(DOI): 10.22034/AEJ.2020.127497

رژیم غذایی ماهی *Cyprinion watsoni* (Day, ۱۸۷۲) در آب‌های آبشار مارم استان هرمزگان

- **نسیمه قاسمی‌رضوانی**: گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
- **محسن صفائی***: گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
  گروه علوم طبیعی و زیست‌محیطی، پژوهشکده منطقه‌ای جنگل‌های حرا، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
- **فرشته سراجی**: پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۸

چکیده

این مطالعه به‌منظورتعیین رژیم غذایی ماهی *Cyprinion watsoni* در آبشار مارم استان هرمزگان به‌مدت ١٦ ماه از خرداد ماه ١٣٩٦ تا شهریور ماه ۱۳۹۷ انجام شد. نمونه‌برداری با تورهای دستی انجام شد. در مجموع ۳۹۲ نمونه از ماهی *C. watsoni* انتخاب و پس از کالبد شکافی نوع رژیم غذایی، درصد فراوانی اقلام غذایی و ترجیح غذایی (FP) این گونه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد که این ماهی گیاه‌خوار می‌باشد، به‌طوری‌که میزان تغذیه گیاهی آن‌ها ۹۸/۸ درصد بود. نتایج حاصل از درصد فراوانی اقلام غذایی مشخص گردید عمده گروه‌های غذایی تشکیل‌شده در ماهی *C. watsoni* به‌ترتیب دیاتومه‌ها(Bacillariophyta)با ۹۲/٦٧ درصد، جلبک‌های سبزآبی (Cyanophyta) با ٥/٣٤ درصد، جلبک زرد طلایی (Chrysophyta) با ۰/۲۸ درصد، جلبک سبز (Chlorphyta) با ۰/۲۹ درصد و در میان گروه‌های جانوری سخت‌پوستان (Crustacea) با ۰/۰٤ درصد، نرم‌تنان (Mollusca) با ۰/۰٤ درصد و فرامینیفرا (Foraminofera) با ۰/۰۱ درصد را به‌خود اختصاص داده بودند. هم‌چنین گروه مواد غذایی ناشناخته نیز ۱ درصد را شامل می‌شدند. نتایج حاصل از شاخص ترجیح غذایی نشان داد که دیاتومه‌ها به‌عنوان غذای اصلی و اقلام غذایی شامل جلبک‌های سبزآبی، جلبک سبز، جلبک زرد طلایی، سخت‌پوستان، نرم‌تنان و فرامینیفرا به‌عنوان غذای تصادفی در رژیم غذایی این ماهی بودند.

کلمات کلیدی: رژیم غذایی، هرمزگان، *Cyprinion watsoni*

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: msn_safaie@yahoo.com

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.127497

مقدمه

بررسی ماهیان در بوم سامانه‌های آبی به جهت بررسی تکامل، بوم‌شناختی، رفتارشناسی، حفاظتی، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری ذخایر و پرورش‌ماهی حائز اهمیت می‌باشد(Lagler و همکاران، ۱۹۶۲). شناخت،بررسی زیست‌شناختی و بوم‌شناختی گونه‌های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی، سبب حفظ و بازسازی ذخایر آن‌ها شده و در این راستا تمامی آن‌ها (اقتصادی و غیراقتصادی) به‌دلایل نقش‌شان‌در اکوسیستم‌های آبی از اهمیت و ارزش زیادی برخوردارند. هم‌چنین با وجود فشارهای فزآینده‌ایی که در اثر رشد جمعیت بر منابع محدود کنونی وارد می‌شود، نیاز مبرمی به شناخت هر چه بهتر خصوصیات آبزیان و محیط زندگی آن‌ها احساس شده و به‌منظور اعمال مدیریت صحیح، شناخت زیست‌شناسی و داشتن اطلاعات کافی و مناسب در مورد آبزیان بسیار حائز اهمیت است. شناخت‌رژیم غذایی ماهیان یکی از فاکتورهای مهم در دستیابی به جنبه‌های زیستی آن‌ها محسوب می‌شود (Khadem، ۱۹۹۹). اطلاع از رژیم غذایی و عادات غذایی می‌تواند درخصوص شناسایی ارتباطات غذایی، ترکیبات غذایی مصرف شده و ساختار شبکه‌های غذایی در اکوسیستم‌های آبی‌اطلاعات پایه‌ای را در اختیار ما قرار دهد (Abdel-Aziz و Ghariband، ۲۰۰۷). علاوه بر این نوع رژیم غذایی، غذای در دسترس و رفتار تغذیه‌ای هر ماهی نشان‌دهنده ساختار اجتماعی، الگوی پراکندگی و استراتژی زندگی آن گونه است (Post و Takimoto، ۲۰۰۷). ماهیان در بین مهره‌داران بیش‌ترین تنوع را داشته و تاکنون نزدیک به ۳۱۹۸۳ گونه از آن‌ها شناسایی شده‌اند (Eschmeyer و Fong، ۲۰۱۱). از این تعداد حدود ۴۳ درصدمتعلق به‌فون ماهیان آب‌شیرین می‌باشند(Nelson، ۲۰۰۶). فون ماهیان آب شیرین ایران شامل ۲۰۲ گونه است که در ۲۸ خانواده و ۱۰۴ جنس‌قرار می‌گیرد، که‌اغلب آن‌ها متعلق به‌خانواده کپورماهیان Cyprinidae (۴۳ جنس و ۹۷ گونه) هستند (Coad، ۲۰۰۶). جنس *Cyprinion* دارای ۹ گونه معتبر در ایران و جهان است. دامنه پراکنش آن رودخانه‌های حوضه سند، رودخانه‌های شمالی و جنوبی منتهی به خلیج فارس و دریای عمان و حوضه دجله گزارش شده است (Coad، ۱۹۹۵؛ Coad، ۱۹۹۶؛ Eshmeyer، ۲۰۰۶؛ Forese، ۱۹۹۸ و Pauly، ۲۰۱۴). اعضای این‌جنس دارای‌توانایی بالایی‌در تحمل شوری و دما هستند و با توجه به دامنه پراکنش بالای آن‌ها،مطالعه‌تفاوت‌های ریختی بین جمعیت‌ها و گونه‌های مختلف آن‌ها می‌تواند حائز اهمیت باشد(Daştan و همکاران، ۲۰۱۱). از آن‌جایی‌که ماهیان‌حلقه مهمی‌از شبکه‌های‌غذایی در محیط آبی هستند، بررسی تغذیه آن‌ها برای درک بهتربر هم‌کنش‌های درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای مهم‌می‌باشد. مشخص کردن محتویات معده یا روده به ما این اجازه را می‌دهد که در مورد مصرف‌غذا، نوع‌تغذیه،رفتار هم‌نوع‌خواری‌وحتی‌انتخاب‌زیستگاه توسط ماهیان اطلاعاتی راکسب نمود (Hindar و Jansson، ۱۹۸۲). هم‌چنین تجزیه و تحلیل عادات غذایی در بررسی روابط صید و صیادی، رقابت و پویایی‌در زنجیره‌غذایی ماهیان اهمیت دارد (Amundsenو همکاران، ۱۹۹۶). مطالعات غذا و عادات غذایی ماهیان دارای اهمیت‌زیادی است که‌نیاز به‌کار میدانی و آزمایشگاهی‌مستمردارد.مشاهده‌مستقیم تغذیه ماهی در طبیعت امری غیرممکن است، بنابراین یکی از دقیق‌ترین راه‌های رسیدن به ماهیت رژیم غذایی یک گونه ماهی، بررسی دستگاه گوارش است(Biswas، ۱۹۹۳).آنالیزمحتویات معده به‌طور گسترده‌ای برای تعیین‌ترکیب‌غذایی، استراتژی‌های‌تغذیه‌ای، سطح تغذیه، جریان انرژی(Hyslop، ۱۹۸۰)، ساختار سطوح غذایی، شکار و شکارچی مورد استفاده قرار می‌گیرد(Luczkovic، ۲۰۰۳).این‌روش‌معمول‌ترین روش مورداستفاده‌برای‌ارزیابی‌این‌اطلاعات‌است (Hannon و Joiris، ۱۹۸۹). بر این اساس در این تحقیق جهت بررسی رژیم غذایی، محتویات روده مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی: منطقه نمونه‌برداری آبشار مارم از آب‌های داخلی استان‌هرمزگان در شهرفین که در ضلع شمال‌غربی با مختصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۵۵ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و۲۷ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۲۷ دقیقه‌عرض‌شمالی در فاصله ۹۵ کیلومتری بندرعباس قرار دارد. پس از بررسی‌میدانی‌اولیه و با در نظرگرفتن‌عواملی مانند عمق، شیب، شدت جریان، جنس بستر، امکان نمونه‌برداری و قابلیت دستیابی به مناطق، این محدوده انتخاب شد.

روش‌نمونه‌برداری‌و ثبت‌اطلاعات‌زیست‌سنجی: نمونه‌برداری به‌صورت‌ماهانه از خرداد ۱۳۹۶ آغاز تا شهریور ۱۳۹۷ ادامه‌یافت.در هر ماه با استفاده از توردستی و با کمک‌صیادان‌محلی‌صید و نمونه‌برداری انجام گرفت. پس از صید، کلیه نمونه‌ها در کیسه‌های پلاستیکی و در پودریخ‌قرارداده وجهت‌ثبت اطلاعات‌زیست‌سنجی‌و مطالعات‌تغذیه‌ای به آزمایشگاه انتقال داده‌شد.زیست‌سنجی هر ماهی از قبیل‌طول ماهی (کل، چنگالی و استاندارد) و عرض بدن بر حسب میلی‌متر با دقت ۱ میلی‌متر با خط‌کش زیست‌سنجی انجام گرفت. وزن بدن ماهی‌ها نیز برحسب‌گرم و با استفاده از ترازوی‌دیجیتالی‌بادقت ۰/۰۱گرم ثبت شد.

تعیین‌رژیم‌غذایی: به‌منظور تعیین‌رژیم‌غذائی ماهی *C. watsoni* پس از ثبت اطلاعات زیست‌سنجی ماهی‌ها ابتدا آن‌ها را به‌کمک تیغ جراحی از قسمت منفذ مخرجی تا باله شکمی برش داده و با مشاهده گنادماهی،تعیین جنسیت آن‌ها انجام شد. سپس روده ماهی را از بدن ماهی‌خارج‌کرده‌و وزن‌آن‌ها نیز با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ (گرم)

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.127497

اندازه‌گیری شد. سپس با باز کردن پیچ و تاب روده، طول روده را با خط‌کش زیست‌سنجی اندازه‌گیری نموده و درصد پری روده را به‌صورت چشمی مشخص کرده و در نهایت روده را با تیغ برش داده و محتویات آن را خارج و در ظروف پتری‌دیش ریخته و با آب مقطر محتویات تا حجم معینی رقیق شد و زیر میکروسکوپ INVERT قرار گرفت و گروه‌های غذائی شناسایی و عکس‌برداری نیز به‌عمل آمد. شناسایی اقلام غذایی مشاهده شده با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر (Hasle، ۲۰۰۱؛ Homer، ۲۰۰۳؛ Toman، ۱۹۹۶؛ Yamani و Alkandani، ۲۰۰۹) انجام شد.

شاخص ترجیح غذایی (FP): برای دستیابی به شاخص فراوانی حضور یا ارجحیت غذایی از رابطه زیر استفاده گردید (Euzen، ۱۹۸۷):

$$FP=NSj/NS\times100$$

FP= شاخص فراوانی حضور شکار، NSj= تعداد روده‌های دارای شکار، NS= تعداد کل روده‌های غیرخالی.

اگر میزان فراوانی حضور شکار J، (FP) بیش‌تر از ۵۰٪ باشد بیانگر این است که طعمه جز غذای اصلی ماهی به‌حساب می‌آید. اگر میزان FP بین ۱۰-۵۰٪ باشد بیانگر این است طعمه جز غذای فرعی ماهی است. و اگر میزان شاخص FP کم‌تر از ۱۰٪ باشد بیانگر این است که طعمه فوق به‌عنوان غذای اتفاقی ماهی به‌حساب می‌آید (Euzen، ۱۹۸۷).

تجزیه و تحلیل آماری: برای آنالیز داده‌ها از نسخه ۲۲ نرم‌افزار SPSS استفاده شد. ابتدا چگونگی پیروی داده‌ها از توزیع نرمال به کمک آزمون Shapiro-wilk در نرم‌افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفت و نمودار و جداول با برنامه Excel و Word نسخه ۲۰۱۰ انجام شد.

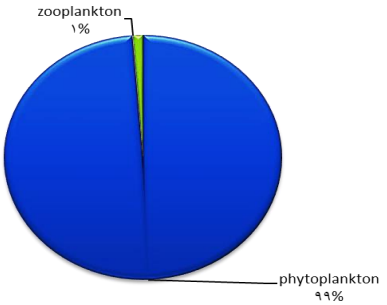
نتایج

به‌طورکلی در طی ۱۶ ماه بررسی، ۳۹۲ قطعه ماهی مورد زیست سنجی قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی داده‌های بیومتریک نشان داد که در گونه *C. watsoni* حداکثر طول کل ۱۶۴ میلی‌متر در ماهیان ماده و ۱۲۳ میلی‌متر در ماهیان نر و حداقل آن در ماهیان ماده ۳۹ میلی‌متر و درماهیان نر ۴۰ میلی‌متر می‌باشد. هم‌چنین میزان حداکثر وزن در ماهیان ماده ۵۰/۱۳ گرم و حداقل آن ۰/۲ گرم و در ماهیان نر حداکثر وزن ۲۰/۸ گرم و حداقل آن ۰/۱۵ گرم بود. طی این مدت مشخص گردید که میانگین طول کل ماهیان ماده ۶۶/۱۳ میلی‌متر و میانگین طول کل ماهیان نر ۶۶/۸۴ میلی‌متر بود، هم‌چنین میانگین وزن ماهیان ماده ۳/۵۲ گرم و در ماهیان نر ۳/۳۵ گرم بود (جدول ۱).

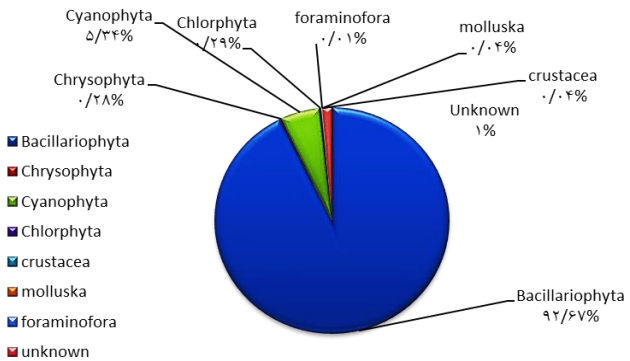
رژیم غذایی: اقلام غذایی مشاهده شده در گونه *C. watsoni* دربرگیرنده گروه‌های گیاهی و جانوری می‌باشد که درصد عمده تغذیه را اقلام غذایی گیاهی تشکیل می‌دادند (شکل ۱). بررسی‌ها نشان داد که درصد عمده گروه‌های غذایی گیاهی از پلانکتون گیاهی تشکیل شده به‌طوری‌که به‌ترتیب دیاتومه‌ها (Bacillariophyta) با ۹۲/۶۷٪، جلبک سبز آبی (Cyanophyta) با ۵/۳۴٪، جلبک زرد طلایی (Chrysophyta) با ۰/۲۸٪، جلبک سبز (Chlorphyta) با ۰/۲۹٪ بودو گروه‌های جانوری از پلانکتون جانوری شامل سخت‌پوستان (Crustacea) با ۰/۰۴٪، نرم‌تنان (Molluska) با ۰/۰۴٪، فورامینیفرا (Foraminofera) با ۰/۰۱٪ و ۱٪ را ناشناخته شامل شده است (شکل ۲). تصاویری از اقلام غذایی مشاهده شده در روده ماهی (*C. watsoni*) در شکل ۳ آورده شده است

جدول ۱: فاکتورهای بیومتریک مورد بررسی بر اساس جنسیت در گونه *C.watsoni*

ماهیان ماده	حداقل	حداکثر	میانگین	خطای استاندارد
وزن (گرم)	۰/۲	۵۰/۱۳	۳/۵۲	۰/۲۵
طول کل (میلی‌متر)	۳۹	۱۶۴	۶۶/۱۳	۱/۰۲
طول چنگالی (میلی‌متر)	۳۴	۱۴۷	۵۹/۵۴	۰/۹۲
طول استاندارد (میلی‌متر)	۳۰	۱۳۲	۵۳/۵۴	۰/۸۳
عرض بدن (میلی‌متر)	۹	۳۹	۱۵/۰۳	۰/۲۵
طول روده (سانتی‌متر)	۳	۷۶	۱۶/۲۲	۰/۶۲
وزن روده (گرم)	۰/۰۳	۵/۹۷	۰/۳۸	۰/۰۳
ماهیان نر				
وزن (گرم)	۰/۱۵	۲۰/۸	۳/۳۵	۰/۲۶
طول کل (میلی‌متر)	۴۰	۱۲۳	۶۶/۸۴	۱/۴۲
طول چنگالی (میلی‌متر)	۳۵	۱۱۳	۵۹/۷۶	۱/۲۹
طول استاندارد (میلی‌متر)	۳۰	۱۰۰	۵۳/۹۴	۱/۱۷
عرض بدن (میلی‌متر)	۸	۲۸	۱۴/۳۵	۰/۳۳
طول روده (سانتی‌متر)	۳	۵۲	۱۷/۱۳	۰/۹۶
وزن روده (گرم)	۰/۰۳	۱/۹۷	۰/۳۱	۰/۰۳

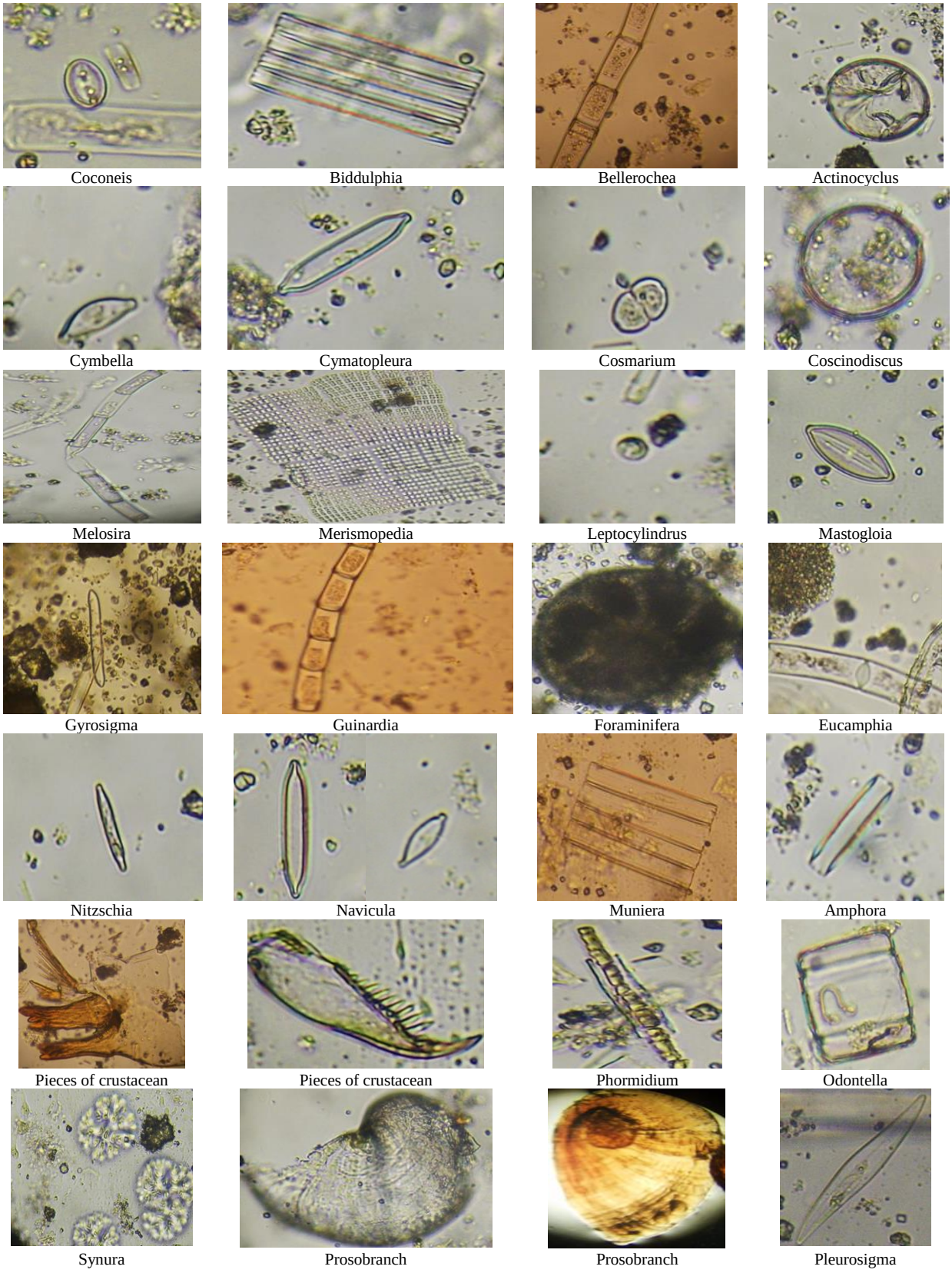


شکل ۱: درصد گروه غذایی گیاهی و جانوری در ماهی *C. watsoni*



شکل ۲: درصد فراوانی رده بندی گروه های غذایی در روده ماهی *C.watsoni* در آبشار مارم استان هرمزگان

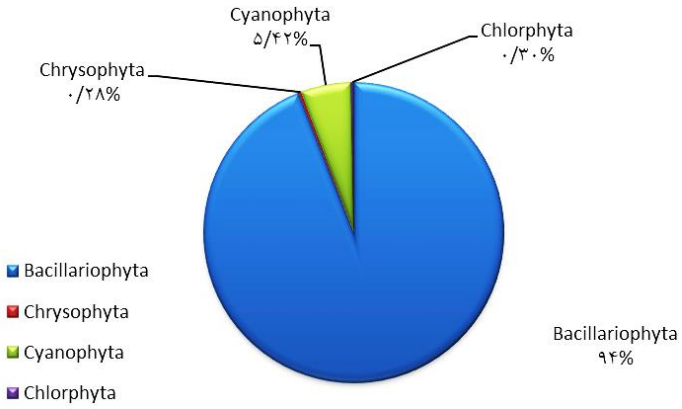
(DOI): 10.22034/AEJ.2020.127497



شکل ۳: اقلام غذایی مشاهده شده در روده ماهی *C.watson*

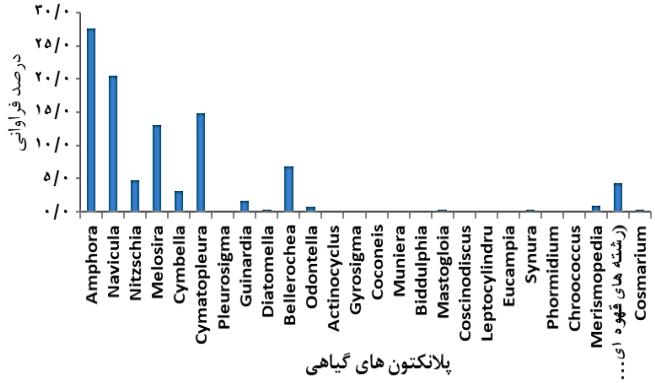
(DOI): 10.22034/AEJ.2020.127497

رده‌های پلانکتون گیاهی شناسایی شده به‌ترتیب دیاتومه‌ها (Bacillariophyta) و جلبک های سبز آبی (Cyanophyta)، جلبک سبز (Chlorphyta)، جلبک‌زرد طلایی (Chrysophyta) را تشکیل می‌دادند (شکل۴).



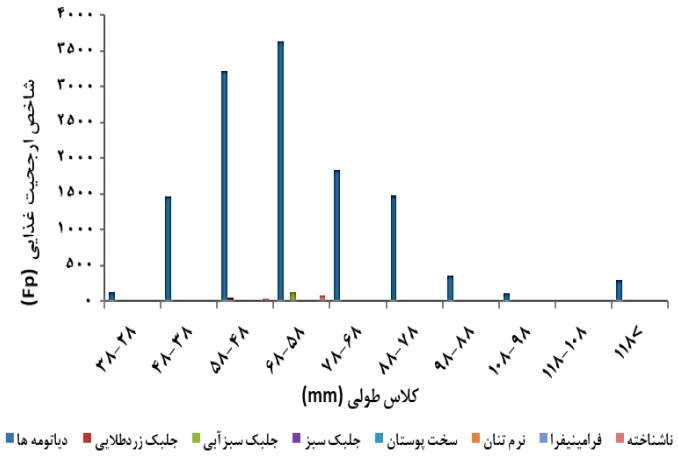
شکل۴: درصد فراوانی رده‌های پلانکتون‌های گیاهی شناسایی شده در گونه *C. watsoni*

درصدفراوانی پلانکتون‌های گیاهی شناسایی‌شده در رژیم غذایی ماهی (*C. watsoni*)، از دیاتومه‌ها، جنس (*Amphora*) با ۲۷/۶ درصد، (*Navicula*) با ۲۰/۵٪، سیماتوپلاورا (*Cymatopleura*) با ۱۴/۸ درصد، (*Melosira*) با ۱۳/۱ درصد، (*Bellerochea*) با ۶/۹ درصد، (*Nitzchia*) با ۴/۸ درصد و (*Cymbella*) با ۳/۱ درصد بیش‌ترین بخش عمده پلانکتون‌های گیاهی را تشکیل می‌دهند و سایر جنس‌ها کم‌ترین درصد را شامل می‌شدند (شکل ۵).

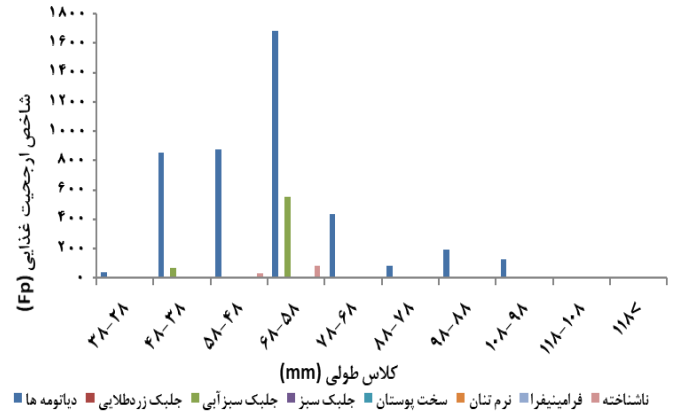


شکل ۵: درصد فراوانی پلانکتون‌های گیاهی شناسایی شده در روده ماهی در کل دوره بررسی شده در آبشام مارم استان هرمزگان(*C. watsoni*)

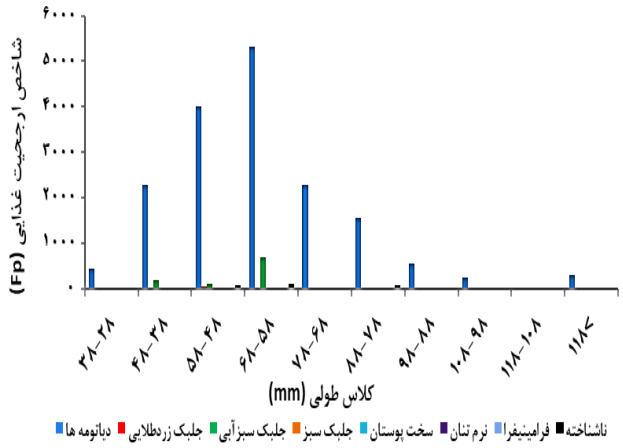
شاخص ترجیح غذایی Fp: نتایج نشان داد که دیاتومه‌ها با بیش‌ترین درصد فراوانی در کلاس‌های طولی مختلف در جنس ماده، جنس نر و ترکیب دو جنس بیش‌ترین فراوانی را دارد و به‌عنوان غذای اصلی ماهی و گروه‌های غذایی که شامل جلبک سبز آبی، جلبک زرد طلایی، جلبک سبز، سخت‌پوستان، نرم‌تنان و فورامینیفراها جزو غذای تصادفی بودند (شکل‌های ۶، ۷ و ۸).



شکل۶: شاخص ترجیح غذایی در جنس ماده ماهی *C. watsoni*



شکل ۷: شاخص ترجیح غذایی در جنس نر ماهی *C. watsoni*



شکل ۸: شاخص ترجیح غذایی ترکیب نر و ماده در ماهی *C. watsoni*

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.127497

براساس نتایج به‌دست آمده و نمودار بالا بیش‌ترین فراوانی در جنس ماده، جنس نر و ترکیب دو جنس نر و ماده در کلاس‌های طولی ۶۸-۵۸ مشاهده شد.

بحث

تجزیه و تحلیل محتویات معده و روده به‌صورت گسترده برای اثبات روش‌ها و عادات انواع گونه‌های‌ماهی مورد استفاده قرار می‌گیرد. توصیف‌دقیق از رژیم‌غذایی پایه‌و اساسی‌را برای‌درک تعاملات‌تغذیه‌ای در جانوران آبزی فراهم می‌کند (Vander Zanden و Rasmunseen، ۲۰۰۱). در این بخش نتایج حاصل از تغذیه در ماهی *C. watsoni* با مطالعات دیگران درباره این گونه مقایسه می‌گردد. از آن‌جاکه در ایران در مورد شاخص‌های تغذیه‌ای این گونه مطالعاتی صورت نگرفته است، بدین‌منظور برای برای مقایسه بعضی از شاخص‌های تغذیه‌ای که بر روی این گونه صورت نگرفته، به مقایسه نتایج حاصل از مطالعاتی که بر روی گونه‌ها و جنس‌های دیگر از خانواده‌های مشابه در سایر نقاط جهان انجام شده پرداخته می‌شود. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که گونه *C. watsoni* از پلانکتون‌های گیاهی شامل دیاتومه‌ها، جلبک‌های سبز آبی، جلبک‌های سبز، جلبک‌های زرد طلایی و پلانکتون‌های جانوری که شامل سخت‌پوستان، نرم‌تنان و فورامینیفرا می‌باشند که پلانکتون‌های گیاهی با دارا بودن بیش‌ترین Fp غذای اصلی این گونه محسوب می‌شود. تحقیقات حجت‌انصاری (۱۳۷۸) در رودخانه‌مهران در استان هرمزگان بر روی عادات غذایی گونه سیچلاید ایرانی نشان داد که این ماهی از دیتریتوس، جلبک سبز آبی، جلبک سبز، جلبک‌سبز رشته‌ای، دیاتومه‌ها، بندپایان، شکم‌پایان‌و تخم حشرات تغذیه می‌کند که با تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد و درصد عمده این اقلام غذایی نیز در مطالعه فوق مشاهده شده است. هم‌چنین مطالعات حجت‌انصاری‌مشخص‌نمود‌که‌بالاترین‌درصد‌فراوانی‌بعد‌از‌دیتریتوس‌ها، جلبک سبزآبی می‌باشد و عنوان نمودند که جلبک سبز آبی به‌عنوان غذای اصلی و بقیه گروه‌های غذایی به‌عنوان غذاهای تصادفی درنظر گرفته‌شد. ولی در پروژه حاضردر آبشارمارم واقع‌در استان‌هرمزگان با محاسبه شاخص ارجحیت غذایی (Fp) مشخص‌شد که از پلانکتون‌های گیاهی دیاتومه‌ها با ۹۲/۶۷ درصدبه‌عنوان غذای اصلی و بقیه گروه‌های غذایی‌گروه‌های‌غذایی به‌عنوان غذای‌تصادفی و فرعی‌درنظر‌گرفته شد. تفاوت در متفاوت بودن نوع طعمه‌های بلعیده شده توسط یک گونه درمناطق مختلف را می‌توان به عواملی‌مانند اختلاف طعمه‌های غذایی درمحیط‌های مختلف، بستر تغذیه‌ای، فصل، دمای آب، الگوی پراکنش و تراکم موجودات مورد تغذیه نسبت داد (Nikoisky، ۱۹۹۹). تحقیق بر روی رژیم غذایی ماهی *Tilapia guineensis* در Tarakwa BAY نیجریه‌نشان‌داد‌که‌بخش‌عمده‌رژیم‌غذایی‌این‌ماهی‌شامل‌پلانکتون‌های گیاهی (۵۱٪ جلبک سبز آبی، ۴۸٪ دیاتومه‌ها) می‌باشد (Ugwumba، ۱۹۸۸). طبق تحقیقاتی که Ndimele و همکاران (۲۰۱۰) بر روی عادات‌غذایی‌ماهی *Sarotherodon melanotheron* از خانواده‌سیچلایدها در Ologe lagoon,lagos نیجریه پرداختند، نتایج آن نشان داد که رژیم غذایی این گونه با بیش از ۹۲ درصد با منشاء گیاهی که شامل جلبک سبز با ۶۱/۳۱ درصد، دیاتومه‌ها با ۱۷/۳۳ درصد، جلبک سبز آبی با ۸/۳۱٪ و Oshrophyt با ۶/۹۸ درصد می باشد. زئوپلانکتون‌ها (کوپه پودا) با ۰/۴۱ درصد با منشاء جانوری غذای این گونه را تشکیل می‌دهد. به‌غیر از این گروه، ۲/۱۹ درصد غذای این گونه را اجزای ناشناخته تشکیل داده‌اند و حتی ۴/۸۷٪ غذای این ماهی را سنگریزه تشکیل می‌دهد. مرمضی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی رژیم غذایی و شاخص‌های تغذیه‌ای سیاه‌ماهی فلس ریز (*Capoeta damascina*) در رودخانه سزار استان لرستان پرداختند، که نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که دیاتومه‌ها، جلبک سبزآبی و جلبک سبز ارقام غذایی این ماهی را تشکیل می‌دهند و نتایج شاخص ترجیح غذایی نشان‌داد که از بین آیتم‌های غذایی جنس‌های *Naviculla*، *Cymbela*، *Diatoma* و *Nitzschia*، دیاتومه‌ها به‌عنوان غذای اصلی این ماهی می‌باشد و نتایج شاخص طول نسبی روده بزرگ‌تر از ۱ به‌دست آمد که گیاه‌خوار بودن این ماهی را مشخص می‌کرد و نتایج شاخص تهی بودن معده ۵/۴۷ به‌دست آمد که نشان داد این ماهی در بین گروه ماهیان پرخور می‌باشد. نتایج حاصل از شاخص ضریب چاقی بزرگ‌تر از ۰/۵ به‌دست‌آمد‌که نشان‌دهنده‌شرایط‌خوب این‌ماهی‌از‌نظر وضعیت چاقی‌در رودخانه سزار می‌باشد.ازنتایج‌حاضر این‌پروژه مشخص گردید تغذیه گیاهی با ۹۸/۸ درصد عمده‌ترین رژیم غذایی ماهی *C. watsoni* می‌باشدو اقلام‌گیاهی‌شامل‌دیاتومه‌هاو جلبک‌های‌سبزآبی، جلبک‌های سبز، جلبک‌زرد طلایی می‌باشد. دیاتومه‌ها با میزان تنوع بالاتر از گروه جلبک‌های‌سبز آبی، جلبک‌های سبز و جلبک زرد طلایی در محتویات معده مشاهده شدند. براساس این بررسی جنس‌های *Amphora*، *Navicula*، *Nitzschia*، *Melosira*، *Cymbella*، *Cymatopleura*، *Pleurosigma*، *Guinardia*، *Diatomella*، *Bellerochea*، *Odontella*، *Actinocyclus*، *Gyrosigma*، *Coconei*، *Muniera*، *Biddulphi*، *Mastogloia*، *Coscinodiscus*، *Leptocylindrus* و *Eucamphia* از دیاتومه‌ها در فهرست رژیم غذایی ماهی *C. watsoni* که از بین آن‌ها *Amphora*، *Navicula*، *Cymatopleura*، *Melosira*، *Bellerochea*، *Nitzschia* و *Cymbella* درصد فراوانی بیش‌تری در روده این ماهی وجود داشتند و به‌عنوان غذای دسته اول ماهی معرفی می‌گردند. در *Navicula* و *Nitzschia* به‌دلیل اندازه کوچک و نداشتن زوائد در این دو جنس از دیاتومه‌ها شاید‌سبب تمایل بلع بیش‌تر توسط آبزی باشد

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.127497

(Renaud، ۱۹۹۴). *Navicula* و *Nitzschia* در تابستان و گاهی در پاییز به‌حالت شکوفا در منطقه دیده می‌شوند که این خود ممکن است عامل دیگری جهت حضور آن‌ها در روده یا معده ماهی باشد (سراجی و همکاران، ۱۳۷۳).در فهرست‌رژیم‌غذایی‌ماهی *C. watsoni* گروه‌های دیگری از پلانکتون‌های گیاهی از سیانوفیسه‌ها (جلبک سبز آبی) که شامل *Phormidium*، *Chroococcus* و Merismopedia بودند، این گروه بعد از دیاتومه‌ها با درصد فراوانی بیش‌تری در روده این ماهی مشاهده شد. اوج شکوفایی سیانوفیسه‌ها، در آب‌های استان هرمزگان در مرداد و شهریور ماه می‌باشد که تغییرات رنگ آب همراه با بوی ناخوشایند به‌همراه دارد(سراجی، ۱۳۷۹).جلبک‌های سبز که شامل *Cosmarium* و جلبک‌های زرد طلایی که شامل *Synura* بودند با درصد کم‌تر از گروه پلانکتون‌های گیاهی بعد از دیاتومه‌ها و جلبک‌های سبز آبی در آیتم غذایی قرار دارند. نتایج این تحقیق نشان داد که تغذیه جانوری این گونه شامل سخت‌پوستان، نرم‌تنان و فورامینیفرا می‌باشد که با درصد کمی در روده این ماهی مشاهده شد. نتایج نشان داد که این گونه علاوه بر تغذیه جانوری و گیاهی گروه ناشناخته و الیاف و ذرات شن و ماسه نیز مشاهده شد و در ماهیانی که روده آن‌ها با توجه به پری آن‌ها، گروه پلانکتون‌های گیاهی و جانوری در روده وجود نداشت ولی ذرات فراوان شن و ماسه در روده‌ها مشاهده می‌شد. می‌توان گفت احتمالاً به‌دلیل کمبود فراوانی غذا به‌خصوص دیاتومه‌ها در محیط باشد که این ماهی بنا به شرایط، الیاف و ذرات شن و ماسه تغذیه نموده است.حضور یک موجود در رژیم‌غذایی به‌دسترس‌بودن و انتخاب آن توسط آبزی بستگی دارد. قابلیت وجود و موجودیت صید عاملی کلیدی در تعیین تغذیه ماهی است (Domer و همکاران، ۲۰۰۳).

از تحقیق بر روی رژیم غذایی ماهی *C. watsoni* در آبشار مارم استان هرمزگان مشخص گردید که این ماهی همه‌چیزخوار ترجیحاً گیاه‌خوار است که میزان تغذیه گیاهی با (۹۸/۸ درصد) بیش از تغذیه جانوری (۱/۰٪) می‌باشد. دیاتومه‌ها، جلبک‌های سبز آبی، جلبک‌های سبز، جلبک‌های زرد طلایی، سخت‌پوستان، نرم‌تنان و فورامینیفراها مهم‌ترین اقلام غذایی این ماهی می‌باشند. دیاتومه‌ها نقش عمده‌ای در تغذیه ماهی *C. watsoni* داشته و غذای اصلی این ماهی را تشکیل داده است.

منابع

۱. **سراجی، ف.، ۱۳۷۹.** تراکم و تنوع جمعیت پلانکتونی در مناطق شرقی، مرکزی و غربی بندرعباس. مجله علمی شیلات ایران. دوره ۹، شماره ۴، صفحات ۱۵ تا۲۶.

۲. **سراجی، ف؛ دهقانی، ر. و زرشناس، غ، ۱۳۷۳.** بررسی رژیم غذایی ماهی حلوا سفید (*Pampus aragenteus*) در صیدگاه‌های عمده استان هرمزگان. مرکز تحقیقاتی دریای عمان. ۴۷ صفحه.

۳. **حجت‌انصاری، ط.، ۱۳۷۸.** مطالعه غذا، عادات غذایی و تعیین سن ماهی *Iranocichla hormuznsis* از سوف‌ماهی‌شکلان در شهر شیراز. دانشگاه شیراز، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد بیوسیستماتیک جانوری. ۱۷۵ صفحه.

۴. **مرمضی، م.؛ ذاکری، م.؛ رونق، م.ت.؛ پربنا، ک. و حقی، م.، ۱۳۹۳.** رژیم غذایی و شاخص‌های تغذیه‌ای سیاه‌ماهی فلس ریز (*Capoeta damascina*) در رودخانه سزار (استان لرستان). مجله پژوهش‌های جانوری. جلد ۲۷، شماره ۳، صفحات ۴۰۵ تا ۴۱۴.

۵. **Abdel-Aziz, N.E. and Gharib, S.M., 2007.** Food and feeding habits of freshwater Catfish, *Eutropiichthys vacha* (Bleeker). Indian journal of scientific research. Vol. l, pp: 83-86.

۶. **Abdoli, A., 2000**. The inland water fishes of Iran. Naghsh Mana Publication. Tehran. (In Persian).

۷. **Al-Kandari, M.; Al-Yamani, F. and Al-Rifel, K., 2009.** Marine Phytoplankton Atlas of Kuwait, s waters, Kuwait: Kuwait Institute for Scientific Research. 344 p.

۸. **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.

۹. **Biswass, S.P., 1993.** Manual of methods in fish biology. South Asian Publishers, PVR. LTD, India. pp: 37-38.

۱۰. **Coad, B.W., 1995.** Freshwater Fishes of Iran. Acta Scientarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemicae Brno. Vol. 29, No. 1, pp: 1-64.

۱۱. **Coad, B.W., 1996.** Zoogeography of the fishes of the *Tigris euphrates* basin. Zoology in the Middle East. Vol. 13, pp: 51-70.

۱۲. **Coad, B.W., 2006.** Endemicity in the Freshwater Fishes of Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematics. Vol. 1, No. 1, pp: 1-13.

۱۳. **Coad, B.W., 2014**. Freshwater fishes of Iran. Updated. [19 February 2014]. Aavailable from: www.briancoad.com.

۱۴. **Daştan, S.D.; Bardakci, F. and Degerli, N., 2012**. Genetic Diversity of *Cyprinion macrostomus* Heckel, 1843 (Teleostei: Cyprinidae) in Anatolia. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Vol. 12, pp: 651-659.

۱۵. **Dorner, H.; Berg, S.; Jacobsen, L.; Hulsmann, S.; Brojerg, M. and Wagner, A., 2003.** The feeding behavior of large perch *Perca fluviatilis* L, inrelation to food availability: A comparative study. Hydrobiologia. Vol. 506, pp: 427-434.

۱۶. **Eschmeyer, W.N., 1998**. Catalog of fishes. California Academy of Sciences. San Francis.

۱۷. **Eschmeyer, W.N. and Fong, J.D., 2011**. Species of fishes by family/subfamily. On line version dated. 2011/08/26 In http//research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/ Species by Family. asp.

۱۸. **Euzen, O., 1987,** Food habits and diet composition of some fishes of Kuwait. Kuwait Bulletin science. Vol. 9, pp: 65-86.

۱۹. **Froese, R. and Pauly, D., 2014**. FishBase. Updated. [February 2014]. Aavailable from: www.fishbase.org

۲۰. **Hannon, B. and Joiris, C., 1989.** A seasonal analysis of the Southern North Sea Ecosystem. Ecology. Vol. 70, No. 6, pp: 1916-1934.

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.127497

۲۱. **Hasle, G.R., 2001.** The marine planktonic diatom Family Thalassionemataceae: morphology, taxonomy & distribution. Diatom Research. Vol. 16, pp: l-82.

۲۲. **Hindar, K. and Jonsson, B., 1982**. Habitat Food segregation of dwarf andnormal Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) from Vangsvatnet Lake, western Norway.Can. Journal. Fish. Aqua. Sei. Vol. 39, No. 7, pp: 1030-1045.

۲۳. **Horner, R.J., 2003**. A taxonomic guide to some common marine phytoplankton, UK: Biopress Ltd. 195 p.

۲۴. **Hyslop, E.J., 1980.** Stomach contents analysis. Areview of metothds and their application. Journal of fish Biology. Vol. 17, pp: 411-429.

۲۵. **Khadem, M., 1999.** Diet determination of rashgu (*leuteronema teradactylum*) in Khuzestan zone. 20. M.s. thesis of marine biology. 95 p.

۲۶. **Lagler, K.F.; Bardach, J.E. and Miller, R.R., 1962.** Ichthyology. John Wiley & Sons, New York. 545 p.

۲۷. **Luzkovich, 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.

۲۸. **Ndimele, P.E.; Kumolu-Jhnson, C.A.; Aladetohun, N.F. and Ayorinde, O.A., 2010.** Length-wegight relationship, condition factor and dietary composition of *Saotherodon melanotheron*, Ruppell, 1852 (Pisces: Cichlidae) in Ologe Lagooon, Lagos, Nigeria, Agriculture and Biology Journal of North America. Vol. l, No. 4, pp: 584-590.

۲۹. **Nelson, J.S., 2006.** Fishes of the world. Wiley, New York. 624 p.

۳۰. **Nikolsky, G.V., 1999.** Ecology of fishes. Allied Science Publisher. 352 p.

۳۱. **Post, D.M. and Takimoto, G., 2007**. Proximate structural mechanism for variation in food chain length. Oikos. Vol. 116, pp: 775-782.

۳۲. **Renaud, S.M. and Parry, D.L., 1994.** Microalgae used in tropica aquaculture. Journal of phycology. Vol. 6, pp: 337-345.

۳۳. **Toman, M.J., 1996.** Physico-chemical characteristics and seasonal changes of phytoplankton communities in a river reservoir. Research and Management. Vol. 2, pp: 71-76.

۳۴. **Ugwumba, O.A., 1988.** Food and feeding habits of juveniles of some cultured species in Nigeria. Technical Paper. Vol. 31, pp: l-20.

۳۵. **Vanderzanden, M.J. and Rasmunssen, J.B., 2001**. Variation in N and C trophic fractionation: Implications for aquatic food web studies. Limnology and Oceanography. Vol. 46, pp: 2061-2066.

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.127497

Scientific Research Journal of Animal Environment Vol. 12, No. 4, Winter 2020

Diet composition of *Cyprinion watsoni* (Day, 1872) in the Marm Cascade (Hormozgan Province)

- **Nasimeh Ghasemi Rezvani:** Department of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran
- **Mohsen Safaie*:** Department of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran
  Department of Natural Sciences and Environment, Mangro (Hara) Jungles Research Center, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran
- **Freshteh Saraji**: Persian Gulf and Oman Sea Ecological research center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Abbas, Iran

Received: September 2019 Accepted: December 2019

Key words: *Cyprinion watsoni*, Hormozgan province, Diet composition

Abstract

This study was conducted to determine the diet composition of *Cyprinion watsoni* in the Marm Cascade of Hormozgan province for period 16 months from June 2017 to September 2018. Sampling was done by hand nets. A total of 392 *C. watsoni* were measured biometric data and then dissected for diet determination. The results showed that these fish were herbivores, with a rate of %98.8. The results of abundance of food items revealed that the major food groups in *C. watsoni* were diatoms (Bacillariophyta) with %92.67, Cyanophyta with %5.34 and golden yellow algae, respectively. (Chrysophyta) with %0.28, Green Algae (Chlorphyta) with %0.29 and crustacea with %0.04, Mollusca with %0.04 and Foraminofera (%0.01) are other food items that observed in gut diet. Also unknown food group was %1. The results of the dietary preference index showed that diatoms as main food and food items included green algae, golden yellow algae, crustaceans, molluscs and foraminifera as random foods in this fish diet.

* Corresponding Author's email: msn_safaie@yahoo.com