Archive of SID

رژیم غذایی ماهی کفشک تیزدندان *Psettodes erumei* در خلیج‌فارس (استان هرمزگان)

زهرا آژ[۱]، ایمان سوری نژاد[۱*]، احسان کامرانی[۱]، مهدی قدرتی شجاعی[۲]

[۱] بندرعباس، دانشگاه هرمزگان، دانشکده علوم و فنون دریایی و جوی، گروه شیلات

[۲] نور، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع‌طبیعی و علوم دریایی، گروه زیست‌شناسی دریا

تاریخ دریافت: ۹۲/۸/۷ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۲۷

چکیده

رژیم غذایی ماهی کفشک تیزدندان *Psettodes erumei* در آب‌های ساحلی خلیج‌فارس از فروردین تا اسفند ۱۳۹۱ با نمونه‌برداری ماهانه ۳۰ قطعه ماهی بررسی شد. میانگین طول کل و وزن نمونه‌های بررسی‌شده به ترتیب ۹/۳۹ ± ۳۸/۴۷ سانتیمتر و ۷۵۶/۷۹ ±۹۸۶/۹۲ گرم بود. بیشترین تعداد معده‌های پر و بیشترین مقدار شاخص سیری معده در ماه‌های مرداد (۲/۰۴ ± ۵/۲۲) و شهریور (۲/۲۸ ± ۵/۸۴) و کمترین مقدار شاخص سیری معده در فصل پاییز و ماه آبان (۰/۲۴± ۱/۲۷) محاسبه شد که مبین بیشترین شدت تغذیه این گونه در فصل تابستان است. شاخص خالی بودن معده برای کفشک تیز دندان در کل دوره نمونه‌برداری ۶۰/۲۶ محاسبه شد که نشان می‌دهد این گونه نسبتاً کم‌خور می‌باشد. کمترین مقدار شاخص خالی بودن معده که مؤید بیشترین تعداد معده‌های پرهست نیز در فصل تابستان مشاهده گردید. شاخص خالی بودن معده در ماده‌های غیربالغ بیشتر از نرهای بالغ و ماده‌های بالغ بود. بر اساس نتایج شاخص ارجحیت غذایی، ماهیان استخوانی ارجحیت غذایی اول کفشک تیزدندان (۷۳/۷۷)، میگو ارجحیت غذایی دوم (۲۲/۹۵) و اسکوئید (۳/۲۸) غذای تصادفی این گونه را در خلیج‌فارس تشکیل می‌دهد. میزان شاخص طول روده به طول کل بدن در ماهی کفشک تیزدندان ۰/۰۹۹ ± ۰/۴۳ محاسبه شد که برگوشت‌خوار بودن گونه مذکور دلالت دارد.

واژه‌های کلیدی: کفشک تیزدندان *Psettodes erumei*، شاخص گاستروسوماتیک، رژیم غذایی، خلیج‌فارس

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۷۶۳۷۶۶۰۰۵۵، پست الکترونیکی: sourinejad@hormozgan.ac.ir

مقدمه

کیفیت و کمیت غذا از جمله مهم‌ترین عوامل خارجی هستند که مستقیماً رشد و به طور غیرمستقیم بلوغ و مرگ‌ومیر ماهیان را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند. داشتن اطلاعات در مورد کیفیت و کمیت غذای مصرف شده به وسیله ماهی از طریق مطالعات تعیین عادات غذایی به دست می‌آید. گونه‌های ماهیان با توجه به اقلام غذایی موجود در زیستگاه آن‌ها و امکان دسترسی به آن‌ها در طی سال، دارای تنوع غذایی بوده و این امر در طی فصول سال دارای تفاوت می‌باشد، بنابراین پی بردن به طیف غذایی یک‌گونه ماهی و ارجحیت مصرف آنها و نیز تغییرات اقلام غذایی مصرفی ماهی در فصول سال از نظر بوم‌شناسی به‌ویژه تحلیل داده‌های بوم شناختی یک بوم سازگان بسیار حائز اهمیت است. از آنجا که ماهیان اجزای مهمی از شبکه غذایی در محیط‌های آبی هستند، بررسی تغذیه‌ی آن‌ها برای درک بهتر برهمکنش‌های درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای مهم است (۴ و ۸).

مطالعات تغذیه‌ای در ارزیابی نقش بوم شناختی گونه‌ها و فهم موقعیت آنها در ساختار زنجیره غذایی بوم سازگان و تخمین سطوح تولید (فاصله هریک از موجودات زنده نسبت به تولیدکنندگان در یک زنجیره غذایی) ضروری می‌باشد (۲۴). مطالعه رفتار غذایی ماهیان دریایی همچنین

www.SID.ir

Archive of SID

برای ارزیابی ذخایر آبزیان و پویایی جمعیت آن‌ها و مدل‌سازی بوم سازگان نیز کاربرد دارد (۱۰). علاوه براین، مطالعه عادات غذایی، نحوه تغذیه ماهیان و شناسایی ترکیب غذایی آن‌ها در محیط‌های طبیعی در مطالعات مربوط به تقسیم‌بندی منابع بوم شناختی و رقابت‌های داخل و بین‌گونه‌ای (۱۵)، انتخاب طعمه و ارتباط اندازه‌ای بین صیاد و طعمه (۲۶)، ارتباط بین توزیع و پراکنش عادات مختلف تغذیه‌ای با عرض‌جغرافیایی (۲۴)، تغییرات عادات غذایی در طی تکامل (۲۰) و انتخاب زیستگاه (۲۱) اهمیت اساسی دارد.

ماهی کفشک تیزدندان با نام علمی سال و مولف *Psettodes erumei* و نام انگلیسی *Indian halibut*سال و مولف از خانواده Psettoididae است. این گونه از ماهیان مهم تجاری و اقتصادی بسترزی خلیج‌فارس و دریای عمان محسوب شده و بیشتر بر روی بسترهای شنی و گلی تا عمق ۱۰۰ متر یافت می‌شود. بررسی عادات غذایی ماهی کفشک تیزدندان از ویژگی‌های مهم در بوم شناسی و زیست‌شناسی این ماهیان می‌باشد که تاکنون کمتر مورد توجه قرارگرفته است و اطلاعات منتشرشده‌ای در این زمینه در آب‌های کشور ایران به چشم نمی‌خورد. در مطالعات انجام‌شده در آب‌های منطقه سند پاکستان در دریای عمان ماهیان پلاژیک به عنوان غذای اصلی ماهیان بالغ کفشک تیزدندان (۱۷)، در آب‌های ساحلی منطقه آریسا در شرق هند در اقیانوس هند ماهی به عنوان غذای اصلی کفشک تیزدندان و سرپایان (Cephalopods) و سپس بندپایان غذاهای تصادفی این گونه (۱۲) و در آب‌های ساحلی پورتو ناوو در جنوب شرق هند نیز ماهی به عنوان ارجحیت اول غذایی، سخت‌پوستانی مثل میگو و خرچنگ ارجحیت دوم غذایی و نرم‌تنانی مثل اسکوئید غذای تصادفی این‌گونه معرفی‌شده‌اند (۱۳).

در راستای شناخت دقیق‌تر خصوصیات تغذیه ای ماهی کفشک تیزدندان، در تحقیق حاضر پارامترهای تغذیه‌ای نظیر شاخص گاستروسوماتیک، شاخص خالی بودن معده، شاخص ترجیح غذایی در محیط طبیعی و طول نسبی روده مورد توجه می باشد. اندازه گیری پارامترهای فوق با هدف آشنایی با زیست شناسی تغذیه این گونه در آبهای خلیج فارس به منظور مدیریت صیادی و بهره برداری پایدار از ذخایر آن و همچنین به جهت کسب آشنایی لازم با چرخه تغذیه‌ای این گونه انجام می شود.

مواد و روشها

نمونه‌برداری ماهانه ماهی کفشک تیزدندان در مدت یک سال از فروردین ۱۳۹۱ تا اسفند ۱۳۹۱ در آب‌های ساحلی خلیج‌فارس در استان هرمزگان با ۳۰ قطعه ماهی در هرماه انجام شد. در مجموع، ۳۶۰ قطعه کفشک تیزدندان به صورت تصادفی توسط تور ترال صید شده و پس از انتقال به آزمایشگاه مورد زیست‌سنجی قرارگرفتند. از این تعداد، جنسیت ۳۱۴ ماهی قابل تشخیص بود که شامل ۲۱۳ قطعه ماده و ۱۰۱ قطعه نر بودند. وزن نمونه‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم و طول آن‌ها توسط خط‌کش بیومتری با دقت ۰/۱ سانتیمتر اندازه‌گیری شد. سپس نمونه‌ها کالبد شکافی شده و دستگاه گوارش ماهی شامل معده و روده آن‌ها خارج گردید. وزن معده به صورت پر و خالی و وزن محتویات معده توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم و طول روده توسط کولیس با دقت ۰/۰۵ میلیمتر اندازه‌گیری شد تا نهایتاً فاکتورهای ذیل مورد آنالیز قرار گیرند:

شاخص سیری معده (GaSI): شاخص سیری معده جهت برآورد شدت تغذیه ماهیان به کار می‌رود. این شاخص برای هرماهی محاسبه شده و میانگین آن در کل دوره و برای هر فصل تعیین می‌گردد. برای تعیین شاخص گاستروسوماتیک از رابطه (۱) استفاده شد (۱۰).

رابطه ۱: ۱۰۰ × وزن ماهی به گرم / وزن معده با محتویات به گرم = شاخص **سیری معده**

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص خالی بودن معده Vacuity Index (VI) : شاخص خالی بودن معده از رابطه (۲) محاسبه شد (۱۵).

رابطه ۲: ۱۰۰ × تعداد کل معده‌های مورد بررسی / تعداد معده‌های خالی = شاخص خالی بودن معده

تفسیر مقادیر شاخص خالی بودن معده بدست آمده با شرایط زیر مشخص می‌شود:

اگر ۲۰>VI ≥۰ باشد نتیجه منطقی آن است که آبزی مورد نظر پرخور می‌باشد.

اگر ۴۰>VI ≥۲۰ باشد نتیجه منطقی آن است که آبزی مورد نظر نسبتاً پرخور می‌باشد.

اگر ۶۰>VI ≥۴۰ باشد نتیجه منطقی آن است که آبزی مورد نظر تغذیه متوسطی دارد.

اگر ۸۰>VI ≥۶۰ باشد نتیجه منطقی آن است که آبزی مورد نظر نسبتاً کم‌خور است.

اگر ۱۰۰>VI ≥۸۰ باشد نتیجه منطقی آن است که آبزی مورد نظر کم‌خور می‌باشد (۱۴).

شاخص ارجحیت غذایی Food Preference (FP) : برای تعیین نوع غذای ماهی از این شاخص طبق رابطه (۳) استفاده شد (۱۰).

رابطه ۳: ۱۰۰ × تعداد کل معده‌هایی که محتوی غذا هستند /تعداد معده‌هایی که شکار مشخص j دارند = شاخص **ارجحیت غذایی**

مقادیر حاصل از این رابطه در ارتباط با تغییرات مقدار FP دارای مشخصه‌های زیر است:

اگر FP<۱۰ باشد، یعنی شکار خورده شده تصادفی بوده است و ابداً غذای آبزی محسوب نمی‌شود.

اگر ۵۰>FP≥۱۰باشد، یعنی شکار خورده شده (j) یک غذای در ارجحیت دوم می‌باشد. این غذا در صورتی مصرف می‌شود که غذای اصلی در دسترس نباشد.

اگر FP≥۵۰ باشد، یعنی غذا، غذای اصلی ماهی می‌باشد (۱۵).

شاخص طول نسبی روده Relative Length of Gut (RLG): شاخص طول نسبی روده شاخص خوبی در ارتباط با نوع یا طبیعت غذای خورده شده می‌باشد که با افزایش سهم مواد گیاهی افزایش می‌یابد (رابطه ۴). به طوری که اگر شاخص طول نسبی روده کوچکتر از یک باشد ماهی گوشتخوار بوده و اگر بیش از یک باشد متمایل به گیاهخواری می‌گردد و اندازه متوسط نشان دهنده آن است که ماهی همه‌چیز خوار می‌باشد (۱۰).

رابطه ۴: طول کل بدن/ طول روده = شاخص طول نسبی روده

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش آنالیز واریانس یک‌طرفه (One– Way ANOVA) انجام شد. ابتدا شرط نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگراف- اسمیرنف و همگنی واریانس‌ها به وسیله آزمون Leven تست گردید. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون آماری دانکن (Duncan) در سطح ۵ درصد استفاده شد. از نرم افزار SPSS برای آنالیز آماری و از Excel برای رسم نمودارها استفاده گردید.

نتایج

براساس نتایج حاصل از زیست‌سنجی و کالبدگشایی ۳۶۰ نمونه ماهی کفشک تیزدندان که طی ۱۲ ماه از آب‌های ساحلی خلیج‌فارس در استان هرمزگان صید شده بود میانگین طول کل ۹/۳۹ ± ۳۸/۴۷ سانتیمتر بوده و بیشترین و کمترین میانگین طول کل مشاهده شده به ترتیب در شهریورماه (۶/۳۷ ± ۴۵/۴۳ گرم) و فروردین‌ماه (۲/۳۲ ± ۲۳/۲۷ گرم) ثبت شد. میانگین وزن نمونه‌های بررسی شده ۷۵۶/۷۹ ±۹۸۶/۹۲ گرم بوده و بیشترین و کمترین وزن ثبت شده به ترتیب در بهمن‌ماه (۱۳۵۸/۶۹ ± ۱۵۴۰/۷۳ گرم) و فروردین‌ماه (۴۰/۱۳ ± ۱۳۴/۵۲ گرم) به دست آمد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج زیست‌سنجی ماهانه ماهی کفشک تیزدندان در جدول ۱ ارائه شده است.

شاخص GaSI در ارتباط با شدت تغذیه در ماههای مختلف نمونه‌برداری محاسبه شد. همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، بیشترین مقدار شاخص GaSI در ماههای مرداد (۲/۰۴ ± ۵/۲۲) و شهریور (۲/۲۸ ± ۵/۸۴) هست. براساس نتایج فوق بیشترین شدت تغذیه ماهی کفشک تیزدندان در خلیج‌فارس طی دوره نمونه‌برداری فروردین تا اسفند ۱۳۹۱، در فصل تابستان (۱/۲۹ ± ۴/۸۱) مشاهده می‌شود. مقدار میانگین این شاخص در کل دوره ۱/۲۷ ± ۳/۶۲ محاسبه شد.

جدول ۱- میانگین طول کل، طول استاندارد و وزن ۳۶۰ ماهی کفشک تیزدندان در خلیج فارس در سال ۱۳۹۱

ماه	طول کل (سانتیمتر)			طول استاندارد (سانتیمتر)			وزن (گرم)		
نمونه‌برداری	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین
فروردین۹۱	۱۸/۶	۲۸/۱	۲/۳۲ ± ۲۳/۲۷	۱۵/۲	۲۳/۵	۱/۹۱ ± ۱۹/۲۷	۶۵	۲۱۳	۴۰/۱۳ ± ۱۳۴/۵۲
اردیبهشت۹۱	۳۰/۶	۴۰/۶	۲/۱۹ ± ۳۵/۸۲	۲۶/۱	۳۴	۱/۷۴ ± ۲۹/۷۴	۴۱۰/۷	۹۲۳	۱۲۹/۱۶ ± ۶۶۲/۷
خرداد ۹۱	۳۷/۲	۶۰/۱	۵/۵۰ ± ۴۲/۵۶	۳۰/۷	۵۰/۷	۴/۷۳ ± ۳۵/۵۲	۸۱۳	۲۹۸۵	۵۲۸/۸۹ ± ۱۲۳۴/۹۱
تیر ۹۱	۱۹/۱	۴۷/۵	۸/۱۷ ± ۳۴/۳۲	۱۵/۹	۴۱	۷/۱۸ ± ۲۹/۴۱	۱۰۲	۱۵۸۲/۸	۴۳۲/۶۸ ± ۶۶۶/۱۴
مرداد ۹۱	۱۸/۰۲	۶۲/۳۰	۱۲/۰۹ ± ۳۸/۴۰	۱۶/۸۷	۵۶/۸	۱۱/۳۶ ± ۳۲/۷۶	۹۷	۳۵۴۱/۲	۹۶۰/۰۵ ± ۱۰۶۷/۷۸
شهریور ۹۱	۳۲/۷	۶۰/۲	۶/۳۷ ± ۴۵/۴۳	۲۸/۷	۵۴/۴	۵/۹۵ ± ۳۹/۱۲	۵۱۰/۷	۳۱۴۵/۱	۶۱۹/۷۷ ± ۱۴۰۱/۳۱
مهر۹۱	۳۱/۱	۵۳	±۵/۷۳ ۳۹/۴۸	۲۵/۶	۴۴/۷	۵/۰۳ ± ۳۲/۸۶	۴۶۱	۲۳۹۳	۴۹۳/۸۲ ± ۱۰۰۸/۳۳
آبان ۹۱	۲۱/۵	۵۳/۶	۹/۶۷ ± ۳۵/۸۶	۱۷/۴	۴۷/۵	۹/۰۹ ± ۲۹/۹۱	۱۰۳	۲۰۱۰	۶۸۰/۱۵ ± ۱۰۲۶/۵۶
آذر۹۱	۳۱/۴	۶۳/۹	±۶/۳۴ ۴۲/۶۸	۲۰/۷	۵۶/۴	۵/۹۳ ± ۳۶/۲۸	۴۰۱	۳۲۶۶	۵۳۸/۱۶ ± ۱۱۴۲/۷۷
دی۹۱	۲۶/۴	۶۰	۸/۸۶ ± ۴۱/۸۷	۲۲/۵	۵۱/۶	۷/۸۱ ± ۳۶/۷۴	۲۴۷	۲۹۹۹	۷۵۳/۷۰ ± ۱۲۸۲/۶۹
بهمن ۹۱	۲۴/۷	۶۸/۲	۱۳/۶۹ ± ۴۳/۲۲	۲۰/۷	۶۲/۷	۱۲/۷۷ ± ۳۷/۳۳	۱۴۸	۴۸۰۰/۲	۱۳۵۸/۶۹ ± ۱۵۴۰/۷۳
اسفند ۹۱	۲۹/۵	۴۸/۷	۵/۲۱ ± ۳۶/۰۹	۲۴/۸	۴۰/۳	۴/۵۲ ± ۳۰/۳۵	۳۷۵/۷	۱۶۹۴/۵	۳۵۷/۴۶ ± ۶۷۴/۶

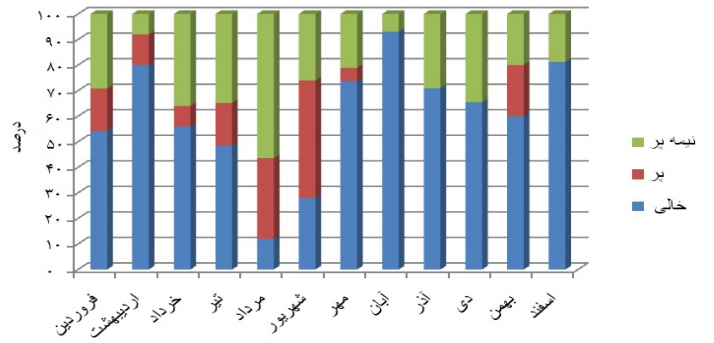
جدول ۲- میانگین شاخص GaSI ماهی کفشک تیزدندان در خلیج فارس به تفکیک ماه و فصل در سال ۱۳۹۱

فصل	بهار			تابستان			پاییز			زمستان		
مقدار شاخص گاستروسوماتیک	۰/۸۱ ± ۳/۷۳			۱/۲۹ ± ۴/۸۱			۱/۶۶ ± ۲/۶۹			۰/۵۲ ± ۳/۲۶		
ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
مقدار شاخص گاستروسوماتیک	۳/۰۹ ± ۲/۸۳	۳/۳۶ ± ۴/۳۱	۲/۲۸ ± ۳/۹۸	۲/۴۱ ± ۳/۳۶	۲/۰۴ ± ۵/۲۲	۲/۲۸ ± ۵/۸۴	۱/۰۴ ± ۲/۲۸	۰/۲۴ ± ۱/۲۷	۴/۶۴ ± ۴/۵۱	۲/۱۴ ± ۳/۵۲	۱/۳۲ ± ۳/۵۸	۰/۳۵ ± ۲/۶۷

در ارتباط با وضعیت پر و خالی بودن ۳۱۳ معده قابل بررسی نیز درصد فراوانی معده‌های پر، نیمه‌پر و خالی به تفکیک ماههای نمونه‌برداری در نمودار ۱ آورده شده است. براساس نتایج به دست‌آمده، بیشترین تعداد معده‌های پر در شهریورماه مشاهده شد.

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۱- درصد فراوانی معده‌های پر، نیمه‌پر و خالی ماهی کفشک تیزدندان در خلیج فارس طی در سال ۱۳۹۱

جدول ۳- مقدار شاخص خالی بودن معده در ماهی کفشک تیزدندان به تفکیک فصل و ماه در سال ۱۳۹۱

فصل	بهار			تابستان			پاییز			زمستان		
مقدار شاخص خالی بودن معده	۶۳/۳۹			۲۹/۴۹			۷۹/۲۵			۶۸/۹۲		
ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
مقدار شاخص خالی بودن معده	۵۴/۱۷	۸۰/۰۰	۵۶/۰۰	۴۸/۴۸	۱۲/۰۰	۲۸/۰۰	۷۳/۶۸	۹۳/۱۰	۷۰/۹۷	۶۵/۵۲	۶۰/۰۰	۸۱/۲۵

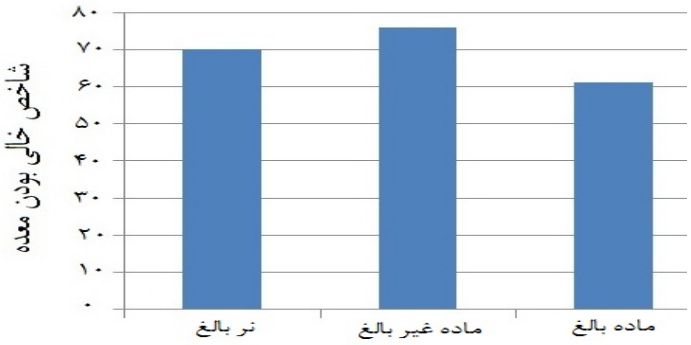
شاخص خالی بودن معده برای کفشک تیزدندان در کل دوره نمونه‌برداری ۶۰/۲۶ محاسبه شد که نشان می‌دهد این‌گونه، گونه‌ای نسبتاً کم‌خور می‌باشد. میانگین شاخص خالی بودن معده برای هرماه و هر فصل در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به نتایج بدست آمده، کمترین مقدار شاخص خالی بودن معده که مؤید بیشترین تعداد معده‌های پر می‌باشد در فصل تابستان مشاهده گردید.

نتایج حاصل از شاخص خالی بودن معده به تفکیک جنس نیز مورد بررسی قرارگرفت. در این خصوص ماهیان نر و ماده‌ای که از نظر تکامل گناد براساس کلید ۵ مرحله‌ای بلوغ (۱۰) در مراحل ۳ و ۴ رسیدگی جنسی بودند، به عنوان افراد بالغ در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که شاخص خالی بودن معده در ماده‌های غیربالغ بیشتر از نرهای بالغ و ماده‌های بالغ بود (نمودار ۲).

بررسی محتویات دستگاه گوارش نمونه‌ها نشانگر آن است که کفشک تیزدندان از سه گروه ماده غذایی تغذیه کرده است. مواد غذایی شناسایی‌شده به ترتیب فراوانی عبارت از: ۱. ماهیان استخوانی شامل بزماهی (۳۵/۵۶ درصد)، زمین‌کن (۱۲/۱۱ درصد)، شوریده (۱۰/۱۱ درصد)، حسون (۸/۸۹ درصد)، کفشک ماهیان (۶/۶۵ درصد)، راشگو (۲/۲۳ درصد) و سایر ماهیان استخوانی (۲۴/۴۴ درصد)، ۲. میگو (سرتیز (۱۴/۲۹ درصد)، خنجری (۵۷/۱۲ درصد)، موزی (۲۸/۵۸ درصد) و ۳. اسکوئید. نتایج شاخص ارجحیت غذایی محاسبه شده برای هریک از مواد غذایی مذکور در نمودار ۳ ارائه شده است. همچنین مقادیر این شاخص به تفکیک فصل در جدول ۴ نشان داده شده است. با توجه به جدول ۴ تغییرات زیادی در رژیم غذایی کفشک تیزدندان در فصول مختلف به چشم نمی‌خورد و در هر چهار فصل سال، طعمه اصلی ماهیان استخوانی و بعد از آن میگوها می‌باشند. در جدول ۵ شاخص ارجحیت غذایی ماهی کفشک تیزدندان به تفکیک گونه شکار هم در کل دوره و هم به تفکیک فصل ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



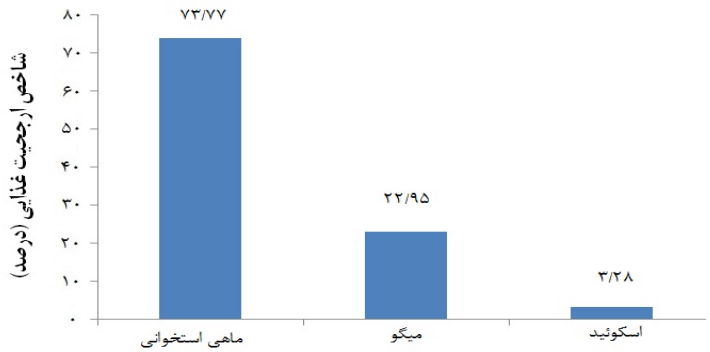
نمودار ۲- میانگین شاخص خالی بودن معده به تفکیک جنس در کفشک تیزدندان در خلیج فارس در سال ۱۳۹۱

جدول ۴- شاخص ارجحیت غذایی کفشک تیزدندان در خلیج فارس به تفکیک فصل در سال ۱۳۹۱

ماده غذایی	بهار (درصد)	تابستان (درصد)	پاییز (درصد)	زمستان (درصد)
ماهیان استخوانی	۷۲/۷۳	۸۱/۸۲	۶۴	۸۵/۷۱
میگو	۱۸/۱۸	۱۸/۱۸	۳۶	۷/۱۴
اسکوئید	۹/۰۹	۰	۰	۷/۱۴

جدول ۵- شاخص ارجحیت غذایی کفشک تیزدندان در خلیج فارس به تفکیک گونه شکار در کل دوره نمونه برداری و در هر فصل در سال ۱۳۹۱

ماده غذایی		کل دوره	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
ماهیان استخوانی	حسون	۶/۵۶	۰	۰	۱۲	۷/۱۴
	بز ماهی	۲۶/۲۳	۲۷/۲۷	۳۶/۳۶	۲۰	۲۸/۵۷
	زمین کن	۸/۲۰	۹/۰۹	۹/۰۹	۸	۷/۱۴
	راشگو	۱/۶۴	۹/۰۹	۰	۰	۰
	شوریده	۸/۲۰	۱۸/۱۸	۰	۸	۷/۱۴
	کفشک ماهیان	۴/۹۱	۹/۰۹	۹/۰۹	۰	۷/۱۴
	سایر ماهیان استخوانی	۱۸/۰۳	۰	۲۷/۲۷	۱۶	۲۸/۵۷
میگو	سرتیز	۳/۲۸	۰	۰	۸	۰
	خنجری	۱۳/۱۱	۱۸/۱۸	۹/۰۹	۱۶	۷/۱۴
	موزی	۶/۵۶	۰	۹/۰۹	۱۲	۰
اسکوئید		۳/۲۸	۹/۰۹	۰	۰	۷/۱۴



نمودار ۳- شاخص ارجحیت غذایی کفشک تیزدندان در خلیج فارس در کل دوره نمونه‌برداری در سال ۱۳۹۱

www.SID.ir

Archive of SID

در مورد شاخص طول نسبی روده (RLG) در ماهی کفشک تیزدندان نیز میزان این شاخص به طور میانگین ۰/۰۹۹ ± ۰/۴۳ محاسبه شد که نتیجه حاصل بر گوشت‌خوار بودن گونه مذکور دلالت دارد.

بحث

در تحقیق حاضر بیشترین مقدار شاخص سیری معده در ماهی کفشک تیزدندان در خلیج‌فارس در فصل تابستان و ماه شهریور و کمترین مقدار شاخص سیری معده در فصل پاییز و ماه آبان مشاهده شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین مقدار شاخص سیری معده به ترتیب قبل و بعد از زمان تخمریزی این‌گونه می‌باشد. بررسی روند رسیدگی تخمدان ماهی کفشک تیزدندان در خلیج‌فارس نشان داده است که تخم‌ریزی این‌گونه از مهرماه تا دی‌ماه و با اوج تخمریزی در آبان‌ماه می‌باشد (۱). نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر کاملاً منطبق با فصل تخمریزی این گونه است به طوری که در جنس ماده میزان محتویات معده قبل از تخمریزی افزایش یافته و در زمان تخمریزی و اوج آن که با رسیدگی کامل تخمک‌ها و عدم تغذیه فعال همراه است کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان عنوان نمود که بین زمان تولیدمثل و شدت تغذیه در این گونه ارتباط وجود دارد و تلاش برای کسب انرژی در جهت توسعه‌ی گناد و تولیدمثل به افزایش شدت تغذیه آن در فصل تابستان منجر شده است. در بررسی عادات غذایی ماهی حسون معمولی *Saurida tumbil* در خلیج‌فارس نیز روند مشابهی گزارش‌شده و عنوان می‌شود که میزان شاخص گاستروسوماتیک در ماهی حسون معمولی در مراحل اولیه باروری و قبل از تخمریزی افزایش یافته و در زمان تخمریزی و رسیدگی کامل کاهش می‌یابد (۷). چنین روندی در گاو ماهی شنی‌خزری *Neogobius fluviatilis pallasi* (۵)، در قزل‌آلای رنگین‌کمان (۲)، در گاوماهی گرد دریای خزر *Neogobius melanostomus* (۴) و در کفشک زبان گاوی *Cynoglossus arel* (۲۵) نیز گزارش شده است.

در بررسی فراوانی معده‌های پر و خالی در ماههای مختلف، بیشترین فراوانی معده‌های پر در ماههای مرداد و شهریور مشاهده شد، در حالی که بیشترین معده‌های خالی در فصل تخمریزی و فصل بعد از تخمریزی می‌باشند. با بررسی شاخص خالی بودن معده به تفکیک جنس (نمودار ۲)، مقدار این شاخص در ماده‌های غیربالغ نسبت به افراد نر و ماده بالغ بیشتر هست. با توجه به اینکه در افراد بالغ جنس ماده با نزدیک شدن به فصل تخم‌ریزی برای انجام عمل تولیدمثل و تخمریزی تغییرات شاخص کبدی رخ می‌دهد و فرایند زرده‌سازی برای تخمک‌ها انجام می‌شود که نیازمند ساخته شدن پروتئین‌های ویتلوژنین به مقدار زیاد است، لذا معده‌های پر بیشتر در افراد ماده بالغ قبل از تخمریزی مشاهده می‌شوند که به علت نیاز به تغذیه فراوان است (۱۴ و ۱۸).

به طور کلی تفاوت در شاخص سیری معده و شاخص خالی بودن معده می‌تواند ناشی از عوامل دیگری نیز باشد. مقدار غذای فراهم و در دسترس و فراوانی آن (۱۶، ۲۳ و ۲۹)، تغییرات فصلی (۱۸ و ۲۴)، تغییرات شدت نور (۱۱) و شرایط جزرومدی (۲۷) در خصوص تفاوت در شاخص سیری معده و شاخص خالی بودن معده در گونه‌های مختلف، موثر بیان شده است.

مقدار میانگین شاخص خالی بودن معده در طول دوره نمونه‌برداری ۶۰/۲۶ به دست آمد که این گونه را به عنوان گونه‌ای نسبتاً کم‌خور معرفی می‌کند. یکی از دلایل این موضوع عدم دسترسی همیشگی به طعمه می‌باشد، بنابراین کفشک تیزدندان احتمالاً طعمه را یکدفعه و به مقدار زیاد می‌خورد (۱۲ و ۱۵). بررسی فراوانی معده‌های خالی و پر و نیمه‌پر (نمودار۱) نیز نشان می‌دهد که معده‌های خالی در همه ماهها مشاهده شده‌اند و این موضوع تأیید می‌نماید که این گونه نسبتاً کم‌خور است. در خصوص دلایل فراوانی

www.SID.ir

Archive of SID

معده‌های خالی می‌توان عنوان نمود که ممکن است در زمان صید، ماهی در حال تغذیه نبوده و یا در فاصله بین صید تا زمان بررسی، محتویات دستگاه گوارش آن هضم شده است (۳ و ۶). یکی دیگر از مواردی که در سایر تحقیقات در مورد خالی بودن معده‌های مورد بررسی در گونه‌های مختلف عنوان شده است صید نمونه‌ها در ساعات گرم روز و شب می‌باشد که به دلیل بالا بودن دما و افزایش متابولیسم و هضم و جذب غذا باعث می‌شود که غذا به میزان کمتری در دستگاه گوارش باقی بماند. درصد بالای معده‌های خالی همچنین ممکن است در اثر میزان بالای رقابت درون‌گونه‌ای و یا بین‌گونه‌ای باشد (۲۷). از سوی دیگر خالی بودن معده‌ها ممکن است در اثر تخلیه محتویات معده و در نتیجه تنش ایجاد شده در طول کشیدن تور ترال باشد.

براساس نتایج بدست آمده از شاخص ارجحیت غذایی در محیط طبیعی به تفکیک فصل و در کل دوره، با توجه به اینکه میزان این شاخص در مورد ماهیان استخوانی بیشتر از ۵۰ می‌باشد، بنابراین ماهی‌های استخوانی ارجحیت اول غذایی (غذای اصلی) کفشک تیزدندان را تشکیل می‌دهند. این موضوع نشان‌دهنده شرایط مطلوب محیط برای حضور این جانوران و دسترسی بالا به آن‌ها در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. براساس شاخص ارجحیت غذایی (۱۵)، میگو ارجحیت دوم غذایی گونه کفشک تیزدندان در آب‌های ساحلی خلیج‌فارس در استان هرمزگان می‌باشد. در مورد حضور اسکوئید در محتویات معده این گونه نیز براساس نتایج به‌دست‌آمده، این شکار خورده شده تصادفی بوده است و ابداً غذای آبزی محسوب نمی‌شود. عدم مشاهده برخی آیتم‌های غذایی مانند اسکوئید در بعضی فصول سال می‌تواند ناشی از عوامل و دلایل مختلف مانند تغییرات فصلی، میزان دسترسی کم به غذا و شرایط آب و هوایی متغیر محیط، تغذیه شدن توسط رقبای احتمالی، اندازه ماهی، ویژگی‌های مرتبط با عمق آب، رفتارهای غذایی و... باشد (۱۹، ۲۲ و ۲۸).

در مقایسه با تحقیق حاضر، غذای اصلی ماهیان بالغ کفشک تیزدندان در آب‌های منطقه سند پاکستان در دریای عمان، ماهیان پلاژیک معرفی شد (۱۷). در آب‌های ساحلی منطقه آریسا در شرق هند در اقیانوس هند نیز ماهی به عنوان غذای اصلی کفشک تیزدندان می‌باشد و سرپایان (Cephalopods) مثل اسکوئید از رده نرم‌تنان (Molluscs) و سپس بندپایان غذاهای تصادفی این گونه را تشکیل می‌دهند (۱۲). در بررسی‌های انجام شده در آب‌های ساحلی پورتو ناوو در جنوب شرق هند نیز گزارش شد که کفشک تیزدندان اساساً ماهی‌خوار می‌باشد و اولین ارجحیت غذایی‌اش ماهی است. سخت‌پوستانی مثل میگو و خرچنگ ارجحیت دوم غذایی و نرم‌تنانی مثل اسکوئید غذای تصادفی این گونه می‌باشند (۱۳) که نتایج به دست آمده منطبق با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد.

براساس نتایج حاصل از مطالعات برخی از محققین بین عادات غذایی و طول نسبی روده همبستگی بالایی وجود دارد (۹). با توجه به این که در تحقیق حاضر میانگین شاخص طول نسبی روده محاسبه شده برای کفشک تیزدندان کمتر از ۱ بوده و از طرفی هیچ گونه مواد گیاهی سالم و یا در حال تجزیه از محتویات دستگاه گوارش ماهی شناسایی نشد بنابراین بر اساس تفسیر شاخص طول نسبی روده (۱۰) رژیم غذایی ماهی کفشک تیزدندان در آب‌های ساحلی خلیج‌فارس در استان هرمزگان گوشتخواری و با تغذیه غالب بر ماهیان استخوانی و سپس میگوها و به طور تصادفی اسکوئید می‌باشد. این مطلب در نتایج سایر محققین نیز اشاره گردیده است (۱۲، ۱۳ و ۱۷).

در جمع بندی، میزان صید بسیار بالا و کاهش ذخایر ماهی کفشک تیز دندان در آبهای ساحلی خلیج فارس در سال های اخیر این ضرورت را ایجاد نموده است که با بررسی ویژگی های تغذیه‌ای این ماهی، علاوه بر درک بهتر عادات تغذیه‌ای این گونه کمتر شناخته شده، هرچه بهتر و اصولی-تر در خصوص مدیریت صیادی و بهره‌برداری پایدار از

www.SID.ir

Archive of SID

ذخایر آن و همچنین ارزیابی نقش بوم شناختی این گونه و امکان تکثیر و پرورش مصنوعی آن تصمیم‌گیری و اقدام نمود. نتایج بررسی رژیم غذایی ماهی کفشک تیزدندان در آب های ساحلی خلیج فارس نشان داد که بیشترین تعداد معده‌های پر و بیشترین مقدار شاخص سیری معده در ماه های مرداد و شهریور می باشد که بیانگر بیشترین شدت تغذیه این گونه در فصل تابستان است. بر اساس شاخص خالی بودن معده، ماهی کفشک تیزدندان در گروه آبزیان نسبتاً کم‌خور قرار می گیرد. نتایج شاخص ارجحیت غذایی نیز مشخص نمود که ماهیان استخوانی ارجحیت غذایی اول کفشک تیزدندان، میگو ارجحیت غذایی دوم و اسکوئید غذای تصادفی این گونه را در خلیج فارس تشکیل می دهد. نتایج تعیین میزان شاخص طول نسبی روده نیز بر گوشت خوار بودن گونه مذکور دلالت دارد. به طور کلی، حفاظت از منابع و بسترهای غذایی آبزیان مختلف از جمله کفشک تیزدندان در مراحل مختلف زندگی در زیستگاه های مختلف در خلیج فارس از طریق اعمال مدیریت صحیح شیلاتی و انجام مطالعات پایه زیست شناسی مثل بررسی روابط غذایی بین گونه ها در بوم سازگان های آبی و پایش منظم شرایط زیستی ضروری به نظر می رسد.

منابع

۱. آژ، ز.، سوری نژاد، ا.، کامرانی، ا.، و قدرتی شجاعی، م.، ۱۳۹۳. روند رسیدگی تخمدان ماهی کفشک تیزدندان (*Psettodes erumei*) در آب‌های ساحلی شمال خلیج‌فارس اقیانوس‌شناسی، سال پنجم، شماره ۱۹، ص ۶۱-۷۰.

۲. سوری نژاد، ا.، کلباسی، م.ر.، خدابنده، ص.، و رضایی، م.، ۱۳۸۸. مقایسه روند تکامل تخمدان ماهیان تمام ماده دیپلوئید و تریپلوئید قزل‌آلای رنگین‌کمان *Oncorhynchus mykiss* در طول سال دوم پرورش، مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۲۲، شماره ۱، ص ۱۱۱-۱۲۳.

۳. شفاهی‌پور، ا.، ۱۳۸۳. رژیم غذایی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان *Oncorhynchus mykiss* در رودخانه‌های خرمناز و بشار در یاسوج. مجله علوم دریایی ایران، دوره ۳، شماره ۴، ص ۳۷-۴۴.

۴. عبدالله‌پور بی‌ریا، ح.، عباسی، ک.، و سرپناه، ع.ن.، ۱۳۸۹. بررسی تغذیه گاوماهی گرد *Neogobius melanostomus* در سواحل جنوبی خزر (سواحل استان گیلان). مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، سال ۴، شماره۳، ص ۱۵-۲۷.

۵. علوی یگانه، م.ص.، و کلباسی، م.ر.، ۱۳۸۵. بررسی رژیم غذایی گاوماهی شنی خزری *Neogobius fluviatilis pallasi* (Berg, 1916) در جنوب دریای خزر (ساحل نور). مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۱۹، شماره ۲، ص ۱۸۰-۱۹۰.

۶. غفله‌مرمضی، ج.، ۱۳۷۶. بررسی بعضی از ویژگی‌های تاکسونومیک و بیولوژیک ماهی شیربت در منابع آبی خوزستان. رساله دکتری شیلات، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، ص ۲۳-۳۵.

۷. وهاب نژاد، آ.، تقوی مطلق، ا.، و شعبانی، ج.، ۱۳۹۱. بررسی عادات غذایی، تخمین سطح غذایی و نرخ غذای مصرفی ماهی حسون معمولی (Teleostomi/Synodontidae) در خلیج‌فارس (استان بوشهر). مجله علمی شیلات ایران، سال ۲۱، شماره ۴، ص ۱۳۹-۱۵۰.

8. Ara, R., Arshad, A., Amrullah, N., Nurul Amin, S.M., Daud, S.K., Nor Azwadi, A.A., and Mazlan, A.G., 2009. Feeding habits and temporal variation of diet composition of fish larvae (Osteichthyes: Sparidae) in the Sungai Pulai seagrass bed, Johore peninsular Malaysia. Journal of Biological Sciences. 9(5), PP:445-451.

9. Ba-Omar, T., Victor, R. and Tobias., D., 2003. Some aspects of the anatomy and histology of digestive tracts in two sympatric species of freshwater fishes. Science and Technology. 8, PP:97-106.

10. Biswas, S.P., 1993. Manual of methods in fish biology; South Asian Publisher. New Delhi International Book Co, Absecon Highland, N.J., 157P.

11. Blaxter, J.H.S., 1968. Light intensity, vision and feeding in Plaice. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 2, PP:293-307.

12. Das, M., and Mishra, B., 1990. On the biology of *Psettodes erumei* (Bloch & Schn), an Indian

www.SID.ir

Archive of SID

halibut. Indian Journal of Fisheries. 37(2), PP:79-92.

13. Devadoss, P., Mahadevan Pillai, P.K., Natarajan, P., and Muniyandi, K., 1977. Observations on some aspects of the biology and fishery of *Psettodes erumei* (Bloch) at Porto Novo. Indian Journal of Fisheries. 24(1/2), PP:62-68.

14. Epler, P., Popek, W., Bieniarz, K., Kime, D.E., and Bartel, R., 1996. Gonadal development and spawning of Capoeta genus in freshwater lakes of Iraq. Archiwum Rybactwa Polskiego. 4(1), PP:113-124.

15. Euzen, O., 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. Kuwait Bulletin of Marine Science. 9, PP:65-85.

16. Harmelin-Vivien, M.L., Kaim-Malka, R.A., Ledoyer, M., and Jacob-Abraham, S.S., 1989. Food partitioning among scorpaenid fishes in Mediterranean seagrass beds. Journal of Fish Biology. 34, PP:715-734.

17. Hussain, S.M., 1990. Biology of *Psettodes erumei* (Schneider, 1801) and *Pseudorhombus arsius* (Hamilton, 1822) fom the northern Omman sea. Indian Journal of Fisheries. 37(1), PP:63-66.

18. Icemer, A., Zaydin, O., and Benl, J.O., 2002. Feeding habits of habits of Piper, Triglayra (LINNAEUS, 1758) Triglalyrainhabiting the Aegean Sea. Journal of Coastaland Shelf Science. 35, PP:202-354.

19. Kislalioglu, M., and Gibson, R.N., 1977. The feeding relationship of shallow wate fishes in a Scottish sea loch. Journal of Fish Biology. 11, PP:257-266.

20. Labropoulou, M., Machias, A., Tsimenides, N., and Eleftheriou, A., 1997. Feeding habits and ontogenetic shift of the striped red mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758. Fisheries Research. 31, PP:257-267.

21. Labropoulou, M., Machias, A., and Tsimenides, N., 1999. Habitat selection and diet of juvenile red porgy, *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758). Fishery Bulletin. 97, PP:495-507.

22. Lande, R., 1973. Food and feeding habits of Plaice *Pleuronectes platessa* L. in Bergenf, Jordan, North Trandelog, Norway. Norwegian Journal of Zoology. 21, PP:91-100.

23. Pallaoro, A., Santic, M., and Jardas, I., 2003. Feeding habits of the saddled bream, Oblada melanura , in the Adriatic Sea. Cybium. 27(4), PP: 261-268.

24. Pauly, D., and Sa-a, P., 2000. Estimating trophic levels from individual food items. In: Froese, R. and Pauly, D. (eds.), FishBase 2000: Concepts, Design and Data Sources. Iclarm, Manila. 185P.

25. Rajaguru, A., 1993. Biology of two co-occuring tongue fishes, cynoglossus arel from Indian water. Fishery Bulletin. 90(2), PP:325-367.

26. Scharf, F.S., Juanes, F., and Rountree, R.A., 2000. Predator size – prey size relationships of marinefish predators: Interspecific variation and effects of ontogeny and body size on trophic niche breadth. Marine Ecology Progress Series 208, PP:229-248.

27. Thijssen, R., Lever, A.J., and Lever, J., 1974. Food composition and feeding periodity of 0-group Plaice (*Pleuronectes platessa*) in the tidal area of a sandy beach. Netherlands Journal of Sea Research. 8, PP:369-377.

28. Venu, S., Kurup, M., 2001. Observations on the biology of some fishes collected from 250-750 m along the EEZ of India. Journal of Fish Biology. 66(2), PP:122-134.

29. Wootton, R.J., 1995. Ecology of teleoset Fishes, hapman and Hall. London. 404P.

www.SID.ir

Archive of SID

Feeding habits of Indian halibut *Psettodes erumei* in the Persian Gulf (Hormozgan Province)

Azh Z.[1], Sourinejad I.[1], Kamrani E.[1] and Ghodrati Shojaei M.[2]

[1] Fisheries Dept., Faculty of Marine and Atmospheric Sciences and Technologies, University of Hormozgan, Bandar Abbas, I.R. of Iran

[2] Marine Biology Dept., Faculty of Marine and Atmospheric Sciences and Technologies, University of Hormozgan, Bandar Abbas, I.R. of Iran

Abstract

Feeding habits of *Psettodes erumei* was investigated in coastal waters of the Persian Gulf from March to February 2012 by sampling 30 fish per month. Mean value of total length and body weight of sampled fish were 38.47 ± 9.39 cm and 986.92 ± 756.79 g, respectively. Maximum number of full stomachs and the highest gastrosomatic index was calculated to be in July (5.22 ± 2.04) and August (5.84 ± 2.28) and the lowest gastrosomatic index in autumn and October (1.27 ± 0.24) indicating the intense feeding of this fish in summer. Vacuity index was estimated 60.26 in *Psettodes erumei* which ranks this species as a relatively low food consumer. Lowest amount of vacuity index showing the highest amount of full stomachs was observed in summer. Vacuity index was higher in immature females than mature females and males. Based on the results of food preference index, fish constituted the main prey for *Psettodes erumei* (73.77) in the Persian Gulf, shrimp were the second priority (22.95) and squids the cassual prey (3.28). The index of gut length to total body length was 0.43 ± 0.099 revealing that this fish is carnivorous.

Key words: Indian halibut *Psettodes erumei*, gastrosomatic index, feeding habits, Persian Gulf

www.SID.ir