بررسی شاخص‌های دینامیک و سطوح غذایی ماهی گوازیم دم رشته‌ای *Nemipterus japonicus* (Bloch, 1791) در آب‌های شمال دریای عمان

- **مونا تاج‌زاده‌نمین:** گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
- **تورج ولی‌نسب*:** موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- **احسان رمضانی‌فرد:** گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
- **فریبرز احتشامی:** موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: آذر ١٣٩٧ تاریخ پذیرش: اسفند ١٣٩٧

چکیده

عادات غذایی ماهی گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterus japonicus*)، در دوره زمانی ٩٧-١٣٩٦، به‌صورت فصلی در دریای عمان مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق محتویات معده ٢١٠ عدد ماهی گوازیم دم رشته‌ای (٩١ عدد ماده و ١١٩ عدد نر) مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه برخی از شاخص‌ها مانند شاخص شدت تغذیه (٢/٦٠ درصد)، شاخص خالی بودن معده (٤٣/٨٠ درصد)، میانگین سطح غذایی (٤/٠٨) و نرخ غذای مصرفی (٩/٠٠ در سال) محاسبه گردید. در مجموع ٤ رده تاکسونومیک عمده در محتویات معده این‌گونه شناسایی و وزن شد. گروه‌های شناسایی شده شامل بندپایان (سخت‌پوستان)، سرپایان، ماهیان‌استخوانی و جلبک‌های دریایی بودند. بندپایان با ٥٥/٧٥ درصد فراوان‌ترین اقلام غذایی یافت شده در معده گوازیم دم رشته‌ای بود. نتایج شاخص حضور شکار نشان‌داد که خرچنگ‌های‌خانوادهPortunidae (٦١/١٩ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، عقربک *Squilla mantis* (٢٨/٣٥ درصد) و ماهیان استخوانی هضم شده (٢٠/٨٩ درصد) به‌ترتیب به‌عنوان غذای فرعی و اتفاقی تقسیم‌بندی شدند بیش‌ترین میزان شدت تغذیه در زمستان (٥٠/٧٧ درصد) و کم‌ترین آن در پاییز (٣٥/٢٠ درصد) به‌دست آمد. ماهی گوازیم دم رشته‌ای، علاوه بر گوشت‌خوار بودن دارای رفتار تغذیه‌ای همنوع‌خواری هم می‌باشدکه در فصل زمستان (٣/٠٠ درصد) و فصل بهار (٦/٠٠ درصد) مشاهده گردید. نتایج تحقیق حاضر بر مبنای شاخص درصد حضور شکار به گوشت‌خوار بودن و براساس شاخص شدت تغذیه به متوسط بودن نرخ غذای مصرفی برای ماهی گوازیم دم رشته‌ای دلالت می‌نماید.

کلمات کلیدی: ماهی گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterus japonicus*)، سطح غذایی، نرخ غذای مصرفی، همنوع خواری، شمال دریای عمان

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: t_valinassab@yahoo.com

مقدمه

دریای‌عمان از لحاظ وجود ذخایر ارزشمند آبزیان یکی از نعمت‌های مهم طبیعی برای کشور ایران محسوب می‌شود. تنوع گونه‌ای آبزیان دریای عمان به‌دلیل راه‌یابی به آب‌های آزاد بسیار بالاست. مهاجرت انواع آبزیان از اقیانوس هند به‌دریای‌عمان به‌طور دائمی‌صورت می‌گیرد (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۹۲). ازجمله ذخایر غنی‌وفراوان‌موجود در این دریا، خانواده گوازیم ماهیان Nemipteridae و تنها گونه دارای ارزش اقتصادی و قابل بهره‌برداری در این خانواده گونه گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterusjaponicus*) است که‌ازجمله‌ماهیان کفزی‌آب‌های خلیج فارس و دریای عمان می‌باشد و عمدتاً توسط شناورهای مجهز به تور ترال صید می‌شود (خورشیدی، ۱۳۸۶). گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های ساحلی‌مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری‌روی‌بسترهای گلی و شنی و به‌صورت گله‌ای زیست می‌نماید (Randal، ۱۹۹۵). در آب‌های کم‌عمق مناطق مرجانی نواحی حاره و آب‌های دور از ساحل تا عمق ۱۰۰ متری‌هم یافت‌می‌شوند (Smithو Heemstra، ۱۹۸۶). این ماهیان جز ماهیان کرانه‌زی هستند. روی بستر تخم‌ریزی کرده و از تخم‌ها محافظت نمی‌نمایند حداکثر سن این ماهی هشت سال گزارش شده است (ولی‌نسب، ۱۳۷۸). پراکنش این گونه از دریای سرخ و سواحل شرق آفریقا تا فیلیپین و ژاپن، هم‌چنین در جنوب دریای سرخ و خلیج سوئز گزارش شده است (Gulati و همکاران، ۲۰۰۷). این ماهی معمولاً در اعماق ۷۵ تا ۱۰۰ متری زیست می‌نماید. اما در فصل مونسون به اعماق ۳۵ تا ۴۰ متری مهاجرت می‌نماید. پدیده مونسون روی صید این‌ماهی‌در آب‌های هندوستان تاثیرات زیادی به‌صورت فصلی و سالانه دارد (Nairوهمکاران، ۱۹۹۶). اوج رسیدگی جنسی این ماهی در خلیج فارس در ماه‌های فروردین و شهریور به‌دست آمده است (Kerdgari و همکاران، ۲۰۰۹). تغذیه از کرم‌ها، سخت‌پوستان، نرم‌تنان و ماهی‌ها صورت می‌گیرد و انواع‌جوان، سخت‌پوستان کوچک را ترجیح می‌دهند (صادقی، ۱۳۹۰). Monjezi Veysi و همکاران (۲۰۱۷)، الگوی پراکنش و میزان CPUA خانواده‌گوازیم ماهیان را در دریای عمان تعیین نمودند و بیش‌ترین میزان پراکنش و CPUA ماهی گوازیم دم‌رشته‌ای را در اعماق ۳۰ تا ۵۰ متری آب‌های دریای‌عمان منطقه کنارک تا چابهار برآورد نمودند. نتایج بررسی محمودزاده (۱۳۹۴)، نشان داد خانواده گوازیم ماهیان با میانگین ۱۱/۳۰ درصد، با رتبه‌سوم بیش‌ترین‌زی‌توده را در میان ماهیان دریای عمان به‌خود اختصاص داده‌اند. در بررسی محتویات معده این گونه مشخص شد که این ماهی گوشت‌خوار بوده و عمدتاً به تغذیه از بستر می‌پردازد (Acharya و همکاران، ۱۹۹۴). هم‌چنین در مطالعه دیگری که در آب‌های استان هرمزگان صورت گرفت، شاخص خالی بودن معده، این ماهی را در طبقه ماهیان با تغذیه متوسط قرار داد (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۸۹). غذا و رفتار غذایی یک ماهی شاخصی از رفتارهای اجتماعی، زیستگاه، قابل در دسترس بودن در زمان، مکان و جایگاه اکولوژیک در یک زیست‌گاه و همین‌طور جنبه مهمی از مطالعات برای بهره‌برداری و مدیریت آگاهانه از صید و صیادی است (Acharya و همکاران، ۱۹۹۴). تاکنون مطالعات مختلفی در مورد خصوصیات بیولوژیک ماهی گوازیم دم رشته‌ای انجام شده است که‌می‌توان‌به جنبه‌های تولیدمثلی (فاضلی، ۱۳۸۵)، خصوصیات ریخت سنجی و شمارشی (صادق‌پناهی و همکاران، ۱۳۹۱)، برآورد ذخایر و تعیین پراکنش (ولی‌نسب و نوروزی، ۱۳۸۶)، تعیین خصوصیات زیستی و پویایی جمعیت (کردگاری، ۱۳۸۷) اشاره نمود. اما اطلاعات در زمینه رفتار و رژیم غذایی ماهی گوازیم دم رشته‌ای ناچیز است. با توجه به اهمیت ماهی گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان از حیث تجاری و اقتصادی باید نقش اکولوژیک آن در زنجیره غذایی تعیین گردد. میزان صید سالانه ماهی گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های شمال دریای عمان ۱۲۸۴ تن برآورد گردیده است (سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۳). از آن‌جاکه تجزیه و تحلیل عادات غذایی اهمیت زیادی در دستیابی به روابط صید و صیادی، زنجیره غذایی و رقابت درون گونه‌ای، زیستگاه و رفتار اجتماعی ماهیان دارد (Ammundsen و همکاران، ۱۹۹۶) و تنها راه دست‌یابی به تغذیه ماهیان بررسی محتوای معده آن‌ها است، این مطالعه با هدف بررسی رژیم غذایی و تعیین نرخ و سطح غذایی ماهی گوازیم دم رشته‌ای برای اولین بار در آب‌های شمال دریای عمان صورت گرفت.

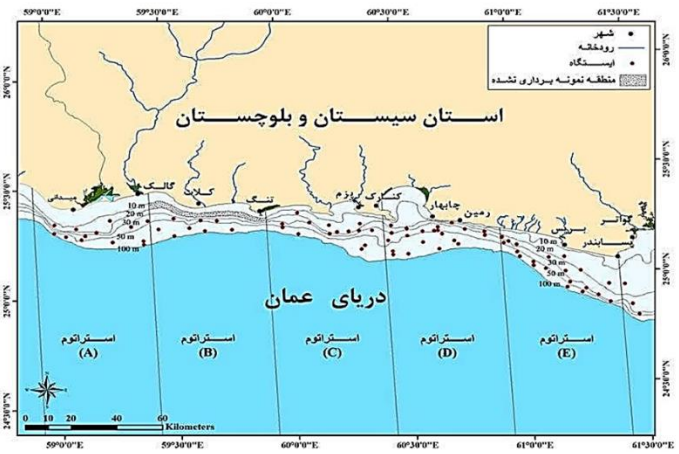
مواد و روش‌ها

در این پژوهش تعداد ۲۱۰ عدد ماهی گوازیم دم رشته‌ای صید شده از ایستگاه‌های آب‌های شمال دریای‌عمان (آب‌های استان سیستان و بلوچستان) از طریق صید تجاری و تحقیقاتی (کشتی فردوس ۱) با تور ترال کف در ۴ لایه عمقی ۱۰ تا ۲۰،۲۰ تا ۳۰،۳۰ تا ۵۰ و ۵۰ تا ۱۰۰ (مختصات جغرافیایی هریک از مراکز تخلیه صید در جدول ۱ نشان داده شده است) از پاییز (آبان ماه) ۱۳۹۶ تا تابستان (مرداد ماه) ۱۳۹۷ از طریق نمونه‌گیری تصادفی به‌صورت فصلی جمع‌آوری و برای کارهای آزمایشگاهی به آزمایشگاه ماهی‌شناسی مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور واقع در شهرستان چابهار منتقل گردید (شکل ۱). طول کل و طول چنگالی با استفاده از تخته زیست‌سنجی (بادقت ۱ میلی‌متر) اندازه‌گیری شد. پس از آن اندازه‌گیری ارتفاع باله دمی، طول باله دمی، وزن کل، وزن معده و روده با محتویات و وزن طعمه‌های درون معده به‌صورت جداگانه با استفاده از ترازوی دیجیتالی (با دقت ۰/۰۰۱ گرم) انجام شد. پس از تعیین جنسیت، تعداد معده‌های پر، نیمه پر و خالی

مشخص شد. مواد غذایی موجود در معده با الکل ۷۰ درصد تثبیت گردید و محتویات ماکروسکوپی و میکروسکوپی معده با استفاده از لوپ و میکروسکوپ جداسازی و شناسایی شدند (Berg، ۱۹۷۹). با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر Carpenter و همکاران (۱۹۹۷)، Jereb و Roper (۲۰۰۵)، اسدی و دهقانی (۱۳۷۵)، صادقی (۱۳۸۰) و قطب‌الدین (۱۳۹۰)، نمونه‌های هضم نشده و یا تا حدودی هضم شده شناسایی شدند. برای بررسی محتویات معده از دو روش شمارشی (عددی) و وزنی استفاده شد. روش شمارشی براساس شمارش مواد غذایی تشکیل‌دهنده در محتویات دستگاه گوارش است. هم‌چنین با استفاده از این‌روش شاخص‌های تهی بودن معده و شاخص وقوع شکار بررسی گردید (Hyslop، ۱۹۸۰).

جدول ۱: مختصات جغرافیایی صیدگاه‌های عمده در آب‌های استان سیستان و بلوچستان

منطقه مورد بررسی	صیدگاه‌های عمده در منطقه	شروع	خاتمه
A	میدانی و گالک	۵۸° ۵۰′	۵۹° ۲۵′
B	تنگ، کلات	۵۹° ۲۵′	۵۹° ۵۵′
C	پزم و کنارک	۵۹° ۵۵′	۶۰° ۲۵′
D	چابهار و رمین	۶۰° ۲۵′	۶۰° ۵۵′
E	بریس، پسابندر و گواتر	۶۰° ۵۵′	۶۱° ۲۵′



شکل ۱: نقشه مناطق توزیعی ترال جهت نمونه‌برداری در شمال دریای عمان

شاخص تهی بودن معده (Vacuity Index): این شاخص، تخمینی از پرخوری ماهی شکارچی را محاسبه می‌نماید (Hyslop، ۱۹۸۰):

$CV= (ES/TS) \times ۱۰۰$

که در آن CV = شاخص تهی بودن معده، ES = تعداد معده‌های خالی (Empty Stomach)، TS = تعداد کل معده‌های مورد مطالعه (Total Stomach). شاخص موردنظر طبق شرایط زیر تفسیر می‌شود:

۲۰<VI>صفر: پرخور، ۴۰≤VI<۲۰: نسبتاً پرخور، ۶۰≤VI<۴۰: متوسط، ۸۰≤VI<۶۰: نسبتاً کم‌خور، ۱۰۰≤VI<۸۰: کم‌خور.

شاخص پری معده (Fullness Index): این شاخص نشانگر درصد معده‌های پر در هر فصل است (Biswas، ۱۹۹۳):

FI=(تعداد کل معده‌های مورد بررسی/تعداد معده‌ها با درجه پر بودن مشابه) ×۱۰۰

بدیهی است که وفور طعمه در محیط نقش عمده‌ای در انتخاب آن به‌عنوان طعمه اصلی، فرعی و اتفاقی دارد. از این‌رو شاخص فراوانی **وقوع شکار (Prey Occurrence Index)**: از رابطه زیر محاسبه گردید (Hyslop، ۱۹۸۰):

$FP= (NSJ/NS) \times ۱۰۰$

که در این رابطه FP: شاخص فراوانی وقوع شکار، Ns_J: تعداد معده‌های دارای طعمه (J)، Ns: تعداد کل معده‌های دارای شکار است. مقادیر حاصل از این فرمول بسته به تغییرات مقدار FP، دارای مشخصات زیر می‌باشد:

اگر $FP < ۱۰$ باشد، یعنی شکار خورده شده (J) تصادفی بوده و اصلاً غذای آبزی محسوب نمی‌شود. اگر $۱۰ \leq FP < ۵۰$ باشد، یعنی شکار خورده شده (J)، غذای فرعی می‌باشد. اگر $FP \geq ۵۰$ باشد، یعنی شکار (J) غذای اصلی آبزی می‌باشد.

شاخص شدت تغذیه (Index of Feeding Intensity) یا شاخص معدی- بدنی (GaSI): نسبتی از مقدار غذای مصرفی است و به‌صورت وزن کل محتویات دستگاه گوارش تقسیم بر وزن بدن ماهی (شکارچی) محاسبه می‌شود (Hyslop، ۱۹۸۰). برای تعیین شدت تغذیه ماهی از این شاخص طبق رابطه زیر استفاده می‌گردد (Biswas، ۱۹۹۳):

GaSI= [(وزن معده ماهی/ وزن کل بدن ماهی) ×۱۰۰

روش دوم بررسی محتویات معده روش وزنی است. به‌طوری‌که وزن هر ماده غذایی در روش وزنی تخمین زده می‌شود، معمولاً به‌عنوان درصد وزن طعمه به وزن محتویات کل معده به‌دست می‌آید (Hyslop، ۱۹۸۰):

$WI= Wi / \Sigma Wi$

که در این رابطه Wi وزن طعمه i می‌باشد

رابطه طول و وزن و تعیین نوع رشد: در تحقیق حاضر رابطه طول- وزن بدن جهت تعیین نوع رشد برای ماهی گوازیم دم رشته‌ای محاسبه شد. برای تعیین ارتباط بین طول و وزن بدن از رابطه نمایی $W=aL^b$ استفاده گردید (King، ۱۹۹۵).

در این رابطه:W= وزن ماهی بر حسب گرم، L= طول چنگالی ماهی بر حسب سانتی‌متر، a= مقدار ثابت که وابسته به فرم بدن است، b= نمای‌معادله توانی که مقدار آن نوع رشد بدن ماهی یعنی همگون (Isometric) یا ناهمگون (Allometric) بودن را نشان می‌دهد. برای به‌دست آوردن نمای b و مقدار ثابت a از فرم لگاریتمی رابطه طول و وزن استفاده می‌شود (King، ۱۹۹۵):

$LnW= Lna +bLnL$

در رابطه فوق، LnW: لگاریتم طبیعی وزن، LnL: لگاریتم طبیعی طول، Lna: ضریب شکست منحنی، b= شیب خط منحنی است.
هم‌چنین ازضریب تعیین پیرسون R^2 برای تشخیص کیفیت رگرسیون خطی استفاده شد. اگر عدد به‌دست آمده برای b با عدد ۳ اختلاف معنی‌داری نداشته‌باشدماهی دارای رشدهمگون‌است. به‌منظور سنجش این اختلاف از آزمون t استفاده می‌شود (Pauly، ۱۹۸۳):

$$t = [s.d(L)/ (s.d(W)] \times [(lb-3])/ (\sqrt{(1-r^2)}) \times [\sqrt{(n-2)}]$$

در این معادله sd(L): انحراف از معیار طول‌ها، sd(W): انحراف از معیار وزن‌ها، r: ضریب همبستگی بین طول و وزن، b: توان طول(L) در رابطه طول- وزن و n: تعداد نمونه.

وزن بی‌نهایت: حداکثر وزنی که یک ماهی در طول عمر خود به آن خواهد رسید. به‌عبارتی وزن پیرترین ماهی از یک گونه خاص، که از رابطه طول و وزن با قرار دادن‌طول بی‌نهایت‌در رابطه‌طول- وزن محاسبه می‌گردد (Sparre و Venema، ۱۹۹۸).

از بررسی ترکیب غذایی ماهی گوازیم دم رشته‌ای برای تعیین سطح غذایی آن استفاده گردید. سطوح غذایی بیانگر جایگاه موجودات در شبکه غذایی است (Pauly و Christensen، ۲۰۰۰). سطح غذایی ماهی گوازیم دم رشته‌ای از ترکیب عادات غذایی این گونه و با استفاده از برنامه Trophlab که توسط Pauly و همکاران (۲۰۰۰) طراحی شده است محاسبه می‌شد.برنامه Trophlab سطوح‌غذایی (TROPH) ماهی مورد نظر را با وارد کردن سطوح غذایی شکار و درصد وزنی آن‌ها تخمین می‌زند. این برنامه از رابطه زیر تبعیت می‌نماید:

$$TROPH_i = ۱ + \sum_{j=۱}^{G} DC_{ij} \times TROPH_j$$

که در آن؛ DCij: کسری از طعمه j در ترکیب غذای شکارچی i، TROPH jسطح غذایی j و G تعداد رده‌های شناسایی شده از طعمه می‌باشد. دامنه Troph از ۲ برای گیاه‌خواران/ دتریتوس خواران تا ۵ برای گوشت‌خواران/ ماهی‌خواران متنوع می‌باشد. اگرچه دامنه ۵ بسیار نادر است و تنها برای ماهیان بسیار بزرگ نظیر کوسه‌ها به‌دست می‌آید (Pauly و همکاران، ۱۹۹۸). سطح غذایی گونه‌های خورده شده از پایگاه اطلاعاتی Fishbase استخراج شدند.

نسبت مصرف به وزن توده زنده یا میزان غذای مصرفی (Consumption Per Biomass): این شاخص‌برای اندازه‌گیری ضریب و میزان بازدهی اکولوژیکی غذای مصرفی مورد استفاده قرار می‌گیرد، به‌عبارت دیگر این شاخص ضریب بازدهی اکولوژیک غذای مصرفی را نشان می‌دهد. نرخ غذای مصرفی، نسبت غذایی است که توسط جمعیت‌های گونه‌ها در یک دوره زمانی خاص خورده می‌شود:

$$Log\ Q/B = 7.964 + 0.204 \log W\infty - 1.965\ T + 0.083\ Ar + 0.532\ h + 0.398d$$
$$Ar = h^2/s$$

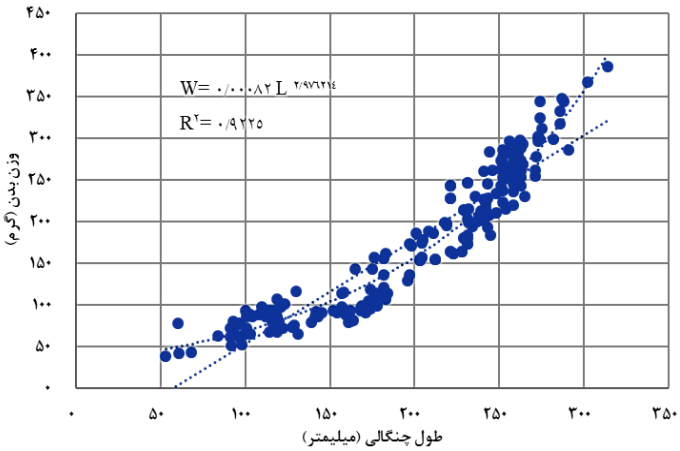
که در این رابطه: W∞: وزن بی‌نهایت و Ar یا Aspect ratio است و T: میانگین درجه حرارت سالانه آب است که از طریق رابطه /1000 =T Kelvin (Kelvin = °C + 273.15) محاسبه می‌شود (Ke و همکاران، ۲۰۰۷). در تحقیق حاضر اطلاعات مربوط به وزن بی‌نهایت از نتایج سایر گزارشات محاسبه شد و در فرمول مربوط جایگزین شد.

کردگاری(۱۳۸۸)وزن بی‌نهایت(W∞) ماهی گوازیم دم رشته‌ای را در آب‌های خلیج فارس ۷۳۸/۴۱ گرم گزارش نمود. میانگین سالانه درجه‌حرارت ستون‌آب در دریای‌عمان ۲۶/۵ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۲). استفاده از شاخص Ar برای مشخص‌شدن سطح فعالیت‌ماهی و درارتباط با متابولیسم است‌که در آن h ارتفاع باله دمی و s مساحت ناحیه دمی می‌باشد. h در گیاه‌خواران برابربا یک‌ودر دتریتوس‌خواران و گوشت‌خواران برابر با صفر می‌باشد.d در دتریتوس‌خواران برابر با یک و در گیاه‌خواران و گوشت‌خواران برابر باصفر می‌باشد(Pauly و Palomares، ۱۹۹۹).داده‌هابااستفاده‌ازنرم‌افزار SPSS مورد آنالیز و تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج

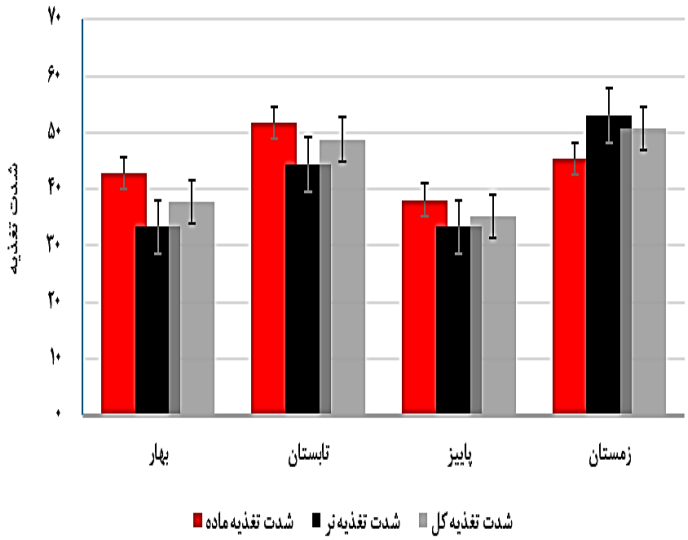
به‌طور کلی ۲۱۰ عدد ماهی گوازیم دم رشته‌ای در اندازه‌های مختلف از آبان ۱۳۹۶ تا مرداد ۱۳۹۷ به‌صورت فصلی مورد بررسی قرار گرفتند که ۹۱ عدد ماده و ۱۱۹ عدد نر بودند. کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین‌نمونه زیست‌سنجی شده به‌ترتیب دارای طول چنگالی ۱۶۱ و ۳۱۴ میلی‌متر و وزن ۷۹ و ۳۸۷ گرم بودند. شکل ۲، رابطه میان طول چنگالی و وزن ماهی را با ضریب تشخیص ۰/۹۲۲۵ و ضریب هم‌بستگی ۰/۹۶ را در قالب معادله $W= ۰/۰۰۰۸۲\ L^{۲/۹۷۶۲۱۴}$ نشان می‌دهد. میزان b محاسباتی در رابطه نمایی تغییرات طول و وزن به دست آمد، با عدد به‌دست آمده از این رابطه از طریق آزمون t پائولی اختلاف معنی‌داری را بین مقدار محاسبه شده (۲/۹۷۶۲۱۴) و عدد ۳ با احتساب b فولتون (b=۳) در سطح ۹۵ درصد نشان نداد (P>۰/۰۵) که نشان‌دهنده همگون بودن (ایزومتریک منفی) رشد در ماهیان مورد بررسی‌می‌باشد. باتوجه به شکل ۲، با افزایش‌طول،وزن بدن نیز افزایش می‌یابد.میانگین‌محتویات معده نیز با افزایش طول به‌طور چشم‌گیری افزایش می‌یابد و ماهیان با طول بیش‌تر محتویات معده بیش‌تری دارند. در بررسی انجام شده، تعداد ۳۴ معده پر (۱۶/۱۲٪)، ۷۴ عدد معده نیمه‌پر(۴۰/۰۰٪) و ۹۲ عددمعده‌خالی(۴۳/۸۸٪)بودند. شاخص خالی بودن (CV) برای هر جنس نر و ماده طی یک‌سال به‌ترتیب ۴۶/۲۱ درصد و ۴۰/۶۵ درصد به‌دست آمد. تغییرات فصلی شاخص معدی- بدنی(کل و به‌تفکیک جنس)، در شکل ۳ نشان داده شده است. برای سنجش وجود اختلاف در شاخص GaSI بین دو جنس نر

و ماده از آزمون من ویتنی استفاده شد که براساس نتایج این آزمون اختلاف معنی‌داری بین دو جنس مشاهده نشد($P>0/05$). برای سنجش وجود اختلاف در شاخص GaSI بین فصول مختلف، از آزمون کروسکال والیس استفاده و براساس نتایج این آزمون بین فصول مختلف اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($P<0/05$).

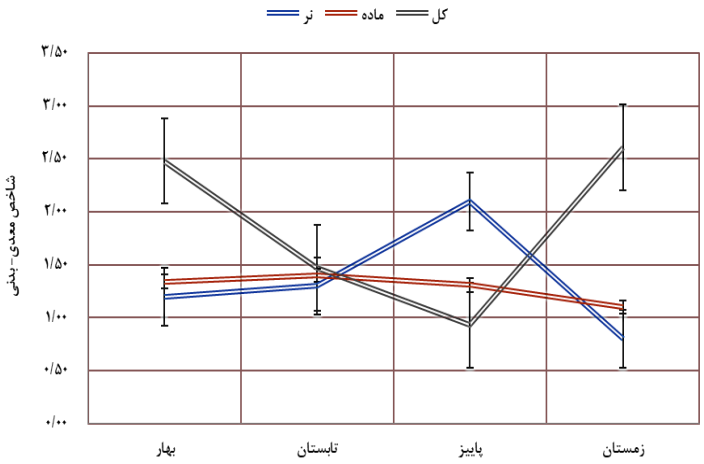


شکل ۲: رابطه طول چنگالی و وزن ماهی گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های دریای عمان

مقایسه شاخص خالی بودن معده در جنس نر و ماده در چهار فصل نشان می‌دهد که این شاخص در نرها بیش از ماده‌ها است و احتمالاً ماده‌ها پرخورتر از نرها می‌باشند (شکل ۴). هم‌چنین با تغییر فصل درصد خالی بودن معده متفاوت بود. مقایسه نتایج شاخص GaSI بین دو جنس نر و ماده با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار میان دو جنس نر و ماده بین فصول مختلف است ($P>0/05$).



شکل ۴: روند تغییرات فصلی شاخص شدت تغذیه (کل و تفکیک جنس نر و ماده) ماهی گوازیم دم رشته‌ای (۱۳۹۷- ۱۳۹۶)، خطوط عمودی: خطای معیار



شکل ۳: روند تغییرات فصلی شاخص معدی- بدنی (کل و به تفکیک جنس نر و ماده) ماهی گوازیم دم رشته‌ای (۱۳۹۷- ۱۳۹۶)، خطوط عمودی: خطای معیار

در مجموع ۴ رده تاکسونومیک عمده در محتویات معده این گونه شناسایی شد. گروه‌های شناسایی شده شامل بندپایان (سخت‌پوستان)، سرپایان، ماهیان استخوانی و علف‌های دریایی بود. فراوان‌ترین ماده غذایی یافت شده در معده براساس شاخص عددی، بندپایان با فراوانی ۵۵/۷۵ درصد بود. جدول ۳ فراوانی حضور (درصد FP) و شاخص عددی (درصد N) گروه‌ها و گونه‌های مختلف مصرف شده توسط ماهی گوازیم دم‌رشته‌ای در طول یک‌سال را نشان می‌دهد. شاخص تغذیه‌ای محاسبه شده برای هر ماده غذایی نشان داد که ماهی گوازیم دم رشته‌ای در طول سال به‌طور عمده از سخت‌پوستان، ماهیان استخوانی، نرم‌تنان و علف‌های دریایی تغذیه می‌نماید (جدول ۲). با توجه به شاخص حضور شکار، خرچنگ‌های خانواده Portunidae (۶۱/۱۹ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، *Squilla mantis* (۲۸/۳۵ درصد) و ماهیان استخوانی هضم شده (۲۰/۸۹ درصد) به‌ترتیب به‌عنوان غذای فرعی و اتفاقی تقسیم‌بندی شدند. طبق جدول ۲ میانگین درصد وزنی طعمه‌ها نشان می‌دهد، عقربک با ۱۴/۸۱ درصد، ماهی حسون معمولی با ۱۲/۲۷ درصد و خرچنگ‌ها از خانواده (Portunidae) با درصد ۱۰/۹۴ درصد بیش‌ترین میانگین درصد وزنی را دارا می‌باشند.

جدول ۲: ترکیب رژیم غذایی ماهی گوازیم دم رشته‌ای به همراه فرکانس حضور (درصد FP) و (درصدN)

ماده غذایی		درصد فراوانی عددی	درصد شاخص حضور شکار	درصد وزنی
	Calappidae	۲۵/۲	۹۷/۵	۹۷/۰
	Portunidae	۲۵/۳۳	۱۹/۶۱	۹۴/۱۰
	Matutidae	۰۰/۱۰	۳۷/۲۵	۱۰/۵
عقربک	*Squilla mantis*	۲۵/۱۰	۳۵/۲۸	۸۱/۱۴
ماهی پنجزاری	*Photopectoralis bindus*	۷۵/۴	۹۴/۱۱	۸۰/۶
یال اسبی سر بزرگ	*Trichiurus lepturus*	۵۰/۱	۹۸/۲	۶۰/۹
بز ماهی زرد جامه	*Upeneus sulphureus*	۰۰/۶	۹۲/۱۴	۲۳/۶
گیش ماهیان	Carangidae	۵۰/۳	۴۴/۱۰	۵۱/۷
حسون معمولی	*Saurida tumbil*	۰۰/۶	۴۳/۱۳	۲۷/۱۲
گوازیم دم رشته‌ای	*Nemipterus japonicas*	۲۵/۲	۹۸/۲	۰۲/۴
ماهی استخوانی هضم شده	Digested bone fish	۲۵/۸	۸۹/۲۰	۷۰/۸
اسکوئید هندی	*Uroteuthis (photololigo) duvaucelii*	۰۰/۲	۴۶/۷	۴۳/۲
ماهی مرکب ببری	*Sepia pharaonis*	۵۰/۵	۴۴/۱۰	۶۸/۶
هشت‌پا	*Octopus*	۵۰/۱	۹۷/۵	۵۳/۳
جلبک‌های دریایی	Sea weeds	۰۰/۳	۴۷/۴	۳۹/۰

جدول ۳: شاخص فراوانی وقوع شکار برای گروه‌های غذایی مصرف شده توسط ماهی گوازیم دم رشته‌ای در فصول مختلف

ماده غذایی	زمستان ۹۶	پاییز ۹۶	تابستان ۹۷	بهار ۹۷
Calappidae	۳	-	-	۷
Portunidae	۲۳	۵۳	۳۲	۲۴
Matutidae	۹	۱۴	۶	۱۱
Squilla mantis	۳	۳	۱۴	۲۱
Photopectoralis bindus	۸	-	۱۱	-
Trichiurus lepturus	۶	-	-	-
Upeneus sulphureus	۸	۳	۹	۴
Carangidae	۳	۶	۵	-
Saurida tumbil	۳	۳	۱۴	۴
Nemipterus japonicus	۳	-	-	۶
Digested bone fish	۱۶	۶	۷	۴
Uroteuthis (photololigo) duvaucelii	۶	-	۲	-
Sepia pharaonis	۳	-	-	۱۹
Octopus	۶	-	-	-
Sea weeds	-	۱۲	-	-

جدول ۳ حضور گروه‌های غذایی را در فصول مختلف نشان می‌دهد، در بهار غذای اصلی، خرچنگ‌های خانواده‌های Calappidae (۷/۰۰ درصد)،Portunidae (۲۴/۰۰ درصد) و Matutidae (۱۱/۰۰ درصد)، عقربک (۲۱/۰۰ درصد)، بقایای ماهیان استخوانی هضم شده (۴/۰۰ درصد)، ماهی مرکب (۱۹/۰۰ درصد) و ماهی گوازیم رشته‌ای (۶/۰۰ درصد)، پنجزاری (۴/۰۰ درصد) و حسون معمولی (۴/۰۰ درصد)، در فصل تابستان غذای اصلی، خرچنگ‌های خانواده‌های Portunidae (۳۲/۰۰ درصد) و Matutidae (۶/۰۰ درصد)، عقربک (۱۴/۰۰ درصد)، بقایای ماهیان استخوانی هضم شده (۷/۰۰ درصد)، گیش ماهیان (۵/۰۰ درصد)،ماهی حسون معمولی(۱۴/۰۰ درصد)، پنجزاری (۹/۰۰ درصد)، بز ماهی زرد جامه (۱۱/۰۰ درصد)، در فصل پاییز غذای اصلی خرچنگ‌های خانواده‌های Portunidae (۵۳/۰۰ درصد) و Matutidae

(۱۴/۰۰ درصد)، جلبک‌های دریایی(۱۲/۰۰ درصد)، عقربک (۳/۰۰ درصد)، بقایای ماهیان استخوانی هضم شده (۶/۰۰ درصد)، ماهی حسون معمولی (۳/۰۰ درصد)، بز ماهی زرد جامه (۳/۰۰ درصد) و گیش ماهیان(۶/۰۰ درصد)و در فصل زمستان خرچنگ‌های خانواده‌های Calappidae(۳/۰۰درصد)، Portunidae (۲۳/۰۰ درصد) و Matutidae (۹/۰۰ درصد)، عقربک (۳/۰۰ درصد)، بقایای ماهیان استخوانی هضم شده(۱۶/۰۰ درصد)، ماهی پنجزاری(۸/۰۰ درصد)، بز ماهی زرد جامه (۸/۰۰ درصد)، یال اسبی سر بزرگ (۶/۰۰ درصد)، گوازیم دم رشته‌ای (۳/۰۰ درصد)، حسون معمولی (۳/۰۰ درصد)، ماهی مرکب (۳/۰۰ درصد)، گیش ماهیان (۳/۰۰ درصد)، ماهی مرکب (۳/۰۰ درصد)، اسکوئید هندی (۶/۰۰ درصد) و هشت‌پا (۶/۰۰ درصد) غذای اصلی را تشکیل می‌دهند. از طرف دیگر نتایج نشان دادند، خرچنگ‌های خانواده‌های Portunidae و Matutidae، عقربک، ماهی حسون معمولی و بز ماهی زردجامه در تمامی فصول در محتویات معده این ماهی یافت می‌شوند. هم‌چنین در فصول بهار و زمستان همنوع‌خواری به‌ترتیب با ۶/۰۰ و ۳/۰۰ درصد در میان اعضای این گونه مشاهده گردید.

بحث

میانگین شاخص خالی بودن معده طی یک‌سال برابر با ۴۳/۸۰ درصد به‌دست آمد که نشان می‌دهد این آبزی در گروه ماهیان با تغذیه متوسط قرار می‌گیرد که با نتیجه به‌دست آمده از پژوهش‌های انجام شده در ناحیه Gujarat هندوستان (Manojkumar، ۲۰۰۴)، آب‌های شمال دریای عمان اطراف چابهار (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۸۹)، آب‌های خلیج فارس، منطقه جزیره تنب تا هنگام (سالارپوری و همکاران، ۱۳۸۹) و آب‌های استان بوشهر، خلیج فارس (رضایی و همکاران، ۱۳۹۳) مطابقت دارد. بیش‌ترین میزان برای این شاخص (۵۰/۷۰درصد)در فصل زمستان و کم‌ترین میزان آن (۳۵/۲۰ درصد) در فصل پاییز به‌دست آمد. خالی بودن معده تعداد زیادی از نمونه‌ها ممکن است به‌دلیل صید شدن قبل از تغذیه، در دسترس نبودن اقلام غذایی مورد علاقه ماهی در یک محدوده زمانی خاص، یا به‌دلیل وارد آمدن استرس در هنگام صید و بالا آوردن مواد غذایی خورده شده نیز باشد که وجود مواد غذایی نیمه‌هضم شده در دهان ماهیان این موضوع را تأیید می‌نماید. مقایسه شاخص خالی بودن معده در جنس نر و ماده در چهار فصل، حاکی از وضعیت تغذیه‌ای مطلوب‌تر جنس ماده نسبت به نر بود. به‌طوری‌که در جنس نر ۴۲/۸۵ درصد معده‌ها خالی، ۴۲/۰۱ درصد نیمه پر و ۱۵/۱۲درصد پر بودند و این نسبت در جنس ماده به‌ترتیب، ۴۵/۰۵ درصد، ۳۷/۳۶ درصد و ۱۷/۵۸ درصد بود که این احتمالاً به فعالیت بیش‌تر جنس ماده در شکار موجودات مرتبط می‌باشد. محققان در مطالعات خود اشاره نمودند که ماهی گوازیم دم رشته‌ای در فصول تخم‌ریزی تغذیه بسیار کمی دارد، با توجه به این‌که فصل تخم‌ریزی این گونه در آب‌های خلیج فارس در فصل بهار و پاییز، بسیار طولانی(از ماه بهمن تا شهریور)، چندمرحله‌ای(Batch spawner) و دارای دو پیک بهاره و پاییزه بوده که پیک اصلی در بهار و پیک بعدی با شدت کم‌تر در پاییز می‌باشد (کردگاری، ۱۳۸۷) از این‌رو کاهش تغذیه در این فصل‌ها بسیار منطقی است. زیرا در مراحل اولیه باروری، محتویات معده افزایش و با نزدیک شدن به فصل تخم‌ریزی و رسیدگی تخمک‌ها (عدم تغذیه فعال) کاهش می‌یابد (Taghavi Motlaghو همکاران، ۲۰۱۲). بررسی شاخص معدی- بدنی (GaSI) این ماهی مشخص نمود جنس نر در فصل پاییز و جنس ماده در فصل تابستان بیش‌ترین تغذیه را داشته است که این نتایج با یافته‌های مطالعه ولی‌نسب و همکاران (۱۳۸۹)، در آب‌های شمال دریای عمان، منطقه چابهار کاملاً مطابقت می‌نماید. بررسی و شناسایی محتویات معده در مطالعه حاضر نشان داد که این گونه از گروه سخت‌پوستان بیش‌ترین تغذیه را از خرچنگ‌ها و عقربک داشته است، هم‌چنین از ماهیان متنوعی از قبیل حسون معمولی، یال اسبی سر بزرگ، گوازیم دم‌رشته‌ای، بز ماهی زردجامه، پنج‌زاری و گیش‌ماهیان تغذیه می‌نماید. از میان نرم‌تنان تنها از ماهی مرکب، هشت‌پا و اسکوئید هندی تغذیه نموده است. ولی‌نسب و همکاران (۱۳۸۹)، در آب‌های شمال دریای عمان نشان دادند که، بخش اعظم گونه‌های مورد تغذیه ماهی گوازیم دم رشته‌ای را به‌ترتیب سخت‌پوستان ۶۳/۲۰درصد، ماهیان استخوانی ۳۸/۹۰ درصد، نرم‌تنان ۳۶/۸۰ درصد و کرم‌های نماتود ۲۵/۳۰ درصد تشکیل دادند که تا حد زیادی با نتایج به‌دست آمده در این تحقیق هم‌سو می‌باشد. از نتایج مطالعه حاضر مشخص گردید که سخت‌پوستان عمده‌ترین گروه تغذیه‌ای در رژیم غذایی ماهی گوازیم دم رشته‌ای می‌باشندو از بین سخت پوستان خرچنگ‌ها با ۶۲/۷۱ درصد بالاترین میزان حضور را در معده ماهیان داشته و در تمامی فصول نمونه‌برداری حضورشان با نوساناتی در تعداد بود. این درصد بالا نشان‌دهنده اهمیت بنتوزها در تغذیه این ماهی است که با نتایج Russell (۱۹۹۰) مبنی بر این‌که غذای اصلی این ماهی سخت‌پوستان، پرتاران و خارتنان هستند، هم‌سو می‌باشد. شاخص حضور شکارهای موجود در تغذیه ماهی گوازیم دم رشته‌ای نشان داد که با توجه به شاخص حضور شکار، خرچنگ‌های خانواده Portunidae (۶۱/۱۹ درصد) به‌عنوان غذای اصلی، *Squilla mantis* (۲۸/۳۵ درصد) و ماهیان استخوانی هضم‌شده(۲۰/۹۸ درصد) به‌ترتیب به‌عنوان غذای فرعی و اتفاقی تقسیم‌بندی شدند. طبق جدول ۲ میانگین درصد وزنی طعمه‌ها نشان می‌دهد، عقربک با ۱۴/۸۱ درصد، ماهی حسون معمولی با ۱۲/۲۷ درصد و خرچنگ‌ها از خانواده (Portunidae) با درصد ۱۰/۹۴ درصد بیش‌ترین میانگین درصد وزنی

را دارا می‌باشند. لازم به‌ذکر است در تحقیق نسبتاً مشابهی که روی تغذیه این ماهی در آب‌های استان بوشهر (۱۳۸۳-۱۳۸۲)انجام گرفت، سخت‌پوستان عمده‌ترین گروه تغذیه‌ای در رژیم غذایی این ماهی بود و از بین سخت‌پوستان، خرچنگ با شاخص فراوانی ۷۹/۶۰ درصد به عنوان غذای اصلی این آبزی محسوب گردید (میرآخورلی، ۱۳۸۳). بررسی کشاورز میرزا محمدی و همکاران (۱۳۹۰)، در آب‌های خلیج فارس (سواحل استان هرمزگان) نشان داد که، عقربک با ۶۰/۶۷ درصد، به‌عنوان غذای اصلی، خرچنگ‌ها با ۴۱/۷۵ درصد، میگو با ۲۸/۰۸ درصد، ماهی‌ها با ۲۶/۹۶درصد، آمفی‌پودا با ۱۴/۶۰ درصد، نرم‌تنان با ۱۳/۴۸درصد، ستاره‌های دریایی شکننده با ۱۲/۳۵ درصد ونماتودها با ۱۱/۲۳ درصدبه‌عنوان‌غذای فرعی‌شناخته‌شدند.هم‌چنین مشاهده گردید کـه ماده‌ها پرخورتر از نرها بودند که با نتایج این تحقیق هم‌سو می‌باشد. در این تحقیق در محتویات معده ماهی گوازیم دم رشته‌ای در فصول‌زمستان (۳/۰۰ درصد) و بهار (۶/۰۰ درصد) تعدادی بچه ماهی گوازیم دم رشته‌ای مشاهده گردید. با وجود این که یکی از عادات‌غذایی این ماهی هم‌جنس‌خواری است که این موضوع توسط ولی‌نسب و همکاران (۱۳۸۹) در همین منطقه و توسط Kuthalingam (۱۹۶۵) در آب‌های هندوستان هم گزارش شده بود. دلیل هم‌نوع‌خواری در این ماهی را شاید بتوان به‌علت کم بودن تنوع و کثرت مواد غذایی در دریای عمان برشمرد که در نتیجه به هم‌جنس خواری پرداخته است. ماهی گوازیم دم رشته‌ای اثر منفی بر روی هم‌جنس خودخواهد گذاشت که در واقع منعکس‌کننده هم‌جنس‌خواری این گونه است(Christensen و همکاران، ۲۰۰۰). هم‌جنس‌خواری یک پدیده گسترده است که می‌تواند اثر قوی روی اجتماعات و جمعیت‌ها بگذارد این اثر با کاهش نرخ رشد، کاهش هم‌آوری،کاهش‌اندازه بدن و کاهش‌توده زنده آن گونه در یک‌سری زمانی همراه خواهد بود (Babbitt و Meshaka، ۲۰۰۰). گونه هم‌نوع خوار حریصانه و به‌طور آشکار، هم‌نوع خودش را به سرعت از بین می‌برد اما زمانی هست که هم‌نوع خواری در پاسخ به افزایش جمعیت‌رخ‌می‌دهد. مثلاً شانس یک گونه‌را برای زنده ماندن افزایش می‌دهد چرا که اگر جمعیتی به سرعت و بی‌حد رشد کرد می‌تواند ذخیره غذایی خود را به‌طور کامل از بین ببرد. طی فصل تخم‌ریزی، تغییرات آب و هوایی و یا زمانی‌که غذا نایاب می‌شود، واضح است که به نفع گونه خواهد بود اگر حداقل بعضی از جمعیت‌ها برای زنده ماندن، خوب غذا مصرف نمایند و سالم بمانند ولو این‌که این کار به‌ضرر عده‌ای‌دیگر تمام شود(Babbitt و Meshaka، ۲۰۰۰؛Hammar، ۲۰۰۰).بااین‌حال‌در‌برخی‌ماهیان‌دریایی ماهی‌خوار، هم‌جنس‌خواری بخش عمده‌ای از رژیم غذایی آن‌ها را تشکیل می‌دهد (Hammar، ۲۰۰۰). رابطه نمایی میان طول و وزن فاکتور مهمی در مطالعات بیولوژیک و ارزیابی ذخایر ماهیان است. با استفاده از این رابطه امکان تخمین وزن ماهی با داشتن طول ماهی امکان‌پذیر است. در تحقیق حاضر با توجه به اعداد به‌دست آمده برای ماهی گوازیم دم رشته‌ای(a=۰/۰۰۰۸۲ و b=۲/۹۷۶۲۱۴)، این گونه دارای‌رشد هم‌گون منفی بوده است که بانتایج حاصل از تحقیق کردگاری (۱۳۸۸)، با مقدار عددی (a=۰/۰۰۰۰۱۹ و b=۲/۹۸۷۳۲۱) که نشان‌دهنده رشد هم‌گون این گونه می‌باشد کاملاً مطابقت دارد. به‌طورکلی در رابطه طول و وزن و مقادیر a و b نه‌تنها در گونه‌های مختلف، بلکه در افراد یک‌گونه‌وهم‌چنین‌برحسب‌جنسیت، شدت تغذیه، شرایط فیزیولوژیک ماهی، پارامترهای زیست محیطی و مراحل جنسی نیز متفاوت است. عموماً رشد ماهیان تحت تأثیر طول بدن افزایش می‌یابد و بین طول و وزن ماهیان رابطه نمایی برقرار می‌باشد (Biswass ، ۱۹۹۳). تقوی مطلق و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای روابط اکولوژیک ۲۰ گونه اقتصادی از ماهیان آب‌های خلیج فارس را مورد بررسی قرار دادند و برای نخستین بار شاخص نسبت مصرف به وزن توده زنده یا میزان غذای مصرفی را برای گونه‌های مذکور از ۴/۵۰ در سال برای ماهی *Lutjanus malabaricus* تا ۱۵/۳۰ در سال برای ماهی حسون معمولی تخمین زدند. این میزان در مطالعه مذکور برای ماهی گوازیم دم رشته‌ای برابر با ۹/۰۰ در سال گزارش شد و نشان داد ماهی گوازیم دم رشته‌ای دارای نرخ غذای مصرفی متوسطی است. شاخص میزان غذای مصرفی برای ماهی گوازیم دم رشته‌ای در تحقیق حاضر برابر با ۹/۰۰ در سال تخمین زده شد که با نتایج تحقیق تقوی‌مطلق و همکاران(۱۳۹۴)مطابقت‌داشت.Pauly و همکاران(۱۹۹۸)،از شاخص Aspect ratio برای مشخص نمودن سطح فعالیت ماهی‌ها در رابطه با شدت متابولیسم استفاده نمودند. این شاخص برای مشخص نمودن سطح فعالیت ماهی می‌باشد و با باله دمی در ارتباط است و نشان می‌دهد ماهیانی که بـاله‌دمی‌آن‌ها به‌طور عمیقی چنگالی شکل است و ارتفاع بیش‌تری دارد، غذای بیش‌تری نسبت به ماهیانی با نرخ کم این شاخص مصرف می‌نمایند. هم‌چنین این شاخص ارتباط مستقیم با سرعت ماهی‌و میزان غذای‌مصرفی و نرخ متابولیسم دارد به‌طوری‌که در‌ماهیانی‌که‌دارای‌سرعت بالایی هستند مانند تون ماهیان و شمشیر ماهیان میزان این شاخص بالاتر از ۷ می‌باشد و از نرخ متـابولیسم بالاتری برخوردار هستند و غذای بیش‌تری را مصرف می‌نمایند و ماهیانی با شاخص پایین از نرخ متابولیسم کم‌تر و نرخ غذای‌مصرفی پایینی برخوردار هست که با نتایج تحقیق کاملاً هم‌سو می‌باشد. تقوی مطلق و همکاران (۱۳۹۴)، شاخص Aspect ratio را برای ماهی گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های خلیج فارس معادل ۱/۲۵ برآورد نمودند که این‌شاخص‌در‌تحقیق‌حاضر‌معادل ۱/۶۱ برآورد گردید. بیش‌تر مطالعات انجام شده برای تعیین سطح غذایی (TL)، براساس تجزیه و تحلیل محتویات معده می‌باشد با در اکوسیستم‌های دریایی، سطوح

غذایی مختلفی از ۲ برای دتریتوس‌خواران یا گیاه‌خواران تا ۵ برای گوشت‌خواران یا ماهی‌خواران تعریف شده است (Pauly و همکاران، ۱۹۹۸).سطح‌غذایی ماهی گوازیم دم‌رشته‌ای برای اولین‌بار در آب‌های شمال دریای عمان به‌میزان ۴/۰۸ تخمین زده شد. این عدد نشان می‌دهد ماهی گوازیم دم رشته‌ای بالقوه از شکارچیان متوسط و مهم در شبکه غذایی آب‌های شمال دریای عمان است. میزان سطح غذایی به‌دست آمده برای‌ماهی گوازیم دم رشته‌ای در تحقیق حاضر با تحقیق مشابه توسط Russell (۱۹۹۰)،در آب‌های جنوب‌غربی تایوان (۳/۷۷)، راستگو و همکاران (۱۳۹۳)، در آب‌های خلیج فارس منطقه جزیزه تنب تا هنگام (۴/۱۰) و تقوی‌مطلق و همکاران (۱۳۹۴) در آب‌های خلیج فارس محدوده آب‌های استان بوشهر (۴/۲۵) نشان داد مقدار محاسبه شده در این تحقیق (حوزه آب‌های شمال دریای عمان) کمی پایین‌تر از عدد حاصل شده در آب‌های استان بوشهر است، که می‌تواند به‌دلیل تنوع عادات غذایی این گونه و متفاوت بودن طعمه‌های در دسترس،میزان برداشت این‌گونه،تفاوت‌رژیم غذایی در مناطق مختلف جغرافیایی، اندازه نمونه‌ها و وجود غذا در محیط زیست باشد (Akhtar، ۲۰۰۸).داشتن‌دانش‌کافی در مورد رژیم غذایی یک گونه از فاکتورهای مهم در صنعت آبزی‌پروری می‌باشد.زیرا بخش عمده‌ای از هزینه‌های تولید را دربر می‌گیرد. از این‌رو با توجه به جایگاه اکولوژیک و عادات غذایی‌ماهی‌گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های شمال‌دریای‌عمان و با توجه به یافته‌های سایر محققان ازجمله تقوی‌مطلق و همکاران (۱۳۹۴) هم‌سفرگی و مشابهت‌های غذایی بسیاری میان عادات غذایی ماهی گوازیم‌دم‌رشته‌ای‌و بسیاری از‌ماهیان‌تجاری کفزی مانند‌ماهی‌سنگسر مخطط و معمولی‌و ماهی حسون معمولی ملاحظه گردید که با توجه به اهمیت ماهی گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان از‌حیث‌تجاری و اقتصادی و نقش اکولوژیک آن در زنجیره غذایی می‌تواند‌در‌مدیریت‌صنعت آبزی‌پروری‌مورد توجه مسئولان واقع گردد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از کلیه پرسنل کشتی صیادی فردوس یک جهت نمونه‌برداری و کلیه کارکنان عزیز در مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور (استان سیستان و بلوچستان) تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

۱. **ابراهیمی، م.؛ محبی‌نوذر، ل.؛ سراجی، ف.؛ اسلامی، ف.؛ اجلالی، ک.؛ سلیمی‌زاده، م. و آقاجری، ن.، ۱۳۹۲.** بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان. ۱۱۹صفحه.

۲. **اسدی، ه. و دهقانی، ر.، ۱۳۷۵.** اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۲۲۶ صفحه.

۳. **آمارنامه صید شیلات ایران. ۱۳۹۳.** سازمان شیلات ایران.

۴. **تقوی‌مطلق، س.ا.؛ ولی‌نسب، ت.؛ وهاب‌نژاد، ا.؛ حکیم‌الهی، م.؛ اسکندری، غ.؛ اسماعیلی، ع.؛ قاسمی، ش.؛ نوری‌نژاد، م.؛ میاحی، ی.؛ علوی، ع.؛ عرفی‌پور، م.؛ قاسمی، ص.؛ درویشی، م.؛ سالارپوری، ع.؛ طالب‌زاده، س.ع.؛ خدادادی، ر.؛ مبرزی، ع.؛ بیات، ی. و آلبوعبید، ع.، ۱۳۹۴.** تعیین روابط اکولوژیک گونه‌های اقتصادی ماهیان در آب‌های خلیج فارس (خوزستان، بوشهر و هرمزگان). گزارش‌نهایی پروژه ملی. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۱۳۱ صفحه.

۵. **خورشیدی، ص.، ۱۳۸۶.** گزارش آمار صید سال ۱۳۸۵ استان هرمزگان. اداره کل شیلات استان هرمزگان. ۸۰ صفحه.

۶. **راستگو، ع.ر.؛ ولی‌نسب، ت. و طاولی، م.، ۱۳۹۳.** تخمین سطح غذایی در گونه‌های مختلف آبزیان با تأکید بر نرم افزار TrophLab خلیج فارس و دریای عمان. مجله شیلات و آبزیان. سال ۵، شماره ۱۹، صفحات ۴۳ تا ۵۶.

۷. **رضایی، ص.؛ پیغمبری، س.ی.؛ رئیسی، ه. و شعبانی، م.ج.، ۱۳۹۳.** پویایی شناسی جمعیت ماهی گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterus Japonicus*) در آب‌های خلیج فارس، استان بوشهر. مجله بوم‌شناسی آبزیان. دوره ۳، شماره ۴، صفحات ۶۸ تا ۷۵.

۸. **رضایی، ص.؛ پیغمبری، س.ی.؛ رئیسی، ه. و شعبانی، م.ج.، ۱۳۹۳.** تعیین رژیم غذایی ماهی گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterus japonicaus*) در آب‌های خلیج فارس، استان بوشهر. مجله تغذیه و بیوشیمی آبزیان. سال ۱، شماره ۲، صفحات ۲۳ تا ۳۳.

۹. **صادق‌پناهی، ز.؛ پذیرا، ع. و خدادادی، م.، ۱۳۹۱.** بررسی و مقایسه خصوصیات‌ریخت‌سنجی و شمارشی‌ماهی‌گوازیم‌دم رشته‌ای (*Nemipterus japonicus*) در سواحل جزیره خارک و بوشهر. مجله آبزیان و شیلات. دوره ۹، شماره ۳، صفحات ۵۳ تا ۶۹.

۱۰. **صادقی، ن.، ۱۳۹۰.**ویژگی‌های‌زیستی‌وریخت‌شناسی‌ماهیان جنوب ایران (خلیج فارس و دریای عمان). انتشارات نقش مهر. ۴۳۹ صفحه.

۱۱. **فاضلی، ف.، ۱۳۸۵.** بررسی زیست شناسی تولید مثل ماهی گوازیم دم رشته‌ای در سواحل استان خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۲۶۰ صفحه.

۱۲. **قطب‌الدین، ن.، ۱۳۹۰.** بررسی‌و تنوع پراکنش خرچنگ‌های نواحی جزر و مدی و زیر جزر و مدی سواحل استان سیستان و بلوچستان (دریای عمان). پایان‌نامه دکترای تخصصی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۳۳۷ صفحه.

۱۳. **کردگاری، م.، ۱۳۸۸.** تعیین خصوصیات زیستی و پارامترهای پویایی جمعیت ماهی سلطان ابراهیم، گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterus japonicus*) در آب‌های ساحلی استان بوشهر خلیج فارس. پایان‌نامه

دکترای تخصصی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۱۱۶ صفحه.

۱۴. **کشاورزمیرزامحمدی، م.؛ وثوقی، ع.ر. و مخیر، ب، ۱۳۹۰.** بررسی رژیم غذایی ماهی گوازیم دم رشته‌ای گونه *Nemipterus japonicus* در آب‌های خلیج فارس (سواحل استان هرمزگان). مجله بیولوژی دریا. سال ۳، شماره ۹، صفحات ۳ تا ۱۱.

۱۵. **سالارپوری، ع.؛ بهزادی، س.؛ درویشی، م، و کمالی، ع.، ۱۳۸۹.** تعیین هم‌آوری گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterus japonicus*) در خلیج فارس، منطقه جزیره تنب تا هنگام. مجله آبزیان و شیلات. جلد ۱، شماره ۲، صفحات ۴۳ تا ۴۸.

۱۶. **محمودزاده، ا.، ۱۳۹۴.** تعیین الگوی تنوع و پراکنش مکانی و زمانی ماهیان بسترزی دریای عمان (محدوده استان سیستان و بلوچستان). پایان‌نامه دکترای تخصصی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۱۱۸ صفحه.

۱۷. **میرآخورلی، ط.، ۱۳۸۳.** بررسی بیولوژی تغذیه ماهی سلطان ابرهیم (*Nemipterus japonicus*) در آب‌های بوشهر. پایان‌نامه دوره کارشناسی‌ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۴۳ صفحه.

۱۸. **ولی‌نسب، ت.، ۱۳۷۸.** بررسی تنوع جمعیتی ماهی مرکب در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان، پایان‌نامه دوره دکترای تخصصی. پایان‌نامه دکترای تخصصی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۱۶۵ صفحه.

۱۹. **ولی‌نسب،ت.؛ افشاری،م.و سیف‌آبادی، س.ج.، ۱۳۸۹.** بیولوژی تغذیه ماهی گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterus japonicus*) مجله علوم و فنون دریایی. دوره ۱۰ صفحات ۱۳ تا ۲۳.

۲۰. **ولی‌نسب، ت.؛ آژیر، م.ت.؛ دهقانی، ر.؛ مبرزی، ع.؛ هاشمی، س.ا. و دریانبرد، غ.، ۱۳۹۲.** تعیین میزان توده زنده کف‌زیان خلیج فارس و دریای عمان به‌روش مساحت جاروب شده. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۳۸۴ صفحه.

۲۱. **ولی‌نسب، ت. و نوروزی، ح.، ۱۳۸۶.** برآورد ذخایر و تعیین پراکنش گوازیم دم رشته‌ای و گیش خال سفید و گیش چانه‌دار در آب‌های خلیج فارس، محدوده استان هرمزگان. فصلنامه پژوهش و سازندگی. شماره ۷۶، صفحات ۱۱۷ تا ۱۲۵.

۲۲. Acharya, P.; Jaiswar, A.K.; Palaniswamg, R. and Gulati, D.K., 1994. A study of food and feeding habits of *Nemipterus japonicas* (Bloch, 1791) of Bombay coast Indian Journal of Fisheries. Vol. 24, pp: 73- 80.

۲۳. **Akhtar, Y., 2008.** Feeding habitat and nematode parasites of some fishes of Karachi coast. PhD thesis, Jinnah University for women Karachi. 252 p.

۲۴. **Ammundsen, P.A.; Gabler, H.M. and Staldvik, F.G., 1996.** A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach content data modification of the Costello method. Journal of Fish Biology. Vol. 48, pp: 607-614.

۲۵. **Babbitt, K.J. and Meshaka, W.E., 2000.** Benefits of eating conspecifics: effects of background diet on survival and metamorphosis in the Cuban tree frog (*Osteopilus septentrionalis*). Copeia. pp: 469-474.

۲۶. **Bakhsh, A.A., 1994.** The biology of thread bream, *Nemipterus japonicus* (Bloch) from the Jizan Region of the Red Sea. J. King Abdul-Aziz Uni. Vol. 7, pp: 179-189.

۲۷. **Berg, J., 1979.** Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens*. Mar. Biol. Vol. 50, pp: 263-273.

۲۸. **Biswas, S.P., 1993.** Manual of Methods in Fish Biology. 1st Eden, South Asian Publishers Pvt. Ltd., New Delhi. ISBN: 1-881318-18-4, 1157 p.

۲۹. **Carpenter, E.K.; Krupp, F.; Jones, D.A. and Zajonz, U., 1997.** The Living Marine Resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and the United Arab Emirates. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purpose, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, Italy. ISBN: 9251037418, 239 p.

۳۰. **Christensen, V.; Walters, C.J. and Pauly, D., 2000.** Ecopath with Ecosim: A user's guide. Fisheries Center. University of British Columbia, Vancouver and ICLARM, Malaysia. 130 p.

۳۱. **Gulati, D.K.; Steinarsson, B.A. and Stefansson, G., 2007.** Analysis of survey data of *(Nemipterus Japonicus)* found along the west coast of India. The United Nations University, Fisheries Training Programme. 40 p.

۳۲. **Hammar, J., 2000.** Cannibals and parasites: Conflicting regulators of bimodality in high latitude Arctic charr Salvelinus alpinus. Oikos. Vol. 88, pp: 33-47.

۳۳. **Hyslop, E.J., 1980.** Stomach contents analysis- A review of methods and their application, Journal of Fish Biology. Vol. 17, pp: 411-429.

۳۴. **Jereb, P. and Roper, C.F.E., 2005.** Cephalopods of the world. An Annotated and Illustrated catalogue of Cephalopod species known to date. Vol. 1. Chambered nautiluses and sepioids (Nautilidae, Sepiidae, Sepiolidae, Sepiadariidae, Idiosepiidae and Spirulidae). FAO Spec. Cat. Fish. Purp. Rome: FAO. Vol. ٤, No. ١, ٢٦٢ p.

۳۵. **Ke, D.S.; Guan, Z.B.; Yu, H.S.; Wu, S.W., Han, L.M. and Jiang, Y.J., 2007.** Environmental pollution and study trend in Pearl River Estuary. Marine Environmental Science. Vol. 26, No. 5, pp: 488 -491 (in Chinese, with English abstract).

۳۶. **Kerdgari, M.; Valinassab, T.; Jamili, S.; Fatemi, M.R. and Kaymaram, F., 2009.** Reproductive biology of the Japanese threadfin bream, in the Northern of Persian Gulf. Journal of Fisheries Aquatic Science. Vol. 4. pp: 143-149

۳۷. **King, M., 1995.** Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing News Book. 342 p.

۳۸. **Krishnamoorthi, B., 1971.** Biology of the threadfin bream *Nemipterus japonicus* (Bloch). Ind. J. Fish. Vol. 18, pp: 1-21.

۳۹. **Kumar, S. and Tembhre, M., 1996.** Anatomy and Physiology of Fishes. Vikas Publishing. 275 p.

۴۰. **Kuthalingam, M.D.K., 1965.** Notes on some aspects of the fishery and biology of *Nemipterus japonicus* with special reference to feeding behavior. Ind. J Fish. Vol.12, pp:500-506.

۴۱. **Manojkumar, P.P., 2004.** Some aspects on the biology of *Nemipterus japonicus* (Bloch) from Veraval in Gujarat. Ind. J. Fish. Vol. 51, pp: 185-191.

۴۲. **Monjezi Veysi, M.; Mahboobi Soofiani, N.; Valinassab, T. and Daryanabard, G.R., 2017.** Determination of CPUA and distribution pattern of families Haemulidae, Nemipteridae and Ariidae in the Oman Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences. Vol. 16, No. 4, pp: 1297-1311.

۴۳. **Nair, K.V.S.; Reghu, R.; Balachandran, K.; Menon, N.G.; Chakraborty, S.K.; Zachariah, P.U.; Vivekanadan, E.; Mohanaraj, G.; Rengaswamy, V.S. and Raje, S.G., 1996.** Threadfin breams and Lizardfish resources in the shelf waters of Indian EEZ. New Delhi India Department. pp: 363-374.

۴۴. **Palomares, M.L.D. and Pauly, D., 1999.** A multiple regression model for predicting the food consumption of marine fish populations. Marine and Freshwater Research. Vol. 40, No. 3, pp: 259-273.

۴۵. **Pauly D., 1983.** Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Technical Paper. No. 234, 52p.

۴۶. **Pauly, D. and Christensen, V., 2000.** Trophic Levels of Fishes. In: (Froese, R. and Pauly, D., eds.). Fish Base: Concepts, Design and Data Sources. Manila, Philippines: ICLAR. 181 p.

۴۷. **Pauly, D.; Christensen, V.; Dalsgaard, J.; Froese, R. and Torres, F., 1998.** Fishing down marine Webs. Journal Science, new series. Vol. 279, No. 5352, pp: 860-863.

۴۸. **Raje, S.G., 2002.** Observations on the biology of *Nemipterus japonicus* from Veraval. Ind. J. Fish. Vol. 49, pp: 433-440.

۴۹. **Randal, J.E., 1995.** The complete divers and fishermans guide to coastal fishes of Oman. University of Hawaii press. 439 p.

۵۰. **Russell, B.C., 1990.** FAO species catalogue. Nemipteridae Fishes of the World. (Threadfin breams, Whiptail breams, Monocle breams, Dwarf monocle breams, and Coral breams). FAO Fisheries Synopsis. No. 125, Volume 12. Rome.149 p.

۵۱. **Smith, M.M. and Heemstra, P.C., 1986.** Smith's sea fishes springer velage, New York. 1047 p.

۵۲. **Sparre P. and Venema S.C., 1998.** Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. FAO Fisheries Technical Paper No. 306.1, Rome, Italy. 450 p.

۵۳. **Taghavi Motlagh, S.A.; Vahabnezhad, A.; Shabani, M.J., Nazari, M.A. and Hakimelahi, M., 2012.** Studies on the Reproductive Biology of the Female *Saurida tumbil* in the Persian Gulf (Bushehr Province, Iran), World Journal of Fish and Marine Sciences. Vol. 4, No. 4, pp: 400-406.

۵۴. **Vinci, G.K., 1982.** Threadfin bream (*Nemipterus japonicus*) resources along the Kerala coast with notes on the biology of *Nemipterus japonicus*. Indian J. Fish Biol. Vol. 29, pp: 37-49.

۵۵. **http://www.fishbase.org**/summary/4559.