بررسی ترکیب غذایی و اثر فصل، جنسیت، بلوغ و طول بر شاخص گاستروسوماتیک سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) در شمال غربی خلیج‌فارس (استان خوزستان)

سیده زهرا معصومی زاده[۱]
جمیله پازوکی[۲*]
تورج ولی نسب[۳]

۱، ۲. گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران، ایران

***مسئول مکاتبات:**
Pazooki2001@sbu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۳/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۱۸
کد مقاله: ۱۳۹۳۰۳۰۲۶۶
این مقاله برگرفته از رساله دکتری است.

چکیده

سارم دهان بزرگ یکی از ماهیان مهم تجاری از خانواده گیش ماهیان می‌باشد که در خصوص رژیم غذایی آن مطالعاتی در ایران صورت نگرفته است. در این تحقیق ۵۶۳ عدد ماهی سارم دهان بزرگ در طول ۱۵ ماه نمونه‌برداری از آبان ۱۳۹۰ تا دی‌ماه ۱۳۹۱ در آب‌های استان خوزستان جمع‌آوری شدند. نتایج حاصل از شاخص گاستروسوماتیک نشان داد که شدت تغذیه در دو جنس یکسان بوده است. در مورد اثر فصل نیز، فقط بین فصول بهار و تابستان اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P> ۰/۰۵$) درحالی‌که بین فصول دیگر اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۵$) و در فصول سرد شدت تغذیه بیشتر از فصول گرم است. هم‌چنین کم‌ترین میزان شدت تغذیه (۲/۰۷۴) در فصل بهار مشاهده شد ولی در زمستان به بیشترین مقدار (۳/۳۷۹) می‌رسد ضمناً شدت تغذیه در ماهیان کوچک (۵/۲۰۱) بیش‌تر از ماهیان بزرگ (۲/۴۶۰) است. با کاهش طول، شاخص گاستروسوماتیک افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهند که سارم دهان بزرگ دارای رفتار انتخابی در تعیین غذا بوده و ماهی و میگو به ترتیب غذای اصلی و فرعی این‌گونه را تشکیل می‌دهند و به‌طور عمده از خانواده‌های شگ ماهیان، گیش ماهیان، بز ماهیان، پنجزاری ماهیان، یلی ماهیان و شمسک ماهیان تغذیه می‌کند.

واژگان کلیدی: سارم دهان بزرگ، شاخص گاستروسوماتیک، ترکیب غذایی، *Scomberoides commersonnianus*.

مقدمه

خانواده گیش ماهیان بیش از ۱۴۰ گونه دارد (ستاری و همکاران، ۱۳۸۶) و در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان ۵۰ گونه از این خانواده شناسایی‌شده‌اند (ولی نسب، ۱۳۹۲) این ماهیان عمدتاً در آب‌های ساحلی نزدیک به صخره‌های مرجانی و در جزایر نزدیک به ساحل و گاهی نیز در خوریات دیده می‌شوند و معمولاً دسته‌هایی را در گروه‌های کوچک تشکیل می‌دهند. از ماهی‌ها، سرپایان و دیگر طعمه‌های پلاژیک تغذیه می‌کنند (اسدی و دهقانی، ۱۳۷۵).

سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) بانام انگلیسی Talang queenfish در اقیانوس آرام غربی، هند و در سواحل استرالیا (در منطقه نرتیک نیمه شمالی تا غرب استرالیا) پراکنش وسیعی دارد و در جزایر مرجانی مناطق نزدیک به ساحل و یا دور از ساحل و همچنین در خورها زندگی می‌کند. این ماهی یکی از مهم‌ترین موجودات ساختاری اکولوژیک اکوسیستم‌های ساحلی استوایی خصوصاً در خوریات است که عمدتاً به دلیل اندازه بزرگ نسبی آن‌ها بالا بودن توده زنده و طبیعت شکارچی بودن آن‌ها دارد (Griffith *et al*., 2005). بیشینه طول کل این ماهی ۱۲۰ و طول چنگالی ۹۰ سانتی‌متر و حداکثر وزن ۱۶ کیلوگرم گزارش‌شده است و در آب‌های استوایی آرام غربی و اقیانوس هند پراکنش دارند (Griffith *et al*., 2005). این ماهی در آب‌های دریای عمان و خلیج‌فارس

Archive of SID
www.SID.ir

حضورداشته و در ترکیب صید کشورهای حاشیه خلیج‌فارس و دریای عمان مشاهده می‌شود (Fishcher and Bianchi, 1984). از گونه *S. commersonnianus* در سال ۱۳۹۲ مقدار ۱۸۴۱۲ تن از آب‌های ایران صید گردیده که نشان‌دهنده بازارپسند بودن و مصرف بالای این‌گونه می‌باشد (اداره آمار صید شیلات ایران، ۱۳۹۳). ماهی سارم دهان بزرگ ازنظر غذایی دارای ارزش بالایی است. پروتئین عضله آن دارای ترکیب متعادلی از انواع اسیدهای آمینه است و لیپید ماهی سارم دهان بزرگ ۲۱ نوع اسید چرب دارد که اسیدهای چرب غیراشباع فراوان‌ترین (۵۴/۴۷ درصد) انواع آن را تشکیل می‌دهند (هادی زاده و همکاران، ۱۳۹۲).

مطالعه غذا و عادات غذایی ماهیان دارای اهمیت زیادی است. ماهی به‌مانند هر موجود دیگری به انرژی وابسته است که از غذای خود دریافت می‌کند تا فرایندهای زیست‌شناختی از قبیل رشد، نمو، تولیدمثل و دیگر فعالیت‌های متابولیکی را انجام دهد. اطلاعات مفصل درباره رژیم غذایی، اکولوژی تغذیه و روابط غذایی میان ماهیان برای درک بهتر چرخه زندگی ماهی شامل رشد، تولیدمثل، مهاجرت (Bal and Rao, 1984) و نقش کاربردی ماهیان مختلف در اکوسیستم آبی (Blaber, 1997; Wootton, 1998; Hajisamae *et al*., 2003) ضروری است (Abujam *et al*., 2013). مصرف غذا تحت تأثیر بسیاری از عوامل محیطی مانند دمای آب، متمرکز شدن مواد غذایی، تراکم منابع غذایی، اندازه ماهی و رفتار ماهی است (Houlihan *et al*., 2001). همچنین برای تکثیر و پرورش هر نوع ماهی، آگاهی از خصوصیات تغذیه‌ای ماهی مانند نوع غذا، شدت تغذیه و اثر عوامل محیطی بر آن و همچنین بررسی روابط اکولوژیک بین گونه‌ها ضروری است تا جایی که بدون این دانش پرورش ماهیان امکان‌پذیر نخواهد بود.

با توجه به اینکه تاکنون تحقیقی در خصوص نحوه تغذیه ماهی سارم در ایران انجام‌نشده و در سایر کشورها نحوه تغذیه آن به‌طورکلی بیان‌شده است لذا تعیین شدت تغذیه از طریق محاسبه ضریب گاستروسوماتیک و موجودات مورد تغذیه آن اهمیت زیادی دارد. در برخی از ماهیان نحوه تغذیه بستگی به جنسیت، زمان بلوغ و تغییرات فصلی و طولی متفاوت است لذا از اهداف این تحقیق بررسی اثر جنسیت، زمان بلوغ، تغییرات طولی و فصلی بر شدت تغذیه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری به مدت ۱۵ ماه (از آبان ۱۳۹۰ تا دی ۱۳۹۱) از ایستگاه‌های تخلیه صید در استان خوزستان انجام شد. تعداد ۵۶۳ عدد ماهی از آب‌های استان خوزستان جمع‌آوری شدند. پس از تهیه نمونه، نمونه‌ها در پودر یخ به ساحل و سپس به آزمایشگاه انتقال‌یافته و برای انجام کارهای آزمایشگاهی در فریزر نگه‌داری شدند (Almeida, 2003; Hajisamaea *et al*., 2003; Griffith *et al*., 2005). طول کل (TL) و طول چنگالی (FL) با دقت میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

جهت انجام مطالعات تغذیه‌ای پس از بیومتری، وزن ماهیان با دقت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری شد سپس ماهیان را از ناحیه شکمی برش داده و پس از تعیین جنسیت، وزن معده با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شد. همچنین هر یک از نوع‌های غذایی (ماهی، میگو، صدف) پس از شناسایی با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند. محتویات معده به تفکیک نمونه‌های خورده شده طبقه‌بندی گردیدند. در بخش مربوط به هر نوع تعداد نمونه‌های کامل، و یا نیمه هضم شده یادداشت شد. در برخی از معده‌ها اگرچه اکثر محتویات هضم شده بودند اما تعداد ماهیان مصرف‌شده نیز از طریق تعداد اتولیت ها و همچنین با توجه به شکل، اندازه و یا چپ و راست بودن آن‌ها معین شد. در مورد میگوها نیز میگوی کامل، سر، تنه، سر و تنه و تلسون در نظر گرفته شد. محتویات در فرمالین ۴ درصد تثبیت و شناسایی نمونه‌ها تا حد گونه، جنس یا گروه آبزی صورت گرفت.

شاخص گاستروسوماتیک در ماه‌ها، فصول و دسته‌های طولی مختلف طبق فرمول زیر محاسبه می‌گردد (Prashant *et al*., 2006).

$$GaSI= Sw/Tw\times100$$

TW: وزن بدن (گرم)

SW: وزن معده (گرم)

Archive of SID
www.SID.ir

در تعیین فراوانی ترکیب غذایی، تعداد معده‌های پر و خالی مشخص شدند. سپس تعداد معده‌هایی که حاوی نوع موردنظر (مثلاً ماهی، میگو و صدف) بودند مشخص شد. درصد فراوانی غذایی از طریق فرمول زیر محاسبه می‌گردد (Biswas, 1993).

$$FP=NSj/NS\times100$$

NSj: تعداد معده‌هایی که شکار مشخص دارند، NS: تعداد معده‌های پر، اگر FP< ۱۰ باشد نوع غذایی به‌عنوان غذای تصادفی؛ درصورتی‌که ۵۰ >FP> ۱۰ باشد نوع غذایی به‌عنوان غذای فرعی؛ و اگر FP> ۵۰ باشد نوع غذایی به‌عنوان غذای اصلی می‌باشد.

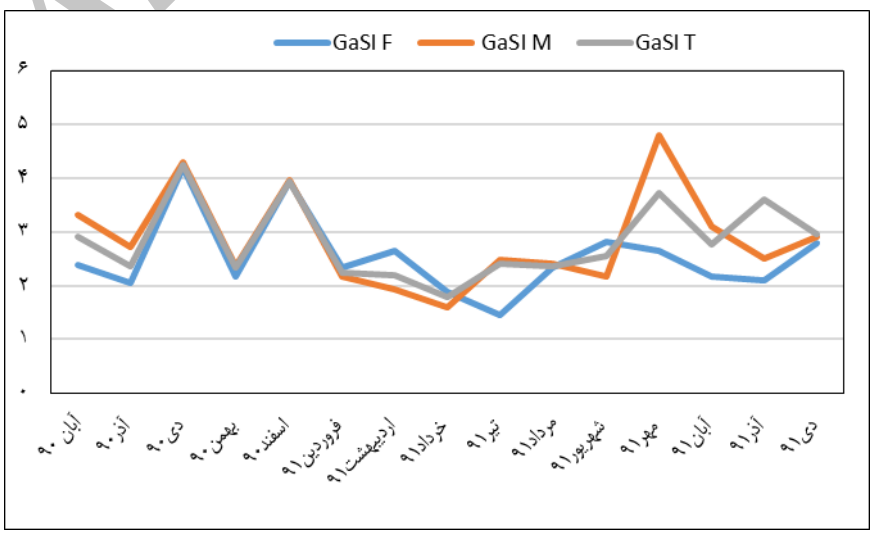
نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنف بررسی شد. برای تعیین وجود اختلاف معنی‌دار در آزمون‌هایی با دو گروه (مثلاً جنسیت، آزمون اختلاف بین دو فصل) با توجه به غیر نرمال بودن داده‌ها از آزمون من- ویتنی استفاده شد. برای تعیین وجود اختلاف معنی‌دار در آزمون‌هایی با بیش از دو گروه (مثلاً تفاوت بین فصول، دسته‌های طولی) از آزمون کروسکال والیس استفاده شد. با توجه به اینکه آزمون کروسکال والیس فقط وجود اختلاف را بیان می‌کند لذا برای تعیین وجود اختلاف بین هر دو عامل (فصل و دسته‌های طولی) نیز مجدداً آزمون من ویتنی بین هر دو عامل انجام شد.

نتایج

در این تحقیق تعداد ۵۶۳ عدد ماهی بیومتری شدند. بیشترین طول کل و طول چنگالی به ترتیب ۱۰۷/۲ و ۹۶/۹ سانتی‌متر و کم‌ترین طول کل و طول چنگالی ۹/۴ و ۸/۶ سانتی‌متر و بیش‌ترین و کم‌ترین وزن به ترتیب ۱۰۳۸۰/۰ و ۴/۹ گرم بوده است. از ماهیانی که جنسیت آن‌ها بررسی شد، ۲۴۱ عدد ماده و ۲۸۴ عدد نر و ۲۴ عدد نیز نابالغ بود. از این تعداد شاخص گاستروسوماتیک ۴۷۰ ماهی موردبررسی قرار گرفت.

تغییرات شاخص گاستروسوماتیک به تفکیک جنسیت در ماه‌های مختلف محاسبه شد که بیش‌ترین مقدار (۴/۸۱) مربوط به جنس نر و در مهرماه بوده است. در این ماه این شاخص در جنس ماده بسیار کم‌تر بوده (۲/۶۵) و تقریباً نصف شاخص جنس نر هست و کم‌ترین مقدار مربوط به جنس ماده و در تیرماه ۱/۴۶ بوده است. در این ماه این شاخص در جنس نر تقریباً دو برابر (۲/۴۸) به دست آمد.

شکل ۱ تغییرات ماهانه شاخص گاستروسوماتیک در دو جنس نر، ماده و کل را نشان می‌دهد. GaSI F: ضریب گاستروسوماتیک جنس ماده، GaSI M : ضریب گاستروسوماتیک جنس نر و GaSI T : ضریب گاستروسوماتیک کل را برای این ماهی نشان می‌دهد.



Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۱: تغییرات شاخص گاستروسوماتیک ماهی سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) در ماه‌های مختلف به تفکیک جنسیت در شمال غربی خلیج‌فارس (استان خوزستان) (۱۳۹۱ – ۱۳۹۰).

شکل ۱ نشان می‌دهد شدت تغذیه در دو جنس نر و ماده از دی‌ماه ۱۳۹۰ تا فروردین ۱۳۹۱ هم‌چنین خرداد، مرداد و دی ۱۳۹۱ تقریباً یکسان بوده است. در بیشتر ماه‌ها میانگین شدت تغذیه در جنس نر بیشتر از جنس ماده بوده (آبان ۱۳۹۰، تیر، شهریور تا دی ۱۳۹۱) و فقط در اردیبهشت‌ماه شدت تغذیه در جنس ماده بیشتر از جنس نر بود. اگرچه میانگین شدت تغذیه در جنس نر بیش‌تر به دست آمد ولی برای تعیین وجود اختلاف معنی‌دار در شدت تغذیه جنس نر و جنس ماده با توجه به غیر نرمال بودن داده‌ها از آزمون من- ویانی استفاده شد. طبق نتایج آزمون من- ویتنی در کل، اختلاف معنی‌داری بین شدت تغذیه در دو جنس نر و ماده وجود ندارد.

(Mann-Whitney U=۲۳۱۶۵/۰۰۰, Z= -۰/۹۱۸, sig= ۰/۳۵۹)

جهت تعیین اثر فصول مختلف بر شدت تغذیه، میانگین این شاخص در فصول مختلف به تفکیک جنسیت طبق جدول ۱محاسبه‌شده است. تغییرات فصلی شاخص گاستروسوماتیک و میانگین طول چنگالی در جدول ۱ نشان داده‌شده است.

برای تعیین وجود اختلاف بین شاخص گاستروسوماتیک از آزمون کروسکال والیس استفاده شد. نتایج آزمون کروسکال والیس نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در شدت تغذیه بین فصول مختلف می‌باشد (Sig= ۰/۰۰۰ ، df= ۳ ، Chi- Square= ۵۶/۳۷۴). با توجه به اینکه این آزمون اختلاف دوبه‌دو بین فصول را نشان نمی‌دهد لذا از آزمون من- ویتنی نیز برای نشان دادن اختلاف دوبه‌دو بین فصول استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که فقط بین دو فصل بهار- تابستان اختلاف معنی‌داری وجود ندارد درحالی‌که بین بهار- پاییز و بهار- زمستان، تابستان- پاییز، تابستان- زمستان و هم‌چنین بین فصل پاییز- زمستان اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد. درواقع فقط بین فصول گرم (بهار و تابستان) اختلاف آماری معنی‌داری وجود ندارد.

(Mann-Whitney U= ۳۶۵۲/۰۰۰, sig= ۰/۱۷۳ , z=-۱/۳۶۳)

جدول ۱: میانگین شاخص گاستروسوماتیک ماهی سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) و انحراف معیار در فصول مختلف در شمال غربی خلیج‌فارس (استان خوزستان) (۱۳۹۱ – ۱۳۹۰).

فصل	تعداد	میانگین طول چنگالی (cm) ± SE	میانگین GaSI ±SE
بهار	۸۸	۵۷/۴ ±۱/۱۷	۲/۰۷۴۰۱۶ ± ۰/۱۳
تابستان	۹۵	۵۳/۹± ۲/۵۹	۲/۴۴۳۸۲۳ ± ۰/۱۸
پاییز	۱۶۳	۳۲/۲± ۱/۴۴	۳/۰۷۱۳۵۹ ± ۰/۱۵
زمستان	۱۲۴	۲۸/۹ ± ۱/۷۰	۳/۳۷۹۱۲۹ ± ۰/۱۷

با توجه به کم‌ترین و بیش‌ترین طول چنگالی ۱۳ دسته طولی در نظر گرفته شد که میانگین این شاخص طبق جدول۲ محاسبه‌شده است.

جدول ۲ : میانگین شاخص گاستروسوماتیک ماهی سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) و انحراف معیار در دسته‌های طولی مختلف در شمال غربی خلیج‌فارس (استان خوزستان) (۱۳۹۱ – ۱۳۹۰).

دسته طولی (cm)	تعداد	میانگین طول چنگالی (cm) ± SE	میانگین GaSI ±SE
۸-۱۵	۱۸	۱۱ ± ۰/۳۷	۵/۲۰۱۸۴۱ ± ۰/۸۰
۱۵-۲۲	۲۲	۱۸/۴ ± ۰/۳۹	۴/۰۱۴۸۷۱ ± ۰/۶۶
۲۲-۲۹	۱۰۲	۲۶/۴ ± ۰/۱۶	۳/۰۷۸۰۲۹ ± ۰/۱۶
۲۹-۳۶	۱۱۳	۳۲/۱ ± ۰/۱۷	۳/۱۱۰۹۱۵ ± ۰/۱۷

Archive of SID
www.SID.ir

۳۶-۴۳	۶۵	۳۸/۳ ± ۰/۲۱	۲/۸۲۸۰۹۸ ± ۰/۲۱
۴۳-۵۰	۱۸	۴۵/۲ ± ۰/۴۶	۳/۲۶۸۷۱۶ ± ۰/۴۹
۵۰-۵۷	۲۴	۵۳/۲ ± ۰/۴۲	۲/۱۱۷۹۳۵ ± ۰/۲۷
۵۷-۶۴	۳۵	۶۰/۴ ± ۰/۳۰	۱/۵۸۲۶۰۹ ± ۰/۰۸
۶۴-۷۱	۲۵	۶۶/۴ ± ۰/۳۹	۱/۵۶۶۹۳۴ ± ۰/۰۷
۷۱-۷۸	۲۴	۷۴/۲ ± ۰/۴۵	۱/۸۲۱۱۵۰ ± ۰/۱۳
۷۸-۸۵	۱۶	۸۰/۹ ± ۰/۴۶	۲/۲۰۷۰۳۰ ± ۰/۲۷
۸۵-۹۲	۴	۸۷/۱ ± ۰/۶۳	۲/۲۶۱۲۵۶ ± ۰/۵۷
۹۲-۹۹	۲	۹۵/۷ ± ۱/۲۰	۲/۴۶۰۴۶۱ ± ۰/۴۹

همان‌گونه که مشاهده می‌شود مقدار شاخص گاستروسوماتیک در دسته‌های طولی ابتدایی زیاد بوده و به ترتیب با افزایش طول از مقدار آن کاسته می‌شود. به‌طوری‌که از ۵/۲۰۱۸ در دسته طولی ۱۵- ۸ به ۱/۵۶۶۹ در دسته طولی ۷۱-۶۴ کاهش می‌یابد و سپس مجدداً این شاخص به‌آرامی افزایش می‌یابد.

با توجه به تعداد زیاد دسته‌های طولی، جهت مشخص شدن اختلاف معنی‌دار و واضح بین طول‌های مختلف، دسته‌های طولی به چهار دسته تقسیم‌شده و شاخص گاستروسوماتیک در جدول ۳ محاسبه‌شده است.

جدول ۳ : میانگین شاخص گاستروسوماتیک ماهی سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) و انحراف معیار در چهار دسته طولی مختلف در شمال غربی خلیج‌فارس (استان خوزستان) (۱۳۹۱ – ۱۳۹۰).

دسته طولی (سانتی‌گراد)	تعداد	میانگین طول چنگالی (سانتی‌گراد) ± SE	میانگین GaSI ±SE
۸-۳۱	۱۷۲	۲۴/۳ ± ۰/۴۳	۳/۴۲۱۵۶۰ ± ۰/۱۶
۳۱-۵۴	۱۷۹	۳۷/۵ ± ۰/۴۶	۲/۹۵۳۱۸۳ ± ۰/۱۳
۵۴-۷۷	۹۱	۶۴/۳ ± ۰/۶۳	۱/۶۸۷۰۹۵ ± ۰/۰۶
۷۷-۱۰۰	۲۶	۸۲/۴ ± ۰/۹۸	۲/۲۲۴۹۷۵ ± ۰/۱۹

با استفاده از آزمون کروسکال والیس اختلاف آماری معنی‌داری بین ۴ رده طولی مشاهده‌شده است (sig= ۰/۰۰۰ ، df= ۳ ، Chi- Square= ۸۴/۶۷۹). این آزمون اختلاف بین گروه‌ها را نشان نمی‌دهد لذا از آزمون من- ویتنی نیز برای نشان دادن اختلاف دوبه‌دو بین گروه‌های طولی استفاده شد. نتایج این آزمون‌ها نشان داد که فقط بین گروه‌های طولی ۴-۲ اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت درحالی‌که بین گروه‌های طولی دیگر ۵۴-۳۱ و ۱۰۰-۷۷ اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت درحالی‌که بین گروه‌های طولی دیگر (۳۱-۸ و ۵۴-۳۱، ۳۱-۸ و ۷۷-۵۴ ، ۳۱-۸ و ۱۰۰-۷۷ ، ۵۴-۳۱ و ۷۷-۵۴ ، ۵۴-۳۱ و ۱۰۰-۷۷ و همچنین ۷۷-۵۴ و ۱۰۰-۷۷) اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد که این اختلاف نیز در میانگین داده‌ها مشاهده می‌شود.

طول اولین بلوغ با استفاده از نمودار نسبت بالغین به نسبت کل ماهیان، ۵۰ سانتی‌متر تعیین شد. شاخص گاستروسوماتیک برای ماهیان بالغ (طولی بیش‌تر از ۵۰ سانتی‌متر) و ماهیان غیر بالغ (طول کم‌تر از ۵۰ سانتی‌متر) تعیین شد و این شاخص در جدول ۴ ذکرشده است.

جدول ۴ : میانگین شاخص گاستروسوماتیک ماهی سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) و انحراف معیار قبل و بعد از بلوغ در شمال غربی خلیج‌فارس (استان خوزستان) (۱۳۹۱ – ۱۳۹۰).

دسته طولی	تعداد	میانگین طول چنگالی(cm)	میانگین GaSI
۵۰> FL	۳۳۸	۳۰/۲ ± ۰/۴۲	۳/۲۲۵۱۹۵ ± ۰/۱۱
۵۰ ≤ FL	۱۳۰	۶۶/۷ ± ۰/۸۶	۱/۸۳۳۷۰۱ ± ۰/۰۷

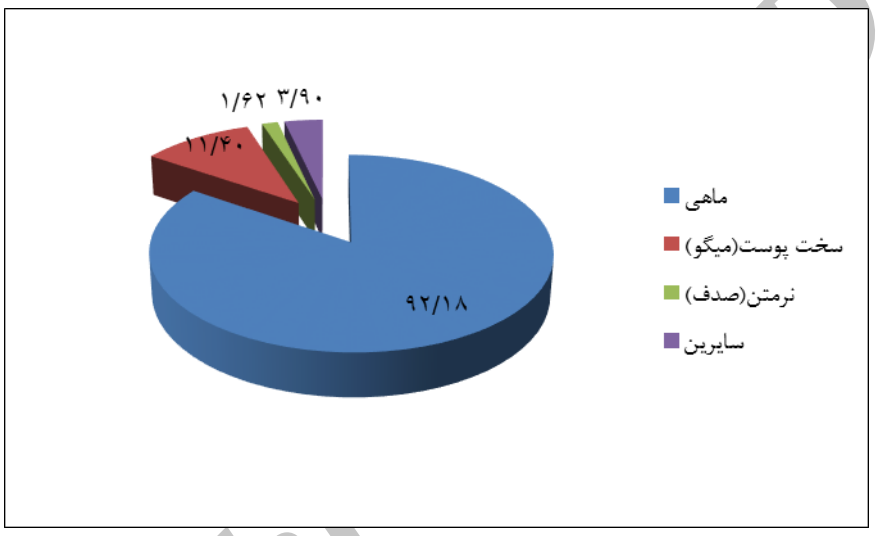
Archive of SID
www.SID.ir

برای تعیین اختلاف شاخص گاستروسوماتیک در قبل و بعد از بلوغ، با توجه به غیر نرمال بودن داده‌ها از آزمون من- ویتنی استفاده شد. نتایج نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری بین شدت تغذیه در قبل و بعد از بلوغ وجود دارد.

(Mann-Whitney U= ۱۰۱۴۵/۰۰۰, Sig= ۰/۰۰۰ , Z=-۹/۰۲۴)

نتایج این آزمون مقدار میانگین شاخص گاستروسوماتیک را در قبل از بلوغ (۳/۲۲۵۱) و بعد از بلوغ (۱/۸۳۳۷) نشان داده است. لذا به‌طورکلی این شاخص و شدت تغذیه در قبل از بلوغ بیش‌تر از زمان بلوغ است و پس از بلوغ تا حدود ۱/۳ کاهش می‌یابد.

بررسی محتویات معده سارم دهان بزرگ نشان داد که ترکیب غذایی آن شامل ماهی، میگو (سخت‌پوست)، صدف (نرم‌تنان) می‌باشد. برخی نمونه‌های میکروسکوپی غیرقابل‌شناسایی جزو سایرین طبقه‌بندی شدند که درصد فراوانی ترکیب غذایی آن در شکل ۳ نشان داده‌شده است.



شکل ۳: فراوانی ترکیب غذایی مشاهده‌شده در معده ماهی سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) در شمال غربی خلیج‌فارس (استان خوزستان) (۱۳۹۱ – ۱۳۹۰).

شاخص فراوانی نشان داد ماهی به‌عنوان غذای اصلی، میگو به‌عنوان غذای فرعی، صدف و سایرین نیز به‌عنوان غذای تصادفی می‌باشند. در جدول ۵ فراوانی خانواده‌های شناسایی‌شده در معده ماهیان و تعداد نمونه‌های هر خانواده ذکرشده است.

www.SID.ir

جدول ۵ : فراوانی خانواده‌های شناسایی‌شده در معده ماهی سارم دهان بزرگ سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) در شمال غربی خلیج‌فارس (استان خوزستان) (۱۳۹۱ – ۱۳۹۰).

خانواده	تعداد نمونه‌های هر خانواده	فراوانی در معده ماهیان (درصد)
Fish		
Clupeidae	۵۳	۱۷/۲
Carangidae	۲۶	۸/۴۴
Mullidae	۱۶	۵/۱۹
Leiognathidae	۱۱	۳/۵۷
Pristigasteridae	۱۰	۳/۲۴
Teraponidae	۱۰	۳/۲۴
Gerreidae	۴	۱/۲۹
Scianidae	۵	۱/۶۲
Synodontidae	۴	۱/۲۹
Nemipteridae	۲	۰/۶۴
Sparidae	۲	۰/۶۴
Engraulidae	۲	۰/۶۴
ماهیان شناسایی نشده(نیمه هضم یا قطعات ماهی)	۱۴۳	۴۶/۴۲
Crustacae		
Penaeidae	۳۹	۱۲/۶۶
Mollusk		
Nassariidae	۱	۰/۳۲
Olividae	۱	۰/۳۲

نوع‌های غذایی شناسایی‌شده در معده سارم دهان بزرگ ۱۲ خانواده از ماهیان، ۱ خانواده از سخت‌پوستان و ۲ خانواده از نرم‌تنان بودند که شامل موارد زیر می‌باشد. از خانواده گیش ماهیان (Carangidae) جنس‌های *Parastromateus* و *Selar* و گونه *Carangoides talamparoides*، از خانواده شگ‌ماهیان (Clupeidae) جنس‌های *Nematolosa* و *Sardinella*، از خانواده موتوماهیان (Engraulidae) جنس *Thryssa* ، از خانواده چغوک ماهیان (Gerreidae) جنس *Pentaprion*، از خانواده پنجزاری ماهیان (Leiognathidae)، گونه‌های پنجزاری بزرگ (*Leiognatus equulus*) و پنجزاری مزین (*Leiognatus lineolatus*) و *Leiognatus sp.*، از خانواده بز ماهیان (Mullidae)، گونه بز ماهی زرد جامه (*Upeneus sulphureus*)، از خانواده گوازیم ماهیان (Nemipteridae) جنس *Nemipterus* ، از خانواده شمسک ماهیان (Pristigasteridae) جنس *Illisha*، از خانواده شوریده ماهیان (Scianidae) گونه شوریده (*Otolithes ruber*) و جنس *Pennahia*، از خانواده حسون‌ماهیان (Synodontidae) گونه حسون (*Saurida tumbil*) و از خانواده یلی ماهیان (Teraponidae) گونه یلی چهار خط (*Peletes quadrilineatus*) و از خانواده شانک ماهیان (Sparidae) گونه کوپر (*Argyrops spinifer*) را می‌توان نام برد. میگوهای شناسایی‌شده از خانواده Penaeidae بوده‌اند که شامل میگوی خنجری (*Parapeneus stylifera*) و میگوی سفید (*Metapenaeus affini*) می‌باشند. از نرم‌تنان خانواده Nassariidae، جنس *Nassarius* و از خانواده Olividae جنس *Ancilla* شناسایی‌شده‌اند.

Archive of SID
www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی میانگین ماهانه شاخص گاستروسوماتیک سارم دهان بزرگ نشان می‌دهد از دی تا فروردین‌ماه شدت تغذیه دو جنس تقریباً برابر بوده است اما از شروع فصل بهار و از اردیبهشت تا مهر این شاخص در جنس ماده به نسبت ماه‌های دیگر کاهش چشم‌گیری دارد و در تیر به کمترین مقدار می‌رسد. با توجه به اینکه اردیبهشت تا شهریورماه زمان تولیدمثل این ماهی است لذا کاهش شدت تغذیه نسبت به ماه-های دیگر قابل‌انتظار است زیرا به دلیل استرس ناشی از دوره تخم‌ریزی طولانی، شدت تغذیه کاهش می‌یابد. تغییرات این شاخص نشان می‌دهد در برخی ماه‌ها شدت تغذیه جنس نر و در ماه‌های دیگر شدت تغذیه جنس ماده بیشتر بوده است اما ازنظر آماری اختلاف معنی‌داری بین دو جنس وجود ندارد لذا احتمال دارد که شدت تغذیه و رفتارهای تغذیه‌ای دو جنس نیز تفاوتی با یکدیگر نداشته باشند. در تغییرات ماهانه، شاخص گاستروسوماتیک جنس نر در مهرماه افزایش قابل‌توجهی داشت و به بیش‌ترین مقدار خود رسید اگرچه در شهریور این شاخص حتی از شاخص جنس ماده نیز کمتر بوده است. این افزایش ناگهانی می‌تواند به دو دلیل فراوانی غذا در این ماه و یا برای جبران انرژی مصرف‌شده در طول ماه‌های تولیدمثل باشد.

بررسی شاخص گاستروسوماتیک در فصول مختلف نشان داد که شدت تغذیه به‌جز بین دو فصل بهار و تابستان (که اختلاف معنی‌داری وجود ندارد) بین تمامی فصول دارای اختلاف معنی‌دار است ($P<0/05$). ازآنجاکه فصل بهار و تابستان زمان تولیدمثل این ماهی است لذا شدت تغذیه در این دو فصل مشابه بوده است درحالی‌که در فصول دیگر مثلاً بین فصل بهار و فصول سرد (پاییز و زمستان) و بین فصل تابستان با فصول سرد و یا حتی بین خود فصول سرد (پاییز- زمستان) اختلاف معنی‌داری وجود دارد که یا به دلیل تغییر نیازهای تغذیه-ای در فصول قبل و بعد تولیدمثل است و یا به دلیل تغییر فراوانی حضور غذا می‌باشد. در بررسی این شاخص در فصول مختلف مشاهده شد این شاخص از بهار تا زمستان روند افزایشی دارد و بیش‌ترین میانگین این شاخص مربوط به زمستان و کم‌ترین مربوط به بهار می‌باشد. جمع‌بندی مطالعات مختلف نشان می‌دهد که عمدتاً افزایش شدت تغذیه به دو عامل بستگی دارد، زمان رشد: هنگامی‌که ماهیان کوچک هستند شدت تغذیه برای رشد سوماتیک افزایش می‌یابد و با افزایش طول از شدت تغذیه کم می‌شود. فصل قبل از تولیدمثل در ماهیان بالغ: شدت تغذیه در برخی ماهیان قبل از فصل تولیدمثل افزایش می‌یابد که این عامل احتمالاً به دلیل ذخیره انرژی برای زمان تولیدمثل است. در تحقیق حاضر در فصل زمستان شدت تغذیه افزایش یافت که با بررسی بیشتر مشخص شد طول ماهیان در فصل زمستان کمتر از فصول دیگر بوده است. به‌عبارت‌دیگر ماهیان این فصل هنوز به بلوغ نرسیده‌اند که برای ذخیره انرژی در فصل تولیدمثل تغذیه بیش‌تری انجام دهند لذا افزایش شدت تغذیه در فصل زمستان برای افزایش اندازه و رشد سوماتیک بوده است. چنانچه نیکولسکی نیز (۱۹۶۳) بیان می‌کند که ماهیان کوچک به‌صورت فعال و به‌دفعات بیش‌تری نسبت به ماهیان بزرگ‌تر غذا مصرف می‌کنند. این پدیده در اکثریت گونه-های ماهی به ثبت رسیده است. همچنین می‌توان این مطلب را به نیازمندی‌های فراوان غذایی در ماهیان جوان و ماهیانی که در حال رشد سریع هستند نسبت داد (Kuthalingam,1967; Pati, 1980; Armstrong *et al*., 1992; Sivakami, 1996). مقایسه شاخص گاستروسوماتیک در ماهیان بالغ و غیر بالغ نشان داد که شدت تغذیه در ماهیان نابالغ و یا نوجوان بیش از ماهیان بالغ است. چنانچه Sebastian (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای که بر روی تغذیه *Colletteichthys dussumieri* انجام داد دریافت که این شاخص نیز در ماهیان نابالغ بیش از ماهیان بالغ است. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده شد در اولین دسته میانگین این شاخص بیش‌ترین مقدار را دارد و با افزایش طول در دسته‌های طولی کمتر از ۷۱ سانتی‌متر (۹ ردیف اول طولی) مقدار این شاخص کاهش می‌یابد و پس‌ازآن نیز با افزایش طول مجدداً شدت تغذیه افزایش می‌یابد. این افزایش مجدد در شدت تغذیه در ماهیان بالغ احتمالاً برای جبران کمبود انرژی پس از دوره تخم‌ریزی است. چنانچه Venkataramani and Natarajan (۱۹۸۸) بیان می‌کنند که دوره باروری تأثیر عمیقی بر میزان تغذیه در *Selaroides leptolepis* (از خانواده گیش ماهیان) دارد زیرا این ماهی در دوره احیا پس از تخم‌ریزی بیش از ماهیان نوجوان و ماهیان بالغ تغذیه می‌کند (Sivakami, 1996). همچنین Sivakami نیز (۱۹۸۸) عنوان کرده است که *Alepes djedaba* (از خانواده گیش ماهیان) بیش‌ترین شدت تغذیه را در دوره پس از تخم‌ریزی داشته است. سایر محققین در مورد برخی گونه‌های دیگر نتایج مشابهی

Archive of SID
www.SID.ir

به دست آوردند. به‌عنوان‌مثال باقری و همکاران (۱۳۹۲) با محاسبه میزان شاخص گاستروسوماتیک در خصوص شدت تغذیه ماهی طلال (*Rastrelliger kanagurta*) مشخص کردند طلال در فصل پاییز تغذیه بیش‌تری داشته است و با توجه به زمان تخم‌ریزی ماهی طلال در فصل تابستان، بالا بودن میزان این شاخص در فصل پاییز را می‌توان به افزایش شدت تغذیه بعد از زمان تخم‌ریزی نسبت داد، زیرا به‌طور طبیعی در زمان تخم‌ریزی، تغذیه به حداقل میزان خود می‌رسد و حداکثر شدت تغذیه در طول دوره بعد از تخم‌ریزی است. هم-چنین بررسی رژیم غذایی تون ماهیان و ساردین ماهیان غالب در غرب دریای عمان (منطقه جاسک) نشان داد که اکثر ماهیان در زمان تخم‌ریزی عموماً تغذیه نمی‌کنند و یا این‌که تغذیه را به حداقل می‌رسانند و بعد از تخم‌ریزی، افزایش شدید تغذیه، افزایش توده بدنی و وزن ماهی و درنتیجه، بالارفتن چشمگیر مقدار ضریب وضعیت تا بیش‌ترین حد مشاهده می‌شود (دقوقی، ۱۳۸۸).

نتایج این تحقیق نشان داد ماهی غذای اصلی موجود در معده سارم دهان بزرگ را تشکیل می‌دهد، میگو نیز به‌عنوان غذای فرعی بوده و زمانی که غذای اصلی در دسترس نباشد و یا فراوانی غذای فرعی زیاد باشد از آن استفاده می‌کند درحالی‌که صدف نیز به‌عنوان غذای اتفاقی بوده و از آن تغذیه دایمی ندارد. سایر مواد غذایی نیز (که عمدتاً میکروسکوپی بوده و یا بسیار کوچک بوده‌اند) در گروه سایرین و به‌عنوان غذای اتفاقی طبقه‌بندی شدند و احتمالاً توسط ماهیانی که در معده سارم بودند مصرف‌شده شده‌اند. Sa و همکاران (۲۰۰۶) بیان می‌کنند که ماهیان به‌واسطه تحرک و عمر طولانی‌شان دارای پتانسیلی برای تلفیق جنبه‌های مختلف زیستگاه‌هایشان در مقیاس مکانی یا زمانی هستند. بنابراین رژیم غذایی ماهی‌ها منعکس‌کننده طعمه در دسترس است. درصد فراوانی ماهیان شناسایی‌شده نشان می‌دهد که به ترتیب خانواده شگ ماهیان (Clupeidae)، گیش ماهیان (Carangidae)، بزماهیان (Mullidae)، پنجزاری ماهیان (Leiognathidae)، شمسک ماهیان (Pristigasteridae) و یلی ماهیان (Teraponidae) بیشترین فراوانی را در معده سارم داشتند. گونه‌های شناسایی‌شده سخت‌پوستان متعلق به خانواده Penaeidae بودند. با توجه به اینکه تعداد بسیار زیادی از نمونه‌ها به دلیل اینکه نیمه هضم بودند شناسایی نشده‌اند لذا فراوانی ذکرشده حداکثر فراوانی موجود در معده آن‌ها نمی‌باشد و ازآنجاکه در محیط گونه‌های دیگری از موجودات وجود دارند لذا انتخابی بودن غذا مخصوصاً ماهی توسط سارم دهان بزرگ کاملاً مشهود است. همچنین Savakami (۱۹۹۶) بیان می‌کند گیش ماهیان از نوع‌های غذایی انتخابی محدودی تغذیه می‌کنند درحالی‌که موجودات دیگری در محیط آن‌ها در دسترس است. این الگوی تغذیه انتخابی تضمین‌کننده مصرف کمتر انرژی است که از طریق رفتار گله‌ای محقق می‌شود زیرا ماهیانی که رفتار گله‌ای دارند مواد غذایی را سریع‌تر از یک ماهی منفرد مصرف می‌کنند. . Edwards (۲۰۱۳) در خصوص گیش ماهیان دریای سرخ اظهار می‌دارد که دو گونه سارم (*S. commersonnianus* و *S. lysan*) نسبت به دیگرگونه‌های گیش ماهیان طویل‌تر بوده و دوکی‌شکل (Spindle) هستند. این گونه‌ها از ماهیان کوچک و سخت‌پوستان تغذیه می‌کنند و با سواحل مرجانی ارتباط دارند، در مقابل گونه‌ای مانند *Trachinotus blachii* (از خانواده گیش ماهیان) از نرم‌تنان و سخت‌پوستان تغذیه می‌کند. طاهر (۲۰۱۰) هم‌پوشانی رژیم غذایی، نحوه تخصصی شدن و گستردگی رژیم غذایی (Trophic breadth) را در سیزده گونه از ماهیان کوچک در کانال شط البصره در جنوب عراق موردبررسی قرارداد. نتایج این تحقیق که از جولای ۲۰۰۸ تا ژانویه ۲۰۰۹ انجام شد نشان داد که شش گونه، ازجمله سارم دهان بزرگ، تغذیه‌کننده‌های اختصاصی هستند و ضریب تنوع Levins (درجه تخصصی شدن غذا) آن‌ها بین ۰/۲۵- ۰ است. پنج گونه نیز رژیم غذایی تخصصی کم‌تری داشتند و ضریب تنوع آن‌ها ۰/۴۹- ۰/۲۶ بود، دو گونه نیز تغذیه‌کننده‌های عمومی بودند که ضریب تنوع آن‌ها در طیف ۱/۰۰ – ۰/۵ بود. در این تحقیق ۱۵ ماهی سارم دهان بزرگ با طیف طولی ۱۶۵-۶۸ میلی‌متر و طیف وزنی ۲۹/۹۸- ۲/۴۳ گرم بررسی شدند. ضریب تنوع برای این ماهی ۰/۲۳ است که نشان می‌دهد رژیم غذایی آن عمومی نیست و کاملاً تخصصی است. هم‌چنین نتایج این تحقیق نشان داد که ماهی سارم دهان بزرگ یک‌گونه ماهی‌خوار (Piscivorous) است که ۷۶ درصد غذای آن را ماهی تشکیل می‌دهد. در تحقیق حاضر نیز بیش از ۹۰ درصد محتویات معده را ماهی تشکیل می‌دهد که با نتایج دیگر محققین هم-خوانی دارد. تحقیقات Griffith و همکاران (۲۰۰۵) نیز مؤید این مطلب است. آن‌ها بیان می‌کنند تحقیقاتی که در استرالیای شمالی در منطقه Weipa توسط Haywood و همکاران (۱۹۹۸) و در منطقه Groote توسط Berewer و همکاران (۱۹۹۵) بر روی سارم

Archive of SID
www.SID.ir

دهان بزرگ انجام‌شده است، نشان می‌دهند که این‌گونه شکارچی حریصی است که طیف وسیعی از شکار را مورداستفاده قرار می‌دهد اما اغلب آن‌ها از جهت بیومس شامل ماهیان استخوانی ۹۰ درصد، سخت‌پوستان ۵ درصد و سرپایان ۳ درصد می‌باشند.

به‌طورکلی این بررسی نشان می‌دهد که جنسیت بر شدت تغذیه سارم تأثیری نداشته و احتمالاً رفتارهای تغذیه‌ای دو جنس باهم تفاوتی ندارند. بیش‌ترین شدت تغذیه در زمستان و کم‌ترین مربوط به بهار می‌باشد و با توجه به طول ماهیان در زمستان افزایش شدت تغذیه در این فصل مربوط به رشد سوماتیک این ماهیان است. هم‌چنین شدت تغذیه در ماهیان نابالغ و یا نوجوان بیش از ماهیان بالغ است و در دوره پس از تخم‌ریزی نیز برای جبران انرژی ازدست‌رفته شدت تغذیه افزایش می‌یابد. سارم دهان بزرگ دارای رفتار انتخابی در تعیین غذا است و ماهی غذای اصلی، میگو غذای فرعی و صدف نیز غذای تصادفی آن را تشکیل می‌دهد و به ترتیب از شگ ماهیان، گیش ماهیان، بز ماهیان، پنج‌زاری ماهیان، شمسک ماهیان و یلی ماهیان بیش‌ترین تغذیه را دارد.

منابع

اداره آمار و صید شیلات ایران، ۱۳۹۳. دفتر برنامه‌ریزی گروه آمار و مطالعات توسعه شیلاتی، سالنامه آماری سازمان شیلات ایران.

اسدی، ه. و دهقانی، ر.، ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج‌فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۲۲۶ ص.

باقری، آ.، صادقی، م. س.، دقوقی، ب.، ۱۳۹۲. زیست‌شناسی تغذیه ماهی طلال (*Rastrelliger kanagurta*) در آب‌های استان هرمزگان (محدوده خلیج‌فارس)، مجله علمی پژوهشی زیست‌شناسی دریا، سال پنجم، شماره هجدهم، ۴۶-۳۵.

دقوقی، ب.، ۱۳۸۸. گزارش نهایی پروژه بررسی رژیم غذایی تون ماهیان و ساردین ماهیان غالب در غرب دریای عمان)منطقه جاسک(.گزارش نهایی پروژه، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۲۲۷ص.

ستاری، م.، شاهسونی، د. و شفیعی، ش.، ۱۳۸۶. ماهی‌شناسی ۲(سیستماتیک)، انتشارات حق‌شناس، ۵۰۲ ص.

ولی نسب، ت.، ۱۳۹۲. فرهنگ جامع اسامی گونه‌های ماهیان خلیج‌فارس، دریای عمان و دریای خزر (و حوزه آبریز)، انتشارات موج سبز، ۲۷۳ص.

هادی زاده، ز.، مورکی، ن. و معینی، س.، ۱۳۹۲. شناسایی ترکیب اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب در گوشت ماهی سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus*) در خلیج‌فارس، مجله علمی پژوهشی زیست‌شناسی دریا، شماره هفدهم، ۵۰-۳۵ ص.

Abujam, S. S., Shah, R. K., Singh, S. J. and Biswas, S. P., 2013. Food and feeding habit of Spiny eel *Macrognathus aral* (Bloch and Schneider) from upper Assam. Journal of Fisheries Sciences. 7(4): 360-373.

Almeida, P. R., 2003. Feeding ecology of *Liza ramada* (Risso, 1810) (Pisces, Mugilidae) in a south-western estuary of Portugal, Estuarine, Coastal and Shelf Science 57: 313–323.

Armstrong, M. P. and Musich, J.A., 1992. Age, growth and reproduction of the goosefish, *Lophius americanus* (Pisces: Lophiiformes). Fish.Bull. U. S. 90(2): 217- 230.

Biswas, S.P., 1993. Manual of methods in fish biology .South Asian Pub.PVt.Ltd.New Dehli.157 p.

Edwards, A. J., 2013. Red Sea, key environment series, Elsevier, 452 p.

Fischer, W. and Bianchi, G., 1984. FAO species identification sheets for fishery purpose, Western Indian Ocean (Fishing Area 51). Food and Agriculture Organization , Volume 1, Families Acantharidae to Clupeidae, 450 p.

Griffith, S., Fry, G. and Velde, T., 2005. Age , growth and reproductive dynamics of the Talang queenfish (*Scomberoides commersonnianus*) in northern Australia. Final report to the National Oceans Office, CSIRO, 39 p.

Hajisamae, S., Chou, L.M. and Ibrahim, S., 2003. Feeding habits and trophic organization of the fish community in shallow waters of an impacted tropical habitat. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 58: 89–98.

Houlihan, D., Boujard, T and Jobling, M., 2001. Food Intake in Fish. Blackwell Science, Ox-ford, UK, 130-143

Archive of SID
www.SID.ir

Konan, K. J., Atse, B. C. and Kouassi, N. J., 2011. Food and feeding ecology of *Tylochromis jentinki* (Teleostei: Cichlidae) in Ebrié Lagoon, Ivory Coast, with emphasis on spatial, size and temporal variation in fish diet, African Journal of Aquatic Science, 36(1), 75-82.

Kuthalingam, M. D. K., 1967. Observation on the fishery and biology of the silver Pomferet *Pampus argenteus* (Euphrasen) from Bay of Bengal. Indian J. Fish., 10(A): 59-74.

Pati, S., 1980. Food and Feeding of silver pomfret *Pampus argenteus* (Euphrasen) from Bay of Bengal. Indian J. Fish., 27: 244- 256.

Prashant, A., Telvekar, S., Chakraborty K. and Jaiswar, A. K., 2006. Length-weight relationship and food and feeding habits of *Otolithes cuvieri* (Trewavas, 1974) from Mumbai, Indian J. Fish., 53(4): 131-134.

Sa, R., Bexiga, C., Veiga, P., Vieira,L. and Erzini, K., 2006. Feeding ecology and trophic relationships of fish species in the lower Guadiana River Estuary and Castro Marim e Vila Real de Santo Anto´nio Salt Marsh, Estuarine, Coastal and Shelf Science 70: 19-26.

Sajeevan, M. K., 2013. Systematics, life history traits, abundance and stock assessment of cobia *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766) occurring in India waters with special reference to the Northwest coast of India, PhD, Thesis, The Cochin University of Science and Technology, 272 p.

Sebastian, R., 2011. Biology of Flat Toadfish, *Colletteichthys dussumieri* (Valenciennes, 1837) of Cochin Estuary. PhD thesis of Cochin University of Science and Technology, Department of Marine Biology, Microbiology and Biochemistry, 334 p.

Sivakami, S., 1988. Observations on some aspects of biology of *Alepes djedaba* (Forsskal) from Cochin. I bid. 32 (1 & 2): 107-118.

Sivakami, S., 1996. On the food habits of the fishes of the family Carangidae, A review. J.Mar.Biol.Assoc.India. 38(1&2): 118-123

Taher, M. M., 2010. Specialization, trophic breadth and diet overlap of thirteen small marine fish species from Shatt Al-Basrah Canal, Southern Iraq, Marsh Bulletin 5(2): 118-130

Archive of SID

www.SID.ir