بررسی عادات غذایی، تخمین سطح غذایی و نرخ غذای مصرفی ماهی حسون معمولی (Teleostomi/Synodontidae) در خلیج فارس (استان بوشهر)

آرزو وهاب نژاد *[۱]؛ امین الله تقوی مطلق [۲] و جواد شعبانی[۳]

avn9400@gmail.com

۱-موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

۳-پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر صندوق پستی: ۱۳۴۷

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش:اردیبهشت ۱۳۹۲

چکیده

عادات غذایی ماهی حسون معمولی *(Saurida tumbil)*، از مهر ۱۳۸۹ تا شهریور ۱۳۹۰ مورد بررسی قرار گرفت و طی ۱۲ ماه بررسی جمعاً ۴۸۵ عدد ماهی حسون معمولی از مناطق تخلیه صید استان بوشهر جمع‌آوری شد. در این تحقیق شاخص فراوانی وقوع شکار، شاخص شدت تغذیه، شاخص خالی بودن معده، میانگین سطح غذایی و نرخ غذایی مصرفی محاسبه گردید. در مجموع ۳ رده تاکسونومیک عمده در محتویات معده این گونه شناسایی و وزن شد. گروه‌های شناسایی شده شامل بندپایان (سخت‌پوستان عالی، سخت پوستان)، نرمتنان (سرپایان) و ماهیان استخوانی بود . فراوانترین ماده غذایی یافت شده در معده براساس روش عددی ماهیان استخوانی با ۹۲ درصد و عمده‌ترین ماهیان استخوانی شناسایی شده مربوط به خانواده‌های گوازیم ماهیان، ساردین ماهیان، گیش ماهیان، بز ماهیان، یال اسبی ماهیان، سنگسر ماهیان و حسون ماهیان می‌باشد. نتایج بررسی شدت تغذیه نشان دادند بیشترین میزان شدت تغذیه در پاییز و کمترین آن در تابستان می‌باشد. ماهی حسون، علاوه بر گوشتخوار بودن دارای رفتار تغذیه‌ایی هم نوع‌خواری هم می‌باشد بطوریکه همنوع‌خواری ماهی حسون در اکثر ماههای سال با فراوانی بالا در محتویات معده‌های بررسی شده، دیده شد. سطح غذایی ماهی حسون معمولی برای اولین بار در خلیج فارس، استان بوشهر ۴/۶۴ تخمین زده شد. نتایج تحقیق حاضر به شکارچی بودن و بالا بودن نرخ غذای مصرفی ماهی حسون معمولی دلالت دارد.

لغات کلیدی: ماهی حسون، هم نوع‌خواری، غذای‌مصرفی، سطح غذایی و خلیج فارس

* نویسنده مسئول

مقدمه

ماهی حسون معمولی (*Saurida tumbil*) از جمله ماهیان کفزی آب‌های دریای عمان و خلیج فارس می‌باشد. در بنادر حاشیه خلیج فارس این ماهی به نام‌هایی از قبیل کریشو، کیمار، کیجار، کاریچون و حسون شناخته می‌شود. جنس کیجار شامل ۲۱ گونه است که در آب‌های خلیج فارس دو گونه (*S. tumbil*) و (*S. undosquamis*) از آن یافت می‌شود (Taghavi Motlagh *et al*., 2012). متوسط طول این ماهی ۶۰ سانتیمتر و سر آن پوشیده از فلس است. این ماهی دارای بالچه‌ای چرب و همنوع‌خوار است. ماهی حسون معمولی توسط ترال کف و قلاب صید می‌شود (صادقی، ۱۳۸۰).

ماهی حسون معمولی از نظر فراوانی در دریای عمان رتبه ۶ و در خلیج فارس پس از سپر ماهیان و یال اسبی سر بزرگ رتبه ۳ را داراست (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۹۰). این گونه در خلیج فارس ۳/۹ درصد از ترکیب صید ترال کف را تشکیل می‌دهد و در منطقه استان بوشهر (دیر تا راس نایبند) با میانگین ۹۵۳/۵ بالاترین مقدار CPUE را بخود اختصاص داده است (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۹۰). بالاترین میزان صید ماهی حسون معمولی در سال ۱۳۸۴ در استان بوشهر حدود ۱۳۵۹ تن و کمترین میزان صید در سال ۱۳۸۱ با ۳۴۱ تن بوده است. میزان روند صید این گونه در استان بوشهر طی سالهای ۱۳۸۰ تا۱۳۹۰ با ضریب همبستگی(r=۰/۴) کاهشی می‌باشد (Taghavi Motlagh *et al*., 2012).

براساس تحقیقات انجام شده در طول پروژه ارزیابی ذخایر کفزیان به روش مساحت جاروب شده توسط Valinassab و همکاران (2006) بیان شده است که برخی از گونه‌ها، از جمله حسون معمولی در اکوسیستم آب‌های خلیج فارس و دریای عمان در حال افزایش می‌باشد، به عبارتی دیگر این آبزی، جزء گونه‌های غالب منطقه شناخته شده است. از آنجا که شناخت ویژگی‌های زیستی یک آبزی می‌تواند راهگشای موثری در برداشت پایدار از ذخایر آن باشد، مشخص کردن محتویات معده نیز اطلاعاتی درباره روابط اکولوژیک گونه‌ای با گونه‌های دیگر و همچنین اثرات برداشت از یک گونه بر گونه‌های شکار و تعیین سطوح غذایی (فاصله هر یک از موجودات زنده نسبت به تولیدکنندگان در یک زنجیره غذایی) و... در اختیار قرار می‌دهد (Pauly & Christensen, 2000) .

لذا انجام بررسی پیرامون نوع رژیم غذایی و سطح غذایی ماهی حسون معمولی در زنجیره غذایی در آبهای استان بوشهر ضروری به نظر می رسد.

مواد و روش کار

نمونه‌برداری ماهی حسون معمولی بطور ماهانه در طول سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۹ انجام گرفت. نمونه‌ها از مراکز تخلیه صید استان بوشهر جمع‌آوری و برای انجام کارهای آزمایشگاهی به پژوهشکده میگوی کشور منتقل گردیدند.

با استفاده از تخته زیست‌سنجی طول چنگالی (Fork Length) اندازه‌گیری شد. پس از اندازه‌گیری طولی ماهیان (سانتیمتر)، ارتفاع باله دمی، طول باله دمی، وزن کل ماهی (گرم)، وزن معده با محتویات (گرم)، سپس محتویات معده به تنهایی و وزن طعمه با دقت ۰/۰۱ گرم توسط ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شدند. در آزمایشگاه مرکز، محتویات معده با فرمالین ۴ درصد و الکل ۷۰ درصد تثبیت گردید و محتویات ماکروسکوپی و میکروسکوپی معده با استفاده از لوپ و میکروسکوپ جداسازی و شناسایی شدند (Berg, 1979). با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر Jereb و Roper (2005)؛ صادقی (۱۳۸۰) و Carpenter و همکاران (۱۹۹۷) نمونه‌های هضم نشده یا تا حدی هضم شده شناسایی شدند. برای بررسی محتویات معده از دو روش شمارشی (عددی) و روش وزنی استفاده گردید (Hyslop, 1980). روش شمارشی براساس شمارش مواد غذایی تشکیل‌دهنده در محتویات دستگاه گوارش است همچنین با استفاده از این روش شاخص های تهی بودن معده و شاخص وقوع شکار بررسی گردید (Hyslop, 1980).

شاخص تهی بودن معده (Vacuity Index): این شاخص (CV) تخمینی از پرخوری ماهی شکارچی را محاسبه می‌نماید(Hyslop, 1980).

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

که در آن:

CV=شاخص تهی بودن معده،

ES=تعداد معده‌های خالی (Empty Stomach) و

TS =تعداد معده‌های مورد مطالعه (Total Stomach).

اگر ۲۰>CV≤ ۰، پر خور

۴۰>CV≤ ۲۰، نسبتاً پرخور

۶۰>CV≤ ۴۰، متوسط

۸۰>CV≤ ۶۰، نسبتاً کم خور و

۱۰۰>CV≤ ۸۰، کم خور می‌باشد.

بدیهی است که وفور طعمه در محیط نقش عمده‌ای در انتخاب آن بعنوان طعمه اصلی، فرعی و اتفاقی دارد از این رو شاخص فراوانی وقوع شکار (Prey Occurrence Index) از رابطه زیر محاسبه گردید (Hyslop, 1980):

$$FP= (NS_J/NS) \times 100$$

که در آن:

FP = شاخص فراوانی وقوع شکار،

NS_J= تعداد معده های دارای شکارJ و

NS= تعداد کل معده های دارای شکار است.

اگر ۵۰ درصد <FP باشد طعمه، غذای اصلی است، به علاوه اگر ۱۰ درصد> FP > ۵۰ درصد باشد، طعمه غذای فرعی است و چنانچه ۱۰ درصد> FP باشد، طعمه غذای اتفاقی است.

شاخص شدت تغذیه (Index of Feeding Intensity): نسبتی از مقدار غذای مصرفی است و به صورت وزن کل محتویات دستگاه گوارش تقسیم بر وزن بدن ماهی (شکارچی) محاسبه می‌شود (Hyslop, 1980):

روش دوم بررسی محتویات معده روش وزنی است بطوریکه وزن هر ماده غذایی در روش وزنی تخمین زده می‌شود، معمولا به عنوان درصد وزن طعمه به وزن محتویات کل معده بدست می‌آید:

$$\text{Percent by weight, } W_{I=} W_i/ \Sigma W_i$$

که در این فرمول W_i وزن طعمه i می‌باشد (Hyslop, 1980)

رابطه طول و وزن: از فرمول $W=aL^b$ محاسبه گردید (King, 1995).

که در آن:

W وزن ماهی به گرم؛ FL طول چنگالی به سانتی متر؛ a مقدار ثابت و b نمای معادله توانی می باشد. اگر عدد بدست آمده برای b با عدد ۳ اختلاف معنی داری نداشته باشد، ماهی دارای رشد همگون است به منظور سنجش این اختلاف از رابطه زیر استفاده می‌شود (Pauly, 1983):

$$t = [(s.dx)/ (s.dy)] \times [(lb-3l)/ (\sqrt{(1-r^2)}] \times [\sqrt{(n-2)}]$$

که در آن:

s.dx انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول چنگالی، s.dy انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن، b شیب خط، r^2 ضریب تعیین و n حجم نمونه است.

وزن بی‌نهایت: حداکثر وزنی که یک ماهی در طول عمر خود به آن خواهد رسید. به عبارتی وزن پیرترین ماهی از یک گونه خاص، که از رابطه طول و وزن با قرار دادن طول بی‌نهایت در رابطه طول-وزن محاسبه می گردد (Sparre & Venema, 1998).

نسبت مصرف به توده زنده (Consumption Per Biomass): این شاخص برای اندازه‌گیری ضریب و میزان بازدهی اکولوژیکی غذای مصرفی مورد استفاده قرار می‌گیرد، به‌عبارت دیگر این شاخص ضریب بازدهی اکولوژیک غذای مصرفی را نشان می‌دهد. نرخ غذای مصرفی، نسبت غذایی است که توسط جمعیت‌های گونه‌ها در یک دوره زمانی خاص خورده می‌شود (Pauly &, Palomares, 1989).

$$\text{Log } Q/B = 7/964 + 0/204 \log W\infty - 1/965\ T + 0/083\ Ar + 0/532\ h + 0/398d$$

و $Ar= h^2/s$

که در آن:

$W\infty$ وزن بی‌نهایت، Ar یا Aspect ratio استفاده از این شاخص برای مشخص شدن سطح فعالیت ماهی و در ارتباط با متابولیسم می‌باشد که در آن h ارتفاع باله دمی و s مساحت ناحیه باله دمی می‌باشد. h : در گیاهخواران برابر با یک و در دترتیوس خواران و گوشتخواران برابر با صفر است. d : در دترتیوس خواران برابر با یک و در گیاه خواران و گوشتخواران برابر با صفر می باشد (Palomares & Pauly, 1999) .

از بررسی ترکیب عادات غذایی ماهی حسون معمولی برای تعیین سطح غذایی آن استفاده گردید. سطوح غذایی بیانگر جایگاه موجودات در شبکه غذایی است (Pauly & Christensen., 2000). سطوح غذایی ماهی حسون معمولی از ترکیب عادات غذایی این گونه و با استفاده از برنامه Trophlab که توسط Pauly و همکاران (۲۰۰) طراحی یافته، استفاده شد. برنامه Trophlab سطوح غذایی (TROPH) ماهی مورد نظر را با وارد کردن سطوح غذایی شکار و درصد وزنی آنها تخمین می زند. برنامه Trophlab از فرمول زیر تبعیت می‌کند:

$$TROPHi = 1 + \sum_{j=1}^{G}(\mathrm{DC}ij \times \mathrm{TROPH}j)$$

که در آن:

DC*ij* کسری از شکار *j* در عادات غذایی شکارچی *i*، TROPH*j* سطوح غذایی *j*، *G* تعداد رده های شناسایی شده از شکار می باشد. دامنه Troph از ۲ برای گیاهخواران/دترتیوس خواران تا ۵ برای گوشتخواران/ماهی خواران متنوع می‌باشد. اگرچه دامنه۵ بسیار نادر است و تنها برای ماهیان بسیار بزرگ نظیر کوسه ها بدست می‌آید (Pauly *et al.*, 1998)

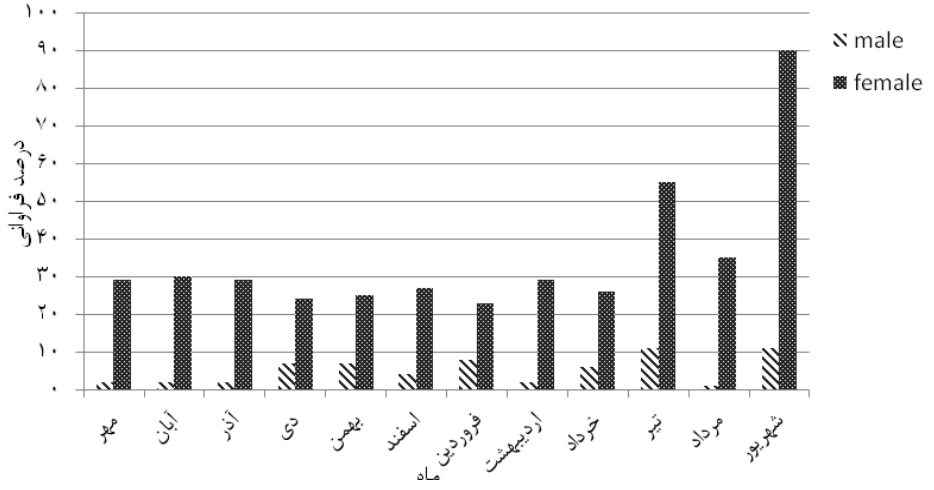
پارامترهای رشد شامل طول بی‌نهایت و ضریب رشد توسط نرم افزار FISATII با استفاده از برنامه شفرد محاسبه گردید (Sparre & Venema, 1998).

برای تجزیه و تحلیل داده ها و اطلاعات و همچنین آنالیز واریانس آنها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

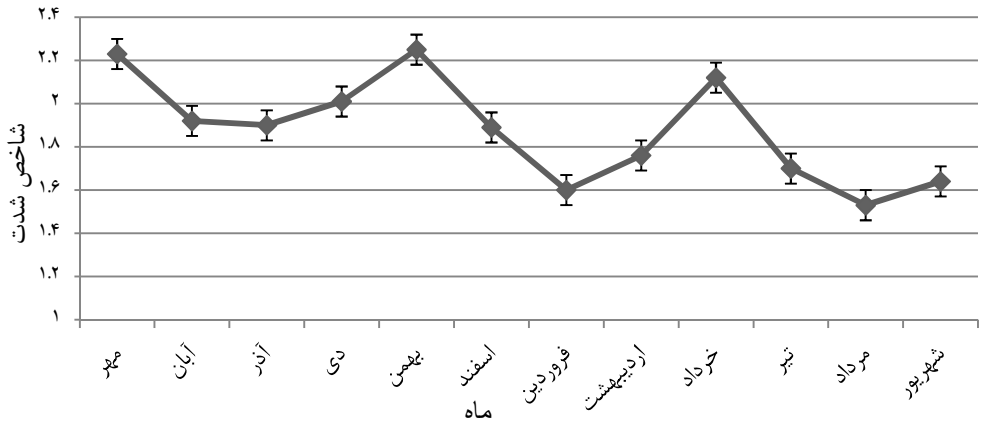
نتایج

در مجموع ۴۸۵ نمونه ماهی حسون معمولی با دامنه طول چنگالی ۱۱ تا ۵۲ سانتی‌متر (۸/۵۶±۲۹/۳۸) و وزن کل ۱۲/۳ تا ۱۳۵۰/۰گرم (۲۵۰/۴۹±۳۳۰/۵۳) در طول یک‌سال جمع‌آوری شد. نتایج زیست‌سنجی ماهانه نمونه‌ها نر و ماده در نمودار ۱ ارائه شده است.

از تعداد ۴۸۵ معده آزمایش شده ۱۹۵ معده خالی بود (۰۱/ ۴۱درصد =VI). میزان این شاخص نشان می‌دهد که این آبزی در گروه ماهیان نسبتا پرخور قرار می‌گیرد. بیشترین مقدار این شاخص در تابستان (۳۸ درصد) و کمترین آن در پاییز (۱۹ درصد) تخمین زده شد. محاسبه شاخص شدت تغذیه گونه ماهی حسون نشان داد که شدت تغذیه در طول ماه‌های سال نوسان زیادی را نشان میدهد. آنالیز ماهانه عادت غذایی این ماهی نشان داد که شدت تغذیه این ماهی در فصل تابستان به جز خرداد ماه کاهش و در پاییز افزایش می‌یابد. مقادیر محاسبه شده برای این شاخص در طول ماه‌های سال از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌داری بود (P< ۰/۰۵). بیشترین مقدار میانگین شدت تغذیه برای ماهی حسون معمولی در حدود ۲/۲۵ درصد در بهمن ماه و کمترین مقدار میانگین شدت تغذیه در مرداد ماه در حدود ۱/۵۳ درصد مشاهده شد (نمودار ۲).



نمودار ۱: تعداد نمونه‌های نر و ماده ماهی *S. tumbil* در ماه‌های مورد بررسی (۹۰-۱۳۸۹)



نمودار ۲: تغییرات ماهانه شاخص معدی ماهی *S. tumbil* (۹۰-۱۳۸۹)

خطوط عمودی : خطای معیار

در مجموع ۳ رده تاکسونومیک عمده در محتویات معده این گونه شناسایی شد. گروه‌های شناسایی شده شامل بندپایان (سخت پوستان‌عالی، سخت‌پوستان)، نرم‌تنان (سرپایان) و ماهیان استخوانی بود. فراوان‌ترین ماده غذایی یافت شده در معده براساس شاخص عددی ماهیان استخوانی با ۹۲ درصد فراوانی بود. جدول ۱ شاخص فراوانی حضور (درصدFP) و شاخص عددی (درصدN) گروه‌ها و گونه‌های مختلف مصرف شده توسط ماهی حسون در طول یکسال را نشان می‌دهد. شاخص‌های تغذیه‌ایی محاسبه شده برای هر ماده غذایی نشان داد که ماهی حسون در طول سال بطور عمده از سختپوستان، نرمتنان و ماهیان استخوانی تغذیه می‌کند. در مقایسه ماهی مرکب، توتیا و سایر ماهیان استخوانی در درجه دوم اهمیت قرار داشتند (جدول ۱). با توجه به شاخص حضور شکار، ماهی گوازیم دم‌رشته‌ای (۶۶/۶۴ درصد =FP) بعنوان غذای اصلی، ساردین ماهیان (۵۹/۴۸ و درصد=FP) ماهی حسون (۵۲/۵۳ درصد =FP)، بترتیب بعنوان غذای فرعی و اتفاقی تقسیم‌بندی شدند. طبق جدول ۱ میانگین درصد وزنی طعمه ها نشان می‌دهد، ماهی گوازیم دم‌رشته‌ای با ۲۸/۸۹ درصد، گیش ماهیان با ۲۳/۴۷ درصد و بز ماهی با ۱۱/۳۶بیشترین میانگین درصد وزنی را دارا می باشند. جدول ۲ حضور گروه‌های غذایی را در فصول مختلف نشان می‌دهد، در فصل بهار غذای اصلی ماهی حسون، پنجزاری، بزماهی و گیش پشت‌سبز، در فصل تابستان ساردین‌ماهیان، بزماهی و گیش‌پشت سبز بعنوان غذای اصلی، در فصل پاییز ساردین‌ماهیان و ماهی حسون به عنوان غذای اصلی و در فصل زمستان بزماهی و گیش پشت‌سبز غذای اصلی را تشکیل می‌دهند. از طرف دیگر آنالیزها نشان دادند گوازیم دم‌رشته‌ای و بزماهی در تمامی فصول در محتویات معده این ماهی یافت می‌شوند.

جدول ۱: ترکیب جیره غذایی ماهی حسون به همراه شاخص فرکانس حضور (FP درصد) و (N درصد) محاسبه شده برای هر ماده غذایی

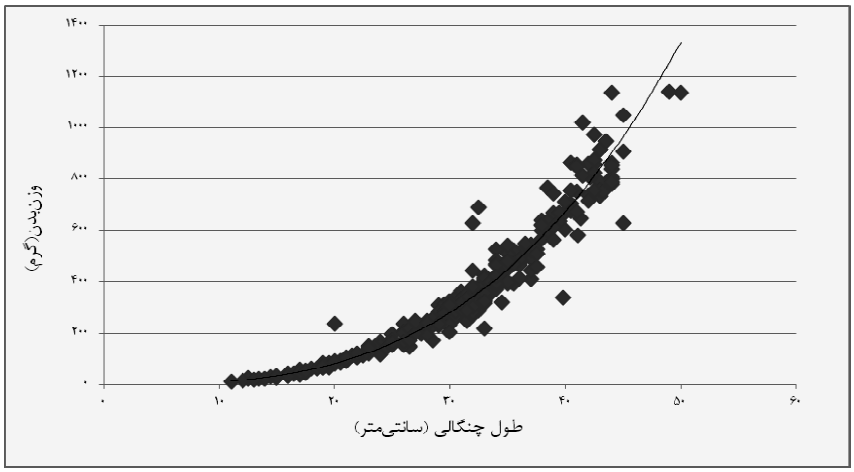
ماده غذایی	درصد فراوانی عددی	درصد شاخص حضور شکار	درصد وزنی
Nemipterus japonicus	۱۸/۶۶	۶۶/۶۴	۲۸/۸۹
Sardine	۱۶	۴۸/۵۹	۹/۴۴
Saurida tumbil	۱۴/۶۶	۵۲/۵۳	۵/۶۷
Trichiurus lepturus	۱/۳۳	۱۶/۶۶	۰/۴۸
Leiognathids	۱۳/۳۳	۲۵/۲۳	۶/۸۲
Upeneus sulphureus	۱۴/۶۶	۲۹	۱۱/۳۶
Liza klunzingeri	۹/۳۳	۱۶/۶۶	۱/۶۷
Penaeus semisulcatus	۱/۳۳	۱۶/۶۶	۰/۶۸
Sphyraenids	۴	۲۷/۲۷	۹/۰۵
Pomadasys stridens	۵/۳۳	۹/۰۹	۴/۳۹
Carangids	۱۶	۲۲/۰۶	۲۳/۴۷
Sepia pharaonis	۲/۶۶	۱۰/۷۹	۰/۶۸
Squilla	۴	۱۲/۵	۰/۳۲

جدول ۲: شاخص فراوانی وقوع شکار برای گروه های غذایی مصرف شده توسط *S. tumbil* در فصول مختلف

ماده غذایی	پاییز	اسفند	بهار	تابستان
گوازیم دم‌رشته ای	۱۱	٤	۱۰	–
ماهی ساردین	۲۱	٤	–	٤۱
ماهی حسون	۱٦	۱۵	۲۱	–
ماهی یال اسبی	۵	–	–	–
ماهی پنجزاری	۲۱	۷	۲۱	–
بزماهی	۵	۱۵	۲۱	۱۲
ماهی بیاه	۵	–	–	۳۵
میگو ببری	۵	-	–	–
ماهی کوتر	-	۱۱	–	–
ماهی سنگسر نواری	-	۷	۱۱	–
ماهی گیش پشت سبز	۱۱	۲۲	۱۱	۱۲
ماهی مرکب	-	٤	۵	–
عقربک	-	۱۱	–	–

نرخ غذای مصرفی برای ماهی حسون در آب‌های بوشهر برابر با ۱۵/۳ در سال تخمین زده شد. وزن بی‌نهایت برابر با ۱۹۵۳/۸گرم و Aspect ratio برابر با ۱/۴۳ بدست آمد. میانگین سطح غذایی (TL) حسون معمولی در این تحقیق برابر با ۴/۶۴ تخمین زده شد. نمودار ۳، رابطه بین طول چنگالی و وزن ماهی با ضریب همبستگی ۰/۹۵ را در قالب معادله $W= /۰۰۸۷FL^{۳/۰۵۱۴}$ نشان می‌دهد. میزان b محاسباتی در رابطه نمایی تغییرات طول و وزن بدست آمد، با عدد بدست آمده از این رابطه با احتساب b فولتون (۳ =b) دارای اختلاف معنی‌دار نبود (P> ۰/۰۵) که نشان‌دهنده ی همگون بودن (ایزومتریک مثبت) رشد در ماهیان مورد بررسی می‌باشد.

مقدار L_∞ با استفاده از روش یاد شده برابر با ۵۷/۷ سانتیمتر برآورد گردید براساس مقدار L_∞ تعیین شده، مناسب‌ترین ضریب رشد (K) بر مبنای امتیازدهی و با حداکثر امتیاز تعلق گرفته ۱، برابر با ۰/۸ در سال محاسبه شد.



نمودار ۳: رابطه طول چنگالی و وزن بدن ماهی *S. tumbil*

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که این آبزی در گروه ماهیان نسبتاً پرخور قرار می‌گیرد. میزان شاخص شدت تغذیه نشان داد در تابستان کمترین میزان و در پاییز بیشترین میزان وجود دارد (نمودار۲)، که میزان بدست آمده در تحقیق حاضر کاملا منطبق با فصل تخم ریزی این گونه است، بطوریکه در مراحل اولیه باروری، میزان محتویات معده افزایش و با نزدیک شدن به فصل تخمریزی (تیر- شهریور) و رسیدگی تخمکها (عدم تغذیه فعال) کاهش می‌یابد (Taghavi Motlagh *et al.*, 2012). بررسی و شناسایی محتویات معده در مطالعه حاضر نشان داد که این گونه از ماهیان متنوعی از قبیل گوازیم دم‌رشته‌ای، حسون، پنجزاری، ساردین، یال‌اسبی، کوتر، بیاه، سنگسر نواری و گیش‌پشت‌سبز تغذیه می‌کند. از گروه سخت‌پوستان نیز از میگوی ببری و عقربک بیشترین تغذیه را داشته و از گروه نرمتنان تنها از سرپایان تغذیه کرده است. شاخص حضور شکارهای موجود در تغذیه ماهی حسون نشان داد که ماهی گوازیم دم رشته ای با (۶۶/۶۴درصد=FP) بعنوان طعمه اصلی و ساردین ماهیان (۵۹/۴۸درصد=FP) و ماهی حسون (۵۲/۵۳درصد=FP) در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. با توجه به میانگین درصد وزنی طعمه‌ها در محتویات معده ماهی حسون معمولی، ماهی گوازیم دم‌رشته‌ایی با ۲۸/۸۹درصد، گیش ماهیان با ۲۳/۴۷ درصد و بز ماهی با ۱۱/۳۶ درصد بیشترین میانگین درصد وزنی را دارا بودند.

تحقیق Soofiani و همکاران (۲۰۰۶) درشمال غرب خلیج فارس در منطقه هندیجان نشان داد، که بخش اعظم گونه‌های مورد تغذیه ماهی حسون، شامل گیش ماهی، شگ‌ماهی، ماهی حسون، یال‌اسبی و به مقدار کمتر سخت‌پوستان و سرپایان بوده است که با تحقیق حاضر به نسبت بالایی مطابقت دارد.

در مطالعه ایزدیان و همکاران (۱۳۸۵) در آبهای سواحل هرمزگان که بصورت ماهانه انجام شد، در معده ماهیان مورد بررسی گونه‌هایی چون گوازیم، گیش، شگ، بز ماهی، حسون ماهیان و سرپایان به مقدار کمتر گزارش شد که بیشترین مقدار FP مورد تغذیه از گونه گوازیم با شاخص FP برابر ۲۰ درصد و در رتبه بعدی گیش ماهیان با ۱۶/۵ درصد بوده است. در این تحقیق از میان طعمه‌های شناسایی شده گوازیم دم رشته‌ایی و

بزماهی در تمامی ماههای سال در محتویات معده ماهی حسون گزارش شده‌اند.

Norouzi و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ایی که به‌منظور ارزیابی برخی شاخص‌های تغذیه‌ایی ماهی حسون در آب‌های استان هرمزگان انجام داد ماهیان را به عنوان طعمه اصلی با FP برابر ۸۰/۲ درصد و سخت‌پوستان را بعنوان طعمه فرعی با FP ۲۵/۷ درصد معرفی کرد. در این میان ماهیان شناسایی شده شامل گوازیم، شگ، حسون، یال اسبی، آنچوی، پنجزاری، زمین‌کن، کفشک ماهیان بوده است. در تحقیق حاضر علاوه بر گونه‌های گزارش شده در تحقیق ایزدیان و همکاران (۱۳۸۵) و Norouzi و همکاران (۲۰۱۲) گونه‌های یال‌اسبی، زمین‌کن، کفشک، کوتر و سنگسر در محتویات معده ماهی حسون معمولی شناسایی شدند که احتمالا بدلیل تفاوت در تراکم پراکنش گونه‌های مورد مذکور در محل نمونه‌برداری بوده است. در این تحقیق ماهی حسون به عنوان طعمه با ۵۲/۵۳ درصد =FP بیشترین حضور طعمه را در معده‌های مورد بررسی نشان داد. در مطالعات انجام شده توسط ایزدیان و همکاران (۱۳۸۷) و Norouzi و همکاران (۲۰۱۲) در آبهای استان هرمزگان و نیامیمندی (۱۳۶۹) در آبهای بوشهر نیز حضور ماهی حسون در محتویات معده در اکثر ماه‌های مورد بررسی تایید شده، با این تفاوت که بارک زایی و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی عادات غذایی ماهی حسون در دریای عمان ذکر کردند که بطور کلی از بچه ماهیان حسون در تغذیه این ماهی یافت نشد که می‌تواند به علت تنوع و کثرت زیاد مواد غذایی در دریای عمان باشد که در نتیجه کمتر به همجنس‌خواری پرداخته است. ماهی حسون معمولی اثر منفی روی هم‌گونه خود خواهد گذاشت که در واقع منعکس کننده هم جنس‌خواری این گونه است (Christensen *et al.*, 2000). همجنس خواری یک پدیده گسترده است که می‌تواند اثر قوی روی اجتماعات و جمعیت ها بگذارد این اثر با کاهش نرخ رشد، کاهش همآوری، کاهش اندازه بدن و کاهش توده زنده آن گونه در یک سری زمانی همراه خواهد بود (Babbitt & Meshaka, 2000). گونه هم‌نوع‌خوار حریصانه و بطور آشکار، همنوع خودش را به سرعت از بین می‌برد اما زمانی هست که هم نوع‌خواری در پاسخ به افزایش جمعیت رخ می‌دهد. مثلاً شانس یک گونه را برای زنده ماندن افزایش می‌دهد چرا که اگر جمعیتی به سرعت و بی حد رشد کرد می‌تواند ذخیره غذائیش را بطور کامل از بین ببرد. طی فصل تخمریزی، تغییرات آب و هوایی و یا زمانیکه غذا نایاب می‌شود، واضح است که به نفع گونه خواهد بود اگر حداقل بعضی از جمعیت‌ها برای زنده ماندن، خوب غذا مصرف کنند و سالم بمانند ولواینکه اینکار به ضرر عده ای دیگر تمام شود (Hammar, 2000; Babbitt & Meshaka, 2000)، با این حال در برخی ماهیان دریایی ماهی‌خوار، همجنس‌خواری بخش عمده‌ایی از رژیم غذایی آنها را تشکیل می‌دهد (Hammar, 2000).

Pauly و همکاران (۱۹۹۸) ذکر کرده اند در میان ماهیانی با باله دمی که بطور عمیق چنگالی شکل است و Aspect ratio بالاتری نیز دارند میزان مصرف مواد غذایی بیشتری هم خواهند داشت که با نتایج تحقیق حاضر کاملا مطابقت دارد.

مقادیر (a و b) در این بررسی (۰/۰۰۸۷ و ۳/۰۵) محاسبه شدند. میزان a بدست آمده در این تحقیق در مقایسه با سایر تحقیقات مشابه توسط Norouzi و همکاران (۲۰۱۲) در آب‌های استان هرمزگان (۰/۰۰۶۵)؛ Tzeng و همکاران (۲۰۰۲) در آبهای تایوان (۰/۰۰۲۷)؛ Rao (۱۹۳۸) در آبهای هند (۰/۰۰۲۶)؛ Federizon (۱۹۹۳) در آبهای فیلیپین (۰/۰۰۷۲) و Ahmad و همکاران (۲۰۰۳) در آبهای مالزی (۰/۰۰۲۰) نشان داد که مقدار a (ضریب چاقی) در مطالعه حاضر از مقدار بالاتری برخوردار است که می‌تواند ناشی از تغذیه مناسبتر این گونه در سواحل استان بوشهر بدلیل غنی بودن این اکوسیستم آبی باشد.

سطح غذایی ماهی حسون معمولی برای اولین بار در خلیج فارس، استان بوشهر ۴/۶۴ تخمین زده شد. میزان TL بدست آمده در تحقیق حاضر با تحقیق مشابه توسط Venkata و Rao (۱۹۸۱) در آبهای اقیانوس هند (۴/۴۰) نشان داد مقدار

محاسبه شده در این تحقیق کمی بالاتر از عدد حاصل شده در اقیانوس هند می‌باشد که می‌تواند بدلیل تنوع عادات غذایی این گونه و متفاوت بودن طعمه‌های در دسترس در آب‌های حوزه خلیج فارس باشد.

منابع

ایزدیان، م.؛ سیف‌آبادی، ج. و ولی نسب، ت.، ۱۳۸۵. بررسی رژیم غذایی ماهی حسون در آبهای ساحلی استان هرمزگان. مجله علمی شیلات ایران، سال پانزدهم، شماره۳، صفحات ۲۳-۳۳.

بارک‌زایی، ا.؛ ولی‌نسب، ت. و شمسایی مهرجان، م.،۱۳۹۰. بررسی وضعیت تغذیه طبیعی ماهی حسون (*Saurida tumbil*) در آب‌های دریای عمان. مجله تحقیقات منابع طبیعی تجدیدشونده، سال دوم، شماره اول، بهار پیاپی سوم،۱۷-۲۴ صفحه.

صادقی، ن.، ۱۳۸۰ . ویژگی‌های زیستی و ریخت‌شناسی ماهیان جنوب ایران. انتشارات نقش مهر، ۴۳۸ صفحه.

نیامیمندی، ن.، ۱۳۶۹. بررسی برخی از خصوصیات زیستی هشت گونه ماهیان خلیج فارس. معاونت اطلاعات علمی سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران.۱۲۰صفحه.

ولی نسب ، ت .؛ دهقانی، ر.؛ کمالی، ع. و خورشیدیان، ک.، ۱۳۹۰. گزارش نهایی تعیین میزان توده‌زنده کفزیان خلیج فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده، موسسه تحقیقات شیلات ایران.

Ahmad A.T.B.; Isa M.M.; Ismail M.S. and Yusof S., 2003. Status of demersal fishery resources of Malaysia. p. 83-135. *In*: (G. Silvestre, L. Garces, I. Stobutzki, M. Ahmed, R.A. Valmonte-Santos, C. Luna, L. Lachica-Aliño, P. Munro, V. Christensen and D. Pauly eds.) Assessment, management and future directions for coastal fisheries in Asian countries. World Fish Center Conference Proceedings, 67P.

Berg J., 1979. Discussion of the methods of investigating the food of fishes with reference to a preliminary study of the food of *Gobiusculus flavescent* (Gobiidae). Marine biology Journal, 50: 263-273.

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

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

Carpenter K.E.; Krupp F.; Jones D.A. and Zajonz U., 1997. Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and UAE. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. FAO Publication. 293P.

Federizon R., 1993. Using vital statistics and survey catch composition data for tropical multispecies fish stock assessment: application to the demersal resources of the central Philippines. Ph.D. dissertation, Alfred-Wegener-Institut für

Polar-und Meeresforschung, Bremerhaven. 201P.

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

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

Jereb P. and Roper K., 2005. Cephalopods of the world. FAO species catalogue for fishery purposes. 1(4):262P.

King M., 1995. Fisheries biology assessment and management. Blackwell Science Ltd., London, UK. 341P.

Norouzi H.; Valinssab T.; Kamali A.; Kaymaram F. and Shamsaei M., 2012. Evaluation of some feeding indices of *Saurida tumbil* in the northern Persian Gulf and Oman Sea. Ecology. Environment & Conservation, 18(4):53-55.

Palomares M.L.D. and Pauly D.,1999. A multiple regression model for predicting the food consumption of marine fish populations. Marine and Freshwater Research. 40(3):259-273.

Pauly D., 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Technical Paper (234):52P.

Pauly D.; Christensen V.; Dalsgaard J.; Froese R. and Torres F., 1998. Fishing down marine webs. Journal Science, new series, 279(5352):860-863.

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

Pauly D.; Froese R.; SA-a P.S.; Palomares M.L.; Christensen V. and Rius J., 2000. TrophLab Manual. ICLARM, Manila, Philippines.115P.

Rao K.V.S., 1983. Length-weight relationship in *Saurida tumbil* and *S. undosquamis* and relative condition in *S. tumbil*. Indian Journal of Fisheries. 30(2):296-305.

Soofiani N.; Keivany K.M.Y. and Shooshtari I.M., 2006. Contribution to the biology of the lizardfish, from the Persian Gulf. Zoology in the Middle East, 38:49-56.

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

Taghavi Motlagh S.A.; Vahabnezhad A.; Shabani M.J.; Nazari M.A. and Hakimelahi M., 2012. Studies on the Reproductive Biology of the Female *Saurida tumbil* in the Persian Gulf (Bushehr Province, Iran), World Journal of Fish and Marine Sciences, 4(4):400-406.

Tzeng T.D., Lin D.R. and Yeh S.Y., 2002. Comparison on growth characteristics of southern East China Sea's lizard fish (*Saurida tumbil*) between 1970s and 1990s. Acta Oceanography, Taiwan, 40(1):93-105.

Valinassab T.; Daryanabard R.; Dehghani R. and Pierce G., 2006. Abundances of demersal fish resources in the Persian Gulf and Oman Sea. Journal of Marine Biological Association, 86:1455-1462.

Venkata S. and Rao K., 1981. Food and feeding of lizard fishes (*Saurida* spp.) from northwestern part of Bay of Bengal. Indian Journal of Fisheries. 28(1/2):47-64.

Diet composition, Trophic level estimation and Food consumption rate of *Saurida tumbil* (Teleostomi/Synodontidae) in the Bushehr coastal waters, Persian Gulf, Iran

Vahabnezhad A.*[(1)]; Taghavi Motlagh S.A.[(2)] and Javad Shaebani[(3)]

avn9400@gmail.com

1,2-Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

3- Iran Shrimp Research Center, P.O.Box: 1374 Bushehr, Iran

Received: January 2013 Accepted: May 2013

Keyword: *S. tumbil*, cannibalistic, Consumption, Trophic level, Persian Gulf

Abstract

In order To increase the knowledge of *Saurida tumbil* biology and ecology, an investigation of food habits of this species was conducted from October 2010 to September 2011 in Bushehr coastal waters, Persian Gulf. 485 fish stomach contents were studied. In this study the frequency of occurrence of prey, feeding intensity index, the index is empty stomachs, the mean Trophic levels and the rate of food consumption was calculated. Total three major taxonomic categories were identified in the stomach contents of this species and were weighted including arthropods (crustaceans higher crustaceans), mollusks (Cephalopod) and Teleostei and the results show that Teleostei was the most abundant prey item which including the family Carangidae, Nemipteridae, Synodontidae, Mullidae, Sphyraenidae, Leiognathidae , Haemulinae and Trichiuridae. The results showed that the highest intensity of feeding occurs in the fall and lowest in summer. *S. tumbil* also shows cannibalistic behavior in ecosystem. The mean trophic level for *S. tumbil* was estimated 4.64 for the first time in Persian Gulf, indicating that *S.tumbil* is largely carnivore and has a high rate of food consumption.

*Corresponding author