

## بررسی رژیم غذایی ماهی سفید (*Rutilus frissi kutum* (Kamensky 1902) در سنین مختلف در سواحل جنوبی دریای خزر

\*محمد علی افرائی بندپی<sup>۱</sup>، عبدا.. سلیمانی رودی<sup>۱</sup>، علی اصغر جانباز<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، خزر آباد، ص.پ. ۹۶۱، ساری، مازندران

نویسنده مسئول: mafraei@yahoo.com

### چکیده:

نمونه برداری از ماهیان به صورت ماهانه در سواحل جنوبی دریای خزر در استان مازندران هم‌زمان با فصل صید تجاری ۸۶-۱۳۸۵ و صید آزمایشی صورت پذیرفته‌است. ماهیان در ۸ گروه سنی ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸ ساله قرار داشتند. بیشترین شدت تغذیه (GSI)<sup>۲</sup> در ماده‌ها و نرها در مهر به ترتیب  $۶۵/۹ \pm ۳۱۳/۸۶$  و  $۱۰۳/۷ \pm ۳۵۰/۷۵$  و کمترین شدت تغذیه در ماده‌ها و نرها در اسفند به ترتیب  $۹۵/۲۱ \pm ۱۱۹/۴۲$  و  $۸۵/۰۴ \pm ۱۴۴/۰۷$  بود. اختلاف معناداری بین شدت تغذیه در نرها و ماده‌ها در ماه‌های مختلف وجود داشت (ANOVA,  $P < ۰,۰۵$ ).

فراوانی طعمه خورده شده در ماهیان بالغ نشان داد که *Cerastoderma lamarki* به عنوان طعمه اصلی و *Theodoxus sp.* و *Balanus improvisus* به عنوان طعمه فرعی و خرچنگ گرد (*Rhithropapnepeus harrisii*)، *Hypanis sp.*، گاو ماهی (*Neogobious sp.*)، جلبک‌ها و تخم ماهی به عنوان طعمه اتفاقی بودند. بچه ماهیان با گروه طولی کمتر از ۱۰ سانتی متر بیشتر از گروه‌های فیتوپلانکتونی شامل *Nitzschia distans*، *Exuviaella cordata* و از گروه‌های زئوپلانکتونی شامل *Diatoma* و *Nematoda* تغذیه نمودند. بر اساس شاخص ISI<sup>۴</sup> گونه *C. lamarki* به عنوان شاخص گونه‌های غالب در معده‌ی ماهی سفید می‌باشد. بررسی وضعیت ضریب چاقی در ماه‌های مختلف نشان داد که بیشترین میزان در فروردین با میانگین  $۰/۱۶ \pm ۱/۲۹$  و کمترین آن در شهریور با  $۰/۲ \pm ۱/۱۶$  بود. این میزان در ماه‌های مختلف اختلاف معناداری را نشان می‌دهد ( $P < ۰/۰۵$ ). در نتیجه اینکه ماهی سفید رژیم غذایی گوشتخواری خود را از گروه سنی یکساله شروع می‌کند و در این گروه بیشتر از میزیده (Myside) تغذیه می‌نماید.

کلمات کلیدی: رژیم غذایی، گروه‌های سنی، ماهی سفید، دریای خزر

3-Gastrostomatic index

4-Important species index

مقدمه:

ماهی سفید به عنوان اصلی ترین صید ماهیان استخوانی (به جز کیلکا ماهیان) دریای خزر، هر ساله بیش از ۶۰ درصد از صید و بیش از ۸۰ درصد از درآمد صیادان را به خود اختصاص می دهد ( Afraei Bandpei et al 2010). منابع غذایی متعددی مانند فیتوپلانکتون ها، زئوپلانکتون ها، کفزیان، نکتون-ها، دتریت و گیاهان عالی در اختیار ماهیان قرار دارند و انرژی حاصله از مصرف آنها، جهت نگهداری، انجام واکنش های حیاتی، ساخت بافت ها و غیره و میکرونوترینت ها ( ویتامین ها و عناصر معدنی) نیز به میزان کمی جهت متابولیسم به کار می روند (Wootton, 1990). گونه های ماهیان نیز با توجه به اقلام غذایی موجود در زیستگاه آنها و امکان دسترسی به آنها در طی سال، دارای تنوع غذایی بوده و این امر در طی فصول سال دارای تفاوت می باشد، بنابراین پی بردن به طیف غذایی یک گونه ماهی و اولویت مصرف آنها و نیز تغییرات اقلام غذایی مصرفی ماهی در فصول سال و سنین مختلف ماهی از نظر بوم شناسی به ویژه تحلیل داده های اکولوژیک یک اکوسیستم بسیار حایز اهمیت است ( Biswas, 1993).

پرورش ماهی سفید و تکثیر مصنوعی آن می تواند یکی از مهمترین و با ارزش ترین برنامه ها در زمینه جلوگیری از انقراض جانوران مفید دریا از جمله ماهی سفید باشد و مطالعه غذای طبیعی حیوانات بویژه ماهی سفید می تواند راه گشای جالبی در پرورش مصنوعی این ماهی باشد (تجلی پور و اکبرنژاد آزادگله، ۱۳۵۷). ماهی سفید از نظر رژیم غذایی جزء ماهیان همه چیز خوار بوده ولی برخلاف سایر ماهیان همه چیز خوار به دلیل کوتاه بودن طول روده دارای طیف غذایی محدودی می باشد. این ماهی به عنوان غذای آغازین از انواع پلانکتون های گیاهی و جانوری و لارو حشرات استفاده نموده ولی پس از رسیدن به وزن بالاتر و در مراحل پس از مهاجرت به دریا عمدتاً

از صدفهای دو کفه ای تغذیه می نماید ( Valipour & Khanipour, 2006).

مطالعات انجام شده در مورد تغذیه ماهی سفید در سواحل غربی دریای خزر نشان می دهد که این ماهی از نرم تنان کاردیوم، میتیلاستر، خرچنگ، جلبک و ماهی تغذیه می نماید ( Razayev and Zarbaliyeva, 1970). همچنین بررسی انجام شده در سواحل جنوبی دریای خزر نشان داد که ماهی سفید بیش از هر چیز از نرم تنان تغذیه می کند و ماهیان کوچک از کرمینه نرم تنان و سخت پوستان کوچک و ماهیان بزرگ از صدف های کامل و سخت پوستان بزرگ تغذیه می کنند (تجلی پور و اکبرنژاد آزادگله، ۱۳۵۷). با توجه به اینکه اکوسیستم دریای خزر در سالهای اخیر دستخوش تغییراتی شده است بخصوص تغییرات اکولوژیک آن در سواحل جنوبی، بدلیل حضور شانه دار *Mnemiopsis leidyi* در سال ۱۳۷۸ می باشد (اسماعیلی و همکاران ۱۳۷۸). حضور شانه دار *M. leidyi* سبب تغییر رژیم غذایی در برخی از گونه ها از جمله *Alosa braschnikowii* در سواحل جنوبی دریای خزر شد ( Afraei Bandpei et al., 2012).

همچنین، بدلیل تغییرات اکولوژیکی که در حال حاضر در دریای خزر رخ می دهد این اطلاعات می توانند بسیار مهم باشند. بنابراین، این اطلاعات پایه ای در زمینه ساختار جمعیتی و پارامترهای بیولوژیک ماهی سفید می توانند در تصمیم گیری های مدیریت ماهیگیری مفید باشند. برای دانستن این اطلاعات نیاز به تحقیق و بررسی در راستای اهداف شیلاتی می باشد. هدف از این تحقیق تعیین رژیم غذایی ماهی سفید در ماهها و گروههای سنی مختلف، وضعیت ضریب چاقی و نیز مقایسه بین آنها می باشد.

مواد و روشها:

این پژوهش در سواحل آبهای ایرانی دریای خزر (مازندران) همزمان با شروع فصل صید ماهیان

از اردیبهشت تا شهریور صورت گرفت). طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد ماهی با دقت یک سانتی متر و وزن با دقت ۱ گرم اندازه گیری شد. برای تعیین سن از فلس استفاده شد. ابتدا فلس را از ناحیه پشت سر بین خط جانبی و باله پشتی جدا و سپس آن را با آب صابون شست و شو داده تا چربی های روی آن تمیز شود و برای شفاف شدن حلقه های سنی آن را با پتاس (KOH) ۵ درصد شستشو نموده و برای شمارش حلقه های سالیانه از لوپ با اندازه چشمی ۱۰×۴۰ استفاده گردید.

استخوانی از مهر سال ۱۳۸۵ آغاز و تا شهریور سال ۱۳۸۶ ادامه داشت (نمودار ۱). نمونه برداری از ماهیان بصورت ماهانه انجام شد. نمونه برداری با استفاده از ۲ روش صید بوسیله تور پره شرکت های تعاونی صیادی و تور پره چشمه ریز صورت گرفت. مشخصات تور پره شامل: طول ۱۲۰۰ متر، عرض ۱۵-۱۰ متر و اندازه چشمه در کیسه تور ۳۳ میلیمتر می باشد. جهت نمونه برداری از ماهیان در کلاسه های طولی پائین از یک پره چشمه ریز با اندازه چشمه ۸ میلی متری بطول ۷۰ متر استفاده شد (این نمونه برداری بعد از پایان فصل صید تجاری



نمودار ۱: نقشه نمونه برداری از ماهیان در سواحل آبهای ایرانی دریای خزر (رنگ سبز-مازندران)

از شتسشو با استفاده از محفظه ۵ سی سی در زیر میکروسکوپ اینورت با بزرگنمایی ۱۰ و ۲۰ محتویات روده مورد شناسائی و شمارش قرار گرفت (Sourina, 1978). نوع طعمه، تعداد و درصد هر یک از آنها ثبت شد.

برای تعیین طعمه های اصلی، فرعی و اتفاقی از فرمول  $F_p = \frac{N_p}{N_1} \times 100$  استفاده شد (Euzen, 1987).

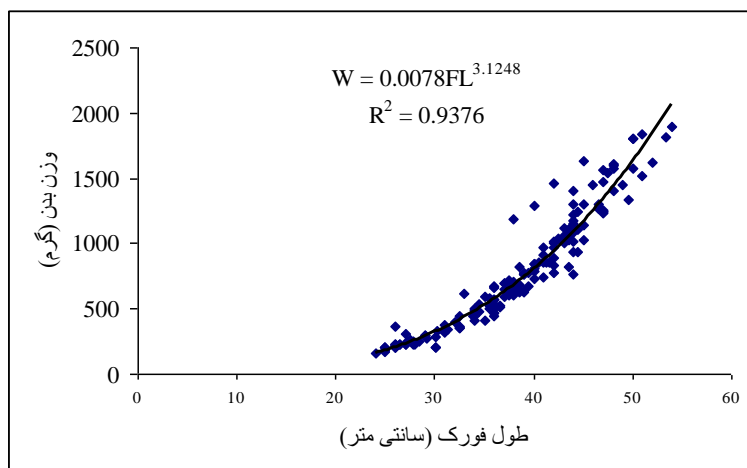
جهت بررسی غذایی ماهیان با طول بیشتر از ۱۰ سانتی متر، دستگاه گوارش را توزین نموده و سپس با استفاده از قیچی و پنس روده را باز نموده و طعمه هایی را که مورد تغذیه قرار گرفته بودند جداسازی و پس از شتسشو در آزمایشگاه با استفاده از لوپ مورد شناسایی قرار گرفتند و برای ماهیان با طول کمتر از ۱۰ سانتی متر ابتدا یک سوم از دستگاه گوارش در محلول فرمالین ۴ درصد فیکس سپس بعد

وزن به گرم و  $L$  = طول چنگالی به سانتیمتر می باشد (Bagenal, 1978). برای تجزیه و تحلیل داده ها از برنامه نرم افزاری SPSS و Excel استفاده شد.

### نتایج:

#### طول و وزن ماهی:

در مجموع تعداد ۳۷۹ عدد از ماهی سفید مورد بررسی قرار گرفتند که تعداد ۲۴۱ از آنها ماده و ۱۳۸ عدد نر بودند. میانگین طول و وزن ماهیان مورد بررسی به ترتیب  $37/13 \pm 38/3$  سانتی متر و  $437/3 \pm 781/8$  گرم بود. پراکندگی طول چنگالی با وزن بدن در ماهی سفید در نمودار ۲ نشان داده شده است. همبستگی مثبت بین طول چنگالی و وزن بدن برای کل جمعیت بر اساس معادله زیر به دست آمد:  
 $n = 379$  ،  $b = 3/1248$  ،  $W = 78 \times 10^{-4} FL^{3/1248}$   
 $r^2 = 0.9376$  . میزان  $b > 3$  نشان می دهد که ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر دارای رشد ایزومتریک مثبت می باشد.



نمودار ۲: رابطه طولی چنگالی با وزن بدن ماهی سفید ( $n=379$ ) در سواحل جنوبی دریای خزر در سال ۸۶-۱۳۸۵

ها در ماههای مختلف وجود داشت ( $P < 0/05$ ). در ماده ها و نرها بیشترین شدت تغذیه در مهر به- ترتیب با میانگین  $313/8 \pm 65/9$  و  $350/7 \pm 103/6$  بود و کمترین شدت تغذیه در فروردین به ترتیب با میانگین  $119/4 \pm 59/2$  و  $142/1 \pm 85/3$  بود (جداول ۱ و ۲). تغییرات ماهانه شدت تغذیه در ماههای

به طوریکه  $Fp =$  فراوانی طعمه،  $Np =$  فراوانی  $N$  روده که دارای طعمه  $P$  است و  $N_I =$  تعداد روده بررسی شده که دارای طعمه بودند. که اگر  $Fp > 50\%$  طعمه اصلی است، و اگر  $Fp < 50\%$  باشد طعمه فرعی و اگر  $Fp < 10\%$  باشد طعمه اتفاقی محسوب می شود.

برای برآورد شدت تغذیه از فرمول:

$$\text{Index of fullness} = \frac{W_1}{W_2} \times 10^4$$

$W_1 =$  وزن محتویات معده به گرم و  $W_2 =$  وزن بدن به گرم می باشد (Biswas, 1993).

برای تعیین شاخص گونه های پراهمیت (Important Species Index) در تغذیه ماهی

$$\text{ISI} = (fi) \times (Di)$$

سفید از فرمول: استفاده شد (Rushforth and Brock, 1991).

جائیکه  $fi =$  درصد فراوانی گونه  $i$ ، و  $Di =$  میانگین نسبی حضور گونه  $i$  می باشد. جهت مشخص نمودن ضریب چاقی ماهی (Condition factors) از

$$\text{فرمول } CF = \frac{W}{L^3} \times 100$$

استفاده شد، جائیکه  $W =$

شدت تغذیه (Index of fullness):

بررسی شدت تغذیه ماهی سفید در ماههای مختلف نشان داد که میانگین شدت تغذیه ماده ها  $(261/2 \pm 106/9)$  به مراتب بیشتر از نرها  $(233/7 \pm 104/3)$  می باشد. بر اساس آزمون تی تست اختلاف معنی داری بین شدت تغذیه در نرها و ماده

هر کدام با ۳۳ درصد، گروه سنی ۳ ساله بیشتر از صدف دوکفه ای (*C. lamarki*) با ۶۲/۳ درصد، گروه سنی ۴ ساله بیشتر از گاستروپودا (*Theodoxus sp.*) با ۴۸/۸ درصد بود. آیتم غذایی *C. lamarki* بیشترین فراوانی را در گروههای سنی ۵ ساله با ۸۱/۵ درصد، گروه سنی ۶ ساله با ۹۰/۱ درصد، گروه سنی ۷ ساله با ۸۸/۲ درصد و گروه سنی ۸ ساله با ۸۵/۷ درصد تغذیه نموده است (جدول ۴). اختلاف معنی داری بین طول بدن و میزان طعمه خورده شده وجود داشت ( $P < 0/05$ ). بر اساس آزمون ISI، نتایج نشان داد که سراسر تودرما (*C. lamarki*) با ۶۶/۷۸ بعنوان گونه غالب در روده ماهی سفید می باشد (جدول ۵).

#### ضریب چاقی (Condition factors):

بررسی وضعیت ضریب چاقی یا فریبی در ماهی سفید و در کل جمعیت نشان داد که این ماهی از ضریب رشد خوبی برخوردار است، به طوریکه حداکثر و حداقل آن به ترتیب ۲/۵۶ و ۰/۵۴ و به طور میانگین  $1/29 \pm 0/14$  متغیر بود. بررسی وضعیت ضریب فریبی در ماههای مختلف نشان داد که بیشترین میزان در فروردین با میانگین  $1/29 \pm 0/16$  و کمترین آن در شهریور با  $1/16 \pm 0/2$  بود (نمودار ۴). این میزان در ماههای مختلف اختلاف معنا داری را نشان می دهد ( $P < 0/05$ ). در ماده ها و نرها میزان ضریب چاقی در فروردین افزایش یافت که مربوط به رشد و توسعه گنادها در دوره تولید مثلی می باشد. میزان ضریب چاقی از اردیبهشت تا شهریور دارای نوساناتی بود جائیکه مربوط به بچه ماهیان صید شده با پره چشمه ریز می باشند که بعد از تعطیلی صید ماهیان تجاری صید شدند.

#### بحث:

در دریای خزر و حوضه آبریز آن حدود ۱۲۳ گونه و زیر گونه ماهی که مربوط به ۵۳ جنس و ۱۷ خانواده

مختلف نشان می دهد که میزان آن در ماده ها از مهر تا آذر دارای یک روند افزایشی و در مهر ماه کمی کاهش و سپس در بهمن افزایش می یابد. در اسفند و فروردین میزان آن کاهش می یابد که مربوط به نزدیک شده به دوره تولید مثلی آن می باشد. در نرها نیز این روند مشابه ماده ها بوده با این تفاوت که بنظر می رسد نرها برای بقا در زمان زمستان گذرانی (دی ماه) انرژی کمتری را نسبت به ماده ها کسب می کنند.

#### فراوانی طعمه (Frequency of prey):

بررسی فراوانی طعمه خورده شده توسط ماهی سفید در ماههای مختلف نشان داد که *Cerastoderma lamarki* به عنوان طعمه اصلی در سواحل جنوبی دریای خزر می باشد. از *Gastropoda* (گاستروپودا) گونه تئودوکسوس *Theodoxus sp.* و بالانوس *Balanus improvisus* به عنوان طعمه فرعی و سایر طعمهها شامل: تخم ماهی (Eggs)، خرچنگ گرد (*Rhithropanopeus harrisi*)، جلبکها (Algae)، گاماروس (*Gammarus sp.*)، هیپانیس (*Hypanis sp.*) و گاو ماهی (*Neogobius sp.*) به عنوان طعمه اتفاقی بودند (جدول ۳).

#### رژیم غذایی در سنین مختلف:

بررسی رژیم غذایی ماهی سفید در سنین مختلف نشان داد که بچه ماهیان بیشتر از گروههای پلانکتونی به خصوص اگزای الا (*Exuviaella cordata*) و نیتزچیا (*Nitzschia distans*) تغذیه می کنند (نمودار ۳). نتایج نشان داد که ماهی سفید رژیم غذایی گوشت خوری خود را از گروه سنی یکساله شروع می کند و در این گروه بیشتر از میزیده ها (*Mysidae*) تغذیه می نماید، و در گروه سنی ۲ساله بیشتر از گاماروس (*Gammarus sp.*) و خرچنگ گرد (*Rhithropanopeus harrisi*).

همکاران، ۱۳۸۲). گونه *Streblospio spp.* به سرعت توانست در بین بی مهره گان کف زی به عنوان موجود غالب معرفی و علاوه بر آن در رده های دیگر کفزیان هم تغییراتی بوجود آورد به طوری که از رده سخت پوستان، میزان تنوع گونه های در راسته های ناجورپایان (*Amphipoda*) و کوماسه (*Cumacea*) کاهش و میزان فراوانی و زیتوده صدف های دو کفه ای (*Bivalvia*) نیز تقلیل یابد (سلیمانی رودی و همکاران ۱۳۹۰). همچنین کاتونین و پورغلام در سال ۱۳۷۳ گزارش نمودند که تعداد ماکروبنتنوزهای شناسایی شده در دریای خزر ۵۴ گونه می باشد در حالیکه در منطقه جنوبی دریای خزر تعداد ماکروبنتنوزها به ۳۲ گونه کاهش یافته است (سلیمانی رودی و همکاران ۱۳۹۰).

ماهی سفید از گاماروس، دوکفه ای میتی لاستر (*Mytilaster*)، کاردیوم (*Cardium*) و خرچنگ (*Crab*) در سواحل غربی دریای خزر تغذیه می کند (کازانچیف، ۱۹۸۱). مطالعات انجام شده در سواحل جنوبی دریای خزر بر روی تغذیه ماهیان جوان ماهی سفید که با استفاده از تور ترال در اعماق کمتر از ۱۰ متر صید شده اند، نشان داد که این ماهیان بیشتر از موجودات جانوری شامل (%۱۹/۷) *Mytilaster*، *Cerastoderma lamarki* (%۴۸/۵)، و *Gastropoda* (%۳۱/۸) و (%۰/۰۵) *Balanus* تغذیه نموده است

(Afraei bandpei et al., 2008) در حالیکه در مطالعه حاضر ماهیان یکساله بیشتر از *Mysidae* تغذیه نمودند که این می تواند به دلیل نوع روش صید، مکان و زمان نمونه برداری مرتبط باشد. ماهی سفید در دوران جوانی از تنوع غذایی بالایی برخوردار است و در سواحل غربی دریای خزر بچه ماهیان در گروه های طولی کمتر از ۱۰ سانتی متر از گروه های فیتوپلانکتونی بیشتر از *Exuviaell*، *Diatoma*، *Synedra*، *Nitzschia* و از گروه زئوپلانکتونی بیشتر از کوپه پودا و لاملی برانشیا و بعد از این مرحله تبدیل به مرحله اصلی تغذیه خود یعنی

می باشد زیست می نمایند. خانواده کپورماهیان حدود ۴۰ درصد از ماهیان دریای خزر را به خود اختصاص می دهند (کازانچیف، ۱۹۸۱). با توجه به اینکه اطلاعات در زمینه شناسایی و زیست شناسی گونه های ماهیان ایران ناچیز است (Coad, 1995). این مسئله برای برخی از ماهیان در سواحل جنوبی دریای خزر از جمله ماهی سفید صدق می کند. شرایط مختلف اکولوژیک، نیازها و روابط غذایی موجودات و سازگاری های آنها با محیط زیست، میزان تراکم و پراکنش گونه های مختلف را مشخص می کند (Sheldon, 1968). این موضوع در سواحل جنوبی دریای خزر قابل بررسی است و پراکنش اغلب گونه ها تابع شرایط اکولوژیک منطقه است.

تجلی پور و اکبرنژاد آزادگله در سال ۱۳۵۷ گزارش کردند که ماهی سفید دارای تنوع غذایی زیادی بوده و از گروه نرم تنان با بیش از ۲۰ گونه در روده ماهی سفید مشاهده شده است، به طوریکه *Ceratoderma*، *Abra Mytilaster linaetus*، *umbonatume*، *C. lamarki*، *Dereissena elata ovata* به ترتیب بیشترین غالبيت را در روده ماهی سفید تشکیل دادند و گونه *Abeskunus akbarnegeadi* برای اولین بار در روده ماهی سفید شناسایی گردید که با برخی از نتایج بدست آمده در پژوهش حاضر مطابقت دارد. مقایسه ی تنوع گونه ای در روده ماهی سفید در طی حدود سه دهه نشان می دهد که اکوسیستم دریای خزر به دلیل عدم مدیریت صحیح از نظر زیست محیطی، توسعه روز افزون صنایع، استخراج نفت و گاز، ورود فاضلاب های صنعتی، شهری و روستایی و ورود برخی از گونه های مهاجم سبب شده است تا تنوع موجودات بنتیکی دستخوش تغییرات زیادی شود به طوری که برخی از گونه های کفزی آن بشدت کاهش و یا منقرض شده اند. در اوایل دهه ۸۰ شمسی، در منطقه ی جنوبی دریای خزر یک موجود جدید از کرم های پرتار به نام *Streblospio spp.* شناسایی شد (طاهری و



و خرچنگ گرد (Crab) بودند و نرم‌تنان شکم‌پا (Gastropoda)، دو کف‌های‌های Abra و Hypanis، سخت‌پوستان Gammarus و Cumacea، اولویت فرعی غذایی و سخت‌پوستان Mysidae، گاماریده از جنس Niphargoides و مواد پوسیده گیاهی و جانوری دتریتوس اولویت تصادفی ماهی سفید را در سواحل غربی دریای خزر در محدوده بندر انزلی تشکیل دادند. این موضوع با نتایج پژوهش اخیر در سواحل جنوبی دریای خزر مطابقت دارد و بررسی فراوانی طعمه خورده شده توسط ماهی سفید در ماه‌های مختلف نشان داد که *Cerastoderma lamarki* بعنوان طعمه اصلی، نرم‌تنان شکم‌پا (Gastropod) و بالانوس (Balanus) بعنوان طعمه فرعی و سایر طعمه‌ها شامل *Crab*، *Algae*، *Rhithropanopeus*، *Hypanis*، *Gammarus*، *harrisii* و تخم ماهی، فلس و گاو ماهی (*Neogobius sp.*) بعنوان طعمه اتفاقی بودند. مطالعات انجام شده بر روی تغذیه ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر نشان داد که گروه‌های طولی کمتر از ۱۰ سانتی متر از گروه‌های پلانکتونی، گروه‌های طولی ۱۰ تا ۲۰ سانتی متر بیشتر از *Mytilaster* و گروه‌های طولی بیشتر از ۲۰ سانتی متر بیشتر از *C. lamarki* تغذیه می‌نماید (Afraei et al., 2008)، که با نتایج بدست آمده در پژوهش حاضر مطابقت دارد.

تغذیه ماهی سفید برحسب سن بطور منظم صورت نمی‌گیرد بطوریکه ماهی سفید دو ساله بیش از ماهیان سه، چهار و پنج ساله صدف می‌خورند و ماهی هفت ساله از دیگر ماهیان صدف خوارتر هستند و همچنین از نظر سخت پوست خواری نیز ماهیان چهار ساله بیشتر از سایر گروه‌های سنی از سخت‌پوستان تغذیه می‌نمایند (تجلی پور و اکبرنژاد ازادگله، ۱۳۵۷). مطالعه حاضر بر روی بررسی رژیم غذایی ماهی سفید در سنین مختلف نشان داد که گروه سنی یکساله بیشتر از میسیده (*Mysidae*).

کفزی خواری روی می‌آورند (عباسی و همکاران، ۱۳۸۴). این موضوع با پژوهش اخیر در بررسی تغذیه بچه ماهیان در صید آزمایشی مطابقت دارد و بچه ماهیان از گروه فیتوپلانکتونی بیشتر از *Nitzschia distans*، *Exuviaella cordata* و از گروه زئوپلانکتونی بیشتر از *Diatoma* و *Nematoda* تغذیه نمودند. بر اساس مطالعات حاضر می‌توان بیان کرد که بچه ماهیان با طول کمتر از ۱۰ سانتی متر بیشتر از گروه‌های پلانکتونی و بعد از این مرحله تغذیه با گروه‌های جانوری را آغاز خواهند کرد.

تجلی پور و اکبرنژاد ازادگله در سال ۱۳۵۷ گزارش کردند که ماهی سفید دارای تنوع غذایی زیادی بوده و از گروه نرم‌تنان با بیش از ۲۰ گونه، بطوریکه *Mytilaster*، *Ceratoderma umbonatum*، *Dereissena elata*، *Abra ovata*، *linaetus*، *C. lamarki* به ترتیب بیشترین غالبیت را در روده ماهی سفید تشکیل دادند و گونه *Abeskunus akbarnegeadi* برای اولین بار در روده ماهی سفید یافت شد.

غذای اصلی ماهی سفید بالغ را بطور عمده نرم‌تنان، آمفی پودا و میگو تشکیل میدهند (عبدالرحمان اف، ۱۹۶۲). غذای ماهی سفید بسیار متنوع و متعدد بوده و دارای رژیم غذایی همه چیزخواری است، این گونه در سواحل جنوبی دریای خزر از سخت‌پوستانی مثل *Astacus leptodactylus*، *Rhithropanopeus harrisii* و *Balanus improvisus* تغذیه نموده بطوریکه گونه *A. leptodactylus* بیشترین غالبیت را در تغذیه ماهی سفید داشت (تجلی پور و اکبرنژاد ازادگله، ۱۳۵۷). در سواحل غربی خزر میانی ماهی سفید از خرچنگ‌های گرد (*Crab*) تغذیه می‌کند (کازانچیف، ۱۹۸۱). همچنین گزارش زرین کمر (۱۳۷۵) نشان داد که اولویت اصلی غذایی ماهی سفید شامل دو کف‌های کاردیوم (*Cerastoderma lamarki*)، بالانوس (*Balanus*).

دو ساله خرچنگ (*Crab*)، سه ساله سراسنودرما (*C. lamarki*)، چهار ساله گاستروپودا (*Gastropoda*)، پنج، شش، هفت و هشت ساله بیشتر از سراسنودرما (*C. lamarki*) تغذیه می نمایند که با مطالعه انجام شده توسط تجلی پور و اکبرنژاد آزادگله در سال ۱۳۵۷ مطابقت دارد. در حال حاضر، این موضوع می تواند دلیل مناسب بودن تنوع اقلام غذایی موجود در بستر دریا به سبب حضور شانه دار (*Mnemiopsis leidyi*) و افزایش فعالیت های بیولوژیکی و نیز تغییر رژیم غذایی از پلانکتونی به گوشت خواری از سن یک سالگی (گروه های طولی < ۱۰ سانتی متر) باشد.

جدول ۱: میانگین شدت تغذیه (انحراف معیار ± میانگین) ماهی سفید ماده در ماههای مختلف در سواحل جنوبی دریای خزر سال ۸۶-۱۳۸۵

ماهها	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین
شدت تغذیه	± ۶۵/۹ ۳۱۳/۸	± ۱۳۳/۹ ۳۱۳/۶	± ۸۵/۶ ۳۰۵/۴	± ۷۸/۲ ۲۶۲/۴	± ۹۷/۳ ۲۹۴/۲	± ۶۲/۶ ۱۸۴/۷	± ۵۹/۲ ۱۱۹/۴
حداکثر	۴۱۱/۹	۵۴۷/۲	۵۶۵/۷	۳۹/۶	۵۶۵/۵	۴۱۶/۶	۲۳۱/۹
حداقل	۲۹۹/۸	۳۹/۸	۱۴۲/۸	۱۵/۱	۱۰۷/۱	۱۰۰/۷	۴۶/۶
تعداد	۱۸	۳۴	۶۶	۳۲	۴۱	۳۱	۱۹

جدول ۲: میانگین شدت تغذیه (انحراف معیار ± میانگین) ماهی سفید نر در ماههای مختلف در سواحل جنوبی دریای خزر سال ۸۶-۱۳۸۵

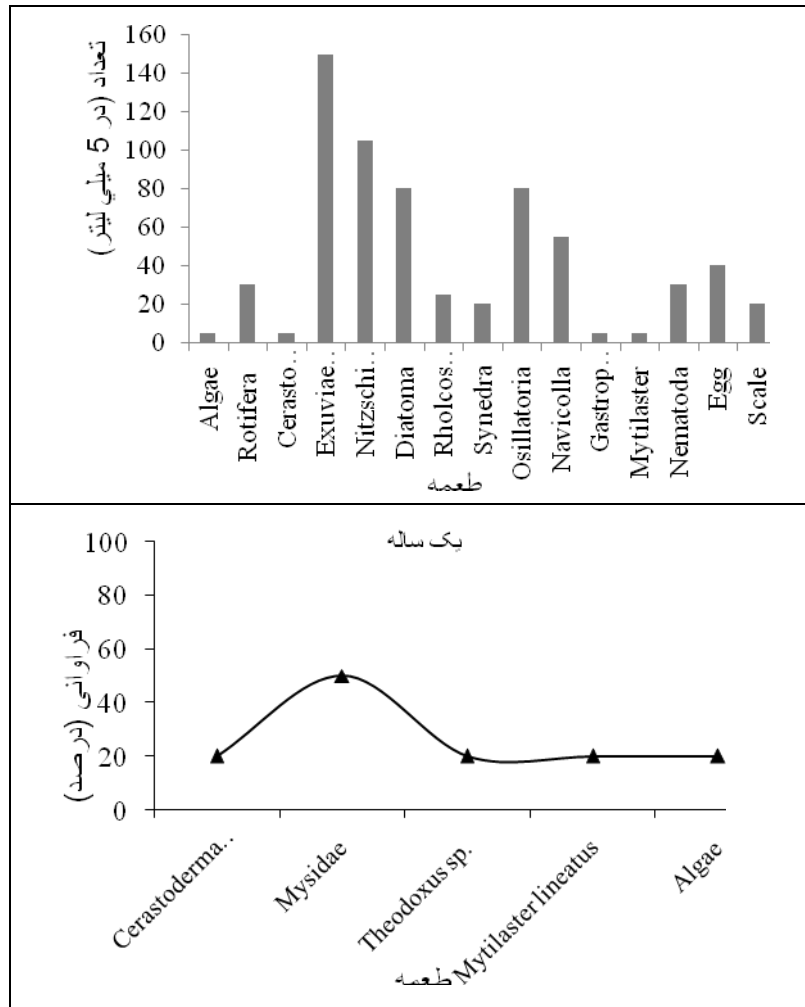
ماهها	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین
شدت تغذیه	± ۱۰۳/۶ ۳۵۰/۷	± ۱۳۲/۴ ۲۹۲/۹	± ۸۲/۱ ۲۶۹/۹	± ۹۳/۲ ۲۰۸/۵	± ۱۰۵/۳ ۲۳۹/۸	± ۴۹/۲ ۱۸۶/۳	± ۸۵/۳ ۱۴۲
حداکثر	۴۸۸/۵	۴۶۵/۵	۴۱۹/۹	۳۶۵/۸	۵۳۰/۳	۲۹۴/۱	۳۰۱/۶
حداقل	۲۴۰/۴	۵۲/۱	۱۳۹/۷	۳۷/۹	۸۷/۳	۱۱۷/۶	۴۷/۱
تعداد	۴	۱۹	۳۰	۱۴	۳۱	۲۶	۱۴

جدول ۳: فراوانی طعمه خورده شده بوسیله ماهی سفید در ماههای مختلف در سواحل جنوبی دریای خزر سال ۸۶-۱۳۸۵

نوع طعمه	مهر		آبان		آذر		دی		بهمن		اسفند		فروردین	
	تعداد	طعمه %	تعداد	طعمه %	تعداد	طعمه %	تعداد	طعمه %	تعداد	طعمه %	تعداد	طعمه %	تعداد	طعمه %
<i>Cerastoderma lamarki</i>	۳۱	۸۱/۶	۲۸	۷۰	۵۷	۳۹	۵	۸۳/۳	۲۶	۷۲/۲	۸	۸۰	۳	۸۰
<i>Balanus improvisus</i>	۴	۱۰/۵	۱	۲/۵	۲۳	۱۵/۸	-	-	۹	۲۵	۲	۲۰	۲	۴۰
<i>Theodoxus sp.</i>	-	-	-	-	۵۳	۳۶/۲	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	۱	۲/۶	۵	۱۲/۵	۵	۳/۴	-	-	-	-	-	-	-	-
Algae	۲	۵/۳	۵	۱۲/۵	-	-	۱	۱۶/۷	-	-	-	-	-	-
Eggs	-	-	-	-	۳	۲/۱	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypanis sp.</i>	-	-	-	-	۳	۲/۱	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gammarus sp.</i>	-	-	-	-	۲	۱/۳	-	-	-	-	-	-	-	-
Fish	-	-	-	-	-	-	-	-	۱	۲/۸	-	-	-	-
ماهیان مورد بررسی	۲۲	۵۳	۹۶	۴۶	۷۲	۵۷	۳۳							



بررسی رژیم غذایی ماهی سفید...  
افزایشی و همکاران



نمودار ۳: درصد فراوانی طعمه‌ی خورده شده در روده بچه ماهی سفید در گروه‌های طولی کمتر از ۱۰ سانتی متری (بالا) و ماهیان یکساله (پائین) در سواحل جنوبی دریای خزر سال ۸۶-۱۳۸۵

جدول ۴: درصد فراوانی اقلام غذایی در گروه‌های سنی مختلف در روده ماهی سفید در سال ۸۶-۱۳۸۵

اقلام غذایی									سن	میانگین طول
Eg g	Fish	Algae	Theodoxus sp.	Gammarus sp.	Rhithropanopeus harrisi	Hypanis sp.	Balanus improvisus	Cerastoderma lamarkia		
-	-	۱۶/۷	-	۳۳/۳	۳۳/۳	-	-	۱۶/۷	۲۶/۶۴±۱/۸	۲
-	-	۱۰/۴	-	-	۸/۳	-	۱۸/۸	۶۲/۵	۱۷۵±۳/۹۰ ۳۳	۳
-	-	۲/۸	۴۸/۶	-	۱/۸	۲/۸	۶/۴	۳۷/۶	۳۹/۹±۳/۲۷	۴
-	-	۱/۹	-	-	۳/۷	-	۱۳	۸۱/۵	۴۲/۹±۳/۱۷	۵
-	-	-	-	-	-	-	۹/۱	۹۰/۹	۴۷/۲±۱/۷۱	۶
-	۵/۵	-	-	-	-	-	-	۸۸/۲	۴۹/۴±۱/۲۱	۷
۵/۵	-	-	-	-	-	-	۴/۳	۸۵/۷	۵۲/۳±۱/۸۷	۸

میانگین  $۳۵۰/۷۵ \pm ۱۰۳/۶۶$  و  $۳۱۳/۸۶ \pm ۶۵/۹۹$  بود و کمترین شدت تغذیه در فروردین ماه به ترتیب با میانگین  $۱۴۲/۰۷ \pm ۸۵/۳۷$  و  $۱۱۹/۴۲ \pm ۵۹/۲۱$  بود. میزان شدت تغذیه در ماده‌ها و نرها در دی ماه نسبت به ماه‌های قبل (مهر-آذر) کاهش را نشان می‌دهد که می‌تواند به دلیل ورود به فصل زمستان، کاهش دما و شروع دوره زمستان‌گذرانی و مهاجرت به اعماق باشد. (Valipour & Khanipour, 2006) گزارش کردند که ماهی سفید در فصل زمستان تا عمق ۱۰۰ متر جهت زمستان‌گذرانی مهاجرت می‌نماید. مطالعات حاضر در مورد تغذیه ماهی سفید نشان داد با فرضیه‌ی "ماهیان در زمان تولید مثلی فعالیت تغذیه‌ای آنها کاهش می‌یابد" مطابقت دارد. به دلیل این که در این زمان گنادها در حال توسعه هستند و به دلیل فشاری که بر روی روده‌ها وارد می‌شود امکان عمل هضم و جذب غذا را توسط روده‌ها کاهش می‌دهد. بنابراین هر چه از مهر به فروردین پیش می‌رویم با توجه به نزدیک شدن به دوره تولید مثلی ماهی سفید، شدت تغذیه آنها نیز کاهش می‌یابد. گزارشات قابل دسترس شامل (Dadzie 2007, Geetha et al., 1990) بیان نمودند که افزایش معده‌های خالی ماهیان در فصل تولیدمثلی به دلیل کاهش فعالیت تغذیه‌ای می‌باشد،

Nasrollahzadeh و Nasrollahzadeh et al. 2008 et al. 2008a گزارش کردند که اکوسیستم دریای خزر از سطح تروفیکی الیگوتروف در دوره قبل از ورود شانه دار به حالت مزو-یوتروف در بعد از ورود شانه دار به- دلیل ترشح موکوس و افزایش فعالیت‌های بیولوژیکی تغییر کرده است. عباسی و همکاران (۱۳۸۴) گزارش کردند که میانگین شدت تغذیه بچه ماهیان در سواحل غربی دریای خزر و در محدوده انزلی به‌طور میانگین  $۱۶۳/۷ \pm ۱۳/۱$  می‌باشد. در پژوهش اخیر میانگین شدت تغذیه به‌دست آمده در سواحل جنوبی دریای خزر  $۳۵۷/۲ \pm ۵۹/۷$  بود. بررسی شدت تغذیه ماهی سفید در ماه‌های مختلف نشان داد که میانگین شدت تغذیه ماده‌ها  $(۲۶۱/۱۶ \pm ۱۰۶/۹۸)$  به مراتب بیشتر از نرها  $(۲۳۳/۷۴ \pm ۱۰۴/۳۳)$  بود. بنابراین، به نظر می‌رسد که این موضوع در ماده‌ها می‌تواند به دلیل افزایش فعالیت برای بدست آوردن شکار جهت رشد و توسعه تخمدان به‌منظور افزایش تعداد تخم مرتبط باشد. (Afraei Bandpei et al. 2010) گزارش کردند که ماهیان ماده برای رشد و توسعه گناد نیاز به انرژی بیشتری نسبت به نرها دارند. در پژوهش حاضر، در ماده‌ها و نرها بیشترین شدت تغذیه در مهر ماه به ترتیب با

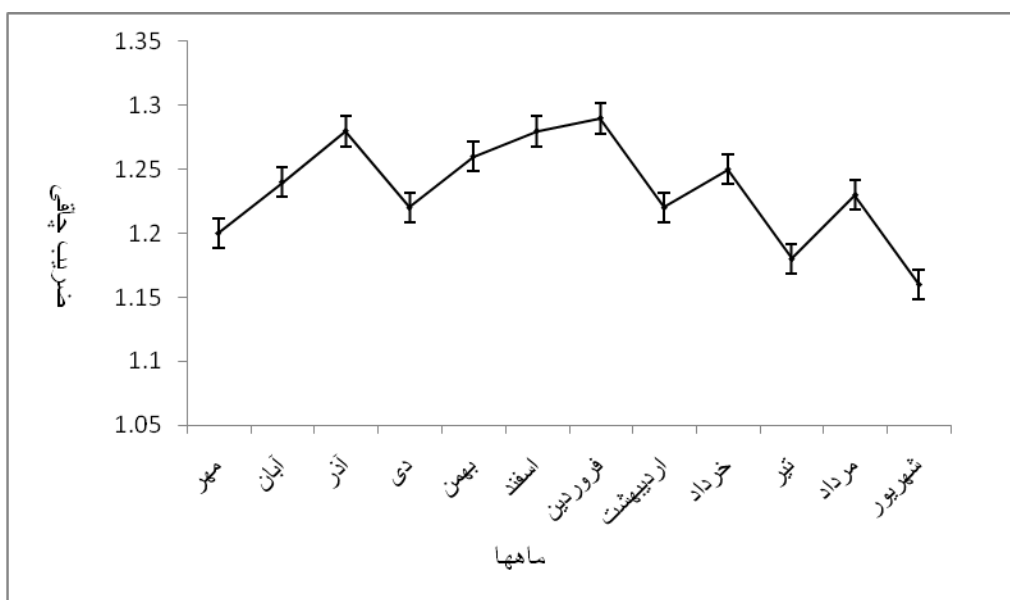
زمانی که گندهای رسیده فضای زیادی را در ناحیه شکمی می گیرند و فشار زیادی به معده وارد می کنند و این موضوع فعالیت تغذیه ای را دچار مشکل می کند. درخاتمه می توان نتیجه گیری کرد که بچه ماهیان سفید با گروههای طولی کمتر ۱۰ سانتی متر بیشتر از گروههای پلانکتونی شامل (اگزاویولا) *Exuviaela cordata* و (نیتزچیا) *Nitzchia distance* تغذیه می نماید. ماهی سفید از یکسالگی تغذیه گوشتخواری را شروع می کند بطوریکه *C. lamarki* به عنوان طعمه اصلی ماهی سفید می باشد. به علت نبودن اطلاعات کافی در زمینه اولویت غذایی نمی توان در مورد تغییر رژیم غذایی و یا کاهش آن بعد از ورود شانه دار و یا سایر عوامل دیگر اظهار نظر نمود. بنابراین پیشنهاد می گردد تحقیق بیشتری روی تغذیه و سایر موارد بیولوژیک آن بعد از فصل صید (اردیبهشت تا مهر) با فعالیت چند تور پرهی صیادی صورت پذیرد.

#### تشکر و قدردانی:

این تحقیق قسمتی از پروژه مصوب به شماره ۸۶۴۰۰-۸۶۰۱-۰۲-۲۰۰۰۰۰-۲۰۳۲-۰۲ می باشد که توسط موسسه تحقیقات شیلات ابلاغ گردید. بدینوسیله لازم می دانم از همکاری صمیمانه موسسه تحقیقات شیلات ایران و پژوهشکده اکولوژی دریای خزر به دلیل فراهم نمودن امکانات لازم در اجرای این تحقیق تشکر نمایم. همچنین از آقایان هاشمیان، گنجیان، رستمیان به جهت همکاری در شناسائی موجودات تغذیه ای و آقایان ملائی، طالشیان، باقرزاده به جهت نمونه برداری از ماهیان سپاسگزاری می نمایم.

جدول ۵: شاخص ارقام غذایی پر اهمیت در روده ماهی سفید در سال ۸۶-۱۳۸۵

ارقام غذایی	Fi	di	Di	ISI
<i>Cerastoderm lamarkia</i>	۱۰۰	۴/۶۷۵	۰/۶۶۸	۶۶/۷۸۷
<i>Balanus improvises</i>	۷۱/۴	۰/۶۳۲	۰/۰۹	۶/۴۴۸
<i>Hypanis sp.</i>	۱۴/۳	۰/۰۲۸	۰/۰۰۴	۰/۰۵۸
<i>Rhithropanepeus harrisii</i>	۵۷/۱	۰/۴۳۱	۰/۰۶۲	۳/۵۲
<i>Gammarus sp.</i>	۱۴/۳	۰/۲۸۶	۰/۰۴۱	۰/۵۸۳
<i>Theodoxus sp.</i>	۱۴/۳	۰/۵	۰/۰۷۱	۱/۰۲
Algae	۵۷/۱	۰/۳۳	۰/۰۴۷	۲/۶۹۵
Fish	۱۴/۳	۰/۰۵۹	۰/۰۰۸	۰/۱۲
Egg	۱۴/۳	۰/۰۵۹	۰/۰۰۸	۰/۱۲



نمودار ۴: میانگین ضریب چاقی ماهی سفید در ماههای مختلف در سواحل جنوبی دریای خزر

#### منابع:

محیط زیست. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ص ۱۰.  
 افرائی بندپی، م. ۱۳۸۴. بررسی سن، رشد، رژیم غذایی و رسیدگی جنسی شگ ماهی برآشینی کوهی (*Alosa braschnikowii*) در آبهای ایرانی دریای

اسماعیلی، ع.، خدابنده، ص.، ابطحی، ب.، سیف آبادی، ج.، و ارشاد، ه.، ۱۳۷۸. گزارش اولین مورد از شانه داران دریای خزر در سال ۱۳۷۸. مجله پژوهشی علوم و تکنولوژی

Azerbaijanskoi SSR, Institut Zoologii, Baku. 407 P.

Afraei Bandpei, M.A., EL-Sayed, A.F., Pourgholam, R., Nasrolahzadeh, H., Valinasab, T., 2012. Food and feeding habits of the Caspian marine shad, *Alosa braschnikowi* (Clupeidae) in the southern Caspian Sea. *Cybium*, 36 (3), 411-416.

Afraei Bandpei, M.A., Mashhor, M., Khoo, K.H., Abdolmalaki, S., Fazli, H. and Janbaz, A.A., 2008a. Some biological characteristics of the Caspian Kutum, *Rutilus frisii Kutum* (Cyprinidae) of the Southern Caspian Sea. International Conference on Environmental Research and Technology (ICERT). University Sains Malaysia. Pinang, Malaysia. 494-497 pp.

Afraei Bandpei, M.A., Mashhor, M., Khoo, K.H., Abdolmalaki, S., Wanmazna, W.O. and Pourgholam, R., 2008b. Food and feeding habits of the Caspian Kutum (*Rutilus frisii Kutum*) in southern of Caspian Sea. The Sixth Regional IMT-GT Uninet Conference (Malaysia, Indonesia, and Tailand). Pinang, Malaysia. 395-398 pp.

Afraei Bandpei, M.A., Mashhor, M., Abdolmalki S. and Mansor, M.I., 2010a. Economics and social analysis of bony fish catch with emphasis on Caspian Kutum, *Rutilus frisii kutum* by beach seine fishing cooperative in the southern Caspian Sea. 2<sup>th</sup> International Conference on Environment Research and Technology (ICERT), 2-4 June, Penang, Malaysia. (Oral presentation).

Afraei Bandpei, M.A., 2010. Fishery and population dynamics of Caspian Kutum, *Rutilus frisii kutum* (Cyprinidae) in the Caspian Sea. PhD thesis, University Sains Malaysia (USM). 207 P.

Bagenal, T., 1978. Methods for assessment of fish production in fresh water. London-edinburg Melburn .365 p.

خزر (آبهای مازندران). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۸۲ صفحه.

تجلی پور، م. اکبرنژاد آزادگله، ر. ۱۳۵۷. بررسی غذای طبیعی ماهی سفید. نامه دانشکده دامپزشکی. دوره ۳۴. شماره ۲. ۱۵ صفحه

رضوی صیاد، ب.ع. ۱۳۷۴. ماهی سفید. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۶۵ صفحه.

زرین کمر، ح. ۱۳۷۵. بررسی فیزیولوژیکی تغذیه وعادات غذایی ماهی سفید در محدوده بندر انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد. ۱۵۰ صفحه.

سلیمانی رودی، ع. هاشمیان، ع. سالاروند، غ. نصرانزاده، ح. ۱۳۹۰. بررسی تنوع، پراکنش، فراوانی و زی توده ماکروبنتوزها در منطقه جنوبی دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۱۶ صفحه (در دست انتشار)

طاهری، م. سیف آبادی، س.ج. ابطحی، ب. یزدانی فشمی، م. ۱۳۸۲. گزارش اولین مشاهده خانواده Spionidae (کرم پرتار) در سواحل شهرستان نور (جنوب دریای خزر). مجله علوم و فنون دریایی ایران، بهار و تابستان ۱۳۸۲

عباسی، ک. و فدائی، ب.، سبک آرا، ج.، مومن نیا، م. ۱۳۸۴. بررسی رژیم غذایی بچه ماهی سفید در سواحل استان گیلان. نخستین همایش ملی شیلات و توسعه پایدار. دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر. صفحه ۱۴۳.

قاسم اف، س. ۱۳۷۲. دریای خزر. ترجمه: عادل، ی. مرکز تحقیقات شیلاتی انزلی. ۵۶ صفحه.

کازانچیف، ای. ان. ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. ترجمه: شریعتی، ا. ۱۳۷۲. شرکت سهامی شیلات ایران. ۱۷۱ صفحه.

کاتونین، آ. پورغلام، ر. ۱۳۷۳. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی حوضه جنوبی دریای خزر، مرکز تحقیقات شیلاتی مازندران. ۳۸۹ صفحه

Abdurakhmanov, Yu. A., 1962. Ryby Presnykh vod Azerbaidzhana [Freshwater Fishes of Azerbaidzhan]. Akademii Nauk

and phytoplankton before and after the invasion of the ctenophore, *Mnemiopsis*

*leidy*, in the Southern Caspian Sea. *Chemistry and Ecology*, 24(4): 233–246.

Rushforth S.R. and Brock, J.T., 1991. Attached diatom communities from the lower Truckee River, summer and fall, 1986. *Hydrobiologia* 224:49-64.

Rzayev, Z.A. and Zarbaliyeva, T.S., 1970. Feeding of Caspian Kutum (*Rutilus frisii* Kutum) in South-western part of the middle Caspian Sea coastal waters. *Ichthyology*. Vol.10, No.6, pp.858-860.

Sheldone, A. L., 1968. Species diversity and longitudinal succession in stream fishes, *Ecology*, vol. 49, no. 2, p. 15.

Sourina, A., 1978. Phytoplankton manual the United Nations Education Scientific and Culture Organization

Wootton, R.J., 1990. Ecology of Teleost fishes, Chapman & Hall, USA, First edition. 404p.

Valipour, A. and Khanipour, A., 2006. Kutum, Jewel of the Caspian Sea, Caspian Environment Program., <[www.Caspianenvironment.org](http://www.Caspianenvironment.org)>.

Biswass, S.P., 1993. Manual of methods in fish biology. South Asia Publishers PVT, LYD. New Delhi, 157 P.

Chugunova, N.I., 1959. Age and growth studies in fish. Translated by, D. Yasski, 1963. Washington D.C. National Science Foundation. USA. 131 P.

Coad, B.W., 1995. Freshwater fishes of Iran. Species Account-Cyprinidae- *Rutilus*. <http://www.biancoad.com>

Dadzie, S. 2007. Food and feeding habits of the black pomfret, *Parastromateus niger* (Carangidae) in the Kuwait waters of the Persian Gulf. *Cybiurn*, 31(1), pp.77-84.

Euzen, O., 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait', *Kuwait Bull. Mar. Sci*, vol. 9, pp. 65-85.

Geetha, M., Suryanarayanan, H., and Balakrishnan, N. N., 1990. Food and feeding of *Puntius vittatus* (Day). *Indian Nat. Sc. Acad*, B56, pp.327-334.

Nasrolahzadeh, H., 2008. Ecological modeling on nutrient distribution and phytoplankton diversity in the southern of the Caspian Sea. PhD thesis, 243 p. USM.

Nasrollahzadeh, H. S., Z. B. Din, S. Y. Foong and A. Makhloogh. 2008a. Spatial and temporal distribution of macronutrients



## Feeding regime of Kutum, *Rutilus frisii kutum* (Kamensky 1901) at the various ages in the southern Caspian Sea (Mazandaran waters) in survey

\*M.A. Afraei Bandpei<sup>1</sup>, A. Solaimani Roudi<sup>1</sup>, A.A. Janbaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Caspian Sea Ecological Research Center, PO.Box, 961, Sari, Iran.

\* Corresponding Author; Email: mafraei@yahoo.com

### Abstract

The feeding habits of Kutum, *Rutilus frisii kutum* (Kamensky 1901), in the southern Caspian Sea (waters Mazandaran) were investigated by examining the stomach contents of fish collected monthly from the commercial and experiment catch from early October 2006 to September 2007. Their diet consisted different prey. Age determination, based on scale readings, showed that the population was composed of eight age- groups comprise to 1,2,3,4,5,6,7 and 8 years. The highest Index of Fullnes (IOF) was occurred in October for female (av.±SD) 313.86±65.9 and 350.75 ±103.7 for male. The minimum IOF obtained in March, 119.42±59.21 and 144.07± 85.04 percent for female and male, respectively which coincided to spawning period. The significant different was between IOF and sex (at the female and male) in various months (ANOVA, P<0.05). Based on frequency of prey *Cerastoderma lamarki* was the main prey, *Theodoxus* sp. and *Balanus improvisus* as subordinate prey, and *Rhithropanepeous harrisii*, *Hypanis* sp., *Neogobius* sp., algae, scale and fish eggs as random prey in stomach contents of Kutum. The stomach contents of fingerling of Kutum with length groups <10cm were found *Exuviaella cordata* and *Nitzschia distance* of phytoplankton and Diatoma, and Nematoda of zooplankton groups. Based on Important Species Indices (ISI) *C.lamarki* was the important species in stomach content of Kutum which confirm frequency of prey analysis. The highest values condition factors (CF) were observed in April with 1.29±0.16 and lowest in September with 1.16±0.2. There is significant different between CF and various months (P<0.05). Consequently, the Kutum is a carnivorous species and commence feeding activity of animals from one-year old with Mysidae.

**Key words:** Feeding regime, age groups, *Rutilus frisii kutum*, Caspian Sea, Iran