اکولوژی تغذیه شانک گوفر (*Rhabdosargus haffara* Frosska, ۱۷۷۵) در آب‌های شمالی خلیج‌فارس و دریای عمان (استان هرمزگان)

- **سیامک بهزادی:** گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، صندوق پستی: ۳۹۹۵
- **احسان کامرانی*:** گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، صندوق پستی: ۳۹۹۵
- **فرهاد کیمرام:** موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، صندوق پستی: ٦١١٦- ١٤١٥٥
- **محمدشریف رنجبر:** گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، صندوق پستی: ۳۹۹۵

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۵

چکیده

در این پژوهش ٥٦١ قطعه (۲۲۰ نر و ۳٤۱ ماده) شانک گوفر (*Rhabdosargus haffara*) با میانگین طول کل ۲٤/۷۸±۰/۵۸ سانتی‌متر و میانگین وزنی ۱۸۳±۳٤٦ (گرم)، در آب‌های هرمزگان مطالعه و رابطه توانی $وزن=۰/۱۵\times TL^{۲/۹۷}$ با ضریب همبستگی ۰/۹۰ به‌دست آمد. نرخ مصرف بر زی‌توده، سطح غذائی و مساحت باله دمی به‌ترتیب ۱٤/۳، ۰/٤٦±۳/۳۳ و ۳/٦٦ برای اولین بار در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان برای *R. haffara* محاسبه گردید. افزایش نرخ مصرف بر زی‌توده، نشانی از تکانه در یک اکوسیستم بوده و می‌تواند به دلیل تغییر در اندازه‌های جمعیت و هم‌چنین کمبود شکاردر یک اکوسیستم صورت پذیرفته باشد، که این رخداد اغلب به سمت میانگین اندازه کوچک‌تر همراه با طول عمر کوتاه‌تر در موجودات اتفاق می‌افتد. سطح تروفی به‌دست آمده در این تحقیق نشان‌دهنده رژیم گوشت‌خواری در این گونه می‌باشد. هم‌چنین، بیشینه شاخص فراوانی شکارهای مصرف شده مربوط به دوکفه ای‌ها در فصول (٤۰/۷٤) و در کل سال (۲۸/٦٦) نتیجه‌گیری شد. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه در خصوص فراوانی تعداد شکار در کلاس‌های طولی مختلف نشان داد که کلاس‌های طولی در انتخاب شکارها اختصاصی عمل نکرده‌اند ($p<۰/۰۵$). یافته‌های حاصل از این تحقیق علاوه بر اطلاعات پایه‌ای در مدل‌سازی اکولوژیکی در فرمول‌بندی رژیم‌غذائی این گونه در صنعت آبزی‌پروری می‌تواند مورد استفاده واقع گردند.

کلمات کلیدی: تغذیه، شانک گوفر، نرخ مصرف بر تولید، سطح غذائی و $A.R_{c.f}$، هرمزگان، خلیج‌فارس و دریای عمان

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: ezas٤٧@gmail.com

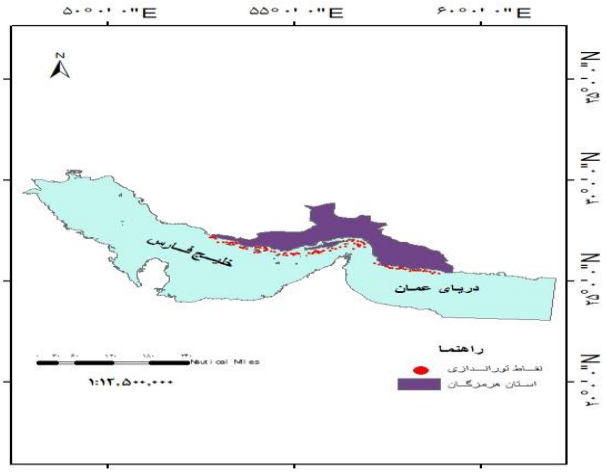
مقدمه

شانک‌ماهیان[1] یکی از خانواده‌های مهم شیلاتی در آب‌های جنوب ایران می‌باشد، عموماً گونه‌های این خانواده در دنیا از نظر تجاری مهم می‌باشند و قسمت عمده‌ای از صید سنتی و صنعتی را تشکیل می‌دهند (Al-Mamry و همکاران، ۲۰۰۹). خانواده شانک‌ماهیان عموماً با نام‌های Porgies و Sea breams شناخته می‌شوند که به صورت گسترده در آب‌های مناطق معتدله و گرمسیری پراکنش دارند (Froese و Pauly، ۲۰۱۳). از این خانواده ۲۲ جنس و چهار زیر خانواده با ۴۱ گونه تاکنون در دنیا گزارش شده است (Bauchot و همکاران، ۱۹۸۳)، که از جنس *Rhabdosargus* تاکنون شش گونه *R. globiceps*، *R.haffara*، *R.holubi*، *R.niger*، *R.sarba* و *R. thorpei* دردنیا گزارش شده است (Froese و Pauly، ۲۰۱۳). گونه‌های متعلق به این خانواده نزدیک به کف بستر دریا[2] در آب‌های کم عمق ساحلی و آب‌های نسبتاً عمیق‌تر زندگی کرده و برخی از گونه‌های آن‌ها در زیستگاه‌های لب شور[3] نیز دیده شده‌اند (Randall، ۱۹۹۵)، این در صورتی است که اعضاء جوان این گونه عموماً در نهرهای کوچک[4] و خوریات به‌صورت دسته‌های دیده می‌شود، ضمن این‌که بالغین بیش‌تر در آب‌های عمیق‌تر و به‌صورت تنها زندگی می‌کنند (Verdiell-Cubedo و همکاران، ۲۰۰۷). به‌علاوه خانواده شانک‌ماهیان در آب‌های ساحلی مناطق گرمسیری و معتدله و هم‌چنین در نواحی کم‌عمق گزارش شده است (Bauchot و همکاران، ۱۹۸۳). مطالعه اکوسیستم‌های دریایی نشان داده است که روابط غذائی آبزیان متاثر از تکانه‌های[5] محیطی و صیادی بوده و در حالت‌هایی شدید این روابط می‌تواند به فروپاشی[6] بیانجامد (Walters و Martell، ۲۰۰۴). مطالعه سطح تغذیه[7] (T.L)، می‌تواند جایگاه یک آبزی را در شبکه غذائی نشان دهد، به علاوه مطالعه نرخ مصرف بر تولیدات[8] (Q/B) یک فاکتور اکولوژیکی مهم بوده که راندمان مصرف غذا توسط یک گونه را در اکوسیستم بیان می‌نماید (Pauly و sala، ۲۰۰۰). هم چنین برآورد مساحت ناحیه دمی (Aspect ratio of Caudal fin) ($AR_{c.f}$) آبزیان تاثیر مهمی در شکار و تغذیه ماهیان دارد (Wallace، ۱۹۸۱). تاکنون مطالعات ارزش مندی در خصوص جنبه های مختلف زیستی و رده‌بندی گونه‌های شانک ماهیان توسط محققین داخلی و خارجی صورت پذیرفته است (Hughes و همکاران، ۲۰۰۸؛ Chiba و همکاران، ۲۰۰۹؛ Al-Oraimi، ۱۹۹۶؛ El-Boray، ۲۰۰۴؛ El-Moselhy، ۲۰۰۴؛ El-Boray، ۲۰۰۴؛ El-Drawany، ۲۰۱۵؛ سوری‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۳). به علاوه Mehanna (۲۰۱۱)، به مطالعه بر روی روی رشد و تعیین سن این گونه با استفاده از فلس و حلقه‌های رشد در آب‌های کانال سوئز پرداخته است. هم چنین Ahmed (۲۰۰۰)، بر روی دینامیک جمعیت این گونه در آب‌های جنوبی سواحل Sinai در همین خلیج مطالعاتی انجام داده است، در مطالعه‌ای این گونه جزوء گونه‌های در معرض تهدید گزارش شده است (Russell و همکاران، ۲۰۱۴).

در خصوص مطالعه رژیم غذائی *Rhabdosargus haffara* در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان و دنیا تاکنون گزارشی ارائه نشده است. نتایج این تحقیق می‌تواند جایگاه اکولوژیکی این گونه را در شبکه غذائی آب‌های خلیج-فارس و دریای عمان نشان داده و رژیم غذائی و راندمان تغذیه ای این گونه را نشان دهد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در آب‌های استان هرمزگان (حدفاصل راس نایبند در غرب تا راس میدانی در شرق استان) از شهریور ۱۳۹۳تا شهریور ۱۳۹۴ انجام شد. به‌منظور نمونه‌برداری از کشتی تحقیقاتی فردوس یک مجهز به ترال پاشنه[9] استفاده گردید، هم‌چنین هم‌زمان از تخلیه‌گاه‌های صید در مناطق بندرلنگه، بندرعباس و بندرجاسک نمونه‌برداری صورت پذیرفت (شکل ۱).



شکل۱: محل‌های نمونه‌برداری از گونه شانک گوفردر آب‌های متعلق به استان هرمزگان۱۳۹۴-۱۳۹۳

[1] Sparidae -
[2] Demersal -
[3] Brackish habitats -
[4] Creek -
[5] Stress -
[6] Collapse-
[7] Trophic level -
[8] consumption per biomass -
[9] Trawling stern-

شناسایی گونه *R.haffara* و هم‌چنین محتویات معده براساس کلیدهای شناسایی معتبر انجام شد (Bruyne، ۲۰۰۳؛ Smith و همکاران، ۲۰۰۳؛ Wolfgang، ۱۹۸۶؛ Fisher و Bianchi، ۱۹۸۴). داده‌های حاصل از این پژوهش به‌صورت فصلی پردازش و آنالیز شدند. مولفه‌های زیست‌سنجی شامل طول کل (با استفاده از خط‌کش زیست‌سنجی با دقت ۱ میلی‌متر)، وزن‌کل (با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم) و عکس از باله دمی ماهیان (به‌منظور محاسبه مساحت باله دمی) صورت پذیرفت (Abramoff و همکاران، ۲۰۰۴). سپس نمونه‌ها تشریح و سیستم گوارشی هر قطعه ماهی با دقت از بدن آبزی جدا گردید، نمونه‌ها امعاء و احشاء با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱گرم توزین شد. ابتدا نمونه‌ها بر حسب کشیدگی عضلات معده به چهار دسته خالی، یک چهارم پر، نیمه پر، سه چهارم پر و پر تقسیم‌بندی گردید، سپس نمونه‌ها در پتری‌دیش تخلیه و با استفاده از استریومیکروسکوپ ×۱۰ شناسایی گردید (Berra و همکاران، ۱۹۸۷). پس از شناسایی محتویات معده هر شکار شمارش و توزین (۰/۰۱±گرم) گردید، و به‌منظور تفسیر فراوانی تعداد و وزن شکارها از آزمون آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه تست توکی و آزمون مقایسه میانگین‌ها تی استیودنت در نرم‌افزار SPSS۲۰ استفاده شد (α=۰/۰۵). نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگراف-اسمیرنوف[۱۰] بررسی و به‌دلیل نرمال نبودن آن‌ها از تبدیل لگاریتمی در پایه ۱۰ استفاده شد.

سطح تغذیه (Trophic level): به‌منظور محاسبه سطوح تغذیه‌ای ماهی *R.haffara* در شبکه غذائی از نرم‌افزار Trophlab استفاده شد (Froese و Pauly، ۲۰۱۲). این نرم‌افزار براساس نسبت هر شکار در رژیم غذائی ماهی جایگاه اکولوژیکی آن را در شبکه غذائی تعیین می‌نماید. اساس محاسبات در نرم‌افزار فوق معادله خطی $TROPHi = ۱ + \sum_{j=۱}^{G} DCij.\,\mathrm{TROPHj}$، که در آن DC_{ij} نسبت شکار j (در رژیم غذائی شکارچی i)، $TROPH_j$ سطح غذائی شکار j و G بیانگر تعداد دسته‌های شکار می‌باشد (Froese و Pauly، ۲۰۱۲).

مساحت ناحیه باله دمی(Aspect ratio of Caudal fin): به منظور محاسبه این شاخص از باله دمی ۵۰٪ از هر یک از کلاس‌های طولی عکس تهیه شد، سپس با استفاده از معادله $\text{Aspect ratio}=h^{۲}/S$ که در آن h ارتفاع باله دمی و S مساحت آن می‌باشد، این شاخص محاسبه گردید (Abramoff و همکاران، ۲۰۰۴). سپس نسبت باله دمی کل ($A.R_{c.f}$) از میانگین آن‌ها محاسبه شد.

مصرف/زی‌توده(Q/B): این شاخص برای اندازه‌گیری ضریب و میزان بازدهی اکولوژیک غذای مصرفی مورد استفاده قرار می‌گیرد، به عبارت دیگر این شاخص ضریب بازدهی اکولوژیکی غذای مصرفی را نشان می‌دهد (Palomares و Pauly، ۱۹۸۹). ضریب یا بازدهی بوم‌شناسی غذای مصرفی از معادله خطی زیر محاسبه گردید:

$$\Lambda o\gamma\,\Theta/B = ۷/۹۶۴ + ۰/۲۰۴\,\lambda o\gamma\,\Omega_{\infty} - ۱/۹۶۵\,T' + ۰/۰۸۳\,A\rho + ۰/۵۳۲\eta + ۰/۳۹۸\,\delta \quad (P^{۲}=۰/۵۳)$$

(Christensen و Pauly، ۱۹۹۲)، در این معادله T' معرف میانگین درجه‌حرارت آب بوده و این گونه محاسبه می‌گردد: Kelvin/۱۰۰۰، در این تحقیق از میانگین دمای سالانه در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان ۲۶/۵ درجه سانتی‌گراد استفاده شد (ابراهیمی، ۱۳۹۲)، d= در دتریتوس‌خواران برابر با یک و در گیاه‌خواران و گوشت‌خواران برابر با صفر، h= در گیاه‌خواران برابر با یک و در دترتیوس‌خواران و گوشت‌خواران برابر با صفر بوده، Ar نسبت باله دمی، و W_{∞}= وزن بی‌نهایت آبزی مورد مطالعه می‌باشد، هم‌چنین زی‌توده این گونه در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان در سال مورد بررسی از اطلاعات گشت‌های برآورد زی‌توده کفزیان به‌روش مساحت جاروب شده ۴۰۰ کیلوگرم بر مایل بر مربع دریایی استفاده شد (دهقانی و همکاران، ۱۳۹۴).

تعیین رژیم غذایی- شاخص شدت تغذیه[۱۱](GaSI): این شاخص برای ماهی *R.haffara* از تقسیم نمودن وزن معده با محتویات (w_i) بر وزن کل بدن a (W) محاسبه شد (Hyslop، ۱۹۸۰)

$$\mathrm{GaSI} = \frac{wi}{W} * ۱۰۰$$

شاخص تهی‌بودن معده[۱۲](CV): شاخص خالی بودن معده از معادله $CV = \frac{ES}{TS}\times 100$، که در آن CV، ES و TS به‌ترتیب شاخص خالی بودن معده، تعداد معده‌های خالی و تعداد کل معده‌های مورد بررسی می‌باشند محاسبه شد (Chrisafi و همکاران، ۲۰۰۷).

درصد فراوانی (N_i) نوع شکار: این شاخص با استفاده از معادله $\mathrm{Ni} = \frac{\sum Si}{\sum St} * ۱۰۰$ محاسبه گردید، که دراین معادله S_i محتویات معده ماهیانی که به‌وسیله صید i و S_i تعداد کل سایر شکار در معده مورد بررسی می‌باشد (Hyslop، ۱۹۸۰).

شاخص فرکانس حضور یا شاخص وقوع صید[۱۳](F.P): به منظور محاسبه شاخص فرکانس حضور صید از معادله $F.P = \frac{NSi}{\sum NS} * ۱۰۰$، که در آن F.P عبارت از شاخص وقوع شکار، NSi تعداد معده‌های دارای شکار i و NS تعداد کل معده‌های مورد مطالعه می‌باشد استفاده شد (Chrisafi و همکاران، ۲۰۰۷). سه تفسیر برای سه عدد کم‌تر از ۱۰ (غذای تصادفی)، بین ۱۰ تا ۵۰ (غذای فرعی) و بالای ۵۰ (غذای اصلی) حاصل از این محاسبه عنوان شده است (Costello، ۱۹۹۰).

۱۰- Kolmogorov–Smirnov test

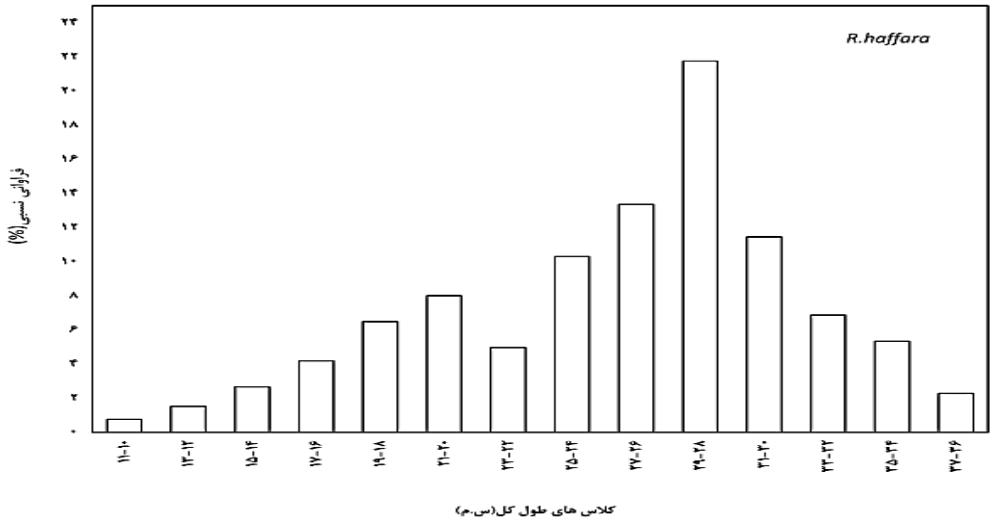
۱۱- gastro-somatic index

۱۲- Vacuity Index

۱۳- Prey Occurrence Index

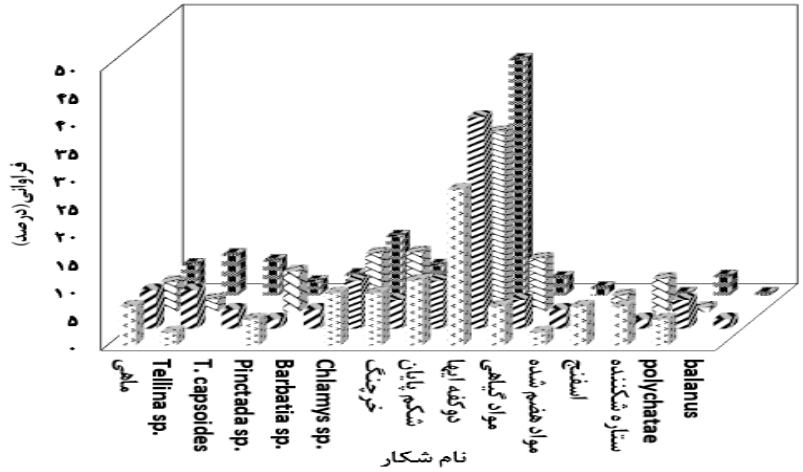
نتایج

در این تحقیق ۵۶۱ قطعه (۲۲۰ نر و ۳۴۱ ماده) ماهی *R.haffara* با میانگین طول کل (۵/۵۸±۲۴/۷۸ س.م) و میانگین وزنی (۱۸۳± ۳۴۶ گرم) بررسی شد، که در دامنه طولی ۳۵-۱۰س.م (طول کل) و دامنه وزنی ۱۰۵۰-۴۵ (گرم) قرار داشتند. رابطه توانایی $T.L=0/15\times W^{2/97}$ با ضریب همبستگی ۰/۹۰ نتیجه‌گیری شد. آزمون t استفاده شده برای مطالعه همبستگی بین طول کل و وزن این گونه بیانگر همبستگی بالای بوده، که نشان از همبستگی زیاد این دو مشخصه در این آبزی می‌باشد. نرخ مصرف بر زی‌توده، سطح غذائی و نسبت باله دمی به ترتیب ۱۴/۳، ۰/۴۶±۳/۳۳ و ۳/۶۶ برای *R.haffara* در آب‌های هرمزگان محاسبه شد. هم‌چنین نتایج حاصل از مطالعه فراوانی طول‌های مطالعه شده این گونه نشان‌دهنده آن بوده که کمینه و بیشینه فراوانی آن‌ها در کلاس‌های ۱۱-۱۰ (۰/۴درصد) و ۲۹-۲۸ (۲۱/۹ درصد) قرار داشته‌اند (شکل۱).



شکل۱: توزیع فراوانی طولی *R.haffara* در آب‌های استان هرمزگان ۱۳۹۴-۱۳۹۳

به‌علاوه نتایج حاصل از آزمون برون‌گروهی آنالیز واریانس یک طرفه تست توکی در خصوص فراوانی عددی و وزنی شکارهای مورد مطالعه در دو جنس نر و ماده نشان‌دهنده تفاوت فقط در دوکفه‌ای‌ها با سایر شکارها می‌باشد (p<۰/۰۵)، و این در صورتی است که مصرف تعداد و وزن سایر شکارها در دو جنس با یکدیگر شباهت داشتند، حتی نتایج حاصل از آزمون درون‌گروهی بیانگر عدم اختلاف در شکار دوکفه‌ای‌ها در دو جنس نر و ماده می‌باشد (p>۰/۰۵) (شکل۲).



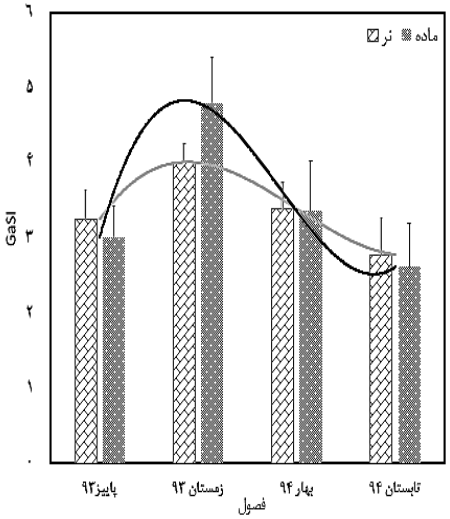
شکل۲: توزیع فراوانی عددی و وزنی شکار درگونه *R.haffara* به تفکیک جنس در آب‌های هرمزگان۹۴-۱۳۹۳

شاخص خالی بودن معده در این مطالعه ۶۶/۵۴ به‌دست آمد، که بیانگر کم‌خواری این گونه می‌باشد. درصد فراوانی وزنی (W)، فراوانی تعداد (N) و هم‌چنین شاخص فراوانی وقوع شکار (FP) برای شکارهای مصرف‌شده در هر چهار فصل به تفکیک در جدول۱، ارائه شده است. بیشینه و کمینه شاخص فراوانی شکارهای مصرف شده مربوط به دوکفه‌ای‌ها (۴۰/۷۴) و مواد هضم شده (۱/۱) به‌ترتیب در دو فصل زمستان ۹۳ و بهار۹۴ بوده است، این در صورتی است که بیشینه کل این شاخص در دوکفه‌ای‌ها (۲۸/۶۶) و کمینه آن در بالانوس و اسفنج‌ها (۰/۹۹) مشاهده گردید.

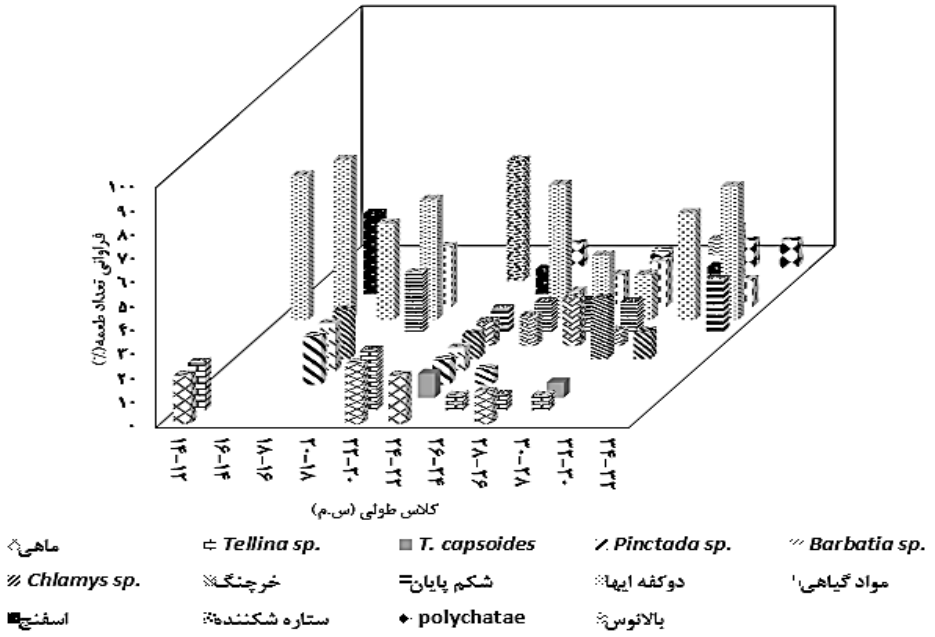
جدول۱: درصد فراوانی عددی (N)، درصد فراوانی وزنی (W) و درصد فراوانی وقوع شکار (FP) به تفکیک فصل و سالانه شانک گوفر در آب‌های هرمزگان۹۴-۱۳۹۳

نوع شکار	پاییز ۱۳۹۳			زمستان ۱۳۹۳			بهار ۱۳۹۴			تابستان ۱۳۹۴			فراوانی وقوع شکار
	%N	%W	%FP	%N	%W	%FP	%N	%W	%FP	%N	%W	%FP	%FP کل
ماهی	۳/۶۰	۲/۰۲	۸/۷۰	۴/۰۱	۲/۴۶	۷/۴۱	۱/۷۸	۴/۲۴	۷/۱۴	۲	۲/۱۶	۷/۴۱	۶/۹۳
Tellina sp.	۴/۳۵	۳/۱۵	۶/۸۹	۳/۷۰	۷/۳۴	۳/۷۰	۵/۸۸	۳/۱۲	۷/۱۴	۵/۸۸	۷/۷۱	۳/۷۰	۴/۹۵
T. capsoides	۸/۷۰	۱۴/۸۱	۸/۷۰										۱/۹۸
Pinctada sp.	۴/۳۵	۵/۷۹	۴/۳۵				۵/۸۸	۶/۹۰	۷/۱۴	۲/۹۴	۳/۴۶	۲/۲۰	۲/۹۷
Barbatia sp.	۴/۳۵	۵/۲۸	۴/۳۵							۲/۹۴	۳/۶۰	۲/۲۰	۱/۹۸
Chlamys sp.	۸/۷۰	۱۰/۰۴	۸/۷۰	۷/۴۱	۸/۷۶	۷/۴۱	۱۷/۶۵	۱۷/۶۷	۱۴/۲۹	۵/۸۸	۷/۲۷	۳/۲۱	۷/۹۱
خرچنگ	۸/۷۰	۹/۸۲	۱۲/۳۵	۷/۴۱	۶/۲۹	۷/۴۱	۵/۸۸	۲/۹۳	۷/۱۴	۵/۸۸	۹/۲۶	۷/۴۱	۶/۹۳
شکم‌پایان	۴/۳۵	۱/۶۹	۴/۳۵	۱۱/۱۱	۱۴/۲۳	۱۱/۱۱	۱۱/۷۶	۱۳/۲۳	۱۴/۲۹	۱۱/۷۶	۹/۴۸	۱۱/۱۱	۹/۹۰
دوکفه‌ای‌ها	۱۷/۳۹	۲۷/۹۳	۱۹/۸۹	۳۷/۰۴	۴۶/۵۸	۴۰/۷۴	۴۱/۱۸	۴۲/۳۴	۳۵/۷۱	۳۸/۲۴	۳۸/۵۷	۲۰/۰۴	۲۸/۶۶
موادگیاهی	۱۷/۳۹	۱۴/۱۵	۸/۷۰	۱۴/۸۱	۷/۸۰	۱۱/۱۱				۱۱/۷۶	۶/۶۹	۱۱/۱۱	۱۱/۵۸
ستاره شکننده	۴/۳۵	۰/۸۱	۴/۳۵	۷/۴۱	۳/۱۵	۷/۴۱							۲/۹۷
Polychatae	۸/۷۰	۱/۱۰	۵/۷۰	۳/۷۰	۰/۹۷	۲/۵۰	۵/۸۸	۵/۹۵	۶/۰۴	۲/۹۴	۲/۶۵	۱۰/۹۳	۴/۹۵
Balanus										۲/۹۴	۰/۸۱	۲/۳۳	۰/۹۹
اسفنج										۲/۹۴	۵/۰۷	۱/۳۵	۰/۹۹
مواد هضم شده	۵/۱۰	۳/۴۱	۳	۳/۴۰	۲/۴۱	۱/۲۰	۴/۱۰	۳/۶۰	۱/۱۰	۳/۸۸	۲/۱۰	۱۷/۰۰	۶/۳۰

کمینه شاخصGaSI (۲/۷۸±۰/۵۸) و (۲/۶۲±۰/۴۹) به‌ترتیب برای جنس نر و ماده در تابستان ۹۴ و در زمستان ۹۳ بیشینه این شاخص (۳/۲۵±۰/۴۱) برای جنس نر و (۳/۰۲±۰/۳۸) برای جنس ماده محاسبه شد. نتایج حاصل از آزمون مقایسه میانگین‌ها نشان دهنده اختلاف شاخص GaSI بین دو جنس تنها در زمستان ۹۳ بوده است ($p<0/05$)، اما در سایر فصل‌ها با یکدیگر اختلافی نداشتند ($p>0/05$)، این درحالی است که نتایج حاصل از آزمون بین گروهی حاصل از همین آزمون نشان‌دهنده اختلاف هر دو جنس در زمستان ۹۳ و تابستان ۹۴ با سایر فصول بوده است ($p<0/05$)، و این در حالی است که دو فصل پاییز ۹۳ و بهار ۹۴ در این دو فصل با یکدیگر شباهت داشتند ($p>0/05$). نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه درخصوص فراوانی تعداد شکار در کلاس‌های طولی مختلف، نشان داد کلاس‌های طولی در انتخاب شکارها اختصاصی عمل نکرده و در تمامی دسته‌های طولی اختلاف مشاهده می‌گردد ($p<0/05$)، این در حالی است که دسته‌جات طولی ۲۴-۲۲ سانتی‌متر تا ۳۲-۳۰ سانتی متر بیش‌ترین تعداد از انواع شکار را دارا بوده و کلاس‌های طولی پایین‌تر ۱۴-۱۲ سانتی‌متر تا ۲۲-۲۰ سانتی‌متر و کلاس طولی ۳۴-۳۲ سانتی‌متر در انتخاب گروه‌های غذائی بسیار اختصاصی عمل نموده‌اند (شکل۴).



شکل۳: تغییرات فصلی شاخص GaSI در *R.haffara* به تفکیک جنس در آب‌های هرمزگان ۹۴-۱۳۹۳



شکل۴: فراوانی تعداد شکار *R.haffara* به تفکیک کلاس‌های طولی در آب‌های هرمزگان ۹۴-۱۳۹۳

بحث

نرخ‌های مصرف بر تولید، سطح غذائی و $A.R_{e.f}$ به‌ترتیب ۱۴/۳، ۳/۳۳±۰/۴۶ و ۳/۶۶ برای گونه *R.haffara* در آب‌های هرمزگان محاسبه شد. از آن‌جایی‌که مطالعه در خصوص شاخص‌های غذایی ماهی شانک گوفر برای اولین‌بار در دنیا صورت می‌پذیرد مقایسه با گزارش‌های پیشین امکان‌پذیر نمی‌باشد. Ryther (۱۹۶۹)، افزایش نرخ نرخ‌های مصرف بر تولید را نشانی از تکانه در یک اکوسیستم می‌داند، وی عنوان می‌نماید افزایش نرخ Q/B، به‌دلیل تغییر در ترکیب اندازه‌های جمعیت بوده که اغلب به سمت میانگین اندازه کوچک‌تر همراه با طول عمر کوتاه‌تر می‌باشد. هم‌چنین گزارش شده است راندمان اکولوژیکی در میان انواع موجودات و مراحل رشد گونه‌ها بسیار متغییر می‌باشند (Pimm، ۱۹۸۸). در این رابطه هم‌چنین تئوری منطقه تغذیه‌کردن بیشینه تغذیه در واحد زمان را پیشنهاد می‌نماید. بیش‌تر مدل‌ها تصور

می‌نماید که نرخ خالص غذای مصرف شده در یک اکوسیستم بیش‌ترین می‌باشد که در این راستا غذای خالص و به همان گونه انرژی خالص به‌واسطه مقدار غذاهای کم‌تر، نسبت به انرژی هزینه شده برای به دست آوردن آن می‌باشد (Wooton، ۱۹۹۸). Christensen و همکاران (۲۰۰۸)، عنوان می‌دارند شاخصQ/B، هنگامی‌که شکار در یک اکوسیستم کم بوده، به‌واسطه این‌که شکارچی مدت زمان بیش‌تری را برای به‌دست آوردن شکار صرف می‌نماید می‌تواند سبب بیش‌تر شدن این شاخص گردد. هم‌چنین Ryther (۱۹۶۹)، هم‌چنین معتقد است مکان‌های که غذائی کم‌تر قابل دسترس یک جاندار بوده، بایستی فعالیت‌های بیش‌تری برای شکار و صیدکردن شکار انجام دهد بنابراین غذائی کم‌تری جذب بدن حیوان می‌گردد. شاخص Q/B، از این منظر که می‌تواند بخشی از بازدهی بوم‌شناسی غذای مصرفی اندازه‌گیری نماید دارای اهمیت بوده، و با تولیدات ماهی ارتباط معنی‌داری دارد.

سطح غذائی جایگاه اکولوژیکی یک گونه را در هرم شبکه غذائی یک اکوسیستم نشان می‌دهد. Moniri و همکاران (۲۰۱۵)، سطوح غذائی برای دو گونه *A. bifasciatus* (مقدار ۳/۳۹) و برای گونه *A. latus* (مقدار ۳/۱۵) درآب‌های خلیج فارس و دریای عمان گزارش نموده‌اند، که به سطح غذائی *R.haffara* در این مطالعه بسیار نزدیک می‌باشدکه نشان از قرابت تغذیه‌ای با سایر اعضاء این خانواده می‌باشد. وهاب‌نژاد و همکاران (۲۰۱۳)، بیان می‌دارند بالاتر بودن سطوح غذائی، در یک منطقه می‌تواند به‌دلیل غنای گونه‌ای بیش‌تر و یا در دسترس بودن تعداد شکارها برای یک شکارچی در یک منطقه باشد. در این شاخص از عدد ۲ برای گیاه‌خواران و دترتیوس‌خواران و تا ۵ برای گوشتخواران گزارش شده است (Pauly و همکاران، ۱۹۹۸). از آن‌جائی‌که ماهیانی که سریع‌تر حرکت می‌نمایند تغذیه‌ای بیش‌تر می‌کنند شاخص $A.R_{c.f}$ در محاسبه رژیم غذایی مهم است. این شاخص برای گونه‌های که دارای فعالیت بیش‌تر و بالطبع نرخ متابولیک بالاتری هستند بیش‌تر بوده و برخلاف آن برای گونه‌های با تحرک و نرخ متابولیک کم‌تر مقدار کم‌تری گزارش شده است و به‌طورکلی برای گونه‌های کفزی کم‌تر گزارش شده است (Christensen و Pauly، ۱۹۹۲).

در مطالعه رابطه بین طول کل (سانتی‌متر) و وزن(گرم) هر چند که رابطه توانی $TL=0/15 \times W^{2.97}$، با ضریب همبستگی بالای ۰/۹۰۳ نتیجه‌گیری شد، اما رابطه‌های طول و وزن الزاماً درطول سال ثابت نبوده و می‌تواند متاثر از برخی عوامل بیولوژیک مانند دسترسی به موادغذائی بوده که در طول دوران بررسی سالانه قابلیت تغییر دارند (Gerami و همکاران، ۲۰۱۳). رشد این گونه نیز با توجه به عدد b محاسباتی ایزومتریک می‌باشد. هر چند که مقدار شاخص خالی بودن معده در این مطالعه ۶۶/۵۴، به‌دست آمد و در تفسیر شاخص خالی بودن معده عنوان می‌گردد که گونه‌های که دارای مقدار شاخص خالی بودن معده بین ۸۰-۶۰، گونه‌های کم‌خوار می‌باشند (Costello، ۱۹۹۰)، اما باید به چند نکته در خصوص داده‌های این تحقیق اشاره گردد که می‌تواند براین محاسبات تاثیرگذار بوده باشد. نمونه‌های حاصل از صید ترال شناور تحقیقاتی دارای محتویات معده‌پر و یا نیمه‌پر بیش‌تری از داده‌های جمع‌آوری شده از تخلیه‌گاه‌های صیادی بودند. از آن‌جایی‌که نمونه‌های حاصل از تخلیه‌گاه‌های صید توسط ماهیگیران سنتی و با ابزار صید گرگور[۱۴] صید شده بودند ماندگاری آبزی در قفس و هم‌چنین اتولیز شدن محتویات معده در مدت زمان انتقال به خشکی می‌تواند بر میزان محتویات معده اثرگذار بوده باشد، که این پدیده در نمونه‌های جمع‌آوری شده از شناور تحقیقاتی که نمونه‌ها بلافاصله پس از انتقال به عرشه کالبدشکافی می‌شدند، مشاهده نگردید. کمینه و بیشینه شاخص GaSI در دو جنس نر و ماده به‌ترتیب در فصل تابستان ۹۴ و زمستان ۹۳ به‌دست آمده است، افزایش GaSI در طول فصول تولیدمثلی عموماً به‌دلیل تخلیه مقدار زیادی پروتئین و چربی به‌منظور توسعه سلول‌های تخم و اسپرماتوزوئیدها گزارش شده است (کمالی و همکاران، ۱۳۸۴). درخصوص فعالیت‌های تولیدمثلی این گونه در کانال سوئز مطالعه صورت پذیرفته است (Hamed و همکاران، ۲۰۱۲)، در این گزارش، ماه‌های ژانویه و فوریه (دی ماه و اسفند ماه) اوج رسیدگی جنسی *R.haffara* بوده است، لذا علت افزایش این شاخص در زمستان ۹۳ را می‌توان به فعالیت‌های تولیدمثلی مرتبط دانست. همان گونه که شکل ۱، نشان می‌دهد، کم‌ترین تعداد فراوانی این گونه (۰/۴ درصد) در کلاس‌های طولی ۱۱-۱۰ سانتی‌متر، و بیش‌ترین آن‌ها (۲۱/۹ درصد) در کلاس‌های طولی ۲۹-۲۸ سانتی‌متر، درصد قرار داشته‌اند. از آن‌جائی‌که این گونه در صیدهای سنتی تنها توسط قفس (گرگور) صید شده و این ابزار صید طول خاصی از این آبزی را می‌تواند صید نماید، که مجموعه این عوامل توانسته بر کم‌تر صید شدن *R.haffara* تاثیرگذار بوده باشد. هم‌چنین از آن‌جایی‌که ابزار صید گرگور بسیار اختصاصی عمل می‌نماید عامل متصوره این که اندازه‌های میانه این گونه را بیش از کلاس‌های طولی بالاتر و یا پایین‌تر پوشش داده باشد دور از ذهن نمی‌باشد. آن گونه که از مطالعه مصرف

[۱۴] گرگور: نام ابزار صیدی است قفس مانند که در مناطق صخره‌ای و هم‌چنین بسترهای گلی در جنوب برای صید به‌کار می‌رود. نام انگلیسی آن Trap می‌باشد.

شکارها در دو جنس نر و ماده نیز نتیجه‌گیری شد، در هر دو آن‌ها دوکفه‌ای‌ها با سایر شکارها تفاوت داشته و هر دو جنس این گونه به‌طور مشابه‌ای سایر شکارها را مصرف نموده‌اند. به‌علاوه جدول ۱، نیز نشان‌دهنده بیشینه شاخص فراوانی شکار برای دوکفه‌ای‌ها در بین فصول (۴۰/۷۴) و در کل سال (۲۸/۶۶) می‌باشد. نتایج حاصل از مطالعه *R.haffara* بیانگر این موضوع بوده که این گونه تا حدودی از دامنه محدودی از اقلام غذائی[۱۵] هم‌چون لاروها، میگوها، سخت‌پوستان و سایز انگشت‌قدی برخی از آبزیان تغذیه می‌نمایند (Al-Oraimi، ۱۹۹۶). نتایج حاصل از این تحقیق نیز نشان داد هر چند گونه‌های متعددی در رژیم‌غذائی این گونه وجود دارد، اما گروه‌های غذائی بیان‌کننده تغذیه غالب این گونه از بی‌مهره‌گان می‌باشد. در خصوص رژیم‌غذائی ماهیان در اکوسیستم‌های آبی Winemiller (۱۹۸۹)، اظهار می‌دارد بیش‌تر ماهیان تغییرات ذاتی در رژیم غذائی خود را تحمل می‌نمایند، به‌علاوه شاخص همه‌چیزخواری به‌عنوان واریانس سطوح غذائی در رژیم‌غذائی شکارچیان تعریف شده و به کار برده می‌شود (Christensen و همکاران، ۲۰۰۸). ماهیان نشان داده‌اند که دامنه وسیعی از سازگاری در عادات تغذیه‌ای خود دارند و نقش‌های عادات غذائی متفاوتی را مانند دترتیوس‌خواری، گیاه‌خواری، گوشت‌خواری و یا همه‌چیزخواری نشان داده‌اند (Bakun، ۲۰۰۶). به علاوه، بیش‌تر ماهیان فرصت‌طلب بوده و در انتخاب غذای خود قابلیت تغییر دارند و تقریباً می‌توان این چنین عنوان نمود که از هیچ نوع از اقلام‌غذائی به‌تنهائی تغذیه نمی‌نماید، که این عمومیت در این پژوهش نیز دیده می‌شود اما اولویت اصلی این گونه بی‌مهره‌گان بوده است.

نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه در خصوص فراوانی تعداد شکار در کلاس‌های طولی مختلف نشان‌دهنده هیچ‌گونه شباهتی در انتخاب یک کلاس طولی خاص برای یک شکار نبوده و در تمامی دسته‌های طولی تفاوت مشاهده گردید ($p<۰/۵$)، این در حالی است که دسته‌جات طولی ۲۴-۲۲ سانتی‌متر تا ۳۲-۳۰ سانتی متر بیش‌ترین تعداد از انواع شکار را دارا بوده و کلاس‌های طولی پایین‌تر ۱۴-۱۲ سانتی‌متر تا ۲۲-۲۰ سانتی‌متر و کلاس طولی ۳۴-۳۲ سانتی‌متر در انتخاب گروه‌های غذائی بسیار اختصاصی عمل نموده‌اند (شکل ۴). اطلاعات عادات غذائی در گروه‌های سنی و کلاس‌های طولی مختلف یک نیاز اصلی برای ارزیابی ذخایر آبزیان می‌باشد (Wallace و Fletcher، ۱۹۹۰). مدت زمانی‌که یک ماهی تغییر رژیم‌غذائی می‌دهد می‌تواند به عوامل متعددی هم چون مرفولوژی شکارچی، رابطه شکار و شکارچی، فراوانی شکار و عوامل غیرزیستی بستگی داشته باشد (Koski و Johnson، ۲۰۰۲). آن گونه که نتایج این مطالعه نشان می‌دهد عدم شکل‌گیری استخوان‌های دهانی در طول‌های اولیه و شکل گرفتن کامل آن‌ها در کلاس‌های طولی بالاتر توانسته است عامل تعیین کننده‌ای در اختصاصی بودن انتخاب شکارها در این طول‌ها بوده باشد. Walters و Martell (۲۰۰۴)، عنوان می‌نمایند واکنش شکارچان به تغییر در تراکم شکار می‌تواند به دو مقوله تقسیم‌بندی گردد، ابتدا پاسخ عملکردی که بازگوکننده تعداد شکارهای خورده شده هر شکارچی در واحد زمان می‌باشند و در مرتبه دوم می‌تواند به تابعی از تراکم شکارها مرتبط باشد. گزارشات متعددی در خصوص رابطه مستقیم بین اندازه شکارها و تعداد آن‌ها در محتویات معده شکارچیان وجود دارد (Callay، ۲۰۰۳). از دیگر سو رقابت در بین کلاس‌های طولی کم‌تر و هم‌چنین بیش‌تر این گونه، شاید به‌دلیل رقابت غذائی بوده باشد. تئوری منطقه تغذیه کردن(Foraging area theory) پیشنهاد می‌نماید که تحت حالت محدودیت غذائی، گسترش آشیانه ماهیان افزایش خواهد یافت که وابسته به استفاده از دامنه بیش‌تری از شکارها می‌باشد (Walters و Martell، ۲۰۰۴).

آن‌چه می‌توان به‌عنوان یک جمع‌بندی عنوان نمود، آنالیز محتویات معده تعدادی از محدودیت‌ها را نیز به‌همراه دارد، به‌عنوان مثال آن‌ها یک تصویر لحظه‌ای از عادت غذائی در زمان و مکان خاصی می‌باشند، به‌علاوه این مدت در میان گونه‌ها متغییر بوده و با پدیده‌هایی هم‌چون اتولیز محتویات معده نوع معینی از رژیم غذائی همانند پلانکتون‌های ژلاتین‌دار و دترتیوس‌ها که ممکن است در مطالعه رژیم غذائی بسیار مهم باشند حذف گردند. بنابراین اطلاعات به‌دست آمده از داده‌ها می‌تواند با عدم قطعیت‌های زیادی همراه باشد. به هر حال در بسیاری از مدل‌های شیلاتی و بسیاری از مطالعات نتیجه‌گیری شده است که شکار مصرف شده نسبت مستقیمی با فراوانی آن‌ها در محیط دارد و نشان‌دهنده زی‌توده شکار قابل دسترس می‌باشد (Righton و همکاران، ۲۰۰۱). با توجه به توسعه صنعت پرورش ماهی در قفس (Cage culture) در آب‌های جنوبی کشور، و از آن‌جائی‌که شانک ماهیان یکی از کاندیدهای مورد پسند صنعت آبزی‌پروری در دنیا می‌باشند، اطلاعات حاصل از این تحقیق علاوه بر اطلاعات پایه‌ای در مدل‌سازی اکولوژیکی در فرمول‌بندی رژیم غذائی این گونه نیز می‌تواند مورد استفاده واقع گردد.

[۱۵] - **stenophagic**: گونه‌های که در انتخاب غذای خود بسیار اختصاصی عمل می‌نمایند.

منابع

۱. **اسدی، ه. و دهقانی، ر.، ۱۳۷۵**. اطلس ماهیان خلیج‌فارس و دریای عمان. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۱۵۶ صفحه.

۲. **ابراهیمی، م.؛ نیکویان، ع.؛ مرتضوی، م.ص.؛ اجلالی، ک.؛ آقاجری، ن.؛ جوکار، ک.؛ اکبرزاده، غ.ع.؛ سراجی، ف. و آقاجری، ش.، ۱۳۹۲**. بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس (آب‌های محدوده استان هرمزگان). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان. گزارش نهائی. ۱۱۹ صفحه.

۳. **سوری‌نژاد، ا.؛ نیکخواه خواجه عطائی، ش.؛ کامرانی، ا. و قدرتی شجاعی، م.، ۱۳۹۳**. الگوی رشد، شاخص وضعیت و طول اولین بلوغ جنسی ماهی شانک زرد باله(*Acanthopagrus latus*) در خلیج فارس. بهره‌برداری و پرورش آبزیان. جلد۳، شماره۲، صفحات ۱ تا ۱۴.

۴. **کمالی، ع.؛ خواجه‌نوری، ک. و سراجی، ف.، ۱۳۸۴**. بررسی خصوصیات زیستی سرخو معمولی. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی. پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان. ۸۹ صفحه.

۵. **دهقانی، ر.؛ کمالی، ع.؛ بهزادی، س.؛ درویشی، م.؛ سالارپوری، ع. و مومنی، م.، ۱۳۹۴**. تعیین میزان توده زنده کفزیان آب‌های استان هرمزگان به روش مساحت جاروب شده. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۲۱ صفحه.

۶. **Abramoff, M.D.; Magelhaes, P.J. and Ram, S.J., ۲۰۰۴**. Image Processing with Image J. Bio photonics International. Vol. ۱۱, No. ۷, pp: ۳۶-۴۲.

۷. **Ahmed, A.l. and ElGanainy, A., ۲۰۰۰**. On the population dynamics of three sparid species from south Sinai coast of the Gulf of Suez, Red Sea. Egypt. Journal of Aquat.Biol. & Fish. Vol. ٤, No. ٤, pp: ۲۳۵-۲٦٤.

۸. **Al-Mamry, J.M.; McCarthy, I.D.; Richardson, C.A. and Meriem, S.B., ۲۰۰۹**. Biology of the king soldier bream (*Argyrops spinifer*, Forsskål ۱۷۷۵; Sparidae), from the Arabian Sea, Oman. Journal of Applied Ichthyology. Vol. ۲۵, pp: ۵۵۹-۵٦٤.

۹. **Al-Oraimi, A.M., ۱۹۹٦**. Fisheries and biological studies on *Rhabdosargus haffara* (family: Sparidae) in Suez Canal M.Sc. Thesis, Faculty of Sci., Suez Canal Univ. pp: ۱۱۰-۱۱٤.

۱۰. **Bakun, A., ۲۰۰٦**.Wasp-waist populations and marine ecosystem dynamics: Navigating the 'predator pit' topographies, Prog.Oceanogr. Vol.٦٨, No. ۲-٤, pp: ۲۷۱-۲۸۸.

۱۱. **Bauchot, M.L.; Smith, J.L.B.; Fisher, W. and Bianchi, G., ۱۹۸۳**. Sparidae FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes (Western Indian Ocean Fishing) FAO, Rome, Area ۵. Vol. ٤, pp: ٤۰۵-٤۲۱.

۱۲. **Berra, T.M.; Campbell, A. and Jackson, P. D., ۱۹۸۷**. Diet of the Australian grayling, *Prototroctes maraena* , Gunther (Salmoniformes: Prototroctidae), with notes on the occurrence of a trematode parasite and black peritoneum. Australian Journal of Marine and Freshwater Research. Vol.۱۹, pp: ٦٦۱-٦٦۹.

۱۳. **Bruyne, R.H., ۲۰۰۳**. The complete encyclopedia of shells. REBEO publishers. ٦۰۲ p.

۱٤. **Cass-Calay, S.L., ۲۰۰۳**. The feeding ecology of larval Pacific hake (*Merluccius productus*) in the California Current region: an updated approach using a combined OPC/MOCNESS to estimate prey bio volume, Fish. Oceanogr Jour. Vol. ۱, No. ۱۲, pp: ۳٤-٤۸.

۱۵. **Chiba, S.N.; Iwatsuki, Y.; Yoshino, T. and Hanzawa, N., ۲۰۰۹.** Comprehensive phylogeny of the family Sparidae (Perciformes :Teleostei) inferred from mitochondrial gene analyses. Genes & Genetic Systems. Vol. ۸٤, No. ۲, pp: ۱۵۳-۱۷۰.

۱٦. **Chrisafi, P.; Kaspiris, P. and Katselis, G., ۲۰۰۷**. Feeding habits of sand smelt (*Atherina boyeri*, Risso ۱۸۱۰) in Tichonis Lake (Western Greece). Journal of Applied Ichthyology. Vol. ۲۳, pp: ۲۰۹-۲۱٤.

۱۷. **Christensen, V.; Walters, C.J. and Pauly, D., ۲۰۰۸**. Ecopath with ecosim: A User' guide, Fisheries Centre University of British Columbia, Vancouver, Canada. ۱۵٤ p.

۱۸. **Christensen, V. and Pauly, D., ۱۹۹۲.** Ecopath II-a software for balancing steady-state ecosystem models and calculating network characteristics. Ecol. Modelling. Vol. ٦۱, pp: ۱٦۹-۱۸۵.

۱۹. **Costello, M.J., ۱۹۹۰**. Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis. J. Fish Biol. Vol. ۳٦, pp: ۲٦۱-۲٦۳.

۲۰. **El-Boray, K.F., ۲۰۰٤**. Reproductive biology and histological characters of male *Rhabdosargus haffara* (teleostei, sparidae) from Suez Bay, Red Sea. Egyptian Journal of Aquatic Research. Vol. ۳۰, No. B, pp: ۲۲٦-۲۳۳.

۲۱. **El-Moselhy, K.M. and El-Boray, K.F., ۲۰۰٤**. Seasonal and sexual variations in accumulation of heavy metals in marine fish, *Rhabdosargus haffara* from the Suez Bay. Egypt. J. Aquat. Biol & Fish. Vol. ۸, No. ۲, pp: ۵۹-۷۸.

۲۲. **El-Boray, K.F., ۲۰۰٤.** Reproductive Biology and Physiological characteristics of male on *Rhabdosargus haffara* (Family Sparidae) from Suez bay. Red Sea Egyptian Journal of Aquatic Research. Vol. ۳۰, No. B, pp: ۲۲٦-۲۳۳.

۲۳. **El-Drawany, M.A., ۲۰۱۵**. Age, growth and mortality of *Rhabdosargus haffara* in Lake Timsah, (Suez Canal, Egypt), International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. Vol. ۳, No. ۱, pp: ۲۳۹-۲٤۳.

۲٤. **Fisher, W. and Bianchi, G., ۱۹۸٤.** FAO Species Identification Sheets for Fisheries Purposes, Western Indian Ocean, FAO and Rome, Italy. Vol. ۱-۵, pp: ۳۲۵-۳۳۵.

۲۵. **Froese, R. and Pauly, D., ۲۰۱۲**. Fishbase: concepts designs and data sources. World Fish. ۱۵۹٤ p.

۲٦. **Gerami, M.H.; Abdollahi, D.; Patimar, R. and Abdollahi, M., ۲۰۱۳**. Length–weight relationship of two fish species from Cholvar River, western Iran: *Mastacembelus mastacembelus* (Banks & Solander, ۱۷۹٤) and *Glyptothorax silviae*, Coad, ۱۹۸۱. Journal of Applied Ichthyology. Vol. ۳۰, No. ۱, pp: ۲۱٤- ۲۱۵.

۲۷. **Hamed, M.; Magdy, M.; El-Halafawy Amel, M.; Ramadan, M. and El-Sawy, A., ۲۰۱۲**. Comparative study on the levels of heavy metals in the Bitter Lakes and Lake Temsah, (Suez Canal) in relation to the reproductive cycle of the rabbit fish *Rhabdosargus haffara*, International Journal of Research in Chemistry and Environment. Vol. ۲, pp: ۱۷۵-۱۸۵.

۲۸. **Hughes, J.M.; Stewart, J. and Kendall, B.W., ۲۰۰۸**. Growth and reproductive biology of tar whine *Rhabdosargus sarba* (Sparidae) in eastern Australia. Marine and Freshwater Research. Vol. ۵۹, pp: ۱۱۱۱-۱۱۲۳.

۲۹. **Hyslop, E.J., ۱۹۸۰**. Stomach contents analysis-a review of methods and their Application. Journal of Fish Biology. Vol. ۱۷, No. ٤۱, ٤۲۹ p.

۳۰. **Koski, M.L. and Johnson, B.M., ۲۰۰۲**. Functional response of kokanee salmon (*Oncorhynchus nerka*) to Daphnia at different light levels. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Vol. ۵۹, pp: ۷۰۷-۷۱۶.

۳۱. **Mehanna, S.F., ۲۰۰۱**. Growth, mortality and yield per recruit of *Rhabdosargus haffara* (Sparidae) from the Suez. Egypt J. Aquat. Biol. & Fish. Vol. ۵, No. ۳, pp: ۳۱-٤٦.

۳۲. **Moniri, N.R.; Moniri. N.R.; Zeller, D.; Al-Abdulrazzak, D.; Zylich, K. and Belhabib, D., ۲۰۱۵**. Fisheries catch reconstruction For I.R.of Iran country, ۱۹۵۰-۲۰۱۰, Sea around Us Project, Fisheries Centre, University of British Columbia, ۲۲۰۲ Main Mall, and Vancouver, BC, V٦T ۱Z٤, Canada. pp: ۱۵-۳۸.

۳۳. **Palomares, M.L. and Pauly, D., ۱۹۸۹**. A multiple regression model for prediction the food consumption of marine fish populations. Marine and Freshwater Research. Vol. ٤۰, No. ۳, pp: ۲۵۹-۲۷۳.

۳٤. **Pauly, D.; Christensen, V.; Dalsgaard, J.; Froese, R. and Torres, F., ۱۹۹۸**. Fishing down marine webs. *Journal Science*, new series. Vol. ۲۷۹, No. ۵۳۵۲, pp: ۸٦۰-۸٦۳.

۳۵. **Pauly, D. and Sala, P., ۲۰۰۰**. Estimating trophic levels from individual food items, Fishbase ۲۰۰۰: Concepts, Design and Data Sources, R. Froese and R. D. Pauly, Eds., ICLARM pub. Manila, Philippines.

۳٦. **Pimm, S.L. and Kitching, R.L., ۱۹۸۸.** Food web patterns: trivial flaws or the basis of an active research program? Ecology. Vol. ٦۹, No. ٦, pp: ۱٦٦۹-۱٦۷۲.

۳۷. **Randall, J.E., ۱۹۹۵**. Coastal fishes of Oman. University of Hawai'i Press, Honolulu. ٤۳۹ p.

۳۸. **Righton, D.; Metcalfe, J. and Connolly, P., ۲۰۰۱**. Fisheries: different behaviour of North and Irish Sea cod. Nature. Vol. ٤۱۱, No. ٦۸۳٤, pp: ۱۵٦-۱۵٦.

۳۹. **Russell, B.; Mann, B.Q.; Buxton, C.D.; Pollard, D.; Carpenter, K.E.; Iwatsuki, Y.; Hartmann, S.; Abdulqader, E.; Bishop, J.; Kaymaram, F.; Alam, S.; Al-Khalaf, K.; Jassim Kawari, A. and Alnazry, H., ۲۰۱٤**. *Rhabdosarqus haffara*. The IUCN Red List of Threatened Species ۲۰۱٤: e.T۱۷۰۱٦۵A۱۲۸۵٦۲٦. http://dx.doi.org/۱۰,۲۳۰۵/IUCN.UK. ۲۰۱٤-۳.RLTS.T۱۷۰۱٦۵A۱۲۸۵٦۲٦.en.

٤۰. **Ryther, J.H., ۱۹٦۹**. Photosynthesis and fish production in the sea. The production of organic matter and its conversion to higher forms of life vary throughout the world ocean. American Association for the Advancement of Science. Science, Vol. ۱٦٦, pp: ۷۲-۷٦.

٤۱. **Smith, J.L.B.; Smith, M.M. and Heemstra, P.C., ۲۰۰۳**. Smiths' sea fishes. Struik pub.

٤۲. **Verdiell-Cubedo, D.; Oliva-Paterna Francisco, J.; Andreu-Soler, A. and Torralva, M., ۲۰۰۷.** Characterization of the nursery areas for YOY Sparidae fish species in a Mediterranean coastal lagoon (SE Iberian Peninsula). Anales de Biología. Vol. ۲۹, pp: ۳-۱۱.

٤۳. **Wallace, R.K. and Fletcher, K.M., ۱۹۹٦**. Understanding fisheries management: A manual for understanding the federal fisheries management process, including analysis of the sustainable fisheries Act, ۲nd. ۵۳ p.

٤٤. **Walters, C.J. and Martell, S.J.D., ۲۰۰٤.** Fisheries Ecology and Management, Princeton University Press. Vol. ۳۸۳, pp: ۲۰۱-۲۳۲.

٤۵. **Winemiller, K.O., ۱۹۸۹.** Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan ilanos. Environmental Biology of Fishes. Vol. ۲٦, No. ۳, pp: ۱۷۷-۱۹۹.

٤٦. **Wolfgang, S., ۱۹۸٦**. Marine fauna & flora of Bermuda; A Wiley interscience, New York press, USA. ۵۰٦ p.

٤۷. **Wootton, R.J., ۱۹۹۸**. Ecology of Teleost Fishes. ۲nd edition. Dordrecht: Kluwer Pub. pp: ۱۰۳-۱۰٤.