

بررسی مقایسه ای صفات اندازه‌شی و شمارشی در گروه های سنی مختلف زمین کن ماهیان غالب در آب‌های ساحلی خلیج فارس (استان هرمزگان)

فانزه ایزدی فر^۱، محسن صفائی^{۲*}، سیامک بهزادی^۳

۱- گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان

۲- گروه علوم طبیعی و زیست‌محیطی، پژوهشکده منطقه‌ای جنگل‌های حرا، دانشگاه هرمزگان

۳- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران

چکیده

صفات مورفومتریک و مریستیک گونه های غالب زمین کن ماهیان (زمین کن دم نواری *Platycephalus indicus* زمین کن خال باله *Grammoplites suppositus* و زمین کن زیر *Grammoplites scaber*) که به عنوان صید ضمنی میگو و همچنین در صید مشتاهای شهر بندرعباس به دام افتاده بودند، طی ۱۸ ماه از فروردین ۱۴۰۱ تا مهر ۱۴۰۲ مورد ارزیابی قرار گرفت. در مجموع ۱۹ ویژگی اندازه‌شی و ۶ ویژگی شمارشی آنها ثبت شد. میانگین طول کل و وزن ماهی ها به ترتیب در گونه *P.indicus* ($23/6 \pm 2/9$) سانتی‌متر، ($99/9 \pm 7/4$) گرم و در گونه *G.suppositus* ($20/4 \pm 6/7$) سانتی‌متر، ($67/4 \pm 33/7$) گرم و همچنین در گونه *G.scaber* ($18/2 \pm 5/9$) سانتی‌متر، ($31/17 \pm 0/2$) گرم بود. گونه *P.indicus* دارای بیشترین میزان در بین همه صفات اندازه‌شی اندازه گیری شده (به جز ارتفاع سر، ارتفاع بدن و ارتفاع سر در ناحیه چشمی) و کمترین آن (به جز طول سر و ارتفاع باله مخرجی) در گونه *G.scaber* بودند. در بررسی صفات شمارشی نیز بیشترین و کمترین تعداد خار آبششی نیز به ترتیب در گونه های *G.suppositus* و *G.scaber* بود. تعداد شعاع های باله سینه ای نیز در گونه *G.suppositus* بیشترین تعداد و کمترین آن در *P.indicus* مشاهده شد. سه گونه مورد مطالعه در گروه های سنی مختلف، اختلاف معنی داری بین پارامترهای مختلف اندازه‌شی و شمارشی (به جز تعداد شعاع های باله پشتی اول) نشان دادند. نتایج این پژوهش نشان داد تجزیه و تحلیل صفات اندازه‌شی و شمارشی به عنوان ابزار مفیدی برای تفکیک گونه های زمین کن ماهیان مورد مطالعه در این تحقیق می باشد.

نوع مقاله

مقاله پژوهشی اصیل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۱۰

تاریخ چاپ الکترونیکی:

۱۴۰۳/۰۶/۲۵

*نویسنده مسئول:

Msn_safaie@yahoo.com

کلیدواژه‌ها: *G.scaber*, *P.indicus*, *G.suppositus*، صفات اندازه‌شی، صفات شمارشی،

استان هرمزگان

مقدمه

خانواده زمین کن ماهیان *Platycephalidae* Swainson, 1839 با ۱۷ جنس و ۸۶ گونه معتبر جهانی ثبت شده ^[۱] و همچنین با ۱۰ گونه گزارش شده در بین خانواده های ماهیان کفزی خلیج فارس و دریای عمان دارای فراوانی نسبتاً قابل توجه می‌باشند ^[۲]. زندگی در آبهای لب شور و شور، پراکنش در اقیانوس آرام، ناحیه سر فشرده و مسطح، دهان بزرگ، بزرگتر بودن فک پایین نسبت به فک بالا و همچنین واقع شدن باله لگنی در مجاورت و پشت پایه باله سینه ای از ویژگی‌های گونه‌های این خانواده می‌باشد ^[۳]، علاوه بر این اغلب گونه‌های این خانواده کفزی و در بسترهای ماسه ای و گلی حفاری نموده ^[۴] و از سخت پوستان و ماهیان کوچکتر تغذیه می‌نمایند ^[۵]. آنها در دامنه عمقی ۳۰۰-۱۰ متری (اغلب کمتر از ۱۰۰ متر) یافت شده و حداکثر طول آنها به ۱/۱ متر می‌رسد ^[۳]. در بین گونه‌های موجود در منطقه تنها گونه *Platycephalus indicus* (Linnaeus, 1758) دارای اندازه نسبتاً بزرگ و مورد توجه صیادان بوده و در کشورهای حوزه خلیج فارس به عنوان گونه هدف برای صید شناخته می‌شوند ^[۶]. گونه های غالب دیگر این خانواده در منطقه شامل، زمین کن خال باله *Grammoplites suppositus* (Troschel, ۱۸۵۸) و زمین کن زیر *Grammoplites scaber* (Linnaeus, 1758) می‌باشند.

(1840 و زمین کن زبر (*Grammoplites scaber* (Linnaeus, 1758 می باشند که اندازه نسبتاً کوچک تری دارند^[۷]. گونه های یاد شده همواره در صید به روش های مختلفی مانند ترال کف، گرگور و مشتاً مشاهده می شوند^[۸]. شناسایی گونه های ماهی بر اساس ویژگی های ظاهری از جمله شکل بدن، الگوی رنگ ها، موقعیت نسبی باله ها، تعداد شعاع باله ها و اندازه گیری بخش های مختلف بدن انجام می شود^[۹]. برخی از گونه ها مانند *G.scaber* و *G.suppositus* از نظر ظاهری بسیار شبیه به هم هستند و به سختی از یکدیگر تشخیص داده می شوند. علیرغم تلاش فراوان در طبقه بندی زمین کن ماهیان (Flatheads) هنوز ابهام در شناسایی آن ها وجود دارد^[۱۰]. شرایط مختلف بوم شناختی، نیازها و روابط بین موجودات و سازگاری های آنها با محیط زیست، میزان تراکم و پراکنش گونه های مختلف را تعیین می کند^[۱۱]. برای حل بسیاری از مسائل زیستی مانند تعیین تنوع، حفظ امنیت زیستی گونه های بومی، پیشگیری از بیماری های همه گیر، حفاظت از گونه های در حال انقراض شناسایی گونه ها و طبقه بندی آنها بسیار مهم است^[۱۲، ۱۳]. بررسی صفات اندازه‌شی و شمارشی اهمیت زیادی از جهت مشخص کردن واحد ذخیره دارد^[۱۴]. شرط لازم برای تفکیک ذخیره ها، اختلافات ژنتیکی بین آنها می باشد، ویژگی های شمارشی تحت تاثیر عوامل محیطی نمی باشند و به تمایزات ژنتیکی بستگی دارند^[۱۵]. گونه های خانواده *Platycephalidae* به واسطه جایگاه بوم شناختی آنها در زنجیره غذایی و هم چنین از آنجائی که جزو شکارچیان بستر دریا می باشند، به دلیل تغذیه از گروه های پایین تر شبکه غذایی مانند خرچنگ های کفزی، میگو و ماهیان کوچک، و از طرفی با توجه به اینکه برخی گونه های این خانواده مورد تغذیه گونه های شکارچی سطوح بالاتر شبکه غذایی قرار می گیرند، دارای اهمیت بوم شناختی و زیستی می باشند^[۱۶]. تاکنون مطالعات زیادی بر روی برخی گونه های این خانواده در منطقه انجام شده است که بیشتر بر روی جنبه های پویایی شناسی و تشخیص افتراقی جمعیت، ویژگی های زیستی و تعیین سن و رشد گونه *P.indicus*^[۱۷، ۱۸، ۱۹] و همچنین پویایی شناسی جمعیت و تولیدمثل گونه *G.suppositus*^[۲۰، ۲۱] بوده است. تاکنون مطالعه جامعی که به طور همزمان صفات اندازه‌شی و شمارشی سه گونه غالب در منطقه خلیج فارس را مورد بررسی قرار دهد گزارش نشده است. در این مطالعه صفات اندازه‌شی و شمارشی در گروه های سنی مختلف گونه های غالب خانواده زمین کن ماهیان در آب های ساحلی خلیج فارس برای شناسایی فنوتیپی مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج حاصل از این تحقیق می تواند اطلاعات مورد نیاز برای حفاظت و مدیریت گونه های این خانواده را در منطقه فراهم نماید.

مواد و روش ها

نمونه برداری به صورت ماهانه از صید شناورهای ترالر میگو گیر (به عنوان صید ضمنی) و همچنین از صید دام های ساحلی (مشتا)، در طی مدت ۱۸ ماه از فروردین ماه ۱۴۰۱ تا مهر ۱۴۰۲ در محدوده آب های شمالی خلیج فارس (استان هرمزگان) انجام شد. نمونه ها بلافاصله پس از قرار دادن در پودر یخ به آزمایشگاه انتقال داده شد. ابتدا براساس ویژگی های ظاهری و به کمک کلید های شناسایی موجود^[۲۲، ۲۳] نمونه ها از هم تفکیک شده و سپس صفات اندازه‌شی و شمارشی آنها ثبت شدند. در مجموع ۱۹ ویژگی اندازه‌شی شامل: وزن کل (BW)^۱، طول کل (TL)^۲، طول استاندارد (SL)^۳، طول سر (HL)^۴، ارتفاع سر (HH)^۵، ارتفاع بدن (BD)^۶، ارتفاع سر در ناحیه چشمی (EPHH)^۷، فاصله پشت چشم تا اولین نقطه سرپوش

- 1 Body weight
- 2 Total length
- 3 Standard length
- 4 Head length
- 5 Head height
- 6 Body depth
- 7 Eye part head height

- 13 Dorsal fin height
- 14 Anal fin length
- 15 Anal fin height
- 16 Pectoral fin length
- 17 Pectoral fin height
- 18 Pre Pectoral length
- 19 Pre Anal length

آبششی (POSOD)^۸، ارتفاع ساقه دمی (CPH)^۹، طول باله پشتی اول (DFL1)^{۱۰}، طول باله پشتی دوم (DFL2)^{۱۱}، ارتفاع باله پشتی اول (DFH1)^{۱۲}، ارتفاع باله پشتی دوم (DFH2)^{۱۳}، طول باله مخرجی (AFL)^{۱۴}، ارتفاع باله مخرجی (AFH)^{۱۵}، طول باله سینه ای (PFL)^{۱۶}، ارتفاع باله سینه ای (PFH)^{۱۷}، طول پیش باله سینه ای (PPL)^{۱۸}، طول پیش باله مخرجی (PAL)^{۱۹} همچنین ۶ ویژگی شمارشی (مریستیک) شامل تعداد فلس های روی خط جانبی (SLL)^{۲۰}، تعداد شعاع های سخت باله پشتی اول (DFS1)^{۲۱}، تعداد شعاع های نرم باله پشتی دوم (DFS2)^{۲۲}، تعداد شعاع های باله مخرجی (AFR)^{۲۳}، تعداد شعاع های باله سینه ای (PFR)^{۲۴} و تعداد خارهای آبششی (GR)^{۲۵} به تفکیک سه گونه غالب در منطقه شامل زمین کن دم نواری *P.indicus*، زمین کن خال باله *G.suppositus*، زمین کن زیر *G.scaber* اندازه گیری و ثبت شد. ویژگی های اندازه گیری با استفاده از کولیس و ترازو دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم اندازه گیری و ویژگی های شمارشی با استفاده از استریومیکروسکوپ شمارش شدند. میانگین و انحراف معیار تغییرات کلیه صفات ریخت سنجی و صفات شمارشی جهت تنوع ریخت شناسی محاسبه شد [۲۳]. به منظور تعیین سن ماهی ها ابتدا داده های فراوانی ماهانه طول کل ماهی ها به صورت طبقات طولی به فواصل ۲ سانتی متری دسته بندی شدند [۲۴] و سپس برای تعیین ارتباط بین طول و سن ماهی ها از رابطه رشد غیر فصلی ون برتالانفی استفاده شد [۲۵]:

$$L_t = L_{\infty} (1 - \exp(-K(t-t_0)))$$

که در آن:

: سن صفر (سن فرضی t_0 : ضریب رشد در سال، K : طول کل بی نهایت بر حسب سانتی متر، L_{∞} بر حسب سانتی متر، t : طول کل در سن L_t

: سن آبری بر حسب سال می باشد. t در زمانی که طول آبری صفر باشد که درواقع محل برخورد نمودار رشد با محور طولی است) بر حسب سال،

محاسبه پارامترهای رشد L_{∞} با استفاده از زیر برنامه پشتیبانی پیش بینی حداکثر طول با حدود اطمینان ۹۵٪ و برآورد مقدار ضریب رشد (K) نیز از روش ELEFAN 1 و با استفاده از نرم افزار FiSAT II انجام شد [۲۶]. همچنین محاسبه سن فرضی صفر نیز با استفاده از رابطه زیر انجام شد [۲۵]:

$$\text{Log}(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \text{ Log}(L_{\infty}) - 1/0.38 \text{ Log}(K)$$

جهت رسم نمودار از نرم افزار Excel و برای تجزیه تحلیل های آماری تکمیلی نیز توسط نرم افزار SPSS ابتدا نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-smirnov بررسی شد. سپس جهت بررسی اختلاف بین صفت های اندازه گیری و شمارشی از آنالیز Kruskal-wallis test استفاده شد.

نتایج

8 Post orbital distance	20 Scutes on straight section of lateral line
9 Caudal peduncle highth	21 Spines in first Dorsal fin
10 Dorsal fin length 1	22 Soft rays in second Dorsal fin
11 Dorsal fin length 2	23 rays of anal fin
12 Dorsal fin highth 1	24 rays of Pectoral fin
	25 Gill rakers

داده های توصیفی صفات اندازه‌شی و شمارشی در سه گونه *G.scaber* و *G.suppositus*، *P.indicus* در جدول ۱ ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد دامنه طول کل ماهی *P.indicus* در طی دوره مورد بررسی ۴۳/۳-۱۰ سانتی‌متر، برای گونه *G.suppositus* بین ۲/۳-۱۱/۳۱ سانتی متر و در گونه *G.scaber* ۱۰/۹-۲۷ سانتیمتر اندازه گیری شد.

جدول ۱- آمار توصیفی مربوط به صفات اندازه‌شی در سه گونه زمین کن ماهیان در آبهای خلیج فارس

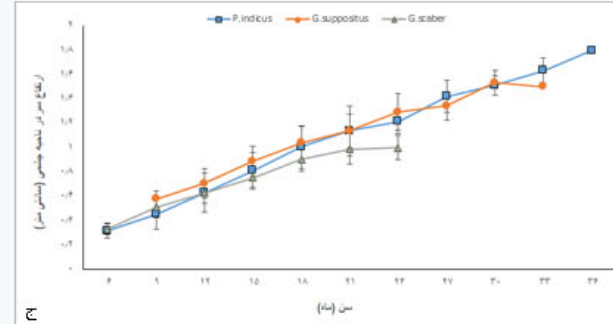
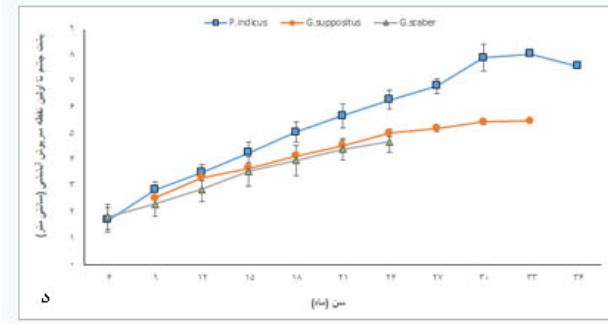
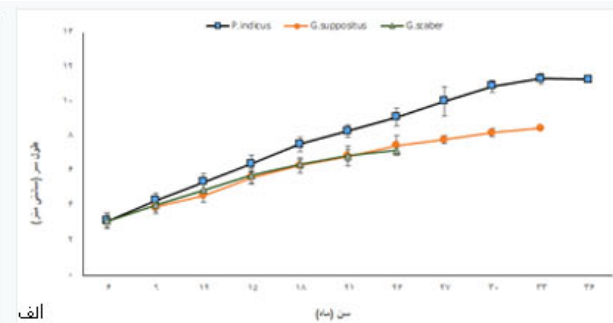
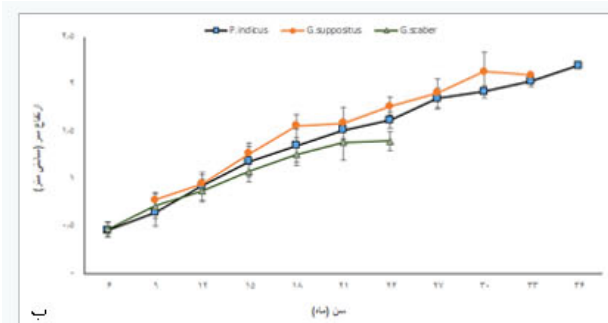
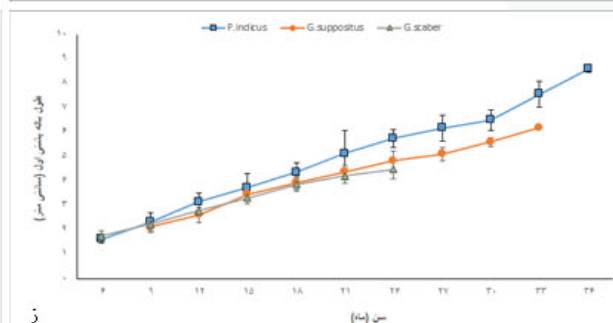
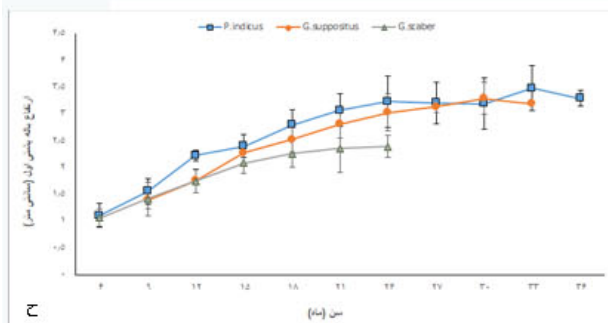
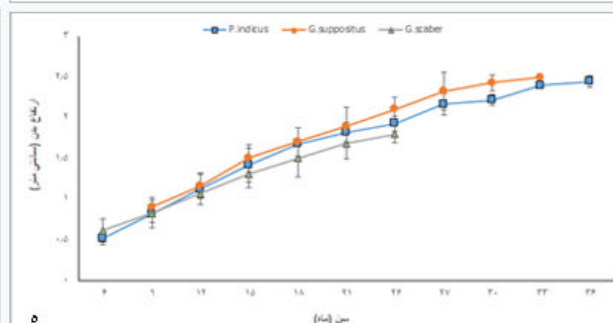
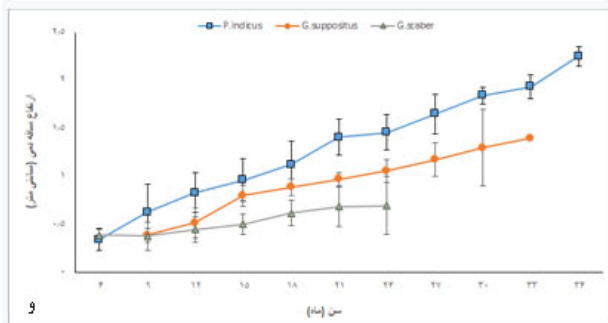
گونه	<i>P.indicus</i>	<i>G.suppositus</i>	<i>G.scaber</i>
پارامتر	انحراف معیار $\pm$ میانگین	انحراف معیار $\pm$ میانگین	انحراف معیار $\pm$ میانگین
حداکثر-حداقل	حداکثر-حداقل	حداکثر-حداقل	حداکثر-حداقل
ضریب تغییرات	ضریب تغییرات	ضریب تغییرات	ضریب تغییرات
تعداد (۵۱۲)	تعداد (۴۴۷)	تعداد (۵۵۵)	
وزن کل			
۹۹/۷۸ $\pm$ ۹۵/۴۱	۶۷/۳۳ $\pm$ ۴۴/۶۶	۳۱/۰۳ $\pm$ ۱۷/۲۴	
۵/۴ -۵۰۹/۱	۵/۲ -۲۱۰/۹	۳/۹ -۱۲۸	
۰/۹۶	۰/۶۶	۰/۵۶	(gr)
طول کل			
۲۳/۱۷ $\pm$ ۶/۹۴	۲۰/۶ $\pm$ ۴/۷۱	۱۸/۴۹ $\pm$ ۲/۹۸	
۱۰ -۴۳/۳	۱۱/۲ -۳۱/۳	۲۷-۱۰/۹	
۰/۳	۰/۲۳	۰/۱۶	(cm)
طول سر			
۶/۲۲ $\pm$ ۱/۹۱	۵/۷۸ $\pm$ ۱/۳۱	۵/۰۵ $\pm$ ۰/۸۷	
۲ -۱۱/۹	۳/۳ -۹/۶	۱/۸ -۷/۹	
۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۱۷	(cm)
ارتفاع سر			
۱/۰۸ $\pm$ ۰/۴۱	۱/۲۹ $\pm$ ۰/۳۷	۰/۹۲ $\pm$ ۰/۲۲	
۰/۳ -۲/۲	۰/۶ -۲/۳	۰/۳ -۱/۸	
۰/۳۸	۰/۲۹	۰/۲۴	(cm)
ارتفاع بدن			
۱/۳۱ $\pm$ ۰/۴۸	۱/۵۴ $\pm$ ۰/۴۵	۱/۱۱ $\pm$ ۰/۲۷	
۰/۴ -۲/۵	۰/۶ -۲/۷	۰/۴ -۲	
۰/۳۶	۰/۲۹	۰/۲۴	(cm)
ارتفاع سر در ناحیه چشمی			
۰/۷۸ $\pm$ ۰/۳۴	۰/۹۳ $\pm$ ۰/۲۷	۰/۶۵ $\pm$ ۰/۱۶	
۰/۲ -۱/۸	۰/۴ -۲/۲	۰/۳ -۱/۲	
۰/۴۴	۰/۲۹	۰/۲۴	(cm)
پشت چشم تا اولین نقطه سرپوش آبششی			
۴/۱۲ $\pm$ ۱/۴۷	۳/۸۱ $\pm$ ۰/۹۳	۳/۰۲ $\pm$ ۰/۲۵	
۱/۳ -۸/۷	۶-۲/۹	۰/۸ -۵/۷	
۰/۳۶	۰/۲۴	۰/۲۵	(cm)
ارتفاع ساقه دم			
۰/۹۵ $\pm$ ۰/۴۱	۰/۷۷ $\pm$ ۰/۳۷	۰/۴۷ $\pm$ ۰/۱۵	
۰/۲ -۳	۰/۱-۳/۵	۰/۲ -۱/۳	
۰/۴۳	۰/۳۵	۰/۳۲	(cm)
طول باله پستی اول			
۳/۶۳ $\pm$ ۱/۳۵	۳/۵۴ $\pm$ ۱	۲/۸۹ $\pm$ ۰/۵۹	
۱/۲ -۲/۹	۱/۶-۷/۲	۱/۴ -۴/۶	
۰/۳۷	۰/۲۸	۰/۲	(cm)
طول باله پستی دوم			
۶/۷۹ $\pm$ ۲/۱۲	۵/۱۶ $\pm$ ۱/۳۱	۵/۳۷ $\pm$ ۰/۹	
۲/۳ -۱۳/۴	۱/۸-۳۲/۵	۱/۶ -۸/۱	
۰/۳۱	۰/۲۵	۰/۱۷	(cm)
ارتفاع باله پستی اول			
۲/۲۷ $\pm$ ۰/۶۷	۲/۲۹ $\pm$ ۰/۶۱	۱/۸ $\pm$ ۰/۳۸	
۰/۷ -۴/۳	۱ -۲/۶	۰/۷ -۴	
۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۲۱	(cm)
ارتفاع باله پستی دوم			
۱/۶۸ $\pm$ ۰/۵۵	۱/۶۸ $\pm$ ۰/۴۶	۱/۲۷ $\pm$ ۰/۳۹	
۰/۴ -۳/۸	۰/۶ -۲/۸	۰/۴ -۶/۱	(cm)

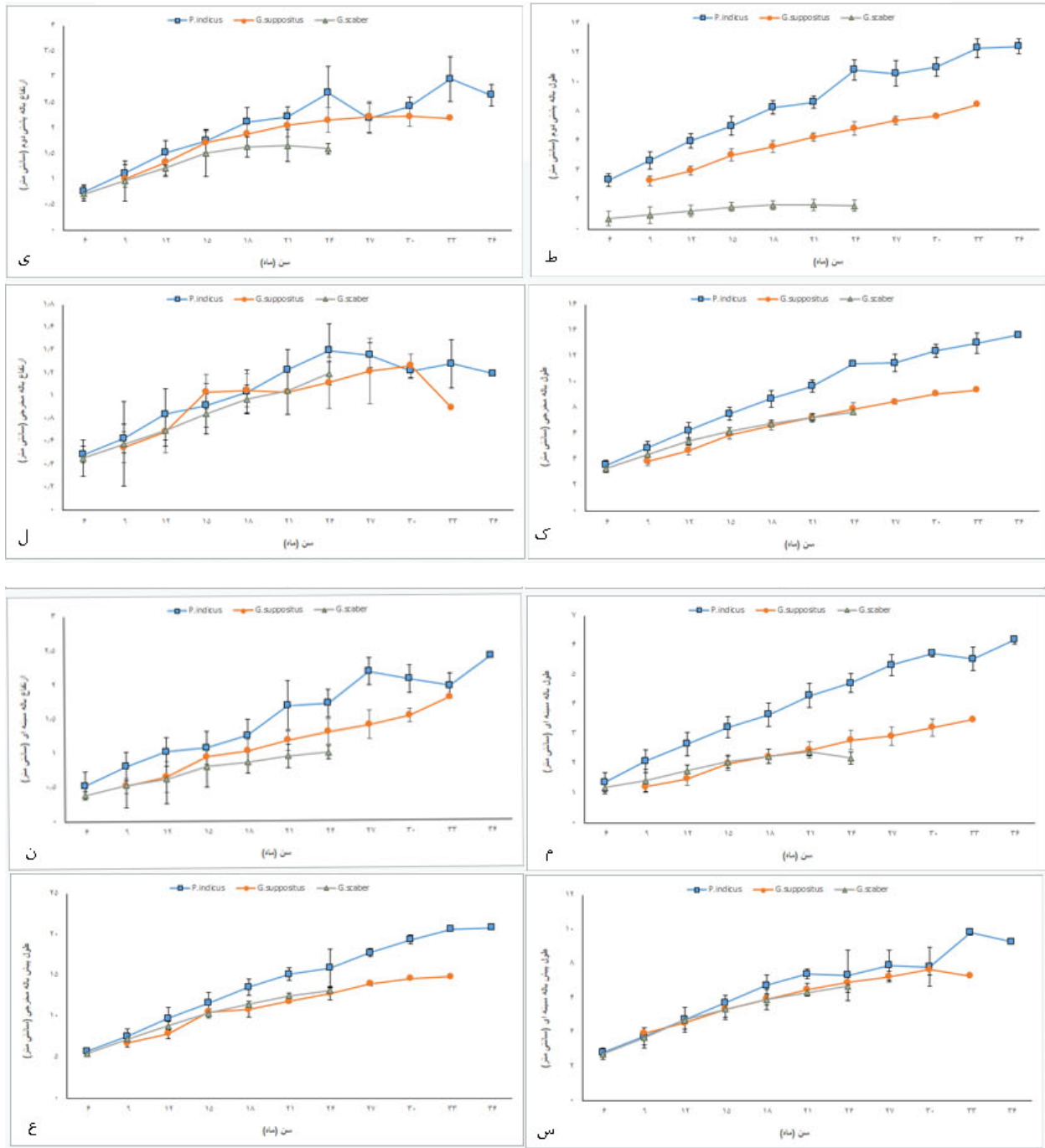
۰/۳۱	۰/۲۷	۰/۳۳	
۵/۴۸±۰/۸۸ ۲/۵ - ۸/۵ ۰/۱۶	۶/۰۴±۱/۴۶ ۳/۳ - ۹/۴ ۰/۲۴	۷/۲۲±۲/۲۹ ۲/۸ - ۱۴/۴ ۰/۳۲	طول باله مخرجی (cm)
۰/۷۲±۰/۲۰ ۰/۳۵ - ۱/۴ ۰/۲۸	۰/۹۱±۰/۲۷ ۰/۴ - ۱/۹ ۰/۲۹	۰/۹±۰/۲۹ ۰/۳ - ۱/۸ ۰/۳۳	ارتفاع باله مخرجی (cm)
۱/۸۱±۰/۴۰ ۰/۶ - ۵ ۰/۲۲	۰/۵۹±۰/۳۹ ۱ - ۳/۷ ۰/۲۹	۳/۱±۱/۰۷ ۱ - ۶/۳ ۰/۳۴	طول باله سینه ای (cm)
۰/۶۵±۰/۲۵ ۰/۳ - ۳/۷ ۰/۳۹	۰/۹۳±۰/۳۲ ۰/۳ - ۱/۹ ۰/۳۴	۱/۱۳±۰/۴۴ ۰/۳ - ۲/۸ ۰/۳۹	ارتفاع باله سینه ای (cm)
۴/۶۶±۰/۸۸ ۱/۰ - ۷/۸ ۰/۱۹	۵/۵۱±۱/۱۵ ۸/۷ - ۳ ۰/۲۱	۵/۴۳±۱/۶۳ ۱/۲ - ۱۰/۲ ۰/۳	طول پیش باله سینه ای (cm)
۹/۰۶±۱/۶۳ ۲/۳ - ۱۴/۳ ۰/۱۸	۹/۹۷±۲/۳۵ ۲/۸ - ۱۴/۹ ۰/۲۴	۱۱/۱۷±۳/۵۴ ۴/۲ - ۲۰/۹ ۰/۳۲	طول پیش باله مخرجی (cm)

جدول ۲- پیراسنجه های رشد برآورد شده به تفکیک گونه

t_0	K	TL ∞ (cm)	پیراسنجه رشد
۰/۲۷	۰/۵۰	۵۶	<i>P. indicus</i>
۰/۲۵	۰/۶۰	۴۰	<i>G. suppositus</i>
۰/۱۷	۰/۹۰	۳۳	<i>G. scaber</i>

با توجه به پیراسنجه های رشد برآورد شده، شاخص های اندازه گیری و شمارشی نیز در گروه های سنی مختلف برآورد شد. در شکل (۱) نمودارهای مربوط به شاخص های اندازه گیری در سنین مختلف سه گونه زمین کن ماهیان ارائه شده است همانطور که ملاحظه می گردد: در بین تمام گونه های مورد بررسی بیشترین میزان طول سر، فاصله پشت چشم تا اولین نقطه سرپوش آبششی، ارتفاع ساقه دم، طول و ارتفاع باله پشتی، طول و ارتفاع باله مخرجی، طول و ارتفاع باله سینه ای، طول پیش باله سینه ای و طول پیش باله مخرجی و در تمامی گروه های سنی در گونه *P.indicus* مشاهده شده است و کمترین میزان صفات نامبرده به جز (طول سر و طول و ارتفاع باله مخرجی) در گونه *G.scaber* مشاهده شده است. در خصوص طول باله مخرجی کمترین میزان آن در *G.suppositus* و ارتفاع آن برای گونه *G.suppositus* دارای نوساناتی در طول دوره رشد بوده به طوری که از سنین ۱۵-۱۸ ماه به یکباره افزایش ناگهانی داشته است. (طول سر در دو گونه *G.suppositus* و *G.scaber* تقریباً یکسان بود). در حالی که بیشترین میزان ارتفاع سر، ارتفاع بدن و ارتفاع سر در ناحیه چشمی در تمامی گروه های سنی در گونه *G.suppositus* و کمترین میزان این صفات در گونه *G.scaber* مشاهده شد.





شکل ۱- شاخص های اندازه‌گیری سنین مختلف در سه گونه زمین کن ماهیان

در بررسی صفات شمارشی و در گروه‌های سنی مختلف دامنه فلس‌های روی خط جانبی در گونه *P.indicus* ۷۴-۷۶ عدد و در گونه *G.suppositus* ۵۳-۵۴ عدد و همچنین در گونه *G.scaber* ۵۲-۵۴ عدد بود که بیشترین تعداد فلس‌های روی خط جانبی در گونه *P.indicus* مشاهده و در دو گونه *G.scaber* و *G.suppositus* دارای تعدادی نزدیک به هم دیده شد. تعداد شعاع‌های سخت باله پشتی اول در سه گونه مورد مطالعه برابر گزارش شد. تعداد خارهای آبششی نیز در سه گونه مورد مطالعه *P.indicus*، *G.suppositus* و *G.scaber* به ترتیب در دامنه ۹-۸ و ۷-۶ عدد مشاهده شد که به ترتیب در گونه‌های *G.suppositus* و *G.scaber* بیشترین و کمترین تعداد را شامل

شدند. تعداد شعاع‌های باله مخرجی نیز در گونه‌های *P.indicus* و *G.suppositus* مساوی (۱۳ عدد) و در گونه *G.scaber* به تعداد کمتری (۱۲ عدد) بوده است. تعداد شعاع‌های باله سینه‌ای در گونه *P.indicus* بین ۲۰-۱۸ عدد، در گونه *G.suppositus* بین ۲۳-۲۱ عدد و در گونه *G.scaber* نیز بین ۲۳-۱۹ عدد بود، در گونه *G.suppositus* بیشترین تعداد شعاع باله سینه‌ای و در گونه *P.indicus* کمترین تعداد مشاهده شد. در سه گونه ماهی مورد مطالعه پارامترهای اندازه‌گیری شده در گروه‌های سنی مختلف اختلاف معنی‌داری نشان دادند ($P < 0.05$). همچنین در پارامترهای شمارشی نیز در سه گونه و در گروه‌های سنی مختلف در همه موارد به جز تعداد شعاع‌های باله پشتی اول اختلاف معنی‌داری مشاهده شده است ($P < 0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر صفات اندازه‌شی و شمارشی سه گونه *P.indicus*، *G.suppositus* و *G.scaber* برای بررسی تفاوت‌های فنوتیپی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد ماهی *P.indicus* دارای دامنه طول کل ۴۳/۳-۱۰ سانتی‌متر و وزن کل ۵۰۹/۱-۵/۴ گرم، ماهی *G.suppositus* در طول کل ۳۱/۳-۱۱/۲ سانتی‌متر و وزن کل ۲۱۰/۹-۸/۱ گرم، همچنین ماهی *G.scaber* در دامنه طول کل ۲۷/۹-۱۰ سانتی‌متر و وزن کل ۱۲۰/۶-۳/۹ گرم متغیر بودند. با بررسی روابط مورفومتریکی در گونه *Platycephalus indicus* گزارش دادند که طول کل این ماهی در آب‌های ساحلی خلیج فارس از ۵۵/۳-۱۷/۸ سانتی‌متر و وزن کل آنها از ۱۲۹۰-۸۰ گرم متغیر می‌باشد [۱۹]. دامنه طول کل در گونه‌های *G.scaber* و *G.suppositus* به ترتیب ۲۹/۱-۲۰ و ۳۱/۱-۲۵/۸ گزارش کردند [۲۷]. همچنین دامنه طول کل جنس‌های نر و ماده زمین‌کن خال باله به ترتیب ۲۷/۲-۱۳/۲ و ۳۲/۳-۱۳/۵ سانتی‌متر و همچنین وزن کل نمونه‌های ماده و نر به ترتیب ۲۰۷/۶-۱۲/۵ گرم و ۱۲۲ و ۱۰/۲ گرم گزارش شده است [۲۰]. در بررسی دامنه طول کل گونه *P.indicus* (۵۵/۳-۱۷/۸ سانتی‌متر) تخمین زده شده است [۱۹]، که در پژوهش حاضر مقادیر (۴۳/۳-۱۰ سانتی‌متر) بدست آمد، همچنین برای گونه *G.suppositus* در مجموع بین دو جنس در دامنه ۳۲/۳-۱۳/۲ برآورد گردیده [۲۰]، که در، مطالعه حاضر دامنه طولی (۳۱/۳-۱۱/۲) محاسبه شد، بنابراین نتایج نشان دهنده رشد کاهشی بوده که دلیل آن احتمالاً افزایش فشار صیادی طی سالهای اخیر می‌باشد [۲۸]. الگوهای مختلف بهره‌برداری و شرایط زیست محیطی دلیل تفاوت در میانگین اندازه (طول و وزن) جمعیت یک گونه می‌باشد [۲۹]. داده‌های اندازه‌شی پیوسته در حال تغییر بودند در حالی که داده‌های شمارشی از مراحل اولیه زندگی ثابت می‌مانند [۳۰]. با توجه به اینکه صفات شمارشی با تغییر طول بدن در گروه‌های سنی مختلف ثابت باقی می‌ماند بنابراین این پارامترها وابسته به عوامل ژنتیکی می‌باشند [۱۵]. به طور کلی رشد ماهی با افزایش طول بدن افزایش می‌یابد، از اینرو رشد اعضای مختلف با طول بدن در ارتباط است [۳۰]. خصوصیات اندازه‌شی در پاسخ به شرایط محیطی قابل تغییر بوده و اطلاعات مفیدی برای مطالعه زیست‌شناسی گونه‌ها فراهم می‌آورد [۳۱]. در مجموع پس از بررسی ۱۸ ویژگی اندازه‌شی و ۶ ویژگی شمارشی مقادیر میانگین مشاهده شده برای هر خصوصیت اندازه‌شی و شمارشی نشان می‌دهد این گونه‌ها از نظر فنوتیپی با یکدیگر متفاوت هستند. که با مطالعه [۱۰] که مطالعه تاکسونومی خانواده *Platycephalidae* مورد بررسی قرار دادند و همچنین [۲۷] که به بررسی تاکسونومی دو گونه *G.scaber* و *G.suppositus* پرداخته بودند همخوانی داشت. سه گونه مورد مطالعه در گروه‌های سنی مختلف اختلاف معنی‌داری بین پارامترهای مختلف اندازه‌شی نشان دادند ($P < 0.05$). پارامترهای شمارشی نیز در همه گروه‌های سنی (به جز تعداد شعاع‌های باله پشتی اول) اختلاف معنی‌داری نشان دادند. فکراندیش و همکاران در سال ۱۳۹۲ با بررسی ۲۱ ویژگی اندازه‌شی و ۶ شمارشی گونه *P.indicus* در بین نمونه‌ها تفاوت معناداری گزارش دادند. این اختلافات ممکن است متأثر از منطقه مورد مطالعه و یا عوامل محیطی باشند [۳۲]. در تحقیق حاضر سه گونه مورد مطالعه تمایز واضحی از خود نشان دادند. بنابراین تجزیه و تحلیل صفات اندازه‌شی و شمارشی به عنوان ابزار مفیدی برای تفکیک گونه‌ها در نظر گرفته شده است. در این مطالعه مشخص شد که پارامترهای اندازه‌شی در مقایسه با ویژگی‌های شمارشی تغییر پذیری بیشتری دارند. مطالعه حاضر می‌تواند برای مدیریت ذخایر و حفاظت گونه‌های این خانواده مفید باشد.

نتیجه‌گیری نهایی

بر اساس یافته‌های این تحقیق تجزیه و تحلیل صفات اندازه‌شی و شمارشی ابزار مفیدی برای تفکیک گونه‌های زمین‌کن ماهیان مورد مطالعه در این تحقیق می‌باشد که ابزار مفیدی برای مدیریت شیلاتی می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از دانشگاه هرمزگان و همچنین جامعه صیادی برای همکاری در طی دوره نمونه برداری تشکر می کنیم.

تأییدیه اخلاقی: موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع: هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان گزارش نشده است.

سهم نویسندگان: اسامی نویسندگان بر اساس سهم آنها در صفحه اول مقاله آمده است.

منابع

- [1] Fricke, R., Eschmeyer, W.N. and Laan, R., 2024. Catalog of fishes: genera, species, references. [http:// researcharchive. Calacademyorg/ research/ ichthyology/ catalog/ fishcatmain. Asp](http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.Asp).
- [2] Eagderi, S., Fricke, R., Esmaeili, H. R., & Jalili, P. (2019). Annotated checklist of the fishes of the Persian Gulf: Diversity and conservation status. *Iranian Journal of Ichthyology*, 6, 1-171.
- [3] Mastrototaro F., Roberto C., Francesca C. and Letizia S., First record of dwarf flathead *Elates ransonnetii* (Platycephalidae) in the Mediterranean Sea (North-Western Ionian Sea), *Cybiu*, 31(2007): 393-394.
- [4] Nelson, J. S., Grande, T. C., and Wilson, M. V. 2016. *Fishes of the World*. John Wiley & Sons.
- [5] Fischer, W. and Bianchi (eds.), G., 1984. *FAO species identification sheets for fishery purposes*. Western Indian Ocean (Fishing Area 51). Prepared and printed with the support of the Danish International Development Agency (DANIDA). FAO, Rome. Vol. 1-6: pag. var.
- [6] Hashemi, A.R., Taghavimotlagh, A.A., Vahabnezhad, A. 2014. Stock assessment of bartail Flathead (*Platycephalus indicus* Linnaeus, 1758) in North West of Persian Gulf Iran. *Journal of fisheries sciences*. Com, Istanbul, 8 (2): 153-160.
- [7] Carpenter, Kent E., Krupp, F., Jones, D. A. and Zajonz, U., 1997. *Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and the United Arab Emirates*. Food and Agriculture org. 324p.
- [8] Parsamanesh, A., Kashi, M.T., Eskandari, G.H. 2000. Stock assessment of commercial fish in coastal waters of Khuzestan Province. *Fishery research Institute*, 70p.
- [9] Teletchea, F. 2009. Molecular identification methods of fish species: reassessment and possible applications. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 19(3), 265-293.
- [10] Kumar, R., Gangan, S. S., Jaiswar, A. K., & Lal, D. M. 2018. Taxonomic study of flatheads (Family: Platycephalidae) occurring along the West coast of India. *Indian journal of Geo Marine Sciences* 47(5), 1023-1028.
- [11] Sheldon, A. L. , 1968. Species diversity and longitudinal succession in stream fishes. *Ecology*, 4(2): 15P.
- [12] Dayrat, B., 2005. Towards integrative taxonomy. *Biological Journal of the Linnean Society*, 85(3): 407-415.
- [13] Frézal, L. and Leblois, R., 2008. Four years of DNA Barcoding: current advances and prospects. *Infection, Genetics and Evolution*: 8(5): 727-736.
- [14] Costa, J.L., De Almeida, P.R., and Costa, M.J., 2003. A morphometric and meristic investigation of Lusitanian toadfish *Halobatrachus diductilus* (Bloch and Schneider, 1081): Evidence of population fragmentation on Portuguese coast. *Science and Marine*, 67, 219-231.

- [15] Villaluz A.C., Maccrimon H.R. 1988. Meristic variation in Milk fish *Chanos Chanos* from Philippine waters. *Marine Biology*, (97): 145- 150.
- [16] Abdurahiman, K.P., Zacharia, P.U., Nayak, T.H. and Mohamed, K.S., 2007. Trophodynamics of the spotfin flathead *Grammoplites suppositus* (Troschel 1840) from the southeast Arabian Sea. *Asian fisheries science*. 20: 125-143.
- [17] Fekrandish H, Kamali A, Hosseini S, Soltani M. Population differential identification using morphometric and meristic characters of Bartail flathead, *Platycephalus indicus* (Linnaeus, 1758) in the Iranian coasts of the Persian Gulf. 3 2013; 5 (2) :11-25. (in Persian).
- [18] Mohammadikia, D., Kamrani, E., Taherizadeh, M.R. and Soleymani, A., 2014. Age and growth of flathead, *platycephalus indicus* from the Persian Gulf. *Journal of the marine biological association of the United Kingdom*, 94(5), pp 1063-1071.
- [19] Mousavi- sabet, H., Heidari, A. and Fekrandish, H. 2015. Population structure, length- weight and length- length relationship of six populations of the Bartail Flathead *Platycephalus indicus* (Scorpaeniformes: Platy cephalidae) along the Persian Gulf coastal waters. *Journal of threatened taxa*. 7 (1): 6810- 6814.
- [20] Izadifar, F., Safaie, M., Sahami, S., Momeni, M., Darvishi, M. and Faryabi, S., 2020. Estimate growth and morality parameters *Grammoplites suppositus* (Troschel, 1840) in coastal waters of the Persian Gulf (Hormozgan Province). *Journal of Aquatic Ecology*, 10(1): 91-99. (in Persian).
- [21] Izadifar, F., Safaie, M., & Momeni, M. 2019. Reproductive biology of *Grammoplites suppositus* (Troschel, 1840)(Teleostei: Platycephalidae) in coastal waters of the Persian Gulf. *Iranian Journal of Ichthyology*, 6(3), 218-225.
- [22] Psomadakis, P. N., & Osmany, H. B. (2015). Field identification guide to the living marine resources of Pakistan.
- [23] Van Valen L. 1978. The statistics of variation. *Evolutionary theory*, 4: 35-43.
- [24] Sturges, H. A. (1926). The choice of a class interval. *Journal of the american statistical association*, 21(153), 65-66.
- [25] Pauly, D. (1987). A review of the ELEFAN system for analysis of length-frequency data in fish and aquatic invertebrates. In ICLARM conf. Proc (Vol. 13, No. 232, pp. 7-34).
- [26] Gayanilo F.C., Pauly D. 1997. Computed information series fisheries, FAO-ICLARM stock assessment tools. Reference manual, Rome Italy. 262 P.
- [27] Sudhana Rao, B. M., Jaiswar, A. K., Kumar, S., & Lakra, W. S. (2018). Taxonomic evaluation of *Grammoplites scaber* (Linnaeus, 1758) and *G. suppositus* (Troschel, 1840) from Indian waters. *Journal of Experimental Zoology India*, 21(1).
- [28] King, M., 2007. Fisheries biology & assessment and management. Fishing news press. 340P.
- [29] Patimar R., Adineh H., Mahdavi M.J. 2009. Life history of the Western crested loach *Paracobitis malapterura* in the Zarrin-Gol River, East of the Elburz Mountains (Northern Iran). *Biologia*, 64: 350–355.
- [30] Priyanka, C., Tewari, G., Datta, S. N., & Kumar, B. T. N. (2020). Morphometric and meristic variations in different fish species of family Bagridae from Harike wetland. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 8(4), 1788-1793.
- [31] Karakousis Y., Triantaphyllidis C., Economidis. 1991. Morphological variability among seven populations of brown trout, salmon *trutta L.*, in Greece. *Fish Biology* 38: 807- 817.
- [32] Wainwright P.C., Osenberg C.W., Mittelbach G.G. 1999. Tropic polymorphism in the pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*) effects of environment on ontogeny. *Functional Ecology*, 5: 40-55.

A comparative study of morphometric and meristic traits in different age groups of the dominant flatheads (Family: Platycephalidae) in the coastal waters of the Persian Gulf (Hormozgan Province)

Faezeh Izadifar¹, Mohsen Safaie^{1, 2*}, Siamak Behzadi³

1- Fisheries Department, University of Hormozgan, Bandar Abbas, P.O.Box:3995, Iran

2- Mangrove Forest Research Center, University of Hormozgan, Bandar Abbas, P. O. Box: 3995, Iran

3- Persian Gulf and Oman Sea Ecological Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Abbas, Iran

ABSTRACT

The morphometric and meristic traits of the dominant demersal flathead fish *P.indicus*, *G. suppositus*, and *G. scaber* which were caught as by-catch of shrimp (bottom trawl) and also in coastal stake net (moshta), During the period from April 2022 to October 2023, it was evaluated comparative in different age groups. A total 19 morphometric and six meristic characteristics were recorded. The average total length and weight of the fish in *P.indicus* (23.2 ± 6.9) cm, (99.9 ± 78.4) gr and in *G. suppositus* species (20.6 ± 4.7) cm, (67.4 ± 33.7) gr and also in *G. scaber* (18.5 ± 2.9) cm, (31.0 ± 17.2) gr. In the studied species, among all the measured morphometric traits (except head height, body height and Eye part head height), the rest of the traits in *P. indicus* species have the highest and lowest (except head length and Anal fin height) has been observed in *G.scaber*. In the investigation of meristic traits, the highest and lowest number of gill rakers in *G.suppositus* and *G.scaber*, respectively. The number of ray's Pectoral fin was the highest in *G.suppositus* and the lowest in *P.indicus*. The three studied species in different age groups, showed significant differences in various morphometric and meristic parameters (except for the number of rays of the first dorsal fin) ($P < 0.05$). The three studied species clearly distinguished themselves in the present research. The results of this research showed that the analysis of morphometric and meristic traits is a useful tool for the separation of flatheads species studied in this research.

KEYWORDS: *G. scaber* · *P. indicus* · *G. suppositus* · morphometric, meristic, Hormozgan Province

ARTICLE TYPE

Original Research

ARTICLE HISTORY

Received: 30 May 2024

Accepted: 31 August 2024

ePublished: 15 September 2024

* Corresponding Author:

Email address: Msn_safaie@yahoo.com

Tel:

© Published by Tarbiat Modares University

ISSN: 2322-5513