

بررسی تغذیه و زیستگاه ماهی *Periophthalmus waltoni* در سواحل بندرعباس

فاطمه کوهکن^۱

*مازیار یحیوی^۲

محمد رضا طاهری زاده^۳

۱. گروه شیلات، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران

۲. گروه زیست دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

*مسئول مکاتبات:

maziar_yahyavi@yahoo.com

کد مقاله: ۱۳۹۷۰۳۰۱۸۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۰۶

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد است.

چکیده

پژوهش حاضر باهدف بررسی تغذیه و زیستگاه ماهی *Periophthalmus waltoni* در سواحل بندرعباس و در یک دوره ششم‌ماهه انجام شد و در آن تعداد ۳۶۰ نمونه ماهی بهوسیله دست صید شدند. بررسی محتویات معده مشخص نمود که این ماهی گوشتخوار است و دارای رژیم غذایی متنوعی می‌باشد، اما سخت‌پستان (خرچنگ و بلون زن) عمده‌ترین غذای مصرفی این گونه به شمار می‌آید. نتایج تغییرات ماهانه شاخص پری معده نشان داد که میزان تغییر در ماههای مختلف متفاوت بوده و بیشینه شاخص پری معده در مهرماه به دست آمد. شاخص خالی بودن معده نشان داد این گونه جزو گروه ماهیان پرخور است. گستره بهینه فاکتورهای دما، pH، اکسیژن محلول و شوری در آب‌های سواحل بندرعباس برای *P.waltoni* به این ترتیب بود: دمای آب ۳۵/۵ - ۱۱ درجه سانتی‌گراد، pH ۷/۷۵ - ۸/۷۹، اکسیژن محلول در آب ۶/۵ - ۴/۲ میلی‌گرم در لیتر و شوری ۴۲ - ۳۷ قسمت در هزار. با توجه به نوع دانه‌بندی رسوبات و استفاده از مثلث بافت خاک مشخص شد که زیستگاه *P.waltoni* سواحل گلی می‌باشد.

واژگان کلیدی: تغذیه، زیستگاه، *Periophthalmus waltoni*، بندرعباس.

مقدمه

خانواده گاو ماهیان (Gobiidae) از رده ماهیان استخوانی هستند که دارای ۲۱۲ جنس و ۱۹۵۰ گونه شناخته شده می‌باشند (Murdy, 1989). این خانواده از ماهیان بعد از کپور ماهیان از بزرگ‌ترین خانواده ماهیان می‌باشند (Nelson, 2006). گل خو رک‌ها (Mudskipper) از این خانواده هستند. این ماهیان مثال‌های بی‌نظیری از مهره‌داران هستند که مسیرهای تکاملی مهره‌داران را برای تطابق با شرایط زندگی بر روی خشکی نشان می‌دهند. مهم‌ترین زیستگاه‌های این دسته از ماهیان جنگل‌های حرا، نواحی جزرومدی مناطق ساحلی مناطق گرمسیری و همچنین پهنه‌های گلی است (Murdy, 1989).

نام محلی گل خوارک برای چندین گونه از ماهیان خانواده گاو ماهیان Gobiidae به کاربرده می‌شود که توسط عادات عجیب و غریب دوزیستی مشخص می‌شوند. فعالیت‌های گل خورک‌ها در خشکی شامل شکار، خانه‌سازی، معاشره و رفتارهای قلمرو طلبی است (Clayton and Snowden, 2000; Lkebe and Oishi, 1996) Clayton and Wright, 1989; Clayton and Snowden, 2000; Vaughan, 1982; Clayton and Wright, 1989; Clayton and Snowden, 2000; Lkebe and Oishi, 1996). حاضر این گونه‌ها جزء زیر خانواده Oxudercinae از خانواده گاو ماهیان Gobiidae می‌شوند که شامل (۱۰ جنس و ۳۹ گونه) می‌باشد؛ که دارای یکسری ویژگی‌های منحصر به‌فرد شامل چشم‌های برجسته برای دید هوایی، باله شکمی صفحه مانند جهت خزیدن و چسبیدن به سطوح مختلف، تنفس هوایی و ... می‌باشند؛ که اکثرًا در سواحل پایین دست جزرومدی مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری آفریقای

شرقی و سواحل اقیانوس هند و آرام و خلیج فارس یافت می‌شوند. بیشترین تنوع گونه‌ای گل خورک‌ها در مناطق مجمع‌الجزایر هند و مالزی است (Murdy, 1989). سازگاری با محیط خشکی و زندگی دوریستی بعضی از این گونه‌ها در میان همه طناب داران بی‌نظیر است. گل خورک یک شاخص بیولوژیکی برای ارزیابی و نظارت محیط‌زیست آبهای ساحلی می‌باشد (Ansari *et al.*, 2014). بررسی و پژوهش درباره جمعیت‌های گل خورک در ایران و در سال‌های اخیر فقط محدود به استان هرمزگان و بوشهر بوده است (سرافراز، ۱۳۸۷) (عبدلی، ۱۳۸۷) و مطالعه دیگری صورت نگرفته است. که دریکی از این مطالعات زیستگاه گل خورک در منطقه قشم را بسترها گلی و آبهای گل‌آسود خورها و خلیج‌ها و همچنین جنگلهای مانگرو معرفی نموده است (رنجران و ستوهیان، ۱۳۹۳).

همیت این ماهیان به جهت مطالعات بیولوژیک و اکوتوكسیکولوژیک بسیار ارزشمند بوده و قابلیت معرفی به عنوان نشانگر زیستی برای پایش محیط‌زیست و بررسی اکوسیستم‌های گلی و مانگرو در نواحی گرم‌سیری و نیمه گرم‌سیری را دارد (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۴). با توجه به این موضوع و جهت شناخت بیشتر این گروه از ماهیان که از نظر ویژگی‌های زیستی جالب‌توجه و ناشناخته می‌باشند و با توجه به اینکه جمعیت‌های این ماهیان به واسطه تخریب زیستگاه‌هایشان از طریق ساخت‌وسازهای نواحی ساحلی، ایجاد آلودگی‌های مختلف از جمله آلودگی‌های نفتی و تخلیه فاضلاب به مناطق ساحلی در معرض تهدید قرار گرفته و نیاز به حمایت و حفاظت آن‌ها کاملاً محسوس می‌باشند، پژوهش حاضر باهدف بررسی تعذیه و زیستگاه *Periophthalmus waltoni* در سواحل بندرعباس به اجرا درآمده است.

مواد و روش‌ها

محدوده مورد بررسی آبهای ساحلی بندرعباس شامل منطقه تیاب در موقعیت جغرافیایی $27^{\circ}06'$ عرض شمالی و $51^{\circ}55'$ طول شرقی واقع در شرق بندرعباس و منطقه بندر خمیر $26^{\circ}55'$ عرض شمالی و $36^{\circ}55'$ طول شرقی واقع در غرب بندرعباس می‌باشد. عملیات نمونه‌برداری به صورت ماهانه از مرداد تا دی ماه ۱۳۸۷ و به روش صید دستی انجام گرفت. نمونه‌ها در فرمالین ۱۰ درصد فیکس و جهت عملیات زیست‌سنجدی به آزمایشگاه منتقل شدند.



شکل ۱: عکس گل خورک در هنگام صید.

ماهانه حدود ۶۰ عدد ماهی گل خورک *P. waltoni* (مجموع ۳۶۰ ماهی) مورد زیست‌سنجدی قرار گرفتند که در زیست‌سنجدی، وزن کل (Total Weight) و وزن معده (Gastric Weight) ماهیان با دقت ۱٪، گرم و طول کل (Total Length) با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد (Begenal, 1978). بعد از انجام عملیات زیست‌سنجدی، ماهی را شکافته و کل محتویات معده در الكل ۷۰ درصد قرار داده شده و اقلام غذایی و طعمه‌های قابل تشخیص مورد شمارش و شناسایی قرار گرفتند. فراوانی آن‌ها از طریق حجمی محاسبه گردید (Biswas, 1993). محتویات معده با استفاده از میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی (40x, 20x) مورد بررسی قرار گرفتند. شناسایی نمونه‌های هضم شده و نیمه هضم شده و قابل تشخیص با استفاده از کتاب‌های شناسایی معتبر انجام شد (Carmelo, 1996; Davis, 1995; Newell and Newell, 1991; Todd and Laverack, 1991). تغییرات ماهانه محتویات معده و گروه‌های مورد تعذیب به صورت فراوانی نسبی تعیین شدند. درجه پری معده بر اساس طبقه‌بندی به سه دسته پر، نیمه‌پر و خالی تقسیم گردید. شاخص پری معده از طریق رابطه ۱ محاسبه شد (Dadzie *et al.*, 2000).

$$\text{Rabte ۱: } \text{FI} = \left(\frac{N_{sf}}{N_t} \right) \times 100$$

که در آن FI شاخص پری معده، N_{sf} تعداد معده‌ها با درجه پری مشابه و N_t کل معده‌های مورد بررسی است. شاخص خالی بودن معده که بیانگر پرخوری ماهی است و از رابطه ۲ به دست آمد (Euzen, 1987).

$$\text{Rabte ۲: } \text{CV} = \left(\frac{E_s}{T_s} \times 100 \right)$$

که در آن CV شاخص خالی بودن معده، E_s تعداد معده خالی و T_s تعداد کل معده‌های مورد بررسی است. تفسیر مقدار CV به صورت زیر انجام شد (Euzen, 1987):

اگر ≤ 20 باشد آبزی موردنظر پرخور است.

اگر ≤ 40 باشد آبزی موردنظر نسبتاً پرخور است.

اگر ≤ 60 باشد آبزی موردنظر تعذیب متوسطی دارد.

اگر ≤ 80 باشد آبزی موردنظر نسبتاً کم خور است.

اگر ≤ 100 باشد آبزی موردنظر کم خور است.

تعیین ترجیح غذایی یا درصد فراوانی وقوع نوع طعمه از رابطه ۳ محاسبه شد.

$$\text{Rabte ۳: } F_p = \left(\frac{N_{sj}}{N_s} \right) \times 100$$

که در آن F_p ترجیح غذایی، N_{sj} تعداد معده‌های با شکار مشخص و N_s تعداد معده‌های محتوی غذا است، تغییرات مقادیر F_p به صورت زیر است (Euzen, 1987).

اگر < 10 باشد یعنی غذای خورده شده تصادفی بوده و اصلاً غذای آبزی محسوب نمی‌شود.

اگر $F_p < 50$ باشد یعنی غذای خورده شده یک غذای دست دوم (فرعی) محسوب می شود.

اگر $F_p \geq 50$ باشد یعنی غذای خورده شده غذای اصلی آبزی محسوب می شود.

شاخص معده بر اساس معادله (GASI)
$$GASI = \frac{W_s}{W_b} \times 100$$
 محاسبه شد (Biswas, 1993). که در آن GASI شاخص معده، W_s وزن معده ماهی و W_b وزن بدن ماهی است.

نسبت طول روده (RLG) شاخص مفیدی است که قابل محاسبه و به صورت طول روده به طول کل ماهی می باشد (رابطه ۴). دانشمندان درجه بالایی از همبستگی بین عادات غذایی و RLG را در ماهیان گزارش کردند.

$RLG = \frac{GL}{TL}$	رابطه ۴:
-----------------------	----------

GL: طول روده ماهی بر حسب سانتی متر

TL: طول کل ماهی بر حسب سانتی متر

از رسوبات مناطق مورد مطالعه، نمونه برداری جهت تعیین دانه بندی رسوبات بستر به روش هیدرومتری انجام گردید که خود بر اساس اختلاف دانسیته ذرات بنashde است. در این روش مقداری از رسوب حدود (۱۰۰ گرم) در ابتدا در درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی گراد و به مدت یک ساعت خشک شده و سپس ۵۰ گرم از آن توزین و به دبه های مخصوص انتقال داده می شود. جهت آنالیز و تعیین درصد ذرات ماسه و رس و لای ابتدا به مقدار ۵۰ سی سی از محلول (سدیم پلی فسفات ۵۰) به نمونه ها اضافه سپس نمونه ها به مدت ۱۲ ساعت جهت جداسازی موادآلی از ذرات رسوب به حال خود گذاشته می شوند. پس از گذشت این مدت نمونه ها به استوانه مدرج ۱۰۰۰ میلی لیتری انتقال و سپس با قرار دادن هیدرومتر در داخل استوانه دری دو زمان (ابتدا پس از ۵ ساعت) و قرائت هیدرومتر بر اساس فرمول های ارایه شده در روش کار درصد ذرات موردمحاسبه قرار خواهد گرفت و با استفاده از مثلث بافت خاک جنس و دانه بندی بستر در محل هر ایستگاه مشخص گردید (Holm and Meintyre, 1984).

$$\begin{aligned} \text{قرائت اول هیدرومتر} &= F1 \\ \text{قرائت دوم هیدرومتر} &= F2 \\ \text{sand\%} &= (F1 - F2) \times 2 \\ \text{silt\%} &= (F1 - F2) \times 2 \\ \text{clay\%} &= F2 \times 2 \end{aligned}$$

برای نمونه برداری آب از دو منطقه موردنظری و هر ماه یک بار از عمق موردنظر جهت اندازه گیری اکسیژن محلول در آب از بطری نمونه بردار نانسن استفاده شد. شوری نمونه آب با استفاده از دستگاه شوری سنج دستی هانا (HANNA) و میزان آن بر حسب گرم در هزار ثبت گردید. pH و دما با استفاده از دستگاه pH متر پرتاپل مدل ۳۲۱۰ (WTW آلمان) در محل اندازه گیری شدند (KUWAIT, 1999).

نتایج

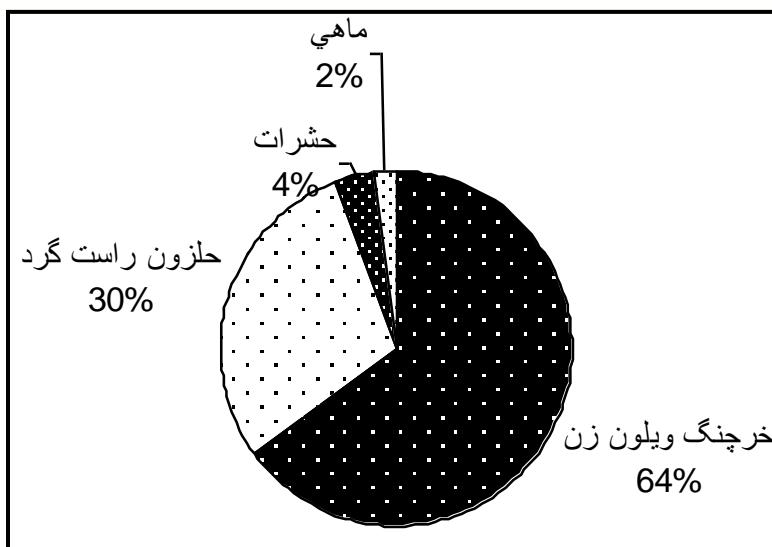
نتایج حاصل از بررسی محتويات معده *P. waltoni* نشان داد که میانگین درصد معده پر، نیمه پر و خالی آن در آب های ساحلی بندرعباس به ترتیب ۵۵/۹۹، ۳۱/۹۱، ۱۱/۵۶ درصد می باشد. حداقل معده های پر در آذرماه و به میزان ۳۸ درصد و حداقل معده های پر در مهرماه و به میزان ۷۳ درصد مشاهده شد (جدول ۱). میانگین شاخص خالی بودن معده برای ماهی *P. waltoni* ۹/۵ درصد بود که نشان دهنده پرخور بودن این

ماهی است. با توجه به بررسی محتویات معده و شاخص RLG گونه *P.waltoni* گونه‌ای گوشت‌خوار تشخیص داده شد که در بررسی محتویات غذای مصرفی در روده آن در ماههای مختلف درمجموع ۴ نوع غذا مشاهده گردید. مواد غذایی مصرف شده توسط این ماهی که از طریق لوب مورد شناسایی قرار گرفتند. عبارت اند از خرچنگ ویلون زن از جنس Uca، شکم پایان (حلزون راست‌گرد)، حشرات و ماهی. شاخص فراوانی وقوع شکار برای سخت‌پوستان (خرچنگ) ۶۶ درصد بود که نشان می‌دهد خرچنگ ویلون زن غذای اصلی *P. waltoni* است و برای ۳۰ درصد که نشان می‌دهد این غذا برای این ماهی غذای فرعی است و برای حشرات و ماهی به ترتیب ۳/۶۵ و ۱/۹ درصد بوده که نشان‌دهنده این است که آن‌ها برای *P. waltoni* غذای تصادفی می‌باشند (شکل ۲). بیشترین شاخص معده در مهرماه بود که نشان‌دهنده افزایش میزان تغذیه ذخیره انرژی برای فصل تخم‌ریزی است و از سوی دیگر کمترین شاخص معده در آذرماه نشان‌دهنده اوج رسیدگی جنسی است که ماهی *P. waltoni* در این ماه تغذیه خود را به حداقل می‌رساند (شکل ۳). در اوج رسیدگی و بلوغ، تhammadan‌ها حجمی‌شده و کل حفره بدنی را می‌پوشانند و احتمالاً در این وضعیت دستگاه گوارش تحت‌شار قرار گرفته و آبزی برای تغذیه با مشکل روبرو می‌شود. میانگین طول نسبی روده در دو ایستگاه برای گونه *P. waltoni* عدد ۷۲/۰ به دست آمد که متناسب با رژیم غذایی گوشت‌خواری این گونه می‌باشد. بررسی فاکتورهای فیزیکوشیمیابی در آب‌های ساحلی مناطق موردنبررسی نشان می‌دهد که این فاکتورها برای گونه *P. waltoni* به‌این ترتیب: pH ۸/۷۹ - ۸/۷۵، دما ۳۵/۵ - ۷/۷۵ درجه سانتی‌گراد، شوری ppt ۴۲ - ۳۷، اکسیژن محلول در آب میلی‌گرم بر لیتر ۶/۵ - ۴/۲ است.

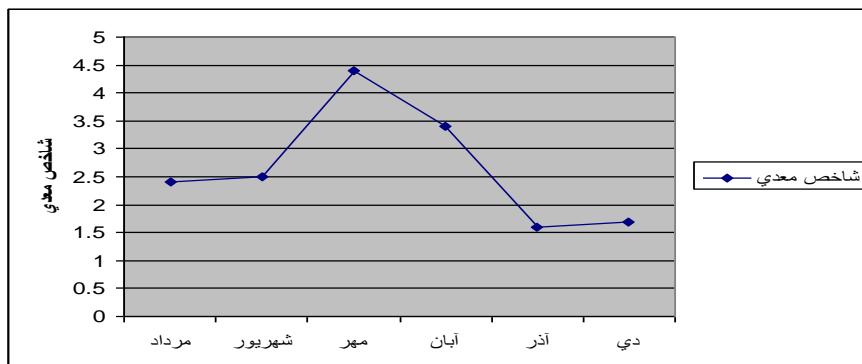
پس از هیدرومتری و تعیین دانه‌بندی رسوبات و استفاده از مثلث بافت خاک مشخص شد که بافت خاک در زیستگاه *P. waltoni* گلی است و درواقع این گونه در مناطقی سکونت دارد که بافت خاک بسیار ریز و عمدتاً گلی می‌باشد.

جدول ۱: تغییرات ماهیانه پری معده *Periphthalmus waltoni* در آب‌های ساحلی بندرعباس.

ماه نمونه‌برداری	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر دی	تعداد ماهی موردنبررسی	وضعیت معده (درصد فراوانی)
۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۵۴	بر
۵۴	۳۸	۵۳/۵	۷۳	۵۷	۵۸	۳۲/۵	نیمه
۳۲/۵	۳۹	۳۲	۲۵	۳۲	۳۰	۱۳/۵	خالی
	۲۳	۱۴/۵	۲	۱۱	۱۲		



شکل ۲: درصد محتویات معده *Periphthalmus waltoni* در آب‌های ساحلی بندرعباس.



شکل ۳: میانگین ماهیانه شاخص معدی *Periophthalmus waltoni* در آب‌های ساحلی بندرعباس.

بحث و نتیجه‌گیری

گونه *P. waltoni* به عنوان گونه‌ای گوشتخوار شناخته شده است (Clayton and Snowden, 2000) و نتایج مطالعه حاضر نیز این مطلب را تأیید می‌نماید به طوری که در بررسی محتویات موجود در روده این گونه در مجموع ۴ نوع غذا مورد شناسایی قرار گرفت و همه آن‌ها این نوع رژیم غذایی را تأیید می‌نمایند. فراوانی ۶۶ درصدی ماهی و خرچنگ ویلون زن در محتویات معده این گونه، مجدداً رژیم غذایی گوشتخواری را برای گونه *P. waltoni* تأیید می‌نماید. در ۲ ایستگاه سواحل بندرعباس خرچنگ ویلون زن از جنس *Uca* غالب این گونه را تشکیل می‌دهد (عبدلی، ۱۳۸۷). در ایستگاه‌های استان بوشهر و هرمزگان خرچنگ ویلون زن از جنس *Uca* را غالب این گونه معرفی نمود (سرافراز، ۱۳۸۷). غذای غالب این گونه را در قسم - سرسو و بندرعباس خرچنگ ویلون زن و در بندر پل حلزون راست‌گرد عنوان نموده است. در

مطالعه انجام‌شده توسط عبدالی (۱۳۸۷) طول نسبی روده ۰/۴۷ و در مطالعه‌ای دیگر که توسط سرفراز (۱۳۸۷) انجام گردید طول نسبی روده ۰/۸۲ به دست آمد که تأیید کننده نتایج مطالعه حاضر می‌باشد.

در سال ۱۹۹۴ گونه موربدرسی در پهنه‌های گلی کویت به عنوان یک نمونه ماهی خوار معرفی شده است (Barak *et al.*, 1994); که با نتایج در مطالعه حاضر همخوانی نداشته و در این بررسی بیشترین میزان ماهی خواری در این گونه در اواخر فصل پاییز و اوایل فصل زمستان مشاهده شده است.

در بررسی محتويات روده در این گونه در ۲ ایستگاه سواحل بندرعباس خرچنگ و حلزون، حشرات و ماهی شناسایی شد که ۶۴ درصد سختپوستان (خرچنگ)، ۳۰ درصد حلزون، ۴ درصد حشرات و ۲ درصد ماهی است که خرچنگ به عنوان غذای اصلی، حلزون به عنوان غذای فرعی و حشرات و ماهی به عنوان غذای تصادفی شناخته شدند. در بررسی انجام‌شده بر روی این گونه در خورالزبیر عراق، در محتويات روده آن، خرچنگ، حلزون، بارناکل، میگو، حشرات و ماهی مشاهده نمودند (عبدلی، ۱۳۸۷) که در بین آن‌ها ۶۳/۳٪ سختپوستان (خرچنگ، میگو، بارناکل)، ۳۱/۶ درصد حلزون، ۳/۴ درصد از حشرات و ۱/۷ درصد از ماهیان مشاهده گردیدند؛ که این نتیجه نیز مؤید رژیم گوشت‌خواری و تأییدی بر داده‌های مطالعه حاضر می‌باشد. همچنین طی بررسی انجام‌شده در کویت، رژیم غذایی گونه *P. waltoni* در منطقه موردمطالعه عمدتاً از خرچنگ ویلون زن Fiddler Crab می‌باشد (Tytler and Vaughan, 1983) که علت اختلاف آن می‌تواند به سبب تفاوت جنس بستر و فاکتورهای محیطی باشد.

گستره بهینه فاکتورهای فیزیک و شیمیایی را در خورالزبیر و آبگیرهای جزرومدی عراق برای *P. waltoni* این گونه اعلام کردند: دمای آب ۱۶–۴۴°C، pH ۷/۶–۸/۷، اکسیژن محلول در آب ۵/۲–۸/۸ میلی‌گرم بر لیتر و شوری ۱۰/۲–۲۰/۲ قسمت در هزار که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشته به طوری که گستره بهینه فاکتورهای فیزیک و شیمیایی در سواحل بندرعباس برای *P. waltoni* به این ترتیب می‌باشد: دمای آب ۱۱–۳۵/۵°C، pH ۷/۷۵–۸/۷۹، اکسیژن محلول در آب ۴/۲–۶/۵ میلی‌گرم بر لیتر و شوری ۳۷–۴۲ قسمت در هزار زیستگاه *P. waltoni* را سواحل گلی اعلام کردند. مطالعه حاضر نیز این را تأیید می‌کند (Al-Daham and Al-Noor, 2000).

سپاس‌گزاری

بر خود لازم می‌دانیم از سروران گرامی آقایان مهندس سالار پور، مهندس اجلالی، مهندس اکبر زاده و سایر دوستان در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان کمال تشکر و سپاس را داشته باشیم.

منابع

- رنجبان، م.، ستوهیان، ف.، ۱۳۹۳. فعالیت‌های زیستی ماهی‌های گل خورک در پهنه‌های گل خورک در جزیره قشم—جنوب ایران. فصلنامه علمی پژوهشی محیط‌زیست جانوری، سال ششم (شماره ۴)، صفحات ۲۵۴–۲۶۴.
- سرفراز، ژ.، ۱۳۸۷. بررسی مقدماتی پویایی جمعیت ماهی گل خورک در جزیره قشم و سواحل بندرعباس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زیست‌شناسی دریا، دانشگاه هرمزگان، ۹۵ ص.
- عبدلی، ا.، ۱۳۸۷. بررسی مقایسه‌ای برخی خصوصیات زیست‌شناسی ماهی گل خورک (Mudskipper) در سواحل استان‌های بوشهر و هرمزگان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زیست‌شناسی دریا، دانشگاه هرمزگان، ۹۰ ص.

قاسمی، س.ا.، موحدی نیا، ع.، سلامات، ن.، کاظمی، ب.، ۱۳۹۴، DNA بار کدینگ گونه‌های گل خورک ماهی (*Scartelaos teneus*) در سواحل استان بوشهر، مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک، سال هفتم (شماره ۲۵)، صفحات ۱۳-۲۴.

Al-Daham, N. K. and Al-Noor, S. S. 2000. Reproductive biology of the spotted mudskipper, *Periophthalmus waltoni* Koumans, 1941 (Pisces: Gobiidae) in Khor Al-Zubair, northwest Arabian Gulf. *Marina Mesopotamica*, 15(2):425-437.

Ansari. A. A., Trivedi. S., Saggu. Sh. and Rehman. H., 2014. Mudskipper: A biological indicator for environmental monitoring and assessment of coastal waters. *Journal of Entomology and Zoology Studies*; 2(6): 22-33.

Bagenal, T. B. and F. W., Tesch. 1978. Eggs and early life history. In, Bayenal ,T.B. Methods for assesment of fish production in freshwater. Third edition. Blackwell scientific publication London. pp:165-201.

Bagenal, T., 1978. Methods for assessment of fish production in freshwater. third edition Blackwell scientific publication oxuford. London Edinburgh Melborn.

Barak, N., salman, N., Ahmad, S., 1994. The piscirorous feeding of Mudskipper *periophthalmus waltoni* form khor Al Zubair, North west of Arabian Gulf . *Pakistan journal of Zoology*, vo (26(3)), pp.280-283.

Biswas S. P., 1993 . Manual of methods in fish biology. South Asian publishers PVR .LTD, India. 157 P.

Brillet c, 1969a – Etude du comportment construteur des poissons amphibiales periophthalmidae–terre et la vie, 23(4): 496-520.

Brillet C., 1969b – comportement territorial et hierarchie social chenz le passion amphibia genre *periophthalmus* (Teleosteen, Gobioidea)– compt. rend. hebd. des sean. de I Acad–des sc. ser-d, 269: 1322- 1325.

Clayton D. A., Vaughan T. C., 1982 – pentagonal territories of the Mudskipper *Boleophthalmus boddarti* (pisces , Gobiidae) – copeia , 1 : 232 – 234 .

Clayton D. A., Wright J. M., 1989 – Mud – Walled territories and feeding behaviour of *Boleophthalmus boddarti* (pisces , Gobiidae), on the mud flats of Kuwait – *Journal Ethol.*, 7(2): 91-95.

Clayton, D. A. and Snowden, R., 2000. Surface activity in the mudskipper, *Periophthalmus waltoni* Koumans 1941 in relation to prey activity and environmental factors. *Tropical Zoology*, 13(2):239-249.

Carmelo, R. J., 1996. Identifying marine phytoplankton. Academic press. 584p.

Dadzie, S., Abou-seedo, F. and Al-Qatton, E., 2000. The food and feeding habits of the silver pomfert ,*pampus argenteus*, in Kuwait waters and its implication for management. *Fisheries Management, ent and Ecology*. Vol.5. pp.501-510.

Davis, C. C, 1995. The marine and fresh water planlton. Michigan stateuniversity press, USA. 541p.

Euzen, E. 1987. Food habits and dite composition of some fiah of Kuwait. *Bulletin science*, vol 9, pp.65-85.

Holm, N. A. and Meintyre, A. D, 1984. Methods for the study marine benthos. IBP Hand book. No. 16. second edition oxford u.k.387p.

Ikebe, Y. and Oishi T., 1996 – correlation between environmental parameters and behaviour during high tides iv *Periophthalmus modestus* – *Journal of fish Biology*, 49(1): 139-147.

Kobayashi, T. Dotsu, Y. and Takita, T., 1971. Nest and Nesting Behaviour of the Mudskipper *Periophthalmus cantonensis*s in the Ariake sound – *Bulletin of the faculty of fisheries, Nagasaki university*, 32: 27–39.

Mhaisen, F. and AL-Maliki, N., 1996. Parasites, diseases and foof of the dark blotched mudskipper *periophthalmus waltoni*: (perciformes: Gobiidae), in the khor Al zubair estuary (Iraq). *Zoology in the Middle East*, 13, pp.85-87.

Murdy, E. O., 1989. A Taxonomic Revision and cladistic analysis of the oxudereine Gobies (Gobiidae: oxudercinae)-Records of Australian Museum 11:1-93.

Nelson, J., 2006. Fishes of the world, department of biological sciences, university of Albert, Edmonton. Albert, T6G2E9.canada, 601p.

- Newell, G. E. and Newell, R. C., 1977.** Marine plankton a practical guide. 5th end. Huthinson & co. Ltd., London. uk. 244p.
- Nursall, J. R., 1981.** Behaviour and Habitat Affecting the distribution of five species of sympatric Mudskipper in Queen sa land–Bulletin of marine science, 31(3):730-735.
- Regional organization for the protection of the marine environment (KUWAIT-1999).** pp III -51-57, pp III-59-65, pp III-66-70.
- Sponder D. L. lauder G. V., 1981** –Terrestrial Feeding in the Mudskipper *Periophthalmus* (pisces: Teleostei). A cineradiographic Analysis–Journal of Zoology, lond. 193(4):517-530.
- Todd, C. D. and Laverack, M. S., 1991.** Coastal marine Zooplankton: A practical manual for students. Cambridge university press, Cambridge, 106p.
- Tyler, P. and Vaughan, T., 1983.** Thermal ecology of the mudskipper, *Periophthalmus koelreuteri* (Pallas) and *Boleophthalmus boddarti* (Pallas) of Kuwait Bay. Journal Fish Biology, 23: 327- 337.

