

## بررسی اولویت غذایی بچه ماهی سفید (*Rutilus frisii*) در مصب رودخانه سفیدرود

عباسی، ک. ا.؛ خطیب، س.؛ صیاد رحیم، م.؛ مرادی، م.؛ نیک پور، م.؛ سرپناه، ع.؛

<sup>۱</sup> موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده آبی‌پروری داخلی ایران، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، بندرانزلی، ایران  
<sup>۲</sup> گروه تکثیر و پرورش، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

<sup>۳</sup> سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران، ایران

\*Email: keyvan\_abbasi@yahoo.com

در رودخانه سفیدرود، هر ساله چند میلیون بچه ماهی سفید در اثر تکثیر طبیعی تولید و بیش از ۲۰ میلیون بچه ماهی سفید انگشت قد نیز پس از تکثیر مصنوعی رهاسازی می‌شود. این بررسی باهدف تعیین اولویت غذایی بچه ماهیان سفید در مصب سفیدرود و به صورت فصلی از بهمن ۱۳۹۱ تا بهمن ۱۳۹۲ انجام شد. نتایج بررسی ۹۸ عدد بچه ماهی سفید نشان داد که شدت تغذیه این ماهی  $174/6 \pm 152/2$  بوده و شاخص تهی بودن روده برای فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون و کف زیان به ترتیب صفر، ۴۹/۰ و ۳۰/۶ درصد تعیین شد. در روده این بچه ماهیان، ۵۲ جنس فیتوپلانکتونی، ۱۵ گروه زئوپلانکتونی و ۱۰ گروه جانور کف زی مشاهده شد که جنس‌های نیتزشیا ۴۵/۲، نایکولا ۱۸/۰ و سیندرا ۱۶/۰ درصد فراوانی فیتوپلانکتون، شاخه روتاتوریا ۳۴/۳، ریزوپودا ۲۱/۹ و کلادوسرا ۲۱/۲ درصد زئوپلانکتون و لاروهای شیرونومیده با ۸۳/۷ درصد تعداد جانور کف زی غالب بودند. فراوانی غذا در روده برحسب دهانه رودخانه یا ساحل و فصل سال متفاوت بود. به‌طور کلی، غذای اصلی این بچه ماهیان را زئوپلانکتونها و کف زیان تشکیل دادند.

**کلمات کلیدی:** بچه ماهی سفید، *Rutilus frisii*، تغذیه، زیست‌شناسی، سفیدرود، دریای خزر.

### مقدمه:

ماهی سفید بیش از ۵۰ درصد تناژ صید انواع ماهیان استخوانی و نزدیک ۷۰ درصد درآمد صیادان شرکت‌های تعاونی پره را در سواحل ایرانی دریای خزر تشکیل می‌دهد (۳). ماهی سفید مانند اکثر گونه‌های اقتصادی ماهیان دریای خزر، برای تخم‌ریزی به رودخانه‌ها کوچ نموده و به دلیل شرایط نامناسب حاکم بر رودخانه‌ها، مانند موانع فیزیکی و انسانی، بستر برداری و ورود آلاینده‌ها، تکثیر طبیعی آن‌ها همواره با مشکل مواجه است و لذا مراکز تکثیر و پرورش سازمان شیلات ایران از سال ۱۳۶۱ به‌طور کاملاً جدی اقدام به بازسازی ذخایر این ماهیان از طریق تکثیر مصنوعی نموده و سالانه بیش از ۲۰۰ میلیون عدد از انواع بچه ماهیان استخوانی و خاویاری را به رودخانه‌های منتهی به دریا رهاسازی می‌نماید که بچه ماهی سفید بیش از ۸۰ درصد آن‌ها را تشکیل می‌دهد (۳). در سفیدرود به‌عنوان بزرگ‌ترین و مهم‌ترین رودخانه حوزه جنوبی دریای خزر، هر ساله چندین ده میلیون (در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۱ بین ۲۰ و ۷۰ میلیون) عدد بچه ماهی سفید توسط مراکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی استان گیلان به‌ویژه مرکز شهید انصاری رشت رهاسازی می‌گردد.

مطالعات تقریباً ناچیزی راجع به زیست‌شناختی بچه ماهیان سفید در رودخانه‌ها و سواحل استان‌های شمالی صورت گرفته است، بطوریکه در استان گیلان، بررسی برخی خصوصیات زیستی نظیر طول و وزن، رشد و پراکنش ماهیان مهاجر من جمله مولدین و بچه ماهی سفید در طول رودخانه سفیدرود (۷)، بررسی رژیم غذایی بچه ماهی سفید در سواحل استان گیلان (۵) و بررسی زیست‌شناختی بچه ماهیان سفید رهاسازی شده به سفیدرود (۶) انجام شده است. از آنجایی که برای بازسازی ذخایر ماهی سفید

من جمله صید مولدین، تکثیر مصنوعی، پرورش و رهاسازی نمونه‌های انگشت قد آن به رودخانه‌های استان گیلان من جمله سفیدرود، سالانه چند صد میلیون تومان هزینه می‌شود، لذا این بررسی باهدف کسب اطلاع از وضعیت تغذیه و رشد بچه ماهیان سفید موجود در مصب سفیدرود (رهاسازی شده و یا تکثیر طبیعی) در قالب یک طرح تحقیقاتی به اجرا درآمد تا نتایج حاصله در مدیریت رهاسازی بچه ماهیان مورد استفاده قرار گیرد.

### مواد و روش‌ها:

با توجه به هدف طرح، پایین دست سفیدرود در فاصله حدود ۲۵۰۰ متری مصب تا مصب انتخاب و نمونه‌برداری ماهیان از اواخر بهمن‌ماه ۱۳۹۱ تا بهمن‌ماه ۱۳۹۲ با پره ریز چشم به طول ۳۰ متر با چشمه ۶ میلی‌متر و به صورت فصلی صورت گرفت و تعدادی بچه ماهی سفید به صورت تصادفی برداشت و پس از مرگ، بلافاصله در ظرف حاوی فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شدند. در آزمایشگاه، طول آن‌ها با دقت ۱ میلی‌متر و وزن آن‌ها با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید و پس از شکافتن شکم ماهیان، طول روده اندازه‌گیری و محتویات روده توزین گردید و سپس در ظرف پتری و پس از آن در ظرف ۵ میلی‌لیتری ریخته شد و در زیر لوپ و میکروسکوپ به ترتیب از نظر انواع و فراوانی بنتوز و پلانکتون ریخته شد و با استفاده از منابع معتبر (۱، ۸، ۹) مورد بررسی قرار گرفت. طول نسبی لوله گوارش، شاخص تهی بودن لوله گوارش، شاخص شدت تغذیه، ترکیب غذایی داخل روده و فراوانی مشاهدات و فراوانی عددی آن‌ها در روده طبق روال رایج و منابع (۲، ۶) انجام شد.

### نتایج و بحث:

نتایج بررسی ۹۸ نمونه بچه ماهی سفید با میانگین طول کل  $52/9 \pm 11/8$  میلی‌متر و وزن  $1/57 \pm 1/17$  گرم نشان داد که شاخص تهی بودن لوله گوارش برای فیتوپلانکتون صفر درصد، برای زئوپلانکتون  $49/0$  درصد و برای کف زیان  $30/6$  درصد بوده که می‌تواند بیانگر تغذیه این ماهیان از دتریت باهدف استفاده از انواع جانوران کف زی و نیز زئوپلانکتون باشد. شاخص تهی بودن روده در سواحل گیلان (۵) صفر به دست آمده بود که مؤید نتایج بررسی کنونی است و نشان می‌دهد این ماهی چون همیشه دسترسی به غذا دارد برای هر بار نسبتاً کم می‌خورد. همچنین میانگین طول نسبی روده  $0/76 \pm 0/09$  تعیین شد که می‌تواند مؤید گوشت‌خواری در این ماهی باشد (۲) زیرا ماهی سفید در سنین بالاتر تا پیری نیز گوشت‌خوار و عمدتاً کف زی خوار است (۴). میزان شاخص شدت تغذیه بچه ماهیان سفید نیز  $153/2 \pm 174/6$  برآورد شده که مشابه نتایج مطالعات قبلی (۵) در سواحل استان گیلان ( $163/7 \pm 133/1$ ) بوده است.

درصد مشاهده و فراوانی کم زئوپلانکتون‌ها در روده بچه ماهی سفید می‌تواند به خاطر فقر زئوپلانکتونی و یا تراکم زیاد بچه ماهیان سفید (رهاسازی بیش از حد برد اکولوژیک) و رقابت غذایی ماهیان هم‌غذای گونه‌های دیگر در این منطقه باشد. در روده بچه ماهیان سفید مصب سفیدرود، انواع گیاهان پست (جلبک و آزولا)، انواع فیتوپلانکتون (۵۲ جنس)، انواع زئوپلانکتون (۱۵ گروه) و انواع کف زیان (۸ گروه) وجود داشته و دتریت و ذرات شن ریز در  $10/2$  درصد و الیاف گیاهان پست (جلبک‌ها، آزولا و غیره) در  $41/8$  درصد نمونه ماهیان مشاهده گردید. در مطالعه عباسی و همکاران (۵) در سواحل استان گیلان نیز چنین تنوعی مشاهده شد (۵۸ جنس فیتوپلانکتون، ۱۶ گروه زئوپلانکتونی و حداقل دو گروه کف زی) اما در ماهیان بزرگ (نابالغ و بالغ) ۲۵ نوع کف زی مشاهده شد (۴). بررسی فراوانی مشاهدات (اولویت غذایی) طعمه‌ها در روده ماهی سفید نشان داد که جنس‌های فیتوپلانکتونی نیتزشیا، سیکلوتلا، نایکولا، سیندرا، سیمبلا و دیپلونئیس در بیش از ۵۰ درصد نمونه‌ها، زئوپلانکتون شاخه روتاتوریا در  $9/2$  درصد، ریزو پودا در  $7/1$  درصد، سیرپیدا در  $5/1$  درصد و به‌طور کلی انواع زئوپلانکتون با حضور در  $26/5$  درصد ماهیان و در بین کف زیان مصرفی نیز لاروهای شیرونومید در  $42/9$  درصد و گاماریده در  $36/1$  درصد بچه ماهیان سفید مشاهده

گردیدند لذا توجه به فراوانی حضور کف زیان در حدود ۷۰ درصد بچه ماهیان، هم نشانگر کف زی خواری آن‌ها به تدریج از این اندازه طولی و وزنی به بالاتر بوده و هم نشانگر فقر زئوپلانکتونی در آب هست.

بررسی فراوانی کمی اقلام غذایی در روده بچه ماهی سفید نشان داد فیتوپلانکتون های جنس نیتزشیا با ۴۵/۸۳ درصد، نایکولا با ۱۸/۰۲ درصد و سیندرا با ۱۵/۹۹ درصد و همگی از شاخه باسیلاریوفیتا غالب بودند اما بررسی سلامت آن‌ها در انتهای روده نشان داد که تقریباً تمامی فیتوپلانکتون ها سالم بودند لذا فیتوپلانکتون‌خواری نبایستی در این ماهی وجود داشته باشد بنابراین فیتوپلانکتون های روده می‌تواند به‌عنوان جزئی از دتریت یا پریفیتون بوده که ماهی آن‌ها را به همراه کف زیان خورده است.

در بین زئوپلانکتون، جنس روتاریا از شاخه روتاتوریا با فراوانی ۲۲/۳۰ درصد، جنس موئینا از کلاوسرا با ۲۰/۸۶ درصد و جنس دیفلوژیا از ریزوپودا با فراوانی ۱۵/۸۳ درصد و در بین گروه‌ها نیز، شاخه روتاتوریا با ۳۴/۳۱ درصد، ریزوپودا با ۲۱/۹۰ درصد و کلاوسرا با ۲۱/۱۷ درصد غالب غذای غالب بچه ماهی سفید را تشکیل داده‌اند (جدول ۱). در بین کف زیان نیز لاروهای شیرونومیده با فراوانی ۸۳/۶۷ درصد و گاماریده با ۱۱/۱۵ درصد در روده بچه ماهیان سفید غالب بودند (جدول ۲).

جدول ۱ - وضعیت حضور و فراوانی جنس‌های زئوپلانکتون در روده بچه ماهیان سفید در سفیدرود

ردیف	گروه میانی	گروه پایین	درصد حضور	درصد کمی	ردیف	گروه میانی	گروه پایین	درصد حضور	درصد کمی
۱	<i>Rhizopoda</i>	<i>Difflugia</i>	۳/۰۶	۱۵/۸۳	۹	<i>Rotatoria</i>	<i>Rotaria</i>	۷/۰۴	۲۲/۳۰
۲		<i>Arcella</i>	۱/۰۲	۱/۴۴	۱۰	<i>Cladocera</i>	<i>Moina</i>	۴/۰۸	۲۰/۸۶
۳		<i>Cyphoderia</i>	۳/۰۶	۴/۳۲	۱۱	<i>Cyclopoida</i>	<i>Cyclops naupli</i>	۳/۰۶	۶/۱۲
۴	<i>Ciliophora</i>	<i>Unknown(Ciliata)</i>	۱/۰۲	۲/۸۸	۱۲	"	<i>copepod naupli of Balanus</i>	۱/۰۲	۱/۴۴
۵	<i>Nematoda</i>	<i>Nematoda</i>	۲/۰۴	۲/۸۸	۱۳	<i>Cirripedia</i>	<i>naupli of Balanus</i>	۲/۰۴	۲/۸۸
۶	<i>Rotatoria</i>	<i>Brachoinus</i>	۱/۰۲	۱/۴۴	۱۴	"	<i>cypris of Balanus</i>	۳/۰۶	۵/۷۶
۷	"	<i>Keratella</i>	۱/۰۲	۲/۸۸	۱۵	<i>Mysidaceae</i>	<i>Mysidae</i>	۱/۰۲	۰/۳۶
۸	"	<i>Notholca</i>	۲/۰۴	۸/۶۴	-	-	-	-	-

جدول ۲ - وضعیت حضور و فراوانی جانوران کف زی در روده بچه ماهیان سفید در سفیدرود

ردیف	گروه میانی	گروه پایین	درصد حضور	درصد کمی	ردیف	گروه میانی	گروه پایین	درصد حضور	درصد کمی
۱	<i>Bivalvia</i>	<i>Sphaeriidae</i>	۴/۰۸	۱/۳۵	۵	<i>Coleoptera</i>	<i>Unknown</i>	۱/۰۲	۰/۱۱
۲	<i>Diptera</i>	<i>Chironomid larve</i>	۴۲/۸۶	۸۳/۶۷	۶	<i>Ephemeroptera</i>	<i>Baetidae</i>	۲/۰۴	۰/۵۶
۳	"	<i>Chironomid Pupa</i>	۴/۰۸	۱/۲۴	۷	"	<i>Heptageniidae</i>	۱/۰۲	۰/۱۱
۴	"	<i>Formicidae</i>	۳/۰۶	۱/۸۰	۸	<i>Amphipoda</i>	<i>Gammaridae</i>	۳۱/۶۳	۱۱/۱۵

در داخل رودخانه سفیدرود (ایستگاه ۱ تا ۳) از نظر مصرف زئوپلانکتونی، جنس‌های روتاریا از روتاتوریا، موئینا از کلاوسرا، دیفلوژیا از ریزوپودا و نوتولکا از روتاتوریا به ترتیب با فراوانی ۲۶/۵۰، ۲۴/۷۹، ۱۸/۸۰ و ۱۰/۲۶ درصد، در ناحیه مصبی، جنس سیکلوس از کوپه پودا با ۵۷/۱۴ درصد جنس‌های براکیونوس از روتاتوریا و سیفودریا از ریزوپودا مشترکاً با فراوانی ۱۴/۲۹ درصد در روده بچه ماهیان سفید غالب بوده و در نمونه‌های بچه ماهیان سفید داخل دریا (ساحل کیشهر) فقط مرحله سیپریسی جنس بالانوس از سیپریدا مشاهده شدند و لذا مشاهده می‌گردد که جنس‌های غالب زئوپلانکتون مصرفی بچه ماهیان سفید در

محیط‌های مختلف تفاوت دارند. در بین کف زیان مصرفی بچه ماهیان سفید در داخل رودخانه سفیدرود، لارو شیرونومیده ۹۲/۹۱ درصد، در مصب سفیدرود گاماریده و لاروهای شیرونومیده به ترتیب ۵۱/۸۰ و ۴۰/۲۹ درصد تعداد و در ساحل دریا همانند داخل رودخانه، لاروهای شیرونومیده و گاماریده به ترتیب ۸۳/۳۳ و ۱۶/۶۷ درصد تعداد جانوران کف زی موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید را تشکیل داده‌اند.

### نتیجه‌گیری کلی:

با توجه به میانگین شاخص شدت تغذیه در طی سال در بچه ماهی سفید مصب سفیدرود و مقایسه با مطالعات دیگر انجام‌شده در مورد این ماهی و گونه‌های مشابه به نظر می‌رسد این شاخص قابل‌قبول می‌باشد و در مجموع مشکل خاصی از نظر تغذیه طبیعی در ناحیه مطالعاتی مشاهده نگردید، اما با توجه به پایین‌تر بودن ضریب چاقی بچه ماهیان سفید بررسی کنونی نسبت به مطالعات قبلی، به نظر می‌رسد که مشکلاتی در تغذیه این ماهیان در مرحله‌ای از زندگی تا زمان نمونه‌برداری آن‌ها وجود دارد که بایستی دقت لازم در این زمینه شود زیرا رشد کم در دوران اولیه زندگی، می‌تواند رشد بعدی آن‌ها را تحت شعاع قرار دهد. در این بررسی، تفاوت‌هایی در فصول مختلف و ایستگاه‌های مطالعاتی از نظر فراوانی حضور اقلام غذایی با محتویات روده مشاهده شد که می‌تواند به خاطر انتخاب این ماهیان از اقلام غذایی در دسترس باشد. همچنین همخوانی کاملی از نظر فراوانی گروه‌های غذایی داخل روده در مقایسه با فراوانی این طعمه‌ها در محیط آب وجود نداشته که نشان می‌دهد تا حدی و نه کاملاً مصرف غذاها در این ماهی انتخابی می‌باشد.

### منابع:

۱. بیرشتین، یا. آ. وینوگراف، ل. گ. کونداکف، ن. ن. کون، م. س. استاخوا، ت؛ و؛ و ن. ن. رومانوا، ۱۹۶۸. اطلس بی مهرگان دریای خزر. انتشارات مسکو. ترجمه ل. دلیناد و ف. نظری. ۱۳۷۸. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات، ۸۵۰ ص.
۲. بیسواس، اس. پی. ۱۹۹۳. روشهای دستی در بیولوژی ماهی. ترجمه: ولی پور، ع؛ و ش. عبدالملکی. ۱۳۷۹. نشر مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۳۸ ص.
۳. سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۴. آمارنامه صید ماهیان استخوانی سواحل ایرانی دریای خزر، تهران. ۲۶ صفحه.
۴. عباسی، ک؛ و صیادرحیم، م. ۱۳۸۶. بررسی ترکیب غذایی ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در سواحل جنوبی دریای خزر. دومین همایش سراسری علوم جانوری. دانشگاه گیلان. رشت. شهریور. ص ص ۳ و ۴.
۵. عباسی، ک. فدایی، ب. سبک آراء، ج. و مومن نیا، م. ۱۳۸۴. بررسی رژیم غذایی بچه ماهی سفید در سواحل استان گیلان. مجموعه خلاصه مقالات نخستین همایش ملی شیلات و توسعه پایدار، دانشگاه آزاد اسلامی قائم شهر، قائم شهر. ص ۱۴۳.
۶. عباسی، ک. عبدالملکی، ش. کیمرام، ف. پرافکننده، ف. قاسمی، ش. مرادی، م. فدایی، ب. سرپناه، ع. سبک آراء، ج. مکارمی، م. خطیب، س. قانع، ا. عابدینی، ع. دقیق روحی، ج. یوسف زاد، ا. زحمتکش، ی. خدمتی، ک. و همکاران، ۱۳۹۴. گزارش نهایی پروژه بررسی وضعیت زیستی بچه ماهیان سفید رهاسازی شده در سفیدرود. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. تهران. ۱۵۲ ص.
۷. عباسی، ک. مرادی، م. رضانی، م. ر. ولی پور، ع. ر؛ و ف. ماهی‌صفت. ۱۳۸۱. گزارش نهایی پروژه بررسی تکثیر طبیعی ماهیان اقتصادی مهاجر در رودخانه سفیدرود. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. بندر انزلی. ۱۶۵ ص.

8. Coffman, W.P. and Ferrington, L.C. (1996) Chironomidae, pp. 635- 754 in R.w. Merit and K.W. Cummins, eds. An introduction to the Aqatic Insects of North America, Kendall / hunt Pub/:Publishing company.