

مروری بر شاخص‌های تغذیه‌ای ماهی یال اسبی سر بزرگ *Trichiurus lepturus* در دریای عمان

مسطوره دوستدار^{۱*}، سید احمدضا هاشمی^۲، رحیمه رحمتی^۳

- ۱- مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۲- مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران
- ۳- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

*نویسنده مسئول: mastooreh.doustdar@gmail.com

تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۶/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۵/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۲۳

چکیده

ماهی یال اسبی سر بزرگ از خانواده Trichiuridae جزء ماهیان باارزش اقتصادی بالا است که در آب‌های دریای عمان وجود دارد. در این بررسی که از فروردین سال ۱۳۹۹ الی فروردین ۱۴۰۰ در دریای عمان انجام شد، رژیم غذایی ۲۰۱ عدد ماهی یال اسبی سر بزرگ و برخی شاخص‌های تغذیه‌ای آن‌ها به‌طور فصلی مورد بررسی قرار گرفت. بررسی شاخص اهمیت نسبی IRI، شاخص ارجحیت غذایی Fp و شاخص خالی بودن معده CV در این ماهی نشان داد که این گونه جزء ماهیان پرخور است و حداکثر میزان شاخص معدی این گونه در فصل بهار و کمترین آن در فصل تابستان محاسبه شد. شاخص خالی بودن معده CV از بهار تا تابستان سیر صعودی داشت که در تابستان به بیشترین مقدار خود رسید و بعد از فصل تابستان سیر نزولی پیدا کرد که نشان‌دهنده عدم تغذیه ماهی در فصل تابستان و بیشترین تغذیه در فصل زمستان است. شاخص معده‌ای و شاخص کبدی نیز در فصل بهار بیشترین و در فصل تابستان به کمترین مقدار خود رسید. در محتویات معده این گونه به ترتیب اولویت، گروه‌های مختلف ماهیان استخوانی، سپس سخت‌پوستان اعم از خرچنگ و میگو دیده شد ولی بیشترین حجم محتویات معده ماهی یال اسبی را ماهیان استخوانی از قبیل گیش ماهی، بز ماهی، ساردین ماهیان و ماهی مرکب و پنج زاری ماهیان تشکیل دادند. از تعداد کل ماهیان بررسی شده، سه گروه غذایی ماهیان استخوانی، سخت‌پوستان و

سرپایان مهم‌ترین اقلام غذایی این گونه را تشکیل دادند. شاخص خالی بودن معده (CV) که تخمینی از اشتهای ماهی و میل ماهی به خوردن را مشخص می‌کند نشان داد که در ماهی یال اسبی سربرزرگ، بیشترین مقدار این شاخص در فصل تابستان است و همچنین این گونه در این فصل که فصل تولیدمثلی آن نیز می‌باشد بسیار کم خور و بی‌اشتهاست و در فصل بهار و پاییز نسبتاً پرخور و در زمستان، به کمترین مقدار خود می‌رسد و نشان از تغذیه زیاد و پرخوری این گونه در این فصل دارد. ماهی یال اسبی سربرزرگ دارای رژیم غذایی گوشت‌خواری با تنوع بالای تغذیه از ماهیان استخوانی است که می‌توان اظهار داشت، در دسترس بودن مواد غذایی، نوسانات فصلی و شرایط محیطی در این نوع رژیم غذایی بسیار مؤثر است.

واژه‌های کلیدی: ماهی یال اسبی سربرزرگ، *Trichiurus lepturus*. شاخص‌های تغذیه‌ای، دریای عمان

مقدمه

دریای عمان، دومین پیکره دریایی در جنوب کشور محسوب می‌گردد که با مساحتی حدود ۹۰۰ هزار کیلومترمربع (از تنگه هرمز تا سواحل سیستان و بلوچستان از شمال با کشور ایران، از جنوب با کشور عمان، از شرق با کشور پاکستان، مجاور است). این دریا به دلیل متصل بودن به آب‌های آزاد اقیانوسی از تنوع گونه‌ای بالایی برخوردار است و کشورهای حاشیه آن از این ذخایر بهره‌برداری می‌کنند (دوستدار، ۱۳۸۷)

ماهی یال اسبی سربرزرگ از راسته Perciformes، خانواده Trichiuridae، با نام انگلیسی دم مودار سربرزرگ یا روبان ماهی که در محیط‌های دریایی و لب‌شور و به‌صورت آمفی‌درموس و بنتوپلاژیک (Riede, 2004) و معمولاً اعماق ۱۰۰ تا ۳۵۰ متر دیده شده (Muus and Nielsen, 1999) و در عرض‌های ۴۹ درجه شمالی و ۵۴ درجه جنوبی (گونه گرمسیر و نیمه گرمسیر و حتی معتدله) پراکنش داشته و حرارت ۱۰ تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد را ترجیح می‌دهد. این گونه دارای مهاجرت روزانه تغذیه‌ای عکس یکدیگر در بالغین و نابالغین بوده، به صورتی که ماهیان بالغ روزها در سطح تغذیه کرده و در شب‌ها در بستر دیده شده و عموماً در مناطق ساحلی و بسترهای گلی بوده و حتی وارد مصب نیز می‌گردند (Nakamura, 1995).

یال اسبی سربرزرگ (*Trichiurus lepturus*) فراوان‌ترین گونه این خانواده در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان است و دارای ارزش تجاری و صادراتی بوده و صید آن در سالیان اخیر افزایش زیادی داشته و از ۷۰۰۰ تن در سال ۱۳۷۷ به بیش از ۴۷۰۰۰ تن در سال ۱۳۹۵ رسیده است. این گونه در جهان دوازدهمین گونه عمده صید جهانی دریایی بوده و بیش از ۱۲۶۵۰۰۰ تن در سال ۲۰۱۵ صید شده است (هاشمی و دوستدار، ۱۴۰۰).

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری از فروردین ۱۳۹۹ الی فروردین ۱۴۰۰ به‌صورت فصلی از دریای عمان واقع در استان سیستان و بلوچستان از مناطق تخلیه صید واقع در پزم، کنارک، چابهار، رمین و بریس انجام شد (شکل ۱). تعداد ۲۰۱ گونه ماهی یال اسبی سربرزرگ زیست‌سنجی و محتویات معده آن‌ها بررسی شد. طول کل و چنگالی با استفاده از تخته زیست‌سنجی و وزن نمونه‌ها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری شدند. جهت بررسی رژیم غذایی، نوع محتویات معده و وزن محتویات معده مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌های محتویات معده به کمک میکروسکوپ مجهز به دوربین دیجیتال و به کمک کلیدهای شناسایی مورد شناسایی قرار گرفتند و در همین راستا، شاخص‌های مربوط به تغذیه اعم IRI، Fp و CV بررسی گردیدند (Euzen, 1987) و (Biswas, 1993).

$$Fp = Nsj / Ns * 100$$

Nsj: تعداد معده‌هایی که محتوی شکار مشخص J هستند

NS: تعداد معده‌هایی که محتوی غذا هستند

(اگر Fp کمتر از ۱۰ باشد یعنی شکار خورده شده تصادفی است. چنانچه بین ۱۰ تا ۵۰ باشد یعنی شکار خورده شده یک غذای دست‌دوم (فرعی) و اگر بالای ۵۰ باشد یعنی شکار خورده شده غذای اصلی آیزی محسوب می‌گردد)

شاخص اهمیت نسبی (IRI): از ترکیب شاخص وزنی و شاخص عددی می‌توان به اهمیت نسبی طعمه پی برد و در واقع این روش تلفیقی از این دو روش است (Biswas, 1993)

$$IRI = F(N+W)$$

شاخص خالی بودن معده (CV): شاخص خالی بودن معده تخمینی از پرخوری ماهی شکارچی را مشخص می‌کند (Euzen, 1987).

$$CV = (ES/TS)100$$

CV: شاخص خالی بودن معده

ES: تعداد معده خالی به گرم

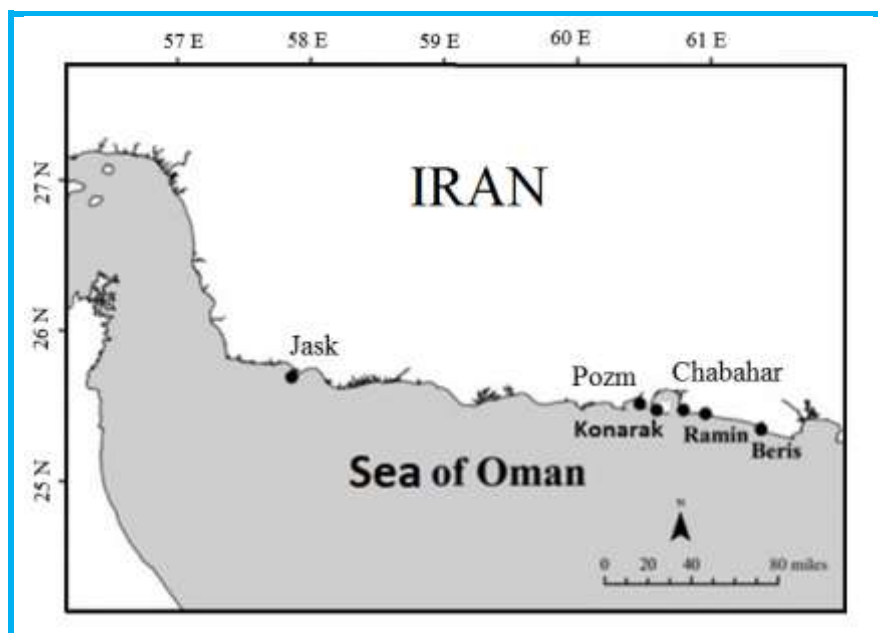
تعداد کل معده‌های مورد بررسی به گرم

یافته‌ها

الف - رابطه طول و وزن

بررسی رابطه طول و وزن این گونه نشان داد که رشد این گونه در همه ابعاد بدن یکسان نیست و این ماهی دارای رشد ناهمگون (آلومتریک) است (شکل ۳).

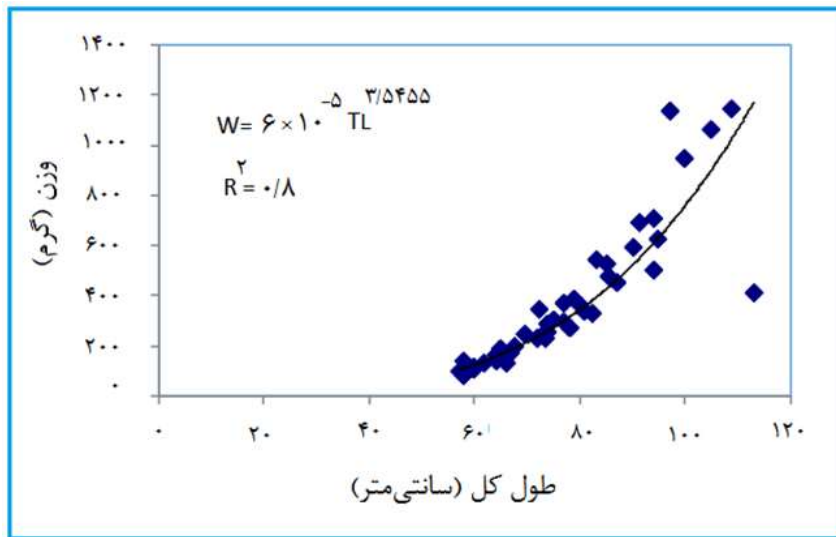
TS:



شکل ۱. موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری ماهی یال اسبی سر بزرگ *Trichiurus lepturus* دریای عمان



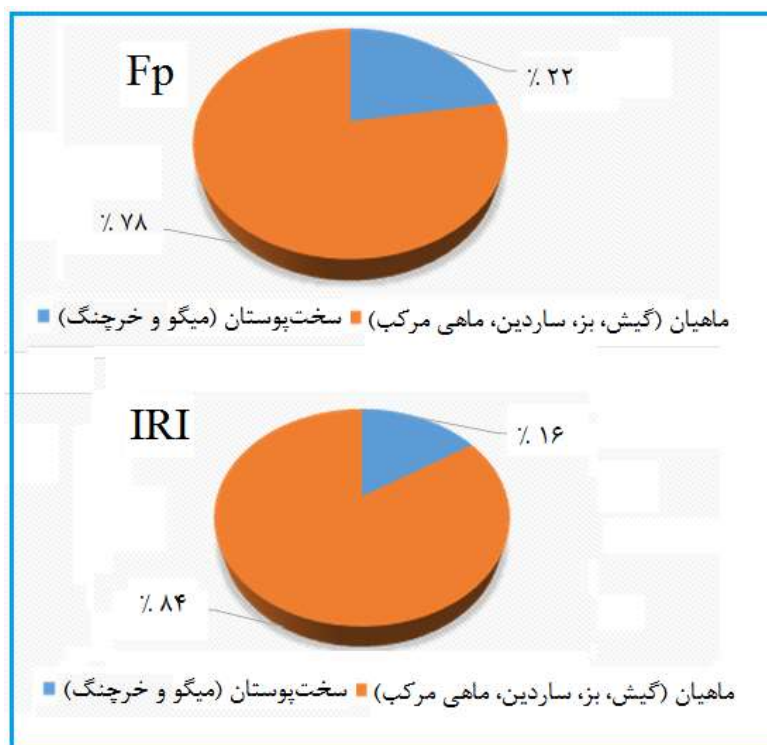
شکل ۲. ماهی یال اسبی سربزرگ *Trichiurus lepturus* در دریای عمان



شکل ۳. رابطه طول و وزن ماهی یال اسبی سربزرگ *Trichiurus lepturus* در دریای عمان

ب- رژیم غذایی

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که این ماهی در گروه ماهیان گوشت‌خوار، طبقه‌بندی می‌شود. شاخص خالی بودن معده در این ماهی این گونه را در زمره ماهیان نسبتاً کم خور قرار می‌دهد. در محتویات معده این گونه به ترتیب اولویت، گروه‌های مختلف ماهیان استخوانی، سپس سخت‌پوستان اعم از خرچنگ و میگو دیده شد ولی بیشترین حجم محتویات معده را ماهیان استخوانی از قبیل گیش‌ماهی، بز ماهی، ساردین‌ماهیان و ماهی مرکب و پنج زاری‌ماهیان در این گونه تشکیل دادند شاخص ارجحیت غذایی F_p و اهمیت نسبی IRI نیز مؤید همین مطلب بود (شکل ۴).



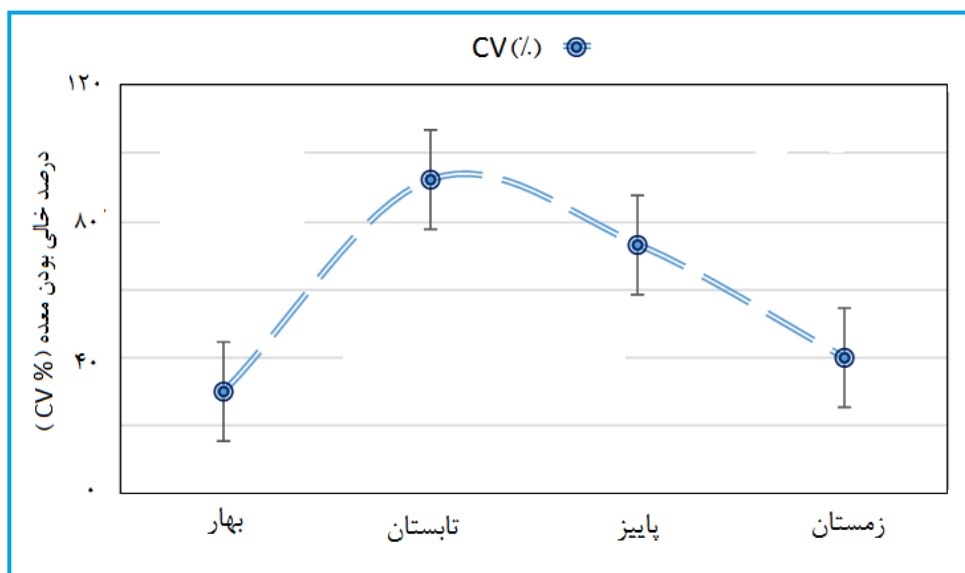
شکل ۴. شاخص ارجحیت غذایی (Fp) و شاخص اهمیت نسبی (IRI) ماهی یال اسبی سر بزرگ در دریای عمان

از تعداد کل ماهیان بررسی شده، دو گروه غذایی ماهیان و سخت‌پوستان رژیم غذایی این گونه را تشکیل دادند. شاخص خالی بودن معده (CV) که تخمینی از اشتهای ماهی و میل ماهی به خوردن را مشخص می‌کند، نشان داد که در ماهی یال اسبی سر بزرگ، بیشترین مقدار این شاخص در فصل تابستان بوده و همچنین نشان داد این گونه در این فصل بسیار کم خور و بی‌اشتهاست و در فصل بهار و پاییز نسبتاً پرخور و در زمستان، به کمترین مقدار خود می‌رسد و نشان از تغذیه زیاد و پرخوری این گونه در این فصل دارد (شکل ۵).

بررسی شاخص اهمیت نسبی IRI و شاخص خالی بودن معده CV در این ماهی نشان داد که این گونه جزء ماهیان پرخور است. طبق تحقیقات Chakraborty و همکاران (۲۰۰۶)، در سواحل جنوب غربی تایوان ماهی یال اسبی به‌طور عمده از میگو و اسکویید و نیز گونه‌های *Benthosema pterotum*، *Bregmaceros lanceolatus* و *Encrasicholina heteroloba* تغذیه می‌کند. طبق نتایج ایشان تفاوتی بین تغذیه ماهی یال اسبی در شب و روز مشاهده نشد. همچنین از فوریه تا ژوئن که مصادف با فصل تخم‌ریزی این ماهی بود شدت تغذیه افزایش پیدا می‌کرد.

Martins و همکاران (۲۰۰۵)، رژیم غذایی این ماهی را در جنوب برزیل مورد مطالعه قرار داده‌اند. نتایج تحقیق ایشان نشان داد که لاروهای کوچک‌تر از ۵ سانتی‌متر، عمدتاً از Calanoid copepods، جوان‌ها (۳۰-۵ سانتی‌متر) از سخت‌پوستان کوچک مانند *Promysys atlantica* و *Lucifer faxoni* بالغین کوچک (۳۰-۷۰ سانتی‌متر) از Euphassids که عمدتاً شامل *Euphausia similis* است و ماهیان کوچک از جمله آنچوی *Engraulis anchoita* تغذیه می‌کنند. بالغین بزرگ

(۱۶۰-۷۰ سانتی متر) دارای رژیم غذایی متنوعی هستند که آنچوی‌ها، ماهی‌های خانواده Scianidae، سرپایان، میگوهای ساحلی و Euphassids را شامل می‌شود. بر اساس تحقیق ایشان در بالغین تغذیه در شب به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر ساعات شبانه‌روز است.



شکل ۵. شاخص CV یا تهی بودن ماهی یال اسبی سربرزرگ *Trichiurus lepturus* در دریای عمان

در تحقیقی که در سال ۱۹۹۱ بر روی رژیم غذایی ماهی یال اسبی در جنوب غربی هند انجام شد به این نتیجه رسیدند که ماهی‌های جنس *Stolephorus spp.* (موتو ماهیان) و میگوهای جنس *Acetes sp.* به ترتیب دو منبع عمده غذایی یال اسبی هستند. بقیه موارد غذایی ماهی یال اسبی به ترتیب شامل ساردین‌ها، جنس‌های *Saurida sp.* (جنسی از حسون ماهیان)، *Sillago sp.* (جنسی از شورت ماهیان)، گیش ماهیان، تون ماهیان، گربه ماهیان، Balistids (فریب ماهیان)، شوریده ماهیان، *Decapterus sp.* (جنسی از گیش ماهیان)، گونه‌های خانواده یال اسبی و گونه‌هایی دیگر از میگوها است (تقوی مطلق و همکاران، ۱۳۹۸).

بررسی شاخص خالی بودن معده CV در این ماهی نشان داد که این گونه جزء ماهیان پرخور است به طوری که این شاخص از بهار تا تابستان سیر صعودی داشت که در تابستان به بیشترین مقدار خود رسید و بعد از فصل تابستان سیر نزولی پیدا کرد که نشان دهنده عدم تغذیه ماهی در فصل تابستان و بیشترین تغذیه در فصل زمستان است. در محتویات معده این گونه به ترتیب اولویت، گروه‌های مختلف ماهیان استخوانی، سپس سخت پوستان دیده شد ولی بیشترین حجم محتویات معده را ماهیان استخوانی از قبیل گیش ماهیان، بز ماهیان، ساردین ماهیان و ماهی مرکب در این گونه تشکیل دادند. ماهی یال اسبی سربرزرگ دارای رژیم غذایی گوشت خواری با تنوع بالای تغذیه از ماهیان استخوانی است که می‌توان اظهار داشت، در دسترس بودن مواد غذایی، نوسانات فصلی و شرایط محیطی در این نوع رژیم غذایی بسیار مؤثر است.

بررسی رفتار تغذیه‌ای ماهی یال اسبی سر بزرگ، در آب‌های خلیج فارس محدوده آب‌های استان بوشهر نشان داد که گروه‌های مختلف ماهیان استخوانی با ۷۸ درصد و سخت‌پوستان و نرم‌تنان با ۲۲ درصد محتویات معده این ماهیان را تشکیل داده بودند. شاخص‌های تغذیه‌ای محاسبه شده برای هر ماه نشان داد ماهی گیش، بز ماهی، ساردین و ماهی مرکب با بالاترین فراوانی وقوع شکار Fp برابر ۷۸ درصد، غذای اصلی و سخت‌پوستان شامل خرچنگ و میگو غذای اتفاقی این ماهی می‌باشند. نتایج بررسی تغذیه این گونه نشان‌دهنده این واقعیت است که نوع تغذیه ماهی یال اسبی سر بزرگ از نوع گوشت‌خوار (Euryphagus) با تنوع بالای سفره غذایی است که با نتایج تحقیق برزیل در سال ۲۰۰۹ کاملاً همسو است (وهاب نژاد و همکاران، ۱۳۹۷). نتایج این تحقیق نشان داد که ماهی یال اسبی دامنه وسیعی از طعمه‌ها از گروه ماهیان استخوانی را مورد تغذیه قرار می‌دهد. در این بررسی طی فصل‌های پاییز و زمستان هم نوع خواری در بین ماهیان یال اسبی دیده شده که نسبت بالای هم نوع خواری را می‌توان با فراوانی این گونه در آب‌های خلیج فارس و رفتار تجمعی تغذیه‌ای آن‌ها نسبت داد (وهاب نژاد و همکاران، ۱۳۹۷).

در بررسی تغذیه یال اسبی سر بزرگ در جزیره قشم، دامنه وسیعی از طعمه‌ها از گروه ماهیان استخوانی بودند که نشان‌دهنده تغذیه این گونه به صورت ترکیبی است (حکیم الهی، ۱۳۹۷).

در دریای عرب در سال ۲۰۱۵، نوع تغذیه این گونه گوشت‌خواری با ترجیح غذایی به ترتیب ماهی، سخت‌پوست و سرپا. تشخیص داده شد (Rohit et al., 2015). مطالعه در دریای چین در سال ۲۰۱۱ نیز رژیم غذایی گوشت‌خواری با ترجیح غذایی ماهی، سخت‌پوست و سرپا را برای این گونه تأیید کرد (Yan et al., 2015).

در بررسی که در آب‌های خلیج فارس بر روی ماهی یال اسبی سر بزرگ انجام شد سطح غذایی یال اسبی سر بزرگ ۴/۱ به دست آمد که گفته شده در صورت عدم بهره‌برداری اختصاصی از این گونه و افزایش جمعیت آن، زمینه تهدید گونه‌های تحت شکار آن را فراهم می‌آورد (وهاب نژاد، ۱۳۹۳). میانگین سطح غذایی می‌تواند به علت تفاوت در میزان برداشت، تفاوت رژیم غذایی در مناطق مختلف جغرافیایی، اندازه طعمه‌ها و میزان دسترسی غذا در محیط باشد (Akhtar, 2008). نتایج شاخص همه‌چیزخواری در بررسی این گونه در آب‌های خلیج فارس ۰/۶۶ بود و در تحقیق حاضر ۰/۵۵ را نشان داد که نشان‌دهنده این است که این گونه تقریباً از چند سطح غذایی تغذیه می‌کند (تقوی مطلق، ۱۳۹۴).

توصیه ترویجی

نتایج حاصل از این تحقیق و مقایسه آن با نتایج محققین دیگر از نظر نوع تغذیه که گوشت‌خواری و در برخی زمان‌ها هم‌نوع خواری است مبین نقش مهم این ماهی در زنجیره غذایی زیست‌بوم‌های آبی محل زیست این گونه است که باید تأثیر حضور این گونه بر روی گونه‌های دیگر مورد بررسی قرار بگیرد. این گونه از گونه‌های مهم و بارزش آبریان غیرماکول در جنوب کشور محسوب شده که صادرات آن بسیار مهم و در ارزآوری نقش بسزایی دارد؛ بنابراین باید اقدامات مدیریتی اصولی در بهره‌برداری صحیح از این گونه بارزش در دستور کار قرار بگیرد.

منابع

۱- حکیم الهی، م، ۱۳۹۷. مدل‌سازی ساختار غذایی و جریان انرژی در اکوسیستم ساحلی خلیج فارس (جزیره قشم) با استفاده از آنالیزهای اکوپس و اکوسیم. پایان‌نامه دکتری رشته زیست‌شناسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ۱۴۴ صفحه.

- ۲- دوستدار، م.، ۱۳۸۷. بررسی تغذیه و تولیدمثل ماهی گیش کاذب *Lactarius lactarius* در آب‌های دریای عمان- استان سیستان و بلوچستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۶۹ صفحه.
- ۳- تقوی مطلق. س.ا.، ۱۳۹۴. تعیین روابط اکولوژیک گونه‌های اقتصادی ماهیان در آب‌های خلیج فارس (هرمزگان- بوشهر- خوزستان). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۱۲۵ صفحه.
- ۴- تقوی مطلق، س.ا.، شجاعی، م. و میرزایی، م.، ۱۳۹۸. بررسی وضعیت ذخایر ماهی یال اسبی در آب‌های استان هرمزگان، بوشهر و سیستان و بلوچستان و ارائه راه کارهای مدیریت احتیاطی برای برداشت بهینه درازمدت از این گونه‌ها در آب‌های این سه استان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۶۵ صفحه.
- ۵- وهاب نژاد. آ.، تقوی مطلق. س.ا. و کتیرایی. ا.، ۱۳۹۷. عادات غذایی ماهی یال اسبی سربزرگ در آب‌های خلیج فارس (محدوده آب‌های استان بوشهر). نشریه توسعه آبی‌پروری، سال ۱۲. شماره ۴. صفحات ۱۴۲-۱۳۱.
- ۶- هاشمی. س.ا. و دوستدار. م.، ۱۴۰۰. بررسی میزان صید کف زیان در آب‌های جنوب کشور (خلیج فارس و دریای عمان) با تأکید بر آب‌های سیستان و بلوچستان. مجله زیست‌شناسی کاربردی دانشگاه الزهراء، دوره ۳۵، شماره ۳، صفحات ۲۰۴-۱۹۳.

- 7- Akhtar, Y., 2008. Feeding habit and nematode parasites of some fishes of Karachi coast. PhD thesis , *Jinnah university for women Karachi*, 252P.
- 8- Biswas, S.P., 1993. *Manual of methods in fish biology*. South Asian Publishers.
- 9- Chakraborty, A., Aranishi, F. and Iwatsuki, Y., 2006. Genetic differentiation of *Trichiurus japonicus* and *T. lepturus* (Perciformes: Trichiuridae) based on mitochondrial DNA analysis. *ZOOLOGICAL STUDIES-TAIPEI*-, 45(3), p.419.
- 10- Euzen, O., 1987. Food habit and diet composition of som fish of Kuwait . *Kuwait Bulletin Science*, 9(2), pp. 65-85.
- 11- Martins, A.S., Haimovici, M. and Palacios, R., 2005. Diet and feeding of the cutlassfish *Trichiurus lepturus* in the Subtropical Convergence Ecosystem of southern Brazil. *JMBA-Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85(5), pp.1223-1230.
- 12- Muus, B.J. and Nielsen, J.G., 1999. *Sea fish*. Scandinavian fishing year book. , Hedeheusene, Denmark. 340 P.
- 13- Nakamura, I., 1995. Trichiuridae. Peces sables, cintillas. *Guia FAO para Identification de Especies para lo Fines de la Pesca. Pacifico Centro-Oriental*, 3, pp.1638-1642.
- 14- Riede, K., 2004. Global register of migratory species - from global to regional scales. Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081. *Federal Agency for Nature Conservation*, Bonn, Germany. 329 P.
- 15- Rohit, P., Rajesh, K.M., Sampathkumar, G. and Karamatulla Sahib, P., 2015. Food and feeding of ribbon fish *Trichiurus lepturus* Linnaeus of Kanagurta, south -west coast of India. *Indian Journal Fisheries*., 62(1), pp.58-63.
- 16- Yan, Y., Hou, G., Chen, J., Lu, H. and Jin, X., 2015. Feeding ecology of hairtail *Trichiurus lepturus* and *Trichiurus margarites* in the Beibu Gulf, The South China Sea. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 29(3), pp. 174-183.