مجله شیلات
سال دوم، شماره سوم، پاییز۸۷

مطالعه رژیم غذایی ماهی صبور (*Tenualosa ilisha*) در آبهای ساحلی خلیج فارس (استان بوشهر)

*مهرداد نصری تجن[۱]، امین کیوان[۲]، مهدی سلطانی[۳]،
تورج ولی نسب[۴] و غلامحسین وثوقی[۵]

[۱]دانش‌آموخته واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، [۲،۵]واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی،
[۳]دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، [۴]مؤسسه تحقیقات شیلات ایران
*Email: Nasri_Mehrdad@yahoo.com

چکیده

ماهی صبور با نام علمی *Tenualosa ilisha* گونه پلاژیک یوری هالین و مهاجر رودخانه‌ای (Anadromous) بوده که در آب شور و شیرین گسترش داشته و معمولاً بیش از ۱۰۰ کیلومتر در فصل تخم‌ریزی به رودخانه‌ها مهاجرت می‌نمایند. در این تحقیق که از تیر ماه ۱۳۸۵ تا خرداد ۸٦ صورت گرفت، در مجموع ۳٤٤ قطعه ماهی با تور گوشگیر تعقیبی در سواحل بندردیلم استان بوشهر (شمال‌غربی خلیج‌فارس) صید شد. بررسی‌ها نشان داد که ماهی‌صبور پلانکتون‌خوار بوده و غالبا از فیتوپلانکتون‌ها و تا حدودی از زئوپلانکتون‌ها تغذیه می‌کند. بیشترین فراوانی فیتوپلانکتونی مربوط به شاخه Bacillariophyta بود. در این شاخه جنس Chaetoceros بیشترین فراوانی و جنس Cocconeis دارای کمترین فراوانی بود. پس از آن شاخه Pyrrophyta دارای بیشترین فراوانی بود که از این شاخه جنس Ceratium بیشترین و *Dinophysis* کمترین فراوانی را دارا بود. از گروه زئوپلانکتونی بندپایان (Arthropoda غالبا رده *Copepoda*) تقریباً در تمامی ماه‌های سال به‌جز (مرداد ۸۵ و اردیبهشت ۸٦) و پس از آن مژه‌داران (Ciliophora اغلب جنس *Parafavella*)، غالب غذاهای زئوپلانکتونی مورد مصرف ماهی صبور را در منطقه مطالعاتی تشکیل داده بود. طبق نتایج بدست آمده نوسان غذاها تنها بین دو گروه فوق (بندپایان و مزه‌داران) بر حسب ماه دیده می‌شود و سایر اقلام غذایی کمتر از ۵ درصد تعداد زئوپلانکتون‌های مصرف شده موجود در لوله گوارش (معده و روده) ماهی صبور را تشکیل داده است. طول نسبی لوله گوارش (RLG) در کل ماهیان بررسی شده بین ۰/۸۸ تا ۲/۳٤ متغیر بوده و میانگین آن ۰/۲۲± ۱/۵۳ محاسبه گردید. شاخص شکمی – بدنی در ماهیان بررسی شده بین ۰/۰٤ تا ۲/٦٤ متغیر بوده و میانگین آن ۰/٤٤۸±۰/۷۵۲ اندازه‌گیری شد.

واژه‌های کلیدی: خلیج فارس (سواحل بوشهر)، رژیم غذایی، ماهی صبور

مقدمه

ماهی صبور با نام علمی *Tenualosa ilisha* و نام انگلیسی Hilsa shad از تیره Clupeidae شگ ماهیان و زیرتیره Alosinae، گونه پلاژیک یوری‌هالین و مهاجر رودخانه‌ای (رود کوچ) بوده که در آب شور و شیرین گسترش داشته و معمولاً بیش از ۱۰۰ کیلومتر در فصل تخم‌ریزی به رودخانه‌ها مهاجرت می‌نمایند (۳ و ۱۰). این گونه حوزهٔ انتشار وسیعی داشته و دامنهٔ آن از شمال خلیج‌فارس تا پاکستان، هند، برمه و نیز خاور دور از جمله چین و جنوب ویتنام می‌باشد.

دستگاه گوارش این ماهی شامل حفره دهانی، حلق کوتاه، مری، ضمائم پیلوریک، معده، دوازدهه، روده و راست روده می‌باشد، فاقد دندان در دهان و حلق بوده، ذرات غذایی به داخل حلق بلعیده می‌شود.

ماهی صبور پلانکتون‌خوار بوده و از طیف وسیعی از فیتوپلاکتون‌ها نظیر جلبک‌های سبز، آبی، دیاتومه‌ها، دسمیت ها و همچنین از طیف وسیعی از زئوپلانکتوها شامل پاروپایان، آنتن‌منشعبان و چرخ تنان تغذیه می‌کنند (۱۵).

این گونه در دوره‌های مختلف زندگی خود از اعماق مختلف تغذیه می‌کنند (۸).

رژیم غذایی این گونه را در رودخانه شط‌العرب عراق مورد مطالعه قرار گرفته است (۵). به هر حال در ایران مطالعات انجام شده در مورد ماهی صبور صرفاً در آبهای شیرین رودخانه‌ها انجام شده و هیچگونه بررسی در محیط‌های دریایی صورت نگرفته است. بنابراین در این تحقیق رژیم غذایی این ماهی در آبهای ساحلی استان بوشهر مورد مطالعه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

شناسایی جوامع فیتوپلانکتونی و زئوپلانکتونی محتویات لوله گوارش: در این تحقیق که از تیر ماه سال ۱۳۸۵ تا انتهای بهار سال ۸۶ صورت گرفت، در مجموع ۳۴۴ قطعه ماهی که همگی با تور گوشگیر تعقیبی در سواحل بندر دیلم استان بوشهر (شمال غربی خلیج فارس) صید شدند، انجام گردید. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در عرض جغرافیایی ۳۰ درجه، ۳ دقیقه و ۱۴ شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه، ۹ دقیقه و ۲۶ شرقی بوده و در ارتفاع ۵ متری (۱۹ پایی) از سطح دریا قرار دارد (شکل ۱). جهت بررسی تراکم پلانکتونی (فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون) در دستگاه گوارشی ماهی-صبور، نمونه‌های مورد تغذیه تثبیت و به آزمایشگاه انتقال یافت. جهت شمارش نمونه به رقت مناسب رسانده شد به این صورت که یک میلی‌لیتر از آن را برداشته و به محفظه شمارش یک میلی‌لیتری منتقل گردید. بعد از زمان کافی جهت رسوب (حداکثر تا ۲۴ ساعت)، نمونه‌ها توسط میکروسکوپ اینورت شمارش گردید. لازم به‌ذکر است که قبل از آن طول یک ضلع میکرومتر چشمی مربع شکل با عدسی (۲۵X) توسط خط کش گراتیکول اندازه‌گیری و مساحت آن (۰/۱۶ میلی‌متر مربع) و قطر محفظه شمارش، توسط کولیس اندازه‌گیری شد. مساحت آن ۵۳۱ میلی‌متر مربع بدست آمد. جهت شمارش به‌دلیل یکنواخت بودن و جمعیت زیاد با استفاده از ترانسکت چشمی، ۱۰ میدان از محفظه را شمرده و جهت پایین‌آوردن خطاهای احتمالی ۳ محفظه از هر نمونه را بررسی و میانگین آن به‌صورت نتیجه نهایی ارائه شد. جهت شناسایی فیتوپلانکتونی از روش Thomas (۱۹۹۷) استفاده شد.

برای مطالعه جوامع پلانکتونی در منطقه دیلم از تورپلانکتونی ۶۰ میکرونی به قطر دهانه ۳۰ سانتی‌متر که دستگاه فلومتر در دهانه آن نصب گردیده بود، استفاده شد. شماره فلوتر قبل و بعد از نمونه‌گیری ثبت گردید. نمونه‌گیری از پلانکتون همزمان با صید و هنگام مد آب انجام شد بعد از انجام نمونه‌برداری، نمونه‌های جمع‌آوری شده در قسمت انتهایی تور در یک ظرف یک لیتری تخلیه شده و به آن فرمالین ۴ درصد اضافه گردید. سپس نمونه‌های جمع‌آوری شده به آزمایشگاه جهت بررسی بیشتر و شناسایی منتقل شد (۱).

در نهایت جمعیت فیتوپلانکتونی در رقت نهایی تغذیه ماهی صبور مورد نظر محاسبه شد. بعد از شمارش فیتوپلانکتون‌ها نمونه‌های زئوپلانکتونی موجود در همان محفظه شمارش شد. به‌دلیل کمتر و بزرگتر بودن نمونه-های زئوپلانکتونی و جهت جلوگیری از خطا تمامی محفظه یک میلی لیتری با عدسی (۱۰X) شمارش شد. فیتوپلانکتونی و به‌ترتیب از معادله ۱ و ۲ استفاده شد (۲).

معادله ۱:

$$\text{جمیت فیتوپلانکتون در رقت مورد نظر به } cm^3 = \frac{\text{حجم نهایی به } cm^3 \times \text{تعداد کل جنس شمارش شده} \times \text{مساحت محفظه شمارش به } mm^2}{\text{حجم محفظه شمارش} \times \text{ترانسکت‌های شمرده شده} \times \text{مساحت ترانسکت چشمی با لنزشیئی مورد نظر به میلی‌متر مربع}}$$

معادله ۲:

$$\text{جمعیت زئوپلانکتون دررقت موردنظر به } cm^3 = \frac{\text{حجم‌نهایی به } cm^3 \times \text{تعدادکل جنس شمارش‌شده}}{\text{حجم محفظه شمارش به } cm^3}$$

جهت شناسایی جنس‌های زئوپلانکتونی مورد تغذیه این گونه از روش Johnson and Allen (۲۰۰۵) استفاده گردید. برای بررسی رژیم غذایی، تمام یا قسمتی از محتویات معده توسط میکروسکوپ معکوس (Invert) مطالعه گردید. پس از باز کردن حفره شکمی، معده یا سنگدان آن جدا و برش داده شد و سپس درصد پر بودن آن تعیین گردید. لازم به ذکر است که نمونه‌ها تنها از بخش قدامی روده (Fore gut) تهیه گردید تا نمونه‌های سالم و هضم نشده مورد مطالعه قرار گیرد (٦).

برای محاسبه طول نسبی روده از نسبت طول روده به طول بدن استفاده شد (۵).

شاخص شدت تغذیه براساس پر بودن روده (Shorygin) با استفاده از معادله ۳ محاسبه گردید (۵).

برای تعیین شاخص اولویت غذایی که ترکیبی از روش فراوانی کمی و روش حجمی (فراوانی کیفی) است و همچنین جهت درجه‌بندی دقیق اقلام غذایی مختلف از معادله ٤ استفاده گردید (۵).

اگر شاخص اولویت غذایی بیش از ۵۰ باشد، آن غذای ترجیحی، بین ۱۰ تا ۵۰ ثانویه و کمتر از ۱۰ نیز تصادفی محسوب می‌شود (۵). در تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و برای مقایسه آماری بین فراوانی‌های مشاهده شده با فراوانی‌های قابل انتظار از آزمون برازش یا مربع کای (Chi-square) و برای مقایسه معنی‌داری بودن اختلاف میانگین‌ها از آزمون توکی (Tukey) از نرم‌افزارهای SPSS 13 و Excel برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم شکل‌ها استفاده گردید.

معادله ۳:

$$\text{شاخص شدت تغذیه} = \frac{\text{۱۰۰۰۰} \times \text{وزن محتویات لوله گوارش}}{\text{وزن کل بدن}}$$

معادله ٤:

$$\text{شاخص اولویت غذایی} = \frac{\text{۱۰۰} \times \text{تعداد مشاهدات (موجودیت) غذایی خاص}}{\text{مجموع ماهیان دارای معده پر از غذا}}$$

شکل ۱- نقشه جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

نتایج

از مجموع تعداد ۳٤٤ عدد ماهی صبور مورد بررسی، کمترین وزن کل ۲۰۳ گرم و بیشترین ۹۵۳ گرم و میانگین و انحراف معیار آن ۱٤۷/٦٤±٤۸۱/۳۵ بود. کمترین طول کل ۲٦/۵ سانتی‌متر و بیشترین ٤۵/۱ سانتی‌متر و میانگین و انحراف معیار آن ۳/۹۸±۳۵/۹۹ اندازه‌گیری شد.

بیشترین فراوانی فیتوپلانکتونی مربوط به Bacillariophyta و در این شاخه جنس *Chaetoceros* بیشترین فراوانی و جنس *Cocconeis* دارای کمترین فراوانی است. پس از آن شاخه Pyrrophyta دارای بیشترین فراوانی است که در آن جنس *Ceratium* بیشترین و *Dinophysis* کمترین

فراوانی را دارا بود. در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که Bacillariophyta در تمامی ماه‌های سال و پس از آن Pyrrophyta، غالب غذاهای فیتوپلانکتونی مورد مصرف ماهی صبور را در منطقه مطالعاتی تشکیل داده بود (در مجموع ۹۹ درصد). همانطور که مشاهده می‌گردد، نوسان غذاها تنها بین دو گروه فوق (Bacillariophyta و Pyrrophyta) بر حسب ماه دیده می‌شود و سایر اقلام غذایی کمتر از ۱ درصد تعداد فیتوپلانکتون‌های مصرف شده موجود در لوله گوارش (معده و روده) ماهی صبور را تشکیل داده است. به‌طورکلی می‌توان گفت که Arthropoda تقریباً در تمامی ماه‌های سال به‌جز (مرداد ۸۵ و اردیبهشت ۸۶) و پس از آن Ciliophora، غالب غذاهای زئوپلانکتونی مورد مصرف ماهی صبور را در منطقه مطالعاتی تشکیل داده بود. همانطور که مشاهده می‌گردد نوسان غذاها تنها بین دو گروه فوق (Arthropoda و Ciliophora) بر حسب ماه دیده می‌شود و سایر اقلام غذایی کمتر از ۵ درصد تعداد زئوپلانکتون‌های مصرف شده موجود در لوله گوارش (معده و روده) ماهی صبور را تشکیل داده بود (جدول ۱).

جدول ۱- درصد فراوانی کمی شاخه‌های فیتوپلانکتونی مورد تغذیه ماهی صبور در ماه‌های مورد مطالعه

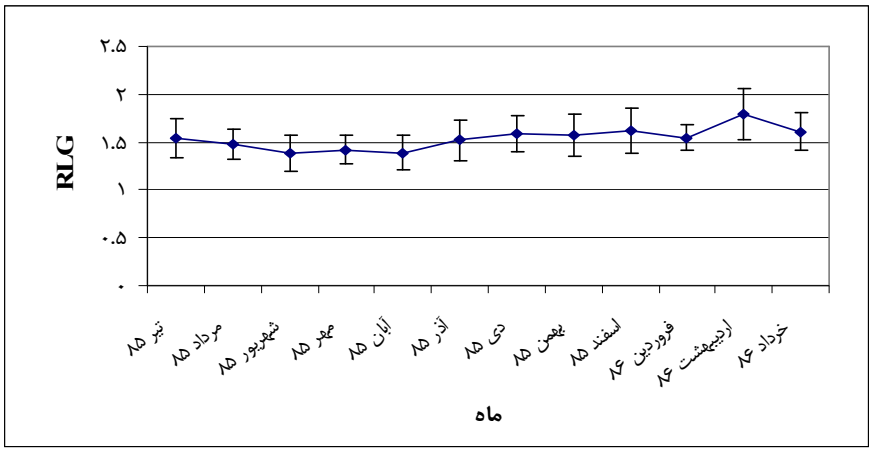
فیتوپلانکتون / ماه	Bacillariophyta	Pyrrophyta	Euglenophyta	Cyanophyta	Crysophyta	Clorophyta
تیر ۸۵	۷۷/٦	۲۱/۵	------	۰/۹	------	------
مرداد ۸۵	۸۰/۵	۱۸/٤	------	۱/۱	------	------
شهریور ۸۵	۹٤/٦۱	۵/۳۹	------	------	------	------
مهر ۸۵	۹۰/۷۱	۷/۸۳	۱/٤	------	------	۰/۰٦
آبان ۸۵	۸۹/۱۳	۹/۷	۱/۱	------	------	۰/۰۷
آذر ۸۵	۷۱/۵۷	۲۸/٤٤	------	------	------	------
دی ۸۵	۷۳/۳۷	۲٦/٦۳	------	------	------	------
بهمن ۸۵	۹۵/۵۳	٤/٤۲	------	------	۰/۰۵	------
اسفند ۸۵	۹۵/۷۲	٤/۰۳	------	------	۰/۲۵	------
فروردین ۸٦	۹۵/۲۱	٤/۷۱	------	------	۰/۰۸	------
اردیبهشت۸٦	۹۵/۸۸	٤/۱۲	------	------	------	------
خرداد ۸٦	۸٤/۰٦	۱۵/۹٤	------	------	------	------

فاکتور طول نسبی لوله گوارش (RLG) در کل ماهیان بررسی شده بین ۰/۸۸ تا ۲/۳٤ متغیر بوده و میانگین آن ۰/۲۲ ± ۱/۵۳ اندازه‌گیری شده است. آنالیز واریانس یکطرفه نشان می‌دهد که طول نسبی لوله گوارش در ماه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد ($P<۰/۰۵$). همچنین کمترین و بیشترین میانگین ماهانه طول نسبی لوله گوارش به‌ترتیب مربوط به شهریور ۸۵ (۰/۱۹±۱/۳۸) و اردیبهشت ۸٦ (۰/۲٦± ۱/۷۹) بود (شکل ۲).

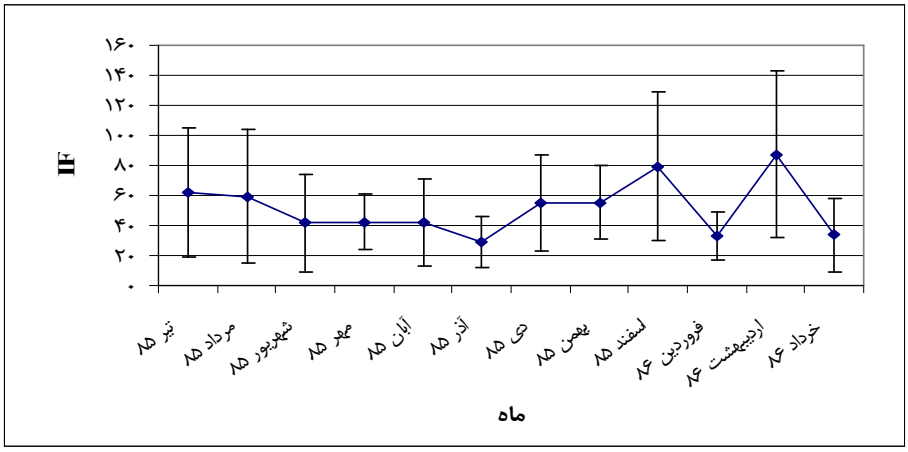
شدت تغذیه (IF) در ماهیان بین ۲/۵٤ تا ۲۵۲/۷۵ متغیر بوده و میانگین آن ۳۸/۱۳ ±۵۱/۷۹ اندازه‌گیری شد. آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان می‌دهد که شدت تغذیه در ماه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد ($P<۰/۰۵$). همچنین کمترین و بیشترین میانگین ماهانه شدت تغذیه به‌ترتیب مربوط به آذر سال ۸۵ (۱٦/۹۲±۲۹/۳۱) و اردیبهشت سال ۸٦ (۵۵/٤۱±۸۷/۳۱) بود (شکل ۳).

در مورد فراوانی کیفی (FP%) فیتوپلانکتون‌ها می‌توان گفت که شاخه Bacillariophyta و Pyrrophyta در تمامی ماه‌های مطالعاتی و Euglenophyta تنها در ماه‌های مهر و آبان به‌عنوان غذای اصلی ماهی محسوب می‌شوند (FP>%۵۰). Clorophyta در مهر و آبان، Cyanophyta در ماه‌های تیر و مرداد و در نهایت Crysophyta در

ماه‌های بهمن، اسفند و فروردین به‌عنوان غذای ثانویه (فرعی ۵۰ >FP> ۱۰) و سایر طعمه‌ها به‌عنوان غذای تصادفی (FP<۱۰) ماهی صبور در ماه‌های مورد مطالعه تعیین شد (جدول ۲).



شکل ۲- تغییرات ماهانه طول نسبی لوله گوارش در ماهی صبور



شکل ۳- تغییرات ماهانه شدت تغذیه در ماهی صبور

جدول ۲- درصد فراوانی کیفی شاخه‌های فیتوپلانکتونی مورد تغذیه ماهی صبور در ماه‌های مورد مطالعه

فیتوپلانکتون / ماه	Bacillariophyta	Pyrrophyta	Euglenophyta	Cyanophyta	Crysophyta	Clorophyta
تیر۸۵	۱۰۰	۱۰۰	------	۱۸/۵	------	------
مرداد۸۵	۱۰۰	۱۰۰	------	۲۳	------	------
شهریور۸۵	۱۰۰	۸۰	------	------	------	------
مهر۸۵	۱۰۰	۹۶	۵۲	------	------	۲۰
آبان۸۵	۱۰۰	۱۰۰	٦۱	------	------	۳۹
آذر۸۵	۱۰۰	۹٦	------	------	------	------
دی۸۵	۱۰۰	۱۰۰	------	------	------	------
بهمن۸۵	۱۰۰	۸۳	------	------	۳/۵	------
اسفند۸۵	۱۰۰	۸٤	------	------	۲۰	------
فروردین۸٦	۱۰۰	۸۷	------	------	۷	------
اردیبهشت۸٦	۱۰۰	۱۰۰	------	------	------	------
خرداد۸٦	۱۰۰	۱۰۰	------	------	------	------

در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که آرتروپودا تقریباً در تمامی ماه‌های سال به‌جز (مرداد ۸۵ و اردیبهشت ۸۶) و پس از آن Ciliophora، غالب غذاهای زئوپلانکتونی مورد مصرف ماهی صبور را تشکیل داده و همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌گردد، نوسان غذاها تنها بین دو گروه فوق (Arthropoda و Ciliophora) بر حسب ماه دیده می‌شود و سایر اقلام غذایی کمتر از ۵ درصد تعداد زئوپلانکتون‌های مصرف شده موجود در لوله گوارش (معده و روده) ماهی صبور را تشکیل داده‌اند.

جدول ۳- درصد فراوانی کمی شاخه‌های زئوپلانکتونی مورد تغذیه ماهی صبور در ماه‌های مورد مطالعه

زئوپلانکتون / ماه	Arthropoda	Ciliophora	Rhizopoda	Lamellibranchia	Gastropoda	Nematoda
تیر۸۵	۵۸/۶۹	۳۳/۹۹	۲/۳	۵/۲	------	------
مرداد۸۵	٤۱/٦۷	۵۱/۹۰	۲/۷	۳/۷	۰/۰۳	------
شهریور۸۵	۷۷/۸۵	۲۲/۱۵	------	------	------	------
مهر۸۵	٦۹/۸۸	۲۹/۲۹	۰/۳	۰/۳	------	۰/۳
آبان۸۵	۵۲/۰۸	٤٤/۵۵	۱/۷	۱/۷	------	------
آذر۸۵	٤۹/۷٤	٤۸/۸۸	------	۱/٤	------	------
دی۸۵	۷۲/۹۳	۲۷/۰۷	------	------	------	------
بهمن۸۵	۸٤/٤۳	۱٦/۲۷	------	۰/۳	------	------
اسفند۸۵	۸٦/٦۸	۱۳/۳۲	------	------	------	------
فروردین۸٦	۷۲/۳۵	۲۷/٦۵	------	------	------	------
اردیبهشت۸٦	۳۰/۵۲	٦۹/٤۸	------	------	------	------
خرداد۸٦	۵۸/۹۵	٤۰/٤	۰/۰۵	۰/٦۰	------	------

در مورد فراوانی کیفی (FP%) زئوپلانکتون‌ها می‌توان اظهار نمود که شاخه‌های سیلیوفورا و آرتروپودا در تمامی ماه‌ها و لاملی برانشیا تنها در ماه مرداد به‌عنوان غذای اصلی این ماهی محسوب می‌شوند (FP> ۵۰%). ریزوپودا در ماه‌های تیر، مرداد و آبان و لاملی برانشیا در ماه‌های تیر، آبان و خرداد بعنوان غذای ثانویه (فرعی ۱۰< FP<۵۰) و سایر طعمه ها بعنوان غذای تصادفی (FP<۱۰) ماهی صبور در ماه‌های مورد مطالعه محسوب می‌شوند (جدول ٤).

جدول ٤- درصد فراوانی کیفی شاخه‌های زئوپلانکتونی مورد تغذیه ماهی صبور در ماه‌های مورد مطالعه

زئوپلانکتون / ماه	Arthropoda	Ciliophora	Rhizopoda	Lamellibranchia	Gastropoda	Nematoda
تیر۸۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۳	٤۰/۵	------	------
مرداد۸۵	۱۰۰	۱۰۰	۳۸	۹۳	۷	------
شهریور۸۵	۱۰۰	٦۰	------	------	------	------
مهر۸۵	۱۰۰	۷۲	٤	۳/۵	------	۳/۵
آبان۸۵	۱۰۰	۹٤	۱۱	۳۹	------	------
آذر۸۵	۹۵	۸۷	------	۸	------	------
دی۸۵	۱۰۰	۵۷	------	------	------	------
بهمن۸۵	۸۸/۵	۷۰/۵	------	۷/۵	------	------
اسفند۸۵	۹۰	۷۵	------	------	------	------
فروردین۸٦	٦۰	۸۰	------	------	------	------
اردیبهشت۸٦	۸۲	۹٦	------	------	------	------
خرداد۸٦	۱۰۰	۱۰۰	۷	۱۲/۵	------	------

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی‌های این تحقیق نیز مانند سایر تحقیقات نشان داد که ماهی صبور پلانکتون‌خوار بوده و غالبا از فیتوپلانکتون‌ها و تا حدودی از زئوپلانکتون‌ها تغذیه می‌کند که بیشترین فراوانی فیتوپلانکتونی مربوط به Bacillariophyta و در این شاخه جنس *Chaetoceros* بیشترین فراوانی و جنس *Cocconeis* دارای کمترین فراوانی بودند. پس از آن شاخه Pyrrophyta دارای بیشترین فراوانی بود که در آن جنس‌های *Ceratium* بیشترین و *Dinophysis* کمترین فراوانی را دارا بودند. ازگروه زئوپلانکتونی بندپایان (Arthropoda غالبا رده *Copepoda*) تقریباً در تمامی ماه‌های سال به‌جز (مرداد ۸۵ و اردیبهشت ۸۶) و پس از آن مژه داران (Ciliophora اغلب جنس *Parafavella*)، غالب غذاهای زئوپلانکتونی مورد مصرف ماهی صبور را در منطقه مطالعاتی تشکیل داده بود. نوسان غذایی تنها بین دو گروه فوق (Arthropoda و Ciliophora) بر حسب ماه دیده می‌شود و سایر اقلام غذایی کمتر از ۵ درصد تعداد زئوپلانکتون‌های مصرف شده موجود در لوله گوارش (معده و روده) ماهی صبور را تشکیل داده است (جدول‌های ۱، ۲، ۳ و ٤).

Southwell (۱۹۱۸) دریافت که افراد جوان این گونه با طول ٤۰-۲۰ سانتی‌متر غالباً از دیاتومه‌ها و سخت پوستانی مثل پاروپایان و به‌طور جزئی از ذرات بزرگتر از ۱۰۰ میکرون تغذیه می‌کنند و افراد بالغ در هنگام مهاجرت تولید مثلی دارای معده خالی می‌باشند. در این مطالعه که طول ماهیان بین ٤۵/۱-۲٦/۵ سانتی‌متر بوده است، در زمینه نوع تغذیه نتایج مشابهی بدست آمد اما بالغین دارای معده خالی مشاهده نشد.

Pillay (a۱۹۵۸) گزارش کرده است که هیچ شواهدی مبنی بر عدم تغذیه مولدین در زمان مهاجرت تولیدمثلی وجود ندارد، بلکه شدت تغذیه بسیار کاهش می‌یابد. همچنین Pillay and Rosa (۱۹٦۳) نشان دادند که میزان تغذیه بطور قابل ملاحظه پس از فرآیند تخم‌ریزی افزایش می‌یابد، بطوری‌که معده پر از ذرات شن و گل می‌شود، زیرا این ماهیان به‌شدت از بستر تغذیه می‌کنند. در این بررسی نیز ماهیان بالغ دارای درصد فراوانی کمی پایین‌تری نسبت به ماهیان جوان در معده خود بودند.

Quereshi (۱۹٦۸) دریافت که این ماهی در مسیر مهاجرت تولید مثلی خود در دریا تغذیه کرده ولی تغذیه آن با ورود به رودخانه‌ها متوقف می‌شود و از این زمان به بعد تا مسیر بالادست رودخانه از ذخایر چربی تجمع یافته در بدن خود استفاده می‌کند. در حالی‌که این تحقیق نشان داد بالغین در حال مهاجرت به سمت رودخانه دارای شدت تغذیه بسیار کمتری بودند.

Halder (۱۹٦۸) در آبهای خلیج بنگال مشاهده کرد که افراد جوان این گونه مثل گونه‌های دریاچه چلیکا غالباً از لایه‌های سطحی بستر تغذیه می‌کنند، در صورتی که این گروه سنی در منطقه دیلم از لایه‌های فوقانی آب تغذیه می‌کردند.

مشاهدات Halder (۱۹۷۱) نشان داد که این گونه در همه اعماق تغذیه می‌نماید، بطوری‌که رژیم غذائی غالب افراد جوان تا ۱۲۰ میلی‌متر سخت‌پوستان و برای افراد ۱٦۰-۱۲۰ میلی‌متری، دیاتومه‌ها می‌باشد. در این بررسی که در دامنه طولی ٤۵۱- ۲٦۵ میلی‌متر انجام گرفت، کلیه ماهیان از هر دو گروه فیتوپلانکتون و زئوپلانکتونی تغذیه کرده بودند.

Rajyalakshmi (۱۹۷۳) بیان نمود که وضعیت غذائی افراد بالغ در فصل مونسون در رودخانه Godavary هندوستان اغلب خالی بوده است، در حالی که افراد جوان دارای روده های پر از غذا با غالبیت پاروپایان و رویتفرها (چرخ تنان) بودند. متوسط نسبت غذائی روده در آنها ۵۰ درصد پاروپایان، ۳۵ درصد *Spirogira* رشته‌ای، ۱ درصد *Osillatoria*، ۱ درصد دیاتومه‌ها، ۲ درصد کرم‌های لوله‌ایی (نماتودها)، ۰/۵ درصد جلبک کلنی‌ساز، ۰/۵ درصد تیره‌های *Cypredae* و ۱۰ درصد ترتیب (بقایای مواد آلی) بود.

Shafi و همکاران (۱۹۷۷) تاکید کردند که افراد جوان بسیار حریص و پرخور هستند و از کف تغذیه می‌کنند غذا و رفتار غذایی این ماهیان با افزایش اندازه ماهی و نوسانات فصول تغییر می‌یابد. آنها همچنین دریافتند که ترکیب غذایی و رفتار غذائی افراد جوان این ماهی در دریاچه چیلکای هند شامل مواد آلی دتریت

٤٨/٥٦ درصد، پاروپایان ۲۵/۸۲ درصد، جلبک ۱۰/۳۲ درصد، لارو نرم‌تنان ۷/۸۵ درصد، مایسیدها ٥/۳٤ درصد و دیاتومه‌ها ۲/۱ درصد است. Al-Nasiri and Al-Mukhtar (۱۹۸۸) رژیم غذائی این گونه را در رودخانه شطالعرب عراق تعیین کردند آنان نتیجه گرفتند که غذای اصلی این ماهی بطور عمده زئوپلانکتون‌های نظیر پاروپایان *(Cyclops)* و فیتوپلانکتوهایی نظیر دینوفلاژله‌ها و دیاتومه‌ها است. در صورتی که یافته‌های این تحقیق نشان داد که Bacillariophyta و Pyrrophyta از گروه فیتوپلانکتونی و Arthropoda و Ciliophora از گروه زئوپلانکتونی به‌عنوان غذای اصلی این گونه محسوب می‌شوند.

Rahman (۱۹۹٦) در مطالعات خود دریافت که ماهیان صبور پلانکتون‌خوار بوده و از طیف وسیعی از فیتوپلانکتونها نظیر جلبک‌های سبز- آبی، دیاتومه‌ها، دسمیت‌ها و همچنین از طیف وسیعی از زئوپلانکتوها شامل پاروپایان، آنتن منشعبان و چرخ‌تنان تغذیه می‌کنند. افراد جوان از هر دو گروه فیتوپلانکتون و زئوپلانکتونی تغذیه کرده در حالی که بالغین اساساً فقط فیتوپلانکتون‌خوار بوده و در هنگام مهاجرت تولید مثلی معمولاً تغذیه نمی‌کنند.

Narejo و همکاران (۲۰۰۵) نیز در مطالعات خود نشان دادند که ماهی صبور بالغ در آبهای پاکستان معمولاً از دیاتومه‌ها (جنس‌های *Gyrosigma*، *cyclotella* ، *Melosira* و چند گونه از جنس *Navicula*) و جلبک-های سبز - آبی (از جنس‌های *Aphanocapsa*, *Microcystu Merismopedia*) و شاخهٔ جلبک‌های سبز (*Rhizosolenia* و *Odogunium*) تغذیه کرده و از زئوپلانکتوها تغذیه نمی‌کنند. در حالی که نتایج این تحقیق نشان داد تمام نمونه‌های مورد بررسی از طیف وسیعی از فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌ها تغذیه کرده بودند.

مطالعات مربوط به میانگین فاکتور طول نسبی لوله گوارش (RLG) در کل ماهیان بررسی شده، ۱/۵۳ ±۰/۲۲ اندازه‌گیری شده که پلانکتون‌خوار بودن این گونه را تایید نمود. این یافته مطابق با گزارش Rahman (۱۹۹٦) و Narejo و همکاران (۲۰۰۵) نیز بود.

منابع

۱-ایزدپناهی. غ.، ۱۳۸۳. گزارش نهایی پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس (محدوده استان بوشهر). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران.پژوهشکده میگوی کشور.

۲-فلاحی کپورچالی، م.، ۱۳۷۹. شناسایی جلبک‌ها درحوزه ایرانی خلیج فارس. رساله دوره دکتری بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات تهران. صفحات ٤٤ - ۲۹,

۳-ستاری. م.، ۱۳۸۲. ماهی‌شناسی (۲) سیستماتیک. انتشارات نقش مهر. ۵۰۲ صفحه.

٤-بلگواد، هـ، و ان. لوپنتین. ۱۳۷۱. ماهیان خلیج‌فارس. ترجمه: مخیر، ب، ۱۳۷۱. انتشارات دانشگاه تهران. ٤۱٦ صفحه.

5.Al-Nasiri, S., and Al-Mukhtar, M.A., 1988. Study on the biology of sobur *Hilsa ilisha* (Pises and Clupeid) from Asharcanal, Basrah, Pakistan. J. Zool, 20: 321-328.

6.Biswas, S.P., 1993. Manual of methods in fish biology. SAP.

7.Halder, D.D., 1968. Observations on the food of young *Hilsa ilisha* around Nabadwip in the Hooghly estuary. Shad Journal, 65: 796-798.

8.Halder, D.D., 1971. Observations on the food of young *Hilsa ilisha* of the Hooghly estuarine system. Shad Journal, 67: 578-583.

9.Johnson, W.S., and Allen, D.M., 2005. Zooplankton of the Atlantic and Gulf Coasts (A Guide to Their Identification and Ecology). The Johns Hopkins University Press.

10.Moula, G., 1992. Studies on some biological aspects of Hilsa, National workshop on Hilsa fishery development and management. Fisheries Research Institute, Riverline station, shandpur.

11.Narejo, N.T., 2005. Food and Feeding Habit of Palla, *Tenualosa ilisha* from Ring Dam (Up-Stream). Shad Journal.

12.Pillay, T.V.R., 1958. Biology of *Hilsa ilisha* from the river Hooghly, Indian J.Fish, 5(2): 201-57

13.Pillay, S.R. and Rosa, H.J.R., 1963. Synopsis of biological data on Hilsa, *Hilsa ilisha*., Shad Journal (25): 1:1-6:38.

14.Quereshi, M.R., 1968. Hilsa fishery in East Pakistan., Shad Journal 11: 95-103.

15.Rahman, M., 1996. Better management of the Hilsa shad of Bangladesh is needed to help feed a starving population. Shad Journal. Vol 1.

16.Rajyalakshmi, T., 1973. The population characteristics of the Godavari Hilsa over the years1963-1967.Shad Journal, 20(1): 78-94.

17.Shafi, M., Quddus, M.M.A. and Hossain, H., 1977a. Observations on the food and feeding habits of young *Hilsa ilisha* from the river Dhaleswari.

18.Southwell, T., 1918. History of Hilsa investigations in India. Shad Journal.

A survey on feeding behaviour of Hilsa shad (*Tenualosa ilisha*) in the North of Persian Gulf (Bushehr coastal waters)

[*]M. Nasri Tajan[1], A. Keyvan[2], M. Soltani[3], T. Valinasab[4] and Gh. Vosoughi[5]

[1]Ph.D. student Science and Research Branch, Islamic Azad University [2,5]Dept. of Fisheries, Science and Research Branch, Islamic Azad University, [3]Faculty of Veterinary, University of Tehran, [4]Iranian Fisheries Research Organization

[*]*Email: Nasri_Mehrdad@yahoo.com*

Abstract

Hilsa shad, *Tenualosa ilisha*, is an euryhaline, pelagic and anadromous species which is found in marine and freshwater water. It usually migrates more than 100 km to rivers in the breeding season. This survey, carried out from July 2006 to June 2007, included a total of 344 specimens all collected by gill net from the northern Persian Gulf, Bushehr coasts (Deylam waters). As studies show, Hilsa shad is a filterfeeder species and this study demonstrated that they fed on phytoplankton much more than zooplankton.The results indicate that the most abundant phytoplankton species belong to Bacillariophyta. In this phylum, genera *Chaetoceros* and *Cocconeis* had the most and the least abundance, respectively. After Bacillariophyta, there was phylum Pyrrophyta. In this phylum, genera *Ceratium* and *Dinophysis* had the most and the least abundance, respectively. On the other hand, the most abundant zooplankton species was related to phylum Arthropoda. Class of *copepoda* was approximately abundant in all months except August 2006 and May 2007. After Arthropoda, phylum Ciliophora with genus *Parafavella* was located as second food in feeding behaviour of Hilsa shad. Fluctuations between Arthropoda and Ciliophora were observed in comparison with other feeding groups. Abundance of other feeding groups was less than 5% of remainders in alimentary canal (stomach and intestine). The mean RLG was measured about 1/53 ± 0/22 (Range 0.88-2.34). The average (GSI) was measured about 0.752±0.448 (Range 0.04-2.64).

Keywords: Persian gulf (Bushehr coastal waters); Feeding behaviour; *Tenuolosa ilisha*