

بررسی رژیم غذایی گربه ماهی خاکی (*Arius dussumieri*) در آبهای دریای عمان

- مهدیه چراغی شوی*: گروه بوم شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، صندوق پستی: ۷۷۵-۱۴۵۱۵
 - تورج ولی نسب: دانشیار موسسه تحقیقات شیلات ایران صندوق پستی ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵
 - غلامحسین وثوقی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، صندوق پستی: ۷۷۵-۱۴۵۱۵
 - محمود حافظیه: موسسه تحقیقات شیلات ایران، صندوق پستی ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵
- تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۱
تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۱

چکیده

مطالعه رژیم غذایی گربه ماهی خاکی (*Arius dussumieri*) با بررسی ۱۳۲ عدد ماهی صید شده از آبهای دریای عمان، استان سیستان و بلوچستان، به مدت یک سال (۹۱-۱۳۹۰) انجام گرفت. در محاسبه ضریب رشد، در رابطه طول چنگالی - وزن بدن، $W = aL^{2.91}$ به دست آمد که نشان دهنده رشد ایزومتریک ماهی می باشد. در بررسی معده گربه ماهیان، ۳۱٪ معده پر، ۳۳٪ نیمه پر و ۳۶٪ خالی تشخیص داده شد. شاخص خالی بودن معده (VI) در فصول مختلف نشان می دهد، بالاترین درصد معده های خالی در فصل زمستان با ۷۴٪ و پایین ترین درصد در تابستان با ۲۴٪ می باشد. شاخص معدی - بدنی (GSI) نشان می دهد، در بهار و تابستان، ماهی ها تغذیه مطلوب تری داشته اند و در پاییز و زمستان تغذیه به خصوص در جنس نر کاهش یافته است. شاخص ترجیح غذایی (FP)، در این مطالعه برای ماهیان ۳۹٪، سخت پوستان ۴۰٪، و نرم تنان ۲۰٪ به دست آمد، که نشان دهنده فرعی بودن تمام اقلام در مجموع چهار فصل می باشد. مهم ترین اقلام غذایی شناسایی شده از ماهیان خانواده *Leignathidae*، *Engraulidae*، *Carangidae*؛ از خرچنگ ها *Portunidae* و *Porcellanidae*؛ از میگوها *Alpheidae*؛ از سرپایان *Loliginidae* و *Opisthototeuthidae*؛ و از شکم پایان *Muricidae* و *Naticidae* می باشد.

کلمات کلیدی: گربه ماهی خاکی، رژیم غذایی، دریای عمان



مقدمه

راسته Siluriformes، ۳۶ خانواده و حدود ۳۰۰ گونه را شامل می‌شود (Ferraris، ۱۹۹۱). از این تعداد تنها ۲ خانواده Plotosidae و Ariidae دریایی می‌باشند؛ گربه ماهیان خانواده Ariidae دارای پراکنش جهانی‌اند و عمدتاً در آب‌های گرم منطقه فلات قاره اقیانوس آرام، اطلس، شمال استرالیا و گینه نو سکونت دارند (Briggs، ۲۰۰۵؛ Kailola، ۱۹۹۰؛ Nelson، ۱۹۷۸).

گربه ماهیان خانواده Ariidae، در زمره آبریان کفزی آب‌های جنوب ایران قرار می‌گیرد که پراکنش آن‌ها در آب‌های ایران، در سواحل شمالی دریای عمان، شرق خلیج فارس تا بوشهر گزارش شده است (اسدی و دهقانی، ۱۳۷۵). گربه ماهی خاکی (*Arius dussumieri*) یکی از ۴ گونه غالب این خانواده در دریای عمان می‌باشد که بیش‌ترین بیوماس و صید بر واحد سطح (CPUA)^۱، را در آب‌های استان سیستان و بلوچستان (منطقه گوردیم، پزم و کنارک) و در لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر دارا می‌باشد (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۰؛ ولی نسب، ۱۳۹۰).

گربه ماهی خاکی دارای بدنی کشیده، دوکی شکل و بدون فلس است. سر با حالتی گرد و خمیده، به‌وسیله سپری استخوانی حفاظت می‌شود. این گونه دارای ۳ جفت سبیلک، دهان انتهایی و متمایل به پایین، و دندان‌های ریز کرکی شکل می‌باشد (Blaber و همکاران، ۱۹۹۳).

ماهیان عادات تغذیه‌ای مختلفی دارند، ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ماهی، زمان تغذیه در شب یا روز، میزان غذای موجود در محیط و رفتارهای رقابتی، همگی بر عادات تغذیه‌ای آن‌ها تأثیرگذار خواهد بود (Cech و Moyle، ۱۹۹۶). آبریان معمولاً در برابر تغییرات فراوانی طعمه‌های مصرفی، از خود سازگاری نشان می‌دهند و در صورتی که غذای کافی و قابل دسترس در محیط موجود نباشد، رژیم غذایی خود را تغییر می‌دهند (Blaber و همکاران، ۱۹۹۳).

طبق مطالعات انجام گرفته توسط Bolliet و همکاران (۲۰۱۱)، گربه ماهیان برای یافتن غذا به نور نیاز چندانی ندارند و اغلب به تارهای حسی موجود در سبیلک شان متکی هستند. از طرفی، این ماهیان معمولاً عادات غذایی شبانه دارند و بیش‌ترین تغذیه را در زمان غروب انجام می‌دهند (Erikson و Vanveen، ۱۹۸۰).

Nikolsky (۱۹۶۳)، عادات تغذیه‌ای ماهیان از قبیل: نوع طعمه، اندازه آن و دفعات تغذیه را به اندازه بدن موجود و سیستم هضمی آن مربوط می‌داند. همچنین، میزان هضم غذا، علاوه بر نوع ترکیب غذایی و گونه ماهی، به شرایط محیطی از قبیل دما هم بستگی دارد (Bond، ۱۹۷۹).
گربه ماهیان دارای خصوصیت منحصر به فردی هستند که بی‌تأثیر در تغذیه‌شان نمی‌باشد. در این ماهیان نرها وظیفه حمل تخم‌ها در دهان را برعهده دارند، که این مسئله آن‌ها را از تغذیه در این مقطع زمانی منع می‌کند (Tobor، ۱۹۶۹؛ Day، ۱۸۷۷).

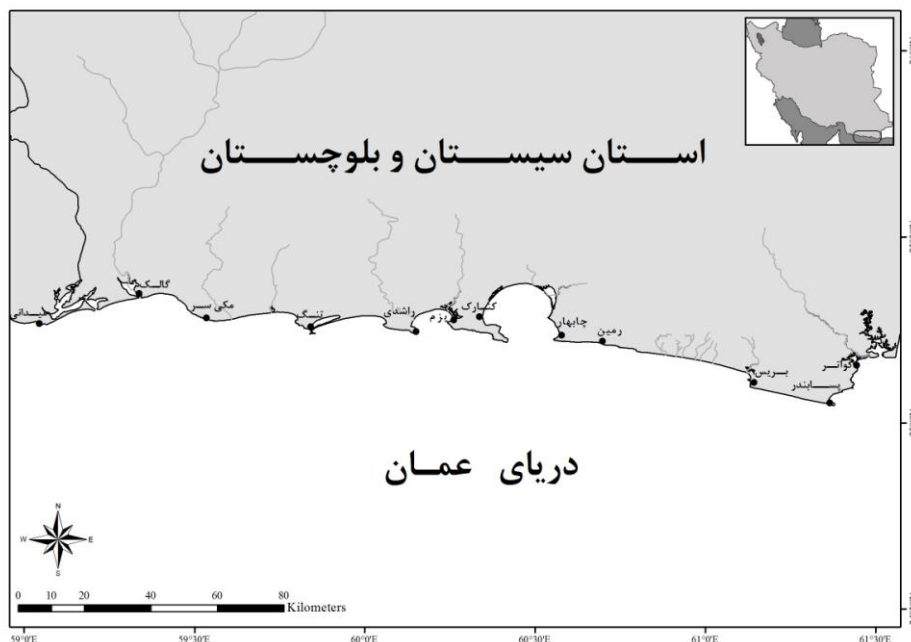
طبق تحقیقاتی که بر روی عادات تغذیه‌ای گربه ماهیان خانواده Ariidae انجام گرفته، این ماهیان شکارگران فعال و پرخوری می‌باشند که از طیف وسیعی از طعمه‌های بنتیک و پلاژیک تغذیه می‌کنند (Al-Hassan و همکاران، ۱۹۸۷). سنگسر، یال اسی، گیش و خارو از ماهیان؛ خرچنگ *Portunus pelagicus* و *Eurycarcinus orientalis*؛ و میگوهای خانواده Alpheidae، از جمله نمونه‌های شناسایی شده در محتویات معده گربه ماهی خاکی در سایر تحقیقات می‌باشد (Thangavelu و همکاران، ۲۰۰۳؛ Al-Hassan و همکاران، ۱۹۸۷؛ Susselan و Somasekharan، ۱۹۶۸).

مصرف گربه ماهیان در ایران از لحاظ شرعی مقدور نمی‌باشد، اما با توجه به بیوماس بالایی که این آبرزی در آب‌های جنوب دارد، به‌عنوان گونه‌های با ارزش صادراتی مطرح می‌باشند. بنابراین شناخت ویژگی‌های زیستی این ماهی، از قبیل عادات غذایی، نقش مهمی در مدیریت بهینه ذخایر آن‌ها را ایفا می‌نماید.

مواد و روش‌ها

آب‌های دریای عمان در ایران، محدوده دو استان سیستان و بلوچستان و شرق هرمزگان، از رأس سیریک (طول جغرافیایی 5700'E) در غرب، تا منطقه گواتر (طول جغرافیایی 6125'E) در شرق را در بر گرفته است، و به ۷ منطقه (primary stratum) تقسیم‌بندی شده که استان سیستان و بلوچستان ۵ منطقه را شامل شده؛ و دارای مساحتی در حدود ۱۱۶۴،۲ مایل مربع دریایی می‌باشد.

¹ Catch Per Unit Area



شکل ۱: منطقه نمونه برداری گربه ماهی خاکی در آب‌های استان سیستان و بلوچستان

معدۀ از لحاظ پری در ۳ دسته خالی، نیمه پر و پر تقسیم بندی شد. پس از تخلیه محتویات معدۀ و روده، وزن خالی هریک ثبت گردید و با کم کردن از وزن کل، وزن محتویات محاسبه شد. محتویات معدۀ و روده زیر استریومیکروسکوپ بررسی شدند و بخش‌های هضم نشده و نیمه‌هضم شده جانوری جهت شناسایی، جداسازی و ابتدا در فرمالین ۴ درصد فیکس و سپس در ویال‌های کدگذاری شده حاوی الکل ۷۰ درصد نگهداری شدند. شناسایی نمونه‌ها به وسیله استریومیکروسکوپ و با کمک کلیدهای شناسایی (اسدی و دهقانی، ۱۳۷۵؛ حسین زاده و همکاران، ۱۳۷۹؛ Carpenter و همکاران، ۱۹۹۷؛ Smith و Heemstra، ۱۹۸۶؛ Fischer و Bianchi، ۱۹۸۴) انجام گرفت.

شاخص‌های تغذیه‌ای

الف) شاخص خالی بودن معدۀ (VI) جهت تعیین میزان اشتهای ماهی استفاده شد (Biswas، ۱۹۹۳).

$$VI = \frac{Es}{Ts} \times 100$$

(Ts): تعداد کل معدۀهای بررسی شده، Es: تعداد نمونه‌های دارای معدۀ خالی)

و به این صورت معنی می‌شود: $0 \leq VI < 20$ پرخور، $20 \leq VI < 40$ نسبتاً پرخور، $40 \leq VI < 60$ تغذیه متوسط، $60 \leq VI < 80$ نسبتاً کم‌خور، $80 \leq VI < 100$ کم‌خور.

۱۳۲ عدد گربه ماهی خاکی به صورت فصلی در طول سال ۹۱-۱۳۹۰ از آب‌های این استان صید و به صورت منجمد به آزمایشگاه منتقل شد. طول چنگالی به وسیله خط‌کش زیست‌سنجی با دقت ۱ میلی‌متر، و وزن هر ماهی با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم سنجیده شد. رابطه طول و وزن ماهی جهت بررسی الگوی رشد، با استفاده از مدل نمایی $W = aL^b$ (W: وزن ماهی (گرم)، L: طول ماهی (سانتی‌متر)، b: شیب خط یا ضریب رگرسیون، a: عرض از مبدأ) انجام گرفت (Ramantham و Venkatra، ۱۹۹۴). از ضریب رگرسیون (b)، جهت بررسی رشد ماهی در سه بعد استفاده شد و اختلاف آن با آزمون t پائولی مورد ارزیابی قرار گرفت:

$$t = \frac{[(s.dx)/(s.dy)] * [(|b-3|)]}{\sqrt{(1-r^2)}} * [\sqrt{(n-2)}$$

(s.dx): انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول چنگالی، s.dy: انحراف معیار طبیعی وزن بدن، b: شیب خط یا ضریب رگرسیون، r^2 : ضریب تعیین، n: تعداد نمونه‌ها (Pauly، ۱۹۸۴).

رژیم غذایی

جهت انجام مطالعات تغذیه‌ای، پس از عملیات زیست‌سنجی، ماهی‌ها از ناحیه شکم با استفاده از قیچی جراحی شکافته شدند و دستگاه گوارش خارج گردید. پس از تعیین جنسیت هر ماهی، معدۀ و روده، جداگانه با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند. سپس دستگاه گوارش شکافته شده و وضعیت



وزن بدن به ترتیب ۱۹۵ و ۵۸۰۱ گرم تعیین گردید. بیشترین فراوانی طول چنگالی در جنس نر در محدوده ۳۰۷-۳۸۴ میلی متر با ۶۵ درصد و در جنس ماده در محدوده ۳۱۷-۳۸۱ میلی متر با ۷۰ درصد برآورد شده است. وزن بدن بیشترین فراوانی را در بازه ۱۲۲۸-۴۹۱ گرم با ۸۱ درصد در جنس نر و در محدوده ۱۰۹۳-۲۸۵ گرم در جنس ماده دارا می باشد. بررسی فراوانی طول چنگالی در فصول مختلف نشان می دهد، بالاترین درصد فراوانی در فصل تابستان و در محدوده ۳۷۲-۳۲۱ میلی متر با ۶۸ درصد می باشد؛ همچنین وزن بدن بیشترین فراوانی را در فصل تابستان و در بازه ۱۲۵۴-۴۷۴ گرم با ۸۹ درصد دارا می باشد. بررسی طول و وزن ماهی براساس آزمون ANOVA و تست توکی (Tukey) اختلاف معنی داری میان دو جنس نر و ماده و در ۴ فصل، نمایش نداد ($P > 0.05$).

در بررسی نسبت جنسی نر به ماده، چنانچه $X^2 > 3/85$ باشد، اختلاف دو جنس نر و ماده در سطح ۰/۰۵ معنی دار است، که در جمعیت گربه ماهیان مورد مطالعه مشخص شد، میان نسبت جنسی نر به ماده در فصل تابستان و در کل جمعیت، اختلاف معنی دار می باشد.

ب) شاخص معدی-بدنی (GaSI) شدت تغذیه ماهی را بیان می کند (Biswas, ۱۹۹۳).

$$GaSI = \frac{SW}{TW} \times 100$$

(Sw: وزن معده (گرم)، Tw: وزن بدن (گرم)).

ج) شاخص ترجیح غذایی (FPj) نوع غذای مورد مصرف ماهی را مشخص می کند (Biswas, ۱۹۹۳).

$$FPj = \frac{Ns_j}{Ns} \times 100$$

(Ns: تعداد کل نمونه هایی که حاوی غذا هستند، Nsj: تعداد معده هایی که حاوی طعمه مشخص هستند) و بدین ترتیب معنی می شود: $FP < 10$: غذای تصادفی، $10 < FP < 50$: غذای فرعی، $FP > 50$: غذای اصلی.

نتایج

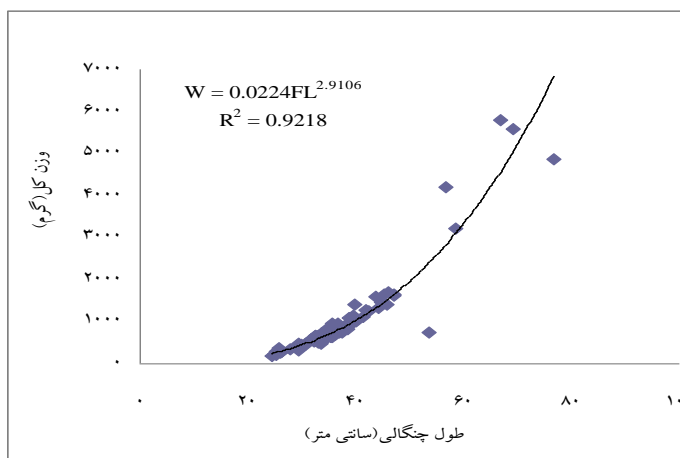
از مجموع ۱۳۲ عدد ماهی بررسی شده، ۴۳ درصد ماده، ۲۳ درصد نر و جنسیت ۴۴ درصد نامعلوم تشخیص داده شده است. حداقل و حداکثر طول چنگالی در نمونه های بررسی شده، به ترتیب ۲۴۵ و ۷۶۷ میلی متر برآورد شد؛ کمترین و بیشترین

جدول ۱: نسبت جنسی نر و ماده به تفکیک فصل در گربه ماهی خاکی (*Arius dussumieri*) در آب های دریای عمان (۹۱-۱۳۹۰)

فصل	M:F	مربع کای (X^2)	نسبت نر به ماده
بهار	۰/۶۲ : ۰/۳۸	۰/۵۰	۱/۷
تابستان	۰/۷۸ : ۰/۲۲	۱۵/۶۸	۳/۵
پاییز	۰/۳۳ : ۰/۶۷	۱/۳۳	۰/۵
زمستان	۰/۷۵ : ۰/۲۵	۳/۰	۳/۰
کل	۰/۶۹ : ۰/۳۱	۱۲/۴۹	۲/۳

معنی داری میان مقدار b محاسبه شده با عدد ۳ در سطح ($P > 0.05$) نشان نمی دهد. علاوه بر این، ضریب همبستگی در این رابطه $R = 0.96$ به دست آمد.

شکل ۲ رابطه نمایی میان طول چنگالی و وزن بدن را نمایش می دهد. ضریب رگرسیون در این رابطه $W = aL^{2/91}$ به دست آمده، که به علت نزدیک بودن به عدد ۳، نشان دهنده رشد ایزومتریک ماهی می باشد. همچنین آزمون t پائولی اختلاف



شکل ۲: رابطه طول چنگالی و وزن بدن در کل جمعیت گربه ماهی خاکی (*Arius dussumieri*) در آب‌های دریای عمان (۹۱-۱۳۹۰)

چشمگیری را نمایش می‌دهد؛ درصد خالی بودن معده (VI) و پر بودن معده (FI) در فصول مختلف، در جدول ۲ ارائه شده است.

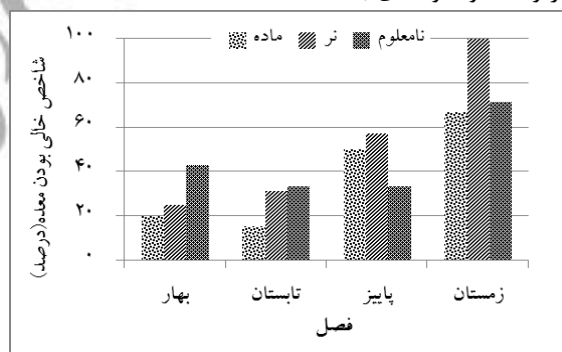
در بررسی وضعیت معده ۱۳۲ عدد گربه ماهی خاکی، ۳۱ درصد معده‌ها پر، ۳۳ درصد نیمه‌پر و ۳۶ درصد خالی تشخیص داده شد. از طرفی، وضعیت معده در فصول مختلف اختلافات

جدول ۲: درصد خالی بودن معده (VI) و پر بودن معده (FI) در فصول مختلف در گربه ماهی خاکی (*Arius dussumieri*) در آب‌های دریای عمان (۹۱-۱۳۹۰)

فصل	تعداد	VI (%)	FI (%)
بهار	۱۶	۳۱	۴۴
تابستان	۷۹	۲۴	۳۹
پاییز	۱۸	۵۰	۱۱
زمستان	۱۹	۷۴	۵
کل	۱۳۲	۳۶	۳۱

جنسیت نامعلوم در شکل ۳ نمایش داده شده است، که نشان می‌دهد بیش‌ترین درصد معده‌های خالی در جنس نر و در فصل زمستان می‌باشد.

شاخص خالی بودن معده (VI) در فصول مختلف نشان می‌دهد، فصل زمستان با ۷۴ درصد و فصل تابستان با ۲۴ درصد به ترتیب حداکثر و حداقل میزان VI را دارا می‌باشند. شاخص خالی بودن معده در دو جنس نر و ماده و نمونه‌های با

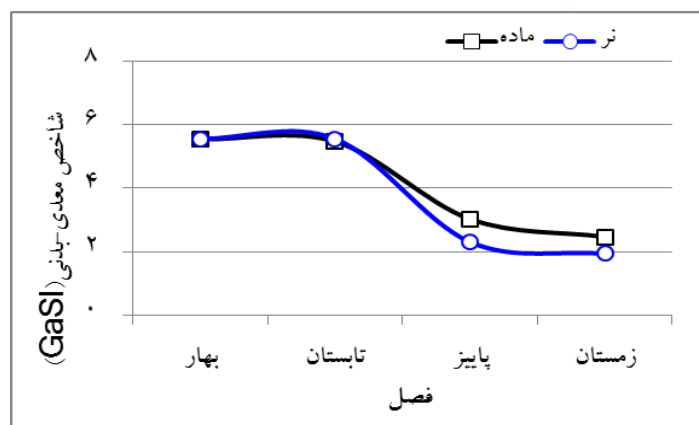


شکل ۳: شاخص خالی بودن معده به تفکیک فصل و جنسیت در گربه ماهی خاکی (*Arius dussumieri*) در آب‌های دریای عمان (۹۱-۱۳۹۰)



میان دو جنس نشان نداد ($P > 0.05$). همچنین جهت سنجش اختلاف در فصول مختلف، از آزمون کروسکال والیس استفاده شد که این آزمون اختلاف معنی‌داری را نمایش داد ($P > 0.05$).

شاخص معدی - بدنی (GaSI) مبین بالا بودن تغذیه در بهار و تابستان و تنزل آن در پاییز و زمستان، در دو جنس نر و ماده می‌باشد. وجود اختلاف بین دو جنس نر و ماده با استفاده از آزمون من ویتنی بررسی شد که نتایج آن اختلاف معنی‌داری



شکل ۴: شاخص معدی - بدنی به تفکیک فصل و جنسیت گربه ماهی خاکی (*Arius dussumieri*) در آب‌های دریای عمان (۹۱-۱۳۹۰)

فصول مختلف تفاوت‌هایی را نشان می‌دهد، به طوری که در بهار و تابستان، میگو و سرپایان؛ و در پاییز و زمستان، ماهیان بیش‌ترین درصد فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند.

شاخص ترجیح غذایی (FP) در کل جمعیت برای ماهیان ۳۹ درصد، میگو ۲۷ درصد، خرچنگ ۹ درصد، سایر سخت‌پوستان ۴ درصد، سرپایان ۱۱ درصد، سایر نرم‌تنان ۹ درصد و سایر اقلام غذایی حدوداً ۱ درصد به‌دست آمد. درصد اقلام غذایی در

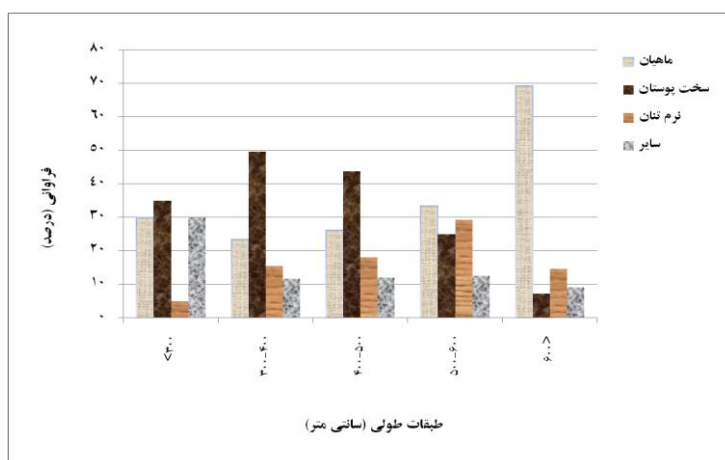
جدول ۳: شاخص ترجیح غذایی (FP) برحسب درصد در فصول مختلف و کل جمعیت گربه ماهی خاکی (*Arius dussumieri*) در آب‌های دریای عمان (۹۱-۱۳۹۰)

فصل	ماهی	میگو	خرچنگ	سایر سخت‌پوستان	سرپایان	سایر نرم‌تنان	کرم و انگل	سایر اقلام
بهار	۲۴	۳۰	۱	۳	۱۰	۱۵	۱۷	صفر
تابستان	۲۵	۴۰	۷	۴	۱۵	۴	۴	۱
پاییز	۵۴	۶	۱۵	۳	۶	۷	۸	۱
زمستان	۲۳	۴	۶	۶	۴	۶	۱۸	۳۳
کل	۳۹	۲۷	۹	۴	۱۱	۹	صفر	۱

فراوانی اقلام غذایی موجود در معده گربه ماهی خاکی در رده‌های طولی مختلف در شکل ۵ ارائه شده است. طبق این نمودار، سخت‌پوستان در رده‌های طولی کوچک‌تر از ۳۰۰ میلی‌متر، ۴۰۰-۵۰۰ میلی‌متر و ۵۰۰-۶۰۰ میلی‌متر بیش‌ترین درصد را دارا می‌باشند و در رده‌های طولی ۶۰۰-۵۰۰ میلی‌متر و بزرگ‌تر از ۶۰۰ میلی‌متر، ماهیان بالاترین درصد را به‌خود اختصاص داده‌اند. کم‌ترین درصد هم به نرم‌تنان در رده طولی کم‌تر از

درصد هریک از اقلام غذایی شناسایی شده در فصول مختلف در جدول ۳ ارائه شده است. سایر اقلام غذایی در فصول بهار، تابستان و پاییز به میزان صفر تا ۱ درصد برآورد شده، اما در زمستان ۳۳ درصد تعیین گردیده که شامل: لاروماهی، میگوی مانتیس، مادرمیگو، بالانوس، خیاردریایی، خرگوش دریایی، گیاه دریایی، روزنه دار، زئوپلانکتون، اسفنج و شقایق دریایی می‌باشد.

۳۰۰ میلی متر نسبت داده شده است.



شکل ۵: درصد فراوانی اقلام غذایی موجود در معده گربه ماهی خاکی (Arius dussumieri) در رده‌های طولی مختلف در آب‌های دریای عمان (۱۳۹۰-۹۱)

جدول ۴: اقلام غذایی شناسایی شده در معده گربه ماهی خاکی (Arius dussumieri) در آب‌های دریای عمان (۱۳۹۰-۹۱)

درصد	گونه	جنس	خانواده	نام فارسی	اقلام غذایی
۹/۵۲	<i>M.cordyla</i>	<i>Megalaspis</i>	Carangidae	کتو	ماهیان
۳/۳۴	<i>S.indicus</i>	<i>Stolephorus</i>	Engraulidae	موتو هندی	
۳/۰۳		<i>Leiognathus</i>	Leiognathidae	پنجزاری	
۲/۲۷	<i>N.japonicus</i>	<i>Scolopsis</i>	Nemipteridae	گوازیم	
۰/۷۹		<i>Nemipterus</i>			
۰/۷۹			Scombridae	طلال	
۰/۷۹		<i>Decapterus</i>	Carangidae	گیش دم زرد	
۰/۷۹		<i>Johnius</i>	Sciaenidae	بچه میش	
۰/۷۹		<i>Ephippus</i>	Ephippidae	شنگ	
۰/۷۹		<i>Conger</i>	Congeridae	مارماهی	
۳/۷۸	<i>P.hastatoides</i>	<i>Portunus</i>	Portunidae	خرچنگ گرد	سخت پوستان
۰/۷۹		<i>Charybdis</i>			
۱/۵۹		<i>Raphidopus</i>	Porcellanidae	خرچنگ گرد	
۰/۷۹			Leucosiidae	خرچنگ گرد	
۰/۷۹			Pilumnidae	خرچنگ گرد	
۴۴/۴۴		<i>Alpheus</i>	Alpheidae	میگو	
۴/۷۹			Squillidae	میگوی مانتیس	
۱۱/۱۱	<i>U.duvaucellii</i>	<i>Uroteuthis</i>	Loliginidae	اسکوئید هندی	نرم تنان
۵/۵۹	<i>O.aegina</i>	<i>Octopus</i>	Opisthoteuthidae	هشت پا	
۴/۷۶	<i>S.pharaonis</i>	<i>Sepia</i>	Sepiidae	ماهی مرکب ببری	
۳/۷۸			Muricidae	شکم پا	
۰/۷۹			Ceritidae	شکم پا	
۰/۷۹	<i>N.vitelius</i>	<i>Natica</i>	Naticidae	شکم پا	
۰/۷۹		<i>Marginella</i>	Marginellidae	شکم پا	
۰/۷۹			Strombidae	شکم پا	
۱/۵۹		<i>Anodontia</i>	Unionidae	دوکفه ای	
۱/۵۹			Opisthobranchia	خرگوش دریایی	
۸/۳۳	<i>A.beccarii</i>	<i>Ammonia</i>	Rotalidae	روزنه دار	سایر
۴/۷۶		<i>Holothuria</i>	Holothuriidae	خیار دریایی	



بحث

در مطالعات زیست‌سنجی، ضریب رگرسیون در رابطه طول چنگالی- وزن بدن به‌علت نزدیکی به عدد ۳، و ضریب همبستگی به‌علت نزدیکی به عدد ۱، نشان‌دهنده رشد ایزومتریک ماهی و همبستگی بالا بین طول چنگالی و وزن بدن می‌باشد.

در مطالعات تغذیه‌ای، فصل بهار با ۴۴ درصد بیش‌ترین وضعیت پری معده و فصل زمستان با ۷۴ درصد بیش‌ترین درصد معده‌های خالی را دارا می‌باشد (جدول ۲). بالا بودن درصد معده‌های خالی در فصول پاییز و زمستان احتمالاً به‌علت مصادف شدن با فصل تخم‌ریزی این ماهیان است که از نظر اکولوژیک با فیزیولوژی تولیدمثل ماهیان مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری که معمولاً پیک اصلی تخم‌ریزی آن‌ها در زمستان یا اوایل بهار می‌باشد، مطابقت دارد (کمالی و ولی‌نسب، ۱۳۸۱). چرا که در فصل تخم‌ریزی، اندام‌های تولیدمثلی رشد قابل توجهی می‌کنند و این امر موجب پر شدن حفره شکمی شده و در نتیجه آن، علاوه بر کاهش حجم معده، بخش عمده انرژی به اندام تولیدمثلی منتقل شده، بنابراین تغذیه و رشد ماهی در زمان تولیدمثل کاهش می‌یابد (Provina و Ralston، ۱۹۸۷).

بر اساس شاخص خالی بودن معده (VI)، گربه ماهی خاکی، گونه‌ای نسبتاً پرخور تشخیص داده شده است. بررسی شاخص مذکور در فصول مختلف نشان می‌دهد، در فصول بهار و تابستان این ماهی نسبتاً پرخور، در پاییز تغذیه متوسط و در زمستان نسبتاً کم خور بوده؛ هم‌چنین، VI بین دو جنس نر و ماده و در ۴ فصل، در نرها بالاتر و در زمستان مشهودتر بوده است (شکل ۳)؛ و علت آن می‌تواند به زمان تولیدمثل و حمل تخم‌ها توسط جنس نر در دهان بازگردد، که آن‌ها را از تغذیه در این مقطع زمانی باز می‌دارد (Tobor، ۱۹۶۹؛ Day، ۱۸۷۷). از طرفی، این ویژگی باعث شده تخم این ماهی، به‌عنوان یکی از اقلام غذایی تصادفی در محتویات معده گربه ماهیان مشاهده شود.

بررسی شاخص معدی-بدنی (GSI) در گربه ماهی خاکی نشان داد، تغذیه این گونه در فصول بهار و تابستان بالا و در پاییز و زمستان کاهش می‌یابد؛ علاوه بر این، جنس نر نسبت به جنس ماده در بهار و تابستان تغذیه بیش‌تری داشته و در پاییز و زمستان از تغذیه کم‌تری برخوردار بوده (شکل ۴). علت این مسئله علاوه بر زمان تخم‌ریزی، می‌تواند به نقش فاکتورهای

محیطی مثل دمای آب در فصول گرم سال نیز مربوط باشد، زیرا با افزایش دما متابولیسم ماهی افزایش یافته و تغذیه بیش‌تری در فصول گرم سال طلب می‌کند.

بررسی عرض دهان و شکل صفحات دندان‌ی در تغذیه این ماهی نشان داد، گونه مورد مطالعه به‌خاطر عرض دهان زیاد، صفحات دندان‌ی وسیع و دندان‌های نسبتاً تیز، عمدتاً از ماهیان تغذیه می‌کند. هم‌چنین طبق شکل ۵، بیش‌ترین درصد اقلام غذایی مصرف شده توسط گربه ماهی خاکی در رده طولی بیش‌تر از ۶۰۰ میلی‌متر، از ماهیان می‌باشد، زیرا ماهیان بزرگ‌تر راحت‌تر می‌توانند طعمه‌های بزرگ و متحرک را صید نمایند، که این نتایج تا حد زیادی با گزارشات منتشر شده Blaber (۱۹۹۳)، Rojas-Beltran (۱۹۸۹) و Taylor (۱۹۸۷) مطابقت دارد.

شاخص ترجیح غذایی (FP) در این مطالعه نشان داد، گربه ماهی خاکی گونه‌ای گوشت‌خوار بوده و ماهیان با ۳۹ درصد، سخت‌پوستان با ۳۶ درصد و نرم‌تنان با ۲۰ درصد، همگی به عنوان غذای فرعی این گونه مطرح می‌باشند. این نتایج با گزارشات ارائه شده توسط Thangavelu و همکاران (۲۰۰۳)، Al-Hassan و همکاران (۱۹۸۷) و Susselan و Somasekharan (۱۹۶۸) در خصوص گوشت‌خوار بودن این گونه و نوع اقلام غذایی مورد مصرف و حتی برخی گونه‌های شناسایی شده از قبیل خرچنگ گرد جنس *Portunus*، میگوهای خانواده *Alpheidae*، گیش ماهیان و شبه تون ماهیان (*Scombridae* و *Carangidae*) مطابقت دارد. بررسی شاخص مذکور در ۴ فصل، اختلافاتی را نمایش می‌دهد (جدول ۳). با توجه به تفاوت نسبتاً زیاد در درصد فراوانی هریک از اقلام غذایی در فصول مختلف، به‌نظر می‌رسد طعمه‌ها به‌صورت انتخابی صید نمی‌شوند، بلکه با توجه به فراوانی در محیط، مورد تغذیه قرار می‌گیرند. نقش در دسترس بودن طعمه در انتخاب غذا در گربه ماهیان خانواده *Ariidae*، توسط Blaber و همکاران (۱۹۹۳) هم گزارش شده که این ماهیان را فرصت‌طلب و همه‌چیزخوار معرفی می‌کند، که در زیستگاه‌های مختلف، رژیم غذایی خود را با توجه به فراوانی اقلام غذایی موجود در محیط تغییر می‌دهند. با توجه به بیوماس بالا گربه ماهیان در آب‌های جنوب کشور و ارزش صادراتی، شناخت سایر ویژگی‌های زیستی از قبیل تولیدمثل، تعیین سن، پارامترهای پویایی جمعیت و غیره؛ هم‌چنین تکمیل اطلاعات مربوط به میزان ذخایر و الگوی پراکنش، در راستای مشخص نمودن مناطق صیدگاهی، نقش مهمی در بهره‌برداری صحیح و بهینه از ذخایر این ماهیان ایفا خواهد نمود. بنابراین، مطالعات تکمیلی بر رژیم غذایی



Field Guide for Fishery Purposes. FAO Publication.

14. **Day, F., 1877.** The fishes of India: Being a natural history of the fishes known to inhabit the seas and fresh water of India, Burma and Ceylon. London, W. Dawson and son. 778 p.
15. **Eriksson, L. and Veen, T.V., 1980.** Circadian rhythm in the brown bullhead *Ictalurus nebulosus* (Teleostei): Evidence for an endogenous rhythm in feeding, locomotor and reaction time behavior. Canada Journal Zoology. Vol. 58, No. 57, pp. 1899-1907.
16. **Ferraris, C.J., 1991.** Checklist of catfish, recent and fossil (Osteichthyes: Siluroidei) with a hypothesis of siluroid phylogeny (Theses zoologicae). Volum 17. Koenigstein: koeltz.
17. **Fischer, W.G. and Bianchi, G., 1984.** FAO Species Identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing area 51).
18. **Kailola, P.J., 1990.** The catfish family Ariidae (Teleostei) in New Guinea and Australia: relationships, systematic and zoogeography. PhD Thesis, University of Adelaide, Adelaide. 464 p.
19. **Moyle, P.B. and Cech, J.J., 1996.** *Fishes: An introduction to ichthyology.* New Jersey: Prentice Hall. 590 p.
20. **Nelson, J.S., 1978.** Fishes of the world. John Wiley and Sons. New York. 523 p.
21. **Nikolsky, G.V., 1963.** The ecology of fishes. New York: Academic press. pp. 262-264.
22. **Pauly, D., 1984.** Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators, ICLARM. 325 p.
23. **Polovina, J.J. and Ralston, S., 1987.** Tropical snapper and grouper biology and fisheries management. Ocean Resources. Marine Policy Ser. Boulder Co. Colorado: westview Press. pp. 307-317.
24. **Ramanatham, N. and Venkatra, M., 1994.** Manual of fish biology. Published by Raju-20. Primplani oxford. New Delhi, Bombay. 83 p.
25. **Rojas-Beltran, R., 1989.** Quelques aspects de l'ecologie alimentaire de toris machoirans (Siluriformes: Ariidae) de la Guyane. Cybium. 13: 181-187.
26. **Smith, M.M. and Heemstra, P.C., 1986.** Smit sea fishes. Macmillan South Africa, Johannesburg.
27. **Suseelan, C. and Somasekharan, N.k.v., 1968.** Food and feeding habits of the demersal fishes off Bombay. Central marine fisheries

سایر گونه‌ها و در مورد سایر ویژگی‌های گربه ماهیان، ضروری به‌نظر می‌رسد.

منابع

۱. اسدی، ه. و دهقانی، ر.، ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۲۳ صفحه.
۲. جداری عیوضی، ج.، ۱۳۵۹. جغرافیای آب‌ها. دانشگاه تهران. ۳۴۰ صفحه.
۳. حسین زاده صحافی، ه.؛ دقوئی، ب. و رامشی، ح.، ۱۳۷۹. اطلس نرم‌تنان خلیج فارس. انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۱۰ صفحه.
۴. دریانبرد، غ.؛ حسینی، ع. و ولی‌نسب، ت.، ۱۳۸۰. مانیتورینگ بررسی ذخایر کفزیان به روش مساحت جاروب شده در دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۱۷ صفحه.
۵. کمالی، ع. و ولی‌نسب، ت.، ۱۳۸۱. تولیدمثل ماهیان. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۲۲۰ صفحه.
۶. ولی‌نسب، ت.، ۱۳۹۰. برآورد میزان توده زنده کفزیان خلیج فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۳۴۳ صفحه.
7. **Al-Hassan, J.M.; Clayton, J.M.; Thomson, D.A. and Criddle, R.S., 1987.** Taxonomy and distribution of Ariidae catfishes from the Arabian Gulf. J. Nat. Hist. 22: 473-487.
8. **Biswas, S.P., 1993.** Manual of methods in fish biology. South Asia publishers PVT Ltd., New Delhi. 157 p.
9. **Blaber, S.J.M.; Brewer, D.T. and Salini, J.P., 1993.** Diet and dentition in tropical Ariidae catfishes from Australia, Environmental Biology of Fishes. 40: 159-174.
10. **Bolliet, V.; Aranda, A. and Boujard, T., 2001.** Demand feeding rhythm in rainbow trout and European catfish synchronization by photoperiod and food availability. Physiology and behavior. Vol. 73, No. 5, pp. 625-633.
11. **Bond, C.E., 1979.** Biology of fishes. Sandery Publication, Philadelphia. USA. pp. 391-400.
12. **Briggs, J.C., 2005.** The Biogeography of otophysan fishes (Otophysi: Otophysi): a new appraisal Biogeogr. Vol. 32, No. 2, pp. 287-294.
13. **Carpenter, K.E.; Krupp, F.; Jones, D.A. and Zajonz, U., 1997.** Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and UAE. FAO Species Identification



research institute. Sub-station, Bombay. pp. 68-69.

28. **Taylor, W.R., 1978.** Ariidae. In: W. Fischer (ed.) FAO Species Identification Sheets for Fishery purpose, Western Central Atlantic, FAO, Rome.
29. **Thangavelu, R.; Shubhadeep G.; Gulshad M.; Zala, M.S.; Polara, J.P.; Dhokia, H.K. and Bhint, H.M., 2003.** Unusual heavy landings of the catfish *Arius dussumieri* in Rajapara bay of Gujarat coast. Veraval Regional centre of CMFRI. pp. 9-11.
30. **Tobor, J.G., 1969.** Species of the Nigerian Ariidea Catfishes, their taxonomy, distribution and preliminary observations of the biology one of them. Institut Fondamental D' Afrique Noire Bulletin Series A. 31: 643-658.

پژوهش‌های علمی - پژوهشی
مطالعات زیست‌جانوری



A survey on food regime of catfish *Arius dussumieri* in the Oman Sea

- **Mahdieh Cheraghi***: Department of marine ecology, Faculty of Marine Science and Technology Science and Research Branch, Islamic Azad University, P.O. Box: 14155-775, Tehran, Iran
- **Touraj Valinassab**: Fisheries, Research Organization, P.O. Box: 14155-6116, Tehran, Iran
- **Gholam Hossein Vosoughi**: Department of marine Biology, Faculty of Marine Science and Technology Science and Research Branch, Islamic Azad University, P.O. Box: 14155-775, Tehran, Iran
- **Mahmoud hafezieh**: Fisheries, Research Organization, P.O. Box:14155-6116, Tehran, Iran

Received: August 2012

Accepted: October 2012

Key words: *Arius dussumieri*, Food preference, Gastro-somatic Index, Oman Sea

Abstract

Due to study the food regime of *Arius dussumieri*, a total of 132 specimens were collected from the Oman Sea waters. The length – weight relationship was calculated as: $W=aL^{2.91}$ in which it shows the isometric growth. The stomach content, were taken into consideration and it was found that the amount of full, semi-full and empty stomachs were 31, 33 and 36 %, respectively; of which the highest frequency was in winter (74%) and the lowest was in summer (24%). The GaSI shows better feeding condition of *A.dussumieri* in spring and summer but feeding frequency (mostly in males) were decreased in autumn and winter. The Food Preference (FP) Index was estimated as: fishes (39%), crustacean (40%) and molluscs (20%) namely all of them are considered as minor food in all four seasons. The most important food items were identified as 1) fishes consist of: Carangid, Engraulids and Leiognathids; 2) crustaceans as crabs: Portunidae and Porcellanidae families; shrimp: Alpheidae family; and 3) mollusks consist of cephalopods: Loliginidae and Opisthoteuthidae; gastropods: Muricidae and Naticidae.

