

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

### چکیده

پژوهش حاضر باهدف بررسی تغذیه و زیستگاه ماهی *Periophthalmus waltoni* در سواحل بندرعباس و در یک دوره شش‌ماهه 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 سخت‌پوستان (خرچنگ و یلون زن) عمده‌ترین غذای مصرفی این‌گونه 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 این‌گونه جزو گروه ماهیان پرخور است. گستره پهنه فاکتورهای دما، pH، اکسیژن محلول و شوری در آب‌های سواحل بندرعباس برای *P. waltoni* به‌این‌ترتیب 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.

فاطمه کوهکن<sup>۱</sup>

مازیار یحیوی<sup>۲\*</sup>

محمدرضا طاهری زاده<sup>۳</sup>

۱. گروه شیلات، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد

اسلامی، بندرعباس، ایران

۳. 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.

### مقدمه

خانواده گاو ماهیان (Gobiidae) از رده ماهیان استخوانی هستند که دارای ۲۱۲ جنس و ۱۹۵۰ گونه شناخته‌شده می‌باشند (Murdy, 1989). این خانواده از ماهیان بعد از کپور ماهیان از بزرگ‌ترین خانواده ماهیان می‌باشند (Nelson, 2006). گل خورک‌ها (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 خوراک برای چندین گونه از ماهیان خانواده گاو ماهیان Gobiidae به‌کاربرده می‌شود که توسط عادات عجیب‌وغریب دوزیستی مشخص می‌شوند. فعالیت‌های گل خورک‌ها در خشکی شامل شکار، خانه‌سازی، معاشقه و رفتارهای قلمرو طلبی است (Clayton and Vaughan, 1982; Clayton and Wright, 1989; Clayton and Snowden, 2000; Lkebe and Oishi, 1996). حاضر این‌گونه‌ها جزء زیر خانواده Oxudercinae از خانواده گاو ماهیان Gobiidae طبقه‌بندی می‌شوند که شامل (۱۰ جنس و ۳۹ گونه) می‌باشد؛ که دارای یکسری ویژگی‌های منحصربه‌فرد شامل چشم‌های برجسته برای دید هوایی، باله شکمی صفحه‌مانند جهت خزیدن و چسبیدن به سطوح مختلف، تنفس هوایی و ... می‌باشند؛ که اکثراً در سواحل پایین‌دست 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 وزندگی دوزیستی 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 در یکی از این مطالعات زیستگاه گل خورک در منطقه قشم را بسترهای گلی و آب‌های گل‌آلود خورها و خلیج‌ها و همچنین جنگل‌های مانگرو معرفی نموده است (رنجبران و ستوهیان، ۱۳۹۳).

اهمیت این ماهیان به جهت مطالعات بیولوژیک و اکوتوکسیکولوژیک بسیار ارزشمند بوده و قابلیت معرفی به‌عنوان 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 به‌واسطه 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 تغذیه و زیستگاه *Periophthalmus waltoni* در سواحل بندرعباس به اجرا درآمده است.

## مواد و روش‌ها

محدوده موردبررسی آب‌های ساحلی بندرعباس شامل منطقه تیاب در موقعیت جغرافیایی  $27^{\circ}06'$  عرض شمالی و  $56^{\circ}51'$  طول شرقی واقع در شرق بندرعباس و منطقه بندر خمیر  $26^{\circ}56'$  عرض شمالی و  $55^{\circ}36'$  طول شرقی واقع در غرب بندرعباس می‌باشد. عملیات نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه از مرداد تا دی‌ماه ۱۳۸۷ و به روش صید دستی انجام گرفت. نمونه‌ها در فرمالین ۱۰ درصد فیکس و جهت عملیات زیست‌سنجی به آزمایشگاه منتقل شدند.



شکل ۱: عکس گل خورک در هنگام صید.

ماهانة حدود ۶۰ عدد ماهی گل خورک *P. waltoni* (مجموع ۳۶۰ ماهی) مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند که در زیست‌سنجی، وزن کل (Total Weight) و وزن معده (Gastric Weight) ماهیان با دقت ۰/۱ گرم و طول کل (Total Length) با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد (Begenal, 1978). بعد از انجام عملیات زیست‌سنجی، ماهی را شکافته و کل محتویات معده در الکل 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 (20x, 40x) 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, 1977). تغییرات ماهانه محتویات معده و گروه‌های مورد تغذیه 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).

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

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).

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

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  $0 \leq CV \leq 20$  باشد آبیزی مورد نظر پرخور است.

اگر  $20 < CV < 40$  باشد آبیزی مورد نظر نسبتاً پرخور است.

اگر  $40 \leq CV < 60$  باشد آبیزی مورد نظر تغذیه متوسطی دارد.

اگر  $60 \leq CV < 80$  باشد آبیزی مورد نظر نسبتاً کم خور است.

اگر  $80 \leq CV < 100$  باشد آبیزی مورد نظر کم خور است.

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

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

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  $F_p < 10$  باشد یعنی غذای خورده شده تصادفی بوده و اصلاً غذای آبیزی محسوب نمی‌شود.

اگر  $50 < F_p < 100$  باشد یعنی غذای خورده شده یک غذای دست دوم (فرعی) محسوب می‌شود.

اگر  $F_p \geq 50$  باشد یعنی غذای خورده شده غذای اصلی آیزی محسوب می‌شود.

شاخص معدی بر اساس معادله  $GASI = \frac{W_s}{W_b} \times 100$  محاسبه شد (Biswas, 1993). که در آن  $GASI$  شاخص معدی،  $W_s$  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 می‌باشد (رابطه ۴). دانشمندان درجه

بالایی از همبستگی بین عادات غذایی و RLG را در ماهیان گزارش کرده‌اند.

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

GL: طول روده ماهی برحسب سانتی‌متر

TL: طول کل ماهی برحسب سانتی‌متر

از رسوبات مناطق مورد مطالعه، نمونه‌برداری جهت تعیین دانه‌بندی رسوبات بستر به روش هیدرومتری انجام گردید که خود بر اساس اختلاف دانسیته ذرات بنا شده است. در این روش مقداری از رسوب حدود (۱۰۰ گرم) در ابتدا در درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد و به مدت یک ساعت خشک‌شده و سپس ۵۰ گرم از آن توزین و به دبه‌های مخصوص انتقال داده می‌شود. جهت آنالیز و تعیین درصد ذرات ماسه و رس و لای ابتدا به مقدار ۵۰ سی‌سی از محلول (سدیم پلی فسفات ۵۰) به نمونه‌ها اضافه سپس نمونه‌ها به مدت ۱۲ ساعت جهت جداسازی مواد آلی از ذرات رسوب به حال خود گذاشته می‌شوند. پس از گذشت این مدت نمونه‌ها به استوانه مدرج ۱۰۰۰ میلی‌لیتری انتقال و سپس با قرار دادن هیدرومتر در داخل استوانه دری دو زمان (ابتدا پس از ۵ ساعت) و قرائت هیدرومتر بر اساس فرمول‌های ارایه شده در روش کار درصد ذرات مورد محاسبه قرار خواهند گرفت و با استفاده از مثلث بافت خاک جنس و دانه‌بندی بستر در محل هر ایستگاه مشخص گردید (Holm and Meintryre, 1984).

$$\text{sand\%} = (50 - f1) \times 2$$

$$\text{silt\%} = (f1 - f2) \times 2$$

$$\text{clay\%} = f2 \times 2$$

برای نمونه‌برداری آب از دو منطقه مورد بررسی و هر ماه یک‌بار از عمق مورد نظر جهت اندازه‌گیری اکسیژن محلول در آب از بطری نمونه‌بردار نانسین استفاده شد. شوری نمونه‌ی آب با استفاده از دستگاه شوری سنج دستی هانا (HANNA امریکا) و میزان آن برحسب گرم در هزار ثبت گردید. pH و دما با استفاده از دستگاه pH متر پرتابل مدل ۳۲۱۰ (WTW آلمان) در محل اندازه‌گیری شدند (KUWAIT, 1999).

## نتایج

نتایج حاصل از بررسی محتویات معده *P. waltoni* نشان داد که میانگین درصد معده پر، نیمه‌پر و خالی آن در آب‌های ساحلی بندرعباس به ترتیب ۵۵/۹۹، ۳۱/۹۱، ۱۱/۵۶ درصد می‌باشد. حداقل معده‌های پر در آذرماه و به میزان ۳۸ درصد و حداکثر معده‌های 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 نشان‌دهنده پرخور بودن این

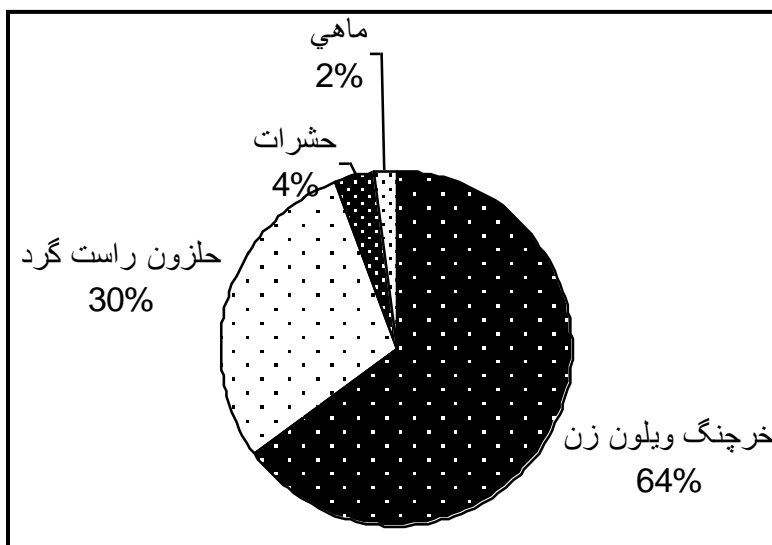
ماهی است. با توجه به بررسی محتویات معده و شاخص RLG گونه *P. waltoni* گونه‌ای گوشت‌خوار تشخیص داده شد که در بررسی محتویات غذای مصرفی در روده آن در ماه‌های مختلف در مجموع ۴ نوع غذا مشاهده گردید. مواد غذایی مصرف‌شده توسط این ماهی که از طریق لوپ مورد شناسایی قرار گرفتند. عبارت‌اند از خرچنگ ویلون زن از جنس *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 *Gastropoda* 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 معدی در مهرماه بود که نشان‌دهنده افزایش میزان تغذیه ذخیره انرژی برای فصل تخم‌ریزی است و از سوی دیگر کمترین شاخص معدی 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، تخمدان‌ها حجیم‌شده و کل حفره بدنی را می‌پوشانند و احتمالاً در این وضعیت دستگاه گوارش تحت فشار قرار گرفته و آبی برای تغذیه با مشکل روبه‌رو می‌شود.

میانگین طول نسبی روده در دو ایستگاه برای گونه *P. waltoni* عدد ۰/۷۲ به دست آمد که متناسب با رژیم غذایی گوشت‌خواری این گونه می‌باشد. بررسی فاکتورهای فیزیوشیمیایی در آب‌های ساحلی مناطق مورد بررسی نشان می‌دهد که این فاکتورها برای گونه *P. waltoni* به این ترتیب: pH ۸/۷۹ - ۷/۷۵، دما ۳۵/۵ - ۱۱ درجه سانتی‌گراد، شوری ppt ۴۲ - ۳۷، اکسیژن محلول در آب میلی‌گرم بر لیتر ۶/۵ - ۴/۲ است.

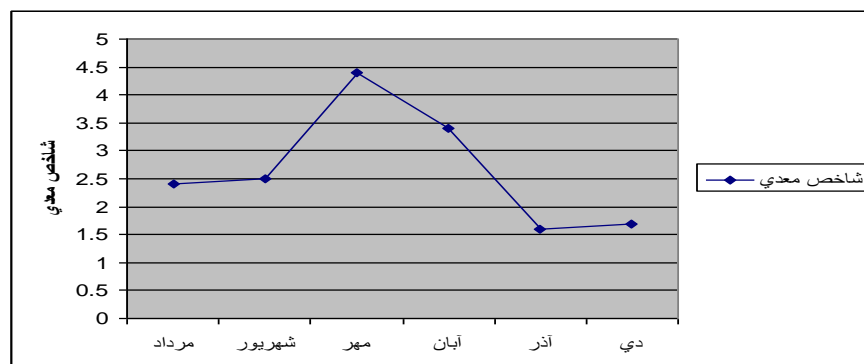
پس از هیدرومتری و تعیین دانه‌بندی رسوبات و استفاده از مثلث بافت خاک مشخص شد که بافت خاک در زیستگاه *P. waltoni* گلی است و در واقع این‌گونه در مناطقی سکونت دارد که بافت خاک بسیار ریز و عمدتاً گلی می‌باشد.

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

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



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



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

### بحث و نتیجه‌گیری

گونه *P. waltoni* به‌عنوان گونه‌ای گوشت‌خوار شناخته شده است (Clayton and Snowden, 2000) و نتایج مطالعه حاضر نیز این مطلب را تأیید می‌نماید به‌طوری‌که در بررسی محتویات موجود در روده این‌گونه 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 این‌گونه، مجدداً رژیم غذایی گوشت‌خواری را برای گونه *P. waltoni* تأیید می‌نمایند. در ایستگاه‌های سواحل بندرعباس خرچنگ ویلون زن از جنس *Uca* غذایی غالب این‌گونه را تشکیل می‌دهد (عبدلی، ۱۳۸۷). در ایستگاه‌های استان بوشهر و هرمزگان خرچنگ ویلون زن از جنس *Uca* را غذای غالب این‌گونه معرفی نمود (سرافراز، ۱۳۸۷). غذای غالب این‌گونه را در قشم - سرسو و بندرعباس خرچنگ ویلون زن و در بندر پل حلزون راست‌گرد عنوان نموده است. در

مطالعه انجام‌شده توسط عبدلی (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 تأییدکننده نتایج مطالعه حاضر می‌باشد.

در سال ۱۹۹۴ گونه موردبررسی در پهنه‌های گلی کویت به‌عنوان یک نمونه ماهی‌خوار معرفی شده است (Barak et al., 1994); که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی نداشته و در این بررسی بیشترین میزان ماهی‌خواری در این گونه در اواخر فصل پاییز و اوایل فصل زمستان مشاهده شده است.

در بررسی محتویات 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 به‌عنوان غذای اصلی، حلزون به‌عنوان غذای فرعی و حشرات و ماهی به‌عنوان غذای تصادفی شناخته شدند. در بررسی انجام‌شده بر روی این گونه در خورالزبیر عراق، در محتویات 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 مورد مطالعه 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 فیزیکی و شیمیایی را در خورالزبیر و آبگیرهای جزرومدی عراق برای *P. waltoni* این‌گونه اعلام کردند: دمای آب ۱۶-۴۴ 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 به‌طوری‌که گستره بهینه فاکتورهای فیزیکی 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 (۱۲) 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

- رنجبران، م.، ستوهیان، ف.، ۱۳۹۳. فعالیت‌های زیستی ماهی‌های گل خورک در پهنه‌های گلی عهد حاضر 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 جزیره‌ی 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.، سلامت، ن.، کاظمی، ب.، ۱۳۹۴. DNA بار کدینگ گونه‌های گل خورک ماهی (*Scartelaos teneus*, *Periophthalmus waltoni*, *Boleophthalmus dussumeri*) 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., Saggi. 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 oxofurd. 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 amphibiens *periophthalmidae*–terre et la vie, 23(4): 496-520.

**Brillet C., 1969b –** comportement territorial et hierarchie social chenz le passion amphibie genre *periophthalmus* (Teleosteen, Gobioidae)– *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 Meintryre, 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 cantoneshs* 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. 5<sup>th</sup> end. Hutehinson & 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 praetical manual for students. Cambridge university press, Cambridge, 106p.
- Tytler, 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.

