

بیومتری و مطالعه عادات تغذیه‌ای گربه‌ماهی خاکی (*Plicofollis dussumieri*) در سواحل بندر تیاب، دریای عمان

چکیده

مطالعه عادات غذایی ماهی‌ها در تدوین رژیم غذایی مصنوعی و همچنین طراحی تئوری‌های روابط غذایی مؤثر است. به همین منظور عادات غذایی گربه‌ماهی خاکی (*Plicofollis dussumieri*) در سواحل تیاب، واقع در شهرستان میناب و در فاصله زمانی تابستان ۱۳۹۵ تا بهار ۱۳۹۶ به مدت یک سال مورد مطالعه قرار گرفت. ۳۰ عدد نمونه در هر فصل و ۱۲۰ نمونه در مجموع صید و سپس بیومتری نمونه‌ها صورت گرفت. نمونه‌ها بلافاصله در داخل یخ گذاشته و پس از انتقال به آزمایشگاه تشریح و مطالعات محتویات شکمی انجام گرفت. نتایج حاصل از بیومتری نشان داد که میانگین وزن در جنس نر 152.0 ± 30 گرم و در جنس ماده 25 ± 1425 گرم بود. میانگین طول در ماهیان نر $18/1 \pm 42/7$ سانتی‌متر و در ماهیان ماده $0/7 \pm 38/3$ سانتی‌متر محاسبه شد. میانگین طول نسبی روده در جنس نر و ماده به ترتیب $4/275 \pm 2/70$ سانتی‌متر و $25/270 \pm 2/70$ سانتی‌متر بود. نتایج حاصل از شاخص خالی بودن معده، مقدار $16/39$ را نشان داد که بیان از پرخور بودن گونه موردنظر است. بر اساس مطالعه محتویات معده‌ای، معده ۲۲ ماهی پر، معده ۵۱ ماهی نیمه‌پر و معده ۴۷ ماهی خالی بود. بیشترین درصد معده‌های خالی در فصول پاییز و زمستان و بیشترین درصد معده‌های پر در فصول بهار و تابستان مشاهده گردید. بر اساس شاخص ترجیح غذایی گربه‌ماهی همه‌چیزخوار بوده، بطوریکه ماهی و میگو غذای اصلی اما خرچنگ، جلبک‌ها و سرپایان غذای فرعی بودند. به‌طور کلی تغییرات فصل و میزان موجودیت اقلام غذایی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر شدت و عادات تغذیه‌ای ماهی بودند.

واژگان کلیدی: بیومتری، تغذیه، *Plicofollis dussumieri*، تیاب.

رحیم عبدی^۱

مجتبی غازی زاده^۲

۱. دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران
۲. کارشناسی ارشد علوم جانوری، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

*مسئول مکاتبات:

abdir@kmsu.ac.ir

کد مقاله: ۱۳۹۸۰۱۰۵۸۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۲۲

این مقاله برگرفته از پایین‌نامه کارشناسی

ارشد است.

مقدمه

گربه‌ماهی خاکی (*Plicofollis dussumieri*) در زیستگاه‌های دریایی و غیردریایی اعم از تالاب و رودخانه یافت می‌شود اما بطور عمده در دریا زندگی می‌کند (Valinassab et al., 2006; 2011). گربه‌ماهیان (Catfish) متشکل از ۳۳ خانواده و بیش از ۲۶۰۰ گونه می‌باشند که در نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری به سر می‌برند (Satari et al, 2003). همچنین از اقیانوس هند تا اقیانوس آرام و اطلس پراکنده شده و در بسیاری از کشورهای از جمله کشورهای جنوب شرقی آسیا مصارف غذایی و تجاری دارند. این در حالیست که در کشور ما به عنوان ماهی تزئینی استفاده می‌شوند و فاقد ارزش غذایی می‌باشند (Valinassab et al., 2011). گربه‌ماهیان در مناطقی که جنس بستر دریا شن، ماسه و یا سنگ ریزه باشد یافت می‌شوند، اما بیشترین فراوانی آنها در نواحی گل و لایی می‌باشد. بطور کلی گربه‌ماهیان ترجیح می‌دهند در آب‌های روشن حضور داشته باشند اما در آب‌های گل‌آلود پراکنش آنها شایع‌تر است. بیشترین جابجایی و فعالیت‌های تغذیه‌ای گربه‌ماهی‌ها در طول شب و به هنگام تاریکی، از غروب آفتاب تا قبل از طلوع آفتاب صورت می‌گیرد. بطوریکه آنها در طول روز در لابلای درزها و شیارهای سنگ‌ها پنهان می‌شوند. ۷۵ درصد رژیم غذایی گربه‌ماهی‌ها را ماهی‌ها تشکیل می‌دهند (Wellborn, 1988). بطور کلی این گونه دارای اندازه‌های بزرگ، طول عمر

بالا، رشد آهسته و باروری کم می‌باشند (Nelson, 1976; Rimmer and Merrick, 1982; Reis, 1986 a & b). گربه‌ماهیان جز مهمی از ماهیان کفزی در خلیج فارس و دریای عمان می‌باشند و در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان در اعماق ۵-۱۲۵ متری یافت می‌شوند. اما بیشتر آنها در آب‌های کم‌عمق بین ۲۰ تا ۵۰ متر متمرکز شده‌اند (اسدی و دهقانی، ۱۳۷۵). از مجموع ۵ گونه شناسایی شده گربه ماهی در منطقه، یکی از گونه‌های مهم گربه ماهی خاکی *Plicofollis dussumieri* می‌باشد (Valinassab, 2013). گربه ماهی خاکی در سرتاسر اقیانوس هند تا جزایر مالایی اندونزی گسترش یافته‌است. این درحالی‌است که بیشتر در آب‌هایی به عمق ۱۳۰ متر دیده شده‌اند و افراد جوان‌تر در آب‌های کم‌عمق‌تر مشاهده گردیده‌اند (Cheraghi Shevi et al., 2014). این ماهیان بصورت اجتماعات پر سرو صدا به اطراف شنا می‌کنند و به تغذیه از بی‌مهرگان کفزی می‌پردازند. گربه‌ماهیان دریایی ماهیانی با اندازه متوسط تا بزرگ هستند (Satari et al, 2003). در واقع این ماهیان به علت کفزی بودن و تغذیه از رسوبات و موجودات کفزی نقش مهمی در تعیین میزان کیفیت رسوبات کف و حتی سنجش آلودگی‌های محیطی عهده‌دار هستند (Abbas, 2010). تحقیق‌های زیادی در رابطه با رژیم غذایی گربه ماهی خاکی *P. dussumieri* صورت نگرفته است اما بر روی گونه‌های دیگر گربه ماهیان مطالعاتی انجام شده است. پور بابایی حسن سرابی و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی رژیم غذایی گربه ماهی بزرگ گونه *Arius thalassinus* در شرق جزیره قشم پرداختند. چراغی شوی و همکاران (۱۳۹۲) شاخص‌های تغذیه‌ای گربه ماهی خاکی *Arius dussumieri* در دریای عمان، محدوده‌ی نوار ساحلی استان سیتان و بلوچستان، را مورد مطالعه قرار دادند. yatuha و همکاران (۲۰۱۲) رژیم غذایی و عادات غذایی گربه ماهی کوچک *Clarias liocephalus* را در تالاب غربی اوگاندا مطالعه نمودند. Shinkafi و همکاران (۲۰۱۰) عادات غذایی گربه ماهی *Synodontis nigrita* را در رودخانه ریما در کشور نیجریه مورد بررسی قرار دادند. از طرفی درک محتویات معده ماهی در هدایت به تدوین رژیم غذایی مصنوعی در پرورش ماهی مفید است (Fagade, 1978). مطالعات بر روی محتویات معده‌ای ماهی‌ها رژیم غذایی موردنیاز ماهی در محیط طبیعی، رابطه‌ای که بین ماهی و محیط زنده و غیرزنده پیرامون زیستگاه وجود دارد را تعیین می‌کند (Ugwumba, 1988). مطالعه عادات غذایی ماهی‌ها به طراحی تئوری‌های روابط غذایی بین ماهی‌های دیگر کمک می‌کند (Miller and Harley, 1996). با توجه به تزیینی بودن گونه‌هایی از گربه ماهیان در کشور ما مطالعه روابط و رژیم غذایی آنها منجر به صرفه اقتصادی طی فرایند غذادهی در این ماهی‌ها می‌شود (چراغی شوی و همکاران، ۱۳۹۲). به همین منظور مطالعه حاضر به بررسی عادات غذایی گربه ماهی خاکی *P. dussumieri* در سواحل بندر تیاب واقع در دریای عمان می‌پردازد. نتایج تحقیق حاضر می‌تواند به درک بهتر رژیم غذایی گربه ماهی خاکی، با توجه به اکوسیستم طبیعی جنگل‌های حرا و سایت‌های پرورش میگو، در سواحل بندر تیاب کمک کند.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در منطقه حفاظت شده جنگل‌های حرای بندر تیاب، واقع در دریای عمان، انجام شد (شکل ۱). مشخصات جغرافیایی مکان نمونه برداری شامل طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۲۷ دقیقه و عرض جغرافیایی ۲۳ درجه و ۵۶ دقیقه که توسط GPS مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.



شکل ۱: مکان نمونه‌برداری در میناب (با رنگ قرمز مشخص شده‌است).

در این پژوهش که از تابستان سال ۱۳۹۵ تا بهار سال ۱۳۹۶ بطول انجامید، در مجموع تعداد ۱۲۰ عدد گربه ماهی عنوان نمونه جهت مطالعات بالینی با تور صید گردیدند. نمونه‌ها بصورت فصلی در چهار فصل تابستان، پاییز، زمستان و بهار و بطور یکسان، در هر فصل ۳۰ نمونه، جمع‌آوری گردید. در ابتدا انتخاب نمونه‌هایی که معرف جمعیت سالم باشند، ضروری بود؛ لذا سطح بدن هریک از ماهی‌ها معاینه شد تا علایم غیرطبیعی مانند: زخم، خونریزی و انگل‌های پوستی وجود نداشته باشد. سپس نمونه‌ها بلافاصله در یخ قرار داده شد و به سرعت به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه طول کل بدن ماهی با استفاده از خط‌کش بیومتری با دقت ۱ میلی‌متر و وزن هر ماهی با ترازوی دیجیتال و با دقت ۰/۰۱ گرم سنجیده شد (Yang *et al.*, 2003). پس از تعیین جنسیت ماهی‌ها به روش ماکروسکوپی از ناحیه شکم با استفاده از قیچی جراحی شکافته و دستگاه گوارش خارج گردید و طول و وزن لوله گوارشی به کمک خط کش با ترازوی آزمایشگاهی با دقت یک دهم گرم تعیین شد. سپس لوله گوارشی شکافته شد و وضعیت معده بر حسب غذای موجود در آن به سه دسته خالی، نیمه‌پر و پر دسته‌بندی گردید. پس از تعیین جنسیت ماهی‌ها از ناحیه شکم با استفاده از قیچی جراحی شکافته و دستگاه گوارش خارج گردید و طول و وزن لوله گوارشی تعیین شد. سپس لوله گوارشی شکافته شد و وضعیت معده بر حسب غذای موجود در آن به سه دسته خالی، نیمه‌پر و پر دسته‌بندی گردید (Daghooghi *et al.*, 2019). پس از تخلیه محتویات روده و معده، وزن خالی معده ثبت گردید و با تفاضل از وزن کل، وزن محتویات محاسبه شد (چراغ شوی و همکاران، ۱۳۹۲). این مقدار به عنوان شاخص خالی بودن معده در نظر گرفته شد که میزان اشتهای ماهی (پرخوری یا کم‌خوری) آن را نمایش می‌دهد (Robotham, 1977). بررسی محتویات لوله گوارشی با روش چشمی صورت گرفت (Nunn *et al.*, 2007). محتویات معده و روده زیر استرئومیکروسکوپ بررسی شدند و بخش‌های هضم‌شده، هضم‌نشده و نیمه‌هضم‌شده جهت شناسایی ابتدا جداسازی و سپس در فرمالین ۵ درصد فیکس شدند (Yang *et al.*, 2003). شاخص‌های تغذیه‌ای که در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفتند شامل موارد ذیل می‌باشد:

الف) شاخص نسبت طول روده (RLG) که بصورت نسبت طول روده به طول استاندارد ماهی با استفاده از رابطه ۱ محاسبه و تحلیل گردید (Al-Hussaini, 1947).

$$RLG = \frac{GL}{SL} \quad \text{رابطه ۱:}$$

که در آن GL طول روده به سانتی‌متر و SL معادل طول استاندارد ماهی به سانتی‌متر است.
ب) شاخص خالی بودن معده که بیانگر پرخوری ماهی است به صورت رابطه زیر محاسبه شد

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

که در آن CV شاخص خالی بودن معده، ES تعداد معده خالی و TS تعداد کل معده‌های مورد بررسی است. تفسیر مقدار CV بصورت زیر انجام گرفت

اگر $0 \leq CV < 20$ باشد، آبیزی موردنظر پرخور است.

اگر $20 \leq CV < 40$ باشد، آبیزی نسبتاً پرخور است.

اگر $40 \leq CV < 60$ باشد، آبیزی موردنظر تغذیه متوسطی دارد.

اگر $60 \leq CV < 80$ باشد، آبیزی موردنظر نسبتاً کم‌خور است.

اگر $80 \leq CV < 100$ باشد، آبیزی مورد نظر کم‌خور است.

ج) در بررسی شاخص ارجحیت غذایی یا Food Preference که به صورت FP نشان داده می‌شود برای غذای ماهیان به عنوان غذای اصلی، غذای فرعی و غذای اتفاقی تشخیص داده شد (Euzen, 1987) (رابطه ۳).

$$FP = \left(\frac{NSj}{NS} \right) \times 100 \quad \text{رابطه ۳:}$$

که FP شاخص ارجحیت غذایی Preference F، NSj بیانگر تعداد معده‌های دارای شکار موردنظر و NS مربوط به تعداد کل معده‌های دارای شکار بود. چنانچه $FP < 10$ باشد، غذا تصادفی، $10 < FP < 50$ باشد غذا فرعی و $FP > 50$ باشد غذای اصلی تشخیص داده شد (Biswas, 1993).

پس از اندازه‌گیری فاکتورهای مورد مطالعه، داده‌ها به نرم افزار spss نسخه ۱۶ انتقال داده و پس از تعیین $Mean \pm sem$ نمودارهای مورد نظر در محیط اکسل رسم گردید.

نتایج

به منظور بررسی عادات غذایی گربه ماهی خاکی از مجموع ۱۲۰ نمونه، ۶۹ ماهی از جنس ماده و ۵۱ نمونه از جنس نر بصورت تصادفی از دریا صید شدند (شکل ۲). فراوانی ماهیان جنس نر و ماده به تفکیک برای سنجش‌های بیومتری مانند طول بدن و طول روده صورت گرفته است. فصول سال در (جدول ۱) نشان داده شده است.



شکل ۲: فراوانی جنس نر و ماده گربه‌ماهی (*Plicofollis dussumieri*) خاکی صید شده به تفکیک فصول در بندر- تیاب (۱۳۹۵ - ۱۳۹۶).

نتایج حاصل از بیومتری گربه‌ماهی خاکی نشان داد که میانگین وزن در جنس نر 1520 ± 30 گرم و در جنس ماده 1425 ± 25 گرم بوده است. همچنین میانگین طول در ماهیان نر $42/7 \pm 0/18$ سانتی‌متر و در ماهیان ماده $38/3 \pm 0/07$ سانتی‌متر محاسبه شد (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین وزن و طول بدن در گربه‌ماهی خاکی (*Plicofollis dussumieri*) به تفکیک فصول مختلف سال در بندر تیاب (۱۳۹۵ - ۱۳۹۶).

| فصول سال | وزن (گرم) | | طول (سانتی متر) | |
|----------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|
| | نر | ماده | نر | ماده |
| تابستان | ۱۶۱۰ | ۱۵۳۴ | ۴۸ | ۴۲ |
| پاییز | ۱۵۲۳ | ۱۴۵۹ | ۴۴ | ۴۰ |
| بهار | ۱۵۰۵ | ۱۳۸۲ | ۴۳ | ۳۶ |
| زمستان | ۱۴۵۴ | ۱۳۰۹ | ۳۹ | ۳۵ |
| میانگین | $1520 \pm 0/3$ | 1425 ± 25 | $42/7 \pm 0/18$ | $38/3 \pm 0/07$ |

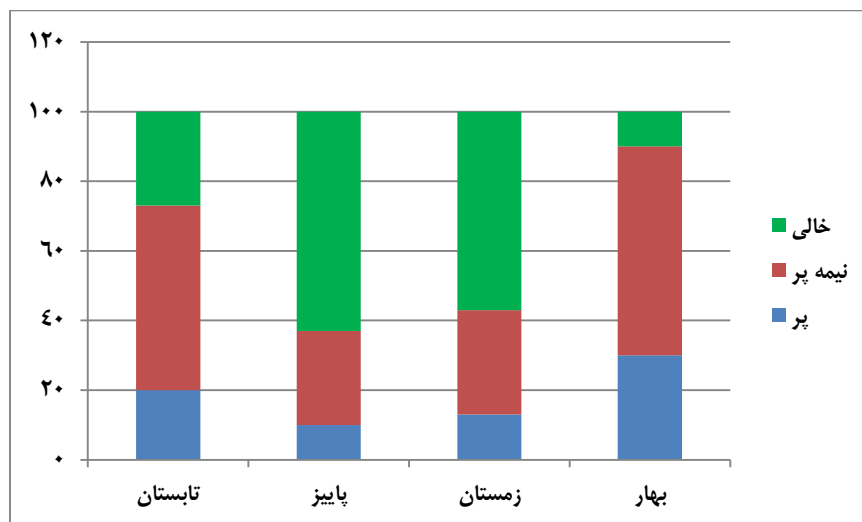
میانگین طول نسبی روده در ماهی مورد مطالعه بر اساس نسبت طول روده به طول استاندارد در ماهیان نر و ماده به ترتیب $2/75$ سانتی‌متر و $2/70$ سانتی‌متر بدست آمد.

بر اساس نتایج بدست آمده از مطالعه محتویات معده گربه‌ماهی خاکی تعداد ۲۲ ماهی دارای معده پر، ۵۱ ماهی واجد معده نیمه‌پر بودند و در ۴۷ ماهی معده‌ها خالی گزارش شدند. فراوانی و همچنین درصد معده‌های پر، نیمه‌پر و خالی در جدول (۲) و شکل (۳) نشان داده شده است که جدول (۱) فراوانی و شکل (۳) مقایسه‌ی درصد فراوانی‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۲: فراوانی معده‌های پر، نیمه پر و خالی در گربه ماهی خاکی (*Plicofollis dussumieri*) به تفکیک فصول

مختلف سال در بندر تیب (۱۳۹۵ - ۱۳۹۶).

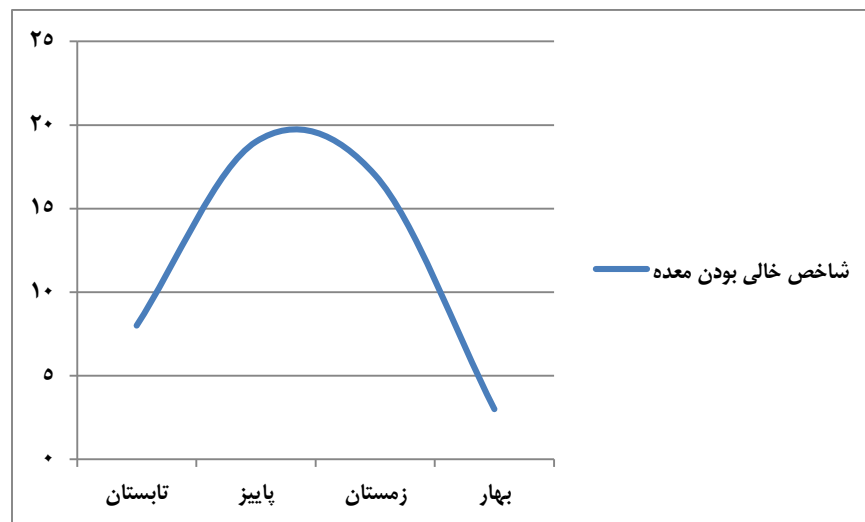
| فصل | تعداد نمونه‌ها | معده‌های پر | معده‌های نیمه پر | معده‌های خالی |
|---------|----------------|-------------|------------------|---------------|
| تابستان | ۳۰ | ۶ | ۱۶ | ۸ |
| پاییز | ۳۰ | ۳ | ۸ | ۱۹ |
| زمستان | ۳۰ | ۴ | ۹ | ۱۷ |
| بهار | ۳۰ | ۹ | ۱۸ | ۳ |
| کل | ۱۲۰ | ۲۲ | ۵۱ | ۴۷ |



شکل ۳: مقایسه درصد‌های معده‌های پر، نیمه پر و خالی در گربه ماهی خاکی (*Plicofollis dussumieri*) به تفکیک

فصول در بندر تیب (۱۳۹۵ - ۱۳۹۶).

شاخص خالی بودن معده (CV) در طول سال مقدار ۳۹/۱۶ بدست آمد که بیانگر این بود که ماهی نسبتاً پرخور می‌باشد. شاخص خالی بودن معده در گربه ماهی خاکی به تفکیک فصول سال در شکل (۴) به نمایش گذاشته شده است.

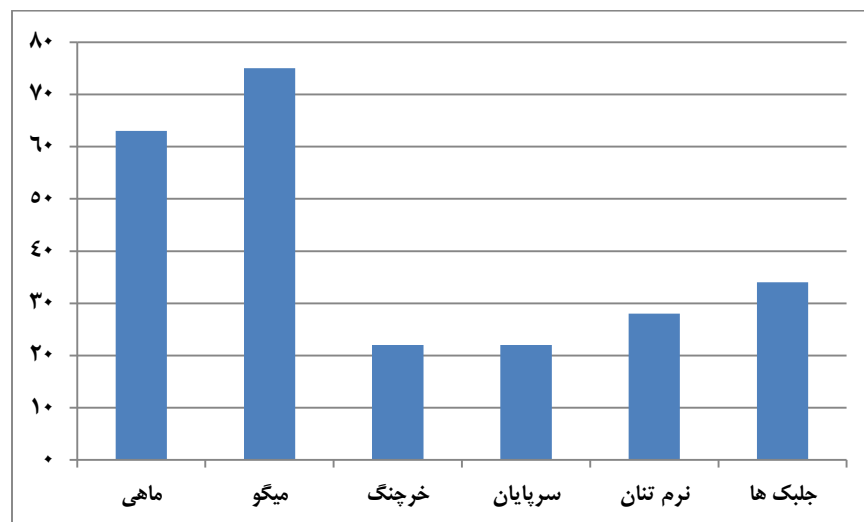


شکل ۴: شاخص خالی بودن معده (CV) به تفکیک فصول سال در گربه ماهی خاکی (*Plicofollis dussumieri*) در بندرتیاب (۱۳۹۵ - ۱۳۹۶).

شاخص ترجیح غذایی گربه ماهی خاکبیه تفکیک فصول در جدول (۲) نشان داده شده است. بر طبق داده‌های بدست آمده ارقام غذایی گربه- ماهیخاکی به ترتیب فراوانی شامل: میگو، ماهی، جلبک، نرم‌تنان، خرچنگ و سرپایان بود. در فصول بهار، تابستان و پاییز بیشترین ماده غذایی میگو بود در حالیکه در فصل زمستان ماهی بیشترین ماده غذایی بود که در محتویات معده‌ای مشاهده شد (شکل ۵). مقدار شاخص ترجیح غذایی (FP) میگو و ماهی نشان داد که این دو مورد به عنوان غذای اصلی گربه‌ماهی خاکی محسوب می‌شود، در حالی که مقدار شاخص FP برای خرچنگ، جلبک‌ها و سرپایان بیانگر این است که این موارد غذای فرعی ماهی می‌باشند.

جدول ۲: شاخص ترجیح غذایی (FP) گربه‌ماهی خاکی (*Plicofollis dussumieri*) به تفکیک فصول سال در بندر- تیاب (۱۳۹۵ - ۱۳۹۶).

| فصل | ماهی | میگو | خرچنگ | سرپایان | سایر نرم‌تنان | جلبک‌ها |
|---------|------|------|-------|---------|---------------|---------|
| تابستان | ۱۳ | ۲۷ | ۱۱ | ۱۰ | ۱۲ | ۷ |
| پاییز | ۱۷ | ۱۸ | ۵ | ۴ | ۶ | ۱۴ |
| زمستان | ۲۲ | ۶ | ۱ | ۱ | ۳ | ۱۱ |
| بهار | ۱۱ | ۲۴ | ۹ | ۷ | ۷ | ۹ |
| کل | ۶۳ | ۷۵ | ۲۲ | ۲۲ | ۲۸ | ۴۱ |



شکل ۵: مقایسه شاخص ترجیح غذایی گربه ماهی خاکی (۱۳۹۵ - ۱۳۹۶) در طول دوره یک‌ساله در بندر تیب (۱۳۹۵ - ۱۳۹۶).

بحث و نتیجه گیری

بر اساس مطالعات محققین مشخص گردید که انواع مختلفی از رفتارهای تغذیه‌ای در بین ماهیان دیده می‌شود که آن‌ها را می‌توان به سه دسته گوشتخواران که اغلب از بافتهای حیوانی تغذیه کرده و خوراکشان از موجودات ریز میکروسکوپی تا ماهیان و دوزیستان متغیر است، علفخواران که بیشتر از گیاهان و مواد آلی پوسیده در محیط خود تغذیه می‌کنند و همه چیز خواران که انواع مختلف منابع غذایی گیاهی و حیوانی تغذیه می‌کنند (Yang et al., 2003). همچنین در طول زمان، بر اساس غذاهای موجود در محیط زندگی و نیاز به تطابق یافتن حیوان با غذاهای موجود تغییراتی در دهان و دستگاه گوارش ماهی‌ها بوجود آمده است تا بتوانند حداکثر پایداری و تطابق را در محیط حاصل کنند. در طی فرآیند نمونه‌برداری و صید ماهیان از دریا که به صورت تصادفی صورت گرفت تعداد نرها بیشتر از ماده‌ها بود، به خصوص در فصول بهار و زمستان که اختلاف قابل توجهی در بین نرها و ماده‌ها مشاهده شد.

در ماهیان بطور کلی لوله گوارش از دهان شروع شده و به مخرج ختم می‌شود بطوریکه مری به عنوان یک لوله ساده که دهان را به معده وصل می‌کند. برخی ماهیان همانند گونه مورد مطالعه دارای معده مشخص بوده ولی برخی دیگر از جمله کپور ماهیان، معده مشخص ندارند. در ماهی عمل هضم از معده شروع می‌شود و معده معمولاً حرکتی ندارد از آن جایی که هضم در معده ماهی فقط به طریق شیمیایی است، اسیدیته معده ماهی زیاد است (Satari et al, 2003).

نتایج بدست آمده از مطالعه محتویات معده‌ای نشان داد که گربه ماهی خاکی نسبتاً پرخور بوده بطوریکه پژوهش صورت گرفته بر روی گربه ماهی *Pylodictis olivaris* نتایج بدست آمده را تایید می‌کند (Andrew, 2000). پژوهش مذکور که به منظور مطالعه فراوانی، میزان رشد سالانه، شرایط زیستگاه، رژیم غذایی و عادات تغذیه‌ای گربه ماهی در ۲۷۴ کیلومتر از رودخانه کانزاس انجام شد، نشان داد که آنها نسبتاً پرخور و همه چیزخوار هستند. بر طبق نتایج گزارش شده از پژوهش حاضر بیشترین معده‌های پر و نیمه‌پر در فصل بهار و تابستان مشاهده شد. این در حالی است که در همین فصول کمترین معده‌های خالی گزارش شده است. بالا بودن شدت تغذیه گربه ماهی در فصول بهار و تابستان تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار دارد. چراغی شوی و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای که بر روی شاخص‌های تغذیه‌ای گربه ماهی *A. dussumieri* انجام

دادند، دما را عامل موثر بر بالا بودن شدت تغذیه در فصل بهار بیان کردند. از آنجا که ماهیان موجوداتی خونسرد می‌باشند در فصول گرم سال با بالا رفتن دما متابولیسم نیز بالا رفته و سبب بالا رفتن شدت تغذیه‌ای در آن‌ها می‌شود (Ahmad *et al.*, 2016).

از آنجا که ماهیان موجوداتی خونسرد می‌باشند در فصول گرم سال با بالا رفتن دما متابولیسم نیز بالا رفته و سبب بالا رفتن شدت تغذیه‌ای در آنها می‌شود. بر طبق نتایج بدست آمده بیشترین درصد معده‌های خالی در فصول پاییز و زمستان مشاهده گردید. بالا بودن درصد معده‌های خالی با کاهش دمای آب رابطه‌ی مستقیمی دارد (Santlic *et al.*, 2003). این در حالی است که Khanna و Singh (2006) درصد معده‌های خالی را با موجودیت اقلام غذایی مرتبط می‌دانند. بدین صورت که با افزایش میزان غذای در دسترس شدت تغذیه نیز افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه یکی از عوامل بالا بودن درصد معده‌های خالی در فصول پاییز و زمستان کاهش مواد غذایی در دسترس برای گربه ماهی خاکی می‌باشد. بررسی اقلام غذایی موجود در معده نشان داد که سخت‌پوستان و ماهی‌ها غذای اصلی گربه ماهی *P. dussumieri* می‌باشند (Farooq *et al.*, 2017). از طرفی مطالعه محتویات معده‌ای نشان می‌دهد این گربه ماهی همه‌چیزخوار بوده به گونه‌ای که علاوه بر سخت‌پوستان، ماهی‌ها و نرم‌تنان مقادیر زیادی جلبک دریایی نیز در محتویات مشاهده گردید. این در حالی است که رژیم غذایی گونه *Parapocryptes serperaster* گزارش شده که از فیتوپلانکتون‌ها نیز تغذیه می‌کند (Khaironizam, and Norma-Rashid, 2000). البته مطالعه رژیم غذایی گربه ماهی *Tachysurus thalassinus* نشان می‌دهد این ماهی همه‌چیزخوار بوده که با نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر مطابقت دارد (پور بابایی حسن سرایی و همکاران، ۱۳۹۲). در فصول بهار و تابستان میگو، ماهی و سایر نرم‌تنان بیشترین اقلام غذایی را شامل می‌شدند که این وضعیت با توجه به دسترس بودن اقلام غذایی موردنظر قابل توجیه می‌باشد. وجود دو سایت پرورش میگوی تیاب‌شمالی و تیاب‌جنوبی در نزدیکی منطقه نمونه‌برداری که در فصول تابستان و بهار دارای بیشترین فعالیت می‌باشند سبب شده اقلام میگوی خورها و نواحی ساحلی افزایش یافته و در همین راستا هجوم برخی از ماهیان کفزی را به این منطقه به دنبال داشته باشد. در فصول بهار و تابستان جلبک‌ها کمترین فراوانی در رژیم غذایی را شامل می‌شدند در حالی که در فصول پاییز و زمستان بعد از ماهی‌ها مهمترین وعده غذایی گربه‌ماهی جلبک‌ها بودند. این حالت نیز با پژوهش Khanna و Singh (2006) مبنی بر اینکه موجودیت اقلام غذایی رابطه‌ی مستقیمی با عادات تغذیه‌ای ماهی دارد، قابل توجیه می‌باشد.

مقدار غذای دریافتی روزانه توسط ماهی با توجه به دما، وزن و تعداد ماهی مشخص می‌شود. بر اساس تحقیقات مشخص گردید که جلبک‌های دریایی نسبت به نوسانات دمایی حساس بوده به گونه‌ای که در فصول تابستان و بهار به علت دمای بالای آب در منطقه مورد مطالعه به کمترین حد رشد و پراکنش خود رسیده و بالعکس در فصول پاییز و زمستان به رشد بهتری رسیده و از پراکنش گونه‌ای بیشتری برخوردار بودند (Shiyamala and Vijayabaskar., 2011). براساس نتایج بدست آمده از مطالعه عادات غذایی گربه‌ماهی خاکی در سواحل بندرتیاب، این ماهی همه‌چیزخوار و نسبتاً پرخور می‌باشد. دما و میزان موجودیت اقلام غذایی از مهمترین عوامل موثر بر شدت و عادات تغذیه‌ای ماهی بوده بطوریکه میگو، ماهی، جلبک‌های دریایی، نرم‌تنان، خرچنگ‌ها و سرپایان مهمترین اقلام غذایی را شامل می‌شدند.

تشکر و سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی اجرا شده با شماره قرارداد ۱۵۱ مورخ ۱۳۹۷/۱/۲۶ از محل پژوهانه اعضای هیات علمی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر می‌باشد که بدینوسیله مراتب تشکر و قدردانی از معاونت محترم پژوهشی و فناوری دانشگاه را ابراز می‌دارد.

منابع

- اسدی، ه. و دهقانی، ر.، ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۲۲۶ صفحه.
- چراغی‌شوی، م.، حافظیه، م. و ولی‌نسب، ت.، ۱۳۹۲. شاخص‌های تغذیه‌ای گربه‌ماهی خاکی (*Arius dussumieri*) (دریای عمان). مجله علمی شیلات ایران، سال بیست و دوم، شماره ۳. صفحات ۳۱-۴۰.
- پوربابایی حسن سراپی، ر.، کامرانی، ا.، گلمرادی زاده، ا.، سجادی، م. و گلمراد زاده، آ.، ۱۳۹۲. بررسی رژیم غذایی گربه‌ماهی بزرگ گونه (*Arius thalassinus*) در شرق جزیره قشم (خلیج فارس). مجله بهره‌برداری و پرورش آبزیان (۲)، شماره ۴. صفحات ۱۱۳-۱۲۸.
- Abbas, A., 2010. Food and feeding habits of freshwater Catfish, (Bleeker). Indian journal of Scientific Research, 1(2): 83-86.
- Ahmad, N., Wan Mahiyuddin, W. R., Tengku Mohamad, T. R., Yoon Ling, C., Daud, S. F., Che Hussein, N., Abdullah, N. A., Shaharudin, R. and Sulaiman, L. H., 2016. Fish consumption pattern among adults of different ethnics in Peninsular Malaysia. Journal of Food and Nutrition Research, 60(1): 171-183.
- Al-Hussaini, A. H., 1947. The feeding habits and the morphology of the alimentary tract of some teleosts living in the neighborhood of the marine biological station, Ghardaqa, Red Sea. Public Marine Biology Statation Ghardaqa, 5: 1-61.
- Andrew, S. M., 2000. Flathead cat fish population dynamics in the Kansas River. Master Science thesis, B.S., Northern Arizona University, 71p.
- Biswas, S. P., 1993. Manual of methods in fish biology. South Asia publishers PVT Ltd., New Delhi. 157P.
- Daghooghi, B., Kaymaram, F., Vosoughi, A., Valinassab, T. and Moradi, M., 2019. Evaluation of some feeding habits of *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817) in the Persian Gulf (Hormozgan Province). Iranian Journal of Fisheries Sciences, 18(2): 319-331.
- Cheraghi Shevi, M., Valinassab, T., Hafezieh, M. and Taghavi, I., 2014. Morphological characteristics of lapillus and aging of, *Plicofollis dussumieri* (Ruppell, 1837) from Oman Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 14(2) 494-502.
- Euzen, O., 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. Marine Sciences, Vol. 9, 65p.
- Fagade, S. O., 1978. On the biology of *Tilapia quineensis* (Dumeril) from Lekki Lagoon. Lagos state, Nigeria. Nigerian Journal of Sciences, 12(1& 2) 73 – 85.
- Khaironizam, M. Z. and Norma-Rashid, Y., 2000. A new record of the mudskipper (*Parapocryptes serperaster*) from Peninsular Malaysia-Malaysian. Journal of Science, 19: 101-104.
- Farooq, N., Qamar, N. and Panhwar, S. K., 2017. Characterization of feeding habits, prey diversity and diet overlap of two sympatric species: Bronze catfish, *Netuma bilineata* (Valenciennes, 1840) and blacktip sea catfish, *Plicofollis dussumieri* (Valenciennes, 1840) in the northern Arabian Sea. Journal of Applied Ichthyology, 33(4): 709-719.
- Khanna, S. S. and Singh, H. R., 2006. Text Book of Fish Biology and Fisheries. 507p: 165-173.
- Miller, S. A. and Harley J. P., 1996. Zoology, Third edition. WCBI McGraw Hill New York. 752pp. Nelson, J. S., 1976. Fishes of the world. John Wiley e Sons Inc., 416 p.
- Nunn, A. D., Harvey, J. P. and Cowx, I. G., 2007. The food and feeding relationship of larval and 0+year juvenile fishes in lowland rivers and connected waterbodies. I. Ontogenetic shifts and interspecific diet similarity. Journal of Fish Biology, 70: 726-742.
- Reis, E. G., 1986a. Reproduction and feeding habits of the marine catfish, *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae), in the estuary of the Patos Lagoon (Brazil). Atlântica, 8:35-55.
- Reis, E. G., 1986b. Age and growth of the marine catfish, *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae), in the estuary of the Patos Lagoon (Brazil). Fish. Bulletin, 84(3): 679-686.
- Rimmer, M. A. and Merrick, J. R., 1982. A review of reproduction and development in the forktailed catfishes (Ariidae). Proceedings of the Linnean Society of NSW, 107(1): 41-50.
- Robotham, P. W. J., 1977. Feeding habits and diet in two populations of spined loach (*Cobitis taenia*). Freshwater Boilogy, 7: 469-477.

- Santlic, M. S., Jardas, I. and Pallaoro, A., 2003.** Feeding habits of Mediterranean horse mackerel, (*Trachurus mediterraneus*) in the central Adriatic Sea. *Cybium*, 27(4): 247-253.
- Satari, M., Shahsavani, D. and Shafiei, S. H., 2003.** Ichthyology 2., Haghshenas publication, 502p
- Shinkafi, B. A., Argungu, L. A. and Akanbi, H. S., 2010.** Food and feeding habits of catfish (*Synodontis nigrita* cuvier and valenciennes) in River Rima, Sokoto, Nigeria. *Nigerian Journal of Basic and Applied Science*, 18(2): 304-307.
- Ugwumba, O. A., 1988.** The food and feeding habits of some juveniles of some culturable fish species in Nigeria. Institute for Oceanography and Marine Research, Technical paper, 31:1- 24.
- Valinassab, T., 2013.** List of fishes of Persian Gulf, Oman Sea and Caspian Sea. Mooj-Sabz Press, Tehran, Iran, 273P.
- Valinassab, T., Daryanabard, R., Dehghani, R. and Pierce, G. J., 2006.** Abundance of demersal fish resources in the Persian Gulf and Oman Sea. *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom*, 86: 1455-1462.
- Valinassab, T., Dehghani, R., Kamali, A., Khorshidian, K., Behzadi, S., Darvishi, M. and Salarpouri, A., 2011.** Monitoring of demersal resources by swept area method in the Persian Gulf and Oman Seawaters. Final Report, Tehran, Iran, Iranian Fisheries Research Organization, 349P.
- Vijayabaskar, P. and Shiyamala, V., 2011.** Antibacterial activities of brown marine algae (*Sargassum wightii* and *Turbinaria ornata*) from the Gulf of Mannar Biosphere Reserve. *Advances in Biological Research*, 5: 99-102.
- Wellborn, L. T., 1988.** Channel Catfish, Life History and Biology. SRAC (Southern Regional Aquaculture Center) Publication, No. 180.
- Yang, Y. K., Lee, S. Y. and Williams, G. A., 2003.** Selective feeding by the mudskipper (*Boleophthalmus pectinirostris*) on the micro algal assemblage of a tropical mudflat. *Marine Biology*, 143: 245-256.
- Yatuha, J., Kangombe, J., Rutaisire, J., Sikawa, D. and Chapman, L., 2012.** Diet and feeding habits of a small catfish, *Clarias liocephalus* in wetlands of western Uganda. *Research Application Summary*: 2059-2064.

