بررسی برخی ویژگی‌های ریخت‌سنجی ماهی گل‌خورک *Scartelaos tenuis* بندر درگهان و خلیج پزم چابهار

مجید هاشمی[1*]
سعید مودی[2]
داریوش عبداللهی آرپناهی[3]

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
۲. دانشجوی دکتری تکثیر و پرورش آبزیان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری ، ایران
۳. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه گنبدکاووس، گلستان، ایران

***مسئول مکاتبات:**
saba.hoseyny@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۰۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۱۲
کد مقاله: ۱۳۹۳۰۴۰۲۲۰
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی برخی خصوصیات ریخت‌سنجی ماهی گل‌خورک *Scartelaos tenuis* در دو منطقه خلیج پزم (چابهار) و بندر درگهان (جزیره قشم) انجام گردید. ۸۲ نمونه به صورت صید تعقیبی در فروردین و اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۷ صید شد (۴۸ نمونه از خلیج پزم و ۳۴ نمونه از بندر درگهان). در این مطالعه ۲۶ صفت ریخت‌سنجی اندازه‌گیری و ۵ صفت شمارشی در آب‌های دو منطقه خلیج پزم و بندر درگهان شمارش شد. رابطه رگرسیونی بین طول کل و وزن بدن برای منطقه خلیج پزم $W=0.0091L^{2.859}$ (با ضریب همبستگی ۰/۹۷۶۶) و برای منطقه بندر درگهان $W=0.0091L^{2.6958}$ (با ضریب همبستگی ۰/۹۸۰۹) بدست آمد. همچنین فاکتور وضعیت محاسبه شد که میانگین و انحراف معیار آن برای خلیج پزم و بندر درگهان به ترتیب ۰/۰۵±۰/۳۴ و ۰/۰۷±۰/۴۵ بدست آمد. براساس نتایج بدست آمده بزرگترین نمونه در خلیج پزم دارای ۱۳/۵۳ سانتی‌متر طول،۷/۴۰ گرم وزن و در بندر درگهان دارای ۱۷/۲۰ سانتی‌متر طول و ۱۵ گرم وزن بود.

کلمات کلیدی: ریخت سنجی، *Scartelaos tenuis*، گل‌خورک، خلیج پزم، بندر درگهان.

مقدمه

با وجود اکوسیستم‌های آبی متعدد در کشور، تا کنون مطالعات کمی روی سیستماتیک، زیست‌شناسی و بوم‌شناسی ماهیان صورت گرفته است و این در حالی است که در مورد زیر گونه‌ها و جمعیت‌های ماهیان آب‌های داخلی و دریایی ایران، ابهامات زیادی وجود دارد (عباسی و همکاران، ۱۳۸۳). در این بین؛ جدایی محیطی می‌تواند باعث تکامل صفات ریختی گوناگون در میان جمعیت ماهیان شود زیرا اثرات متقابل محیط انتخاب و ژنتیک سبب ایجاد تنوع ریختی در جمعیت‌های یک گونه می‌شود (wootton, 1991). برای شناسایی جمعیت‌های مختلف یک گونه روش‌های متفاوتی وجود دارد که یکی از آنها بررسی صفات قابل اندازه‌گیری و صفات شمارشی می‌باشد. صفات ریختی و شمارشی در مطالعه ماهیان حائز اهمیت می‌باشند چنانکه اختلاف در خصوصیات ریختی نشان دهنده اختلاف در اکولوژی و فرآیندهای زیست- محیطی آنها بوده و اختلاف در صفات شمارشی دلیلی بر وجود تفاوت ژنتیکی است. (Garcia *et al*., 1994). بنابراین با مطالعه صفات ریخت‌شناسی و شمارشی هر یک از

ماهیان و به کارگیری روش‌های آماری می‌توان تعدادی از صفات ریخت‌شناسی به عنوان شاخص یک جمعیت را بدست آورد (Ishimatsu *et al*., 1998a).

ماهی گل‌خورک (Mudskippers) در ایران در حوزه آبی خلیج فارس و دریای عمان پراکنش دارد (غریب رضا، ۱۳۷۶). تا بحال سه گونه گل‌خورک در آب‌های این دو منطقه شناسایی شده است. گل‌خورک‌ها ماهیان دوزیستی هستند که در جنگل‌های حرا زندگی می‌کنند. گل‌خورک‌ها تنها ماهیانی هستند که بیشتر فعالیت‌های عمده خود شامل تغذیه، عشق بازی و دفاع از قلمرو را روی خشکی انجام می‌دهند. آنها در راستای انجام این اعمال ویژه، تغییرات تکاملی خاصی پیدا کرده‌اند. برای مثال چشم‌های برجسته به خوبی برای دید هوایی واضح تغییر یافته است. باله‌های پا مانند آنها را قادر می‌سازد زمانی که خارج از آب هستند راه بروند، از موانع بالا بروند و حتی از نقطه‌ای به نقطه دیگر جست بزنند (صادقی، ۱۳۸۰؛ اسدی، ۱۳۷۹). بیست و پنج گونه گل‌خورک از اعضای خانواده متنوع گاو ماهیان، بر اساس ویژگی‌های بدنی و رفتاری در چهار جنس طبقه‌بندی شده‌اند (Murdy, 1989; Sasekumer, 1984; Swanson, 2004). گونه *Scartelaos tenuis* جزء جنس *Scartelaos* است.

مطالعات کمی بر روی ماهی گل‌خورک و از جمله گونه *Scartelaos tenuis* صورت‌گرفته است، اما مطالعات مشابه داخلی در این رابطه بر روی ماهی *Periophthalmus waltioni* (Koumans, 1955) (سرافراز و همکاران، ۲۰۱۱)، همچنین Abdoli و همکاران (۲۰۰۹) روابط طول- وزن را بر روی سه گونه از ماهی گل‌خورک (Gobiidae: Oxudercinae) خلیج فارس انجام دادند. Barak و همکاران (۱۹۹۴) مطالعاتی بر روی رشد ماهی *Periophthalmus waltioni* را صورت دادند. از دیگر مطالعات خارجی می‌توان بررسی طول و وزن ماهی *Periophthalmus barbarous* (king and Udo, 1996) و گونه‌های مختلف گل‌خورک (Gobiidae: Oxudercinae) (Khaironizam and Norma-Rashid, 2002) را نام برد. با عنایت به این موضوع که بررسی الگوهای رشد و تنوع پارامترهای آن؛ در ارتباط با مدیریت تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها به‌ویژه در مورد جمعیت گاو ماهی مورد مطالعه ضروری به نظر می‌رسد و می‌تواند تنوع پارامترها و راهبردهای زیستی جمعیت‌های مختلف یک گونه را در محیط‌های جداگانه بصورت بارزتری نشان دهد؛ در پژوهش حاضر سعی گردید صفات قابل اندازه‌گیری و شمارشی ماهی گل‌خورک در دو منطقه جدا از هم شامل بندر درگهان (جزیره قشم) و خلیج پزم (چابهار) مشخص گردد. بدون شک این اطلاعات می‌تواند در حفظ تنوع زیستی منطقه و مدیریت بهتر اکوسیستم، گونه و جمعیت مفید باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌ها از دو منطقه خلیج پزم و سواحل بندر درگهان در فروردین سال ۱۳۸۷ صید شد. این دو منطقه از نظر موقعیت جغرافیایی با فاصله نسبتاً زیادی از یکدیگر قرار دارند (شکل ۱). خلیج پزم در حدود ۱۰ کیلومتری غرب خلیج چابهار عمق دهانه ورودی آن حدود ۱۱ کیلومتر و عمق متوسط آن ۵ متر است. نوع ساحل گلی با پوشش درختان حرا می‌باشد. بندر درگهان در شمال شرق جزیره قشم و در ۲۱ کیلومتری شهرستان قشم واقع شده است، سواحل این بندر نیز از نوع سواحل گلی با پوشش گیاهی مانگرو می‌باشد. این ماهیان در مواقع جزر صید می‌شوند و صید آنها به صورت تعقیبی است.

شکل ۱: مناطق نمونه‌برداری درگهان (سمت راست) و پزم چابهار (سمت چپ).

نمونه‌های صید شده در محلول فرمالین ۱۰ درصد فیکس شدند. سپس با استفاده از روش‌های معمول و استاندارد (Biswas, 1993;Berg, 1949) تحت بررسی ریخت‌سنجی و شمارشی قرار گرفتند. استاندارد کردن داده‌های ریخت‌سنجی، تغییرات حاصل از رشد آلومتریک را کاهش می‌دهد (Karakousis, 1991). جهت اندازه‌گیری صفات ریخت‌سنجی از کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر استفاده شد. در طول این تحقیق ۲۶ صفت ریخت‌سنجی محاسبه و ۵ صفت شمارشی در آب‌های دو منطقه خلیج پزم و بندر درگهان شمارش شد (جدول ۱).

جدول (۱) صفات ریخت‌سنجی و ریخت‌شمارشی بررسی شده در ماهی *Scartelaos tenuis*.

شماره	نام صفت (ریختی) (سانتی‌متر)	شماره	نام صفت (ریختی) (سانتی‌متر)	شماره	نام صفت (شمارشی)
۱	طول کل	۱۴	طول باله شکمی	۱	شعاع باله پشتی اول
۲	طول استاندارد	۱۵	فاصله باله سینه ای-شکمی	۲	شعاع باله پشتی دوم
۳	طول سر	۱۶	فاصله باله شکمی-مخرجی	۳	شعاع باله مخرجی
۴	طول پوزه	۱۷	ارتفاع باله مخرجی	۴	خارهای آبششی- داخلی
۵	قطر چشم	۱۸	طول باله مخرجی	۵	خارهای آبششی- خارجی
۶	ارتفاع بیشینه	۱۹	فاصله پیش پشتی اول		
۷	ارتفاع کمینه	۲۰	فاصله پیش پشتی دوم		
۸	طول ساقه دمی	۲۱	فاصله پس پشتی اول		
۹	طول باله پشتی اول	۲۲	فاصله پس پشتی دوم		
۱۰	طول باله پشتی دوم	۲۳	طول باله دمی		
۱۱	ارتفاع باله پشتی اول	۲۴	طول پس چشمی		
۱۲	ارتفاع باله پشتی دوم	۲۵	عرض سر		
۱۳	طول باله سینه ای	۲۶	عمق سر		

رابطه طول کل با وزن $W = aL_T{}^b$

W وزن بدن بر حسب گرم، L_T طول بر حسب سانتی‌متر، a ضریب ثابت و b شیب خط رگرسیون که برای کل ماهیان محاسبه می‌شود (پائولی، ۱۹۸۴).

برای تعیین الگوی رشد از فرمول پائولی استفاده می‌شود (Froese and Binohlan, 2002).

$$t = \frac{sd \ln x}{sd \ln y} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$

انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول کل (میلی‌متر)، Sdlny، انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن بدن (گرم) است. r2 ضریب همبستگی بین طول و وزن، b شیب خط رگرسیونی بین طول و وزن و n تعداد نمونه است که t محاسباتی فرمول پاولی با t جدول با درجه آزادی n−۲ مقایسه می‌شود. اگر t محاسباتی بزرگتر از t جدول باشد، الگوی رشد آلومتریک و در غیر این صورت الگوی رشد ایزومتریک است و در صورت آلومتریک بودن رشد اگر b به دست آمده بزرگتر از ۳ باشد آلومتریک مثبت و اگر کوچکتر از ۳ باشد، الگوی رشد آلومتریک منفی است.

فاکتور وضعیت به صورت Condition Factor بیان و به طریق زیر محاسبه می‌شود (Saborwski and Buchholz, 1996):

$$CF = \frac{W}{L^3} \times 100$$

که در آن W وزن کل بدن ماهی و L طول استاندارد (سانتی‌متر) می‌باشد (Biswas, 1993).

RLG شاخص مفیدی است که در ارتباط با نوع یا طبیعت غذایی بکار برده می‌شود و به معنای نسبت طول روده به طول ماهی می‌باشد و از فرمول زیر محاسبه می‌گردد (Al-Hussainy, 1952):

RLG = (طول کل بدن ماهی / طول روده ماهی) × ۱۰۰

اگر در این رابطه RLG از یک کوچکتر شود ماهی گوشتخوار می‌باشد و اگر مقدار RLG از یک بیشتر شود ماهی گیاهخوار است و اگر مقدار RLG برابر یک باشد ماهی همه چیز خوار است.

در این مطالعه جهت تحلیل آماری داده‌ها از نرم افزار SPSS 14 و جهت ترسیم اشکال، نمودارها و تعیین معادلات از نرم افزار Excel نسخه ۲۰۰۷ استفاده شد. مقایسه میانگین داده‌ها از طریق آزمون دانکن انجام گرفت. ارزش P کمتر از ۰/۰۵ از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نتایج

در طی این بررسی تعداد شعاع باله پشتی اول بین ۴ یا ۵ عدد بود اما شعاع باله پشتی دوم در محدوده ۲۲ تا ۳۱ متفاوت است. بیشترین فراوانی در حدود ۲۷ عدد شعاع است. شعاع باله مخرجی حداقل و حداکثر ۲۰ و ۲۷ به ترتیب متغیر است. همچنین خارهای آبششی داخلی و خارجی به ترتیب در محدوده فراوانی ۴ تا ۹ و ۱۰ تا ۱۶ قرار دارند. جدول ۱ صفات شمارشی، فراوانی میانگین و انحراف معیار را در دو منطقه نشان می‌دهد.

جدول۱: فراوانی، میانگین و انحراف معیار صفات شمارشی ماهی گل‌خورک *Scartelaos tenuis* در دو منطقه خلیج پزم (چابهار) و بندر درگهان (جزیره قشم).

صفت شمارشی	فراوانی												میانگین	انحراف معیار
شعاع باله پشتی اول	۴	۵												
خلیج پزم(چابهار)	۳۴	۱۴											۴/۲۹	۰/۴۶
درگهان(قشم)	۲۰	۱۴											۴/۴۱	۰/۵۰
شعاع باله پشتی دوم	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱				
خلیج پزم(چابهار)	۱	۰	۲	۸	۶	۱۴	۵	۹	۳	–			۲۶/۹۸	۲/۲۹
درگهان(قشم)	۲	۰	۲	۳	۳	۱۰	۵	۲	۳	۴			۲۷/۲۴	۲/۵۷
شعاع باله مخرجی	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷						
خلیج پزم(چابهار)	۰	۴	۹	۲	۱۵	۹	۶	۳					۲۳/۹۶	۱/۷۴
درگهان(قشم)	۱	۰	۲	۵	۹	۹	۷	۱					۲۴/۳۸	۱/۴۶
خارهای آبششی-داخلی	۴	۵	۶	۷	۸	۹								
خلیج پزم(چابهار)	۱	۳	۴	۲۲	۱۷	۱							۷/۱۳	۰/۹۸
درگهان(قشم)	۱	۱۴	۹	۶	۱	۱							۵/۸۴	۱/۰۸
خارهای آبششی-خارجی	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶							
خلیج پزم(چابهار)	.	۱	۳	۶	۱۶	۱۶	۴						۱۴/۳۱	۱/۳۱
درگهان(قشم)	۱	۱	۷	۹	۸	۵	۱						۱۳/۲۸	۱/۳۳

تمام صفات ریخت‌سنجی مطلق به‌علاوه میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات ریخت‌سنجی مطلق در دو منطقه را در جدول ۲ مشاهده می‌کنید. میانگین، حداقل و حداکثر طول کل در خلیج پزم به ترتیب برابر با ۸/۹۵- ۵/۵۹ -۱۳/۲۲ سانتی‌متر و برای درگهان ۱۱/۱۱- ۱۵ - ۸/۸ است.

جدول۲: میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات ریخت‌سنجی مطلق ماهی *Scartelaos tenuis* در خلیج پزم (خلیج چابهار) و بندردرگهان (جزیره قشم).

مشخصه (سانتی‌متر)	انحراف معیار ± میانگین(پزم)		انحراف معیار ± میانگین(درگهان)		ضریب تغییرات(c.v.p)	
	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	پزم	چابهار
طول کل	۸/۹۵ ± ۲/۱۴		۱۱/۱۱ ±۴/۱۸		۲۳/۸۸	۶۱/۳۵
	۵/۵۹-۱۳/۲۲		۸/۸-۱۵			
طول استاندارد	۷/۰۶±۱/۵۹		۸/۷۷ ±۲/۲۹		۲۲/۴۹	۲۶/۱۰
	۴/۵-۱۰/۱۶		۴/۶۲-۱۵/۶			
طول سر	۱/۷۸± ۰/۳۲		۲/۱۲±۰/۴۲		۱۷/۷۳	۱۹/۶۳
	۱/۲-۲/۳۶		۱/۲۹-۲/۹			
طول پوزه	۰/۴۳±۰/۱۲		۰/۶۰±۰/۱۷		۲۷/۶۵	۲۸/۵۲

مشخصه (سانتی‌متر)	**انحراف معیار ± میانگین(پزم)**		**انحراف معیار ± میانگین(درگهان)**		**ضریب تغییرات(c.v.p)**	
	حداکثر	**حداقل**	**حداکثر**	**حداقل**	**پزم**	**چابهار**
	۱/۲–۲/۳۶		۱/۲۹–۲/۹			
قطر چشم	۰/۳۰±۰/۰۶		۰/۳۷±۰/۰۷		۱۸/۹۵	۱۹/۷۴
	۰/۱۸–۰/۳۹		۰/۲۱–۰/۵			
ارتفاع بیشینه	۰/۸۳±۰/۱۹		۱/۰۴±۰/۲۳		۲۳/۲۲	۲۱/۷۴
	۰/۵۱–۱/۲۵		۰/۶۳–۱/۴۳			
ارتفاع کمینه	۰/۴۶±۰/۱۱		۰/۵۵±۰/۱۴		۲۳/۸۹	۲۵/۷۲
	۰/۲۵–۰/۶۵		۰/۲۷–۰/۷۸			
طول ساقه دمی	۰/۲۲±۰/۰۶		۰/۲۵±۰/۰۸		۲۸/۹۹	۳۱/۱۱
	۰/۰۱–۰/۴۱		۰/۵–۰/۱۵			
طول باله پشتی اول	۰/۴۴±۰/۱۵		۰/۵۶±۰/۱۲		۲۳/۰۲	۲۲/۲۴
	۰/۲–۰/۶۱		۰/۹–۰/۳۴			
طول باله پشتی دوم	۳۰/۳۷±۰/۹۶		۳/۹۹±۱/۴۳		۲۷/۵۳	۳۲/۷۲
	۱/۶۵–۵/۵۳		۰/۴۸–۷/۳			
ارتفاع باله پشتی اول	۰/۶۲±۰/۱۷		۰/۷۹±۰/۲۲		۲۷/۶۵	۲۷/۹۱
	۰/۲۴–۱		۰/۳۴–۱/۳			
ارتفاع باله پشتی دوم	۰/۳۷±۰/۱۲		۰/۴۷±۰/۱۷		۳۳/۲۲	۳۷/۱۶
	۰/۱۸–۰/۷۲		۰/۲۲–۰/۸۶			
طول باله سینه ای	۰/۴۲±۰/۱۰		۰/۵۶±۰/۱۳		۲۲/۹۷	۲۲/۹۵
	۰/۲۵–۰/۶۵		۰/۸–۰/۲۸			
طول باله شکمی	۰/۳۰±۰/۰۶		۰/۵۴±۰/۶۲		۲۱/۳۷	۳۲/۵۵
	۰/۲–۰/۴۳		۰/۲۳–۰/۹۴			
فاصله باله سینه ای–شکمی	۰/۲۰±۰/۰۴		۰/۲۶±۰/۰۶		۲۰/۹۲	۲۱/۳۲
	۰/۱۱–۰/۲۹		۰/۱۷–۰/۳۸			
فاصله باله شکمی–مخرجی	۱/۸±۰/۵۳		۲/۱۶±۰/۶۵		۲۱/۳۷	۳۲/۵۵
	۰/۳–۲/۴		۰/۲۳–۰/۹۴			
ارتفاع باله مخرجی	۰/۲۶±۰/۰۹		۰/۳۱±۰/۰۸		۳۶/۵۸	۲۶/۲۵
	۰/۱۴–۰/۵		۰/۱۶–۰/۴۹			
طول باله مخرجی	۴/۹۵±/۸۰		۳/۶۷±۰/۹۱		۲۷/۱۸	۲۴/۷۴
	۱/۵۹–۴/۸۰		۱/۹۳–۶/۰۳			
فاصله پیش پشتی اول	۲/۶۷±۰/۵۴		۰/۵۶±۰/۱۲		۲/۲۹	۲۲/۲۴
	۱/۸۵–۳/۸		۰/۳۴–۰/۹۰			
فاصله پیش پشتی دوم	۲/۶۱±۰/۷۰		۴/۳۱±۰/۸۹		۱۹/۳۹	۲۰/۷۲
	۲/۴۶–۵/۲۲		۲/۴۶–۶/۰۴			
فاصله پس پشتی اول	۵/۷۶±۱/۴۰		۷/۴۱±۲/۰۱		۲۴/۲۶	۲۷/۱۲

مشخصه (سانتی‌متر)	انحراف معیار ± میانگین(پزم)		انحراف معیار ± میانگین(درگهان)		ضریب تغییرات(c.v.p)	
	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	پزم	چابهار
	۳/۵۲-۶/۹۹		۳/۴۲-۱۲/۱			
فاصله پس پشتی دوم	۲/۰۲ ±۰/۵۱		۲/۶۲±۰/۷۳		۲۵/۰۸	۲۷/۸۸
	۱/۰۵-۳/۳۲		۱/۱۷-۴/۱			
طول باله دمی	۱/۹۳±۰/۵۶		۲/۴۷±۰/۶۵		۲۹/۲۱	۲۶/۲۴
	۰/۹۹-۳/۰۶		۱/۱۳-۳/۷۶			
طول پس چشمی	۱/۰۷±۰/۲۲		۱/۲۶±۰/۲۵		۲۰/۸۵	۱۹/۹۰
	۰/۶۸-۱/۵		۰/۷۸-۱/۷۷			
عرض سر	۰/۷۹±۰/۱۶		۰/۹۹±۰/۲۱		۲۰/۰۳	۲۱/۴۴
	۰/۵-۱/۱۱		۰/۶۲-۱/۳۹			

صفات ریخت‌سنجی نسبی به این صورت است که تمام صفات مطلق با طول استاندارد ماهی مقایسه می‌شود که جدول ۳ گویای این مسئله است و به تفضیل این را نشان می‌دهد. در واقع با این مقایسه میزان تناسب و یا عدم تناسب صفات ریخت‌سنجی با طول استاندارد ماهی را آشکار می‌کند.

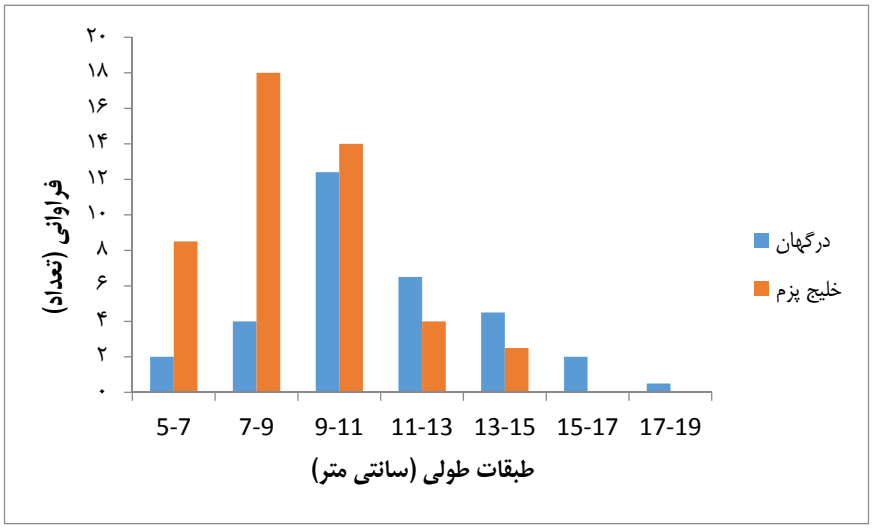
جدول۳: میانگین،انحراف معیار،حداقل،حداکثر و ضریب تغییرات ریخت‌سنجی نسبی ماهی *Scartelaos tenuis* در خلیج پزم (خلیج چابهار) و بندر درگهان (جزیره قشم).

مشخصه	انحراف معیار ± میانگین(پزم)		انحراف معیار ± میانگین(درگهان)		ضریب تغییرات	
	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	پزم	چابهار
نسبت طول استاندارد به طول کل	۷۹/۱۵ ± ۲/۲۶		۷۸/۸۶ ±۲/۴۷		۲/۸۵	۳/۱۴
	۷۱/۵۴-۸۴/۳۴		۷۵/۸۴-۹۰/۷۰			
نسبت طول استاندارد به طول سر	۳۹۴/۹۲±۲۷/۹۴		۴۰۸/۹۷ ±۳۳/۱۷		۷/۰۸	۸/۱۱
	۳۲۰/۹۵-۴۴۱/۴۵		۳۵۸/۱۴-۵۳۷/۹۳			
نسبت طول استاندارد به طول پوزه	۱۶۷۸/۹۲± ۳۲۸/۴۰		۱۴۹۹/۷۶±۳۰۹/۳۱		۱۹/۵۶	۲۰/۶۲
	۱۱۴۴/۹۳-۲۳۵۴/۰۵		۱۰۴۵/۳۶-۲۳۴۳/۷۵			
نسبت طول استاندارد به قطر چشم	۲۳۴۸/۹۶±۳۴۹/۱۳		۲۳۷۳/۳۲±۲۷۴/۱۷		۱۴/۸۶	۱۱/۵۵
	۱۵۳۲/۲۶-۳۱۳۲		۱۹۰۳/۴۵-۳۱۲۰			
نسبت طول استاندارد به ارتفاع بیشینه	۸۵۳/۵۷±۹۱/۰۶		۸۱۴/۸۱±۱۵۸/۷۷		۱۰/۶۷	۱۹/۴۹
	۶۸۱/۰۱-۱۲۰۰		۱۰۰/۵۷-۱۱۱۴/۲۹			
نسبت طول استاندارد به ارتفاع کمینه	۱۵۳۷/۴۲±۱۷۸/۳۳		۱۶۲۳/۰۹±۱۹۶/۶۳		۱۱/۶۰	۱۲/۱۱
	۱۰۱۰/۶۴-۱۸۲۳/۰۸		۱۳۳۴/۲۱-۲۲۷۷/۴۲			
نسبت طول استاندارد به طول ساقه دمی	۳۳۶۱/۹۳±۸۷۴/۲۳		۳۵۷۱/۳۳±۷۵۹/۹۲		۲۶	۲۱/۲۸

مشخصه	انحراف معیار ± میانگین(پزم)		انحراف معیار ± میانگین(درگهان)		ضریب تغییرات	
	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	پزم	چابهار
	۱۶۱۳/۷۹-۵۶۸۰		۲۱۳۰/۷۷-۵۱۲۳/۸۱			
نسبت طول استاندارد به طول باله پشتی اول	۱۶۹۳/۹۲±۳۹۳/۲۴		۱۵۶۶/۵۰±۲۱۲/۶۶		۲۳/۲۱	۱۳/۵۹
	۱۰۹۱/۲۵-۲۵۵۴/۱۷		۱۱۰۴-۲۱۱۳/۷۹			
نسبت طول استاندارد به طول باله پشتی دوم	۲۱۳/۲۴±۱۸/۶۰		۰/۵۶±۰/۱۲		۸/۷۲	۱۳۹/۸۷
	۱۷۷/۱۳-۲۸۳/۶۴		۱۹۱/۲۰-۲۰۶۹/۰۴			
نسبت طول استاندارد به ارتفاع باله پشتی اول	۳۰/۳۷±۲۹۱/۵۶		۳/۹۹±۱/۴۳		۲۴/۶۴	۲۱/۶۷
	۶۸۹-۱۸۷۵		۷۲۶/۱۵-۱۸۰۰			
نسبت طول استاندارد به ارتفاع باله پشتی دوم	۲۰۸۱/۷۱±۶۹۵/۴۷		۱۹۹۰/۳۱±۴۷۷/۲۶		۳۳/۴۱	۲۳/۹۸
	۹۸۰/۷۷-۳۹۱۴/۲۹		۱۳۶۸-۳۰۶۹/۵۷			
نسبت طول استاندارد به طول باله سینه ای	۱۶۹۱/۵۱±۱۹۸/۸۴		۱۵۶۷/۵۲±۱۶۳/۹۷		۱۱/۷۶	۱۰/۴۶
	۱۱۹۵/۵۶-۲۲۷۰/۳۷		۱۳۱۵/۳۸-۲۱۴۶/۶۷			
نسبت طول استاندارد به طول باله شکمی	۲۳۳۴/۵۷±۲۴۶/۰۳		۲۲۲۷۸۹±۳۷۹/۶۱		۱۰/۵۴	۱۷/۰۴
	۱۷۲۶/۵۹-۲۷۰۶/۹۰		۸۹۳/۶۲-۰/۳۱۲۰			
نسبت طول استاندارد به فاصله باله سینه ای-شکمی	۳۶۶۴/۸۰±۸۲۹/۸۵		۳۳۲۶/۱۷±۵۴۶		۲۲/۶۴	۱۶/۴۲
	۲۱۱۰/۳۴-۵۴۶۶/۶۷		۲۲۹۲/۸۶-۵۲۰۰			
نسبت طول استاندارد به فاصله باله شکمی-مخرجی	۴۲۲/۲۵±۲۰۷/۴۵		۴۸۲/۵±۵۰۸/۷		۴۹/۱۳	۱۰۵/۴۳
	۲۹۸/۲۷-۱۸۰۳/۳۳		۳۳۸-۳۳۵۶/۷۶			
نسبت طول استاندارد به ارتفاع باله مخرجی	۲۹۵۰/۱۱±۱۰۷۴/۸۲		۲۹۲۰/۴۱±۶۱۸/۲۴		۳۶/۴۳	۲۱/۱۷
	۱۳۶۰-۵۵۱۷/۶۵		۱۷۷/۹۲-۴۶۸۷/۵			
نسبت طول استاندارد به طول باله مخرجی	۲۴۳/۷۴±۳۲/۴۰		۲۳۸/۴۵±۱۱/۹۵		۱۳/۲۹	۵/۰۱
	۲۰۷/۳۲-۳۸۵/۵۳		۲۱۹/۵۵-۲۸۳/۰۵			
نسبت طول استاندارد به فاصله پیش پشتی اول	۲۶۴/۱۳±۱۲/۰۵		۲۰۹/۴۲±۵۶/۵۹		۴/۵۶	۲۷/۰۲
	۲۲۶/۰۵-۲۸۷/۰۳		۱۰۷/۲۸-۳۸۲/۳۵			
نسبت طول استاندارد به فاصله پیش پشتی دوم	۱۹۵/۰۶±۹/۴۵		۲۰۱/۸۳±۱۲/۶۳		۴/۸۴	۶/۲۶
	۱۷۱/۳۴-۲۱۴/۴۸		۱۸۵/۳۷-۲۵۸/۲۸			
نسبت طول استاندارد به فاصله پس پشتی اول	۱۲۳/۷۹±۱۱/۷۱		۱۱۹/۰۶±۷/۸۱		۹/۵۱	۶/۵۶
	۱۰۲/۳۳-۱۷۸/۵۳		۱۱۰/۴۱-۱۵۱/۸۹			
نسبت طول استاندارد به فاصله پس پشتی دوم	۳۶۶/۵۹±۹۵/۸۶		۳۳۷/۲۷±۲۳/۵۷		۲۶/۱۵	۶/۹۹
	۲۰۱/۰۲-۶۰۱/۲۴		۲۸۴/۸۳-۳۹۴/۸۷			
نسبت طول استاندارد به طول باله دمی	۳۷۵/۳۵ ±۳۴/۶۱		۳۵۶/۴۹±۲۴/۹۵		۹/۲۷	۷
	۲۸۵/۵۵-۴۷۲/۷۳		۳۱۸/۹۲-۴۳۲/۳۳			
نسبت طول استاندارد به طول پس چشمی	۶۶۰/۶۴±۵۶/۱۹		۶۸۹/۵۱±۷۳/۴۵		۸/۵۸	۱۰/۶۵
	۴۸۵/۳۳-۸۲۸		۵۷۰-۹۷۵			

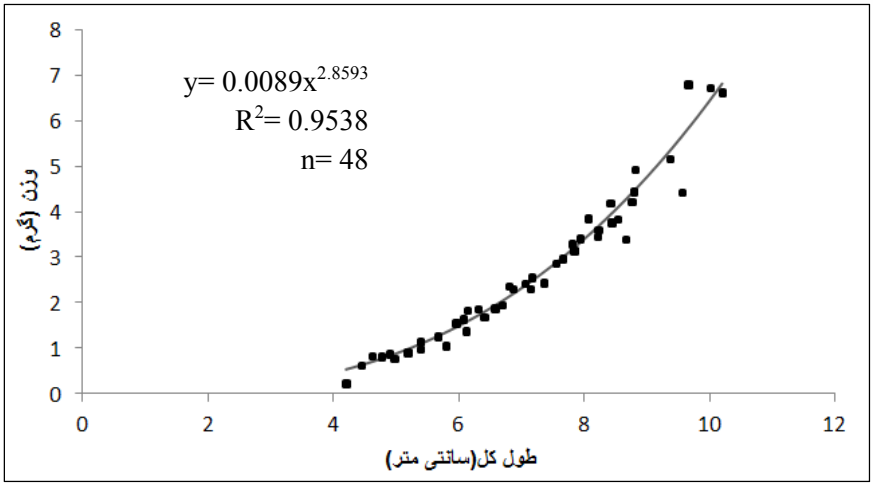
مشخصه	انحراف معیار ± میانگین(پزم)		انحراف معیار ± میانگین(درگهان)		ضریب تغییرات	
	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	پزم	چابهار
نسبت طول استاندارد به عرض سر	۸۹۵/۸۲±۵۴/۹۶		۸۷۹/۵۸±۱۲۲		۶/۱۴	۱۳/۸۷
	۷۴۷/۲۲-۹۹۳/۲۷		۷۲۱/۸۸-۱۳۹۵/۰۶			
نسبت طول استاندارد به عمق سر	۱۰۱۹/۸۰±۶۵/۶۷		۹۱۲/۴۶±۹۰/۴۴		۶/۴۴	۹/۹۱
	۸۹۳/۴۸-۱۲۱۹/۲۳		۷۶۵/۷۱-۱۲۴۸			

بررسی درصد فراوانی طول ماهی *Scartelaos tenuis* در پزم و درگهان به ترتیب بین ۵ تا ۱۵ و ۵ تا ۱۹ سانتی‌متر بدست آمد.
تجزیه طول کل نمونه‌ها نشان داد که بیشترین فراوانی طولی ماهی *Scartelaos tenuis* در پزم مربوط به گروه طولی ۷ تا ۹ سانتی‌متر و در درگهان مربوط به گروه طولی ۹ تا ۱۱ سانتی‌متر بود و کمترین فراوانی آن به ترتیب برای پزم و درگهان برابر با ۱۳ تا ۱۵ و ۱۷ تا ۱۹ سانتی‌متر بود (شکل ۲).

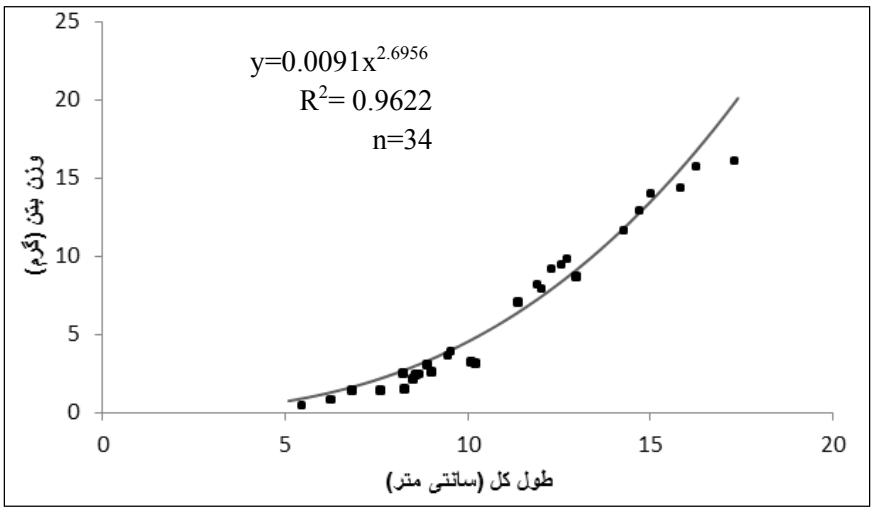


شکل ۲: طبقات فراوانی طولی ماهی *Scartelaos tenuis* در منطقه درگهان و خلیج پزم

رابطه طول- وزن با استفاده از آنالیز رگرسیون منحنی توسط روش حداقل مربعات در جمعیت ماهی *Scartelaos tenuis* محاسبه گردید که نتایج آن در اشکال ۳ و ۴ آمده است. نتایج حاصل از تعیین الگوی رشد با استفاده از روش پائولی انجام گردید و نتایج نشان داد که جمعیت ساکن آب‌های بندر درگهان دارای الگوی رشد آلومتریک منفی و جمعیت ساکن در خلیج پزم دارای الگوی رشد ایزومتریک بودند.



شکل۳: رابطه رگرسیونی بین طول کل و وزن در ماهی *Scartelaos tenuis* خلیج پزم(چابها).



شکل٤: رابطه رگرسیونی بین طول کل و وزن در ماهی *Scartelaos tenuis* بندر درگهان(قشم).

فاکتور وضعیت برای مقایسه کیفیت ماهی از نظر وضعیت چاقی یا تناسب ماهی کاربرد دارد (wootton, 1990) و در این تحقیق، نمونه‌های درگهان میزان بالاتری را نشان می‌دهد که به ترتیب در نمونه‌های پزم و درگهان برابر ۰/۰۵±۰/۳۴ و ۰/۰۷±۰/۴۵ محاسبه شد که در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ٤: فاکتور وضعیت *Scartelaos tenuis* در دو منطقه خلیج پزم (چابهار) و بندر درگهان (قشم).

منطقه	انحراف معیار ± میانگین	حداقل	حداکثر	ضریب تغییرات
چابهار	۰/۰۵ ± ۰/۳۴	۰/۲۴	۰/۴۴	۱۳/۵۰
قشم	۰/۰۷ ± ۰/۴۵	۰/۲۹	۰/۶۶	۱۵/۵۱

نتایج حاصل از تعیین الگوی رشد با استفاده از روش پائولی انجام گردید و نتایج نشان داد که جمعیت ساکن آب‌های بندر درگهان دارای الگوی رشد آلومتریک منفی و جمعیت ساکن در خلیج پزم دارای الگوی رشد ایزومتریک بودند.

طول نسبی روده برای دو منطقه پزم و درگهان در جدول ۵ نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می‌کنید، طول نسبی روده در نمونه‌های پزم و درگهان به ترتیب برابر ۲۰/۹۴±۱۰۳/۴۷ و ۱۷/۹۹±۱۲۰/۸۰ است.

جدول ۵: طول نسبی روده *Scartelaos tenuis* در دو منطقه خلیج پزم (چابهار) و بندر درگهان (قشم).

منطقه	انحراف معیار ± میانگین	حداقل	حداکثر	ضریب تغییرات
چابهار	۲۰/۹۴±۱۰۳/۴۷	۵۳/۳۸	۱۷۹/۷۸	۲۰/۲۳
قشم	۱۷/۹۹± ۱۲۰/۸۰	۶۹/۳۰	۱۴۷	۱۴/۸۹

ماهی گل‌خورک *S. tenuis* متعلق به خانواده گاوماهیان بوده که در سواحل گلی مناطق بین جزر و مدی زندگی می‌کند. به دلیل نوع متفاوت زندگی این ماهی و حضور آن در منطقه جزر و مدی؛ بررسی ویژگی‌های ریخت‌سنجی و ریخت‌شمارشی آن از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. مطالعه ویژگی‌های ریخت‌سنجی و شمارشی با هدف تعریف و شناسایی واحدهای جمعیتی از سابقه طولانی در علم زیست‌شناسی ماهی برخوردار است (Tudela, 1999). این اختلافات مورفومتریک در اثر وجود دو عامل ژنتیک و محیط و همچنین تعامل بین این دو فاکتور حاصل می‌شود (Talyor, 1991).

صفات مورفومتریک، تغییر پذیری زیادی را در پاسخ به تغییر در شرایط محیطی مانند فراوانی غذا و دما نشان می‌دهد و موجب تشکیل برخی از جمعیت‌های اکولوژیک در مناطق مختلف ناحیه می‌شود (Turan *et al*., 2005; Turan, 1999). شاخص‌های ریختی و شمارشی تحت کنترل ژنتیکی هستند و محیط کمتر بر روی آنها تأثیر دارد. بنابراین به لحاظ اهمیت سیستماتیکی این شاخص‌ها برای تفکیک و تحلیل گونه‌ها از هم استفاده می‌گردد (Ruban, 1998).

در این تحقیق میانگین طول کل برای هر دو منطقه خلیج پزم و بندر درگهان به ترتیب ۸/۹۵ و ۱۱/۱۱ سانتی‌متر به ثبت رسیده است. این در حالی است که این مقدار برای منطقه خور آبی بندر عباس؛ به تفکیک جنسیت برای نر و ماده به ترتیب ۱۰/۷ و ۱۰/۲ سانتی‌متر بوده است (عبدلی و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج تحقیق حاضر مبین این موضوع است که طول این ماهی در منطقه خلیج پزم اختلاف معنی‌داری با بندر درگهان دارد (P<۰/۰۵) که دلیل مشاهده این نتایج می‌تواند مربوط به شرایط محیط زیست زیستگاه به‌ویژه از لحاظ دمایی و دسترسی به منابع غذایی مناسب باشد.

رابطه طول و وزن ممکن نیست در طول سال همیشه ثابت باقی بماند و می‌تواند به طور قابل توجهی با توجه به عوامل بیولوژیکی مانند دسترسی به مواد غذایی و توزیع زمانی در سال متفاوت باشد (Gerami *et al*., 2013)؛ و رابطه رگرسیون بین طول کل و وزن بدن می‌تواند همبستگی بین طول ماهی و وزن آن را نشان دهد (Mamuris *et al*., 1998). در مطالعه حاضر آزمون تست t نشان داد که ضریب همبستگی بالایی بین طول کل و وزن بدن وجود دارد و این مقدار برای جمعیت ساکن خلیج پزم و درگهان به ترتیب برابر با ۰/۹۷۶۶ و ۰/۹۸۰۹ بدست آمد. در همین ارتباط رحمانی و عبدلی (۱۳۸۸) این ضریب همبستگی را برای گاوماهی *Neogobius fluviatilis* pallasi به تفکیک جنسیت برای نر و ماده به ترتیب ۰/۹۸۹ و ۰/۹۰۱ بیان کردند.

همچنین نتایج نشان داد که نمونه‌های ماهی بندر درگهان دارای الگوی رشد آلومتریک منفی و جمعیت نمونه خلیج پزم دارای الگوی رشد ایزومتریک است. این در حالی است که سالارپوری و همکاران (۱۳۹۲) الگوی رشد این ماهی را در خوریات تیاب بندرعباس ایزومتریک گزارش

کردند. در الگوی رشد ایزومتریک؛ رشد ماهی بدون هیچ‌گونه تغییری در شکل بدن و وزن مخصوص صورت می‌گیرد، اما به طور معمول؛ ماهی فرم بدنش را به طور کامل در طول دوره زندگی حفظ نمی‌کند و این پدیده تحت تأثیر مراحل مختلف رشد و نمو، سن ، بلوغ، گونه، شرایط محیطی نظیر درجه حرارت، موقعیت جغرافیایی منطقه، پر یا خالی بودن دستگاه گوارش، کمیت و کیفیت غذا می‌باشد (Turkmen *et al*., 2002; Yildirim *et al*., 2001).

در خصوص فاکتور وضعیت؛ ماهیانی که فاکتور وضعیت در آن‌ها بالا است نسبت به طول‌شان ماهیان سنگین‌تری هستند و برعکس، ماهیانی که میزان فاکتور وضعیت در آن‌ها پایین است، نسبت به طول‌شان ماهیان سبکی هستند (Turkmen and Akyurt, 2000). در این بررسی مشخص شد که میزان فاکتور وضعیت در نمونه‌های بندر درگهان بیشتر از خلیج پزم می‌باشد که احتمالاً دلیل مشاهده چنین نتیجه‌ای می‌تواند به شرایط اکولوژیکی محیط و همچنین شرایط تغذیه‌ای جمعیت مرتبط باشد.

طول نسبی روده از جمله مهمترین شاخص‌ها برای پی بردن به رژیم غذایی ماهی می‌باشد که با مقایسه طول کل روده نسبت به طول کل نمونه ماهی سنجیده می‌شود. عبدلی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش دادند که رژیم غذایی *Scartelaos tenuis*، همه چیز خوار می‌باشد و مطابق با نتاج حاضر است.

در این موارد تفاوت حاکم بر اکوسیستم‌های مختلف و تأثیر آنها سبب ایجاد تفاوت در وزن و طول و سایر فاکتورها و تفکیک این جمعیت‌ها می‌گردد. بعضی از تفاوت‌های بین دو جمعیت ممکن است با فاکتورهای مختلف زیستگاه از قبیل دما، کدورت آب، دسترسی به مواد غذایی، شدت جریان و عمق آب ارتباط داشته باشد (Mathews, 1988).

با استناد به یافته‌های فوق، علت متغیر بودن الگوی رشد در مناطق مختلف را می‌توان به نوع زیستگاه، نوع رفتار غذایی و میزان رقابت این ماهیان با سایر گونه‌های همزیست مرتبط دانست.

از آنجایی که تنوع گونه‌ای در آب‌های جنوبی ایران بسیار بالا می‌باشد و مطالعات کمی پیرامون این ذخایر خدادادی صورت گرفته است پیشنهاد می‌شود در طول دوازده ماه بررسی‌هایی در این مورد صورت گیرد. نویسندگان امیدوارند که اطلاعات بدست آمده از پژوهش حاضر؛ بتواند کمک مفیدی برای مدیرانی شیلات، زیست‌شناسان و تاکسونومیست‌های نگران برای این گونه با ارزش باشد.

منابع

اسدی، ه. و دهقانی، پ.، ۱۳۷۹. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۲۲۶ ص.

رحمانی، ح. و عبدلی، ا.، ۱۳۸۸. بررسی ساختار سنی و رشد گاوماهی *Neogobius fluviatilis* pallasi در نهر مادرسو پارک ملی گلستان. مجله زیست‌شناسی ایران. ۲۰ (۳): ۵۵۸- ۵۶۵.

سالارپوری، ع.، بهزادی، س.، مرتضوی، م. ص.، درویشی، م.، طاهری‌زاده، م. ر. و کشیشیان، آ.، ۱۳۹۲. پویایی جمعیت و زیست‌شناسی تولید مثل ماهی گل‌خورک ماری (*Scartelaos tenuis*) در خوریات استان هرمزگان، خلیج فارس. مجله عملی شیلات ایران. ۲۲(۱): ۳۷- ۴۸.

صادقی، س.، ۱۳۸۰. ویژگیهای زیستی و ریخت‌شناسی ماهیان جنوب ایران (خلیج فارس و دریای عمان)، انتشارات نقش مهر. ۴۳۲ ص.

عباسی، ک، و م. ر احمدی (۱۳۸۳). بررسی مورفومتریک- مریستیک ماهی سیاه کولی خزری *Vimba vimba persa* کوچگر به سفید رود. مجله علمی شیلات ایران. ۱: ۶۱-۷۶.

عبدلی، ل.، کامرانی، ا.، عبدلی، ا.، رضازاده، ا. و کشاورز، م.، ۱۳۹۰. بررسی عادات غذایی ماهی *Scartelaos tenuis* در آب‌های استان بوشهر. مجله منابع طبیعی ایران (شیلات). ۶۴ (۴): ۳۰۹-۳۱۸.

غریب رضا، م.، ۱۳۷۶. تعیین منشا رسوبات وارده به خلیج پزم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم دانشگاه تهران. ۶۷ ص.

Abdoli, L., Kamrani, E., Abdoli, A., and Kiabi, B. 2009. Length-weight relationships for three species of mudskippers (Gobiidae: Oxudercinae) in the coastal areas of the Per-sian Gulf, Iran. J Appl Ichthyol 25, 236–237.

Al-Hussainy, A. H., 1952. On the functional morphology of the alimentary tract of some fishes in relation to difference in their feeding habits. Quart. J. Micr. Sci. 9(2): 190-240

Barak, N. A. E., Salman, N. A. and Ahmad, S. M., 1994. The pisci-vorous feeding of mudskipper *Periophthalmus waltoni* Koumans from Khor Al–Zubair, northwest Persian Gulf. Pak J Zool, 26: 280–283.

Berg, L. S., 1949. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Trady institute Acad, U.S.S.R. (Translated to English in 1962). Vol. 2, 469p.

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

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.

Garcia, A., Palomera I., Liorzou B., Giovanardi O. and Pla, C., 1994. Northwestern Mediteerrnean ancho Distribution, biology, fisheries and biomass estimation by different method. Final Report of the EC FAR Project.

Gerami, M. H., Abdollahi, D., Patimar, R. and Abdollahi, M., 2013. Length–weight relationship of two fish species from Cholvar River, western Iran: *Mastacembelus mastacembelus* (Banks & Solander, 1794) and *Glyptothorax silviae* Coad, 1981. Journal of Applied Ichthyology. 30 (1): 214- 215.

Ishimatsu, A., Khoo, K. H. and Takita, T., 1998. Deposition of air in burrows of tropical mudskippers as an adaptation to the hypoxic mudflat envcironment. Sciences Progress, 81: 289-297.

Karakousis, Y., Triantaphyllidis, C. and Economidis, P. S., 1991. Morphological variability among seven populations of brown trout, salmon trutta L., in Greece. Journal of Fish Biology. 38: 807-817

Khaironizam, M. Z. and Norma-Rashid, Y., 2002. Length-weight Relationship of Mudskippers (Gobiidae: Oxudercinae) in the Coastal Areas of Selangor, Malaysia. Naga, WorldFish Center Quarterly (Vol. 25, No. 3 & 4) July-Dec 2002.

King, R. P. and Udo, M. T., 1996. Length-weight relationships of the mudskipper *Periophthalmus barbarus* in Imo Riverestuary, Nigeria. Naga, ICLARM Q. 19(2):27- 27.

Mamuris Z., Apostolidis A. P., Panagiotaki P., Theodorou J. and Triantaphyllidis A., 1998. Morphological variation between red mullet population in Greece. Journal of Fish Biology, 52: 107-117.

Mathews W. J., 1988. Morphology, habitat use, and life history. In Patterns in Freshwater Fish Ecology. Chapman and Hall, New York, USA. 756P.

Murdy, E. O., 1989. A taxonomic revision and cladistic analysis of the *Oxudercine goodies* (Gobiidae: Oxudercinae). Records of the Australian Museum, supplement, 11: 1-93.

Pauly, D. and Munr, J. L., 1984. Once more on the composition of growth in fish and invertebrates. ICLARM. Fishbyte. 2(1).

Ruban G.I. 1998. On the species structure of the Siberian sturgeon *Acipenser baerii Brandt* (Acipenseridae). Journal of Ichthyology, 38(5): 342-365.

Saborwski, R. and Buchholz, F., 1996. Annual changes in the nutritive state of North Sea.

Sasekumar, A., Ong, T. L. and Thong, K. L., 1984. Predation of mangrove fauna by marine fishes. In Symposium on the Mangrove Environment-Research and Management. University of Malaya and UNESCO, Kuala Lumpur. 378-384pp.

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

Swanson, B. O. and Gibb, A. C., 2004. Kinematics of aquatic and terrestrial escape responses in mudskippers. The Journal of Experimental Biology. Vol. 207, 4037-4044.

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, *Engrauli encrasicolus*. Fisheries Research. Vol. 42: 229-243.

Turan C., 1999. A note on the examination of morphometric differentiation among fish populations: The truss system Turkish Journal of Zoology, 23:259-263.

Turan C., Yalcin, S., Turan, F., Okur, E. and Akyurt, I., 2005. Morphometric comparisons of African catfish, *Clarias gariepinus*, populations in Turkey Folia. Zoology, 54(1-2): 165-172.

Turkmen, M. and Akyurt, I. 2000. The population structure and growth properties of *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) caught from Askale region of river Karasu. Turk. J. Biol. 24: 95-111.

Turkmen, M., Erdogan, O., Yildrin, A. and Akyurt, I. 2002. Reproduction tactics, age and growth of *Capoeta capoeta* umbla Heckel 1843 from the Askale Region of the Karasu River, Turkey. Fisheries Research, 54:317-328.

Wootton, R. J., 1990. Ecology of Teleost fishes. Chapman and Hall Ltd., London. 404 pp.

Wootton, R. J., 1991. Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall, London, UK. 468 P.

Yildirim, A., Erdogan, O. and Turkmen, M. 2001. On the age, growth and reproduction of the *Barbus plebejus escherichi* (Steindachner, 1897) in the Olta Stream of Coruh River (Artvin-Turkey). Turkish journal of zoology, 25: 163-168.