

بررسی رژیم غذایی ماهی *Scartelaos tenuis* (Day, 1876) در آب‌های استان

هرمزگان

لیلا عبدلی^۱، اصغر عبدلی^{۲*}، احسان کامرانی^۳، بهرام کیایی^۴

(۱) مربی گروه شیلات دانشگاه هرمزگان، ایران

(۲) دانشیار پژوهشکده علوم محیطی و تنوع زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، ایران

(۳) دانشیار گروه زیست‌شناسی دانشکده علوم پایه دانشگاه هرمزگان، ایران

(۴) دانشیار دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، ایران

*پست الکترونیک: asabdoli@yahoo.com

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۹۱

تاریخ پذیرش: شهریور ۹۱

چکیده:

تعداد ۱۵۰ عدد ماهی گل‌خورک از گونه‌ی *Scartelaos tenuis* به مدت ۱۲ ماه در سواحل استان هرمزگان جمع‌آوری شدند و تغذیه آنها مورد بررسی قرار گرفت. ترکیبات معده نمونه‌ها با استفاده از روش شمارشی مورد بررسی قرار گرفت. در این راستا درصد خالی بودن دستگاه گوارش، شاخص غالبیت طعمه غذایی و شاخص FP محاسبه شدند. درصد احتمالی و فراوانی نوع طعمه، درصد خالی بودن و غالبیت طعمه در فصول مختلف مطالعه شد. نتایج نشان دادند که طعمه پاروپا صید غالب و اختصاصی بوده است. تغییرات فصلی محسوسی در رژیم غذایی این ماهی مشاهده نگردید. درصد خالی بودن معده در زمستان با مقدار ۴۷/۳۶ بالاترین و در پاییز با مقدار ۱۰/۷۱ کمترین مقدار نسبت به فصول دیگر بوده است. شاخص خالی بودن معده صرف‌نظر از فصل و به طور کلی عدد ۴۵٪ بدست آمد که نشان می‌دهد این ماهی در زمره‌ی ماهیان با تغذیه متوسط می‌باشد. شاخص نسبی طول روده عدد ۱/۲۷ بدست آمد که می‌تواند تأییدی بر رژیم غذایی همه چیزخواری گونه‌ی *S.tenuis* باشد.

کلمات کلیدی: عادات غذایی، *Scartelaos tenuis*، استان هرمزگان

مقدمه

یکی از ذخایر ارزشمند و تجدید شونده اقیانوس‌ها و دریاها آبزیان هستند. از میان آنها ماهیان از اهمیتی ویژه و قابل توجه برخوردار هستند و تاکنون در حدود ۲۱۰۰۰ گونه ماهی در آب‌های جهان شناخته شده است (Royce, 1992). از آنجا که ماهیان اجزای مهمی از شبکه غذایی در محیط‌های آبی هستند بررسی تغذیه آنها برای درک بهتر بر همکنش‌های درون گونه‌ای و بین گونه‌ای مهم است. مطالعات درباره عادات غذایی ماهیان برای درک کردن زنجیره‌های ارتباطی در میان گونه‌های ماهیان دریایی مهم بوده و بدست آوردن اطلاعات در مورد عادات غذایی ماهیان در یافتن ارتباطات شکارگری ماهیان بسیار مهم و حائز اهمیت می‌باشد (Lopez and Arcila, 2002). مطالعه بیولوژیکی و اکولوژیکی گونه‌های مختلف آبزیان در یک اکوسیستم آبی منجر به شناخت و تحلیل اکولوژیکی زنجیره غذایی اکوسیستم می‌گردد که این امر در اعمال مدیریت صحیح شیلاتی کاربرد فراوان دارد (Kazancheev, 1981). بررسی عادت غذایی نیاز به مطالعات آزمایشگاهی، صحرایی و تجزیه و تحلیل آماری دارد چرا که هر ماده‌ای که در روده یافت می‌شود را نمی‌توان به عنوان غذا در نظر گرفت (Biswas, 1993). در بررسی رژیم غذایی ماهیان در اغلب موارد دو پارامتر اندازه گیری عادات غذایی بر اساس محتویات معده وجود دارد که شامل فراوانی احتمالی و نسبی طعمه‌های غذایی مختلف در معده می‌باشد (Amundsen et al, 1996). کاستلو ۱۹۹۰ در روش نموداری به تجزیه و تحلیل استراتژی تغذیه‌ای ماهیان پرداخته است. گل خورک‌ها از رده ماهیان استخوانی و خانواده گاو ماهیان و زیر خانواده Oxudercinae می‌باشند (Murdy, 1989). در حال حاضر زیر خانواده Oxudercinae دارای ۴۰ گونه و ۱۰ جنس می‌باشد که تنها ۳۲ گونه با ۴ جنس به گل خورک‌ها نسبت داده می‌شوند. این ماهیان عمدتاً در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری در سواحل جزر و مدی با بستری نرم در غرب آفریقا و نواحی هند - اقیانوس آرام (Indo-Pacific) پراکنده شده‌اند. بالاترین غنای گونه‌ای و بیشترین شمار گونه‌های بومی در نواحی هند - مالزی (Indo-Malayan) است که شاید منشأ اصلی این گروه نیز باشد (Murdy, 1989). پراکنش گونه مذکور از خلیج فارس تا پاکستان گزارش شده است. ماهی *Scartelaos tenuis* از خانواده گاوماهیان در مناطق جزر و مدی و پهنه‌های گلی در سواحل خلیج فارس در ایران زندگی می‌کند (Murdy, 1989). این ماهیان دارای ارزش اقتصادی نیستند و به همین دلیل کمتر مورد توجه و بهره برداری قرار گرفته‌اند. از مطالعات انجام شده درباره این گونه می‌توان به بررسی عادات غذایی گونه *S. tenuis* در استان بوشهر که توسط عبدلی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش شده است اشاره نمود. عبدلی در پژوهش خود این گونه را همه چیز خوار معرفی نموده است. در حال حاضر مطالعه‌ی ثبت شده دیگری در داخل یا خارج از کشور درباره تغذیه گونه مذکور وجود ندارد؛ لذا

در پژوهش حاضر تلاش شده است با توجه به امکانات موجود بر اساس روش نموداری کاستلو و روش‌های اکولوژیک تغذیه‌ای، تصویری از عادات غذایی این ماهی در آب‌های ساحلی استان هرمزگان ترسیم گردد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از بهار ۱۳۸۶ به مدت یک سال بر روی نمونه‌هایی که از سواحل شمالی خلیج فارس در محدوده استان هرمزگان ($28^{\circ} 11' N$ و $58^{\circ} 24' E$) صید شده بودند، انجام گرفته است. صید ماهیان عمدتاً توسط دست و یا تور ساچوک صورت گرفته است. نمونه‌ها پس از صید در فرمالین ۱۰٪ تثبیت شدند و پس از آن محتویات دستگاه گوارش نمونه‌ها با استفاده از روش شمارشی تعیین و به سه دسته خالی، نیمه پر و پر تقسیم گردید. شاخص پر بودن معده از طریق معادله زیر محاسبه شد (Dadzie et al., 2000).

$$FI = \frac{Nfs}{Nt} \times 100$$

که در این فرمول = Nsf تعداد معده‌های پر، = Nt تعداد کل معده‌های مورد بررسی می‌باشند. شاخص خالی بودن معده CV که تخمینی از پرخوری ماهی را مشخص می‌کند از معادله زیر بدست آمد (Euzen, 1987).

$$CV = \frac{ES}{TS} \times 100$$

که در آن CV شاخص خالی بودن معده، ES تعداد معده خالی و TS تعداد کل معده‌های مورد بررسی است. درصد احتمالی (F%) و درصد فراوانی (A%) نوع صید به وسیله معادله‌های زیر محاسبه گردید (Amundsen et al., 1990).

$$F\% = (Ni / N) \times 100 \quad A\% = (\sum Si / \sum St) \times 100$$

Ni = تعداد ماهیانی که در دستگاه گوارش آنها صید i وجود دارد. N = تعداد کل ماهیان با محتویات دستگاه گوارش. $=Si$ محتویات معده (شمارشی) تشکیل شده به وسیله صید i . $=St$ = تعداد کل محتویات معده تمام معده‌ها در تمام نمونه‌ها.

با استفاده از روش کاستلو (۱۹۹۰) با قرار دادن درصد احتمالی در مقابل درصد شمارشی و تشکیل نمودار، با توضیح نقاط در طول قطرها و محورهای آن، اهمیت طعمه‌های صید شده توسط صیاد بررسی گردید.

درصد فراوانی طعمه جهت تعیین نوع رژیم غذایی از رابطه $F_p = \frac{N_p \times 100}{N_i}$ استفاده شد. که در این فرمول Fp = درصد فراوانی طعمه P . $=Np$ = تعداد معده‌هایی که در آنها طعمه P وجود دارد. $=Ni$ = تعداد معده‌های بررسی شده.

Fp < / . ۵۰	٪ ۵۰ < Fp < ٪ ۱۰	Fp < / . ۱۰
غذای اصلی	غذای فرعی	غذای اتفاقی

داده‌ها در نرم‌افزار Excel 2003 ثبت شده و تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزارهای SPSS 11.5 و SYSTAT 9 صورت گرفته است.

نتایج

در پژوهش حاضر تعداد ۱۵۰ عدد ماهی از گونه‌ی *S. tenuis* مورد بررسی محتویات معده قرار گرفتند. در بررسی عادات غذایی این گونه مشاهده گردید طعمه‌های پاروپایان، روزنه‌داران، دوکفه‌ای‌ها، شکم‌پایان و خرچنگ‌ها ترکیبات غذایی در معده نمونه‌های مورد بررسی را تشکیل می‌دادند. درصد احتمالی و فراوانی هر طعمه غذایی محاسبه و با استفاده از روش کاستلو، موقعیت و ترتیب اهمیت قرار گرفتن طعمه‌های غذایی محاسبه گردید. نتایج نشان دادند در این گونه از گل‌خورک پاروپایان با بالاترین درصد احتمالی و فراوانی در رده صید غالب و اختصاصی، روزنه‌داران در ردیف صید غالب و عمومی و دوکفه‌ای‌ها، شکم‌پایان و خرچنگ‌ها به عنوان طعمه‌های کمیاب دسته‌بندی شدند (جدول ۱ و شکل ۱ ب). همچنین با تغییرات فصل و با توجه به تغییرات دمایی اندک درصدهای فراوانی و احتمالی صیدها، ترکیب غذایی گونه تفاوت قابل ملاحظه‌ای نشان نداده و هر یک از طعمه‌ها در فصول مختلف جایگاه خود را تغییر نداده و نتایج آن نیز در نمودارهای دایره‌ای شکل ۳ قابل مشاهده است. با توجه به این نمودارها مشخص می‌شود در تمام فصول پاروپایان بالاترین درصد حضور را در محتویات گوارشی گونه‌ی *S. tenuis* دارا بودند و سایر آیتم‌های غذایی از اهمیت کمتری نسبت به آن قرار دارند. تنها تفاوت مشاهده شده حذف طعمه خرچنگ در فصل‌های پاییز و زمستان و افزایش درصد احتمالی حضور پاروپایان در رژیم غذایی این گونه می‌باشد. نتایج حاصل از محاسبه شاخص احتمالی و فراوانی طعمه‌های غذایی در معده گونه‌ی مورد مطالعه در فصل‌های نمونه‌برداری در جدول ۱ خلاصه شده است.

مطابق با شاخص FP، طعمه پاروپا (جدول ۱) طعمه اصلی محسوب می‌گردد. نتایج حاصل از محاسبه شاخص FP نشان می‌دهد (جدول ۱) پاروپایان در زمهری غذای اصلی، روزنه‌داران غذای فرعی و شکم‌پایان و دوکفه‌ای‌ها و خرچنگ‌ها در ردیف طعمه‌های غذایی اتفاقی قرار گرفتند. در بررسی عادات غذایی گونه‌ی *S. tenuis* حضور بقایای گیاهان قابل چشم پوشی

نیست و در تمام فصول ماهی از طعمه‌های غذایی گیاهی و جانوری به نسبت‌هایی متفاوت تغذیه نموده است و با توجه به طول نسبی روده که عدد ۱/۲۷ بدست آمده است و طول نسبتاً بلند روده می‌توان این ماهی را در گروه ماهیان همه‌چیزخوار قرار داد.

نتایج حاصل از شاخص خالی بودن معده در فصول مختلف نمونه‌برداری محاسبه و نتایج آن در جدول ۲ خلاصه شده است. همانطور که از داده‌های جدول مشخص است بالاترین میزان خالی بودن معده با مقدار ۴۷/۳۶ درصد در فصل زمستان و پایین‌ترین با مقدار ۱۰/۷۱ درصد در فصل پاییز بوده است. در بررسی پر یا خالی بودن معده‌های نمونه‌های مورد بررسی مشخص گردید که در مجموع ۶۵/۴۴ درصد از ماهیان دارای معده‌هایی پر از غذا، ۲۵/۲۷ درصد از نمونه‌ها دارای معده‌هایی خالی و ۹/۴۱ درصد دارای معده‌هایی نیمه‌پر بودند. در شکل ۲ میزان سه فاکتور پر، نیمه پر و خالی بودن معده در فصول مختلف قابل مشاهده و مقایسه است.

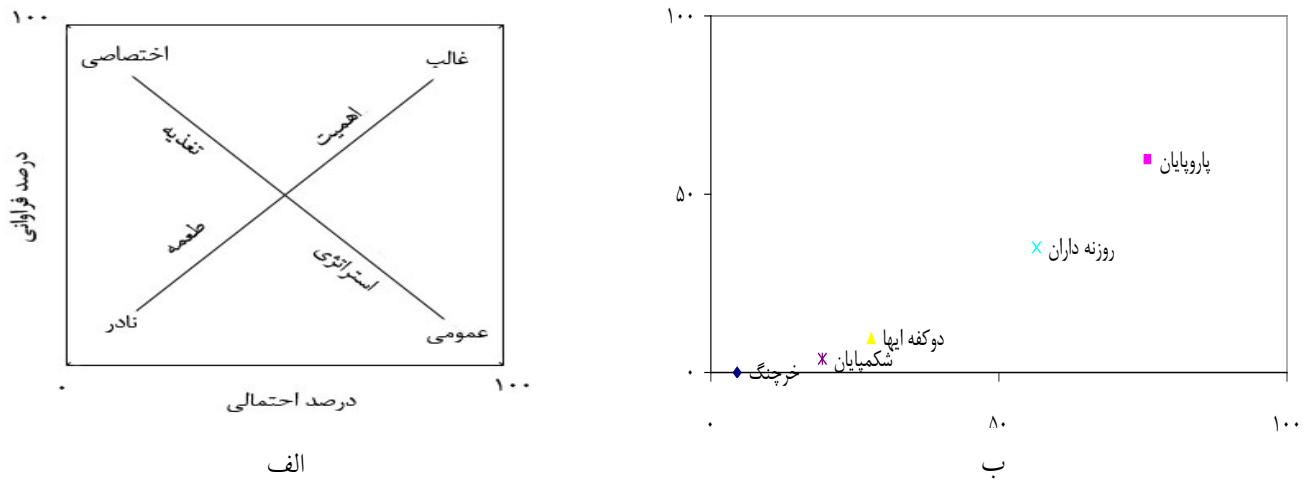
جدول ۱- شاخص احتمالی و فراوانی هر یک از طعمه‌های غذایی در معده گونه *S.tenuis* به تفکیک فصل در آب‌های استان

هرمزگان

طعمه	پاروپایان			دوکفه ایها			روزنه داران			شکم پایان			خرچنگ		
	فصل	احتمالی٪	فراوانی٪	FP	احتمالی٪	فراوانی٪	FP	احتمالی٪	فراوانی٪	FP	احتمالی٪	فراوانی٪	FP	احتمالی٪	فراوانی٪
بهار	۹۰/۴۸	۳۸/۸۵	۵۷/۵۸	۴۲/۸۶	۲۰/۳۸	۲۷/۲۷	۸۰/۹۵	۲۶/۵۴	۵۱/۵۲	۴۲/۸۶	۱۳/۰۸	۲۷/۲۷	۴/۷۶	۱/۱۵	۳/۰۳
تابستان	۹۶/۸۸	۳۷/۶۹	۷۹/۴۹	۳۴/۳۸	۱۹/۳۱	۲۸/۲۱	۷۸/۱۳	۲۷/۱۰	۶۴/۱۰	۲۸/۱۳	۱۵/۵۸	۲۳/۰۸	۶/۳۵	۰/۳۱	۵/۱۳
پاییز	۱۰۰	۶۲/۶۱	۸۹/۲۹	۵۶	۱۲/۷۶	۵۰	۷۶	۱۸/۱۰	۶۷/۸۶	۵۲	۶/۵۳	۴۶/۴۳	۰	۰	۰
زمستان	۸۵	۵۴/۸۴	۴۴/۷۴	۶۰	۱۴/۷۵	۳۱/۵۸	۸۰	۲۴/۸۸	۴۲/۱۱	۴۰	۵/۵۳	۲۱/۰۵	۰	۰	۰

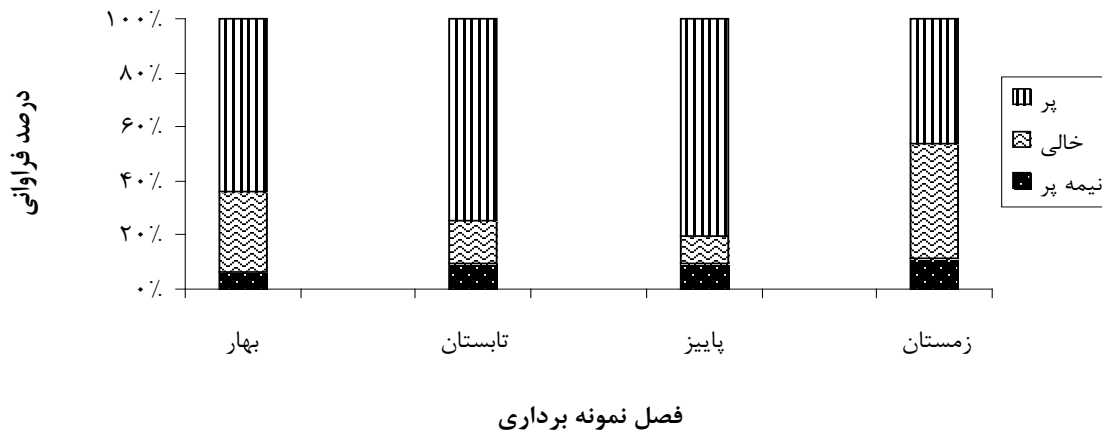
جدول ۲- شاخص خالی بودن معده گونه *S.tenuis* به تفکیک فصل در آب‌های استان هرمزگان

فصل (تعداد نمونه مورد بررسی)	درصد شاخص خالی بودن معده
بهار (۳۳)	۳۶/۳۶
تابستان (۳۹)	۱۷/۹۴
پاییز (۲۸)	۱۰/۷۱
زمستان (۳۸)	۴۳/۳۷

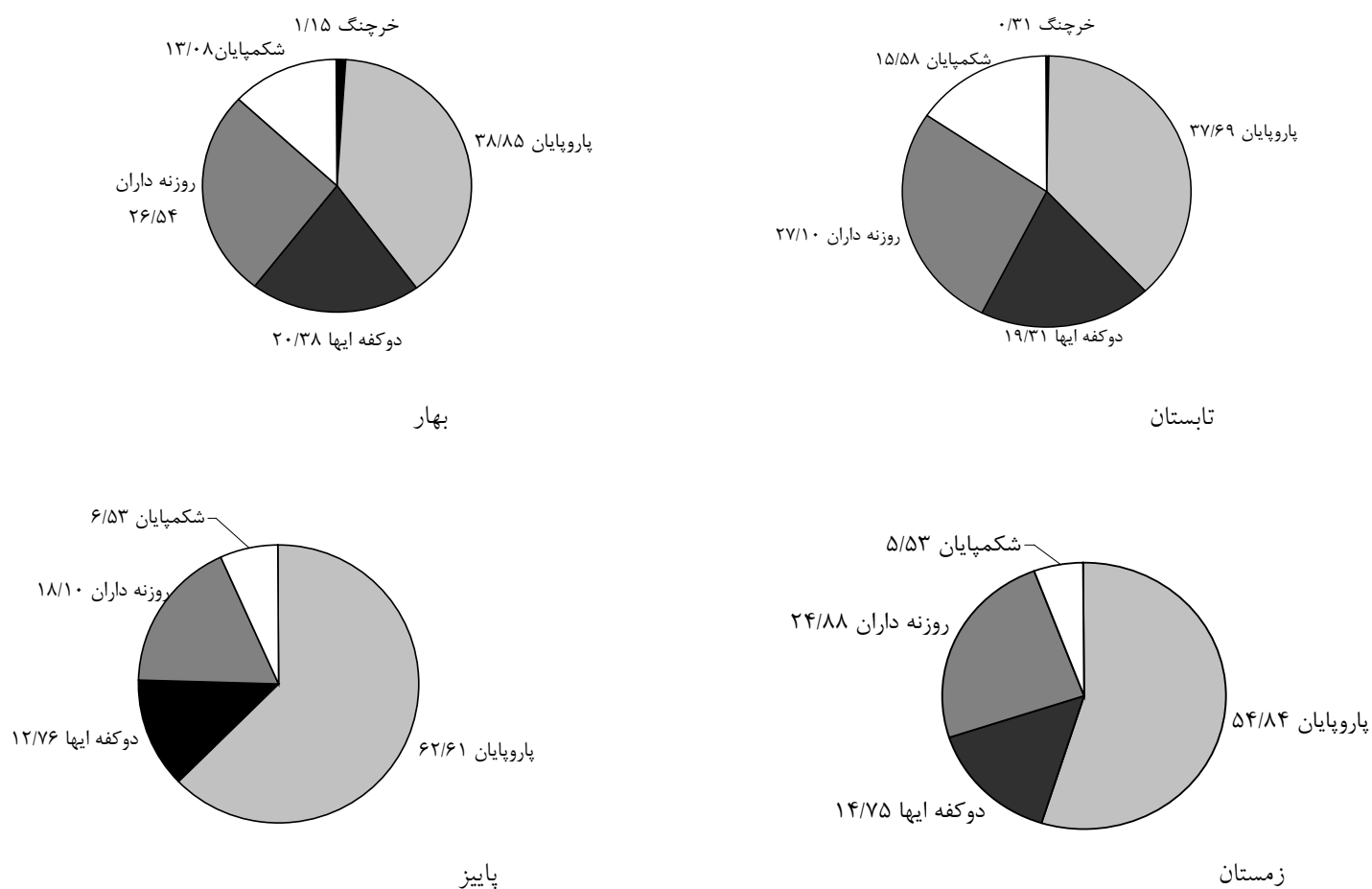


شکل ۱- موقعیت طعمه‌های غذایی صید شده در نمودار کاستلو- (الف) راهنمای تفسیر روش نموداری کاستلو. (ب) گونه

S. tenuis در آب‌های استان هرمزگان



شکل ۲- فراوانی معده‌های پر، نیمه پر و خالی در گونه *S. tenuis* به تفکیک فصل در آب‌های استان هرمزگان



شکل ۳- درصد فراوانی مواد غذایی در دستگاه گوارش گونه *S. tenuis* به تفکیک فصل در آب‌های استان هرمزگان

بحث

انتخاب هر ذره غذایی توسط موجود در محیط، با فراوانی آن در محیط مرتبط می‌باشد. علاوه بر این نرخ تغذیه به عوامل متعددی مانند بستر تغذیه‌ای، فصل، دمای آب، الگوی پراکنش و تراکم موجودات بستگی دارد (Nikolsky, 1999). گل‌خوردک‌ها عمدتاً هنگامی که بیرون از آب هستند و در موقع جزر تغذیه خود را انجام می‌دهند (Colombini et al, 1996).

به همین دلیل تغذیه آنها وابسته به ماکروبتوزهایی است که در هر جزر و مد در دسترس آنها قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که گونه‌ی *S. tenuis* از خرچنگ، پاروپایان، دوکفه‌ای‌ها، روزنه‌داران و شکم‌پایان تغذیه می‌نماید. همچنین با توجه به نمودار کاستلو و محاسبه شاخص‌های A , F نشان داد که رقابت تغذیه‌ای در درجه نخست بر

روی مصرف پاروپایان و بعد از آن مصرف روزنه‌داران بوده است. در آب‌های بوشهر طعمه‌های پاروپایان، دوکفه‌ای‌ها، روزنه‌داران، شکم‌پایان، پرتاران، ماهی و خرچنگ در محتویات دستگاه گوارش این گونه شناسایی شده است (عبدلی و همکاران، ۱۳۹۰). که وجود دو طعمه پرتار و ماهی نقطه تفاوت طعمه‌های صید شده توسط این گونه در دو استان می‌باشد، اما به دلیل جایگیری دو طعمه در نمودار کاستلو در جایگاه غذای نادر و کمیاب می‌توان به تصادفی خورده شدن آنها اشاره نمود با این حال وجود دو طعمه مذکور نشان‌دهنده وسیع‌تر بودن طیف غذایی ماهی *S. tenuis* در استان بوشهر بوده است. در پژوهش حاضر طعمه غذایی پاروپا با بالاترین درصد فراوانی و احتمالی در تمام فصول به عنوان غذای غالب و اختصاصی در رژیم غذایی این گونه قرار گرفته است که این نتیجه با مشاهدات عبدلی (۱۳۹۰) مطابقت دارد. در سواحل بوشهر ماده غذایی دوکفه‌ای با افزایش درصد احتمالی در زمره مواد غذایی عمومی قرار گرفته است (عبدلی، ۱۳۹۰). در بررسی شاخص FP در فصول مختلف در استان بوشهر، پاروپایان با میزان ۹۱/۶۷ درصد در رتبه اول و روزنه‌داران با مقدار ۸۳/۳۳ درصد در رتبه دوم و دوکفه‌ای‌ها با مقدار ۷۵ درصد در رتبه سوم به عنوان غذای اصلی در نظر گرفته شدند (عبدلی، ۱۳۹۰) در پژوهش حاضر با محاسبه شاخص FP در تمام فصول مشخص شد پاروپایان با مقدار ۵۱/۸۵ درصد در ردیف غذای اصلی و روزنه‌داران با مقدار ۴۲/۵۹ درصد در زمره‌ی غذای فرعی و سایر طعمه‌ها در گروه غذاهای کمیاب از نظر درصد فراوانی طعمه (FP) قرار گرفتند. Nikolsky (1999) اختلاف در فراوانی نوع ماده غذایی در معده را به علت فراوانی آن در محیط اطراف مرتبط دانسته است. پاروپایان از فراوان‌ترین پلانکتون‌های جانوری در آب‌های ساحلی خلیج فارس در ایران می‌باشند (سراجی، ۱۳۷۹). بررسی پلانکتون‌ها در محدوده آب‌های استان هرمزگان نشان می‌دهد که پاروپایان عمده‌ترین گروه از پلانکتون‌های جانوری در آب‌های منطقه می‌باشند که در ماه‌های مختلف سال با تراکم متفاوت حضور دارند. پاروپایان در فصل بهار و پاییز با حداکثر تراکم مشاهده شده‌اند (سراجی و نادری ۱۳۷۴). که نتایج مذکور تا حد بسیار زیادی منطبق بر نتایج بدست آمده حاصل از پژوهش حاضر می‌باشد. بررسی عادت غذایی این ماهی نشان داد که پاروپایان در فصل پاییز بالاترین درصد حضور در رژیم غذایی این ماهی را داشته و این مسئله می‌تواند به فراوانی بیشتر این طعمه غذایی در پاییز بستگی داشته باشد. در این میان نباید حضور بقایای گیاهان را در محتویات گوارشی این ماهی نادیده گرفت. عبدلی (۱۳۹۰) نیز به وجود گیاه در معده نمونه‌های مورد برد بررسی خود اشاره نموده است. این گونه در استان بوشهر به عنوان گونه‌ای نسبتاً پرخور معرفی شده است (عبدلی و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج حاصل از بررسی پر یا خالی بودن معده‌ها مشخص نمود بالاترین درصد معده‌های خالی در زمستان و پایین‌ترین در پاییز بوده است. که در نمونه‌های بوشهر نیز بالاترین درصد معده‌های خالی با مقدار ۳۲ درصد در

زمستان و کمترین آن با مقدار ۱۰ درصد در پاییز گزارش شده است (عبدلی، ۱۳۹۰). در توجیه این نکته و نتایج مشابه دو پژوهش صورت گرفته می‌توان به نکاتی اشاره نمود. گل‌خورک‌ها و از جمله گونه‌ی مورد بررسی دارای رخوت زمستانی بوده که با کاهش دما به آن دچار شده و سایر فعالیت‌ها و همچنین سوخت و ساز بدن را به شدت کاهش داده و به طبع از آن از مواد غذایی کمتری استفاده می‌نمایند (Sayar and Reader, 1996., Cooke, et al 2003). به دلیل تغذیه کمتر در زمستان و تغذیه بسیار شدیدتر در فصل پاییز و ذخیره انرژی در بدن به طوری که پایین‌ترین درصد معده‌های خالی در پاییز مشاهده شده است دور از انتظار نمی‌باشد. Park و همکاران (2008) در بررسی گونه‌ی *S. gigas* در آب‌های کره اشاره نمود که گونه‌ی مذکور در دمای حدود ۱۰ درجه به خواب زمستان می‌رود و تقریباً تغذیه خود را قطع نموده و با کاهش سوخت و ساز بدن از انرژی ذخیره شده استفاده می‌نماید لذا نتیجه بدست آمده تأییدی بر نتایج پژوهش حاضر می‌باشد. از دیگر دلایلی که می‌توان به تغذیه کمتر آنها در زمستان اشاره نمود، ساکن شدن آنها در زمستان در لانه‌هایشان می‌باشد که باعث کاهش بینایی آنها می‌شود چرا که بینایی گل‌خورک‌ها برای دید در هوا سازگار شده و در آب و یا در لانه‌هایشان از بینایی پایین‌تری برخوردار هستند (Nieder, 2001, 1996 Colombini et al, Stebbins and Kalk, 1961).

بایستی متذکر شد که حضور یک موجود در رژیم غذایی ماهی به قابلیت در دسترس بودن آن به عنوان غذا (Wootton, 1992) و به نوسانات فصلی و فاکتورهای هیدرولوژیک (Cavetivier., 1987) بستگی دارد. بنابراین با توجه به محتویات دستگاه گوارش و طول نسبی روده و نتایج گزارش شده درباره این گونه در بوشهر می‌توان نتیجه‌گیری نمود گونه‌ی *S. tenuis* گونه‌ای همه‌چیزخوار می‌باشد که غذای اصلی آن در سواحل شمالی خلیج فارس از بوشهر تا هرمزگان پاروپایان و در طیف محدودتر روزه‌داران می‌باشند.

منابع

- سراجی، ف.، نادری، ح. ۱۳۷۴. گزارش نهایی پروژه‌ی بررسی پلانکتون‌های آبهای استان هرمزگان. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان. ۱۰ صفحه.
- سراجی، ف. ۱۳۷۹. تراکم و تنوع جمعیت پلانکتونی در مناطق شرقی- مرکزی بندرعباس. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۴، زمستان ۱۳۷۹، صفحات ۱۵-۲۶.
- عبدلی، ل.، کیابی، ب.، کامرانی، ا.، عبدلی، ا.، رضازاده کته سری، ا و کشاورز، م. ۱۳۹۰. بررسی عادات غذایی گونه‌ی *Scartelaos tenuis* در استان بوشهر، نشریه علمی پژوهشی شیلات دانشگاه تهران، دوره ۶۴، شماره ۴، صفحات ۳۱۸-۳۰۹.
- Ammundsen, P.A., Gabler, H.M., Staldivik, F.J. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach content data- modification of the Costello (1990) method. *Journal of Fish Biology*. 48: 607-614.
- Biswas, S.P. 1993. *Manual of Methods in fish Biology* South Asian publishers, Pvt Ltd, New Delhi. International book Co. Absecon Highlands. NJ. 167p.
- Castello, M.J. 1990. Predator feeding strategy and prey importance: A new graphical analysis. *Brief communication. Journal of Fish Biology*. 36: 261-263.
- Cavetiviere, A. 1987. The feeding regime of the major demersal species of the Ivory Coast (and of the Gulf of Guineu). *Center of the Islands Santsacruz of de Tenerife Spain*, 23-27 No, 89/48, 125-143.
- Colombini, I., Berti, R., Nocita, A., Chelazzi, L. 1996. Foraging strategy of the mudskipper *Perioththalmus sobrinus* Eggert in a Kenyan mangrove. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 197: 219-235.
- Cooke, S.J., Grant, E.C., Schreer, J.F., Philipp, D.P. 2003. Low temperature cardiac response to exhaustive exercise in fish with different levels of winter quiescence. *Comp. Biochem. Physiol, A*. 157-165
- Dadzie, S., Abou Seedo, F., Al- Qatton, E. 2000. The food and feeding habits of the Silver pomfret, *Pampus argenteus* in Kuwait waters and implications for management. *Fisheries Management and Ecology*. 5: 501-510.
- Euzen, E. 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. *Bulletin Science*. 9: 65-85.
- Kazanchev, E.M., 1981. *Fisheries of the Caspian sea*. Moskva, 167p.

- Lopez- peralta., RH and Arcila., M. 2002. Diet composition of fish species from the southern continental shelf of Colombia science direct. 80-29.
- Murdy, E. O. 1989. A taxonomic revision and cladistic analysis of the Oxudercinae gobies (Gobiidae Oxudercinae). Rec Aust. Mus. 11 (Supply), 1-93.
- Nikolsky, G.V. 1999. Ecology of fishes. Allied Scientific Publisher. 352.
- Nieder, J., 2001. Amphibious behavior and feeding ecology of the four- eyed blenny (*Dialommus fuscus*, Labrisomidae) in the intertidal zone of the island of Santa Cruz (Galapagos, Ecuador). Journal of Fish Biology. 58: 755-767.
- Park, K.D., Kim, JK., Chang, D.S., Kim, JI., Woong.C. 2008. Age and growth of mudskipper, *Scartelaos gigas* from Korea. Journal of Animal Cells and System. 12: 305-311.
- Royce, W.F. 1992. Introduction to the practice of fishery science. Academic press London and New York. pp 122.
- Sayar, M.D.J., Reader, J.P. 1996. Exposure of goldskinny, rock cook and corkwing wrasse to low temperature and low salinity. Survival, blood physiology and seasonal variation. Journal Fish Biol. 49: 41-63.
- Stebbins, R.C., Kalk, M. 1961. Observation on natural history of mudskipper *Periophthalmus sobrinus* . 18-27.
- Wootton, R.J. 1992. Fish Ecology. Blackie Glasgow, 203 p.