

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

\*مهرداد نصری تجن<sup>۱</sup>، امین کیوان<sup>۱</sup>، مهدی سلطانی<sup>۱</sup>

تورج ولی نسب<sup>۲</sup> و غلامحسین وثوقی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

\*Email: Nasri\_Mehrdad@yahoo.com

### چکیده

ماهی صبور با نام علمی *Tenualosa ilisha* گونه پلاژیک یوری هالین و مهاجر رودخانه ای (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 ۸۶ صورت گرفت، در مجموع ۳۴۴ قطعه ماهی با تور گوشگیر تعقیبی در سواحل بندر دلم استان بوشهر (شمال غربی خلیج فارس) صید شد. بررسی‌ها نشان داد که ماهی صبور پلانکتون‌خوار بوده و غالباً 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 غالباً رده Copepoda) تقریباً در تمامی ماه‌های سال به جز (مرداد ۸۵ و اردیبهشت ۸۶) 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 مژه‌داران) بر حسب ماه دیده می‌شود و سایر اقلام غذایی کمتر از ۵ درصد تعداد زئوپلانکتون‌های مصرف شده موجود در لوله گوارش (معدله و روده) ماهی صبور را تشکیل داده است. طول نسبی لوله گوارش (RLG) در کل ماهیان بررسی شده بین ۰/۸۸ تا ۲/۳۴ متغیر بوده و میانگین آن  $1/53 \pm 0/22$  محاسبه گردید. شاخص شکمی - بدنی در ماهیان بررسی شده بین ۰/۰۴ تا ۲/۶۴ متغیر بوده و میانگین آن  $0/752 \pm 0/448$  اندازه‌گیری شد.

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

### مقدمه

فارس 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 - معدله - 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 فیتوپلانکتونها نظیر جلبک‌های سبز- آبی، دیاتومه‌ها،

ماهی صبور با نام علمی *Tenualosa ilisha* و نام انگلیسی Hilsa shad از تیره Clupeidae شگ ماهیان و زیر تیره Alosinae، گونه پلاژیک یوری هالین و مهاجر رودخانه‌ای (رودکوچ) 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 حوزه انتشار وسیعی داشته و دامنه آن از شمال خلیج

دسمیت ها و همچنین از طیف وسیعی از زئوپلانکتوها شامل پاروپایان، آنتن منشعبان و چرخ تنان تغذیه می کنند (۱۵).

این گونه در دوره های مختلف زندگی خود از اعماق مختلف تغذیه می کنند (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 رودخانه ها انجام شده و هیچگونه بررسی در محیط های دریایی صورت نگرفته است. بنابراین در این تحقیق رژیم غذایی این ماهی در آبهای ساحلی استان بوشهر مورد مطالعه قرار گرفته است.

## مواد و روش ها

**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، نمونه های مورد تغذیه تثبیت و به آزمایشگاه انتقال یافت. جهت شمارش نمونه به رقت مناسب رسانده شد به این صورت که یک میلی لیتر از آن را برداشته و به محفظه شمارش یک میلی لیتری منتقل گردید. بعد از زمان کافی جهت معادله ۱:

$$\text{حجم نهایی به } \text{cm}^3 \times \text{تعداد کل جنس شمارش شده } X \text{ مساحت محفظه شمارش به } \text{mm}^2 = \text{جمعیت فیتوپلانکتون در رقت مورد نظر به } \text{cm}^3$$

حجم محفظه شمارش X ترانسکت های شمرده شده X مساحت ترانسکت چشمی با لنزشینی مورد نظر به میلی متر مربع

معادله ۲:

$$\text{حجم نهایی به } \text{cm}^3 \times \text{تعداد کل جنس شمارش شده} = \text{جمعیت زئوپلانکتون در رقت مورد نظر به } \text{cm}^3$$

حجم محفظه شمارش به } \text{cm}^3

رسوب (حداکثر تا ۲۴ ساعت)، نمونه ها توسط میکروسکوپ اینورت شمارش گردید. لازم به ذکر است که قبل از آن طول یک ضلع میکرومتر چشمی مربع شکل با عدسی (۲۵X) توسط خط کش گراتیکول اندازه گیری و مساحت آن (۰/۱۶ میلی متر مربع) و قطر محفظه شمارش، توسط کولیس اندازه گیری شد. مساحت آن ۵۳۱ میلی متر مربع بدست آمد. جهت شمارش به دلیل یکنواخت بودن و جمعیت زیاد با استفاده از ترانسکت چشمی، ۱۰ میدان از محفظه را شمرده و جهت پایین آوردن خطاهای احتمالی ۳ محفظه از هر نمونه را بررسی و میانگین آن به صورت 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 سانتی متر که دستگاه فلومتر در دهانه آن نصب گردیده بود، استفاده شد. شماره فلوتر قبل و بعد از نمونه گیری ثبت گردید. نمونه گیری از پلانکتون همزمان با صید و هنگام مد آب انجام شد بعد از انجام نمونه برداری، نمونه های جمع آوری شده در قسمت انتهایی تور در یک ظرف یک لیتری تخلیه شده و به آن فرمالین ۴ درصد اضافه گردید. سپس نمونه های جمع آوری 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 فیتوپلانکتون ها نمونه های زئوپلانکتونی موجود در همان محفظه شمارش شد. به دلیل کمتر و بزرگتر بودن نمونه های زئوپلانکتونی و جهت جلوگیری از خطا تمامی محفظه یک میلی لیتری با عدسی (۱۰X) شمارش شد. فیتوپلانکتونی و به ترتیب از معادله ۱ و ۲ استفاده شد (۲).

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:

$$\text{شاخص شدت تغذیه} = \frac{10000 \times \text{وزن محتویات لوله گوارش}}{\text{وزن کل بدن}}$$

## معادله ۴:

$$\text{شاخص اولویت غذایی} = \frac{100 \times \text{تعداد مشاهدات (موجودیت) غذایی خاص}}{\text{مجموع ماهیان دارای معده پر از غذا}}$$

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 (۶). 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 ۴ استفاده گردید (۵).



شکل ۱- نقشه جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

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

## نتایج

از مجموع تعداد ۳۴۴ عدد ماهی صبور مورد بررسی، کمترین وزن کل ۲۰۳ گرم و بیشترین ۹۵۳ گرم و میانگین و انحراف معیار آن  $481/35 \pm 147/64$  بود. کمترین طول کل ۲۶/۵ سانتی‌متر و بیشترین ۴۵/۱ سانتی‌متر و میانگین و انحراف معیار آن  $35/99 \pm 3/98$  اندازه‌گیری شد.

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 (معدده و روده) ماهی صبور را تشکیل داده بود (جدول ۱).

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 (*Pyrrophyta* و *Bacillariophyta*) بر حسب ماه دیده می‌شود و سایر اقلام غذایی کمتر از ۱ درصد تعداد فیتوپلانکتون‌های مصرف شده موجود در لوله گوارش (معدده و روده) ماهی صبور را تشکیل داده است.

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

Clorophyta	Crysophyta	Cyanophyta	Euglenophyta	Pyrrophyta	Bacillariophyta	فیتوپلانکتون ماه
-----	-----	۰/۹	-----	۲۱/۵	۷۷/۶	تیر ۸۵
-----	-----	۱/۱	-----	۱۸/۴	۸۰/۵	مرداد ۸۵
-----	-----	-----	-----	۵/۳۹	۹۴/۶۱	شهریور ۸۵
۰/۰۶	-----	-----	۱/۴	۷/۸۳	۹۰/۷۱	مهر ۸۵
۰/۰۷	-----	-----	۱/۱	۹/۷	۸۹/۱۳	آبان ۸۵
-----	-----	-----	-----	۲۸/۴۴	۷۱/۵۷	آذر ۸۵
-----	-----	-----	-----	۲۶/۶۳	۷۳/۳۷	دی ۸۵
-----	۰/۰۵	-----	-----	۴/۴۲	۹۵/۵۳	بهمن ۸۵
-----	۰/۲۵	-----	-----	۴/۰۳	۹۵/۷۲	اسفند ۸۵
-----	۰/۰۸	-----	-----	۴/۷۱	۹۵/۲۱	فروردین ۸۶
-----	-----	-----	-----	۴/۱۲	۹۵/۸۸	اردیبهشت ۸۶
-----	-----	-----	-----	۱۵/۹۴	۸۴/۰۶	خرداد ۸۶

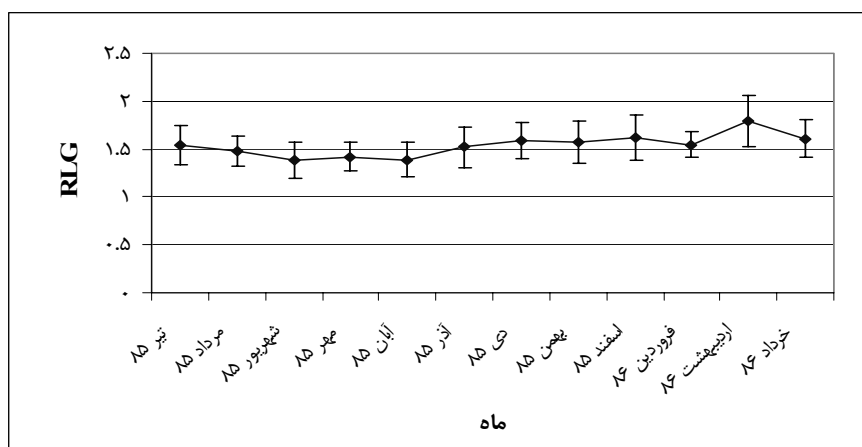
ماه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد ( $P < 0/05$ ). همچنین کمترین و بیشترین میانگین ماهانه شدت تغذیه به‌ترتیب مربوط به آذر سال ۸۵ ( $29/31 \pm 16/92$ ) و اردیبهشت سال ۸۶ ( $87/31 \pm 55/41$ ) بود (شکل ۳).

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 ( $FP > 50\%$ ). *Clorophyta* در مهر و آبان، *Cyanophyta* در ماه‌های تیر و مرداد و در نهایت *Crysophyta*

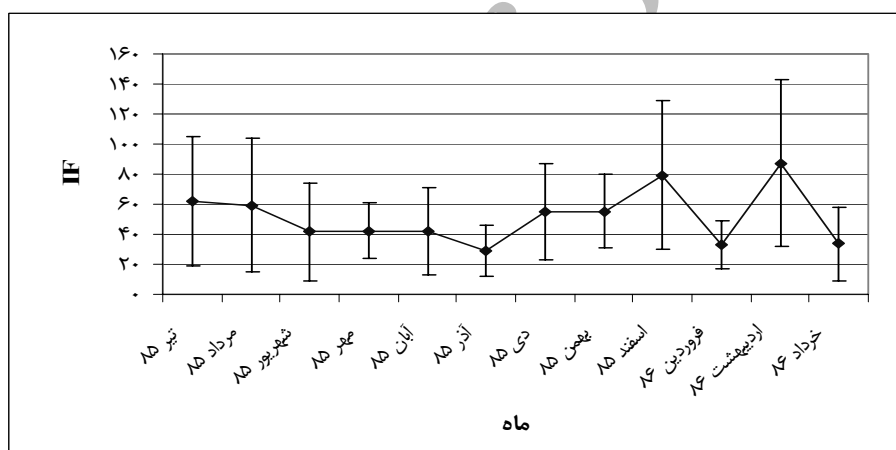
فاکتور طول نسبی لوله گوارش (RLG) در کل ماهیان بررسی شده بین ۰/۸۸ تا ۲/۳۴ متغیر بوده و میانگین آن  $0/22 \pm 1/53$  اندازه‌گیری شده است. آنالیز واریانس یکطرفه نشان می‌دهد که طول نسبی لوله گوارش در ماه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد ( $P < 0/05$ ). همچنین کمترین و بیشترین میانگین ماهانه طول نسبی لوله گوارش به‌ترتیب مربوط به شهریور ۸۵ ( $1/38 \pm 0/19$ ) و اردیبهشت ۸۶ ( $1/79 \pm 0/26$ ) بود (شکل ۲).

شدت تغذیه (IF) در ماهیان بین ۲/۵۴ تا ۲۵۲/۷۵ متغیر بوده و میانگین آن  $51/79 \pm 38/13$  اندازه‌گیری شد. آنالیز واریانس یکطرفه نشان می‌دهد که شدت تغذیه در

ماه‌های بهمن، اسفند و فروردین به‌عنوان غذای ثانویه (فرعی  $10 < FP < 50$ ) و سایر طعمه‌ها به‌عنوان غذای تصادفی ( $FP < 10$ ) 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

ماه	فیتوپلانکتون	Bacillariophyta	Pyrrophyta	Euglenophyta	Cyanophyta	Crysophyta	Clorophyta
تیر ۸۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	-----	۱۸/۵	-----	-----
مرداد ۸۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	-----	۲۳	-----	-----
شهریور ۸۵	۱۰۰	۸۰	-----	-----	-----	-----	-----
مهر ۸۵	۱۰۰	۹۶	۵۲	-----	-----	-----	۲۰
آبان ۸۵	۱۰۰	۱۰۰	۶۱	-----	-----	-----	۳۹
آذر ۸۵	۱۰۰	۹۶	-----	-----	-----	-----	-----
دی ۸۵	۱۰۰	۱۰۰	-----	-----	-----	-----	-----
بهمن ۸۵	۱۰۰	۸۳	-----	-----	-----	۳/۵	-----
اسفند ۸۵	۱۰۰	۸۴	-----	-----	-----	۲۰	-----
فروردین ۸۶	۱۰۰	۸۷	-----	-----	-----	۷	-----
اردیبهشت ۸۶	۱۰۰	۱۰۰	-----	-----	-----	-----	-----
خرداد ۸۶	۱۰۰	۱۰۰	-----	-----	-----	-----	-----

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.

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

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

زئوپلانکتون						ماه
Nematoda	Gastropoda	Lamellibranchia	Rhizopoda	Ciliophora	Arthropoda	
-----	-----	۵/۲	۲/۳	۳۳/۹۹	۵۸/۶۹	تیر ۸۵
-----	۰/۰۳	۳/۷	۲/۷	۵۱/۹۰	۴۱/۶۷	مرداد ۸۵
-----	-----	-----	-----	۲۲/۱۵	۷۷/۸۵	شهریور ۸۵
۰/۳	-----	۰/۳	۰/۳	۲۹/۲۹	۶۹/۸۸	مهر ۸۵
-----	-----	۱/۷	۱/۷	۴۴/۵۵	۵۲/۰۸	آبان ۸۵
-----	-----	۱/۴	-----	۴۸/۸۸	۴۹/۷۴	آذر ۸۵
-----	-----	-----	-----	۲۷/۰۷	۷۲/۹۳	دی ۸۵
-----	-----	۰/۳	-----	۱۶/۲۷	۸۴/۴۳	بهمن ۸۵
-----	-----	-----	-----	۱۳/۳۲	۸۶/۶۸	اسفند ۸۵
-----	-----	-----	-----	۲۷/۶۵	۷۲/۳۵	فروردین ۸۶
-----	-----	-----	-----	۶۹/۴۸	۳۰/۵۲	اردیبهشت ۸۶
-----	-----	۰/۶۰	۰/۰۵	۴۰/۴	۵۸/۹۵	خرداد ۸۶

ماه‌های تیر، آبان و خرداد بعنوان غذای ثانویه (فرعی  $FP < 50$ ) و سایر طعمه‌ها بعنوان غذای تصادفی ( $FP < 10$ ) ماهی صبور در ماه‌های مورد مطالعه محسوب می‌شوند (جدول ۴).

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 ( $FP > 50\%$ ). ریزوپودا در ماه‌های تیر، مرداد و آبان و لاملی برانشیا در

جدول ۴- درصد فراوانی کیفی شاخه‌های زئوپلانکتونی مورد تغذیه ماهی صبور در ماه‌های مورد مطالعه

زئوپلانکتون						ماه
Nematoda	Gastropoda	Lamellibranchia	Rhizopoda	Ciliophora	Arthropoda	
-----	-----	۴۰/۵	۱۳	۱۰۰	۱۰۰	تیر ۸۵
-----	۷	۹۳	۳۸	۱۰۰	۱۰۰	مرداد ۸۵
-----	-----	-----	-----	۶۰	۱۰۰	شهریور ۸۵
۳/۵	-----	۳/۵	۴	۷۲	۱۰۰	مهر ۸۵
-----	-----	۳۹	۱۱	۹۴	۱۰۰	آبان ۸۵
-----	-----	۸	-----	۸۷	۹۵	آذر ۸۵
-----	-----	-----	-----	۵۷	۱۰۰	دی ۸۵
-----	-----	۷/۵	-----	۷۰/۵	۸۸/۵	بهمن ۸۵
-----	-----	-----	-----	۷۵	۹۰	اسفند ۸۵
-----	-----	-----	-----	۸۰	۶۰	فروردین ۸۶
-----	-----	-----	-----	۹۶	۸۲	اردیبهشت ۸۶
-----	-----	۱۲/۵	۷	۱۰۰	۱۰۰	خرداد ۸۶

## بحث و نتیجه گیری

بررسی های این تحقیق نیز مانند سایر تحقیقات نشان داد که ماهی صبور پلانکتون خوار بوده و غالباً از فیتوپلانکتون ها و تا حدودی از زئوپلانکتون ها تغذیه می کند 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 جنس های *Ceratium* بیشترین و *Dinophysis* کمترین فراوانی را دارا بودند. از گروه زئوپلانکتونی بندپایان (*Arthropoda* غالباً رده *Copepoda*) تقریباً در تمامی ماه های سال به جز (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 می شود و سایر اقلام غذایی کمتر از ۵ درصد تعداد زئوپلانکتون های مصرف شده موجود در لوله گوارش (معدده و روده) ماهی صبور را تشکیل داده است (جدول های ۱، ۲، ۳ و ۴).

**Southwell** (۱۹۱۸) دریافت که افراد جوان این گونه با طول ۴۰-۲۰ سانتی متر غالباً از دیاتومه ها و سخت پوستانی مثل پاروپایان و به طور جزئی از ذرات بزرگتر از ۱۰۰ میکرون تغذیه می کنند و افراد بالغ در هنگام مهاجرت تولید مثلی دارای معده خالی می باشند. در این مطالعه که طول ماهیان بین ۴۵/۱-۲۶/۵ سانتی متر بوده است، در زمینه نوع تغذیه نتایج مشابهی بدست آمد اما بالغین دارای معده خالی مشاهده نشد.

**Pillay** (۱۹۵۸) گزارش کرده است که هیچ شواهدی مبنی بر عدم تغذیه مولدین در زمان مهاجرت تولید مثلی وجود ندارد، بلکه شدت تغذیه بسیار کاهش می یابد. همچنین **Pillay and Rosa** (۱۹۶۳) نشان دادند که میزان تغذیه بطور قابل ملاحظه پس از فرآیند تخم ریزی افزایش می یابد، بطوری که معده پر از ذرات شن و گل می شود، زیرا این ماهیان به شدت از بستر تغذیه می کنند. در این بررسی نیز ماهیان بالغ دارای درصد

فراوانی کمی پایین تری نسبت به ماهیان جوان در معده خود بودند.

**Quereshi** (۱۹۶۸) دریافت که این ماهی در مسیر مهاجرت تولید مثلی خود در دریا تغذیه کرده ولی تغذیه آن با ورود به رودخانه ها متوقف می شود و از این زمان به بعد تا مسیر بالادست رودخانه از ذخایر چربی تجمع یافته در بدن خود استفاده می کند. در حالی که این تحقیق نشان داد بالغین در حال مهاجرت به سمت رودخانه دارای شدت تغذیه بسیار کمتری بودند.

**Halder** (۱۹۶۸) در آب های خلیج بنگال مشاهده کرد که افراد جوان این گونه مثل گونه های دریاچه چلیکا غالباً از لایه های سطحی بستر تغذیه می کنند، در صورتی که این گروه سنی در منطقه دیلم از لایه های فوقانی آب تغذیه می کردند.

مشاهدات **Halder** (۱۹۷۱) نشان داد که این گونه در همه اعماق تغذیه می نماید، بطوری که رژیم غذایی غالب افراد جوان تا ۱۲۰ میلی متر سخت پوستان و برای افراد ۱۶۰-۱۲۰ میلی متری، دیاتومه ها می باشد. در این بررسی که در دامنه طولی ۴۵۱-۲۶۵ میلی متر انجام گرفت، کلیه ماهیان از هر دو گروه فیتوپلانکتون و زئوپلانکتونی تغذیه کرده بودند.

**Rajyalakshmi** (۱۹۷۳) بیان نمود که وضعیت غذایی 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 غذایی روده در آنها ۵۰ درصد پاروپایان، ۳۵ درصد *Spirogira* رشته ای، ۱ درصد *Osillatoria*، ۱ درصد دیاتومه ها، ۲ درصد کرم های لوله ای (نماتودها)، ۵/۰ درصد جلبک کلنی ساز، ۵/۰ درصد تیره های *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 می کنند غذا و رفتار غذایی این ماهیان با افزایش اندازه ماهی و نوسانات فصول تغییر می یابد. آنها همچنین دریافتند که ترکیب غذایی و رفتار غذایی افراد جوان این ماهی در دریاچه چیلکای هند شامل مواد آلی دتریت

تغذیه کرده در حالی که بالغین اساساً فقط فیتوپلانکتون خوار 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 *cyclotella*, *Gyrosigma*, *Melosira* و چند گونه از جنس *Navicula*) و جلبک‌های سبز - آبی (از جنس‌های *Aphanocapsa*, *Microcystis* و *Merismopedia*) و شاخه جلبک‌های سبز (*Rhizosolenia* و *Odogonium*) تغذیه کرده و از زئوپلانکتونها 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،  $1/53 \pm 0/22$  اندازه‌گیری شده که پلانکتون خوار بودن این گونه را تایید نمود. این یافته مطابق با گزارش Rahman (۱۹۹۶) و Narejo و همکاران (۲۰۰۵) نیز بود.

۴۸/۵۶ درصد، پاروپایان ۲۵/۸۲ درصد، جلبک ۱۰/۳۲ درصد، لارو نرم‌تنان ۷/۸۵ درصد، مایسیدها ۵/۳۴ درصد و دیاتومه‌ها ۲/۱ درصد است. Al-Nasiri and Al-Mukhtar (۱۹۸۸) رژیم غذایی این گونه را در رودخانه شط‌العرب عراق تعیین کردند آنان نتیجه گرفتند که غذای اصلی این ماهی بطور عمده زئوپلانکتون‌های نظیر پاروپایان (*Cyclops*) و فیتوپلانکتون‌هایی نظیر دینوفلاژله‌ها و دیاتومه‌ها است. در صورتی که یافته‌های این تحقیق نشان داد که Bacillariophyta و Pyrrrophyta از گروه فیتوپلانکتونی و Arthropoda و Ciliophora از گروه زئوپلانکتونی به‌عنوان غذای اصلی این گونه محسوب می‌شوند.

Rahman (۱۹۹۶) 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 زئوپلانکتونها شامل پاروپایان، آنتن منشعبان و چرخ‌تنان تغذیه می‌کنند. افراد جوان از هر دو گروه فیتوپلانکتون و زئوپلانکتونی

### 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 در حوضه ایرانی خلیج فارس. رساله دوره دکتری بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. صفحات ۴۴ - ۲۹.
- ۳- ستاری، م.، ۱۳۸۲. ماهی‌شناسی (۲) سیستماتیک. انتشارات نقش مهر. ۵۰۲ صفحه.
- ۴- بلگود، ه.، و ان. لوبتین. ۱۳۷۱. ماهیان خلیج فارس. ترجمه: مخیر، ب.، ۱۳۷۱. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۱۶ 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, *Tenulosa 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 years 1963-1967. 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.
19. Thomas, C.R., 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press.



---

**The study on food behavior of Hilsa shad (*Tenuolosa ilisha*) in the coastal waters of Persian Gulf (Bushehr province)****M. Nasri-Tajan<sup>1</sup>, A. Keyvan<sup>1</sup>, M. Soltani<sup>1</sup>, T. Vali-Nasab<sup>2</sup> and Gh.H. Vosoghi<sup>1</sup>**

---

*\*Email: Nasri Mehrdad@yahoo.com*

---

**Abstract**

Hilsa shad, *Tenuolosa ilisha*, belongs to Clupeidae family and Alosinae subfamily is an euryhaline pelagic and anadromous species living in marine and freshwater. Regarding to studies on feeding diet of this species, these study was carried out in the Northern Persian Gulf within Bushehr province waters during years 2006-07. A total of 344 specimens were collected and transported to the laboratory for further different biological measurements consist of: reproduction (GSI, fecundity, maturity stages), and feeding (stomach contents, food preference). For food regimes, the most abundant phytoplankton food belongs to Bacillariophyta (83.74%) and zooplanktons of Arthropoda (51%). The mean RLG was measured about  $1.53 \pm 0.22$  and the mean feeding intensity was about  $51.79 \pm 38.13$ . Also, the age of studied fishes showed that they have 2 to 4 years and most of the samples had 2+ years.

**Keywords:** Persian Gulf (Bushehr province); Feeding diet; Hilsa shad (*Tenuolosa ilisha*)

Archive of SID