

بررسی رژیم غذایی ماهی سیچلاید ایرانی (*Iranocichla hormuzensis* (Coad, ۱۹۸۲) در رودخانه گل استان هرمزگان

- **بلال خوشبخت***: دانشگاه پیام نور واحد بین الملل قشم، ایران، صندوق پستی: ۷۹۵۶۱-۱۸۴۱۴
- **سهیلا ابراهیمی**: دانشگاه پیام نور واحد بین الملل قشم، ایران، صندوق پستی: ۷۹۵۶۱-۱۸۴۱۴
- **محسن صفائی**: گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی و جوی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، صندوق پستی: ۳۹۹۵
- **عیسی کمالی**: سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس، صندوق پستی: ۷۹۱۴۵-۱۵۹۷

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۶

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی رژیم غذایی ماهی سیچلاید ایرانی (*Iranocichla hormuzensis*) در رودخانه گل استان هرمزگان به مدت ۱۲ ماه از بهمن ماه ۱۳۹۳ تا دی ماه ۱۳۹۴ انجام شده است. نمونه برداری با تورهای پرتابی (سالیک) و تور انتظاری انجام شد. جهت بررسی رژیم غذایی، ۳۶۰ نمونه از گونه (*I. hormuzensis*) انتخاب و میزان شاخص طول نسبی روده (RLG)، شاخص تهی بودن معده (CV)، شاخص ترجیح غذایی (FP) و درصد فراوانی اقلام غذایی محاسبه شدند. نتایج حاصل از بررسی شاخص طول نسبی روده در این گونه مشخص شد که به طور میانگین این شاخص $۹/۲۹ \pm ۱/۴۱$ بود که گیاه خوار بودن این آبی را بازگو می نماید. میزان شاخص ضریب چاقی (CF)، $۱/۷۷ \pm ۰/۱۷$ به دست آمد که نشان می دهد این ماهی در رودخانه گل دارای وضعیت زیستی خوب و مناسبی است. میزان شاخص تهی بودن معده (CV)، برای این گونه در طول تحقیق $۱۲/۱۲\%$ به دست آمد که نشان می دهد این ماهی در زمره ماهیان پرخور می باشند. نتایج حاصل از شاخص ترجیح غذایی نشان داد که دیاتومه ها به عنوان غذای اصلی و اقلام غذایی شامل جلبک های سبزآبی، دیتریتوس، ماهی ها و سخت پوستان به عنوان غذای فرعی و نرم تنان، حشرات و فرامینیفرا به عنوان غذای تصادفی، در رژیم غذایی این ماهی بودند.

کلمات کلیدی: رژیم غذایی، رودخانه گل (استان هرمزگان)، سیچلاید ایرانی (*I. hormuzensis*)، ضریب تهی بودن معده، طول نسبی روده



مقدمه

جلبک سبز، دیاتومه‌ها، نرم‌تنان، سخت‌پوستان، حشرات، تخم، فلس و سنگ‌ریزه تغذیه می‌کند و از بین گروه‌های غذایی در محتویات معده، جلبک‌های سبزآبی، غذای اصلی این گونه بوده و دیگر ارقام غذایی در گروه اتفاقی قرار می‌گیرند. Shalof و Khalifa (۲۰۱۲) در دریاچه Abu-Zabal مصر به بررسی عادات غذایی روی ماهی از خانواده سیچلایدها پرداختند که نتایج نشان داد که رژیم غذایی این گونه شامل دیاتومه‌ها، جلبک سبز و جلبک سبز آبی و مشتقات حیوانات، روتیفرها، حشرات، کوبی‌پودا و نرم‌تنان دیتريتوس و سنگ‌ریزه می‌باشند و از بین آن‌ها دیاتومه‌ها و جلبک‌های سبز به‌عنوان غذای اصلی این ماهی را تشکیل می‌دادند. آنالیز محتویات معده به‌طور گسترده‌ای برای تعیین ترکیب غذایی، استراتژی‌های تغذیه‌ای، سطح تغذیه، جریان انرژی (Hyslop, ۱۹۸۰)، ساختار سطوح غذایی و شکار و شکارچی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Luczkovich و همکاران، ۲۰۰۲). این روش معمول‌ترین روش مورد استفاده برای ارزیابی این اطلاعات است (Hannon و Joiris, ۱۹۸۹). براین اساس در این تحقیق جهت بررسی رژیم غذایی، محتویات معده مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی: پس از بررسی میدانی اولیه و با در نظر گرفتن عواملی مانند عمق، شیب، شدت جریان، جنس بستر، امکانات نمونه‌برداری، و قابلیت دستیابی به ایستگاه‌ها، دو ایستگاه انتخاب شد (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی نمونه‌برداری در رودخانه گل استان هرمزگان سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳

عملیات نمونه‌برداری: عملیات نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه از بهمن ۱۳۹۳ تا دی ۱۳۹۴ انجام شد و هر ماه ۳۰ عدد ماهی به‌صورت تصادفی و با استفاده از تور پرتابی (سالیک) با چشمه‌های ۲۰ میلی‌متری و تور انتظاری با چشمه‌های ۵۰ میلی‌متری صید شدند و پس از صید،

رودخانه گل یکی از وسیع‌ترین حوضه‌های خلیج فارس بوده که تقریباً در بخش میانی استان هرمزگان واقع شده و بخش اعظمی از استان هرمزگان و محدوده‌ای از استان کرمان و فارس گسترش دارد. رودخانه گل از کوه‌های شمال غرب داراب استان فارس و ارتفاعات شمال استان هرمزگان (زاگرس جنوبی) سرچشمه گرفته و پس از دریافت شعبات متعدد در امتداد شمالی-جنوبی به خلیج فارس می‌ریزد (بندام، ۱۳۶۲). با وجود کم بودن میزان بارندگی و منابع آبی در استان هرمزگان، می‌توان گفت ماهیان این حوضه نسبتاً از تنوع خوبی برخوردار هستند، به‌طوری‌که حوضه گل که بخش وسیعی از حوضه هرمز می‌باشد، در مقام سوم از نظر تنوع گونه‌ای نسبت به سایر حوضه‌های آب‌های داخلی قرار دارد و ۵ گونه از ۳۳ گونه بومزاد ایران که تا به حال شناسایی شده‌اند در حوضه هرمز گزارش شده است که دو گونه *Iranocichla hormuzensis* و *Aphanius ginaonis* فقط بومزاد این منطقه می‌باشند و ماهی‌های بومی بخش مهمی از میراث طبیعی یک کشور هستند (Coad, ۲۰۰۶). گونه ویژه ایرانی به‌نام سیچلاید ایرانی (*I. hormuzensis*) به‌عنوان یک گونه بومی، نادر و در معرض خطر انقراض و تقریباً ناشناخته می‌باشد که نام این گونه در فهرست گونه‌های در معرض انقراض IUCN ثبت گردیده است. این سیچلاید بومی (*I. hormuzensis*) در رودخانه‌های مهران، سرزه و رسول در استان هرمزگان بین منطقه چهار برکه و تنگه والان توسط Coad شناسایی و ثبت شده است. با توجه به رفتارهای تولیدمثلی و مقاومت در برابر شوری‌های مختلف و حتی در آب شیرین که یکی از ویژگی‌های منحصر به‌فرد این گونه ماهی می‌باشد، می‌تواند از جهت سازگار بودن در شرایط مصنوعی مانند آکواریوم مورد بررسی قرار گیرند (Coad, ۱۹۸۲). سیچلاید ایرانی یک مراقبت‌کننده دهانی مادری است که مدتی قبل از تخم‌ریزی، ناحیه دهانی در ماهی ماده به مقدار قابل ملاحظه‌ای توسعه پیدا می‌کند که بتواند تخم‌ها را در خود نگه دارد و حمل نماید. تولیدمثل سیچلاید ایرانی از اسفندماه تا مرداد ماه (حداکثر اردیبهشت‌ماه) با نسبت جنسی ۱F:۱M صورت می‌گیرد (Esmaili و همکاران، ۲۰۰۹). بررسی ماهیان در اکوسیستم‌های آبی از لحاظ تکامل، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت، مدیریت منابع آبی، آگاهی از ذخایر ژنتیکی، بهره‌برداری ذخایر و پرورش حائز اهمیت است (Lagler و همکاران، ۱۹۶۲). بنابراین، شناخت رژیم غذایی ماهیان یکی از فاکتورهای مهم در شناخت خصوصیات زیستی آن‌ها محسوب می‌شود (Khadem, ۱۹۹۹). حجت‌انصاری (۱۳۷۸) در رودخانه مهران استان هرمزگان به بررسی عادات غذایی و تعیین سن این ماهی (*I. hormuzensis*) پرداخت و رژیم غذایی این ماهی را همه‌چیزخواری معرفی کرده است. براساس این گزارش گونه مورد نظر از دیتريتوس‌ها، جلبک سبزآبی،

شاخص ترجیح غذایی (FP): تعیین ترجیح غذایی، درصد فراوانی وقوع نوع شکار می‌باشد که از رابطه ذیل محاسبه شد (Euzen, ۱۹۸۷):

$$FP = N_{sj} / N_s \times 100$$

N_{sj} = تعداد معده‌هایی که شکار مشخصی را دارند، N_s = تعداد معده‌های که محتوی غذا هستند. مقادیر حاصل از این رابطه بستگی به تغییرات مقادیر FP، دارای مشخص‌های ذیل می‌باشند:

اگر $FP < 10$ باشد طعمه غذای تصادفی است. اگر $10 \leq FP \leq 50$ باشد، طعمه غذای دست دوم (فرعی) می‌باشد. اگر $FP > 50$ باشد، طعمه غذای اصلی ماهی می‌باشد (Euzen, ۱۹۸۷).

شاخص تهی بودن معده (CV): این شاخص تخمینی پرخوری ماهی را محاسبه می‌کند (Euzen, ۱۹۸۷):

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

CV = شاخص تهی بودن معده، ES = تعداد معده خالی، TS = تعداد کل معده‌های بررسی شده

تفسیر مقدار CV به دست آمده با شرایط ذیل مشخص می‌شود (Euzen, ۱۹۸۷):

اگر $CV < 20$ باشد، آبی‌مورد نظر پرخور و اگر $20 \leq CV < 40$ باشد، آبی‌مورد نظر نسبتاً پرخور می‌باشد و اگر $40 \leq CV < 60$ باشد، آبی‌مورد نظر تغذیه متوسطی و اگر $60 \leq CV < 80$ باشد، آبی‌مورد نظر نسبتاً کم‌خور و اگر $80 \leq CV < 100$ باشد، آبی‌مورد نظر کم‌خور می‌باشد.

شاخص طول نسبی روده (RLG=Relative Length of Gut): شاخص نسبت طول روده (RLG) به صورت نسبت طول روده به طول استاندارد ماهی محاسبه و تحلیل گردید (Al Hussaini, ۱۹۴۹):

$$RLG = \frac{GL}{SL}$$

که در این رابطه GL معادل طول روده و SL معادل طول استاندارد است. اگر میزان RLG کم‌تر از یک باشد، ماهی گوشت‌خوار بوده و اگر بیش‌تر از یک باشد ماهی به گیاه‌خواری تمایل دارد و در حد متوسط ماهی تمایل به همه‌چیز خواری دارد.

شاخص ضریب چاقی (CF): فاکتور وضعیت یا شاخص ضریب چاقی (CF) نشان‌دهنده شرایط زیستی ماهیان از نظر چاقی می‌باشد و هرچه مقدار آن بیش‌تر باشد طبیعتاً شرایط زیستی موجود بهتر بوده و انرژی بیش‌تری صرف رشد ماهی شده است (Biswas, ۱۹۹۳). جهت سنجش فاکتور ضریب چاقی از رابطه ذیل محاسبه شد: $CF = (w/FL^3) \times 10^5$

CF = ضریب وضعیت، w = وزن ماهی بر حسب گرم، FL = طول چنگالی بر حسب میلی‌متر

اگر $CF < 0.3$ یا $CF < 0.2$ شرایط ضعیف یا خیلی ضعیف ماهی از نظر چاقی، اگر $0.3 < CF < 0.5$ یا $0.4 < CF < 0.5$ شرایط متوسط ماهی از نظر چاقی و اگر $CF > 0.5$ شرایط خوب ماهی از نظر چاقی

تجزیه و تحلیل آماری: برای آنالیز داده‌ها از نسخه ۲۲ برنامه SPSS استفاده شد. ابتدا چگونگی پیروی داده‌ها از توزیع نرمال به

کلیه نمونه‌ها در پودر یخ قرار داده و سپس در دمای مناسب منجمد نموده و به آزمایشگاه جهت ثبت اطلاعات زیست‌سنجی و مطالعات تغذیه‌ای انتقال داده شد.

عملیات آزمایشگاهی: بعد از زیست‌سنجی ماهی‌ها، آن‌ها را

تشریح و پس از آن امعاء و احشاء را بررسی نموده و با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند. سپس روده را جدا و پیچ و خم‌های آن باز و طول روده اندازه‌گیری شد و بعد کل محتویات معده توزین گردید و سپس جهت آنالیز نهایی در ظرف محتوی الکل ۷۰٪ نگهداری شد. هم‌چنین وزن معده خالی هم به‌طور جداگانه ثبت شد. جهت بررسی میکروسکوپی تغذیه ماهی‌ها، کل محتویات معده را همگن نموده و طی چندین برداشت در لام سدویک رافتر (گنجایش یک میلی‌لیتر) قرار داده، به‌طوری‌که کل محتویات، مورد بررسی قرار گیرد. سپس با استفاده از میکروسکوپ نوری (با بزرگ‌نمایی ۱۰x و ۴۰x) محتویات معده آن‌ها بررسی شد. در هر ماه محتویات ۳۰ عدد ماهی مورد بررسی میکروسکوپی قرار گرفت و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر (Newell, ۲۰۰۶; Todd و Laverack, ۱۹۹۱) سعی شد نمونه‌های موجود در معده ماهی‌ها تا حد جنس و خانواده شناسایی شوند. سپس با استفاده از میکروسکوپ نوری نیکون مجهز به دوربین، از اقلام غذایی عکس تهیه گردید.



شکل ۲: نمای از سطح جانبی ماهی (*Iranocichla hormuzensis*)

تجزیه محتویات معده روشی است که استفاده وسیعی در پی بردن به نوع غذا و عادت‌های غذایی گونه‌های ماهی دارد. در این رابطه روش‌های مختلفی برای بررسی محتویات معده به‌کار برده می‌شود که عبارتند از: روش حجمی (Volumetric method)، روش وزنی (Weight method) و روش عددی (Numerical Methods) (Biswas, ۱۹۹۳). در مطالعه حاضر روش عددی (شمارشی) به‌کار برده شد و اقلام غذایی و شکارهای قابل تشخیص مورد شمارش و شناسایی قرار گرفتند. درصد فراوانی شمارشی با استفاده از رابطه ذیل انجام گرفت (Amundsen و همکاران، ۱۹۹۶):

$$\%A = \left(\frac{\sum Si}{\sum St} \right) \times 100$$

Si = محتویات معده (شمارشی) تشکیل شده به‌وسیله i صید، St = تعداد کل محتویات معده

در راستای مطالعه رژیم غذایی در ماهی، شاخص‌های مربوط به تغذیه به‌شرح زیر مورد استفاده قرار گرفت:



داد که در گونه *I. hormuzensis* حداکثر طول کل ۱۳۹ میلی‌متر و حداقل آن ۶۱ میلی‌متر می‌باشد، هم‌چنین میزان وزن ۳۶/۵۵ گرم و حداقل آن ۳/۷۵ گرم می‌باشد. هم‌چنین طی این مدت مشخص گردید که میانگین طول کل ماهیان $91/38 \pm 6/7$ میلی‌متر و میانگین وزن ماهیان $13/78 \pm 5/74$ گرم بود (جدول ۲).

کمک آزمون Shapiro-wilk در نرم‌افزار spss مورد بررسی قرار گرفت و نمودارها و جداول با برنامه excel و world نسخه ۲۰۱۰ انجام شد.

نتایج

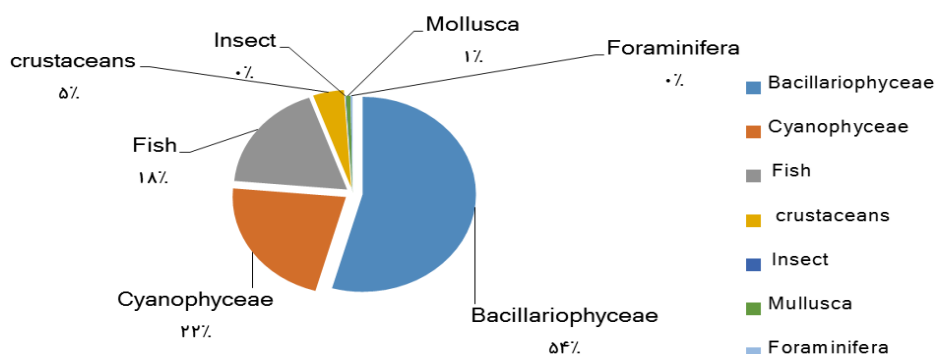
به‌طور کلی در طی ۱۲ ماه بررسی، ۳۶۰ قطعه ماهی مورد زیست‌سنجی قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی داده‌های بیومتریک نشان

جدول ۲: فاکتورهای بیومتریک مورد بررسی در گونه سیچلاید ایرانی (*I. hormuzensis*)

خطای استاندارد	میانگین	حداکثر	حداقل	
۶/۷	۹۱/۳۸	۱۳۹	۶۱	طول کل (میلی‌متر)
۵/۷۴	۷۵/۴۲	۱۱۹	۵۰	طول استاندارد (میلی‌متر)
۲/۹۷	۱۳/۷۸	۳۶/۵۵	۳/۷۵	وزن ماهی (گرم)
۰/۰۹	۰/۲۹	۰/۷	۰/۰۲	وزن معده (گرم)
۰/۰۶	۰/۱۷	۰/۵۱	۰	وزن محتویات معده (گرم)
۱۲۶/۵۷	۷۰۳/۵۷	۱۱۸۰	۲۵۰	طول روده (میلی‌متر)

با ۱۸/۱۴ درصد، سخت‌پوستان (Crustaceans) با ۴/۴۱ درصد، نرم‌تنان (Mollusca) با ۱ درصد، فرامینیفرا (Foraminifera) با ۰/۲۷ درصد و حشرات (Insect) با ۰/۰۹ درصد را شامل می‌شود (شکل ۳).

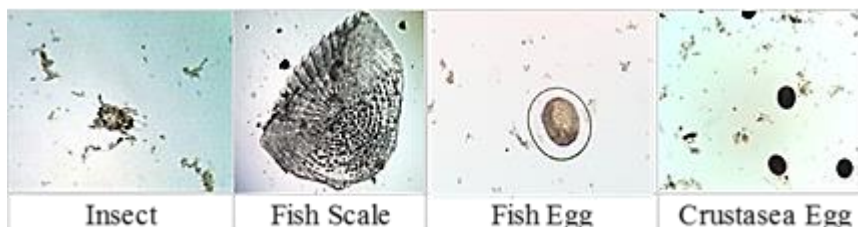
بررسی‌ها نشان داد که درصد عمده گروه‌های غذایی تشکیل شده به‌ترتیب عبارتند از دیاتومه‌ها (Bacillariophyceae) با ۵۴/۳۴ درصد، جلبک‌های سبزآبی (Cyanophyceae) با ۲۲/۰۶ درصد، ماهی‌ها (Fish)



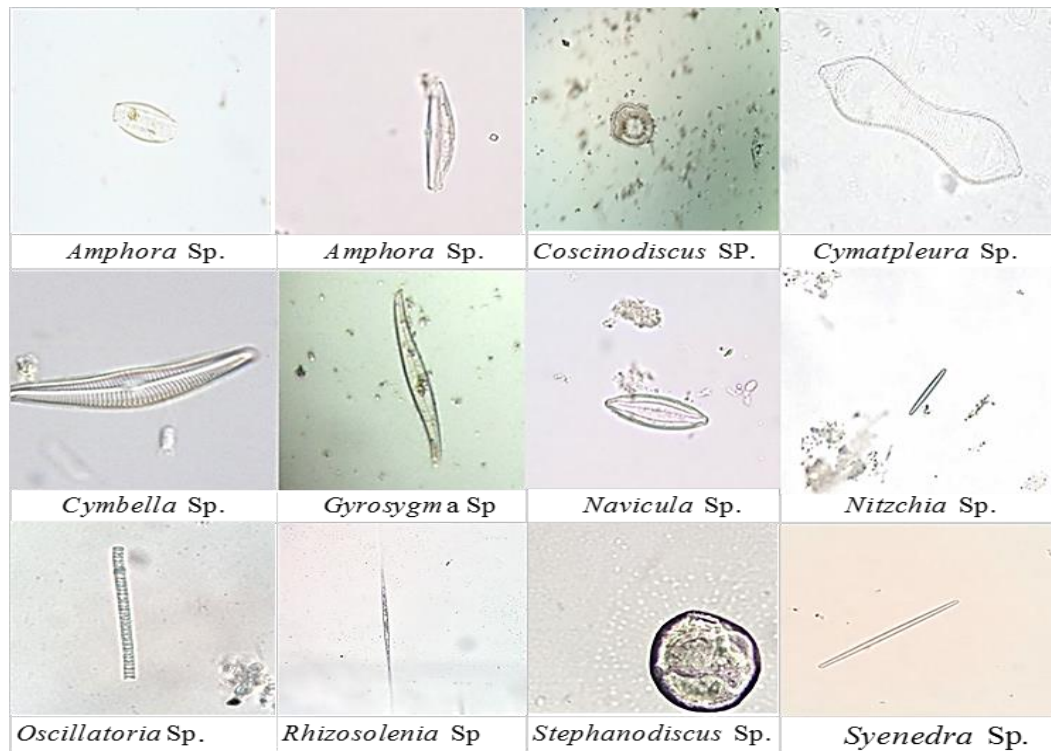
شکل ۳: درصد فراوانی رده‌بندی گروه‌های غذایی در معده ماهی *I. hormuzensis* در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۴

(*I. hormuzensis*) در رودخانه گل استان هرمزگان را نشان می‌دهد.

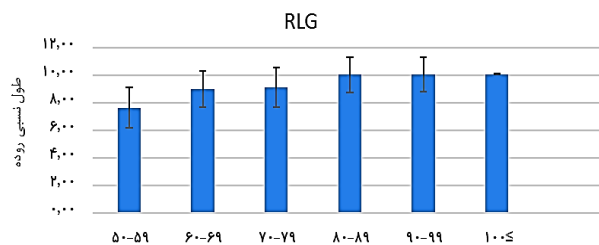
(شکل‌های ۴ و ۵) تصاویری از ارقام غذایی مشاهده شده در معده ماهی



شکل ۴: گروه‌های غذایی جانوری مورد تغذیه در ماهی سیچلاید ایرانی (*I. hormuzensis*) در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۴

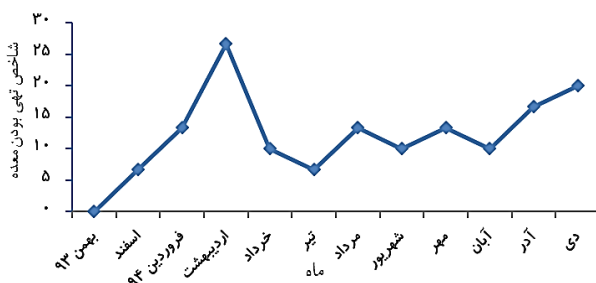


شکل ۵: پلانکتون‌های گیاهی مورد تغذیه ماهی سیچلاید ایرانی (*I. hormuzensis*) در رودخانه کل استان هرمزگان



طول استاندارد (میلی متر)

شکل ۶: تغییرات میانگین شاخص RLG در کلاس‌های طولی مختلف در ماهی (*I. hormuzensis*) در سال (۱۳۹۴-۱۳۹۳)



شکل ۷: تغییرات میانگین درصد معده‌های خالی (CV) در گونه *I. hormuzensis* به تفکیک ماه‌های مختلف نمونه‌برداری

میانگین شاخص ترجیح غذایی در ماهی (*I. hormuzensis*) برای دیاتومه‌ها (Bacillariophyceae) ۵۱/۵۸ درصد به‌دست آمد، که میزان این شاخص در ماه‌های مختلف نمونه‌برداری تفاوت داشت. که بیش‌ترین میزان آن در بهمن ماه با ۸۰ درصد و کم‌ترین میزان آن در آبان ماه با ۱۴/۸۱ درصد محاسبه شد (جدول ۳). هم‌چنین این شاخص برای دیتریتوس‌ها ۳۱/۹۶ درصد، جلبک سبزآبی (Cyanophyceae) با ۳۰/۳۸ درصد، ماهی‌ها (Fish) با ۲۷/۸۴ درصد و سخت‌پوستان (Crustaceans) با ۱۱/۰۷ درصد به‌دست آمد. برای بقیه گروه‌ها ارقام پایین‌تر از ۱۰ به‌دست آمد. دیاتومه‌ها با داشتن FP بالاتر از ۵۰ درصد به‌عنوان غذای اصلی آبری محسوب می‌شود و دیتریتوس، جلبک سبزآبی، ماهی‌ها و سخت‌پوستان، با دارا بودن FP بالاتر از ۱۰ به‌عنوان غذای فرعی محسوب می‌شوند و سایر گروه‌ها به‌طور تصادفی توسط این ماهی، بلعیده شده‌اند. نتایج حاصل از محاسبه شاخص (RLG) در ماهی سیچلاید ایرانی نشان داد، به‌طور کلی مقدار این شاخص $9/29 \pm 1/41$ می‌باشد که بیش‌تر از ۱ بوده و تمایل ماهی را به گیاه‌خواری نشان می‌دهد (شکل ۶). میانگین شاخص تهی بودن معده در طول یک‌سال برای این گونه ۱۲/۲۲ درصد محاسبه گردید. میزان تهی بودن معده در اردیبهشت و دی ماه دارای بیش‌ترین مقدار و در بهمن ماه کم‌ترین میزان را نشان می‌دهد (شکل ۷). نتایج حاصل از بررسی شاخص تهی بودن معده در گونه *I. hormuzensis* در رودخانه کل نشان داد که این گونه در زمهر ماهیان پرخور قرار دارد.



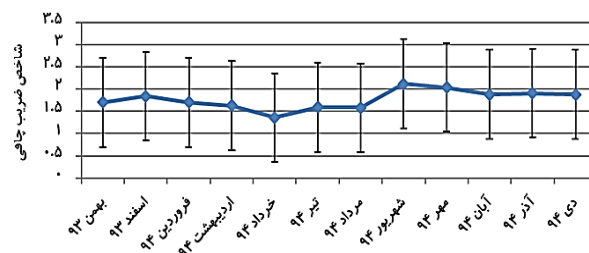
جدول ۳: تغییرات ارجحیت غذایی (FP) در گونه *I. hormuzensis* به تفکیک ماه‌های سال در رودخانه گل استان هرمزگان ۱۳۹۴-۱۳۹۳

FP	دی ۹۴	آذر ۹۴	آبان ۹۴	مهر ۹۴	شهریور ۹۴	مرداد ۹۴	تیر ۹۴	خرداد ۹۴	اردیبهشت ۹۴	فروردین ۹۴	اسفند ۹۳	بهمن ۹۳	
دیاتومه‌ها	۵۱/۸۲	۵۸/۳۰	۲۰	۱۴/۸۰	۴۶/۲۰	۴۴/۴۰	۳۸/۵۰	۵۳/۶۰	۶۳	۵۹	۶۵/۴۰	۴۱/۷۱	۸۰
جلبک سبز-آبی	۳۰/۳۸	۱۲/۵۰	۱۶	۲۲/۲۲	۴۶/۱۵	۶۲/۹۶	۴۶/۱۵	۷۱/۳۵	۴۰/۷۴	۱۸/۱۸	۵۰/۳۸	۲۵	۲۰
ماهی	۲۷/۸۴	۲۰/۸۳	۴	۲۵/۹۲	۳۸/۴۶	۲۵/۹۲	۲۶/۹۲	۵۷/۵۳	۹۰/۲۶	۴۰/۹۰	۷/۶۹	۳/۵۷	۱۰
سخت‌پوستان	۱۱/۰۷	۸/۳۳	۱۲	۱۳/۱۳	۱۹/۳۳	۲۲/۲۲	۱۱/۵۳	۱۴/۲۸	۳/۷۰	.	.	.	۶/۶۶
حشرات	۰/۶۳	۸/۳۳	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
نرم‌تنان	۱/۲۶	.	.	.	۳/۸۴	.	.	.	۳/۷۰	۹/۰۹	.	.	.
فرامینیفرا	۰/۹۴	.	.	۴/۷	.	.	.	.	.	۳/۸۴	.	.	.
مواد هضم شده	۲۱/۸۳	۲۹/۱۶	۲۸	۱۸/۵۱	۳۰/۷۶	۱۸/۵۱	۲۶/۹۲	۱۷/۸۵	۱۱/۱۱	۲۲/۷۲	۲۶/۹۲	۲۸/۵۷	۶/۶۶
دیتریوس	۳۲	۳۳/۳۰	۵۶	۶۳	۵۰	۳۷	۴۲/۳۰	۳۹/۳۰	۲۹/۷۰	۱۳/۶۰	۱۱/۵۰	۱۷/۹۰	۱۳/۳۰

Syenedra sp., *Suriella* sp., *Amphora* sp., *Coscinodiscus* sp. شناسایی شدند که از بین آن‌ها جنس‌های *Navicula* sp. و *Nitzschia* sp. با درصد فراوانی بیش‌تری در معده این ماهی وجود داشتند و به عنوان غذای دسته اول ماهی معرفی می‌گردند. اندازه کوچک و نداشتن زوائد در این دو جنس از دیاتومه‌ها شاید سبب تمایل بلع بیش‌تر توسط آبزی باشد (Renaud, ۱۹۹۴). *Navicula* sp. و *Nitzschia* sp. در تابستان و گاهی در پاییز به حالت شکوفا در منطقه دیده می‌شوند که این خود ممکن است عامل دیگری جهت حضور آن‌ها در معده ماهی باشد (سراجی و همکاران، ۱۳۷۳) و جنس‌های *Oscillatoria* sp. و *Phormidium* sp. از سیانوفیسه‌ها (جلبک سبزآبی) در فهرست رژیم غذایی ماهی سیچلاید ایرانی مشاهده شدند که بین آن‌ها جنس *Oscillatoria* sp. با درصد فراوانی بیش‌تری در معده این ماهی مشاهده شدند که بیش‌ترین میزان آن در ماه‌های گرم سال به‌خصوص در شهریور ماه بود. اوج شکوفایی سیانوفیسه‌ها، به‌خصوص *Oscillatoria* sp. در آب‌های استان هرمزگان در مرداد و شهریور ماه می‌باشد که تغییرات رنگ آب همراه با بوی ناخوشایند به‌همراه دارد (سراجی، ۱۳۷۹).

نتایج از تحقیق نشان داد که تغذیه جانوری این گونه شامل ماهی‌ها (تخم و فلس)، سخت‌پوست، نرم‌تنان، حشرات و فرامینیفرا می‌باشد که گروه ماهی‌ها از بقیه گروه‌های جانوری در معده مشاهده شدند، که تخم ماهی نسبت به فلس بیش‌تر در معده مشاهده گردید که میزان بالاتر در خرداد ماه در معده مشاهده شدند. نتایج نشان داد که این گونه علاوه بر تغذیه جانوری و گیاهی، تمایل به تغذیه دیتریوس و سنگ‌ریزه دارد که بیش‌ترین درصد آن در آبان و آذرماه در معده

ضریب چاقی (CF): نتایج حاصل از محاسبه شاخص وضعیت یا ضریب چاقی نشان داد که در کل دوره مطالعه مقادیر این شاخص بیش از ۰/۵ بوده و در نتیجه ماهی *I. hormuzensis* در رودخانه گل استان هرمزگان دارای وضعیت زیستی خوب و مناسبی است. میانگین این شاخص در کل دوره نمونه‌برداری با $1/77 \pm 0/17$ بوده است که بالاترین میزان آن در شهریور با ضریب ۲/۱۲ و کم‌ترین میزان آن در خرداد ماه با ۱/۳۶ به‌دست آمد (شکل ۸).



شکل ۸: تغییرات میانگین شاخص ضریب چاقی در گونه *I. hormuzensis* در رودخانه گل استان هرمزگان ۱۳۹۴-۱۳۹۳

بحث

از نتایج حاضر این پروژه مشخص گردید که تغذیه گیاهی با بیش‌تر از ۷۶/۴۰ عمده‌ترین رژیم غذایی ماهی *I. hormuzensis* می‌باشد و اقلام گیاهی شامل دیاتومه‌ها و جلبک‌های سبز آبی می‌باشند. دیاتومه‌ها با میزان و تنوع بالاتر از گروه جلبک‌های سبز آبی در محتویات معده مشاهده شدند. براساس این بررسی ۱۲ جنس از دیاتومه‌ها (*Navicula* sp., *Cymatopleura* sp., *Cymbella* sp., *Rhizosolenia* sp., *Nitzschia* sp.)

این گونه به گیاه‌خواری و رژیم غذایی گیاهی می‌باشد و هم‌چنین با افزایش طول بدن میزان این شاخص نیز افزایش می‌یابد. نتایج حاصل مطالعات این گونه در رودخانه مهران استان هرمزگان نشان داد که میانگین شاخص طول نسبی روده ۵/۶۶ به‌دست آمد و با افزایش طول بدن میزان این شاخص نیز افزایش می‌یابد (حجت‌انصاری کماچالی، ۱۳۷۸). نتایج انصاری با نتایج حاضر هم‌خوانی دارد و نشان‌دهنده تمایل این گونه به رژیم غذایی گیاه‌خواری می‌باشد.

شاخص تهی بودن معده (CV) برای این گونه ۱۲/۲۲ درصد محاسبه شد بیانگر این است که این ماهی در گروه ماهیان پرخور می‌باشد دلیل آن را می‌توان، وجود و حضور همیشگی طعمه در محیط زندگی ماهی و شرایط خوب تغذیه‌ای عنوان کرد. از جمله عوامل مؤثر بر خالی بودن معده را می‌توان به غذای مناسب، تغییرات ناگهانی در عوامل محیطی مثل درجه حرارت و در حقیقت ناپایداری عوامل محیطی اشاره کرد (Batistic و Bartulovic، ۲۰۰۴). با توجه به نتایج به‌دست آمده بیش‌ترین درصد تهی بودن معده در اردیبهشت ماه با مقدار ۲۶/۶۶ درصد و دی ماه با مقدار ۲۰ درصد به‌دست آمد. سیچلاید ایرانی از لحاظ ویژگی تولیدمثلی مانند سایر سیچلایدها یک ماهی مراقبت‌کننده محسوب می‌شود و تولیدمثل آن از اسفند ماه تا مرداد ماه (حداکثر در اردیبهشت ماه) با نسبت جنسی ۱F:۱M صورت می‌گیرد (Esmaili و همکاران، ۲۰۰۹). درصد بالای این شاخص در اردیبهشت ماه را می‌توان به فصل تخم‌ریزی آن ربط داد. در اوج رسیدگی و بلوغ، تخمدان‌ها حجیم شده و کل حفره بدنی را می‌پوشاند و احتمالاً در این وضعیت دستگاه گوارش تحت فشار قرار گرفته و آبرزی برای تغذیه به مشکل روبرو خواهد شد (Dadzi و همکاران، ۲۰۰۲). کم‌ترین میزان تهی بودن معده در بهمن ماه نشان داد که همه معده‌ها پر بودند و علت کاهش شاخص تهی بودن معده در بهمن ماه را احتمالاً می‌توان گفت که این فصل قبل از زمان فصل تولیدمثل این ماهی است و تلاش برای کسب انرژی برای فصل تخم‌ریزی ربط داد.

با تجزیه و تحلیل محتویات معده در طول مطالعه در ماهی *Oreochromis niloticus* از خانواده سیچلایدها در دریاچه Abu-Zabal در مصر نشان داد که در فصل پاییز که فصل تولیدمثل این ماهی می‌باشد، میزان تهی بودن این گونه بیش‌تر از بقیه فصل‌ها است (Shallof و Khalifa، ۲۰۰۹). درصد بالای شاخص تهی بودن معده در دی ماه را می‌توان به رقابت درون گونه‌ای در آن ماه به‌دلیل سرد بودن هوا و کم‌تر بودن طعمه‌های غذایی ربط داد (Venu و همکاران، ۲۰۰۱). در تحقیق حاضر میزان نتایج شاخص CF یا ضریب وضعیت در طول نمونه‌برداری به‌طور میانگین $17 \pm 1/77$ محاسبه شد که نشان‌دهنده شرایط خوب این گونه از نظر وضعیت چاقی در رودخانه کل است. از جمله عوامل مؤثر بر شاخص وضعیت را می‌توان به تغییرات فصلی گناد، شدت تغذیه،

مشاهده گردید و در ماه‌هایی که تغذیه گیاهی، دیاتومه‌ها در معده کم‌تر بود مقدار تغذیه دیتريتوس‌ها بیش‌تر بود. می‌توان گفت احتمالاً به‌دلیل کمبود فراوانی غذا به‌خصوص دیاتومه‌ها در محیط باشد که این ماهی تمایل به تغذیه دیتريتوس‌ها داشته است. حضور یک موجود در رژیم غذایی به دسترس بودن و انتخاب آن توسط آبرزی بستگی دارد. قابلیت وجود و موجودیت صید عاملی کلیدی در تعیین تغذیه ماهی است (Dorner و همکاران، ۲۰۰۳).

Agbabiaka (۲۰۱۲) بر روی ماهی *Tillapia zilli* از خانواده سیچلایدها در رودخانه Otamiri در جنوب‌شرقی نیجریه به بررسی رژیم غذایی این ماهی پرداخت. رژیم غذایی این ماهی را همه‌چیزخواری معرفی کرد که براساس این گزارش گونه مورد نظر از دیتريتوس، سنگ ریزه، جلبک‌ها، قطعات از گیاهان، نماتودها، حشرات، فلس ماهی، بچه قورباغه، دانه‌های گیاهی و مواد ناشناخته تغذیه می‌کند. Ugwumba (۱۹۹۸) بر روی ماهی *Tillapia guineensis* از خانواده سیچلایدها در Tarakwa BAY نیجریه به بررسی رژیم غذایی این ماهی پرداخت و رژیم غذایی این گونه را گیاه‌خوار معرفی کرد براساس این گزارش گونه مورد نظر از جلبک سبزآبی با ۵۱٪، دیاتومه‌ها ۴۸/۶٪، جلبک قرمز ۰/۲٪، جلبک قهوه‌ای ۰/۱٪ و سخت‌پوست با ۰/۰۹٪ تغذیه می‌کند. تحقیقات حجت‌انصاری کماچالی (۱۳۸۷) در رودخانه مهران در استان هرمزگان بر روی عادات غذایی این گونه نشان داد که این ماهی از دیتريتوس، جلبک سبزآبی، جلبک سبز، دیاتومه‌ها، بندپایان، شکم‌پایان و تخم حشرات تغذیه می‌کند که با تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد و درصد عمده از این اقلام غذایی نیز در مطالعه فوق مشاهده شده است. هم‌چنین مطالعات حجت‌انصاری کماچالی (۱۳۸۷) مشخص نمود که بالاترین درصد فراوانی بعد از دیتريتوس‌ها، جلبک سبزآبی می‌باشد و عنوان نمودند که جلبک سبزآبی به‌عنوان غذای اصلی و بقیه گروه‌ها غذایی به‌عنوان غذاهای تصادفی در نظر گرفته شد. ولی در پروژه حاضر در رودخانه کل هرمزگان با محاسبه شاخص ارجحیت غذایی (FP) مشخص شد که دیاتومه‌ها با ۵۲ درصد به‌عنوان غذای اصلی و دیتريتوس‌ها با ۳۳ درصد، جلبک سبزآبی با ۳۱ درصد، تخم و فلس ماهی با ۲۸ درصد و سخت‌پوستان با ۱۱ درصد به‌ترتیب به‌عنوان غذای فرعی و حشرات، نرم‌تنان و فرامینیفرا به‌عنوان غذای تصادفی در نظر گرفته شدند.

تفاوت در متفاوت بودن نوع طعمه‌های بلعیده شده توسط یک گونه در مناطق مختلف را می‌توان به عواملی مانند اختلاف طعمه‌های غذایی در محیط‌های مختلف، بستر تغذیه‌ای، فصل، دمای آب، الگوی پراکنش و تراکم موجودات مورد تغذیه نسبت داد (Nikolsky، ۱۹۹۹). نتایج حاصل از بررسی شاخص طول نسبی روده (RLG) در این گونه در رودخانه کل با میانگین $1/41 \pm 9/29$ محاسبه شد که نشان‌دهنده تمایل



- perch *Perca fluviatilis* L. in relation to food availability: A comparative study. *Hydrobiologia*. Vol. 506-509, pp:427-434.
۱۳. **Esmaili, H.R.; Ganjali, Z. and Monsefi, M., 2009.** Reproductive biology of the endemic Iranian cichlid, *Iranocichla hormuzensis* Coad, 1982, from Mehran River, southern Iran. *Environmental Biology of Fishes*. Vol. 84, 141 p.
 ۱۴. **Euzen, E., 1987.** Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. *Bulletin Science*. Vol. 9, pp: 65-86
 ۱۵. **Hannon, B. and Joiris, C., 1989.** A seasonal analysis of the southern north sea ecosystem. *Ecology*. Vol. 70, pp: 1916-1934
 ۱۶. **Hyslop, E.J., 1980** Stomach contents analysis. A review of methods and their application. *J. fish Bio*. Vol. 17, pp:411-429.
 ۱۷. **Khadem, M., 1999.** Diet determination of rashgu (*Leuteronema teradactylum*) in Khuzestan zone. 20 M.s. thesis of marine biology. 95 p.
 ۱۸. **Karimzadeh, G.; Gabrielyan, B. and Fazli, H., 2010.** Population dynamics and biological characteristics of kilka species (Pisces: Clupeidae) in the southeastern coast of the Caspian Sea. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. Vol. 9, No. 3, PP: 422-433.
 ۱۹. **Lagler, K.F.; Bardach, J.E. and Miller, R.R., 1962.** Ichthyology. Library of congress catalog number: 62-17463 printed in U.S.A. 545 P
 ۲۰. **Luczkovich, J.J.; Borgatti, S.P.; Johnson, J.C. and Everett, M.G., 2003.** Defining and Measuring Trophic Role Similarity in Food Webs Using Regular Coloration, *Journal of Theoretical Biology*. Vol. 220, pp: 303-321.
 ۲۱. **Newell, G.C. and Newell, R.C., 2006.** Marine plankton: a practical guide. Hutchinson, London. 244 p.
 ۲۲. **Nikolsky, G.V., 1999.** Ecology of fishes. Allied Science Publisher. 352 p.
 ۲۳. **Shalloof, K.A.S. and Khalifa, N., 2009.** Stomach Contents and Feeding Habits of *Oreochromis niloticus*(L.) From Abu-abal Lakes, Egypt. *World Applied Sciences Journal*. Vol. 6, No. 1, pp: 01-05
 ۲۴. **Todd, C.D. and Laverack, M.S., 1991.** Coastal marine zooplankton: A practical manual for student. Comridge Univ. Press, Cambridge. 106 p.
 ۲۵. **Ugwumba, O.A., 1988.** Food and feeding habits of juveniles of some cultured species in Nigeria. Technical Paper. Vol. 31, pp: 1-20.
 ۲۶. **Venu, S. and Kurup, M., 2001.** Observations on the biology of some fishes collected from 250-750m along the EEZ of india. *Journal of fish biology*. Vol. 66, No. 2, pp: 122-134.
- سن، جنس ماهی و فصل نمونه برداری اشاره کرد (Biswas, ۱۹۹۳) و Karimzadeh و همکاران، ۲۰۱۰).
- نتایج این تحقیقات بر روی رژیم غذایی ماهی *I. hormuzensis* در رودخانه گل استان هرمزگان نشان داد که رژیم غذایی این ماهی همه چیزخوار بوده است که میزان تغذیه گیاهی (۷۶/۴ درصد) بیش از تغذیه جانوری (۲۳/۶) بود و به ترتیب دیاتومه‌ها، دیتریتوس‌ها، جلبک سبزی، تخم و فلس ماهی، سخت پوستان، نرم تنان، حشرات و فرامینیفرا مهم ترین اقلام غذایی این ماهی را تشکیل می دادند. دیاتومه‌ها، نقش عمده‌ای در رژیم غذایی ماهی *I. hormuzensis* داشته و غذای اصلی این ماهی را تشکیل می داد.

منابع

۱. **بندام، ح.، ۱۳۶۲.** مطالعات شناسایی منابع آب و خاک حوضه آبریز رودخانه گل. اداره آب و فاضلاب منطقه استان هرمزگان. جلد ۸، ۳۰۰ صفحه.
۲. **حجت انصاری کماچالی، ط.، ۱۳۷۸.** مطالعه غذا، عادات غذایی و تعیین سن ماهی سیکلید هرمزی (*Iranocichla hormuzensis*) از سوف ماهی شکلان در شهر شیراز. دانشگاه شیراز، پایان نامه کارشناسی ارشد زیست شناسی - بیوسیستماتیک جانوری. ۱۷۵ صفحه.
۳. **سراجی، ف.، ۱۳۷۹.** تراکم و تنوع جمعیت پلانکتونی در مناطق شرقی، مرکزی و غربی بندرعباس. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۴، صفحات ۱۵ تا ۲۶.
۴. **سراجی، ف.؛ دهقانی، ر. و زرشناس، غ.، ۱۳۷۳.** بررسی رژیم غذایی ماهی حلوا سفید (*Pampus aragentus*) در صیدگاه‌های عمده استان هرمزگان. مرکز تحقیقاتی دریای عمان. ۴۷ صفحه.
۵. **Agbabiaka, L.A., 2012.** Food a feeding habits of *Tillapia zilli* (Pisces: Cichlidae) in River Otamiri Suth- Eastern Nigeria. *Bioscience Discovery*. Vol. 3, No. 2, pp: 146-148.
۶. **AL Hussainy, A.H., 1949.** On the functional morphology on the alimentary track of some fishes in relation to difference in their feeding habits. *Quart. J. Mieur. Sci*. Vol. 9, pp:190-240.
۷. **Ammundsen, P.A.; Gabler, H.M. and Staldvik, F.G., 1996.** A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach content data modification of the Costello method. *Journal of Fish Biology*. Vol. 48, pp: 607-614.
۸. **Biswass, S.P., 1993.** Manual of methods in fish biology. South Asian Publishers, PVT LTD, New Delhi. 157 p.
۹. **Coad, B.W., 2006.** Endemicity in the freshwater fishes of Iran. *Iranian J of Animal Biosystematics*. Vol. 1, No. 1, pp:1-13
۱۰. **Coad, B.W., 1982.** A new genus and species of cichlid endemic to southern Iran. *Copeia*. Vol. 1, pp: 28-37.
۱۱. **Dadzie, F.; Abou- Seedo, F. and Al-Qatton, E., 2002.** The food and feeding habits of the silver pomfirt, *Pampus argentus*. (Eupharsen) in Kuwait waters. *Journal of Applied Ichthyology*. Vol. 16, pp: 61-67.
۱۲. **Dorner, H.; Berg, S.; Jacobsen, L.; Hulsmann, S.; Brojerg, M. and Wagner, A., 2003.** The feeding behavior of large

