وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی

عنوان :

بررسی وضعیت زیستی بچه ماهیان سفید *(Rutilus frisii kutum)* رهاسازی شده در رودخانه سفیدرود (استان گیلان)

مجری:
کیوان عباسی

شماره ثبت
٤٧٥٠٦

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی

عنوان پروژه : بررسی وضعیت زیستی بچه ماهیان سفید (*Rutilus frisii kutum*) رهاسازی شده در رودخانه سفیدرود (استان گیلان)
شماره مصوب پروژه : ٤-٧٣-١٢-٩١١٢٤
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : کیوان عباسی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : کیوان عباسی
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : شهرام عبدالملکی، فرهاد کیمرام ، فرخ پرافکنده ، مهدی مرادی ، بهروز فدایی ، علینقی سرپناه ، جلیل سبک آرا ، مرضیه مکارمی ، سپیده خطیب ، احمد قانع ، علی عابدینی ، جواد دقیق روحی، اسماعیل یوسف زاد ه، یعقوبعلی زحمتکش ، کامبیز خدمتی ، علیرضا میرزاجانی ، هادی بابایی ، مهرداد اصغرنیا ، فرشاد ماهی صفت ، صمد درویشی، مصطفی صیاد رحیم، مرتضی نیک پور، هیبت ا... نوروزی، اصغر صداقت کیش، جواد خوشحال ، رجب راستین ، محرم ایرانپور، غلامرضا مهدی زاده ،حسین صابری ،حجت محسن پور
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : شهرام قاسمی
محل اجرا : استان گیلان
تاریخ شروع : ۹۱/۱/۱
مدت اجرا : ۲ سال و ٦ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال۱۳۹۵
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : بررسی وضعیت زیستی بچه ماهیان سفید (*Rutilus frisii kutum*) رهاسازی شده در رودخانه سفیدرود (استان گیلان)

کد مصوب : ۹۱۱۲۴-۱۲-۷۳-۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۷۵۰۶ تاریخ : ۹۴/۵/۲۱

با مسئولیت اجرایی جناب آقای کیوان عباسی دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته شیلات می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر آبزیان در تاریخ ۹۳/۱۲/۱۶ مورد ارزیابی و رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت علمی در پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی مشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۲- مواد و روشها ۹
۲-۱- ایستگاه های مطالعاتی ۹
۲-۲- مشخصات طولی و وزنی بچه ماهی های سفید جهت علامتگذاری ۱۰
۲-۳- روش بررسی آزمایشگاهی و تجزیه و تحلیل تغذیه طبیعی بچه ماهیان ۱۶
۲-۴- روش های بررسی فیزیکوشیمیایی و پلانکتون آب ، کفزیان رودخانه و انگل های ماهی ۱۸
۳- نتایج ۲۱
۳-۱- فراوانی نسبی و تراکم بچه ماهیان سفید در رودخانه سفیدرود ۲۱
۳-۲- مدت ماندگاری بچه ماهی سفید رهاسازی شده در رودخانه سفیدرود ۲۴
۳-۳- ترکیب طولی و وزنی و وضعیت رشد و ضریب چاقی بچه ماهی سفید ۳۱
۳-۴- ترکیب غذای طبیعی بچه ماهی سفید ۵۱
۳-۵- اندازه گیری پارامترهای مهم فیزیکی و شیمیایی آب ۷۴
۳-۶-بررسی تنوع و فراوانی پلانکتونها ۸۱
۳-۷- بررسی تنوع و فراوانی کفزیان درشت، دانه بندی بستر و مواد آلی ۹۸
۳-۸- وضعیت بیماریهای انگلی بچه ماهیان ۱۰۸
۴- بحث و نتیجه گیری ۱۱۱
۴-۱- فراوانی نسبی و تراکم بچه ماهی سفید در رودخانه سفیدرود ۱۱۱
۴-۲- مدت ماندگاری بچه ماهی سفید رهاسازی شده در رودخانه سفیدرود ۱۱۵
۴-۳- ترکیب طولی و وزنی و وضعیت رشد و ضریب چاقی بچه ماهی سفید ۱۱۹
۴-۴- ترکیب غذای طبیعی بچه ماهی سفید ۱۲۳
۴-۵- اندازه گیری پارامترهای مهم فیزیکی و شیمیایی آب ۱۳۲
۴-۶- بررسی تنوع و فراوانی پلانکتون ۱۳۴
۴-۷- بررسی تنوع و فراوانی کفزیان و دانه بندی بستر ۱۳۷
۴-۸- بررسی وضعیت بیماریهای انگلی بچه ماهیان ۱۳۸
پیشنهادها ۱۴۲
منابع ۱۴۴
پیوست ۱۵۱
چکیده انگلیسی ۱۵۴

چکیده

ماهی سفید گونه ای مهاجر از کپورماهیان دریای خزر بوده و در رودخانه های منتهی به آن تخمریزی مینماید. شیلات ایران هر ساله دهها میلیون عدد بچه ماهی انگشت قد حاصل از تکثیر مصنوعی آن را در این رودخانه ها بویژه سفیدرود رهاسازی می نماید. این پروژه با هدف تعیین مدت ماندگاری بچه ماهیان رهاسازی شده در رودخانه سفیدرود، و نیز وضعیت تغذیه طبیعی و رشد آنها در رودخانه انجام شد. علامتگذاری ماهیان از طریق قطع بخش کوچکی از باله دمی انجام شد. حدود تعداد ۵۰۰۰۰ و ۵۲۰۰ عدد بچه ماهی سفید علامت دار با میانگین طول کل ۵/۶±۵۳/۲ میلیمتر و وزن بدن ۰/۲۶±۱/۱۱ گرم بترتیب در تیر و مهر ۱۳۹۲ در فاصله حدود دو کیلومتری از مصب رهاسازی شدند. در این بررسی نمونه برداری از بچه ماهیان پنج ماه جلوتر از فعالیت علامتگذاری یعنی از بهمن ۱۳۹۱ آغاز و تا بهمن ۱۳۹۲ بصورت ماهانه ادامه یافت. نمونه برداری در ۵ ایستگاه از فاصله سه کیلومتری مصب تا ساحل دریای خزر (چهار ایستگاه در طول رودخانه و یک ایستگاه در سمت راست مصب) انجام گرفت. نتایج نمونه برداری نشان داد که بچه ماهیان سفید علامت دار، پس از رهاسازی در کل عرض رودخانه از سه کیلومتری مصب تا مصب انتشار یافتند اما آنها عمدتا در زمان کوتاهی بطرف دریا حرکت کردند. هرچند بچه ماهیان پس از ۶ و ۲۴ ساعت بترتیب در مصب و ساحل دریای خزر مشاهده شدند، اما حضور بچه ماهیان علامت دار در رودخانه طولانی بوده بطوریکه تا انتهای دوره مطالعه یعنی پس از ۱۰۵ روز در رودخانه حضور داشتند. بررسی تغذیه طبیعی بچه ماهی سفید در سفیدرود نشان داد که شاخص تهی بودن لوله گوارش برای فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون و کفزیان بترتیب صفر، ۴۹/۰ و ۳۰/۶ درصد میباشد. میانگین شاخص پری لوله گوارش، شدت تغذیه و ضریب چاقی بترتیب ۳/۲۵±۶/۳۰ ، ۱۵۳/۲±۱۷۴/۶ و ۰/۰۹±۰/۹۲ محاسبه گردید. در این بررسی تنوع فصلی و مکانی اقلام غذایی خورده شده توسط بچه ماهیان مورد بررسی مشاهده شد. بطور کلی در لوله گوارش بچه ماهیان سفید، ۵۹ جنس فیتو پلانکتونی، ۱۵ گروه زئوپلانکتونی و ۱۰ گروه از کفزیان مشاهده شد،که در بین فیتوپلانکتون، جنسهای نیتزشیا ۴۵/۸۳ ، ناویکولا ۱۸/۰۲ و سیندرا ۱۵/۹۹ درصد، در بین زئوپلانکتون، جنس روتاریا با ۲۲/۳۰ درصد، جنس موئنیا با ۲۰/۸۶ درصد و جنس دیفلوژیا با ۱۵/۸۳ درصد و در بین کفزیان، لاروهای شیرونومیده با ۸۳/۶۷ درصد و گاماریده با ۱۱/۱۵ درصد تعداد طعمه غالب بودند. از بررسی موجودات غذایی در آب و بستر رودخانه سفیدرود، ۴۸ جنس فیتوپلانکتونی ، ۳۲ جنس زئوپلانکتونی و ۶ خانواده از ماکروبنتوزها شناسایی شدند.ه از فیتوپلانکتون شاخه باسیلاریوفیتا با ۲۳ جنس، از زئوپلانکتون شاخۀ روتاتوریا با ۱۷ جنس و از ماکروزئوبنتوزها خانواده شیرونومیده گروههای غالب را تشکیل دادند. در مجموع این بررسی نشان داد که اگرچه تعدادی زیادی از بچه ماهیان در همان اولین ماه پس از رهاسازی خود را به دریا می رسانند، تعدادی نیز ممکن است برای مدت چندماه در رودخانه بمانند. شاخص های تغذیه ای این بچه ماهیان مطلوب بوده اگر چه بنظر می رسد میزان ضریب چاقی آنها اندک باشد.

۱- مقدمه

دریای خزر با دارا بودن گونه های با ارزشی از ماهیان استخوانی و نیز ماهیان خاویاری دارای ارزشهای اکولوژیک و زیست شناختی بسیاری می باشد. در سواحل دریای خزر بیش از ۱۵ گونه از انواع ماهیان استخوانی (بجز کیلکاها) توسط حدود ۱۵۰ شرکت تعاونی پره در استانهای گیلان، مازندران و گلستان صید شده و بیش از ۱۰۰۰۰ نفر صیاد در این زمینه مشغول به فعالیت می باشند (سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۰). همچنین چند هزار نفر صیاد بطور غیر متعارف توسط دام گوشگیر اقدام به صید طی سال می نمایند. فصل صید ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر از اواسط مهر شروع و تا اواخر فروردین سال بعد ادامه می یابد که در طی این مدت در سالهای اخیر نزدیک به ۶۰۰۰۰ بار پره کشی انجام گرفته و بطور میانگین سالانه ۱۱ – ۹ هزار تن از انواع ماهیان استخوانی صید می گردد. از گونه های ماهیان استخوانی که هر ساله بصورت مجاز توسط پره های تعاونی و بصورت غیرمجاز توسط صیادان دام گستر صید میگردند تقریبا بترتیب اهمیت میتوان از ماهی سفید دریای خزر، کفال (طلایی و پوزه باریک)، کپور معمولی، کولمه خزری، سس ماهی سرگنده، سوف سفید، سیاه کولی، شاه کولی، ماهی آزاد و انواع پوزانک نام برد. علاوه بر ماهیان استخوانی صید شده با پره های تعاونی، در روش صید با تورهای قیفی توسط شناورهای صید کیلکا، هر ساله دهها هزار تن کیلکا صید میگردد که در گذشته بترتیب شامل کیلکای آنچووی، کیلکای معمولی خزر و کیلکای چشم درشت و در دهه اخیر بویژه چند ساله اخیر،کیلکای معمولی خزر بیش از ۷۰ درصد صید کیلکاها را در سواحل ایرانی دریای خزر تشکیل میدهد (سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۰). صید ماهیان خاویاری یا غضروفی نیز از سالیان دور تاکنون به روش صید دامگستری در صیدگاههای استان های گیلان، مازندران و گلستان صورت گرفته که معمولا دو گونه ازون برون و تاس ماهی ایرانی بیشترین درصد و پس از آن گونه های تاس ماهی روسی، فیل ماهی و ماهی شیپ قرار درصد ناچیزی را تشکیل داده اند اما در سالهای اخیر به دلیل ازدیاد فشار صید، میزان صید آنها در ایران شدیدا کاهش یافته و حفاظت آنها بیشتر مورد توجه میباشد.

با توجه به این که اکثر گونه های اقتصادی ماهیان دریای خزر، از انواع مهاجر به رودخانه یا رودکوچ (anadromous) بوده و به دلیل شرایط نامناسب حاکم بر رودخانه ها، بویژه صید غیر مجاز آنها در فصل تخمریزی در داخل رودخانه ها،عملا تکثیر آنها با مشکل مواجه بودهو جوابگوی ظرفیت اکولوژیک دریای خزر نمی باشد، بعبارت مشکلات و موانع موجود بر سر راه مهاجرت بویژه صیادان و بمقدار کمتری موانع انسان ساخت (بندهای زیر پل ها) و متعاقب آن معضل بستربرداری رودخانه ها و بمقدار کمتری وجود آلاینده ها و نیز کم آبی رودخانه ها در سال های اخیر عملا منجر به محدودیت شدید استفاده از بسترهای طبیعی تخمریزی ماهیان مهاجر شده است لذا متعاقب آن بازسازی طبیعی این ماهیان در رودخانه های حوزه جنوبی دریای خزر بشدت کاهش یافت. سازمان شیلات ایران با صرف هزینه های سنگین اقدام به بازسازی ذخایر این ماهیان از طریق تکثیر مصنوعی و رهاکرد تا بیش از ۱۷۰ میلیون عدد از انواع بچه ماهیان استخوانی شامل ماهیان سفید ، سوف سفید ،

سیم ، آزاد ، کلمه و کپور و حتی انواع کولی (ماهیان اقتصادی ریزتر) به رودخانه های منتهی به دریا می نماید (سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۰) .

بررسی پیشینه صید ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر نشان میدهد که طی دهه های ۱۳۲۰ لغایت ۱۳۶۰ ذخایر ماهیان استخوانی به دلیل برداشت بی رویه بویژه صید غیرمجاز در داخل رودخانه ها در فصل مهاجرت آنها، برداشت غیرمجاز آب رودخانه ها برای کشاورزی و کاهش بسترهای تخمریزی طبیعی ماهیان در رودخانه ها و تالاب های ساحلی و کاهش سطح آب دریای خزر روند کاهشی شدیدی داشته بطوریکه به عنوان مثال میزان صید ماهی سفید از حدود ۴۰۰۰ تن در سال ۱۳۱۹ به مقدار ۵۶۳ تن در سال ۱۳۶۱ رسید (سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۰). اما با اقدامات انجام شده در زمینه بازسازی ذخایر و نیز بالا آمدن سطح آب دریای خزر و احیای مناطق چراگاهی، میزان ذخایر و صید ماهیان استخوانی رو به افزایش گذاشت. از طرف دیگر ترکیب گونه ای صید ماهیان استخوانی طی دهه های گذشته شدیدا دچار تغییر گردید. در حالی که در سال ۱۳۱۰ کفال ماهیان بدلیل اینکه هنوز به دریای خزر معرفی نشده بودند، در ترکیب صید حضور نداشتند. ولی در سال ۱۳۶۰ حدود ۷۹ درصد از ترکیب گونه ای ماهیان استخوانی صید شده در سواحل ایرانی دریای خزر مربوط به کفال ماهیان بوده است (غنی نژاد و همکاران ، ۱۳۸۲ و غنی نژاد و عبدالملکی ، ۱۳۸۸). همچنین ورود شانه دار مهاجم در اواخر دهه ۷۰ هجری شمسی به داخل دریای خزر،تا حدی سبب بهم خوردن تعادل اکولوژیک دریا منجمله کاهش شدید تنوع و پراکنش برخی فیتوپلانکتون ها و زئوپلانکتون ها گردیده (باقری و سبک آرا : ۱۳۸۲ و باقری و همکاران، ۱۳۸۱:سبک آرا ۱۳۸۱ و ۱۳۸۴ : سبک آرا و همکاران، ۱۳۹۰) که بطور غیر مستقیم می تواند اثراتی را بر روی ذخایر ماهیان استخوانی و سایر ماهیان چه اقتصادی و چه غیر اقتصادی داشته باشد.

رودخانه سفیدرود به لحاظ طول مسیر، پنجمین رودخانه کشور می باشد که طول آن از سر منشا در کوههای چهل چشمه کردستان تا مصب در منطقه کیاشهر آستانه اشرفیه نزدیک ۷۵۰ کیلومتر می باشد. رودخانه سفیدرود استان گیلان بزرگترین و مهمترین رودخانه در حوزه جنوبی دریای خزر محسوب می گردد. حوزه آبخیز سفیدرود با وسعتی حدود ۵۹۴۰۰ کیلومترمربع بین °30′46 تا °15′51 طول شرقی و ′45 °34 تا ′57 °37 عرض شمالی قراردارد. این رود از استانهای کردستان، آذربایجان و همدان سرچشمه میگیرد و از استان زنجان میگذرد و در استان گیلان در بندر کیاشهر به دریای خزر منتهی میشود. قبل از احداث سد مخزنی سفیدرود و سدهای انحرافی تاریک و سنگر در مسیر این رودخانه با حجم آب مناسب و بهترین مسیر برای مهاجرت ماهیان خاویاری بود.

سفیدرود دارای رژیم هیدرولوژی برفی – بارانی است. برف بویژه در ارتفاعات بالاتر از ۱۵۰۰ متر نقش مهمی در آبهای بهاره دارد. رژیم رودخانه سفیدرود در تمام مسیر تقریباً سیلابی است. بستر رودخانه را در غالب نقاط رسوبهای دانه درشت رودخانه تشکیل میدهد و لی گاهی در مسیر کوتاهی در دره های تنگ و ناحیه میانی وحتی پایاب سد منجیل بستر رودخانه در امتداد قابل توجهی، سنگی است. از ناحیه امامزاده هاشم تا کناره دریا

در کیاشهر در محدوده ای بین لنگرود تا سیاهرود رشت را دلتای سفیدرود مینامند که با ارزشترین و حاصلخیزترین اراضی گیلان در این ناحیه دلتائی قرار دارد.

رودخانه سفیدرودکه گل و لای زیادی به صورت معلق با جریان آب به همراه خود دارد از نظر دلتاسازی، در ناحیه مصب دارای فعالیتی شدید است. اراضی وسیعی که از ابتدای این قرن در شمال روستای چونچنان بوجود آمده ناشی از خصوصیت دلتاسازی این رودخانه است. از سال۱۳۴۱ با بهره برداری از سد مخزنی سفیدرود تا حدودی از پیشرفت سریع دلتا در دریا جلوگیری شده است ولی از سال ۱۳۵۹ که طرح تخلیه رسوبها در مخزن سد سفیدرود به مورد اجرا گذاشته شد دلتاسازی تقریباًسریعترگردید. این رودخانه به تنهایی بیش از ۳۰ درصد مجموع آبهای وارده به دریای خزر در حوزه جنوبی را تشکیل می دهد و به دلیل کمیت و کیفیت مناسب آب از قدیم الایام نواحی مصبی آن از کانونهای اصلی فعالیت های شیلاتی کشور محسوب شده است.

اهمیت شیلاتی این رودخانه از دیرباز شناخته شده است و تا آنجا که اسناد نشان میدهد سواحلاین رودخانه بویژه در مناطق مصبی همواره مهمترین کانون تمرکز فعالیت های صیادی در حوزه دریای خزر محسوب می شده است . علاوه بر این نخستین فعالیت های بازسازی ذخایر دریای خزر در سواحل ایرانی نیز در حدود ۸۵ سال پیش در همین رودخانه و در ناحیه کیسم آغاز شده و نخستین کارگاه مدرن و بزرگ تکثیرو پرورش ماهیان خاویاری نیز قبل از سال ۱۳۵۰ (حدود چهل سال پیش) در نزدیکی همین رودخانه (بخش سنگر رشت) احداث شده است .

بنابراین نقش شیلاتی سفیدرود همواره مورد توجه مدیران و بهره برداران از منابع آبی دریای خزر قرار داشته است ولی متأسفانه هیچگاه در کنار برنامه ریزی های مربوط به بهره برداری ، به مباحث اساسی چون شناخت و حفاظت از محیط زیست طبیعی یا به عبارت بهتر شناخت و حفاظت از حیات این رودخانه توجه کافی مبذول نشده و متأسفانه در مراجعه به پیشینه مطالعات محیط زیستی و لیمنولوژیک این رودخانه تا قبل از سال ۱۳۷۳ به جز چند گزارش پراکنده به منبع قابل توجهی دست پیدا نمی کنیم. به همین علت در طی چند دهه موجب شده است تا توسعه شهری و صنعتی نامتوازن درحواشی رودخانه فوقبه تدریج حیات آنرابه مخاطره جدی بیافکند. احداث سد مخزنی برروی این رودخانه در سال ۱۳۴۱ و انجام عملیات شاس یا تخلیه کامل دریاچه سد در سال ۱۳۵۹ دو پدیده اساسی بوده اند که در طی ۴۰ سال اخیر تأثیری جدی برروی سفیدرود و مخصوصا " اهمیت شیلاتی آن بر جای گذارده اند و متأسفانه در هر دو مقطع، مدیریت شیلاتی کشور نتوانسته است در قبال توجیهات سایر بخشهای اقتصادی ـ اجتماعی دفاع شایسته ای از نقش شیلاتی این رودخانه به عمل آورد، به نظر میرسد یکی از مهمترین دلایل آن را می توان فقدان پشتوانه علمی و مطالعاتی در زمینه رودخانه فوق دانست. با اینحال از سال ۱۳۷۲ برای نخستین بار بطور جدی توجه سیاستگذاران بخشهای تحقیقاتی و اجرایی شیلات به رودخانه فوق جلب شده و برای نخستین بار اجرای مطالعاتی گسترده با اهداف شیلاتی در این رودخانه به تصویب رسید که نتیجه آن انجام پروژه « بررسی جامع شیلاتی رودخانه سفیدرود در سال ۷۴ ـ ۱۳۷۳ ، بررسی

هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه سفیدرود در سال ۷۶-۱۳۷۴ و بررسی وضعیت تکثیر طبیعی ماهیان مهاجر اقتصادی دریای خزر در رودخانه سفیدرود در سال ۷۹-۱۳۷۸ بوده است، هرچند نتایج این تحقیقات در هیچ جایی ثبت نشد و تنها گزارش تحقیقاتی از آخرین پروژه یعنی یعنی وضعیت تکثیر طبیعی ماهیان مهاجر اقتصادی دریای خزر در رودخانه سفیدرود در کتابخانه ها وجود دارد (عباسی و همکاران، ۱۳۸۱).

ماهی سفید (*Rutilus kutum*) یکی از با ارزش ترین ماهی در صید و صیادی سواحل ایرانی دریای خزر می باشد که به تنهایی بیش از ۵۰ درصد صید ماهیان استخوانی و نزدیک به ۷۰ درصد درآمد صیادان شرکتهای تعاونی پره را به خود اختصاص می دهد (غنی نژاد و همکاران ، ۱۳۸۲ و غنی نژاد و عبدالملکی ، ۱۳۸۸). به دلیل برداشت بی رویه و از بین رفتن شرایط تکثیر برخی از گونه های اقتصادی، کار بازسازی آنها به همت مراکز تحقیقات شیلات و مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر در دستور کار قرار گرفت و طی سالهای اخیر پیشرفتهای خوبی را جهت بازسازی ذخایر ماهیان مهم اقتصادی بخصوص ماهی سفید شاهد بودیم. با درک این نکته که استفاده پایدار و دراز مدت از ذخایر آبزی از جمله هدفهای عمده برنامه های حفاظت و مدیریت شیلاتی است، بنابراین می بایستی بر پایه بهترین شواهد و مدارک علمی موجود به اتخاذ اقداماتی پرداخت که هدف از آن نگهداشتن و قراردادن میزان ذخایر در سطحی است که بتوان حداکثر بهره برداری پایدار را بدست آورد (فائو ، ۱۹۹۵). باید توجه داشت که بازسازی ذخائر و ماهی دار کردن آبگیرهای داخلی اگرچه در افزایش میزان صید و تولید پروتئین نقش دارد ولی اثرات منفی و خطرات آن را نباید از نظر دور داشت (پورکاظمی ، ۱۳۷۹ ، کوکس، ۱۹۹۴) که این خطرات شامل دو دسته خطرات ژنتیکی و خطرات بوم شناختی است.

بطور کلی اهداف رهاسازی ماهیان به شرح ذیل می باشد (کوکس ، ۱۹۹۴) :

۱- رها سازی به منظور متعادل کردن (Mitigation)

۲- رها سازی به منظور افزایش ذخائر (Stocking for enhancement)

۳- رها سازی به منظور بازسازی ذخائر (Stocking for restoration)

۴- ایجاد منابع شیلاتی جدید (Creation of new fisheries Resources)

اولین اقدام برای تکثیر ماهی سفید در سال ۱۳۱۸ انجام گرفت و در سال ۱۳۳۵ اولین مرکز تولید بچه ماهی سفید توسط مرحوم مهندس فریدپاک در کنار رودخانه ی شفارود احداث گردید ، در سال ۱۳۴۱ ، ۲۸۹ میلیون لارو حاصل از تکثیر مصنوعی ماهی سفید دررود خانه های غرب و شرق گیلان رها سازی شد. تکثیر مصنوعی و رها کرد لارو آن در سال ۱۳۴۴ به رودخانه های شیررود ، تنکابن و لاریم در استان مازندران توسعه یافت (رضوی صیاد ، ۱۳۶۳). در سال های ۱۳۴۶ ، ۱۳۴۷ ، ۱۳۵۰ ، ۱۳۵۱ و ۱۳۵۲ به ترتیب ۹۰ ، ۱۰۶ ، ۱۲۰، ۱۰۰ و ۵۰ میلیون لارو ماهی سفید در رودخانه ها رهاسازی شد و در سال های ۱۳۵۲-۱۳۵۰ به ترتیب ۱/۸ ، ۲/۵ و ۶ میلیون بچه ماهی با همکاری ایستگاه تحقیقاتی سپیدرود و مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری سد سنگر تولید شد (رضوی صیاد، ۱۳۷۲ ، ۱۳۷۴ ، ۱۳۸۰). در سال۱۳۵۴ کارگاه حویق برای پرورش بچه ماهی سفید احداث

گردید، در این سال ۱۳۸ میلیون لارو و ۵ میلیون بچه ماهی تولیدی به رودخانه ها رها سازی شدند، در سال ۱۳۵۵ نیز حاصل کار ۸۵ میلیون لارو و ۱۰ میلیون بچه ماهی سفید بود (عمادی ،۱۳۵۶). این فعالیت ها تا سال ۱۳۵۷ ادامه داشت.در سال ۱۳۶۰ صید ماهی سفید به کمینه مقدار خود در طول تاریخ آماری موجود یعنی ۳۵۰ تن رسید و از اینرو،شرکت سهامی شیلات ایران (امروزه سازمان شیلات ایران) همت گماشت تا ذخایر آن را باز سازی نماید و کار در سال ۱۳۶۱ آغاز گردید (خانی پور و ولی پور ، ۱۳۸۸) . در طی سال های ۱۳۶۲تا ۱۳۶۶ همه ساله از ۳۰ تا ۷۲ میلیون بچه ماهی سفید تولید شد. در سال ۱۳۶۷ ، ۱۷۰۰ کیلوگرم تخم گشنیده شده ماهی سفید توسط سازمان تحقیقاتی شیلات ایران به مجتمع تکثیر و پرورش تاس ماهیان دکتر بهشتی رشت تحویل گردید، که حاصل کار ۹۸ میلیون لارو ماهی سفید و ۳۴ میلیون بچه ماهی سفید بود. در سال ۱۳۶۴ کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان سیاهکل (مرحوم دکتر یوسف پور) برای باز سازی ذخایر ماهی سفید احداث شد. در سال ۱۳۶۷ کارگاه شهید رجایی تکثیر و تولید بچه ماهی سفید را آغاز کرد و در سال ۱۳۷۱ کارگاه تکثیر و پرورش شهید انصاری نیز فعالیت خود را به تکثیر و پرورش بچه ماهی سفید اختصاص داد (عبدالحی ، ۱۳۷۷). باز سازی ذخایر ماهی سفید تاکنون نیز بشدت پیگیری میشود و صید چشمگیر این ماهی حاصل همین کوشش هاست.

بورانی و همکاران (۱۳۸۱) پایش کمی و کیفی بچه ماهیان استخوانی تولید شده در سال ۱۳۷۹ را در آبهای استان گیلان انجام دادند و تنها بررسی انگل شناسی بچه ماهیان سفید را قبل از رهاسازی و اندازه گیری دمای آب، پی اچ، اکسیژن محلول و آمونیوم را در برخی استخرهای پرورش بچه ماهی سفید و بررسی پلانکتونی محل رهاسازی را در شهریور ۱۳۷۹ را در برخی محلهای رهاسازی انجام داده اند. همچنین در رودخانه سفیدرود بچه ماهیان سفید رهاسازی شده را در مهر و اسفند ماه صید نموده و میانگین وزن آنها در این دو ماه (جمعا ۴۱ قطعه) را بترتیب ۰/۹۸ و ۲/۷ تعیین نمودند. مهدی زاده و همکاران (۱۳۸۳) نیز مطالعات مشابهی را در خصوص پایش کمی و کیفی بچه ماهیان سفید تولیدی مراکز تکثیر و پرورش ماهی استان گیلان تا مرحله رهاسازی به دریا انجام دادند واعلام نمودند که حدود ۸۸/۴ درصد ماهیان سفید رهاسازی شده را اوزان ۱ تا ۱/۲ گرمی و بترتیب ۵۰ و ۳۲ درصد بچه ماهیان سفید در ماههای مرداد و تیر به دهانه رودخانه ها و تالاب انزلی رهاسازی شده اند. مهدی زاده و همکاران (۱۳۸۳) بررسی انگل شناسی بچه ماهیان سفید و اندازه گیری دمای آب، شفافیت، کدورت، اکسیژن محلول، پی اچ و هدایت الکتریکی برخی رودخانه ها منجمله سفیدرود را انجام داده اند. فارابی و همکاران (۱۳۸۶) وضعیت تکثیر مولدین و رهاسازی بچه ماهیان سفید در استان مازندران را مطالعه نموده اند. عباسی (۱۳۸۰) نیز بررسی ریخت شناختی بچه ماهیان سفید را در سفیدرود انجام داده است.

ملت پرست (۱۳۶۶ و ۱۳۷۱) که بررسی لیمنولوژیک سفیدرود را انجام داده است، اشاره به نقش تخریبی طرح شاس و برداشت بی رویه شن و ماسه از بستر سفیدرود بر قابلیت های شیلاتی این رودخانه اشاره دارد. سالهای دهه هفتاد (۸۰-۱۳۷۰) را می توان اوج مطالعات شیلاتی و لیمنولوژیکی رودخانه سفیدرود دانست چرا که ۷

سال متوالی (از سالهای ۷۹-۱۳۷۳) مطالعات لیمنولوژیکی مداوم در این رودخانه به اجرا درآمده و عوامل زیستی شامل ماهیان، کفزیان و پلانکتونها و نیز عوامل غیر زیستی شامل فاکتورهای فیزیکوشیمیایی رودخانه مورد بررسی قرار گرفته اند که مجموعه ای گرانبها از اطلاعات و تجارب را فراهم ساخته اما متاسفانه گزارش مدونی از نتایج این مطالعات تاکنون منتشر نگردیده است.

عباسی و همکاران (۱۳۸۱) نیز بررسی مهاجرت و تکثیر طبیعی گونه های ماهیان مهاجر دریای خزر در سفیدرود را طی سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ انجام داده و برخی خصوصیات زیستی نظیر طول و وزن، رشد و پراکنش ماهیان مهاجر منجمله مولدین و بچه ماهی سفید را در طول رودخانه سفیدرود بدست آورده اند که این گزارش بسیار ارزشمند، تنها گزارش مدون از سفیدرود میباشد. فدایی و همکاران (۱۳۷۷) که بررسی میدانی رهاسازی بچه ماهی قره برون را در سفیدرود مورد مطالعه قرار داده اند، مشاهده کردند که این بچه ماهیان که در ۲۵ تا ۳ کیلومتری بالادست دهانه سفیدرود رهاسازی شده اند، اغلب تغذیه ننموده و حداکثر طی ۷۲ ساعت خود را به دهانه سفیدرود رسانده اند و با استفاده از تور گوشگیر معلوم گردید که بیشتر آنها حرکت شبانه داشته و در اعماق بیشتر با سرعتهای جریان بیشتر، خود را به دهانه می رسانند.

طبق آخرین اطلاعات موجود (عباسی و همکاران، ۱۳۹۳)، در حوزه رودخانه سفیدرود ۶۶ گونه ماهی از ۱۷ خانواده وجود دارند که خانواده های کپورماهیان (Cyprinidae) با ۲۸ گونه، گاوماهیان (Gobiidae) با ۱۱ گونه، تاس ماهیان (Acipenseridae) با ۵ گونه، شگ ماهیان (Clupeidae) با ۴ گونه و رفتگرماهیان خاردار (Cobitidae) با ۳ گونه بیشترین تعداد گونه را دارا میباشند، همچنین ۳۳ گونه از ماهیان رودخانه ای، ۱۴ گونه مهاجر، ۱۷ گونه مصبی و ۲ گونه دارای دو فرم اکولوژیک بودند که ماهی سفید دریای خزر با نام علمی قدیمی *Rutilus frisii kutum* و نام علمی جدید *Rutilus kutum* (Coad, 2014: Froese and Pauly,2014)، ارزشمندترین ماهی مهاجر استخوانی دریای خزر به رودخانه سفیدرود میباشد.

عباسی و همکاران (۱۳۸۴) بررسی رژیم غذایی بچه ماهی سفید در سواحل استان گیلان و عباسی و صیادرحیم (۱۳۸۶) بررسی رژیم غذایی ماهیان سفید بزرگتر از یکسال تا بالغ را در سواحل جنوبی دریای خزر انجام داده اند، همچنین عباسی و همکاران (۱۳۸۱) اطلاعات خوبی راجع به مهاجرت و تخمریزی ماهی سفید بالغ و نیز ساختار طولی، وزنی و سنی و زمان برگشت (مدت ماندگاری) بچه ماهی سفید در رودخانه سفیدرود داشته اند.

مراکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی استان گیلان بویژه مرکز شهید انصاری رشت و مجتمع شهید بهشتی سنگر، برای بازسازی ذخایر ماهی سفید، هر ساله تا بیش از یکصد میلیون بچه ماهی سفید تا اندازه انگشت قد آن را به رودخانه های استان گیلان رهاسازی می نمایند و طبق آمار دریافتی، میزان رهاسازی بچه ماهیان سفید به سفیدرود توسط این دو مرکز در سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۲ بین ۲/۴۳۰/۰۰۰ و ۷۴/۵۲۰/۰۰۰ عدد و میانگین آن در این ۲۰ ساله ۲۰۹۹۰۹۶۵±۳۳۰۴۹۴۷۶ و در ۱۰ ساله ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۲ حدود ۲۱۳۴۲۷۲۰±۴۶۱۳۳۶۸۴ برآورد شده است (شکل ۱). از آنجایی که برای این کار سالانه هزینه ای معادل چند صد میلیون تومان میشود، برای

حفظ نسل این ماهی با ارزش برای مقاصد بالاتر یعنی استمرار وضعیت صید آن در سواحل ایرانی دریای خزر و جنبه اشتغال زایی به رودخانه سفیدرود وارد میشود، لذا سازمان شیلات ایران تصمیم گرفت تا با اجرای این پروژه، اطلاعاتی از وضعیت مدت ماندگاری، تغذیه و میزان رشد در مدت ماندگاری و عوامل موثر بر ماندگاری (مدت اقامت در رودخانه) و غیره را در قالب یک طرح تحقیقاتی به اجرا در آورد تا با نتایجی که از این پروژه میگیرد، وضعیت رهاسازی، اندازه رهاسازی و ... این ماهی را در سالهای بعد مدیریت نماید. اهداف پروژه عبارتند از :

۱- بررسی مدت ماندگاری بچه ماهی سفید رهاسازی شده در رودخانه سفیدرود

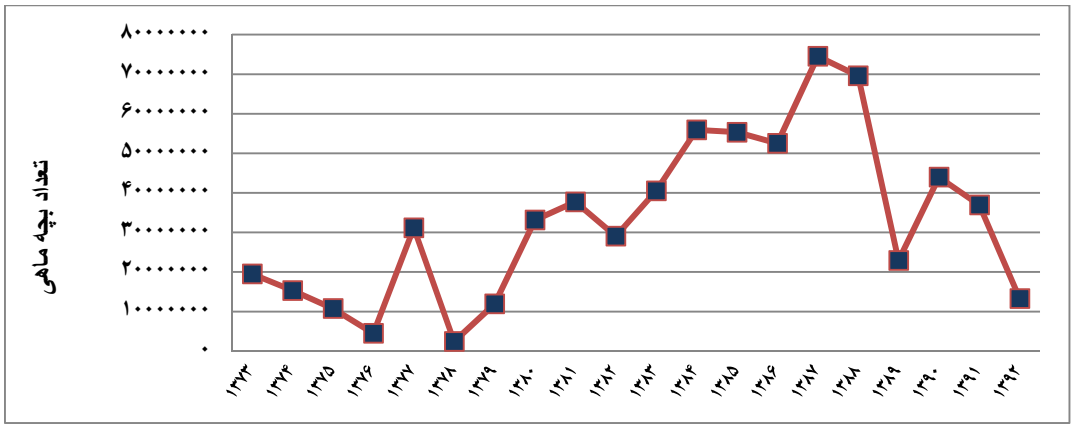
۲ - بررسی وضعیت رشد و ضریب چاقی بچه ماهی سفید در رودخانه سفیدرود

۳ - بررسی شدت تغذیه و ترکیب غذایی بچه ماهی سفید در رودخانه سفیدرود و طرفین دهانه آن

۴ – اندازه گیری پارامترهای مهم فیزیکی و شیمیایی آب

۵ - بررسی فراوانی مواد غذایی (پلانکتونها و کفزیان) رودخانه سفید رود و ساحل دریا در طرفین رودخانه

۶ - بررسی وضعیت بیماریهای انگلی بچه ماهیان در محدوده مطالعاتی



شکل ۱- میزان رهاسازی سالانه بچه ماهیان سفید مراکز تکثیر ماهی استان گیلان به رودخانه سفیدرود

۲- مواد و روش ها

طبق سند پروژه، فروردین سال ۱۳۹۱ آغاز و شهریور ۱۳۹۳ زمان اتمام بوده اما بدلیل تاخیر در ارسال بودجه پروژه، کارهای میدانی (نمونه برداری و بررسی نمونه ها) عملا با ۱۰ ماه تاخیر یعنی از اواخر بهمن ماه ۱۳۹۱ شروع و تا بهمن ماه ۱۳۹۲ بطول انجامید و مابقی زمان برای آنالیز نمونه ها، ورود داده ها به رایانه، تجزیه و تحلیل داده ها و در نهایت تهیه گزارش نهایی اختصاص یافت. با توجه به نیاز سازمان شیلات ایران به اجرای این پروژه تحقیقاتی و اختصاص هزینه برای این کار، جهت داشتن یک دید جدید از سرنوشت میلیون ها بچه ماهی سفید رهاسازی شده، روشهای کار تدوین شده در سند مصوب، با توجه به مبلغ محدود پروژه و افزایش تورم در هنگام انجام کارهای میدانی، اهداف و مواد و روش اصلاح شد.

۱-۲- ایستگاه های مطالعاتی

نمونه برداری لیمنولوژیک (فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون و کفزیان، مواد آلی ، دانه بندی بستر و فیزیکوشیمیایی آب) و نمونه برداری ماهی (مدت ماندگاری بچه ماهی سفید در رودخانه و مشخصات زیستی ماهی شامل رشد و تغذیه طبیعی و نیز وضعیت انگلی بچه ماهی سفید و غیره) از بهمن ماه ۱۳۹۱ تا بهمن ماه ۱۳۹۲ از ۴ ایستگاه داخل رودخانه سفیدرود (از فاصله مصب تا حدود ۲۵۰۰ متری داخل رودخانه در محدوده مینوآباد منطقه کیاشهر) و یک ایستگاه ساحل دریا در نزدیکی دهانه رودخانه انجام شده است اما ایستگاه ساحلی برای نمونه برداری ماهی در طرف راست (شرقی) دهانه در محدوده تا ۲۰۰ متری آن و برای بررسیهای لیمنولوژیک در حدود ۱۰۰ متری روبروی دهانه رودخانه و در داخل دریا انتخاب شد (جدول ۱ و شکل ۲) .

نمونه برداری بچه ماهی سفید جهت نیل به مدت ماندگاری و رشد آنها بصورت ماهانه و در تمامی ماهها (۱۲ ماه) ولی نمونه برداری های لیمنولوژیک بدلیل محدودیت اعتبار پروژه، ۵ بار طی سال و در آخر بهمن ۹۱، اواسط اردیبهشت، اول مرداد ، دهه اول مهر و اواخر آذر ۹۲ صورت گرفت. نمونه برداری و بررسی ماهیان بمنظور بررسی انگلی آنها در محل رهاسازی (رودخانه سفیدرود) پس از رهاسازی بچه ماهیان و ۴ بار در سال صورت گرفت. همچنین جهت تعیین مدت ماندگاری ماهی در رودخانه، نمونه برداری یکبار در روز قبل از رهاسازی انجام شده و از روز رهاسازی بمدت ۵ روز (صبح و عصر) و در هفته های دیگر ماه اول رهاکرد، یکبار در هفته و در ماههای دیگر یک تا دو بار در ماه صورت گرفت.

با توجه به محدودیت مالی پروژه و رهاسازی انبوه ماهی سفید در هر بار رهاسازی اجرایی توسط کارگاههای پرورش بچه ماهی سفید، در ۲ بار رهاسازی تحقیقاتی (خرداد تا مهر) برای اجرای پروژه کنونی بچه ماهیان سفید ۱ تا ۲ گرمی از طریق قطع بخش کوچکی از باله دمی علامتدار شده و به ایستگاه اصلی رهاسازی (مینوآباد) یعنی ایستگاه دوم مطالعاتی، رهاسازی گردیدند و ویژگیهای زیستی بچه ماهی های سفید رهاسازی شده نظیر

ماندگاری بچه ماهیان در رودخانه و نیز بررسی بیولوژیک آنها (تغذیه طبیعی، رشد، ساختار طولی و وزنی و ضریب چاقی) انجام شد.

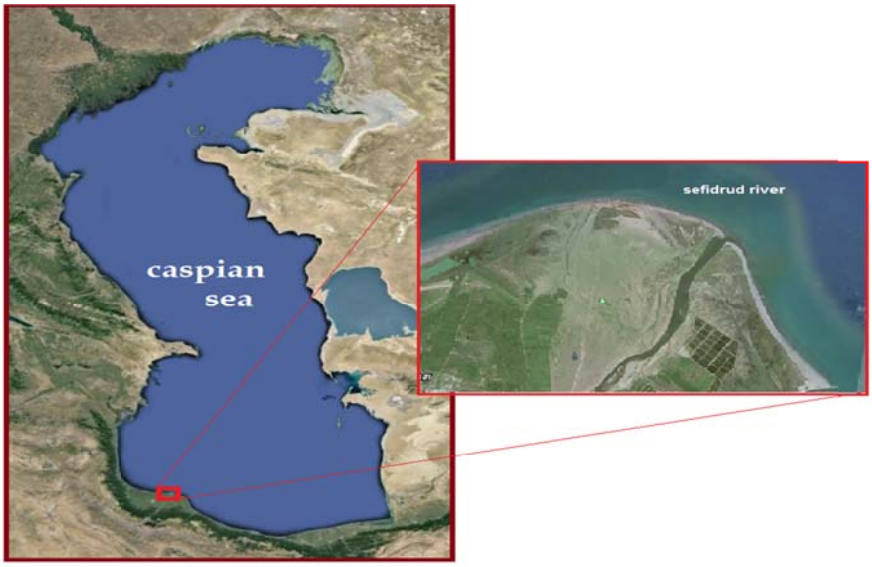
جدول ۱- مختصات ایستگاههای مطالعاتی بررسیهای ماهی شناسی و لیمنولوژیک پروژه

ردیف	ایستگاه مطالعاتی	موقعیت	فاصله از دهانه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	بالای منطقه رهاسازی	رودخانه	۲۵۰۰ متر	۴۹ ۵۵ ۳۳	۳۷ ۲۶ ۲۴
۲	منطقه رهاسازی	رودخانه	۲۰۰۰ متر	۴۹ ۵۶ ۰۱	۳۷ ۲۶ ۵۶
۳	پایین منطقه رهاسازی	رودخانه	۱۴۰۰ متر	۵۶ ۴۹ ۲۰	۳۷ ۲۷ ۴۵
۴	دهانه رودخانه	رودخانه	۱۰۰ متر	۴۹ ۵۶ ۴۰	۳۷ ۲۷ ۵۸
۵	ایستگاه ۵ ماهی شناسی	ساحل دریا	۲۰۰ متر	۴۹ ۵۷ ۰۱	۳۷ ۲۸ ۰۳
۵	ایستگاه ۵ لیمنولوژیک	ساحل دریا	۱۰۰ متر	۴۹ ۵۶ ۵۷	۳۷ ۲۸ ۰۷

۲-۲- مشخصات طولی و وزنی بچه ماهی های سفید جهت علامتگذاری:

۱-۲-۲- مشخصات طولی و وزنی بچه ماهی های سفید جهت علامتگذاری سری اول

تعداد حدود یکصد هزار نمونه بچه ماهی سفید با هماهنگی اداره کل شیلات استان گیلان از استخرهای قلم گوده بندر انزلی در تاریخ ۱۳۹۲/۴/۱۱ تحویل پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی شد. این نمونه ها با تانکر ویژه حمل بچه ماهی مرکز تکثیر و پرورش کپورماهیان شهید انصاری رشت به استخرهای گرد بتونی ایستگاه تحقیقاتی تغذیه آبزیان پژوهشکده طی دو مرحله منتقل شدند. طول کل نمونه های مورد بررسی ۳۹ تا ۷۰/۵ با میانگین ۶/۲ ±۵۳/۵ میلی متر و وزن بدن آنها ۰/۴۸ تا ۳/۰۲ با میانگین ۰/۴۷ ±۱/۴۵ گرم تعیین شد. بررسی فراوانی طولی این نمونه ها نشان داد که ماهیان با طول ۵۵/۱ تا ۶۰/۰ و ۵۰/۱ تا ۵۵/۰ میلی متر بترتیب با فراوانی ۳۲/۵ و ۳۱/۹ درصد و ماهیان با اوزان ۱/۴۱ تا ۱/۸۰ و ۱/۰۱ تا ۱/۴۰ گرم بترتیب با فراوانی ۳۶/۹ و ۲۳/۸ درصد بیشترین تعداد را دارا هستند (جداول ۲ و ۳). مجددا پس از ۸ روز یعنی مورخ ۱۳۹۲/۴/۱۹ ، نمونه ای دیگر از بچه ماهیان سفید حمل شده به استخرهای گرد بتونی، برداشت و طول و وزن آنها اندازه گیری شد که طول کل نمونه های مورد بررسی ۴۴/۵ تا ۶۳/۵ با میانگین ۵/۰ ±۵۵/۴ میلی متر و وزن بدن آنها ۰/۶۵ تا ۱/۸۴ با میانگین ۰/۲۷ ±۱/۲۴ گرم تعیین شد، که حاکی از کاهش رشد آنها طی این مدت بوده است. بررسی فراوانی طولی این نمونه ها نشان داد که ماهیان با طول ۵۵/۱ تا ۶۰/۰ و ۵۰/۱ تا ۵۵/۰ میلی متر بترتیب با فراوانی ۳۸/۹ و ۲۵/۹ درصد و ماهیان با اوزان ۱/۰۱ تا ۱/۴۰ و ۱/۴۱ تا ۱/۸۰ گرم بترتیب با فراوانی ۴۴/۴ و ۲۹/۶ درصد بیشترین تعداد را دارا هستند (جداول ۲ و ۳).



شکل ۲- ایستگاههای نمونه برداری درردودخانه سفیدرود (Google earth, April 2014)

مرحله بعدی علامت گذاری بچه ماهیان سفید بمنظور تعیین مدت ماندگاری آنها در رودخانه سفیدرود و تعیین رشد و ضریب چاقی آنها طی این مدت بود. بنابراین پس از برقراری چندین جلسه جهت انتخاب بهترین روش علامت گذاری بطوریکه ضمن تضمین سلامت ماهیان، این روش تاثیر شگرفی بر رفتار طبیعی ماهیان نداشته و

بعلاوه این امکان فراهم گردد تا مدت زمان بیشتری تگها در طبیعت معلوم گردند (قابل شناسایی باشند)، با توجه به بودجه بسیار ناچیز پروژه تصمیم بر قطع بخش کوچکی از باله دمی بچه ماهیان شد و بطور آزمایشی حدود ۱۰۰ نمونه علامت گذاری شد (۹۲/۴/۱۲) و در حوضچه ای نگهداری گردیدند، پس از سه روز، سپس یک هفته و سپس ۱۰ روز ماهیان علامت گذاری شده تحت بررسی قرار گرفتند و معلوم شد که این روش با توجه به اهداف و مبلغ پروژه ، روش مناسب تری از بقیه روشها میباشد. بنابراین طی سه روز اقدام به تگ گذاری بیش از ۵۵ هزار بچه ماهی شد و در روز حمل آنها جهت رهاسازی به رودخانه سفیدرود طبق برآورد تعداد حدود ۵۰ هزار بچه ماهی به ایستگاه رهاسازی واقع در حدود ۲۰۰۰ متری دهانه سفیدرود بوسیله تانکر حمل ویژه بچه ماهیان انتقال و رهاسازی شدند. مشخصات طول و وزن نمونه هایی از این ماهیان قبل از حمل نشان داد که طول کل نمونه های مورد بررسی ۴۱/۰ تا ۶۱/۰ با میانگین ۵/۶ ±۵۳/۲ میلی متر و وزن بدن آنها ۰/۶۷ تا ۱/۵۱ با میانگین ۰/۲۶ ±۱/۱۱ گرم تعیین شد، که بازهم حاکی از کاهش رشد آنها طی این مدت بوده است. بررسی فراوانی طولی این نمونه ها نشان داد که ماهیان با طول ۵۵/۱ تا ۶۰/۰ و ۵۰/۱ تا ۵۵/۰ میلی متر بترتیب با فراوانی ۳۵/۰ و ۳۰/۰ درصد و ماهیان با اوزان ۰/۶۱ تا ۱/۰۰ و ۱/۰۱ تا ۱/۴۰ گرم بترتیب با فراوانی ۴۵/۰ و ۴۰/۰ درصد بیشترین تعداد را دارا هستند (جداول ۲ و ۳).

جدول ۲ - فراوانی طولی بچه ماهی سفید قبل از رهاسازی مرحله اول (به درصد)

گروه طولی (میلیمتر)	تحویل از استخر (۹۲/۴/۱۱)	قبل از علامت گذاری (۹۲/۴/۱۹)	هنگام رهاسازی (۹۲/۴/۲۹)
کوچکتر از ۴۵	۱۳/۸	۱/۹	۵/۰
۴۵/۱-۵۰	۹/۴	۱۴/۸	۲۵/۰
۵۰/۱-۵۵	۳۱/۹	۲۵/۹	۳۰/۰
۵۵/۱-۶۰	۳۲/۵	۳۸/۹	۳۵/۰
۶۰/۱-۶۵	۱۱/۹	۱۸/۵	۵/۰
بزرگتر از ۶۵	۰/۶	۰/۰	۰/۰
تعداد	۱۶۰	۵۴	۲۰

جدول ۳ - فراوانی وزنی بچه ماهی سفید قبل از رهاسازی مرحله اول (به درصد)

هنگام رهاسازی (۹۲/۴/۲۹)	قبل از علامتگذاری (۹۲/۴/۱۹)	تحویل از استخر (۹۲/۴/۱۱)	گروه وزنی (گرم)
۰/۰	۰/۰	۳/۱	کوچکتر از ۰/۶۰
۴۵/۰	۲۴/۱	۱۶/۳	۰/۶۰-۱/۰۰
۴۰/۰	۴۴/۴	۲۳/۸	۱/۰۱-۱/۴۰
۱۵/۰	۲۹/۶	۳۶/۹	۱/۴۱-۱/۸۰
۰/۰	۱/۹	۱۴/۴	۱/۸۱-۲/۲۰
۰/۰	۰/۰	۵/۶	بزرگتر از ۲/۲۰
۲۰	۵۴	۱۶۰	تعداد

۲-۲-۲- مشخصات طولی و وزنی بچه ماهی های سفید جهت علامتگذاری سری دوم

مرتبه دوم رهاسازی بچه ماهیان سفید در اواخر دهه اول مهرماه ۱۳۹۲ صورت گرفت. جهت تهیه حدود ۵۰ هزار قطعه بچه ماهی سفید برای علامتگذاری و رهاسازی در سری دوم طبق سند پروژه که قرار بود تا مهرماه صورت گیرد، بیش از ۵۰ هزار قطعه بچه ماهی سفید با هماهنگی اداره کل شیلات استان گیلان از استخرهای کارگاه شیلات کیاشهر در تاریخ ۱۳۹۲/۵/۳۰ تحویل پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی شد و با تانکر ویژه حمل بچه ماهی مرکز تکثیر و پرورش کپورماهیان شهید انصاری رشت به استخرهای گرد بتونی ایستگاه تحقیقاتی تغذیه آبزیان واقع در ساحل غازیان بندر انزلی (وابسته به پژوهشکده آبزی پروری) طی یک مرحله منتقل شدند. طول کل نمونه های مورد بررسی ۲۹ تا ۵۶/۰ با میانگین ۴/۷ ±۳۷/۴ میلی متر و وزن بدن آنها ۰/۲۲ تا ۱/۵۹ با میانگین ۰/۲۲±۰/۵۰ گرم تعیین شد. بررسی فراوانی طولی این نمونه ها نشان داد که ماهیان با طول ۳۲/۱ تا ۳۵/۰ میلی متر با ۳۶/۷ درصد و ماهیان با اوزان ۰/۳۱ تا ۰/۵۰ با ۵۱/۷ درصد بیشترین تعداد را دارا هستند (جدول ۴). از این تاریخ به مدت حدود ۲۵ روز مطالعاتی راجع به روش دیگر تگ گذاری ماهیان که هم مناسب باشد و هم کم هزینه و نیز بطور انبوه قابل انجام باشد، صورت گرفت و بهترین مورد علاوه بر تگ گذاری از طریق مکانیکی یعنی قطع بخشی از باله در این ماهی، استفاده از ماده شیمیایی آلیزارین قرمز (Alizarin-Red) بود. بنابراین از این ماده در دوزهای گفته شده هم برای این ماهیان حمل شده از کارگاه شیلات کیاشهر و هم تعداد محدود نمونه های قبل (مربوط به استخر قلم گوده انزلی) که دارای میانگین طولی و وزنی بالاتری بودند، استفاده شد اما نتایج کاربردی نبود زیرا در دوزهای کم ماهیان رنگ نگرفتند و در دوزهای بالاتر طی یک روز حدود ۷۰ درصد و طی دو روز بیش از ۸۰ درصد ماهیان تلف شدند. بنابراین باز تصمیم بر استفاده از قطعه باله دمی برای بچه ماهیان سفید شد. در این موقع یعنی ۹۲/۶/۲۷ نمونه ای از بچه ماهیان کارگاه شیلات توزین و طول شان اندازه گیری شد و نتایج نشان داد که میانگین طول کل آنها ۲/۲±۳۷/۶ و میانگین وزن بدن آنها ۰/۱۳±۰/۴۲ گرم میباشد که حاکی از کوچکی و لاغری آنها بود (حدود ۰/۰۸ گرم کاهش وزن بدن طی ۲۷

روز) و لذا امکان برش باله آنها وجود نداشت و ضمن وقت گیری زیاد، تلفات آنها را بسیار افزایش میداد و ضمنا در طبیعت تشخیص آنها به کندی و نیز با دقت ناچیز صورت میگرفت. بررسی فراوانی طولی این نمونه ها نشان داد که ماهیان با طول ۳۵/۱ تا ۳۸/۰ میلی متر با فراوانی ۵۶/۷ درصد و ماهیان با اوزان ۰/۳۱ تا ۰/۵۰ گرم با فراوانی ۵۶/۷ درصد بیشترین تعداد را دارا هستند (جدول ۴). لذا این بچه ماهیان بدون علامتگذاری رهاسازی شدند و از چرخه کارتحقیقاتی خارج شدند.

جدول ۴ - فراوانی طولی و وزنی بچه ماهی سفید انتقال یافته از کارگاه شیلات کیاشهر (به درصد)

قبل از علامتگذاری (۹۲/۶/۲۷)	زمان تحویل (۹۲/۵/۳۰)	گروه وزنی (گرم)	قبل از علامتگذاری (۹۲/۶/۲۷)	زمان تحویل (۹۲/۵/۳۰)	گروه طولی (میلی متر)
۲۰/۰	۱۳/۳	کوچکتر از ۰/۶۰	۰/۰	۵/۰	کوچکتر از ۳۲
۵۶/۷	۵۱/۷	۰/۶۰-۱/۰۰	۶/۷	۳۶/۷	۳۲/۱-۳۵/۰
۲۳/۳	۲۰/۰	۱/۰۱-۱/۴۰	۵۶/۷	۲۵/۰	۳۵/۱-۳۸/۰
۰/۰	۸/۳	۱/۴۱-۱/۸۰	۲۶/۷	۱۶/۷	۳۸/۱-۴۱/۰
۰/۰	۱/۷	۱/۸۱-۲/۲۰	۱۰/۰	۵/۰	۴۱/۱-۴۴/۰
۰/۰	۵/۰	بزرگتر از ۲/۲۰	۰/۰	۱۱/۷	بزرگتر از ۴۴
۳۰	۶۰	تعداد نمونه	۳۰	۶۰	تعداد نمونه

بنابراین بازهم از بچه ماهیان سری اول که از استخرهای قلم گوده انزلی در تاریخ ۹۲/۴/۱۱ تحویل گرفته شده بودند و تعدادی از آنها برای احتیاط در کارگاه ساحل غازیان نگهداری شده بودند، استفاده شد و همان روش قبلی علامتگذاری مکانیکی یعنی قطع بخش کوچکی از باله دمی آنها استفاده شد. نمونه های مورد استفاده برای علامتگذاری در تاریخ ۹۲/۶/۲۷ زیست سنجی شدند و نتایج نشان داد که طول کل آنها ۴۸/۸ تا ۶۲/۴ با میانگین ۳/۲±۵۵/۱ میلی متر و وزن بدن آنها ۰/۸۴ تا ۱/۶۴ با میانگین ۰/۲۱ ±۱/۰۹ گرم میباشد، که حاکی از کاهش رشد آنها طی این مدت (حدود ۷۸ روز) بوده است ولی مشابه آخرین توزین آنها قبل از رهاسازی اول (حدود ۱/۱۱ گرم) بوده است. بررسی فراوانی طولی و وزنی این نمونه ها نشان داد که ماهیان با طول ۵۰/۱ تا ۵۵/۰ میلی متر با فراوانی ۵۶/۷ درصد و ماهیان با اوزان ۱/۰۱ تا ۱/۴۰ گرم با فراوانی ۵۶/۷ درصد غالب هستند (جدول ۵).

برای انجام علامتگذاری در سری دوم، طی یک روز در اوایل مهرماه ۹۲ اقدام به تگ گذاری بچه ماهیان مناسب موجود (حدود ۵۵۰۰ بچه ماهی سفید دریای خزر) شد و زیست سنجی تعدادی از نمونه ها در تاریخ ۹۲/۷/۴ نشان داد که طول کل آنها ۴۸/۵ تا ۵۹/۰ با میانگین ۲/۸±۵۴/۴ میلی متر و وزن بدن آنها ۰/۷۶ تا ۱/۷۷ با میانگین ۰/۲۷ ±۱/۱۵ گرم میباشد. بررسی فراوانی طولی و وزنی این نمونه ها نشان داد که ماهیان با طول ۵۰/۱ تا ۵۵/۰

میلی متر با فراوانی ۶۶/۷ درصد و ماهیان با اوزان ۱/۰۱ تا ۱/۴۰ گرم با فراوانی ۵۳/۳ درصد بیشترین تعداد را دارا هستند (جدول ۵). تعداد این ماهیان در روز حمل جهت رهاسازی به ایستگاه قبلی رودخانه سفیدرود، طبق برآورد ۵۲۰۰ عدد بچه ماهی سفید برآورد شد و در تاریخ ۹۲/۷/۶ داخل وان فایبرگلاس ۵۰۰ لیتری در عقب وانت دوکابینه مجهز به اکسیژن منتقل شدند و پس از حمل تا ایستگاه قبلی واقع در حدود ۲۰۰۰ متری دهانه سفیدرود، رهاسازی شدند.

جدول ۵- فراوانی طولی و وزنی بچه ماهی سفید قبل از رهاسازی مرحله دوم (به درصد)

قبل از رهاسازی (۹۲/۷/۴)	قبل از علامتگذاری (۹۲/۶/۲۷)	گروه وزنی (گرم)	قبل از رهاسازی (۹۲/۷/۴)	قبل از علامتگذاری (۹۲/۶/۲۷)	گروه طولی (میلی متر)
۰/۰	۰/۰	کوچکتر از ۰/۶۰	۰/۰	۰/۰	کوچکتر از ۴۵
۲۰/۰	۳۳/۳	۰/۶۰-۱/۰۰	۶/۷	۳/۳	۴۵/۱-۵۰
۵۳/۳	۵۶/۷	۱/۰۱-۱/۴۰	۶۶/۷	۵۶/۷	۵۰/۱-۵۵
۲۶/۷	۱۰/۰	۱/۴۱-۱/۸۰	۲۶/۷	۳۰/۰	۵۵/۱-۶۰
۰/۰	۰/۰	۱/۸۱-۲/۲۰	۰/۰	۱۰/۰	۶۰/۱-۶۵
۰/۰	۰/۰	بزرگتر از ۲/۲۰	۰/۰	۰/۰	بزرگتر از ۶۵
۱۵	۳۰	تعداد	۱۵	۳۰	تعداد

جهت تعیین رشد مطلق و نسبی و نیز ضریب چاقی بچه ماهیان، برنامه بدین منوال بود که تعداد ۲۰ تا ۵۰ نمونه تصادفی از ماهی سفید علامتدار قبل از رهاسازی یا در زمان رهاسازی (در نقطه رهاسازی)، ۲۰ تا ۳۰ عدد چند ساعت پس از رهاسازی و ۱۵ تا ۲۰ عدد در هربار نمونه برداری در روزها، هفته ها یا ماههای بعدی از نمونه های صید شده تهیه گردند و در فرمالین ۱۰ درصد فیکس و سپس مورد مطالعه قرار گیرند.

جهت نمونه برداری از بچه ماهیان داخل رودخانه و ساحل دریا در طرفین دهانه (عمدتا طرف راست) رودخانه سفیدرود برای بررسیهای زیستی و بهداشتی (انگل شناسی) بچه ماهی، از پره ریزچشم بطول ۲۰ تا ۳۰ متر با ارتفاع ۲/۵ متر و چشمه ۶ میلی متر استفاده شد. پس از صید بچه ماهیان سفید، درصدی را بصورت تصادفی از آنها برداشت نموده و پس از تثبیت در فرمالین ۱۰ درصد، در آزمایشگاه ماهی شناسی، طول آنها با دقت ۱ میلیمتر و وزن آنها با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری گردید و فاکتورهای رشد و ضریب چاقی آنها از طریق محاسبه بدست آمد. برای تعیین مدت ماندگاری بچه ماهیان در داخل رودخانه، پراکنش و فراوانی و نیز صید به ازای واحد تلاش نمونه برداری بچه ماهیان سفید در ایستگاههای مطالعاتی، ملاک عمل بوده و برای اینکار پس از صید، درصد تقریبی نمونه تصادفی در فرم مربوطه یادداشت شده و محاسبه وزن کلی صید در آزمایشگاه پس

از تعیین ترکیب گونه ای و شمارش آنها انجام شد و درنهایت فراوانی نسبی بچه ماهی سفید و تراکم آنها در هربار واحد تلاش صید تعیین گردید.

برای تعیین سن بچه ماهیان سفید ، نمونه های فلس بین باله پشتی و خط جانبی برداشت شده و با کمک لوپ (استریوسکوپ) نیکون و شمارش نواحی روشن و تیره متناوب و محاسبه آنها جمعا بعنوان یک سال، اقدام به تعیین سن گردید (بیسواس، ۱۹۹۳ و پرافکنده، ۱۳۸۷). اندازه گیری فاکتورهای زیست سنجی بچه ماهیان نیز با استفاده از منابع مربوطه صورت گرفت، بطوریکه اندازه گیری طول کل با کولیس با دقت۰/۱ میلیمتر و وزن با ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم صورت پذیرفت. فاکتور وضعیت یا محیطی یا ضریب چاقی بر اساس فرمول (بیسواس، ۱۹۹۳) تعیین گردید:

$$K = 100W / L\text{^}3$$

که K = ضریب چاقی ، L = طول کل(سانتی متر) و W = وزن ماهی (گرم) میباشد. همچنین برای محاسبه رابطه بین طول و وزن و الگوی رشد پائولی از معادله توانی زیر استفاده شد (Ricker, 1975):

$$W = aL^b$$

که W وزن برحسب گرم، L طول کل برحسب میلیمتر، a عرض از مبدأ و bشیب خط می باشد.

مقدار شیب خط (b) بدست آمده اگر تفاوت معنی دار با b استاندارد (b=3) داشت نوع رشد وزنی، آلومتریک می باشد، در صورتیکه b بدست آمده کمتر از b استاندارد (۳) باشد، رشد آلومتریک منفی و اگر بیش از ۳ باشد، آلومتریک مثبت است. با استفاده از آزمون t-student میزان b بدست آمده با b استاندارد (b=3) مقایسه و آزمون لازم جهت تعیین رشد وزنی ایزومتریک یا آلومتریک انجام خواهد شد (Pauly,1984).

$$t = \frac{s.d(x)}{s.d(y)} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$

در این فرمول، s.d (x) انحراف معیار لگاریتم طبیعی (ln) طول بدن، s.d (y) انحراف معیار لگاریتم طبیعی (ln) وزن بدن، n تعداد آبزی مورد بررسی و r2 ضریب تعیین میباشد. در صورتیکه t محاسباتی بیش از t جدول باشد b حاصله مخالف با b استاندارد بوده و رشد آلومتریک را نشان می دهد.

۳-۲- روش بررسی آزمایشگاهی و تجزیه و تحلیل تغذیه طبیعی بچه ماهیان:

جهت بررسی تغذیه بچه ماهیان در رودخانه، همزمان با بررسی عوامل زیستی رودخانه یعنی پلانکتونها، کفزیان و عوامل غیر زیستی مشتمل بر فاکتورهای فیزیکی وشیمیایی آب رودخانه که تقریبا هر۲ تا ۳ ماه یکبار انجام شد، تعداد حدود ۲۰ نمونه بچه ماهی سفید صید شده از داخل رودخانه و مصب از بین ماهیان صید شده که در فرمالین ۱۰ درصد فیکس شدند، در آزمایشگاه بطور تصادفی برداشت و کالبدگشایی و بررسی محتویات روده آنها صورت گرفت. در آزمایشگاه پس از شکافتن شکم ماهیان، محتویات دستگاه گوارش در ظروف نمونه

برداری با ذکر تاریخ و ایستگاه صید، ریخته شده و آنگاه در زیر لوپ و میکروسکوپ محتویات دستگاه گوارش از نظر حضور و فراوانی بنتوزها و پلانکتونها مورد بررسی قرار گرفت. بررسی شاخص های تغذیه ای نظیر طول نسبی لوله گوارش، شاخص تهی بودن لوله گوارش، شاخص پری لوله گوارش، ترکیب غذایی داخل روده و فراوانی مشاهدات و فراوانی عددی آنها در روده با استفاده از منابع معتبر (بیسواس، ۱۹۹۳) انجام شد و در نهایت داده های خام وارد بانک اطلاعاتی صفحه گسترده (اکسل) گردید و کارهای آماری لازم و مناسب روی آنها صورت گرفت.

برای تعیین درصد خالی بودن لوله گوارش یا همان شاخص تهی بودن معدهاز معادله CV= (Es/Ts)*100 استفاده شد (Euzen, 1987) که در آن : C.V شاخص خالی بودن معده ، E_S تعداد معده های خالی بررسی شده و T_S تعداد کل معده هابوده و تفسیر مقدار C.V بدست آمده انجام شد (Euzen, 1987) :

اگر $0 < CV < 20$ باشد آبزی مورد نظر پر خور می باشد .

اگر $20 < CV < 40$ باشد آبزی مورد نظر نسبتا پر خور می باشد.

اگر $40 < CV < 60$ باشد آبزی مورد نظر تغذیه متوسطی دارد .

اگر $60 < CV < 80$ باشد آبزی مورد نظر نسبتا کمخور می باشد .

اگر $80 < CV < 100$ باشد آبزی مورد نظر کم خور می باشد .

طول نسبی روده (RLG) از طریق تقسیم طول روده بر طول کل ماهی (Al Hussainy, 1949) محاسبه گردید. اگرRLG کوچکتر از عدد ۱ باشد ، ماهی گوشتخوار و اگر بیشترعدد از ۱ باشد ،متمایل به گیاه خواری و اگر حد متوسط بین این دو باشد نشان دهنده رژیم همه چیز خواری است (بیسواس،۱۹۹۳).

شدت تغذیه (Intensity of Fullness) از معادله زیر محاسبه شد (Shorygin, 1952). با تعیین این شاخص معلوم می گردد که آیا ماهی از تغذیه ایده ال برخوردار است یا خیر .

$$IF = \frac{w * 10000}{W}$$

IF : شدت تغذیه ، w : وزن محتویات روده به گرم و W : وزن ماهی به گرم میباشد. در صورتیکه IFبین مقادیر ۹۰۰ – ۴۰۰ قرار گیرد ، نشانگر تغذیه خوب ماهی می‌باشد.

شاخص معدی یا پری لوله گوارش (GSI= Gastero-Somatic Index) از معادله زیر محاسبه گردید(بیسواس، ۱۹۹۳). با تعیین این شاخص نیز معلوم می گردد که آیا ماهی از تغذیه خوبی برخوردار است یا خیر.

$$GSI = \frac{gw}{BW}$$

که در آن GSI : شاخص معدی ، gw : وزن لوله گوارش پر به گرم و BW وزن ماهی شکم پر به گرم میباشد.

درصدفراوانی حضور یا اولویت غذایی یا فرکانس حضور نیز از معادله زیر محاسبه میگردد که در آن FP = فراوانی مشاهده غذای خاص به درصد ، Ni = تعداد معده های دارای طعمه خاص و Ns = تعداد معده های محتوی غذا میباشد (Hylops,1980):

$$F.P= ((N_{i/} N_{s)} * 100)$$

مقادیر حاصل از این فرمول بستگی به تغییرات مقدار F.P دارای مشخصه های زیر دارد :

اگر F.P<10 باشد. یعنی طعمه خورده شده تصادفی بوده و اصلا غذای آبزی محسوب نمیشود. اگر 10<F.P<50 باشد. یعنی طعمه خورده شده به عنوان یک غذای دسته دوم یا فرعی محسوب میگردد و اگر F.P>50 باشد . یعنی طعمه خورده شده غذای اصلی ماهی محسوب می گردد.

فراوانی غذا یا شاخص ارزش رقمی (Numerical importance index) که از معادله .N=n/p * 100 بوده و N شاخص ارزش رقمی، n تعداد افراد یک گونه یا طبقه خورده شده و p تعداد کل طعمه ها در آن نمونه ماهی است، بدست میاید(Hylops, 1980).

۴-۲- روش های بررسی فیزیکوشیمیایی و پلانکتون آب ، کفزیان رودخانه و انگل های ماهی :

برای بررسی وضعیت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب رودخانه سفیدرود پارامترهای ضروری مورد نیاز شامل دمای آب، شفافیت، اکسیژن محلول، pH ، TSS ، کدورت، هدایت الکتریکی، نیتریت و فسفر محلول بر اساس روشهای استاندارد که برای آزمایش آب توسط انجمن بهداشت عمومی آمریکا (APHA,1989; Lenore *et al.*,2005) ارائه شده است، اندازه گیری گردید. نمونه برداری های آب بوسیله بطری نانسن انجام شد. اندازه گیری pH و هدایت الکتریکی به روش الکترومتری بوسیله دستگاه مولتی متر WTW مدل molti340i و نیز اندازه گیری دما با دماسنج جیوه ای در محل نمونه برداری انجام شدند. اندازه گیری ارتوفسفات به روش اسپکتروفتومتری با استفاده از واکنشگرهای مولیبدات آمونیم ،تارتارات پتاسیم و آنتیموان ، و اسید اسکوربیک و تشکیل کمپلکس آبی رنگ صورت گرفت و اندازه گیری نیتریت به روش رنگ سنجی با استفاده از واکنشگرهای سولفانیل آمین و ۱- نفتیل آمین وتشکیل کمپلکس صورتی رنگ انجام شد. اکسیژن محلول بروش وینکلر در محل نمونه برداری اندازه گیری شد.کلسیم و سختی کل (TH) به روش تیتریمتری با استفاده از واکنشگر اتیلن دی آمین تترااستیک اسید(EDTA) ودر مجاورت شناساگرهای اریوکرم بلاک تی و موروکسید سنجش شد . سختی کل(TH) بر حسب میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم گزارش شده است .

همچنین کلر به روش تیتریمتری با واکنشگر نیترات نقره درمجاورت شناساگر دی کرومات پتاسیم انجام شد . جهت سنجش کل نیتروژن و کل فسفر در آب به روش هضم پرسولفات پتاسیم عمل گردید. در این روش ترکیبات مختلف نیتروژن به صورت نیترات و ترکیبات فسفر به صورت فسفات تبدیل شد . نیترات حاصل از هضم با استفاده از روش ستون کاهشی کادمیم به نیتریت تبدیل شد. نیتریت و فسفات حاصله طبق روش مذکور

در بالا سنجش شد. سولفات بروش اسپکتروفتومتری با استفاده از کدورت سنجی و سیلیس بروش اسپکتروفتومتری با استفاده از کمپلکس آبی اندازه گیری شد .

نمونه برداری جهت بررسی پلانکتون ها، در مسیر رودخانه توسط سطل مدرج ۱۰ لیتری (روش پیمانه‌ای) بدلیل جریان تند آب و در منطقهٔ ساحل دریا توسط لوله پلیکا (P.V.C) ۲/۵ متری به قطر ۶/۵ سانتیمتر انجام گرفته است. جهت بررسی فیتوپلانکتونی یک لیتر آب از ایستگاه مورد نظر بدون عبور از تور پلانکتون و جهت نمونه برداری زئوپلانکتونی مقدار ۳۰ لیترآب توسط تور زئوپلانکتون گیر دستی با مش ۳۰ میکرون فیلتر شد (در صورتی که کدورت آب زیاد بود، ۱۰ لیترآب فیلتر شد). نمونه های برداشته شده در داخل ظروف نمونه برداری ریخته و توسط فرمالین به نسبت ۴ درصدفیکس وبرای‌مطالعه‌به‌آزمایشگاه‌انتقال‌داده شدند. بعدازتعیین حجم‌نمونه هاوآماده‌سازی‌درمحفظه های شمارش ۵ میلی‌لیتری،بطورکمی وکیفی‌با استفاده از میکروسکوپ اینورت‌بررسی‌شدند. نمونه برداری وبررسی تراکم جمعیتی پلانکتونهابااستفاده (Michael ,1990 : Boney,1989 ; Sorina , 1978 : APHA,2005) و شناسایی پلانکتون‌نیزبااستفاده‌ازمنابع معتبر (Edmonson,1959 و Maosen,1983 و Vol1,2,3. Prescott,1962و Prescott, 1970 و Pontin,1978 و Tiffany , 1971 و Kotikova,1970 و Krovichinsky and Smirnov,1993 و Ruttner-Kolisko1974 و Patric & Reimer , 1975) انجام گرفت . درنهایت تراکم پلانکتونی درلیتر درهرایستگاه تعیین و در فرمهای اطلاعاتی شاخه بندی شده ثبت گردید و تراکم شاخه ها و سرانجام تراکم کل محاسبه شد.

نمونه برداری کفزیان بوسیله بنتوزگیر اکمان با سطح مقطع ۲۲۵ سانتیمتر مربع یا سوربر و با سه تکرار در هر ایستگاه انجام گرفت. سپس نمونه ها با الک چشمه ۰/۵ میلیمتری شسته شده و پس از فیکس شدن با فرمالین ۱۰ درصد مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از کلیدهای شناسایی از جمله Pennak (1953) و Mellanby (1963) Hammod (2009) و بیرشتین و همکاران (۱۹۶۸) نمونه های کفزی تفکیک و شمارش شد. زیتوده تر گروههای کفزیان بوسیله ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه گیری شد. برای تعیین خصوصیات بستر از قبیل بافت بستر و مواد آلی، مقداری از رسوب بوسیله نمونه بردار گراب جمع آوری شده به آزمایشگاه منتقل گردید. تعیین مواد آلی با روش وزن خشک خاکستر در کوره با دمای ۷۵۰ درجه برای مدت ۷ ساعت انجام گرفت. آنالیز دانه بندی با الکهای با چشمه های مختلف ۱ ، ۰/۵ ، ۰/۲۵۰ ، ۰/۱۲۵ ، ۰/۰۶۳ میلیمتر انجام شد.

جهت بررسی آلودگیهای انگلی بچه ماهیان، تعدادی از بچه ماهیان سفید پس از صید بصورت زنده به آزمایشگاه منتقل میگردند و طول و وزن آنها اندازه گیری شد. نمونه برداری و بررسی انگلی ماهیان در محل رهاسازی (رودخانه سفیدرود)، پس از رهاسازی بچه ماهیان و بطور فصلی و حداکثر ۶ بار صورت میگیرد. بررسی انگل های سطح پوست و آبشش با تهیه لام مرطوب انجام شد. انگل های تک یاخته بوسیله فرمالین ۴ درصد و مونوژن ها توسط گلیسرین ژلاتین بر روی لام تثبیت شد. همچنین پس از برش دیواره شکمی اندامهای احشائی بررسی و پس از خارج نمودن امعاء و احشاء ، دیواره روده باز و وجود انگل ها در محتویات روده توسط لوپ دوچشمی

بررسی گردید. انگل ها پس از جدا سازی در اتانول ۷۰٪ یا فرمالین ۴٪ تثبیت شدند. شفاف کردن نماتودها با لاکتوفنل، رنگ آمیزی آکانتوسفالها با رنگ استوکارمین و شناسائی انگلها به کمک کلیدهای تشخیصی انگل شناسی ماهی Bykhovskaya) Pavlovs+(Moravec,1994 ; kaya,1962 انجام گرفت. همچنین با استفاده از پره های چشمه ۲۰ و ۳۰ میلیمتری چندبار اقدام به صید ماهیان شکارچی نظیر اردک ماهی و اسبله نموده و محتویات معده آنها بررسی قرار خواهد گرفت تا تاثیر آنها بر روی جمعیت بچه ماهیان سفید رهاسازی شده معلوم گردد.

جهت برخی کارهای آماری لازم و همچنین جهت رسم نمودارها از نرم افزار Excel و SPSS16 استفاده شد. محاسبه میزان شیوع، میانگین شدت آلودگی±انحراف معیار، دامنه تعداد انگل، میانگین فراوانی انگلها بر اساس متدولوژی Bush و همکاران (۱۹۹۷) وشاخص غالبیت بر اساس متدولوژی Leong و Holmes (۱۹۸۱) صورت گرفت. مقایسه میانگین فراوانی انگل ها و بچه ماهیان صید شده در واحد تلاش ثابت و نیز میانگین طول و وزن بچه ماهیان صید شده از هر ایستگاه و فصل، ضریب چاقی، شاخص پری لوله گوارش و طول نسبی روده نیز بوسیله آزمونها پارامتریک (آنالیز واریانس) و یا ناپارامتریک (کروسکال-والیس) و آزمونهای مقایسه ای دانکن یا من-ویتنی انجام شد (اهدایی، ۱۳۶۹ : Zar,1984)و با توجه به منابع علمی،داده ها تحلیل و تفسیر شد.

۳- نتایج

۱-۳- فراوانی نسبی و تراکم بچه ماهی سفید در رودخانه سفیدرود

نتایج نشان داد که فراوانی بچه ماهی سفید در ایستگاههای مطالعاتی و ماههای مختلف دارای نوسان بوده و فراوانی آن بین صفر تا ۶۴/۲ و در مجموع بطور میانگین ۱۹/۱ درصد برآورد گردید. در ایستگاه یک، یعنی بالای محل رهاسازی و در حدود ۲۵۰۰ متری دهانه سفیدرود، در ماههای مطالعاتی کمترین فراوانی مربوط به بهمن و دی ماه ۹۲ (بترتیب ۰ و ۱/۰ درصد) و بیشترین فراوانی بترتیب مربوط به آذر ۹۲ (۴۰/۴ درصد) و بهمن ۹۱ (۳۵/۴ درصد) بوده و بطور میانگین ۲۴/۷ درصد ماهیان صید شده مربوط به بچه ماهی سفید بوده است (جدول ۶).

جدول ۶ - فراوانی نسبی بچه ماهی سفید در ایستگاههای مطالعاتی رودخانه سفیدرود (به درصد)

	بالای رهاسازی	محل رهاسازی	زیر رهاسازی	دهانه رودخانه	ساحل دریا	جمع کل
بهمن ۹۱	۳۵/۴	۲۷/۲	۶۴/۲	۲۰/۱	۲/۴	۳۲/۸
اسفند ۹۱	۱۴/۸	۵۹/۷	۵/۶	۱۶/۴	۲/۷	۳۹/۹
فروردین ۹۲	۱۸/۲	۹/۷	۵/۱	۲/۸	-	۶/۴
اردیبهشت ۹۲	۸/۱	۰/۱	۱۱/۹	۴/۷	۰/۴	۵/۶
خرداد ۹۲	۵/۵	۱۱/۴	۷/۶	۳/۱	۶/۲	۵/۵
تیر ۹۲	۱۳/۶	۱۸/۸	۸/۵	۱۹/۷	۲۱/۳	۱۶/۷
مرداد ۹۲	۱۸/۷	۹/۳	۱۹/۵	۸/۴	۱۱/۴	۱۰/۹
شهریور ۹۲	۷/۷	۹/۴	۳۸/۰	۴/۱	-	۱۵/۶
مهر ۹۲	۴/۸	۱۶/۳	۱۸/۹	۱۲/۱	۸/۶	۱۶/۵
آبان ۹۲	۲۳/۸	۱۹/۹	۳۹/۴	۳۵/۰	۱۲/۱	۳۱/۰
آذر ۹۲	۴۰/۴	۱۲/۹	۲۱/۳	۴/۲	۳/۱	۲۷/۹
دی ۹۲	۱/۰	۳/۳	۰/۱	۰/۷	۰/۱	۱/۷
بهمن ۹۲	۰/۰	۰/۰	۱۱/۱	۱۳/۱	۳/۰	۵/۲
میانگین سال	۲۴/۷	۲۳/۲	۲۵/۵	۹/۸	۷/۶	۱۹/۱

در ایستگاه ۲ یعنی محل رهاسازی بچه ماهیان سفید علامتدار، کمترین فراوانی بچه ماهی سفید مربوط به اردیبهشت (۰/۱) و بهمن ۹۲ (فاقد نمونه ماهی سفید) و بیشترین آن مربوط به اسفند ۹۱ معادل ۵۹/۷ درصد و بطور میانگین ۲۳/۲ درصد برآورد گردید. در ا یستگاه ۳ یعنی ۳۰۰ تا ۷۰۰ متری پایین دست محل رهاسازی، کمترین فراوانی بچه ماهی سفید مربوط به دیماه ۹۲ معادل ۰/۱ درصد، بیشترین فراوانی مربوط به بهمن ۹۱ معادل ۶۴/۲ درصد و بطور میانگین ۲۵/۵ درصد بوده است (جدول ۶).

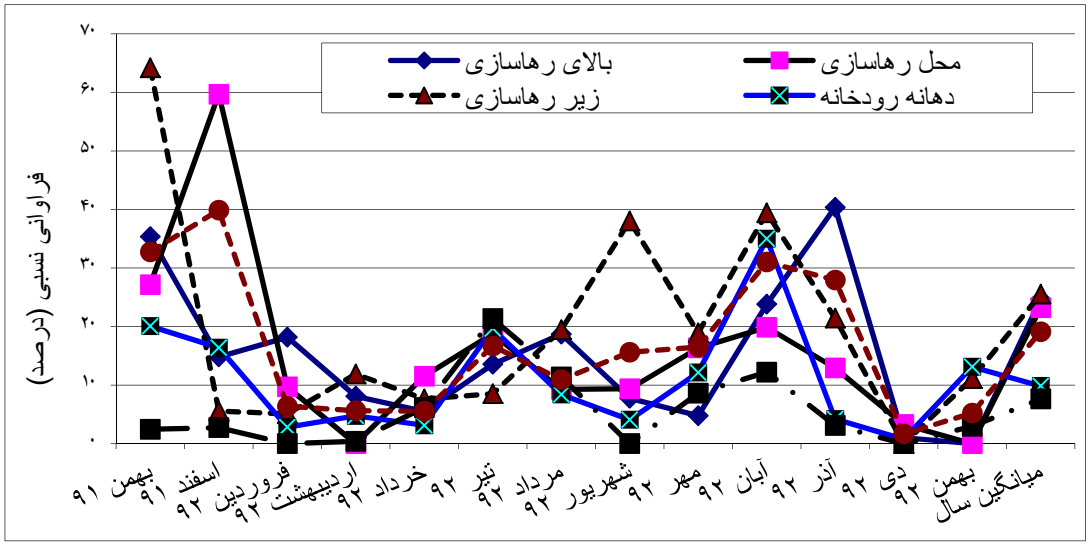
در ایستگاه ۴ یعنی دهانه رودخانه (۵۰ تا ۱۰۰ متری دهانه)،کمترین فراوانی بچه ماهی سفید در دیماه ۹۲ (۰/۷ درصد) و بیشترین فراوانی نسبی آن مربوط به آبان ۹۲ معادل ۳۵/۰ درصد و بطور میانگین ۹/۸ درصد جمعیت ماهیان صید شده را تشکیل داده است. در ایستگاه ۵ یعنی ساحل دریا در سمت راست یا شرقی دهانه سفیدرود، کمترین فراوانی مربوط به فروردین و شهریور (۰ عدد) و دی ۹۲ (۰/۱) و بیشترین فراوانی مربوط به تیر ۹۲ (۲۱/۳ درصد) و بطور میانگین ۷/۶ درصد برآورد شد (جدول ۶). بررسی ماهانه فراوانی نسبی بچه ماهی سفید نشان داد که در مجموع کمترین فراوانی این ماهی در دیماه ۹۲ (۱/۷ درصد) و بیشترین فراوانی آن در اسفند ۹۱ (۳۹/۹ درصد) بوده و بطور میانگین بچه ماهی سفید، ۱۹/۱ درصد تعداد ماهیان صید شده (بیش از ۳۰ گونه ماهی مختلف) را طی سال (از بهمن ۹۱ تا بهمن ۹۲) تشکیل داده است (جدول ۶ و شکل ۳).

تراکم بچه ماهی سفید به ازای واحد تلاش ثابت (تعداد در ۱۰۰ مترمربع پره کشی) در ایستگاههای مطالعاتی و ماههای مورد بررسی در جدول ۷ نشان داده شده است. همچنانکه ملاحظه میگردد، در ایستگاه یک کمترین تراکم در بهمن و مهرماه ۹۲ (بترتیب صفر و ۱/۰ عدد در ۱۰۰ مترمربع) و بیشترین آن در بهمن ۹۱ و آذر ۹۲ (بترتیب ۵۸۳/۳ و ۱۸۰/۰ عدد در ۱۰۰ مترمربع) و بطور متوسط ۸۲/۱ عدد بچه ماهی سفید به ازای ۱۰۰متر پره کشی صید شد. در ایستگاه ۲ کمترین تراکم در اردیبهشت و بهمن ماه ۹۲ (فاقد نمونه ماهی سفید) و بیشترین تراکم در اسفند ۹۱ (۷۵۰/۰ عدد در ۱۰۰ مترمربع) و بطور متوسط ۶۳/۶ عدد در ۱۰۰ مترمربع صید شد (جدول ۷).

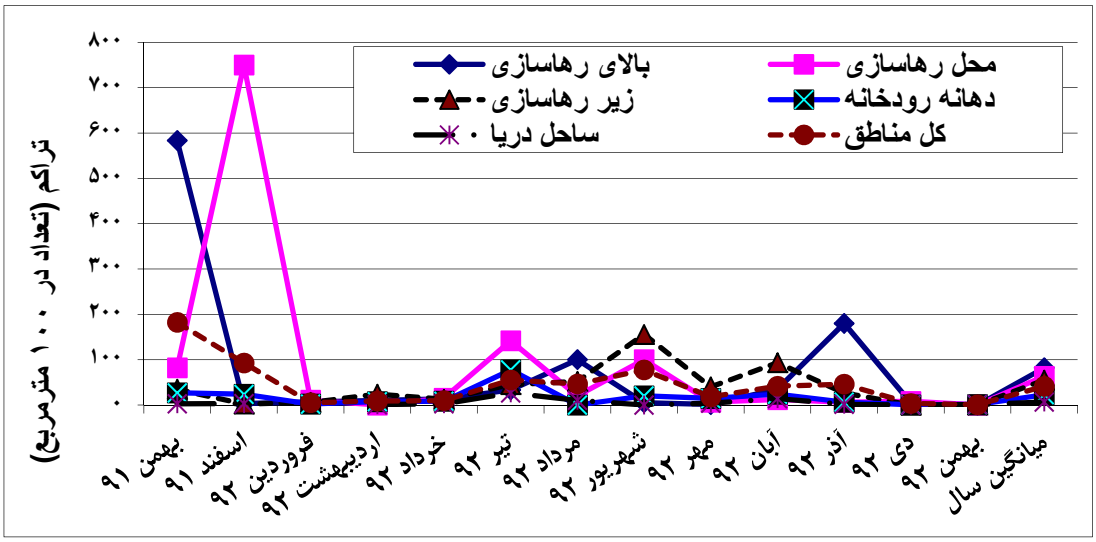
جدول ۷ - تراکم بچه ماهی سفید در رودخانه سفیدرود در ازای ۱۰۰ مترمربع پره کشی

	بالای رهاسازی	محل رهاسازی	زیر رهاسازی	دهانه رودخانه	ساحل دریا	کل مناطق
بهمن ۹۱	۵۸۳/۳	۸۲/۰	۳۴/۷	۲۶/۸	۲/۷	۱۸۲/۳
اسفند ۹۱	۳/۲	۷۵۰/۰	۲/۳	۲۳/۵	۳/۱	۹۲/۷
فروردین ۹۲	۶/۷	۱۰/۷	۵/۸	۲/۰	-	۵/۱
اردیبهشت ۹۲	۱۰/۰	۰/۵	۲۴/۰	۷/۳	۰/۷	۸/۸
خرداد ۹۲	۱۳/۶	۱۵/۲	۱۲/۷	۸/۳	۲/۷	۹/۶
تیر ۹۲	۳۳/۳	۱۴۱/۷	۴۵/۰	۷۷/۵	۲۶/۶	۵۵/۴
مرداد ۹۲	۱۰۰/۰	۲۰/۰	۵۲/۰	۱/۵	۱۰/۴	۴۶/۳
شهریور ۹۲	۵/۰	۱۰۰/۰	۱۵۵/۶	۲۰/۰	-	۷۷/۵
مهر ۹۲	۱/۰	۶/۳	۴۰/۰	۱۴/۳	۴/۰	۱۷/۹
آبان ۹۲	۳۵/۰	۱۲/۰	۹۳/۳	۲۴/۰	۱۴/۰	۴۱/۶
آذر ۹۲	۱۸۰/۰	۶/۰	۲۶/۷	۶/۳	۱/۶	۴۶/۱
دی ۹۲	۵/۰	۸/۰	۰/۵	۰/۲	۰/۰	۳/۵
بهمن ۹۲	۰/۰	۰/۰	۰/۳	۱/۰	۱/۲	۰/۷
میانگین سال	۸۲/۱	۶۳/۶	۵۵/۱	۲۲/۸	۶/۵	۴۱/۳

در ایستگاه ۳ کمترین تراکم مربوط به بهمن و دی ۹۲ (۰/۳ و ۰/۵ عدد در ۱۰۰ مترمربع)، بیشترین تراکم مربوط به شهریور ۹۲ (۱۵۵/۶ عدد) و بطور میانگین ۵۵/۱ عدد در ۱۰۰ مترمربع برآورد شد. در ایستگاه ۴ کمترین تراکم مربوط به دی و بهمن ماه ۹۲ (بترتیب ۰/۲ و ۱/۰ عدد)، بیشترین تراکم مربوط به تیر ۹۲ (۷۷/۵ عدد) و بطور متوسط ۲۲/۸ عدد به ازای ۱۰۰ متر مربع پره کشی بر آورد گردید.



شکل ۳ - فراوانی نسبی بچه ماهی سفید در ایستگاههای مطالعاتی رودخانه سفیدرود



شکل ۴ - تراکم بچه ماهی سفید در رودخانه سفیدرود در ازای ۱۰۰ مترمربع پره کشی

در ایستگاه ۵ (ساحل دریا) نیز کمترین تراکم مربوط به دی ۹۲ (۰ عدد)، بیشترین تراکم مربوط به تیر ۹۲ (۲۶/۶) و بطور متوسط ۶/۵ عدد در ۱۰۰ مترمربع بوده است (جدول ۷). در کل منطقه مطالعاتی نیز در بین ماههای نمونه برداری، کمترین تراکم مربوط به بهمن و دی ماه ۹۲ (بترتیب ۰/۷ و ۳/۵ عدد)، بیشترین مربوط به

بهمن ۹۱ (۱۸۲/۳ عدد) و بطور متوسط ۴۱/۳ عدد بچه ماهی سفید در ۱۰۰ مترمربع صید شد و در بین ایستگاههای مطالعاتی در ۱۳ ماهه مورد بررسی ، بیشترین میانگین تراکم در ایستگاه بالای رهاسازی یعنی ایستگاه یک با ۸۲/۱ عدد بچه ماهی سفید در ۱۰۰ مترمربع) و کمترین میانگین تراکم مربوط به ساحل کیاشهر با مقدار ۶/۵ عدد بچه ماهی سفید در ۱۰۰ مترمربع بوده است (جدول ۷ و شکل ۴).

۲-۳- مدت ماندگاری بچه ماهی سفید رهاسازی شده در رودخانه سفیدرود

۱-۲-۳- تعیین مدت ماندگاری بر اساس نمونه های علامتگذاری شده

همچنان که در مواد و روشها اشاره شد،در دو بار رهاسازی در ۲۹ تیر و ۷ مهر ۱۳۹۲ بترتیب تعداد ۵۰ هزار و ۵۲۰۰ عدد بچه ماهی سفید که بخش کوچکی از باله دمی آنها برش خورده است، در حدود ۲۰۰۰ متری دهانه سفیدرود رهاسازی شد و بلافاصله بمدت ۵ روز پیاپی (در صبح ها و عصر ها) و در هفته های بعد یک یا دوبار و در ماههای بعد یک یا دو بار در ماه از حدود ۲۵۰۰ متری دهانه رودخانه به طرف بالای رودخانه (یعنی حدود ۵۰۰ متری بالای محل رهاسازی) و در ساحل دریا بفاصله حدود ۲۵۰۰ متری دهانه در سمت شرق و غرب دهانه سفیدرود صورت گرفت و نتایج نشان داد که:

در دفعه اول رهاسازی یعنی ۲۹ تیرماه ۱۳۹۲، ماهیان رهاسازی شده در سه ساعت اول رهاسازی (۴۵ قطعه در کمتر از ۱۵۰۰ متر مربع پره کشی) و تا عصر روز رهاسازی (۴۳ قطعه در کمتر از ۱۲۰۰ متر مربع پره کشی) تا حدود ۵۰۰ متری بالای محل رهاسازی بطرف بالای رودخانه نیز حرکت نمودند، در روز دوم نیز تعداد ۴ قطعه بچه ماهی سفید علامتدار در بالادست صید شد ولی در روزهای سوم تا ۲۱ مردادماه هیچ ماهی علامتدار در مناطق بالادست نقطه رهاسازی صید نشد. اما بررسی ماهیان علامتدار در پایین دست نقطه رهاسازی نشان داد که ماهیان بطرف دهانه رودخانه در حال حرکت هستند بطوریکه نمونه برداری در ۶ ساعت بعد در فاصله ۲۰۰۰ متری پایین محل رهاسازی یعنی دهانه رودخانه سفیدرود معلوم ساخت که این ماهیان خود را طی این مدت به دهانه رودخانه و احتمالا دریا رسانده اند. لذا نمونه برداری ماهیان در روز دوم رهاسازی در ساحل دریای خزر در طرفین دهانه سفیدرود نشان داد که تعدادی از نمونه ها خود را حداقل تا فاصله حدود ۱۸۰۰ متری دهانه سفیدرودرسانده اند. بررسی ماهیان در روزهای سوم تا پنجم نشان داد که در پایین تر از نقطه رهاسازی میزان ماهیان بتدریج کاهش دارد. صید مجدد بچه ماهیان علامتگذاری شده رهاسازی شده در ۲۹ تیرماه ۱۳۹۲ طبق برنامه سند پروژه ادامه یافت و معلوم گردید که هنوز برخی از بچه ماهیان سفید علامتگذاری شده در رودخانه سفیدرود حضور دارند و تعدادی نیز در دهانه و ساحل طرفین دهانه سفیدرود یافت شدند (جدول ۸)و لذا تاحدی مشخص شد این بچه ماهیان تا چه مدتی در رودخانه میمانند اما در مجموع معلوم گردید که اولین ماهیان در کمتر از ۶ ساعت خود را به نزدیک ماوای اصلی خود یعنی دریا رسانده اند، زیرا بدلیل ضیق وقت نمونه برداری در داخل دریا در همان روز رهاسازی صورت نگرفت.در روز اول رهاسازی، در ایستگاه بالادست

رهاسازی با انجام بیش از ۱۰ پره کشی و پوشش ۲۷۰۰ مترمربع تعداد ۸۸ قطعه بچه ماهی سفید علامتدار صید شد و در محل رهاسازی نمونه برداری صورت گرفته بین یک ساعت تا سه ساعت بعد از رهاسازی نشان داد که تراکم ماهیان مناسب است (۶۴ عدد). در ایستگاه پایین رهاسازی از حدود ۱ ساعت بعد از رهاسازی تا ساعت ۱۴ تعداد ۴۲ نمونه بچه ماهی علامتدار صید شد و در عصر همان روز در دهانه که در حدود ۲۰۰۰ متری ایستگاه رهاسازی قرار دارد تعداد ۹ قطعه بچه ماهی سفید علامتدار صید شد (جدول ۸). بعبارت دیگر با بیش از ۴۰۰۰ متر پره کشی درچهار ایستگاه مطالعاتی تعداد۲۰۳ نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید شد که معادل۵ عدد بچه ماهی در هر ۱۰۰ مترمربع میباشد.

در روز دوم رهاسازی، با تلاش کمتر و پوشش ۱۲۰ تا ۳۰۰ مترمربعی پره کشی در ایستگاههای مختلف، همچنانکه ملاحظه میگردد (جدول ۸) در ایستگاه بالادست رهاسازی تا دهانه رودخانه بترتیب ۴، ۱۹، ۲ و ۲۹ نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید شد و در ساحل دریا نیز تعداد ۸ قطعه صید شد که در فواصل تا ۲۰۰۰ متری دهانه بدست آمدند. با این وجود در این روز با حدود ۲۱۰۰ متر پره کشی در پنج ایستگاه مطالعاتی و یک ایستگاه فرعی، تعداد ۶۴ نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید شد که معادل حدود ۳ عدد بچه ماهی در هر ۱۰۰ مترمربع میباشد.

در روز سوم رهاسازی، با تلاش کمتر و پوشش ۱۰۰ تا ۳۰۰ مترمربعی پره کشی در ایستگاههای مختلف، همچنانکه ملاحظه میگردد (جدول ۸) در ایستگاه بالادست و محل رهاسازی بترتیب ۳ و ۲ نمونه و در دهانه رودخانه و ساحل دریا بترتیب ۱۵ و ۴۸ نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید شد (جدول ۸) ولی هیچ نمونه ای در ایستگاه پایین دست محل رهاسازی صید نشد، در این روز با حدود ۱۰۵۰ متر پره کشی در ۴ ایستگاه مطالعاتی ، تعداد ۶۸ نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید شد که معادل حدود ۷ عدد بچه ماهی در هر ۱۰۰ مترمربع میباشد.

در روز چهارم رهاسازی (اول مردادماه) ، با حدود ۱۸۰۰ مترمربع پره کشی در ایستگاههای مختلف، همچنانکه ملاحظه میگردد (جدول ۸) در ایستگاه بالادست و دهانه هیچ نمونه ای صید نشد ولی در پایین دست رهاسازی و ساحل دریا بترتیب ۱۰ و ۳ نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید شد، در این روز با حدود ۱۸۰۰ متر پره کشی در ۴ ایستگاه مطالعاتی ، تعداد ۱۳ نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید شد که معادل حدود ۱/۴ عدد بچه ماهی در هر ۱۰۰ مترمربع میباشد.

در روز پنجم رهاسازی (دوم مردادماه)، با حدود ۹۰۰ مترمربع پره کشی در ایستگاههای مختلف، همچنانکه ملاحظه میگردد (جدول ۸) در ایستگاه دهانه رودخانه تعداد سه نمونه صید شد که در مجموع معادل حدود ۰/۳ عدد بچه ماهی در هر ۱۰۰ مترمربع میباشد.

در روز نهم (۹۲/۵/۷) و یازدهم (۹۲/۵/۹) رهاسازی ، بترتیب با حدود ۴۰۰ و ۱۴۰۰مترمربع پره کشی در ایستگاههای مختلف، همچنانکه ملاحظه میگردد (جدول ۸) هیچ نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید نشد. در

روز ۱۸ بعد از رهاسازی (۹۲/۵/۱۶) در ایستگاه دهانه رودخانه سفیدرود تعداد ۵ قطعه و در مناطق بین ایستگاهی تعداد ۱۹ قطعه بچه ماهی سفید علامتدار صید گردید ولی در دریا هیچ نمونه ای صید نشد.در روز ۲۳ بعد از رهاسازی (۹۲/۵/۲۱) تنها در ایستگاه بالادست رهاسازی یک قطعه بچه ماهی سفید علامتدار صید گردید ولی در ایستگاههای دیگر چیزی صید نشد، در ۲۳ مرداد نیز در دو ایستگاه محل و پایین محل رهاسازی صید ماهی انجام شد ولی نمونه تگدار صید نشد.

جدول ۸- وضعیت صید بچه ماهیان سفید علامتگذاری شده دور اول پس از رهاسازی در سفیدرود

تاریخ صید مجدد	بالای رهاسازی	محل رهاسازی	پایین رهاسازی	دهانه رودخانه	ایستگاههای فرعی	ساحل دریا در کیاشهر	کل نمونه ها
۱ تا ۳ ساعت اول	۴۵	۶۴	۳۳	عدم پره کشی	عدم پره کشی	عدم پره کشی	۱۴۲
۳ تا ۷ ساعت بعد	۴۳	عدم پره کشی	۹	۹	عدم پره کشی	عدم پره کشی	۶۱
۳۰ تیر	۴	۱۹	۲	۲۹	۲	۸	۶۴
۳۱ تیر	۳	۲	۰	۱۵	عدم پره کشی	۴۸	۶۸
اول مرداد	۰	عدم پره کشی	۱۰	۰	عدم پره کشی	۳	۱۳
دوم مرداد	عدم پره کشی	۰	۰	۳	عدم پره کشی	۰	۳
هفتم مرداد	۰	عدم پره کشی	۰	عدم پره کشی	عدم پره کشی	عدم پره کشی	۰
نهم مرداد	۰	عدم پره کشی	۰	عدم پره کشی	عدم پره کشی	عدم پره کشی	۰
۱۶ مرداد	عدم پره کشی	عدم پره کشی	۰	۵	۱۹	۰	۲۴
۲۱ مرداد	۱	۰	۰	۰	عدم پره کشی	۰	۱
۲۳ مرداد	عدم پره کشی	۰	۰	عدم پره کشی	عدم پره کشی	عدم پره کشی	۰
۶ شهریور	۰	۰	۱	۴	عدم پره کشی	نامناسب	۵
۱۷ شهریور	۰	عدم پره کشی	۰	۱	عدم پره کشی	نامناسب	۱
سوم مهر	۰	۰	عدم پره کشی	۳	عدم پره کشی	نامناسب	۳
جمع	۹۶	۸۵	۵۵	۶۹	۲۱	۵۹	۳۸۵

در نمونه برداری که در تاریخ ششم شهریور صورت گرفت، در ایستگاه پایین رهاسازی یک نمونه و نیز در ایستگاه دهانه سفیدرود تعداد ۴ نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید گردید ولی در ایستگاههای دیگر هیچ نمونه ای صید نشد، در هفدهم شهریور نیز تنها یک نمونه بچه ماهی سفید تگدار در ایستگاه دهانه سفیدرود صید شد ولی در ایستگاههای دیگر هیچ نمونه ای صید نشد و نهایتا آخرین نمونه برداری که در تاریخ سوم مهرماه در قبل از عملیات رهاسازی دوم صورت گرفت، در ایستگاه دهانه سفیدرود سه نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید گردید ولی در ایستگاههای دیگر هیچ نمونه ای صید نشد.

بطور خلاصه میتوان گفت بچه ماهیان سفید علامتدار، پس از رهاسازی شروع به حرکت هم بطرف دریا و هم بطرف بالادست نموده و در کل عرض رودخانه انتشار یافتند اما حرکت اصلی آنها بطرف دریا بوده و کمترین زمان ماندگاری در رودخانه کمتر از نیم روز بوده و برخی نمونه ها وارد دریا شدند.

در دفعه دوم رهاسازی یعنی هفتم مهرماه ۱۳۹۲، تعداد ۵۲۰۰ قطعه بچه ماهی سفید به همان ایستگاه قبلی یعنی حدود ۲۰۰۰ متری دهانه رودخانه رهاسازی شد. ماهیان رهاسازی شده در ساعات اول رهاسازی تا عصر همانروز رهاسازی تنها در ایستگاه رهاسازی و ایستگاه زیر آن مشاهده شدند و در ایستگاههای بالای رهاسازی و دهانه صید نگردیدند (جدول ۹).در روز دوم رهاسازی، تعداد ۲، ۶ و ۱۲ نمونه ماهی سفید علامتدار بترتیب در مناطق بالادست ، نقطه رهاسازی و پایین آن صید شدند و بدلیل کولاکی بودن دریا و دهانه رودخانه امکان نمونه برداری از دهانه فراهم نشد تا وضعیت حرکت این ماهیان مشخص گردد (جدول ۹). در روز سوم رهاسازی یعنی ۹۲/۷/۹ از ایستگاههای بالادست رهاسازی تا دهانه سفیدرود بترتیب تعداد ۳، ۱، ۱۴ و ۵ نمونه صید شد و در روز چهارم یعنی دهم مهرماه هم از ایستگاه بالادست و هم دهانه رودخانه تعدادی نمونه صید شدند و متاسفانه بدلیل کولاکی بودن دریا در این چهار روز رهاسازی، نمونه برداری از ساحل دریا محقق نشد. نمونه برداری در تاریخ های ۱۶ و ۱۷ مهرماه یعنی حدود ۹ و ۱۰ روز پس از رهاسازی ماهیان علامتدار نشانگر وجود ماهیان علامتدار در محل رهاسازی بود (جدول ۹).

بررسی ماهیان در روز چهاردهم رهاسازی (۲۱ مهر) حاکی از عدم مشاهده ماهیان علامتدار در پایین نقطه رهاسازی و دهانه رودخانه بود اما در ساحل دریا تعداد دو نمونه از آنها صید شدند. در تاریخ ۹۲/۷/۲۹ نیز در پایین دست محل رهاسازی پره کشی شد ولی هیچ نمونه ای صید نشد ولی در روز بعد تعداد ۸ نمونه از محل رهاسازی صید شد (جدول ۹). در حدود یک ماه بعد یعنی هشتم آبان از دهانه رودخانه تعداد یک نمونه، در بیستم آبان از محل رهاسازی ۳ و دهانه رودخانه تعداد یک نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید شد ولی در ساحل دریا هیچ ماهی علامتدار صید نشد (جدول ۹). در حدود دو ماه بعد یعنی تاریخ ۹۲/۹/۵ در ایستگاههای بالادست، پایین دست، دهانه رودخانه و ساحل دریا نمونه برداری صورت گرفت ولی تنها در پایین دست یک نمونه صید شد و در ۲۶ آذر یعنی حدود ۸۰ روز پس از رهاسازی نیز یک نمونه بچه ماهی سفید علامتدار در محل رهاسازی صید گردید. در تاریخ ۹۲/۱۰/۳ از محل رهاسازی نمونه ای صید نشد ولی در ۲۲ دیماه بازهم

تعداد یک نمونه از این ماهی علامتدار در خود ایستگاه رهاسازی صید شد و در آخرین دور نمونه برداری یعنی ۹۲/۱۱/۲۱ صید ماهیان کاملا کاهش یافته بود که در این بار هم هیچ بچه ماهی سفید علامتدار صید نشد (جدول ۹).
در این دور رهاسازی (دفعه دوم) برخلاف دور اول بدلیل کولاکی بودن دریا بطور متوالی امکان نمونه برداری از دریا طی چند روز اول محقق نشد ولی در روز سوم، مشاهده گردید که بچه ماهیان علامتدار خود را به دهانه رودخانه و احتمالا دریا رسانده اند، یعنی در این دور مطالعاتی اولین زمان کوچ این بچه ماهیان به ماوای اصلی یعنی دریا معلوم نگردید ولی همچنانکه جدول ۹ نشان میدهد حتی با گذشت سه ماه از رهاسازی تعدادی از ماهیان رهاسازی شده در ایستگاههای رهاسازی و پایین رهاسازی وجود داشته و به زندگی طبیعی خود ادامه میدهند.

جدول ۹- وضعیت صید بچه ماهیان سفید علامتگذاری شده دور دوم پس از رهاسازی در سفیدرود

تاریخ صید مجدد	بالای رهاسازی	محل رهاسازی	پایین رهاسازی	دهانه رودخانه	ساحل دریا در کیاشهر	کل نمونه ها
۷ مهر	۰	۵۲	۶	۰	کولاک	۵۸
۸ مهر	۲	۶	۱۲	عدم نمونه برداری	کولاک	۲۰
۹ مهر	۳	۱	۱۴	۵	کولاک	۲۳
۱۰ مهر	۱	عدم نمونه برداری	عدم نمونه برداری	۹	کولاک	۱۰
۱۶ و ۱۷ مهر	عدم نمونه برداری	۹	عدم نمونه برداری	عدم نمونه برداری	کولاک	۹
۲۱ و ۲۲ مهر	۰	عدم نمونه برداری	۱	۱	۱	۳
۲۹ و ۳۰ مهر	عدم نمونه برداری	عدم نمونه برداری	۸	عدم نمونه برداری	عدم نمونه برداری	۸
۸ آبان	عدم نمونه برداری	۰	عدم نمونه برداری	۱	۰	۱
۲۰ آبان	عدم نمونه برداری	۱	۲	۱	۰	۴
۵ آذر	۰	عدم نمونه برداری	۱	۱	۰	۲
۲۶ آذر	عدم نمونه برداری	۱	۱	عدم نمونه برداری	عدم نمونه برداری	۲
۳ دی	عدم نمونه برداری	۱	۵	عدم نمونه برداری	عدم نمونه برداری	۶
۲۲ دی	۰	۰	۳	۰	۰	۳
۲۱ بهمن	۰	عدم نمونه برداری	۰	۰	۰	۰
جمع	۶	۷۱	۵۳	۱۸	۱	۱۴۹

با توجه به نبود ماهیان ۱ تا ۲ گرمی در کارگاههای تکثیر ماهی سفید، امکان تهیه مقادیر بیشتر و یا مناسبی از این گونه نبود و لذا بدلیل تعداد ناچیز بچه ماهیان رهاسازی شده در دور دوم رهاسازی، شاید بدرستی نمیتوان نظر قطعی راجع به ماندگاری آنها در داخل سفیدرود بیان داشت. از دوبار رهاسازی در اواخر تیر (دمای حدود ۲۹ درجه سانتیگراد) و مهر (دمای ۲۲ درجه سانتیگراد) تنها میتوان نتیجه گیری نمود که تعدادی از بچه ماهیان سفید توان رویارویی با شرایط آب دریا را طی نیم روز و حداقل ۲۴ ساعت دارا هستند ولی اجبارا همه یا اغلب آنها در روزهای اول پس از رهاسازی رودخانه را ترک نکرده اند زیرا همچنانکه از جداول ۸ و ۹ مشاهده میگردد، ممکن است تا سه ماه و نیم هم برخی نمونه ها در رودخانه بمانند و تغذیه و رشد نمایند و لذا امکان تعیین غالبیت مهاجرت به دریا و پایان مدت ماندگاری آنها بدلیل تعداد ناچیز تگ گذاری ، عظمت رودخانه سفیدرود، کوچکی اندازه بچه ماهیان علامتگذاری شده و نیز بودجه ناچیز اجرای طرح (که منجر به کاهش دفعات نمونه برداری شد) وجود نداشت.

۲-۲-۳- تعیین مدت ماندگاری بچه ماهی سفید بر اساس نمونه های بدون علامت

طی بررسی کنونی حدود ۱۰ هزار بچه ماهی سفید از حدود ۳۰۰۰ متری دهانه تا دهانه سفیدرود و نیز ساحل دریا در اطراف دهانه رودخانه سفیدرود صید شد که درصدی از آن بطور تصادفی یا بطور کامل برداشت و مورد بیومتری قرار گرفت. طبق بررسی بعمل آمده حدود ۲۷۳ نمونه ماهی علامتدار صید بجز نمونه های روز اول رهاسازی را ماهیان علامتدار تشکیل داده (حدود نیم درصد) و بقیه را بچه ماهیان سفید رهاسازی یا تکثیر طبیعی سال های ۱۳۹۰ (بمیزان بسیارکم) و ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ تشکیل دادند، بنابراین در اینجا نتایج بیومتریها جهت تبیین موضوع ماندگاری در کنار نتایج داده های فراوانی و بیومتری بچه ماهیان سفید علامت گذاری شده، اشاره میگردد. همچنانکه از جدول فراوانی و تراکم بچه ماهی سفید (بیش از ۹۰ درصد مربوط به ماهیان بدون علامت) در بالا مشاهده شد، بجز در دو مورد که نمونه برداری از ماهیان صورت نگرفت، بچه ماهیان سفید در همه موارد در ایستگاهها مشاهده شدند و تنها در دو ایستگاه بالا و محل رهاسازی در دور آخر نمونه برداری (بهمن ۱۳۹۲) بچه ماهی سفید مشاهده نشدند، بعبارت دیگر از از ۶۳ بار نمونه برداری ماهیان در ۶۱ بار بچه ماهی سفید مشاهده شد و این بدان معناست که بچه ماهی سفید حضور تقریبا دائمی در پایین دست رودخانه سفیدرود دارد. بنابراین ارایه نتایج مربوط به ماهیان سفید غیر علامتدار میتواند بطور کلی و نه دقیقا، مدت ماندگاری، رشد، ضریب چاقی، تغذیه طبیعی و غیره را تا حدی در سفیدرود نشان دهد.

بررسی کنونی نشان داد، حضور و در واقع ماندگاری بچه ماهیان از زمان تولدشان یا رهاسازی شان به سفیدرود در داخل رودخانه تا بیش از یکسال پس از رهاسازی یا تا حدود دو سال پس از تولد طبیعی شان در سفیدرود میتواند باشد اما اینکه چه تعداد یا بعبارتی چند درصد ماهیان رهاسازی شده در ماه اول، دوم، سوم و ... پس از رهاسازی یا تولد در رودخانه به دریای خزر کوچ می کنند، تنها با علامتگذاری بچه ماهیان ممکن است.

همچنانکه از جدول ۱۰ مشاهده میگردد، میانگین طول و وزن بچه ماهیان سفید غیر علامتدار از اولین نمونه برداری یعنی بهمن ۱۳۹۱ تا خرداد ماه ۱۳۹۲ در داخل رودخانه یعنی ایستگاههای اول تا سوم بالای ۵۷ میلیمتر و ۱/۵ گرم میباشد و در تیرماه کاهش چشمگیری داشته و به حدود ۴۱ میلیمتر و ۰/۷۸ گرم میرسد و پس از آن تا بهمن ماه ۹۲ با شیب ملایمی به ۵۷ میلیمتر و ۱/۶۲ گرم رسیده است، در ایستگاه دهانه رودخانه بجز در برخی ماهها میانگین طول و وزن بیش از داخل رودخانه بوده و تقریبا چنین روندی در میانگین طول و وزن نمونه های صیدشده از دریای خزر در حواشی دهانه سفیدرود مشاهده میگردد و نظم کاملی در طول و وزن ماهیان داخل رودخانه با نزدیکی به ماوای اصلی شان یعنی دریای خزروجود ندارد و از طرف دیگر با توجه به میانگین های ذکر شده در جدول ۱۰، درصد نه چندان کمی از ماهیان مربوط به سنین بالای سال میباشند، یعنی برخی از ماهیان مورد بیومتری سنین +۱ (کمتر از ۵ درصد) و بندرت ۲ و +۲ (بسیار کم) داشتند ولی اغلب آنها (بیش از ۹۵ درصد)، ماهیان زیر یکساله بوده اند، که اطلاعات تکمیلی آن در مبحث ساختار جمعیت و رشد و ضریب چاقی ارایه خواهد شد.

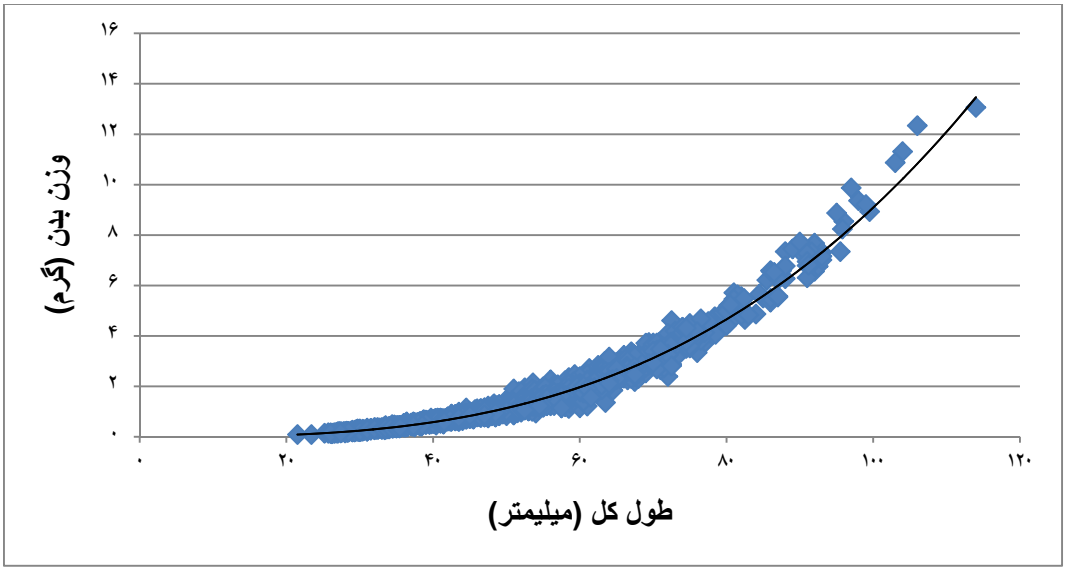
جدول ۱۰- میانگین طول کل و وزن بدن بچه ماهیان سفیدفاقد علامت درمناطق رودخانه سفیدرود

ماه	طول کل (میلیمتر)			وزن بدن (گرم)		
	داخل رودخانه	دهانه رودخانه	ساحل دریا	داخل رودخانه	دهانه رودخانه	ساحل دریا
بهمن ۹۱	۵۸/۷	۵۹/۳	۵۸/۰	۱/۸۲	۱/۸۹	۱/۷۷
اسفند ۹۱	۵۷/۲	۶۱/۳	۶۲/۳	۱/۶۶	۲/۰۹	۱/۹۹
فروردین ۹۲	۵۹/۷	۵۴/۰	عدم نمونه برداری	۲/۰۷	۱/۵۶	عدم نمونه برداری
اردیبهشت ۹۲	۸۳/۳	۸۱/۰	۷۴/۸	۶/۰۲	۵/۳۵	۳/۵۴
خرداد ۹۲	۶۰/۵	۶۷/۶	۸۲/۱	۲/۴۳	۳/۱۷	۵/۳۱
تیر ۹۲	۴۰/۸	۴۶/۴	۵۵/۵	۰/۷۸	۱/۱۵	۱/۸۷
مرداد ۹۲	۴۵/۸	۴۹/۵	۵۲/۷	۰/۹۸	۱/۲۸	۱/۵۲
شهریور ۹۲	۵۰/۰	۵۷/۹	عدم نمونه برداری	۱/۳۹	۱/۹۰	عدم نمونه برداری
مهر ۹۲	۵۲/۲	۵۲/۶	۶۰/۸	۱/۴۵	۱/۴۲	۲/۲۴
آبان ۹۲	۵۴/۷	۵۸/۲	۵۳/۲	۱/۴۶	۱/۸۳	۱/۲۹
آذر ۹۲	۵۶/۷	۶۰/۷	۶۳/۶	۱/۵۷	۲/۰۲	۲/۳۱
دی ۹۲	۵۴/۷	عدم بیومتری	۵۱/۸	۱/۴۱	یک نمونه	۱/۱۱
بهمن ۹۲	۵۷/۲	۵۹/۷	۵۳/۰	۱/۶۲	۱/۹۴	۱/۱۳
میانگین	۵۲/۵	۵۱/۸	۵۷/۰	۱/۵۲	۱/۴۹	۱/۸۸

۳-۳- ترکیب طولی و وزنی و وضعیت رشد و ضریب چاقی بچه ماهی سفید

۳-۳-۱- رگرسیون طول و وزن و مدل رشد

بررسی کنونی نشان داد که بین طول کل و وزن بدن بچه ماهی سفید عادی (بدون علامت) صید شده در رودخانه سفیدرود معادله توانی (W=0.000009 TL^2.995) بر قرار بوده (شکل ۴) که (W) وزن بدن به گرم و (TL) طول کل به میلی متر است و میزان همبستگی (R^2) معادل ۰/۹۷۸تعیین شد. میزان b محاسباتی در نمونه های بیومتری شده بچه ماهی سفید مربوط به فصل زمستان ۱۳۹۱ معادل ۳/۱۱ و فصول بهار تا زمستان ۱۳۹۲ بترتیب۲/۹۶، ۳/۰۸، ۳/۰۸ و ۳/۰۶ و مقدار همبستگی (R^2) آنها بین ۰/۹۰ و ۰/۹۹ برآورد شد که در همه این فصول و کل نمونه ها رشد از الگوی ایزومتریک پیروی نمود.



شکل ۵- رگرسیون طول کل و وزن بچه ماهیان سفید صید شده از در رودخانه سفیدرود

۳-۳-۲- ساختار طولی و وزنی بچه ماهی سفید

نتایج نشان دادکه بچه ماهیان سفید بدون علامتگذاری مورد بررسی دارای طول کل ۲۱/۵ تا ۱۱۴/۰ میلیمتر با میانگین۱۱/۸±۵۲/۹ میلی متر و وزن ۰/۰۹ تا ۱۳/۰۶ با میانگین ۱/۱۷±۱/۵۷ گرم بوده و دامنه طولی و وزنی این بچه ماهیان در جداول ۱۱ و ۱۲ ارایه شده است. همچنان که ملاحظه میگردد، در ایستگاه اول (بالای رهاسازی)، کوچکترین و بزرگترین ماهی بترتیب دارای طول کل ۲۱/۵ میلی متر (مرداد۹۲) و ۱۱۴ میلی متر (اردیبهشت ۹۲) و وزن بدن بترتیب ۰/۰۹ گرم (تیر و مرداد ۹۲) و ۱۳/۰۶ گرم (اردیبهشت ۹۲)، در ایستگاه دوم (محل رهاسازی)، کوچکترین و بزرگترین ماهی بترتیب دارای طول کل ۲۷/۴ میلی متر (تیر۹۲) و ۹۲ میلی متر (اسفند ۹۱) و وزن بدن بترتیب ۰/۱۵ گرم (شهریور ۹۲) و ۶/۵۶ گرم (سفند ۹۱)، در ایستگاه سوم (پایین رهاسازی)، کوچکترین و بزرگترین ماهی بترتیب دارای طول کل ۲۵/۲ میلی متر (تیر۹۲) و ۱۰۶ میلی متر

(اردیبهشت ۹۲) و وزن بدن بترتیب ۰/۱۴ گرم (تیر ۹۲) و ۱۲/۳۴ گرم (اردیبهشت ۹۲)، در ایستگاه چهارم (دهانه سفیدرود)، کوچکترین و بزرگترین ماهی بترتیب دارای طول کل ۲۵/۷ میلی متر (تیر۹۲) و ۹۵/۸ (اردیبهشت ۹۲) میلیمتر و وزن بدن بترتیب ۰/۱۴ گرم (تیر ۹۲) و ۸/۲۴ گرم (اردیبهشت ۹۲)، در ایستگاه پنجم (ساحل کیاشهر در اطراف دهانه سفیدرود)، کوچکترین و بزرگترین ماهی بترتیب دارای طول کل ۲۷/۴ میلی متر (تیر۹۲) و ۹۳/۰ میلی متر (خرداد ۹۲) و وزن بدن بترتیب ۰/۱۵ گرم (تیر ۹۲) و ۷/۱۶ گرم (خرداد ۹۲)و در کل منطقه مطالعاتی نیز، کوچکترین و بزرگترین ماهی بترتیب دارای طول کل ۲۱/۵ میلی متر (مرداد۹۲) و ۱۱۴/۰ میلی متر (اردیبهشت ۹۲) و وزن بدن بترتیب ۰/۰۹ گرم (تیر و مرداد ۹۲) و ۱۳/۰۶ گرم (اردیبهشت ۹۲) بوده اند (جدول ۱۱ و ۱۲). میانگین های ماهانه طول کل و وزن بدن بچه ماهیان طی ماههای نمونه برداری در جدول ۱۰ و نیز شکل های ۶ و ۷ ارایه شده و روندی در افزایش یا کاهش طول ماهیان در ایستگاههای مطالعاتی با نوساناتی مشاهده میگردد.

جدول ۱۱- دامنه طول کل بچه ماهیان سفید بدون علامت در ایستگاههای مطالعاتی رودخانه سفیدرود

ایستگاه / ماه	بالای رهاسازی		محل رهاسازی		پایین رهاسازی		دهانه سفیدرود		ساحل کیاشهر		کل ایستگاهها	
	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه
بهمن ۹۱	۴۷/۵	۸۲	۴۸/۵	۷۴/۲	۴۹	۸۷	۴۹	۷۸	۵۳	۶۰/۵	۴۷/۵	۸۷
اسفند ۹۱	۵۳	۸۲/۵	۴۰	۹۲	۵۱	۵۷/۵	۵۰	۷۶/۵	۵۲/۵	۷۴/۵	۴۰	۹۲
فروردین ۹۲	۵۲/۵	۷۱/۵	۵۴/۵	۶۵/۵	۵۷	۵۷	۵۴	۵۴	–	–	۵۲/۵	۷۱/۵
اردیبهشت ۹۲	۳۰	۱۱۴	۷۹/۵	۷۹/۵	۶۰/۵	۱۰۶	۳۱/۵	۹۵/۸	۷۱	۷۸/۵	۳۰	۱۱۴
خرداد ۹۲	۳۹/۵	۹۵	۴۷/۵	۷۱	۴۶/۵	۹۷	۵۰	۹۱	۴۸/۵	۹۳	۳۹/۵	۹۷
تیر ۹۲	۲۳/۴	۶۳/۴	۲۷/۴	۵۰/۴	۲۵/۲	۷۲/۵	۲۵/۷	۷۴/۲	۲۷/۴	۷۴	۲۳/۴	۷۵
مرداد ۹۲	۲۱/۵	۶۳	۲۹/۵	۷۴	۳۲/۵	۷۸	۳۱	۸۲	۳۲	۷۵/۵	۲۱/۵	۸۲
شهریور ۹۲	۲۸/۸	۵۱/۲	۲۷/۵	۸۱	۳۲/۷	۷۳/۳	۳۸/۵	۷۳	–	–	۲۷/۵	۸۱
مهر ۹۲	۳۸/۵	۴۷	۴۶	۷۲	۳۶/۵	۸۶/۱	۴۰	۷۶	۴۱/۳	۸۶/۵	۳۶/۵	۸۶/۵
آبان ۹۲	۴۱	۶۵	۴۲/۵	۶۱/۵	۴۱	۷۲	۴۲/۵	۸۰	۴۵	۶۵	۴۱	۸۰
آذر ۹۲	۴۶	۸۶	۴۵	۶۵/۵	۴۳/۵	۶۹	۴۵	۷۷	۵۵	۸۶	۴۳/۵	۸۶
دی ۹۲	۴۶	۵۸/۴	۵۳/۵	۵۹	۴۵	۷۰	–	–	۵۱/۵	۵۲	۴۵	۷۰
بهمن ۹۲	–	–	–	–	۴۷/۲	۶۷/۵	۵۰	۷۱	۵۳	۵۳	۴۷/۲	۷۱
کل ایستگاهها	۲۱/۵	۱۱۴	۲۷/۴	۹۲	۲۵/۲	۱۰۶	۲۵/۷	۹۵/۸	۲۷/۴	۹۳	۲۱/۵	۱۱۴

میانگین طول کل بچه ماهیان سفید غیر علامتدار در ایستگاهها و ماههای مختلف نشان می دهد (شکل ۶) که در ایستگاه بالای منطقه رها سازی میانگین طول کل با نوساناتی تا اردیبهشت ماه افزایش یافته (۷۶/۶ میلی متر) و پس از آن تا شهریور ۹۲ کاهش نشان میدهد (۳۶/۳ میلی متر) و مجددا تا آذر ماه ۹۲ افزایش می یابد. در

ایستگاه رها سازی تا اردیبهشت ماه افزایش در طول ماهیان دیده می شود و پس از آن تا تیر ماه میانگین طول کاهش یافته و مجددا با شیب ملایمی تا دی ماه افزایش مشاهده می گردد (۵۶/۱ میلی متر). در ایستگاه پایین محل رهاسازی همانند ایستگاه بالای رهاسازی تا اردیبهشت ماه طول افزایش یافته و پس از آن تا تیر ماه (مانند محل رهاسازی) کاهش و مجددا با شیب ملایم تا بهمن ماه ۹۲ افزایش می یابد. در دهانه رودخانه سفیدرود نیز این روند تا حد زیادی مشاهده می گردد (مشابه ایستگاههای محل رهاسازی و زیر محل رها سازی). در ایستگاه ساحل دریا نیز با تفاوتهایی این روند مشاهده می گردد ولی از مهر ماه تا بهمن ماه ۹۲ با نوساناتی همراه بوده است (شکل ۶).

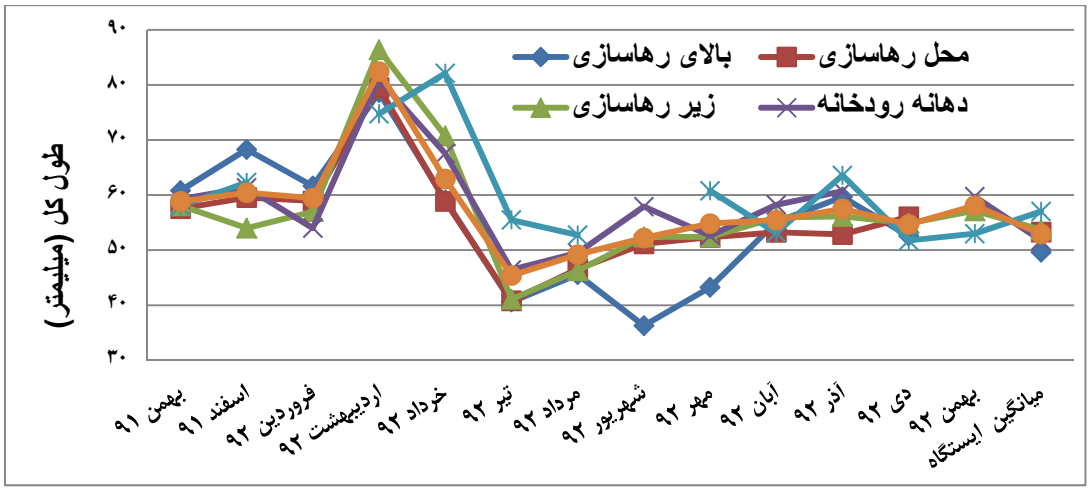
جدول ۱۲- دامنه وزن بدن بچه ماهیان سفید بدون علامت در ایستگاههای مطالعاتی رودخانه سفیدرود

ایستگاه / ماه	بالای رهاسازی		محل رهاسازی		پایین رهاسازی		دهانه سفیدرود		ساحل کیاشهر		کل ایستگاهها	
	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه
بهمن ۹۱	۰/۷۵	۴/۹۷	۰/۹۶	۳/۶۳	۰/۹۸	۵/۵۷	۰/۹۱	۴/۰۵	۱/۱۳	۲/۰۱	۰/۷۵	۵/۵۷
اسفند ۹۱	۱/۲۶	۴/۶۵	۰/۵۴	۶/۵۶	۰/۹۸	۱/۷۶	۱/۱۱	۳/۸۲	۱/۰۶	۴/۳۱	۰/۵۴	۶/۵۶
فروردین ۹۲	۱/۳۰	۳/۴۶	۱/۵۱	۲/۶۳	۱/۸۳	۱/۸۳	۱/۵۶	۱/۵۶	–	–	۱/۳۰	۳/۴۶
اردیبهشت ۹۲	۰/۲۵	۱۳/۰۶	۴/۸۹	۴/۸۹	۲/۱۳	۱۲/۳۴	۰/۲۸	۸/۲۴	۳/۰۱	۴/۰۶	۰/۲۵	۱۳/۰۶
خرداد ۹۲	۰/۵۰	۸/۸۷	۱/۲۲	۳/۷۷	۱/۰۲	۹/۸۷	۱/۳۹	۷/۲۷	۰/۹۸	۷/۱۶	۰/۵۰	۹/۸۷
تیر ۹۲	۰/۰۹	۲/۹۹	۰/۲۰	۱/۳۱	۰/۱۴	۳/۷۶	۰/۱۴	۴/۰۱	۰/۱۵	۴/۳۸	۰/۰۹	۴/۳۴
مرداد ۹۲	۰/۰۹	۲/۴۳	۰/۲۳	۳/۹۳	۰/۳۵	۴/۱۸	۰/۲۳	۵/۰۹	۰/۳۱	۴/۱۷	۰/۰۹	۵/۰۹
شهریور ۹۲	۰/۲۱	۱/۴۵	۰/۱۵	۵/۷۱	۰/۳۵	۴/۶۱	۰/۵۷	۴/۱۷	–	–	۰/۱۵	۵/۷۱
مهر ۹۲	۰/۵۰	۰/۹۵	۰/۸۲	۲/۳۹	۰/۴۴	۶/۵۵	۰/۵۴	۳/۸۸	۰/۵۹	۶/۵۲	۰/۴۴	۶/۵۵
آبان ۹۲	۰/۵۷	۲/۵۶	۰/۷۰	۱/۹۳	۰/۵۰	۳/۵۵	۰/۶۲	۴/۹۳	۰/۸۴	۲/۳۱	۰/۵۰	۴/۹۳
آذر ۹۲	۰/۷۸	۵/۳۴	۰/۷۹	۲/۴۳	۰/۶۹	۲/۵۳	۰/۸۴	۳/۷۱	۱/۴۱	۴/۱۶	۰/۶۹	۵/۳۴
دی ۹۲	۰/۹۸	۱/۸۶	۱/۱۵	۱/۷۶	۰/۷۷	۱/۰۳	–	–	۱/۱۰	۱/۱۱	۰/۷۷	۳/۰۱
بهمن ۹۲	–	–	–	–	۰/۸۹	۲/۷۷	۱/۲۲	۲/۸۲	۱/۱۳	۱/۱۳	۰/۸۹	۲/۸۲
کل ایستگاهها	۰/۰۹	۱۳/۰۶	۰/۱۵	۶/۵۶	۰/۱۴	۱۲/۳۴	۰/۱۴	۸/۲۴	۰/۱۵	۷/۱۶	۰/۰۹	۱۳/۰۶

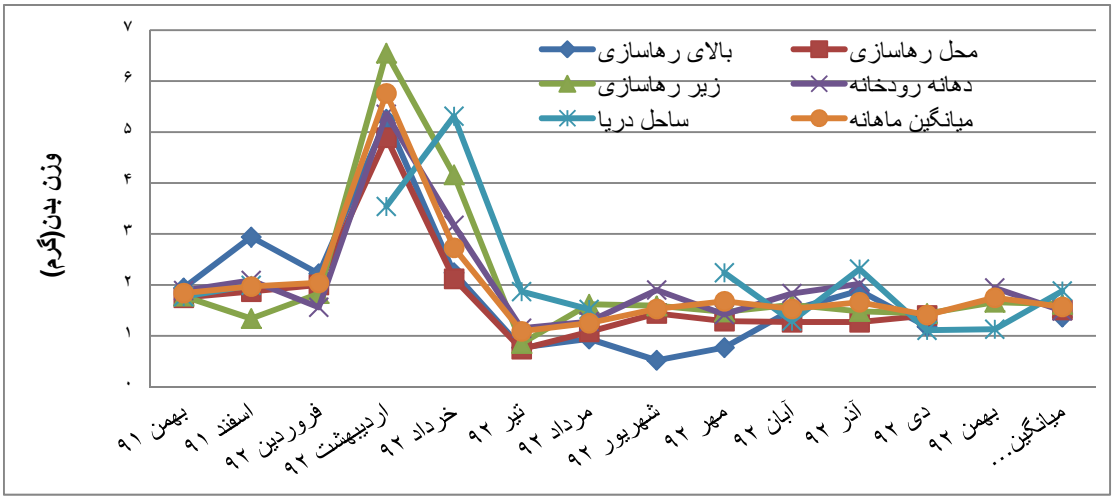
بطور کلی میانگین ماهانه طول ماهیان در ماههای بهمن، اسفند و فروردین ماه مشابه هم بوده ویک افزایشی در اردیبهشت ماه دیده می شود، پس از آن تا تیر ماه ۹۲کاهش در میانگین طول دیده میشود، پس از آن با شیب بسیار ملایم تا بهمن ۹۲ طول کل ماهیان از ۴۵/۴میلی متر در تیر ماه به ۵۸/۱ میلی متر در بهمن ماه میرسد. از طرفی مقایسه میانگین طول کل ماهیان به تفکیک ایستگاههای مطالعاتی نشان می دهد (شکل ۶) که کمترین میانگین مربوط به ایستگاه اول (۲۵۰۰متری دهانه سفیدرود)، میانگین ایستگاههای دوم و سوم مشابه هم و میانگین

طول کل نمونه ها در ایستگاه دهانه رودخانه سفیدرود کمی کمتر از ایستگاههای ۳و۲می باشد (۵۱/۸ میلی متر) اما میانگین طول کل در دریا بیشترین مقدار می باشد (۵۷/۰ میلی متر).

بررسی میانگین وزنی ماهیان نیز تغییراتی را همانند میانگین های طولی نشان میدهد (شکل ۷). برای مثال در اغلب ایستگاهها میانگین وزن ماهیان از بهمن ۹۱ تا اردیبهشت ۹۲ (ایستگاههای ۱ تا ۴) یا خرداد ۹۲ (ایستگاه ۵) افزایش یافته و پس از آن تا اواسط تابستان کاهش یافته و مجددا میانگین طول ها تا بهمن ۹۲ افزایش نشان می دهد.



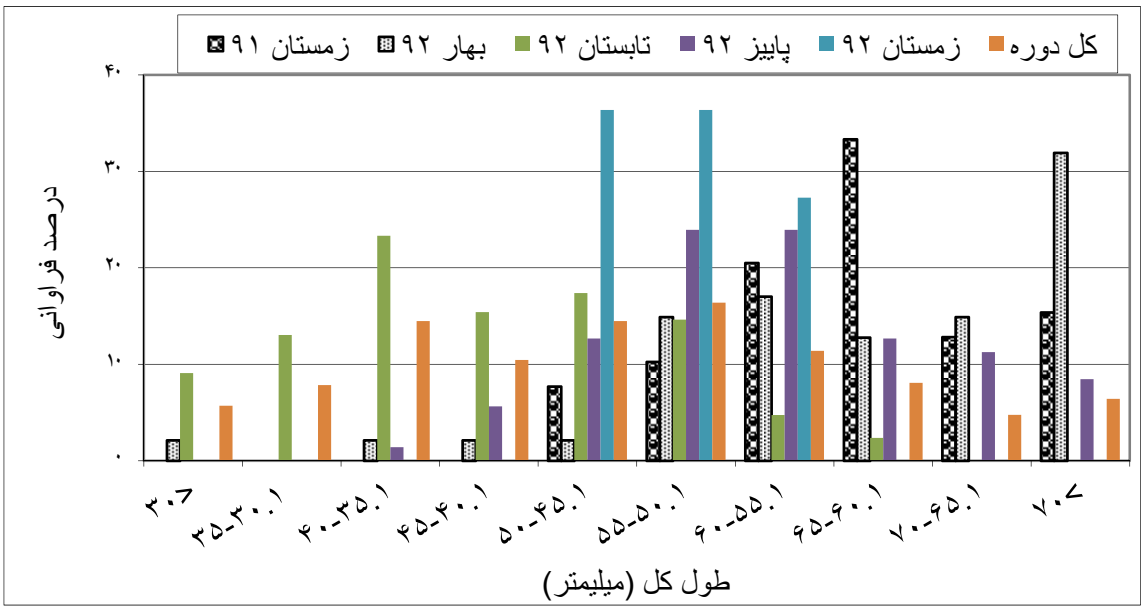
شکل ۶- میانگین طول کل بدن بچه ماهیان سفیدفاقد علامت درایستگاههای رودخانه سفیدرود



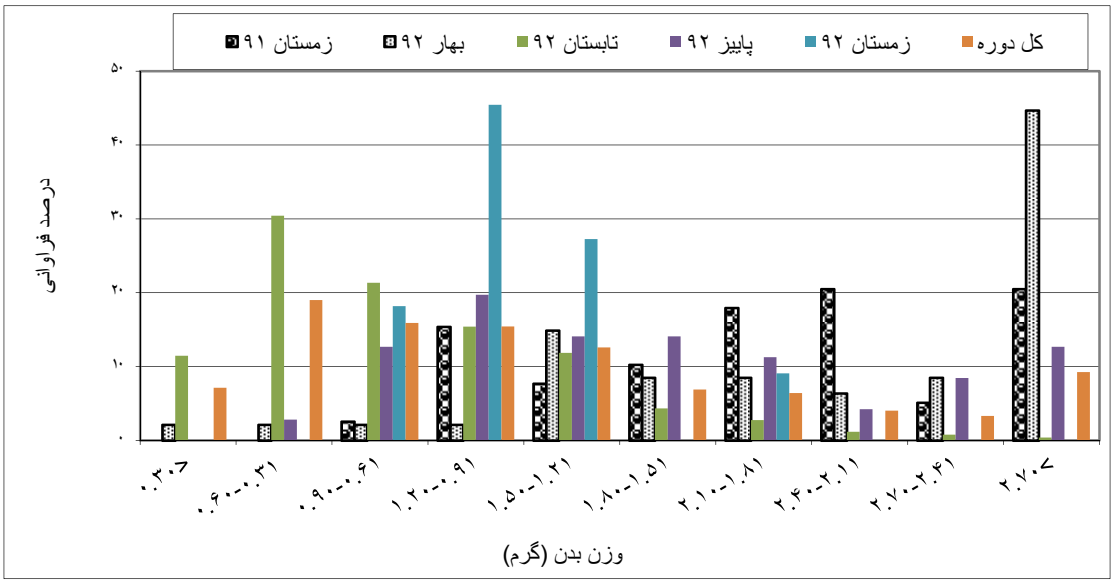
شکل ۷- میانگین وزن بدن بچه ماهیان سفید فاقد علامت درایستگاههای رودخانه سفیدرود

بررسی ساختار طولی بچه ماهی سفید بدون علامت در ایستگاه بالای رها سازی نشان داد (شکل ۸) که در زمستان ماهیان ۶۰/۱تا ۶۵ میلی متر با ۳۳/۳ درصد، در بهار ۹۲ماهیان بالای ۷۰میلی متر با فراوانی ۳۱/۹درصد، در تابستان ۹۲ ماهیان با طول ۳۵/۱ تا ۴۰میلی متر با ۲۳/۳درصد، در پاییز ۹۲ مشترکا ماهیان با طول کل ۵۰/۱ تا ۵۵ و

۵۵/۱تا ۶۰ میلی متر با فراوانی ۲۳/۹۴درصد، در زمستان ۹۲ماهیان با طول کل ۴۵/۱ تا ۵۰ و ۵۰/۱ تا ۵۵ میلی متر مشترکا با ۳۶/۴۰ در صد بیشترین فراوانی را دارا بوده ودر مجموع در این ایستگاه، ماهیان با طول کل ۵۰/۱ تا ۵۵ میلی متر با ۱۶/۴ درصد غالب بوده اند و بعلاوه حدود ۶۷/۲درصد تعداد نمونه ها را ماهیان ۳۵/۱ تا ۶۰ میلی متر تشکیل داده اند. از نظر وزنی، در زمستان ۹۱ ماهیان با اوزان ۲/۱۱ تا ۲/۴۰ گرم با فراوانی ۲۰/۵ درصد ، در بهار ماهیان با وزن بالای ۲/۷۰ گرم با فراوانی ۴۴/۷ درصد ، در تابستان ۹۲ ماهیان با اوزان ۰/۳۱ تا ۰/۶۰گرم با فراوانی ۳۰/۴ درصد، در پاییز ۹۲ماهیان با اوزان ۰/۹۱تا ۱/۲۰ گرم با فراوانی ۱۹/۷ درصد و مشابه آن در زمستان ۹۲ ماهیان ۰/۹۱تا ۱/۲۰ گرم با فراوانی ۴۵/۵ درصد غالب بوده و در کل ایستگاه ، ماهیان با اوزان ۰/۳۱ تا ۰/۶۰ گرم دسته نما می باشند (شکل ۹) . ۶۳/۰ درصد ماهیان این ایستگاه در اوزان ۰/۳۱ تا ۱/۵۰ گرم قرار دارند.



شکل۸ - فراوانی گروه های طولی بچه ماهیان سفید در ایستگاه بالای رهاسازی



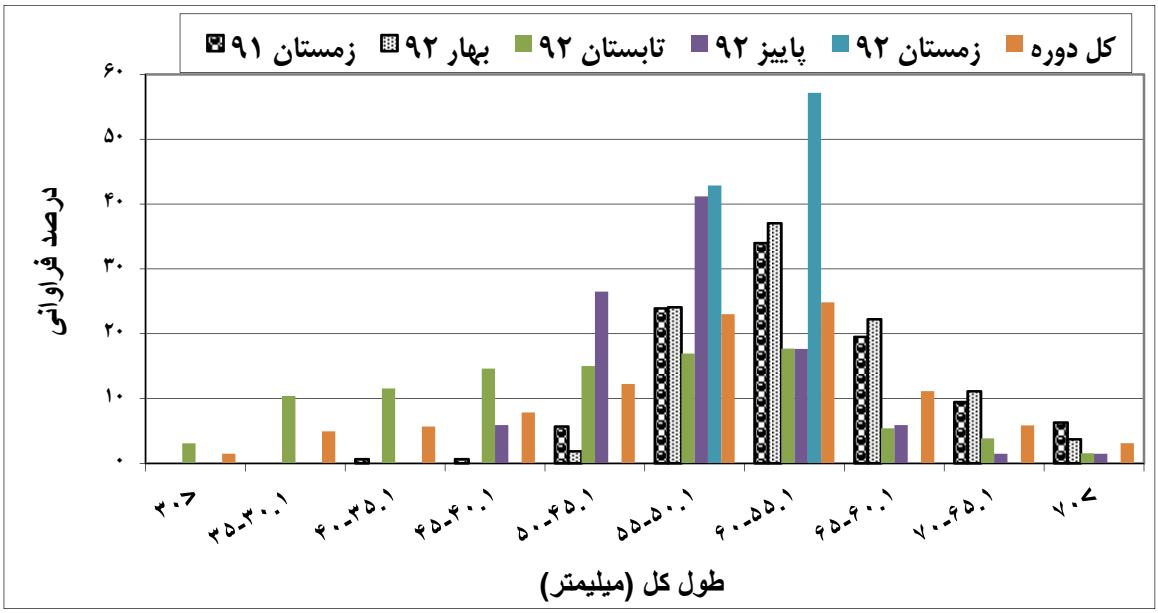
شکل ۹ - فراوانی گروه های وزنی بچه ماهیان سفید در ایستگاه بالای رهاسازی

در ایستگاه رهاسازی بچه ماهیان (ایستگاه دوم) ، از نظر ساختار طولی (شکل ۱۰)، در زمستان ۹۱ بچه ماهیان سفید با طول کل از ۵۵ تا ۶۰ میلی متر با حدود ۳۴/۰ درصد، بطور مشابهی در بهار تا تابستان ۹۲ ماهیان با همین طول کل بترتیب با فراوانی حدود ۳۷/۰ و ۱۷/۷ درصد ، در پاییز ۹۲ ماهیان ۵۰/۱ تا ۵۵/۰ میلی متر با ۴۱/۲ درصد، در زمستان ماهیان با طول ۵۵/۱ تا ۶۰/۰ میلی متر با ۵۷/۱ درصد دسته نما بوده و همچنان که ملاحظه می گردد در کل دوره در این ایستگاه، ماهیان با طول کل ۵۵/۱ تا ۶۰ و ۵۰/۱ تا ۵۵/۰ میلی متر بترتیب با فراوانی ۲۴/۸ و ۲۳/۰ درصد غالب بوده اند. از نظر وزنی ، در زمستان ۹۱ ماهیان با وزن ۱/۵۱ تا ۱/۹۰ گرم(۲۳/۹ درصد)، در بهار ۹۲ ماهیان ۱/۸۱ تا ۲/۱۰ گرمی (۲۷/۸ درصد)، در تابستان ۹۲ ماهیان با وزن ۰/۳۱ تا ۶۰ گرم (۲۰/۴ درصد)، در پاییز ۹۲ ماهیان با وزن ۰/۹۱ تا ۱/۲۰ و ۱/۲۱ تا ۱/۵۰ گرم بترتیب با فراوانی ۳۰/۹ و ۲۹/۴ درصد و در زمستان ۹۲ ماهیان با وزن ۱/۲۱ تا ۱/۵۰ گرم با ۵۷/۱ درصد غالب بوده اند (شکل ۱۱). همچنان که ملاحظه میگردد ماهیان با اوزان ۰/۹۱ تا ۱/۸۰ گرم جمعا ۴۹/۱ درصد جمعیت را تشکیل داده اند.

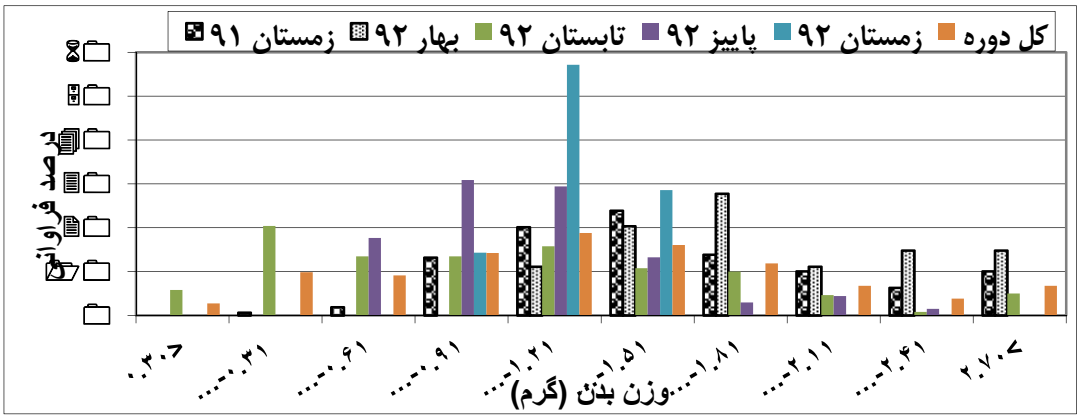
در ایستگاه پایین محل رهاسازی (ایستگاه ۳)، در زمستان ۹۱ ماهیان از ۵۰ تا ۵۵ میلی متر (۴۶/۷ درصد) ، در بهار ۹۲ ماهیان بالای ۷۰ میلی متر (۷۴/۳درصد)، در تابستان ۹۲ ماهیان با طول ۵۰/۱ تا ۵۵ میلی متر (۱۸/۸درصد) ، در پاییز ۹۲ ماهیان باطول ۵۰/۱ تا ۵۵ میلی متر و ۴۵/۱ تا ۵۰میلی متر بترتیب با فراوانی ۲۳/۹ و ۲۲/۳ درصد ودر زمستان ۹۲ ماهیان با طول ۵۰/۱ تا ۵۵ میلی متر (۴۲/۹درصد) دسته نما را تشکیل داده و در کل نیز دراین ایستگاه ماهیان با طول کل ۴۵/۱ تا ۶۰ میلی متر حدود ۶۰/۵درصد جمعیت را تشکیل داده اند (شکل ۱۲). از نظر وزنی نیز در این ایستگاه در زمستان ۹۱ ماهیان ۱/۲۱ تا ۱/۵۰ گرمی (۳۵/۶درصد) ، در بهار ۹۲ ماهیان بالای ۲/۷۰ (۷۷/۱درصد)، در تابستان ۹۲ ماهیان ۰/۳۱ تا ۰/۶۰ گرمی (۲۲/۳درصد)، در پاییز و زمستان ۹۲ ماهیان ۰/۹۱ تا ۱/۲۰ گرمی به ترتیب با فراوانی ۲۶/۲ و ۳۰/۵درصد، دسته نما را تشکیل داده ودر کل سال در این ایستگاه،

ماهیان ۰/۹۱ تا ۱/۲۰ گرمی با فراوانی ۲۲/۰ درصد غالب هستند و حدود ۶۶/۱ جمعیت ماهیان را نمونه های ۰/۶۱ تا ۱/۸۰ گرمی تشکیل داده اند (شکل ۱۳).

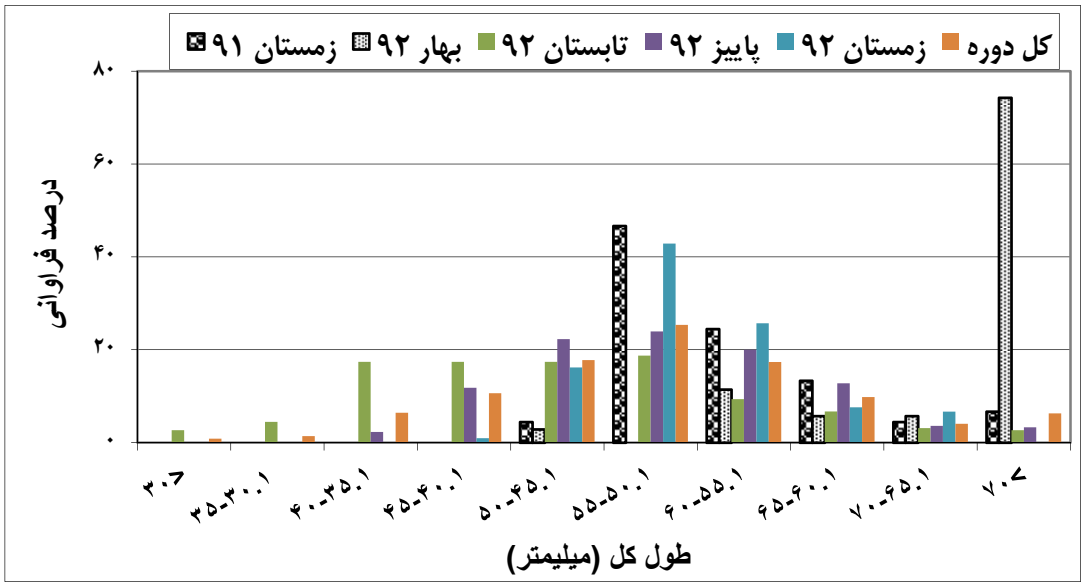
در ایستگاه دهانه یا مصب سفید رود (ایستگاه ۴) ، در زمستان ۹۱ ماهیان با طول کل ۵۰/۱ تا ۵۵ و ۵۵/۱ تا ۶۰ میلی متر بطور میانگین با فراوانی ۲۶/۳درصد، در بهار ۹۲ ماهیان بالای ۷۰میلی متر با ۶۵/۴درصد، در تابستان ۹۲ماهیان با طول ۳۵/۱ تا ۴۰ میلی متر با فراوانی ۱۵/۲ درصد، در پاییز ۹۲ ماهیان با طول ۵۵/۱ تا ۶۰ و ۵۰/۱ تا ۵۵ میلی متر به ترتیب با فراوانی ۲۰/۲و ۲۰/۵ درصد در زمستان ۹۲ ماهیان با طول ۵۵/۱ تا ۶۰ میلی متر (۵۷/۱درصد) غالب بوده اند وطی سال نیز در این ایستگاه ماهیان با طولهای کل ۴۵/۱ تا ۶۵میلی متر با فراوانی ۵۵/۶درصد بیشترین جمعیت را داده اند (شکل ۱۴). از نظر وزنی نیز در زمستان ماهیان ۱/۲۱ تا ۱/۵۰ گرمی (۲۳/۲ درصد) ، در بهار ماهیان بالای ۲/۷۰ گرم (۶۹/۲درصد)، در تابستان ۹۲ماهیان ۰/۳۱ تا ۰/۶۰ گرم با ۱۹/۲درصد ، در پاییز ۹۲ ماهیان اوزان ۰/۶۱ تا ۰/۹۰ گرم با فراوانی ۱۹/۲درصد و در زمستان ۹۲ ماهیان با اوزان ۱/۵۱ تا ۱/۸۰ گرم با فراوانی ۴۲/۹ درصد، دسته نما را تشکیل دادند و همچنانکه مشاهده میگردد (شکل ۱۵) ماهیان ۰/۳۱ تا ۱/۵۰گرم با حدود ۵۲/۷ ، بیشترین جمعیت را دارند.



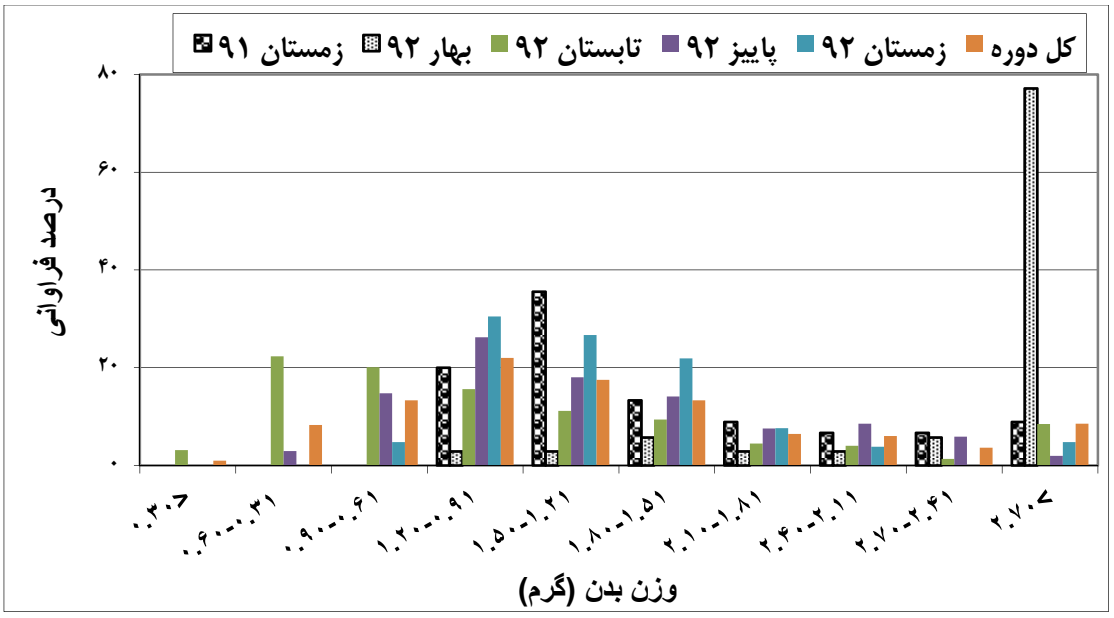
شکل ۱۰ - فراوانی گروه های طولی بچه ماهیان سفید در ایستگاه رهاسازی



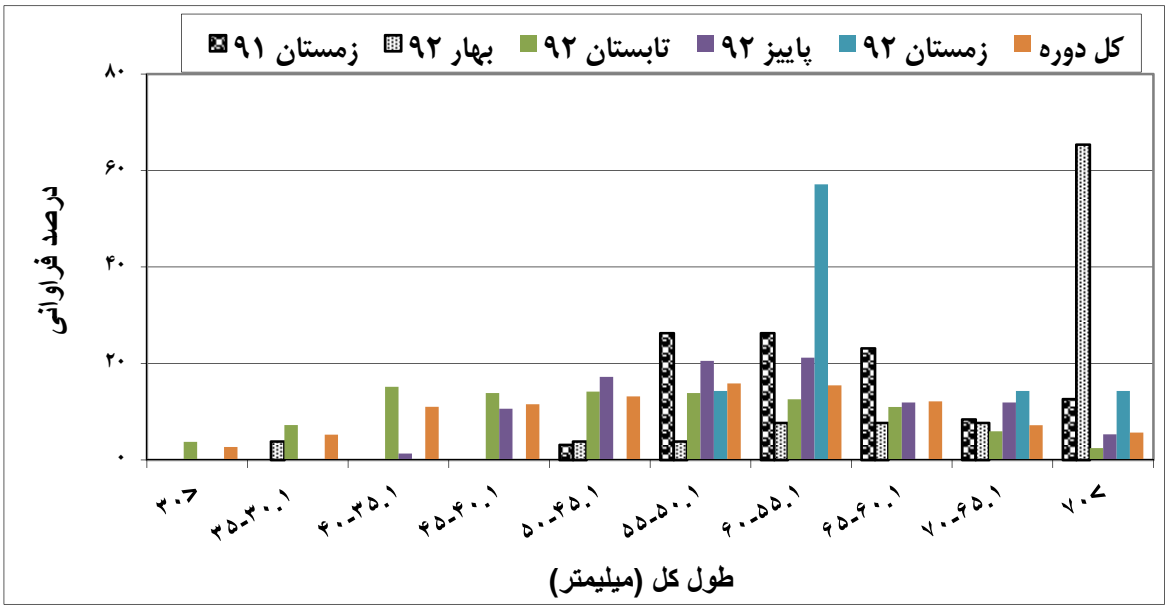
شکل ۱۱ - فراوانی گروه های وزنی بچه ماهیان سفید در ایستگاه رهاسازی



شکل ۱۲ - فراوانی گروه های طولی بچه ماهیان سفید در ایستگاه پایین رهاسازی



شکل ۱۳ - فراوانی گروه های وزنی بچه ماهیان سفید در ایستگاه پایین رهاسازی



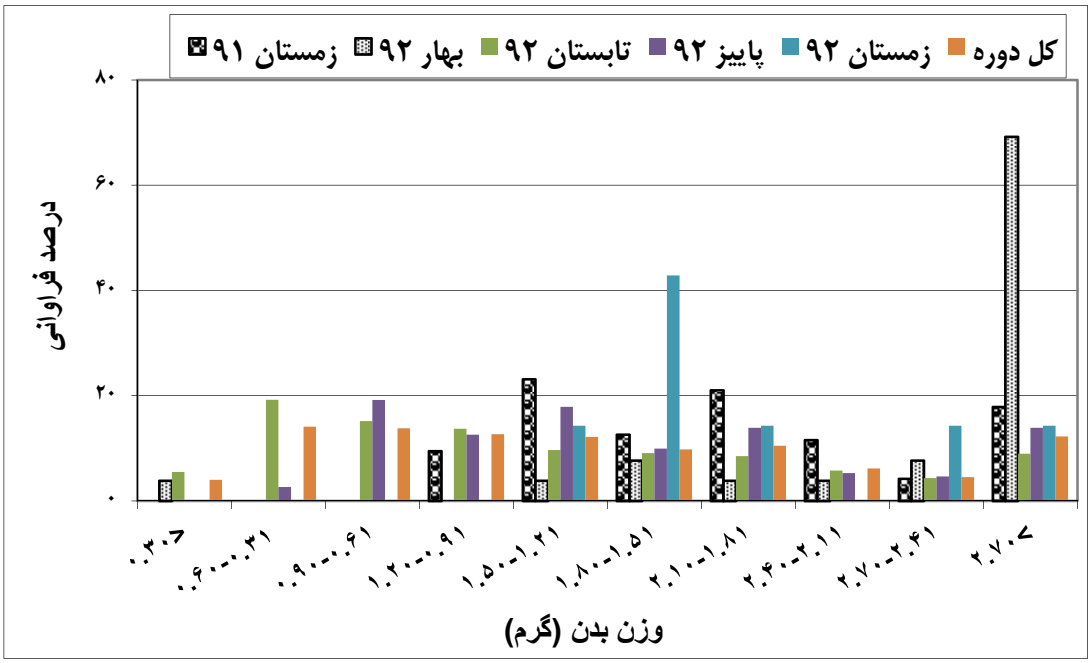
شکل ۱۴ - فراوانی گروه های طولی بچه ماهیان سفید در ایستگاه دهانه سفیدرود

در ایستگاه ساحل کیاشهر (ایستگاه ۵) در اطراف دهانه سفیدرود، در زمستان ۹۱ ماهیان ۶۰ تا ۶۵ میلی متری با فراوانی ۴۲/۹درصد، در بهار ۹۲ ماهیان بالای ۷۰میلی متر با فراوانی ۸۸/۹ درصد، در تابستان ۹۲ ماهیان ۵۵تا ۶۰ میلی متر با فراوانی ۲۲/۱درصد، در پاییز ۹۲ ماهیان با طول ۵۰تا۵۵ میلی متر با فراوانی ۲۲/۷درصد ودر زمستان ۹۲ همین دسته از ماهیان با فراوانی ۱۰۰ درصد دسته نما بوده وطی سال ضمن اینکه ماهیان۵۵/۱ تا ۶۰ میلی متر (۲۰/۱درصد) دسته نما هستند، ماهیان از ۴۵/۱تا ۶۵میلی متری با فراوانی ۶۹/۶درصد، جمعیت اصلی را تشکیل داده اند (شکل ۱۶). از نظر وزنی نیز در زمستان ۹۱ماهیان ۱/۵۱ تا ۱/۸۰ و ۱/۸۱ تا ۲/۱۰گرمی مشترکا با فراوانی ۲۳/۸درصد، در بهار ۹۲ماهیان بالای ۲/۷۰ گرمی با فراوانی ۸۸/۹درصد، در تابستان ۹۲ماهیان ۱/۸۱ تا ۲/۱۰ گرمی با فراوانی ۱۴/۵درصد، در پاییز ۹۲ماهیان ۱/۲۱ تا ۱/۵۰ گرمی با ۱۹/۶ درصد غالب بوده ودر زمستان نیز همه نمونه ها در اوزان ۰/۹۱ تا ۱/۲۰ گرم قرار داشتند، همچنین طی سال در این ایستگاه ماهیان با اوزان ۰/۹۱ تا ۲/۱۰گرمی با فراوانی ۵۳/۸درصد بیشترین جمعیت را دارا بودند(شکل ۱۷).

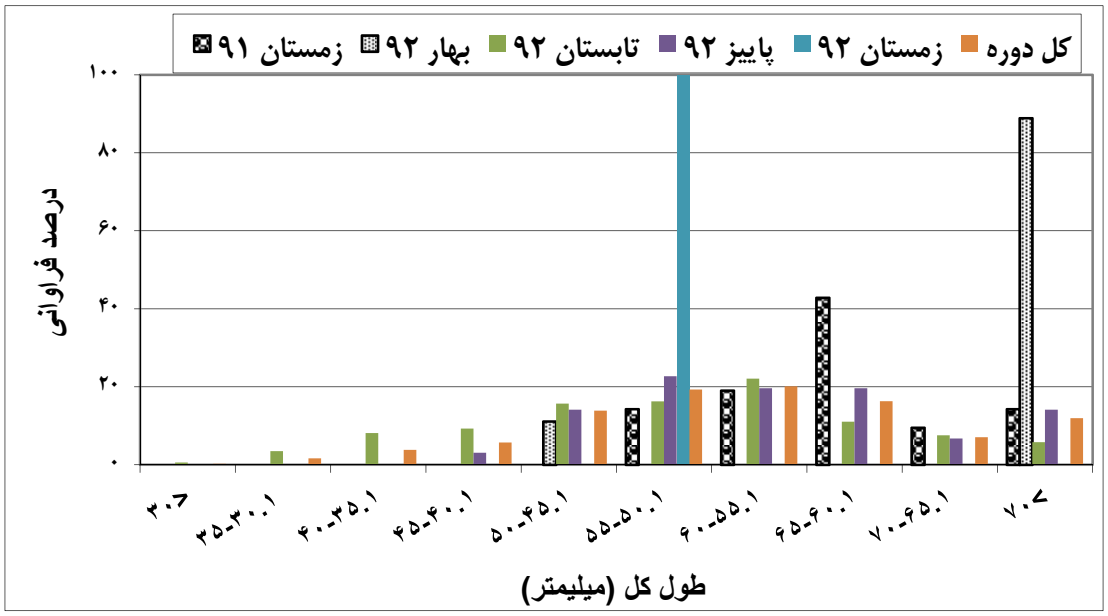
بررسی ساختار طولی بچه ماهیان بدون علامت در کل ایستگاههای مطالعاتی نشان داد که در زمستان ۹۱ ماهیان با طول کل ۵۰ تا ۶۵ میلی متر با ۷۶/۳درصد ، در بهار ۹۲ همین ماهیان با فراوانی ۴۵/۰ درصد، در تابستان ۹۲ ماهیان با طول ۳۵ تا ۵۵ میلی متر با فراوانی ۶۰/۵ درصد، در پاییز و زمستان ۹۲ ماهیان با طول ۴۵ تا ۶۰ میلی متر به ترتیب با فراوانی ۶۳/۹ و ۸۶/۵ درصد دسته نما بوده و در کل سال ماهیان با طول کل ۴۵ تا ۶۵ میلی متر با فراوانی ۶۳/۲ درصد، بیشترین جمعیت را تشکیل دادند (شکل ۱۸). از نظر وزنی نیز در کل ایستگاههای مطالعاتی، در زمستان ۹۱ ماهیان با اوزان ۱/۲۱ تا ۲/۱۰ گرمی با فراوانی ۵۴/۴ درصد، در بهار ۹۲ ماهیان با اوزان بالای ۲/۷۰ گرم با حدود ۴۸/۰ درصد، در تابستان ۹۲ ماهیان با اوزان ۰/۳۱ تا ۱/۲۰ گرمی با ۵۱/۴ درصد ، در

پاییز ۹۲ ماهیان با اوزان ۰/۶۱ تا ۱/۵۰ گرم با ۵۳/۸ درصد، در زمستان ۹۲ ماهیان با اوزان ۰/۹۱ تا ۱/۸۰ گرم با فراوانی ۷۹/۰درصد غالب بوده و همچنانکه ملاحظه میگردد (شکل ۱۹) حدود ۴۳/۳ درصد ماهیان در اوزان بین ۰/۶۱ و ۱/۵۰ گرم قرار دارند.

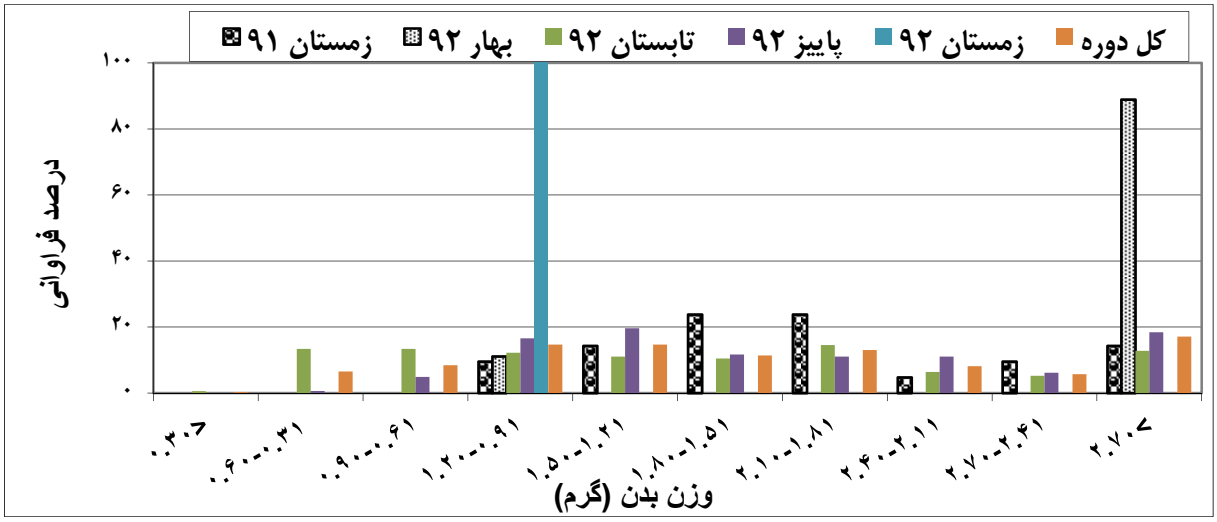
بررسی مقایسه ای غالبیت گروهای طولی بچه ماهیان سفید در ایستگاههای مطالعاتی نشان می دهد (شکل ۲۰) صرف نظر از برخی تفاوتهای ناچیز ، گروههای غالب در ایستگاههای مطالعاتی در طول سال مشابه هم بوده و در مجموع ماهیان ۴۵ تا ۶۰ میلی متر غالب هستند بطوریکه این ماهیان در ایستگاههای بالای رها سازی تا ساحل کیاشهر بترتیب حدود ۴۲/۳ ، ۶۰/۰ ، ۶۰/۵، ۴۴/۵ و ۵۳/۳درصد ودر کل ایستگاهها طی سال نیز ۵۱/۹ درصد جمعیت ماهیان را تشکیل داده اند. از نظر وزنی نیز تشابهات زیادی در گروههای وزنی غالب وجود داشته ولی تفاوتها نیز کم نمی باشد، بطوریکه در ایستگاه بالای رهاسازی ماهیان ۰/۳۱تا ۱/۵۰ گرم با ۶۳/۰درصد، در ایستگاه های رهاسازی ماهیان ۰/۹۱تا ۱/۸۰گرم با ۴۹/۱درصد، در ایستگاه پایین دست محل رهاسازی ماهیان ۰/۶۱ تا ۱/۸۰ گرمی با ۶۶/۱ درصد ، در دهانه سفیدرود ماهیان ۰/۳۱تا ۱/۵۰ گرمی با ۵۲/۷ درصد، در ایستگاه ساحل دریا در اطراف دهانه سفیدرود، ماهیان ۰/۹۱ تا ۲/۱۰گرمی با ۵۳/۸درصد و در کل ایستگاهها نیز ماهیان با اوزان ۰/۳۱تا ۱/۸۰گرم حدود ۶۶/۵ درصد جمعیت را تشکیل داده اند (شکل ۲۱).



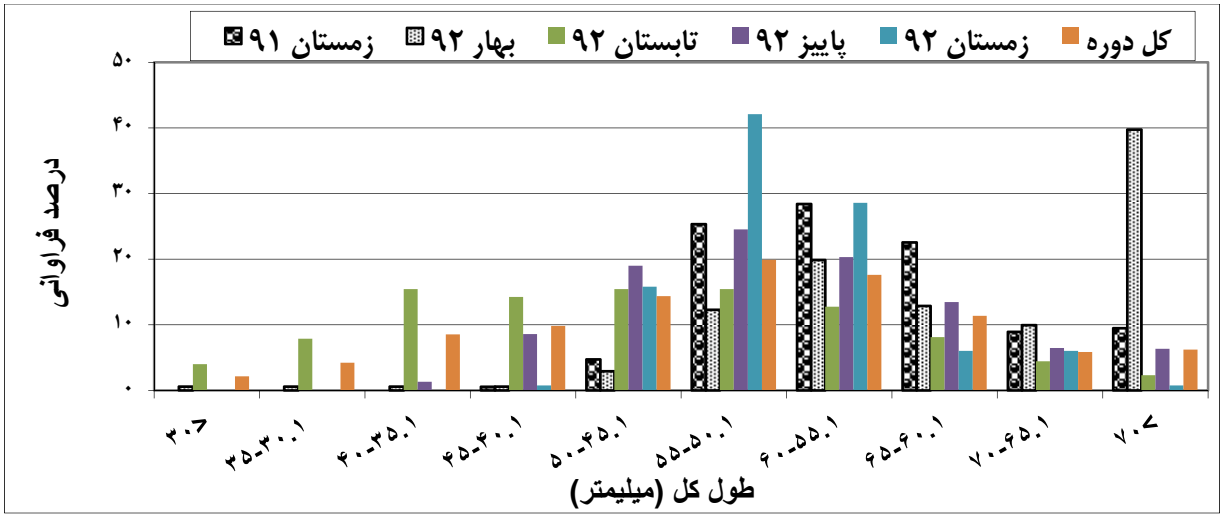
شکل ۱۵ - فراوانی گروه های وزنی بچه ماهیان سفید در ایستگاه دهانه سفیدرود



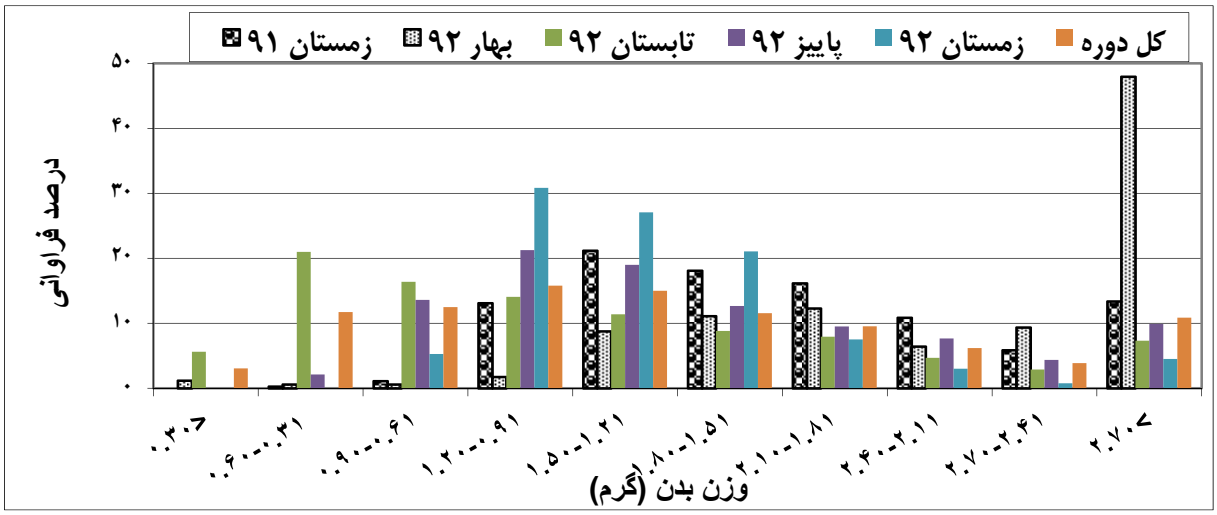
شکل ۱۶ – فراوانی گروه های طولی بچه ماهیان سفید در ایستگاه ساحل کیاشهر



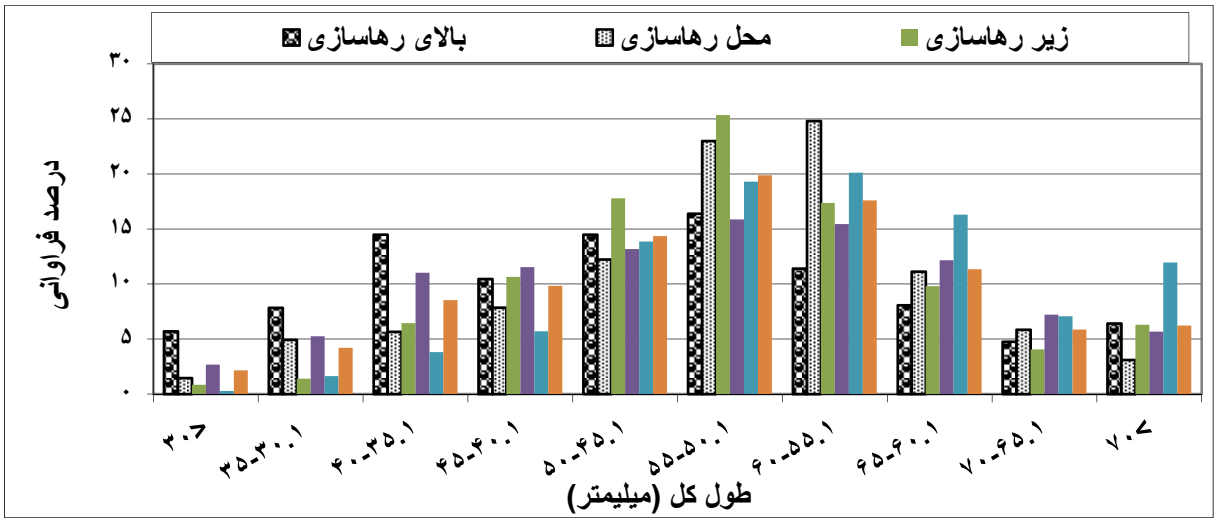
شکل ۱۷ – فراوانی گروه های وزنی بچه ماهیان سفید در ایستگاه ساحل کیاشهر



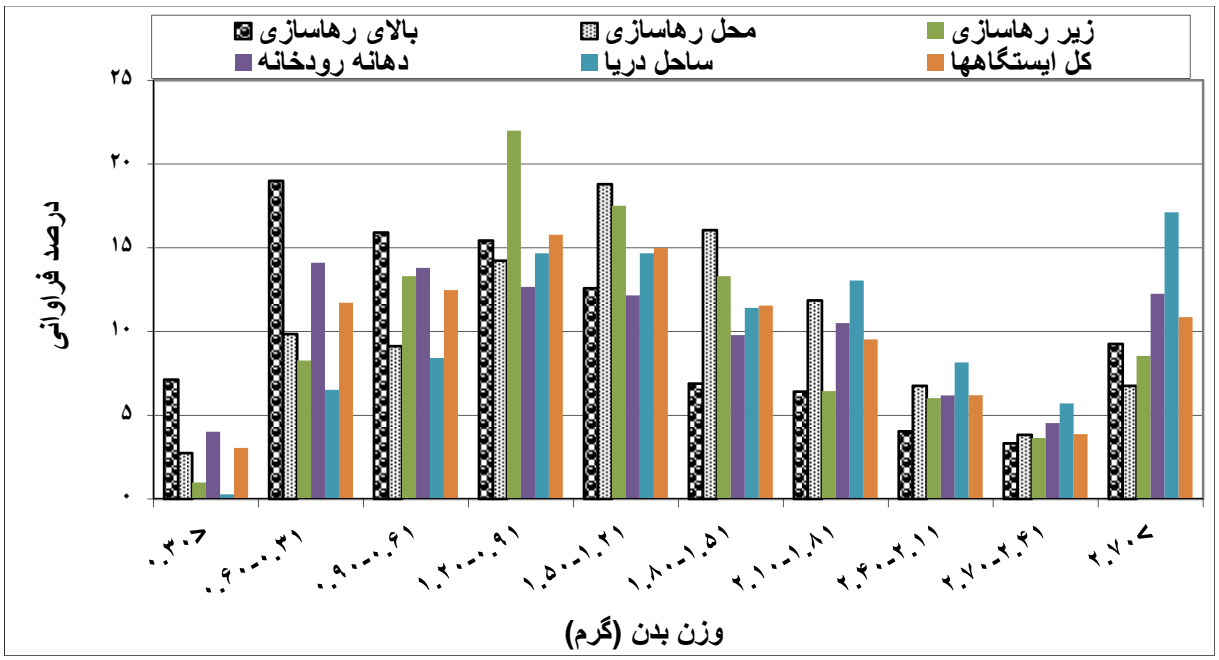
شکل ۱۸ – فراوانی گروه های طولی بچه ماهیان سفید در کل ایستگاهها بتفکیک فصل



شکل ۱۹ - فراوانی گروه های وزنی بچه ماهیان سفید در کل ایستگاهها بتفکیک فصل



شکل ۲۰ - فراوانی گروه های طولی بچه ماهیان سفید به تفکیک ایستگاه



شکل ۲۱ - فراوانی گروه های وزنی بچه ماهیان سفید به تفکیک ایستگاه

تجزیه ساختار طولی ماهیان علامتدار پس از رهاسازی در رودخانه سفیدرود در جداول ۱۳ و ۱۴ نشان داده شده است تا با ساختار آنها در قبل از رهاسازی بطور عمومی مورد مقایسه قرار گیرد و معلوم گردد آیا نمونه های علامتدار صید شده با نمونه های رهاسازی همخوانی دارد و از طرفی آیا در زمانهای مختلف صید، تغییر معنی دار در اندازه طولی و وزنی ماهیان علامتدار موجود در ایستگاههای مطالعاتی مشاهده میگردد؟

همچنانکه از جداول ۱۳و ۱۴ ملاحظه میگردد، ماهیان تگداری که در دوره اول (۹۲/۴/۲۹) به سفیدرود رهاسازی شدند، در هفته اول پس از رها سازی ، ماهیان با طولهای ۵۰/۱ تا ۵۵ و ۵۵/۱ تا ۶۰ میلی متر بترتیب با فراوانی ۳۱/۲ و ۲۲/۱ درصد، در مرداد ماه اغلب ماهیان ۵۵/۱ تا ۶۵ میلی متر ، در شهریور ماهیان از ۵۵/۱ تا ۶۰ میلی متر و در مجموع ۵۵ روز از زمان رها سازی تا اواخر شهریور بترتیب ماهیان ۵۰/۱ تا ۵۵ و ۵۵/۱ تا ۶۰ میلی متر بترتیب با فراوانی ۲۸/۹ و ۲۴/۱ درصد غالب بوده اند ، هر چند که تعداد نمونه صید شده پس از رهاسازی دور اول (اواخر تیر ماه ۱۳۹۲) بعد از هفته اول به بعد بسیار کم بوده است (جداول ۱۳). از نظر وزنی نیز ماهیان با اوزان ۱/۴۱ تا ۱/۸۰ و ۱/۰۱ تا ۱/۴۰ گرم بترتیب با فراوانی ۳۲/۵ و ۲۳/۴ درصد غالب بودند، در ماههای مرداد اغلب ماهیان ۱/۸۱ گرم و بالاتر و شهریور ماه نیز ماهیان ۱/۴۱ تا ۲/۲۰ گرم و طی این دو ماه پس از رها سازی (۳۰ تیر تا اواخر شهریور ۹۲) ماهیان ۱/۴۱ تا ۱/۸۰ گرم با فراوانی ۳۱/۳ و ماهیان ۱/۰۱ تا ۱/۴۰ گرم با فراوانی ۲۲/۹ درصد غالب بودند (جدول ۱۴). مقایسه ساختار طولی و وزنی این ماهیان در زمانهای پس از رها سازی اول در سفیدرود نشان میدهد که با فاصله از زمان رهاسازی، بر میانگین طول و وزن ماهیان رهاسازی شده افزوده شده است که ممکن است بدلیل رشد ماهیان در این مدت بطور طبیعی باشد یا تاحدی به صید تصادفی این نمونه ها نیز بر گردد یعنی نمونه های بزرگتر بیشتر صید شده باشد. مقایسه ساختار طولی و وزنی این ماهیان نسبت به قبل از رها سازی (جداول ۲ و۳) نیز حاکی از شباهت بالای نمونه ها به هم می باشد (۵۳/۳ درصد در هفته اول صید در سفیدرود و ۶۵ درصد قبل از رهاسازی در طولهای ۵۰/۱ تا ۶۰ میلی متر و نیز حدود ۵۵/۹ درصد در هفته اول صید در سفیدرود و ۵۵ درصد در زمان قبل از رها سازی در اوزان ۱/۰۱ تا ۱/۸۰گرم).

بررسی ساختار طولی ماهیان تگدار رها سازی شده در دور دوم (هفتم مهر ۹۲) نشان میدهد که در هفته اول پس از رهاسازی ماهیان با طول ۵۰/۱ تا ۵۵ میلیمتر با ۶۳/۲ درصد، در هفته دوم همین ماهیان با فراوانی ۳۷/۵ درصد ، در هفته سوم ماهیان با طول ۴۵/۱ تا ۵۰ میلیمتر با فراوانی ۴۲/۹ درصد غالب بودند. در آبان ماه نیز ماهیان با طول کل ۴۵/۱ تا ۵۰ میلیمتر با فراوانی ۶۰/۰ درصد ، در آذر ماه ماهیان با طول ۵۵/۱ تا ۶۰ میلیمتر با فراوانی ۶۶/۷ درصد و در دی ماه همین ماهیان با فراوانی ۴۴/۴ درصد دسته نما بودند. طی دور دوم نیز از بین ۵۱ قطعه بچه ماهی سفید علامتگذاری شده با ماهیان با طول کل ۵۰/۱ تا ۵۵ و ۵۵/۱ تا ۶۰ میلیمتر بترتیب با ۳۷/۳ و ۲۹/۴ درصد، بیشترین تعداد را دارا بودند (جدول ۱۳). بررسی ساختار وزنی بچه ماهیان سفید علامتدار دور دوم صید شده در سفیدرود نشان میدهد که در هفته اول رهاسازی ماهیان با وزن ۱/۰۱ تا ۱/۴۰ گرم با فراوانی ۴۷/۴ درصد ، همین ماهیان در هفته دوم با فراوانی ۶۲/۵۰ درصد و درهفته سوم ماهیان با اوزان ۰/۶۱ تا ۱/۰۰ گرم با فراوانی

۵۷/۱ درصد غالب میباشند. همچنین در آبان ماه ۹۲ ماهیان با اوزان ۱/۰۱ تا ۱/۴۰ و ۱/۴۱ تا ۱/۸۰ گرم مشترکا با فراوانی ۴۰/۰ درصد، در آذر ماه ماهیان با اوزان ۱/۸۰ تا ۲/۲۰ گرم با فراوانی ۶۶/۷ درصد ودر دی ماه، ماهیان با اوزان ۱/۰۱ تا ۱/۴۰ گرم با فراوانی ۴۴/۴درصد فراوانترین بودند. طی دور دوم رهاسازی (مهر تا دی ۹۲) ماهیان با اوزان ۱/۰۱ تا ۱/۴۰ و ۱/۴۱تا ۱/۸۰ گرم بترتیب با فراوانی ۴۳/۱ و ۲۳/۵ درصد بیشترین تعداد را داشته اند (جدول ۱۴).

جدول ۱۳- فراوانی طول کل بچه ماهی سفید علامتدار صید شده بعد از رهاسازی به سفیدرود (به درصد)

گروه طولی (mm)	رهاسازی دور اول (۲۹ تیر ۱۳۹۲)				رهاسازی دور دوم (ششم مهر۱۳۹۲)						
	هفته اول	مرداد	شهریور	جمع	هفته ۱	هفته ۲	هفته ۳	آبان	آذر	دی	جمع
کوچکتر از ۳۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳۵/۱-۴۰	۱۴/۲۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۳/۲۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۰/۱-۴۵	۱۰/۳۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۹/۶۴	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۸/۵۷	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۱/۱۱	۵/۸۸
۴۵/۱-۵۰	۱۵/۵۸	۲۵/۰۰	۰/۰۰	۱۵/۶۶	۵/۲۶	۲۵/۰۰	۴۲/۸۶	۶۰/۰۰	۰/۰۰	۱۱/۱۱	۱۹/۶۱
۵۰/۱-۵۵	۳۱/۱۷	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۸/۹۲	۶۳/۱۶	۳۷/۵۰	۱۴/۲۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۳۳/۳۳	۳۷/۲۵
۵۵/۱-۶۰	۲۲/۰۸	۲۵/۰۰	۱۰۰/۰۰	۲۴/۱۰	۲۶/۳۲	۲۵/۰۰	۰/۰۰	۴۰/۰۰	۶۶/۶۷	۴۴/۴۴	۲۹/۴۱
۶۰/۱-۶۵	۵/۱۹	۵۰/۰۰	۰/۰۰	۷/۲۳	۵/۲۶	۰/۰۰	۱۴/۲۹	۰/۰۰	۳۳/۳۳	۰/۰۰	۵/۸۸
بزرگتر از ۶۵	۱/۳۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۲۰	۰/۰۰	۱۲/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۹۶
تعداد	۷۷	۴	۲	۸۳	۱۹	۸	۷	۵	۳	۹	۵۱

۳-۳-۳- ضریب چاقی بچه ماهیان سفید

طبق نتایج بررسی کنونی، در ایستگاه بالای رهاسازی ، مقدار این شاخص ۰/۸۰ تا ۰/۹۹ (۰/۱۰±۰/۹۱) برآورد گردید. داده ها نشان میدهد که مقدار این شاخص از بهمن ۹۱ تا تیر ۹۲ افزایش داشته ، در مرداد ماه کاهش و مجددا در شهریور افزایش پس از آن تا دی ماه ۹۲ کاهش ملایمی را نشان میدهد. در ایستگاه رها سازینیز، مقدار این شاخص ۰/۷۹ تا ۱/۰۲ (۰/۱۰±۰/۹۱) بوده و همچنانکه مشاهده میگردد با نوساناتی این شاخص تا خردادماه افزایش و پس از آن با شیب ملایم تا مهر ماه و پس از آن تا دی ماه (با شیب بیشتر) کاهش نشان داده است (جدول ۱۵). در ایستگاه پایین دست محل رهاسازی نیز همچنانکه مشاهده میگردد همانند ایستگاههای دیگر این شاخص بین ۰/۸۰ تا ۰/۹۹ متغیر بوده (۰/۰۹±۰/۹۱) و دارای بیشترین مقادیر از ماههای فروردین تا مهر

و کمترین مقادیر در بهمن و اسفند ۹۱ و آذر تا بهمن ۹۲ میباشد. در ایستگاه دهانه رودخانه سفیدرود، مقدار این شاخص ۰/۸۵ تا ۰/۹۹ (۰/۰۹±۰/۹۳) متغیر بوده و دارای نوسانات کمی در برخی ماهها میباشد. بطوریکه در فروردین و آبان ۹۲بترتیب بیشترین و کمترین مقادیر را ازاین شاخص دیده میشود. در ساحل کیاشهر در نزدیکی دهانه سفید رود،این شاخص ۰/۷۶ تا ۰/۹۲ (۰/۰۸±۰/۹۰) متغیر بوده ودر ماههای مختلف نوسانات بیشتری را نسبت به ایستگاههای دیگر نشان میدهد، بطوریکه از بهمن تا اسفند ۹۱ مقدار آن کاملا کاهش، از اسفند ۹۱ تا تیر ۹۲ کاملا افزایش و پس از آن تا بهمن ۹۲ کاهش دارد (شکل۲۲ و جدول ۱۵).

جدول ۱۴- فراوانی وزن بدن بچه ماهی سفید علامتدار صید شده بعد از رهاسازی به سفیدرود (به درصد)

گروه وزنی (g)	رهاسازی دور اول (۲۹ تیر ۱۳۹۲)				رهاسازی دور دوم (ششم مهر۱۳۹۲)						
	هفته اول	مرداد	شهریور	جمع	هفته ۱	هفته ۲	هفته ۳	آبان	آذر	دی	جمع
کوچکتر از ۰/۶۰	۱۵/۵۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۴/۴۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۰/۶۱-۱/۰۰	۱۵/۵۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۴/۴۶	۲۱/۰۵	۰/۰۰	۵۷/۱۴	۲۰/۰۰	۰/۰۰	۱۱/۱۱	۱۹/۶۱
۱/۰۱-۱/۴۰	۲۳/۳۸	۲۵/۰۰	۰/۰۰	۲۲/۸۹	۴۷/۳۷	۶۲/۵۰	۲۸/۵۷	۴۰/۰۰	۰/۰۰	۴۴/۴۴	۴۳/۱۴
۱/۴۱-۱/۸۰	۳۲/۴۷	۰/۰۰	۵۰/۰۰	۳۱/۳۳	۲۶/۳۲	۱۲/۵۰	۰/۰۰	۴۰/۰۰	۳۳/۳۳	۳۳/۳۳	۲۳/۵۳
۱/۸۱-۲/۲۰	۹/۰۹	۵۰/۰۰	۵۰/۰۰	۱۲/۰۵	۵/۲۶	۱۲/۵۰	۱۴/۲۹	۰/۰۰	۶۶/۶۷	۱۱/۱۱	۱۱/۷۶
بزرگتر از ۲/۲۰	۳/۹۰	۲۵/۰۰	۰/۰۰	۴/۸۲	۰/۰۰	۱۲/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۹۶
تعداد	۷۷	۴	۲	۸۳	۱۹	۸	۷	۵	۳	۹	۵۱

همچنانکه از جدول ۱۶ و شکل ۲۳ مشاهده میگردد ، بطور کلی در داخل رودخانه از بهمن ۹۱ تا تیر ۹۲ و با کاهشی در مرداد ۹۲ مجددا در شهریور ۹۲ افزایش نشان داده و پس از آن تا آذر ماه کاهش و مجددا تا بهمن ۹۲ با شیب ملایم افزایش پیدا می کند، همچنین کمترین و بیشترین مقدار ضریب چاقی بترتیب در آذر ۹۲ و خرداد ۹۲ در بچه ماهیان سفید سالم داخل رودخانه سفیدرود مشاهده گردید (۰/۱۰±۰/۹۱). در ایستگاههای دهانه رودخانه و ساحل کیاشهر، ضریب چاقی در محدوده ۰/۸۰تا ۰/۹۹ (۰/۰۹±۰/۹۲) قرار داشته که نوسانات میانگین ماهانه آن نسبتا زیاد می باشد بیشترین مقدار مربوط به فروردین ۹۲ و کمترین مربوط به دی ۹۲ میباشد. بررسی ضریب چاقی بچه ماهیان سفید سالم (بدون علامتگذاری) طی ۱۳ ماه نمونه برداری در کل ایستگاههای مطالعاتی نشان داد (جدول ۱۶) که کمترین میانگین ها مربوط به ماههای بهمن و اسفند ۹۱ و آبان تا بهمن ۹۲ بوده و بقیه ماهها مقدار این ضریب پیش از ۰/۹۰ میباشد. بطور کلی میانگین این شاخص در کل دوره مطالعاتی

در تمامی ایستگاهها ۰/۹۲±۰/۰۹ محاسبه گردید. میانگین ضریب چاقی این ماهی به تفکیک فراوانی طولی نشان داد که نظم خاصی در ارتباط با طول کل و ضریب چاقی وجود ندارد بطوریکه تا طول کل ۴۰میلی متر ضریب چاقی افزایش نشان داده (۰/۹۴) و مجددا تا طول ۶۰میلی متر کاهش نسبتا بالایی دارد (۰/۹۰) و پس از آن با افزایش طول ماهی، میزان این شاخص افزایش یافته بطوریکه در ماهیان بزرگتر از طول کل ۸۰میلی متر به ۰/۹۵ رسیده است (شکل ۲۴).

جدول ۱۵ –ضریب چاقی بچه ماهیان سفید سالم در رودخانه سفیدرود بر حسب ایستگاه

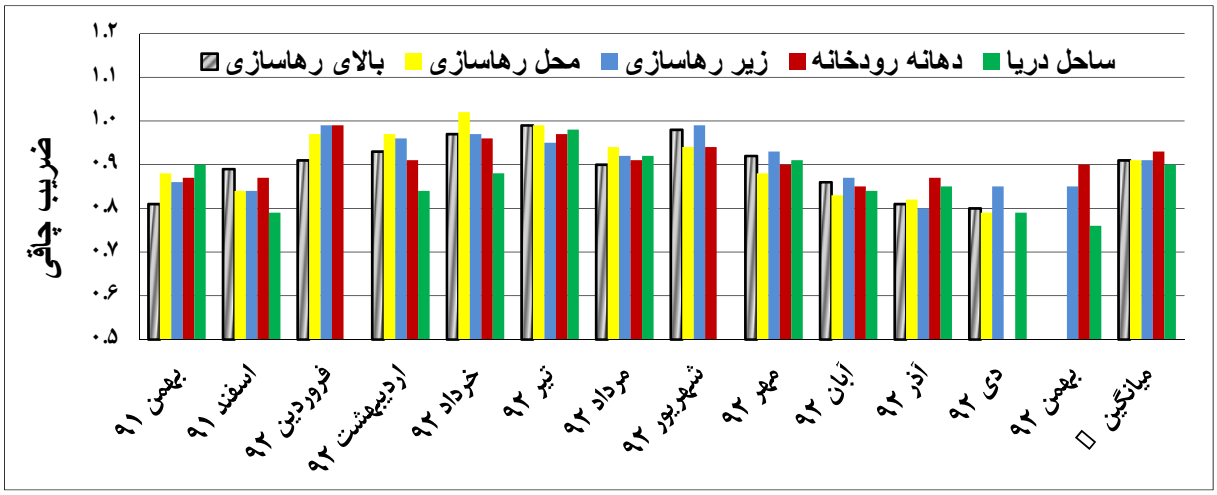
ماه	بالای رها سازی	محل رها سازی	پائین رها سازی	دهانه رودخانه	ساحل دریا
بهمن ۹۱	۰/۸۱±۰/۰۷	۰/۸۸±۰/۰۷	۰/۸۶±۰/۰۶	۰/۸۷±۰/۰۷	۰/۹۰±۰/۰۱
اسفند ۹۱	۰/۸۹±۰/۰۵	۰/۸۴±۰/۰۸	۰/۸۴±۰/۰۸	۰/۸۷±۰/۰۸	۰/۷۹±۰/۰۹
فروردین ۹۲	۰/۹۱±۰/۰۶	۰/۹۷±۰/۰۶	۰/۹۹±۰	۰/۹۹±۰	----
اردیبهشت ۹۲	۰/۹۳±۰/۰۴	۰/۹۷±--	۰/۹۶±۰/۰۷	۰/۹۱±۰/۰۶	۰/۸۴±۰/۰
خرداد ۹۲	۰/۹۷±۰/۰۸	۰/۲۰±۰/۰۶	۰/۹۷±۰/۰۸	۰/۹۶±۰/۰۷	۰/۸۸±۰/۳۰
تیر ۹۲	۰/۹۹±۰/۰۹	۰/۹۹±۰/۰۷	۰/۹۵±۰/۰۸	۰/۹۷±۰/۰۹	۰/۹۸±۰/۰۹
مرداد ۹۲	۰/۹۰±۰/۰۷	۰/۹۴±۰/۰۸	۰/۹۲±۰/۰۶	۰/۹۱±۰/۰۸	۰/۹۲±۰/۰۶
شهریور ۹۲	۰/۹۸±۰/۰۸	۰/۹۴±۰/۰۸	۰/۹۹±۰/۱۱	۰/۹۴±۰/۰۷	----
مهر ۹۲	۰/۹۲±۰/۰۳	۰/۸۸±۰/۱۳	۰/۹۳±۰/۰۷	۰/۹۰±۰/۰۸	۰/۹۱±۰/۰۶
آبان ۹۲	۰/۸۶±۰/۰۶	۰/۵۸۳±۰/۰۸	۰/۸۷±۰/۰/۰۵	۰/۸۵±۰/۰۷	۰/۸۴±۰/۰۵
آذر ۹۲	۰/۸۱±۰/۰۸	۰/۸۲±۰/۱۰	۰/۸۰±۰/۰۷	۰/۸۷±۰/۰/۰۵	۰/۸۵±۰/۰۴
دی ۹۲	۰/۸۰±۰/۱۰	۰/۷۹±۰/۰۷	۰/۸۵±۰/۰۷	----	۰/۷۹±--۰/۰۱
بهمن ۹۲	----	----	۰/۸۵±۰/۰۶	۰/۹۰±۰/۰۷	۰/۷۶±۰
میانگین ماهانه	۰/۹۱±۰/۱۰	۰/۹۱±۰/۱۰	۰/۹۱±۰/۰۹	۰/۹۳±۰/۰۹	۰/۹۰±۰/۰۸
تعداد	۴۲۱	۵۴۸	۷۱۴	۹۷۱	۳۶۸

جدول ۱۶ - ضریب چاقی بچه ماهیان سفید سالم در رودخانه سفیدرود

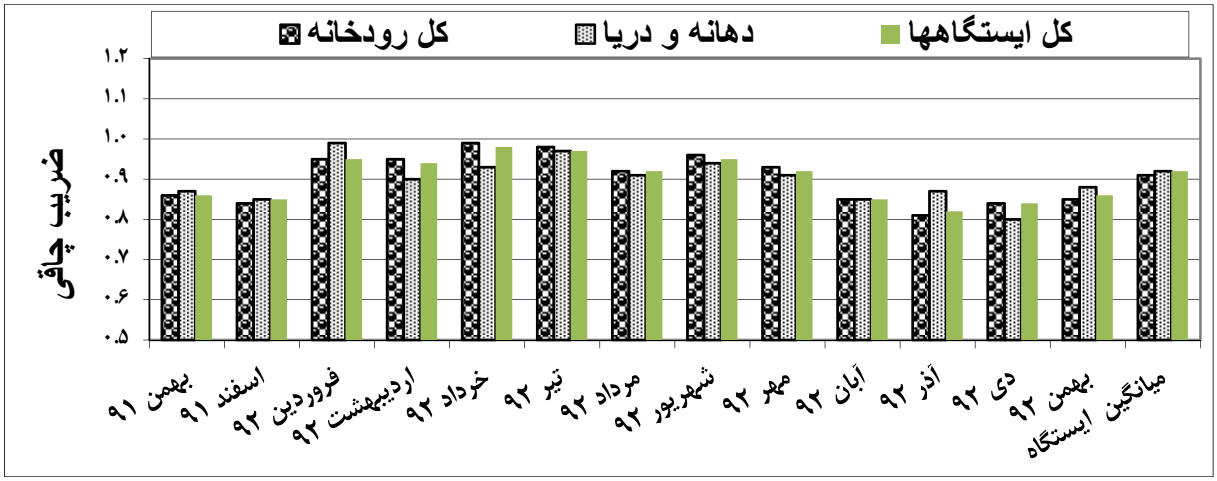
ردیف	ماه	ایستگاههای رودخانه	مصب رودخانه و ساحل دریا	میانگین کل
۱	بهمن ۹۱	۰/۸۶±۰/۰۷	۰/۸۷±۰/۰۷	۰/۸۶±۰/۰۷
۲	اسفند ۹۱	۰/۸۴±۰/۰۸	۰/۸۵±۰/۰۹	۰/۸۵±۰/۰۹
۳	فروردین ۹۲	۰/۹۵±۰/۰۶	۰/۹۹±۰	۰/۹۵±۰/۰۶
۴	اردیبهشت ۹۲	۰/۹۵±۰/۰۶	۰/۹۰±۰/۰۶	۰/۹۴±۰/۰۶
۵	خرداد ۹۲	۰/۹۹±۰/۰۷	۰/۹۳±۰/۰۷	۰/۹۸±۰/۰۸
۶	تیر ۹۲	۰/۹۸±۰/۰۹	۰/۹۷±۰/۰۹	۰/۹۷±۰/۰۹
۷	مرداد ۹۲	۰/۹۲±۰/۰۷	۰/۹۱±۰/۰۷	۰/۹۲±۰/۰۷
۸	شهریور ۹۲	۰/۹۶±۰/۱۰	۰/۹۴±۰/۰۷	۰/۹۵±۰/۰۹
۹	مهر ۹۲	۰/۹۳±۰/۰۷	۰/۹۱±۰/۰۷	۰/۹۲±۰/۰۷
۱۰	آبان ۹۲	۰/۸۵±۰/۰۷	۰/۸۵±۰/۰۶	۰/۸۵±۰/۰۷
۱۱	آذر ۹۲	۰/۸۱±۰/۰۸	۰/۸۷±۰/۰۵	۰/۸۲±۰/۰۸
۱۲	دی ۹۲	۰/۸۴±۰/۰۸	۰/۸۰±۰/۰۱	۰/۸۴±۰/۰۷
۱۳	بهمن ۹۲	۰/۸۵±۰/۰۴	۰/۸۸±۰/۰۸	۰/۸۶±۰/۰۶
۱۴	میانگین ماهانه	۰/۹۱±۰/۱۰	۰/۹۲±۰/۰۹	۰/۹۲±۰/۰۹
۱۵	تعداد	۱۶۸۳	۱۳۳۹	۳۰۲۲

۴-۳-۳- رشد ماهانه طولی و وزنی بچه ماهیان سفید

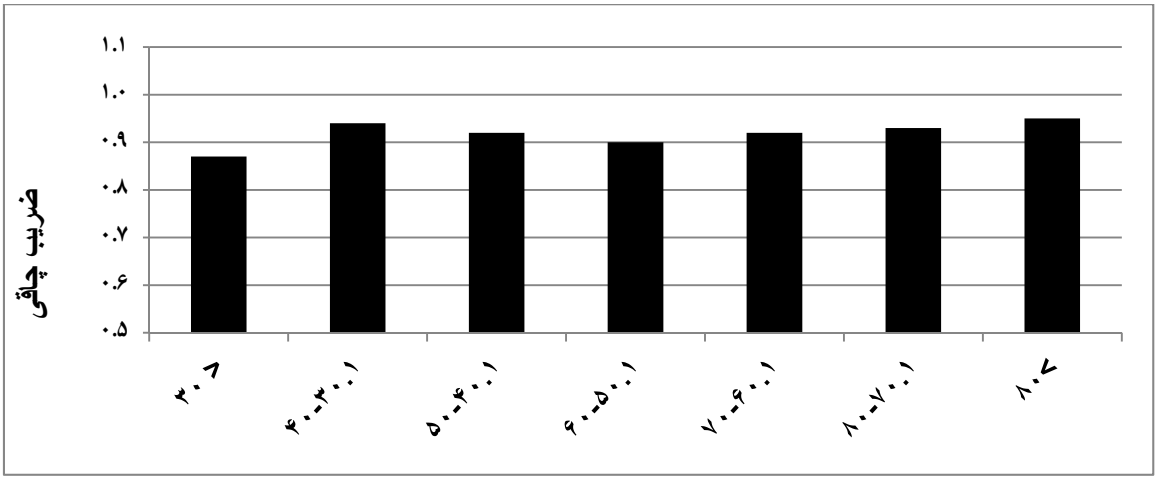
لازمه تعیین رشد ماهانه یا فصلی طولی ووزنی ماهیان، داشتن مشخصات طول ووزن آنها در ابتدای کار بوده و پس از علامتگذاری، در زمانهای مورد نیاز اقدام به صید و تعیین طول ووزن نمونه ها نمود و رشد (مطلق ،نسبی، لحظه ای و غیره) را بدست آورد. لذا درمورد بچه ماهیان سفید داخل رودخانه سفیدرود، اطلاعات رشد را میتوان در ۲ گروه شامل ماهیان سفید تگدار و بچه ماهیان سفید بدون علامت برآورد نمود:



شکل ۲۲- تغییرات ماهانه مقادیر ضریب چاقی بچه ماهیان سفید بر حسب ایستگاه



شکل ۲۳- تغییرات ماهانه مقادیر ضریب چاقی بچه ماهیان سفید بر حسب منطقه



شکل ۲۴- تغییرات مقادیر ضریب چاقی بچه ماهیان سفید بر حسب رشد طولی ماهی

۱-۴-۳-۳- رشد ماهیان علامتدار (تگدار)

میانگین طول و وزن ماهیان سفید رهاسازی شده دور اول (29تیر ماه) که تعداد حدود ۵۰ هزار عدد بوده در روز رهاسازی بترتیب ۵/۶±۵۳/۲ میلی متر و ۰/۲۶±۱/۱۱ گرم بوده است (جدول ۱۷). همچنانکه مشاهده میگردد نظم خاص و معنی داری در افزایش مطلق طول و وزن بچه ماهیان سفیدنسبت به میانگین وزن اولیه ماهیان رهاسازی شده وجود ندارد (جدول ۱۵)، برای مثال میانگین طول کل در هفته اول رهاسازی ۲/۶ میلی متر کمتر از میانگین طول افراد رهاسازی شده بوده ولی میانگین وزن افزایش دارد. اما در ماههای مرداد و شهریور افزایش وزن و طول کل نمونه ها نسبت به زمان قبل از رهاسازی وجود دارد (بترتیب ۵/۲ و ۴/۳ میلی متر و ۰/۷۷ و ۰/۷۱ گرم) که امری طبیعی است و بازهم رشد وزنی قابل توجه است.

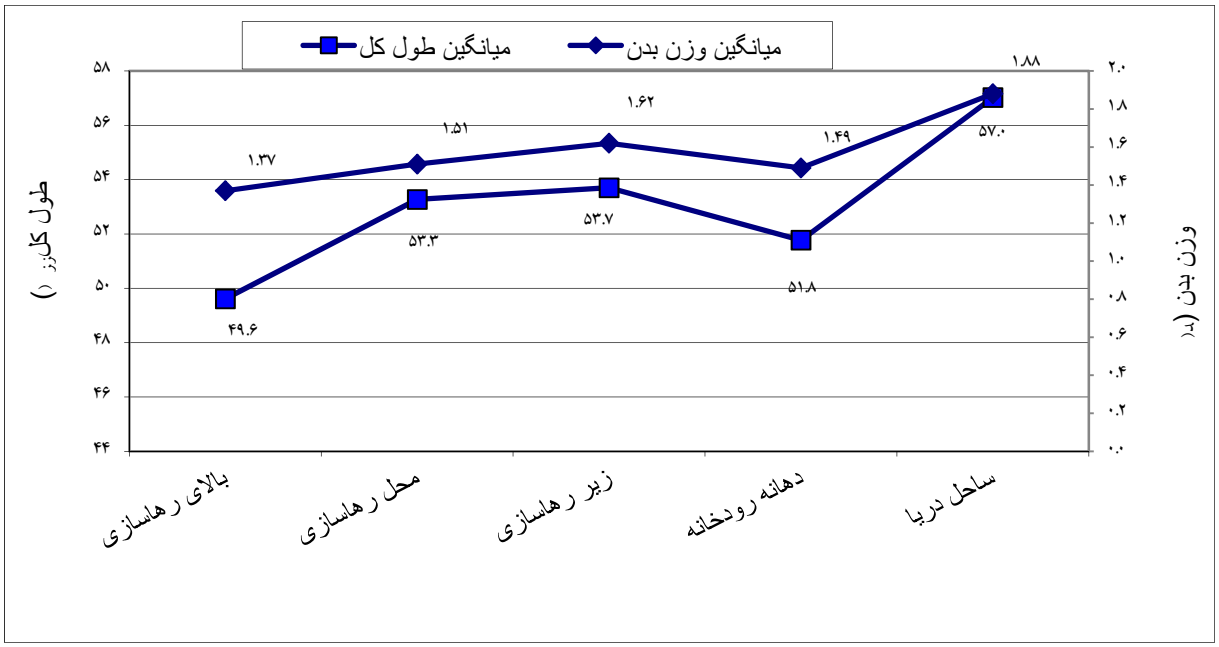
میانگین طول و وزن ماهیان سفید رهاسازی شده دور دوم (۷ مهر ماه ۹۲) که تعداد حدود ۵ هزار عدد بوده در روز رهاسازی بترتیب ۲/۸ ±۵۴/۴ میلی متر و ۰/۲۷±۱/۱۵ گرم بوده است (جدول ۱۷). همچنانکه مشاهده میگردد در این دور نیز روند مشابهی از نظر طولی و وزنی وجود داشته و نظم خاصی در افزایش مطلق طول و وزن بچه ماهیان سفید تگدار دیده نمیشود، بطوریکه در حدود ۱۸ روز پس از رهاسازی، طول ماهیان ۰/۸ میلیمتر و وزن آنها ۰/۴۳ گرم افزایش دارند که بازهم افزایش شدید رشد وزنی وجود دارد. در آبان ماه کاهش رشد طولی (۱/۸- میلیمتر) اما افزایش اندکی در وزن بدن وجود دارد، در ماه آذر یعنی حدود بیش از دو ماه از زمان رهاسازی دوم، بیشترین افزایش طول (۴/۱ میلیمتر) و وزن بدن (۰/۷۴ گرم) وجود دارد که بنظر میرسد طبیعی باشد.

۲-۴-۳-۳- رشد ماهیان بدون علامت (معمولی)

در مورد این ماهیان، محاسبه رشد طولی و وزنی چندان ممکن نیست زیرا نمونه های صید شده در ایستگاههای مطالعاتی مربوط به رهاسازی و یا تکثیر طبیعی بوده و چون منشا و تاریخ معرفی و یا تولد آنها قابل تعیین نیست، لذا نمیتوان راجع به رشد بچه ماهیان سفید از نظر طولی و وزنی اظهار نظر نمود. همچنانکه در مبحث ساختار طولی و وزنی بچه ماهیان سالم بتفکیک ماههای مورد بررسی پیشتر گفته شد (اشکال ۶ و ۷) تا اردیبهشت ۱۳۹۲ میانگین های طول و وزن زیاد شده و در تیر ماه کمترین مقدار بوده است. پس از این افت طولی و وزنی، مجددا میانگین طول و وزن بچه ماهیان سفید تا بهمن ۱۳۹۲ (به استثنای دی ماه ۹۲) افزایش نشان داد که طبق انتظارمیباشد. بطور کلی میانگین طول و وزن بچه ماهیان سفید در ایستگاه ساحل دریا بیش از ایستگاههای رودخانه سفیدرود بوده است که میتواند با قدرت تنظیم اسمزی در ارتباط باشد (شکل ۲۵).

جدول ۱۷- میانگین طول و وزن و رشد مطلق بچه ماهیان سفید تکدار در رودخانه سفیدرود

ردیف	تاریخ نمونه برداری	تعداد	میانگین وزن (g)	میانگین طول کل (mm)	رشد مطلق طولی (mm)	رشد مطلق وزنی (g)
۱	هنگام رهاسازی اول (۲۹ تیر ۹۲)	۲۰	۱/۱۱±۰/۲۶	۵۳/۲±۵/۶	-	-
۲	هفته اول رهاسازی	۷۷	۱/۲۹±۰/۵۴	۵۰/۶±۷/۵	-۲/۶	۰/۱۸
۳	مرداد ۹۲	۴	۱/۸۸±۰/۴۷	۵۸/۴±۶/۴	۵/۲	۰/۷۷
۴	شهریور ۹۲	۲	۱/۸۲±۰/۳۱	۵۷/۵±۱/۴	۴/۳	۰/۷۱
۵	هنگام رهاسازی دوم (۷ مهر ۹۲)	۱۵	۱/۱۵±۰/۲۷	۵۴/۴±۲/۸	-	-
۶	هفته اول رهاسازی	۱۹	۱/۲۴±۰/۲۹	۵۵/۰±۲/۸	۰/۶	۰/۰۹
۷	نیمه دوم مهر۹۲	۸	۱/۵۸±۰/۶۸	۵۵/۲±۷/۶	۰/۸	۰/۴۳
۸	آبان ۹۲	۵	۱/۲۵±۰/۳۵	۵۲/۶±۵/۰	-۱/۸	۰/۱۰
۹	آذر ۹۲	۳	۱/۸۹±۰/۳۴	۸۵/۵±۲/۳	۴/۱	۰/۷۴
۱۰	دیماه ۹۲	۹	۱/۳۸±۰/۳۷	۵۴/۱±۴/۹	-۰/۳	۰/۲۳



شکل ۲۵- تغییرات مقادیر طول و وزن بچه ماهیان سفید سالم بر حسب ایستگاه

۴-۳- ترکیب غذای طبیعی بچه ماهی سفید

طی یک سال بررسی (اسفند ۹۱ تا بهمن ۹۲) تعداد ۹۸ نمونه بچه ماهی سفید از ایستگاههای پنج گانه سفید رود، ۶ نمونه از استخر قلم گوده (محل تامین بچه ماهیان سفید جهت علامتگذاری و رها سازی) و سه نمونه از منطقه کیسوم سفیدرود (خارج ایستگاهی) و جمعا ۱۰۷ نمونه مورد بررسی تغذیه ای کامل (بررسی کفزیان، فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون) قرار گرفت (جدول ۱۸). از نظر زمانی نیز از ۹۸ نمونه تعداد ۲۱ نمونه در فصل بهار ۹۲ ، ۲۷ نمونه در تابستان ۹۲ نمونه ، ۲۰ نمونه در پاییز ۹۲ و تعداد ۳۰ نمونه نیز در زمستان (سالهای ۹۱ و ۹۲) مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آنها از نظر شاخص های تغذیه ای و ترکیب غذایی به تفکیک ارئه می گردد.

همچنانکه از جدول ۱۸ مشاهده میگردد لوله گوارش تمامی بچه ماهیان سفید مورد بررسی، غذا اعم از کفزیان، فیتوپلانکتون و یا زئوپلانکتون وجود داشته اما در مجموع حضور زئو پلانکتون نسبت به سایر اقلام غذایی کمتر بوده است، بنا براین در مجموع و نیز در ایستگاهها و فصول سال، شاخص تهی بودن لوله گوارش(Coefficient of Vacuity) معادل صفر بوده است. همچنین این شاخص برای فیتوپلانکتون معادل صفر درصد (یعنی در لوله گوارش همه نمونه ها فیتوپلانکتون مشاهده شد)، برای زئوپلانکتون ۴۹/۰ درصد و برای کفزیان ۳۰/۶ درصد تعیین شد، بعبارت دیگر در حدود ۵۱ درصد و ۶۹/۴ درصد بچه ماهیان مورد بررسی تغذیه ای، بترتیب طعمه های زئوپلانکتونی و کفزی مشاهده شد. اگر فیتوپلانکتونها را ندید بگیریم، برای مجموع زئوپلانکتون و ماکروزئوبنتوز این شاخص ۲۶/۵ درصد و درصد پر بودن لوله گوارش ۷۳/۵ درصد میباشد.

ماهیان مورد بررسی تغذیه ای دارای وزنهای ۰/۴۰ تا ۱۳/۰۶ با میانگین ۲/۱۵±۳/۰۵ گرم و طول کل آنها ۳۵/۳ تا ۱۱۴/۰ با میانگین ۱۴/۵±۶۶/۶ میلی متر و سنین +۰ تا +۲ و عمدتا +۰ (زیر یکسال) و همه ماهیان در مرحله یک رسیدگی جنسی قرار داشتند. میانگین های طول و وزن آنها در ایستگاههای مختلف در جدول ۱۸ ارائه شده است. میانگین های وزنی بچه ماهی سفید در فصول بهار تا زمستان بترتیب ۲/۶۸±۵/۸۸ ، ۱/۰۶±۱/۷۶ ، ۰/۸۷±۲/۸۹ و ۱/۰۸±۲/۳۴ گرم و میانگین طول کل آنها بترتیب ۱۱/۹±۸۴/۸۱، ۱۱/۹±۵۵/۴۰، ۵/۸۸±۶۸/۰۵ و ۹/۰۱±۶۳/۱۰ میلی متر بوده است. طول لوله گوارش بچه ماهیان سفید بررسی شده در ایستگاههای مطالعاتی ۲۲ تا ۱۰۱ میلی متر و طول نسبی لوله گوارش آنها ۰/۵۳ تا ۱/۰۶ با میانگین ۰/۰۹±۰/۷۶ بوده و میانگین آن در ایستگاه ۱ بالاترین مقدار (۰/۸۱) بوده است (جدول ۱۸). همچنین میانگین این شاخص در فصول بهار تا زمستان ۱۳۹۲ بترتیب ۰/۰۹±۰/۸۰، ۰/۰۷±۰/۷۴، ۰/۰۷± ۰/۷۳ و ۰/۱۱±۰/۷۶ بر آورد شد که بسیار به هم نزدیک بوده و تفاوت آماری مشاهده نگردید ($P>0.05$).

جدول ۱۸- شاخص های مهم تغذیه ای بچه ماهیان سفید در رودخانه سفیدرود

	بالای رهاسازی	محل رهاسازی	زیر رهاسازی	دهانه رودخانه	ساحل دریا	کل ایستگاهها
تعداد نمونه	۱۵	۱۵	۲۳	۳۶	۹	۹۸
تعداد روده پر	۱۵	۱۵	۲۳	۳۶	۹	۹۸
تعداد روده خالی	۰	۰	۰	۲	۰	۰
شاخص تهی بودن	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شاخص پری روده	۶/۰۱±۱/۴۲	۸/۴۳±۴/۳۴	۸/۱۸±۳/۹۷	۴/۷۹±۱/۷۲	۴/۴۳±۱/۴۸	۶/۳۰±۳/۲۵
طول نسبی روده	۰/۸۱±۰/۱۰	۰/۷۲±۰/۱۰	۰/۷۷±۰/۱۲	۰/۷۵±۰/۰۵	۰/۶۸±۰/۰۷	۰/۷۶±۰/۰۴
شدت تغذیه	۱۸۶/۷±۱۱۸/۶	۳۰۲/۶±۲۵۰/۹	۱۶۶/۵±۱۰۷/۰	۱۴۱/۰±۱۲۸/۵	۹۵/۹±۵۲/۷	۱۷۴/۶±۱۵۳/۲
میانگین وزن بدن	۵/۲۹±۳/۳۳	۱/۳۵±۰/۹۹	۲/۳۱±۰/۹۵	۳/۴۰±۱/۸۱	۲/۶۶±۰/۹۵	۳/۰۵±۲/۱۵
میانگین طول کل	۸۰/۳±۱۵/۵	۴۹/۷±۱۱/۸	۶۳/۳±۸/۵	۷۰/۲±۱۲/۱	۶۶/۷±۷/۸	۶۶/۶±۱۴/۵
دفعات مشاهده کفزیان	۱۰	۶	۱۶	۲۴	۷	۶۳
دفعات مشاهده فیتوپلانکتون	۱۵	۱۵	۲۳	۳۶	۹	۹۸
دفعات مشاهده زئوپلانکتون	۸	۷	۰	۵	۰	۲۰

شاخص پری لوله گوارش (Gastro-Somatic Index) در نمونه های مورد بررسی در ایستگاههای مطالعاتی (۹۸ نمونه) در جدول ۱۸ ارائه شده و آزمون کروسکال-والیس نشان داد که بین ۵ ایستگاه مطالعاتی تفاوت آماری وجود دارد ($P<0.05$) . آزمون من-ویتنی نشان داد که ایستگاه ۱ با ایستگاههای ۴ و ۵ ، ایستگاه ۲ با ایستگاههای ۴ و ۵ و نیز ایستگاه ۳ با ایستگاههای ۴ و ۵ اختلاف دارند. مقدار شاخص پری لوله گوارش در فصول بهار تا زمستان ۱۳۹۲ بترتیب ۵/۹۴±۱/۴۹ ، ۶/۸۰±۳/۸۸، ۴/۸۶±۱/۸۴، ۷/۰۵±۳/۹۷ وطی سال ۹۱ / ۰ تا ۱۹/۷۲ با میانگین ۶/۳۰±۳/۲۵ بوده و آزمون کروسکال-والیس تفاوت آماری بین این فصول نشان نداد ($P>0.05$).

شاخص شدت تغذیه (Intensity of Fullness) در ایستگاههای مطالعاتی در جدول ارائه شده و آزمون کروسکال-والیس نشان داد که ایستگاه ۲با ایستگاههای ۴و ۵ در این شاخص اختلاف دارد و سایر ایستگاهها تفاوتی با هم ندارند. مقدار این شاخص در فصول بهار تا زمستان ۱۳۹۲ بترتیب ۱۳۰/۰±۲۵۳/۶ ، ۲۲۲/۵±۲۰۶/۱ ، ۴۵/۸±۹۵/۹ و ۱۰۲/۱±۱۴۳/۲ و طی سال ۲۰/۰تا ۷۶۹/۲ با میانگین ۱۵۳/۲±۱۷۴/۶ برآورد شد. آزمون کروسکال-والیس نشان داد که این شاخص در فصول مختلف دارای اختلاف می باشد ($P<0.05$). آزمون من-ویتنی نشان داد مقدار این شاخص در فصل بهار با فصول پاییز و زمستان اختلاف دارد.

بررسی ترکیب غذاییشان داد که در لوله گوارش بچه ماهیان سفید در ایستگاههای مطالعاتی سفیدرود ، انواع گیاهان پست (جلبک و آزولا) ، انواع فیتو پلانکتون (۵۹ جنس) ، انواع زئو پلانکتون (۱۵ گروه) و انواع کفزیان

(۱۰ گروه) و به همراه آنها سنگریزه ، دتریت و الیاف گیاهی مشاهده شد. دتریت و ذرات شن ریز در ۱۰/۲ درصد نمونه ماهیان مشاهده شد (جداول ۱۹ تا ۲۱)، الیاف گیاهان پست (جلبک ها ، آزولا و غیره) در ۴۱/۸ درصد نمونه ماهیان مشاهده گردید.

بررسی فراوانی مشاهدات (یا دفعات حضور یا اولویت غذایی) جنسهای فیتوپلانکتونی در روده ماهی سفید در کل دوره مطالعاتی نشان داد که جنسهای نیتزشیا، سیکلوتلا ، ناویکولا، سیندرا، سیمبلا و دیپلونئیس در بیش از ۵۰ درصد نمونه ها (جدول ۲۲ و شکل ۲۶)، تعداد ۲۴جنس فیتوپلانکتونی در بین ۱۰تا ۵۰ درصد تعداد نمونه های بچه ماهی سفید و تعداد ۲۲جنس فیتو پلانکتونی در کمتر از ۱۰ درصد افراد، حضور دارند (جدول ۲۲). در بین گروههای مصرفی فیتوپلانکتونی، شاخه باسیلاریوفیتا، سیانو فیتا و کلروفیتا بعنوان غذای اصلی، اگلنوفیتا و پیروفیتا بعنوان غذای فرعی و زانتوفیتا بطور اتفاقی مورد مصرف ماهی سفید قرار گرفته اند (شکل ۲۷).

در بین زئوپلانکتون مصرفی، جنس روتاریا از گروه روتاتوریا با حضور در ۷/۱ درصد بچه ماهیان سفید، بیشترین حضور را نشان داده و در مجموع تمام جنسها یا خانواده ها بین ۱تا ۷ درصد ماهیان مشاهده شدند (جدول ۲۳). در بین گروههای زئوپلانکتونی، شاخه روتاتوریا در ۹/۲ درصد، ریزو پودا در ۷/۱ درصد، سیرپیدیا در ۵/۱ درصد و سایر گروهها در کمتر از ۴ درصد ماهیان حضور داشتند. بطور کلی انواع زئوپلانکتون با حضور در ۲۶/۵ درصد ماهیان بعنوان غذای ثانویه (فرعی) مورد مصرف قرار گرفتند (شکل ۲۸).

در بین کفزیان مصرفی ، لاروهای شیرونومید در ۴۲/۹ درصد و گاماریده در ۳۶/۱ درصدو سایر اقلام غذایی شامل صدفهای دو کفه ای و حشرات در کمتر از ۱۰ درصد بچه ماهیان سفید مشاهده گردیدند (جدول ۲۴) .

جدول ۱۹ - انواع فیتوپلانکتون موجود در روده بچه ماهیان سفید رودخانه سفیدرود (بررسی کیفی)

ردیف	شاخه	جنس	ردیف	شاخه	جنس
۱	Bacillariophyta	*Achnanthes*	۳۱	Chlorophyta	*Carteria*
۲		*Amphora*	۳۲		*Coelastrum*
۳		*Amphiprora*	۳۳		*Closterium*
۴		*Caloneis*	۳۴		*Cosmarium*
۵		*Camplyodiscus*	۳۵		*Crucigenia*
۶		*Cocconeis*	۳۶		*Dictyosphaerium*
۷		*Coscinodiscus*	۳۷		*Goniom*
۸		*Cymatupleura*	۳۸		*Kirchneriella*
۹		*Cymbella*	۳۹		*Mougeotia*
۱۰		*Cyclotella*	۴۰		*Oocystis*
۱۱		*Diatoma*	۴۱		*Pediastrum*

ادامه جدول ۱۹ :

ردیف	شاخه	جنس	ردیف	شاخه	جنس
۱۲		*Diploneis*	۴۲		*Spirogyra*
۱۳		*Epithemia*	۴۳		*Scenedesmus*
۱۴		*Fragilaria*	۴۴		*Staurastrum*
۱۵		*Gomphonema*	۴۵		*Tetraedron*
۱۶		*Gyrosigma*	۴۶		*Zynema*
۱۷		*Hantzschia*	۴۷	Cyanophyta	*Lyngbya*
۱۸		*Melosira*	۴۸		*Merismopedia*
۱۹		*Navicula*	۴۹		*Microcystis*
۲۰		*Nitzschia*	۵۰		*Oscillatoria*
۲۱		*Pinnularia*	۵۱		*Romeria*
۲۲		*Surirella*	۵۲		*Spirulina*
۲۳		*Synedra*	۵۳	Pyrrophyta	*Exuviaella*
۲۴		*Stephanodiscus*	۵۴		*Gymnodinium*
۲۵		*Rhoicosphenia*	۵۵		*Peridinium*
۲۶		*Rhopalodia*	۵۶		*Prorocentrum*
۲۷		*Thalassionema*	۵۷	Euglenophyta	*Euglena*
۲۸	Xanthophyta	*Centritractus*	۵۸		*Phacus*
۲۹	Chlorophyta	*Ankistrodesmus*	۵۹		*Trachelomonas*
۳۰		*Binuclearia*			-

جدول ۲۰- انواع زئوپلانکتون موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید در رودخانه سفیدرود

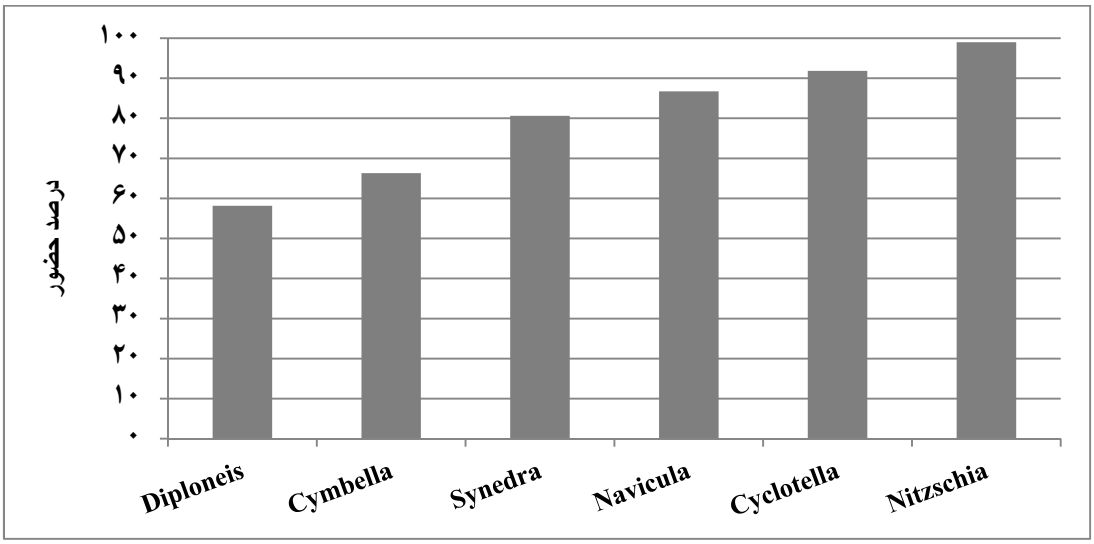
ردیف	گروه بالا	گروه میانی	گروه پایین
۱	Protozoa	Rhizopoda	*Difflugia*
۲			*Arcella*
۳			*Cyphoderia*
۴		Ciliophora	Unknown(Ciliata)
۵	Nematoda	Nematoda	*Nematoda*
۶	Rotatoria	Rotatoria	*Brachoinus*
۷			*Keratella*
۸			*Notholca*
۹			*Rotaria*
۱۰	Branchiopoda	Cladocera	*Moina*
۱۱	Crustaceae	Cyclopoida	*Cyclops*
۱۲			naupli copepoda
۱۳		Cirripedia	naupli of *Balanus*
۱۴			cypris of *Balanus*
۱۵		Mysidaceae	Mysidae

جدول ۲۱- انواع کفزیان موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید در رودخانه سفیدرود

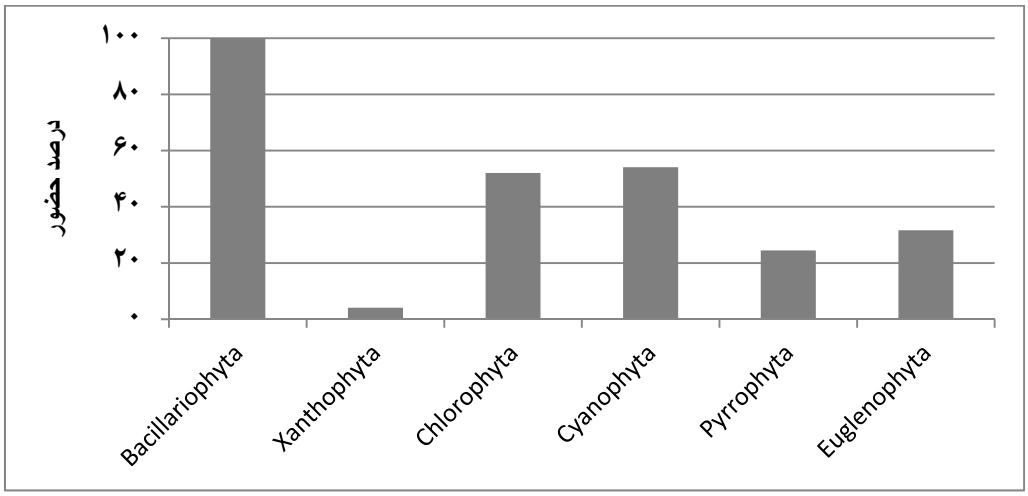
ردیف	گروه بالا	گروه میانی	گروه جزیی
۱	Crustaceae	Ostracoda	Ostracoda
۲	Mollusca	Bivalivia	Cardium
۳			Sphaeriidae
۴	Insecta	Diptera	Chironomid larve
۵			Chironomid Pupa
۶			Formicidae
۷		Coleoptera	unknown
۸		Ephemeroptera	Baetidae
۹			Heptageniidae
۱۰	Crustaceae	Amphipoda	Gammaridae

جدول ۲۲ - درصد حضور و فراوانی جنسهای فیتوپلانکتون در روده بچه ماهیان سفید در سفیدرود

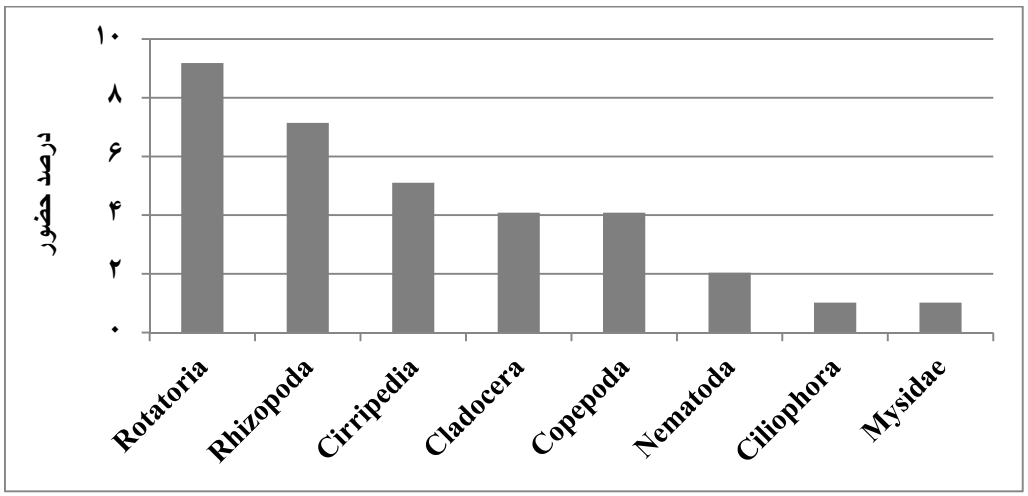
ردیف	جنس	درصد حضور	درصد کمی	ردیف	جنس	درصد حضور	درصد کمی
۱	*Achnanthes*	۳۹/۸۰	۰/۱۰۳	۲۷	*Centritractus*	۴/۰۸	۰/۰۰۳
۲	*Amphora*	۸/۱۶	۰/۰۴۳	۲۸	*Ankistrodesmus*	۱۰/۲۰	۰/۰۱۲
۳	*Amphiprora*	۲۱/۴۳	۰/۲۳۳	۲۹	*Binuclearia*	۱۰/۲۰	۰/۰۶۳
۴	*Caloneis*	۴۱/۸۴	۱/۷۳۶	۳۰	*Carteria*	۴/۰۸	۰/۰۱۳
۵	*Camplyodiscus*	۳/۰۶	۰/۲۱۴	۳۱	*Closterium*	۳/۰۶	۰/۰۱۶
۶	*Cocconeis*	۳۱/۶۳	۰/۱۳۲	۳۲	*Cosmarium*	۱۴/۲۹	۰/۰۴۴
۷	*Coscinodiscus*	۱۴/۲۹	۰/۱۰۴	۳۳	*Goniom*	۱/۰۲	۰/۰۰۱
۸	*Cymatupleura*	۳۲/۶۵	۰/۴۴۷	۳۴	*Kirchneriella*	۲/۰۴	۰/۰۰۴
۹	*Cymbella*	۶۶/۳۳	۱/۲۴۸	۳۵	*Mougeotia*	۱/۰۲	۰/۰۰۳
۱۰	*Cyclotella*	۹۱/۸۴	۱/۲۸۹	۳۶	*Oocystis*	۱/۰۲	۰/۰۰۱
۱۱	*Diatoma*	۲۵/۵۱	۰/۲۷۵	۳۷	*Spirogyra*	۲۱/۴۳	۰/۵۳۹
۱۲	*Diploneis*	۵۸/۱۶	۱/۰۶۲	۳۸	*Scenedesmus*	۱۸/۳۷	۰/۰۳۰
۱۳	*Epithemia*	۲/۰۴	۰/۰۱۴	۳۹	*Staurastrum*	۱/۰۲	۰/۰۰۲
۱۴	*Fragilaria*	۴/۰۸	۰/۰۳۰	۴۰	*Zynema*	۳/۰۶	۰/۰۶۷
۱۵	*Gomphonema*	۴۰/۸۲	۰/۶۴۷	۴۱	*Lyngbya*	۲/۰۴	۰/۰۴۵
۱۶	*Gyrosigma*	۲۷/۵۵	۰/۷۶۴	۴۲	*Merismopedia*	۳۶/۷۳	۲/۶۴۲
۱۷	*Hantzschia*	۴/۰۸	۰/۰۰۵	۴۳	*Microcystis*	۲/۰۴	۰/۰۰۳
۱۸	*Melosira*	۳۷/۷۶	۲/۲۶۲	۴۴	*Oscillatoria*	۳۷/۷۶	۰/۸۹۸
۱۹	*Navicula*	۸۶/۷۳	۱۸/۰۱۵	۴۵	*Romeria*	۲/۰۴	۰/۰۰۵
۲۰	*Nitzschia*	۹۸/۹۸	۴۵/۸۲۷	۴۶	*Exuviaella*	۱۴/۲۹	۰/۰۲۲
۲۱	*Pinnularia*	۷/۱۴	۰/۲۴۰	۴۷	*Gymnodinium*	۲/۰۴	۰/۰۰۴
۲۲	*Surirella*	۴۱/۸۴	۳/۴۶۵	۴۸	*Peridinium*	۱/۰۲	۰/۰۰۲
۲۳	*Synedra*	۸۰/۶۱	۱۵/۹۹۰	۴۹	*Prorocentrum*	۱۵/۳۱	۰/۰۴۶
۲۴	*Stephanodiscus*	۲۳/۴۷	۰/۱۵۰	۵۰	*Euglena*	۱۷/۳۵	۰/۰۹۶
۲۵	*Rhoicosphenia*	۳۶/۷۳	۱/۰۹۱	۵۱	*Phacus*	۱/۰۲	۰/۰۰۱
۲۶	*Thalassionema*	۲/۰۴	۰/۰۳۲	۵۲	*Trachelomonas*	۱۴/۲۹	۰/۰۲۰



شکل ۲۶- درصد حضور جنس های مهم فیتوپلانکتونی در روده بچه ماهیان سفید در رودخانه سفیدرود



شکل ۲۷- درصد حضور شاخه های فیتوپلانکتونی در روده بچه ماهیان سفید در رودخانه سفیدرود



شکل ۲۸- درصد حضور گروههای زئوپلانکتونی در روده بچه ماهیان سفید در رودخانه سفیدرود

جدول ۲۳ - درصد حضور و فراوانی جنسهای زئوپلانکتون در روده بچه ماهیان سفید در سفیدرود

ردیف	گروه میانی	گروه پایین	درصد حضور	درصد کمی
۱	Rhizopoda	*Difflugia*	۳/۰۶۱	۱۵/۸۲۷
۲		*Arcella*	۱/۰۲۰	۱/۴۳۹
۳		*Cyphoderia*	۳/۰۶۱	۴/۳۱۷
۴	Ciliophora	Unknown(Ciliata)	۱/۰۲۰	۲/۸۷۸
۵	Nematoda	*Nematoda*	۲/۰۴۱	۲/۸۷۸
۶	Rotatoria	*Brachoinus*	۱/۰۲۰	۱/۴۳۹
۷		*Keratella*	۱/۰۲۰	۲/۸۷۸
۸		*Notholca*	۲/۰۴۱	۸/۶۳۳
۹		*Rotaria*	۷/۰۴۳	۲۲/۳۰۲
۱۰	Cladocera	*Moina*	۴/۰۸۲	۲۰/۸۶۳
۱۱	Cyclopoida	*Cyclops*	۳/۰۶۱	۶/۱۱۵
۱۲		naupli copepod	۱/۰۲۰	۱/۴۳۹
۱۳	Cirripedia	naupli of *Balanus*	۲/۰۴۱	۲/۸۷۸
۱۴		cypris of *Balanus*	۳/۰۶۱	۵/۷۵۵
۱۵	Mysidaceae	Mysidae	۱/۰۲۰	۰/۳۶۰

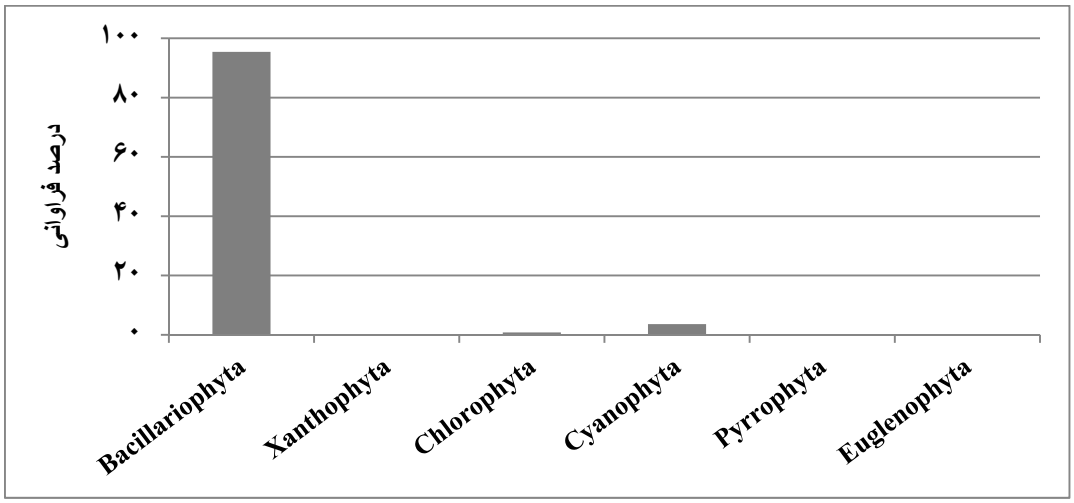
جدول ۲۴ - درصد حضور و فراوانی جانوران کفزی در روده بچه ماهیان سفید در سفیدرود

ردیف	گروه میانی	گروه جزیی	درصد حضور	درصد کمی
۱	Bivalivia	Sphaeriidae	۴/۰۸	۱/۳۵۱
۲	Diptera	Chironomid larve	۴۲/۸۶	۸۳/۶۷۱
۳		Chironomid Pupa	۴/۰۸	۱/۲۳۹
۴		Formicidae	۳/۰۶	۱/۸۰۲
۵	Coleoptera	Unknown	۱/۰۲	۰/۱۱۳
۶	Ephemeroptera	Baetidae	۲/۰۴	۰/۵۶۳
۷		Heptageniidae	۱/۰۲	۰/۱۱۳
۸	Amphipoda	Gammaridae	۳۱/۶۳	۱۱/۱۴۹

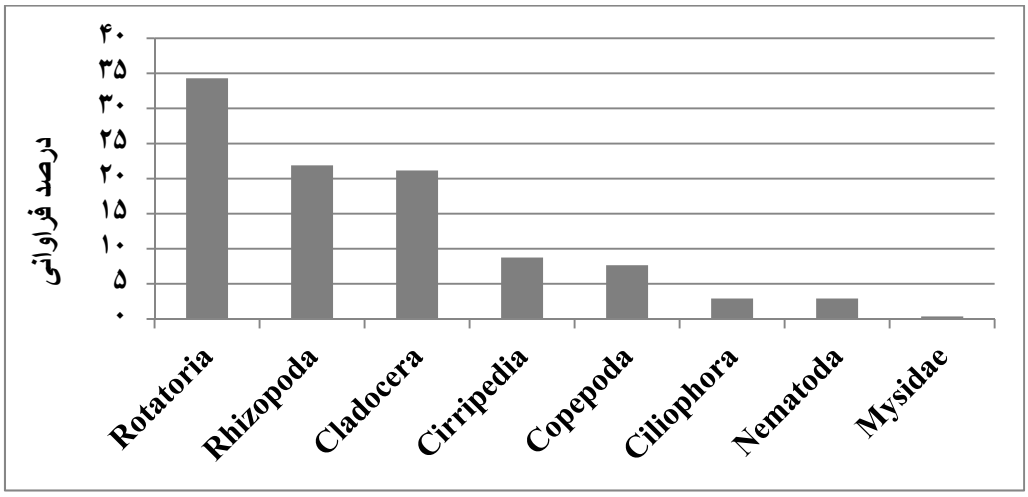
بررسی فراوانی فیتوپلانکتونهای موجود در لوله گوارشی بچه ماهیان سفید نشان داد کـه جـنس نیتزشـیا بـا ۴۵/۸۳ درصد، ناویکولا با ۱۸/۰۲ درصد، سیندرا بـا ۱۵/۹۹ و سـوریرلا بـا ۳/۴۷ درصـد همگـی از شـاخه باسـیلاریوفیتا، بیشترین تعداد فیتوپلانکتونهای موجود در لوله گوارش بچه ماهی سفید را در ایستگاههای مطالعاتی تشـکیل داده اند و ۸ جنس دیگر حدود ۱۴/۷۹ درصد تعداد فیتوپلانکتون را شامل گردیدند، همچنـین تعـداد ۴۱ جـنس تنهـا حدود ۵/۳۷ درصد تعداد فیتوپلانکتون داخل لوله گوارش بچه ماهی سفید را تشکیل دادند (جدول ۲۲) . دربین شاخه های فیتو پلانکتونی شاخه باسیلاریو فیتا حدود ۹۵/۴۲ درصد، سیانوفیتا ۳/۵۹ درصـد و سـایر شـاخه هـا (۴ شاخه) جمعا کمتر از ۰/۹۹ درصد تعداد فیتوپلانکتون را در لوله گوارش بچه ماهیان سفید تشکیل داده اند (شکل ۲۹).

بررسی زئوپلانکتون موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید نشان دادکه جـنس روتاریـا از شـاخه روتاتوریـا بـا فراوانی ۲۲/۳۰ درصد، جنس موئنیا از کلادوسرا با ۲۰/۸۶ درصد و جنس دیفلوژیا از ریزوپودا با فراوانـی ۱۵/۸۳ درصد غذای غالب بچه ماهی سفید را تشکیل داده و جنسهای نوتوکلا از روتاتوریا، سـیکلوپس از کوپـه پـودا و سیپریس بالانوس از سیریپدیا بترتیب با فراوانی ۸/۶۳ ، ۶/۱۲ و ۵/۷۶ درصد در رتبه های بعدی قرار داشته و سایر گروه ها (۹ گروه) جمعا حدود ۲۰/۵ درصد تعداد طعمه های زئوپلانکتونی موجود در لوله گـوارش بچـه مـاهی سفید را تشکیل داده اند (جـدول ۲۳). در بـین گروههـای زئـو پلانکتـونی ، شـاخه روتاتوریـا بـا ۳۴/۳۱ درصـد ، ریزوپودا با ۲۱/۹۰ درصد و کلادوسرا با ۲۱/۱۷ درصـد غالـب بـوده و ۵ شـاخه دیگرحـدود ۲۲/۶ درصـد تعـداد طعمه زئوپلانکتونی را تشکیل داده اند (شکل ۳۰).

بررسی فراوانی کفزیان در لوله گوارش بچه ماهی سفید طی سال نشان داد که لاروهـای شـیرونومیده بـا فراوانـی ۸۳/۶۷ درصد و گاماریده با ۱۱/۱۵ درصد غالب بوده و ۶ گروه دیگر کمتر از ۵/۲ درصد تعداد کفزیـان موجـود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید را در ایستگاههای مطالعاتی سفیدرود تشکیل داده اند (جدول ۲۴).



شکل ۲۹- درصد فراوانی شاخه های فیتوپلانکتونی در روده بچه ماهیان سفید رودخانه سفیدرود



شکل ۳۰- درصد فراوانی گروههای زئوپلانکتونی در روده بچه ماهیان سفید رودخانه سفیدرود

بررسی وضعیت حضور اقلام غذایی در فصول مختلف سال نشان داد که، در فصل بهار از ۴۲ جنس فیتو پلانکتونی مشاهده شده در لوله گوارش بچه ماهی سفید، ۱۳جنس شامل نیتز شیا، مریسموپدیا، ناویکولا، سیکلوتلا ، سیندرا ، سیمبلا ، اکنانتس، اسیلاتوریا ، دیپلونئیس ، کالونئیس ، گومفونما ، روئیکوسفنیا و استفانودیسکوس در بیش از ۵۰درصد تعداد نمونه های بچه ماهی سفید ، ۱۹ جنس بین ۱۰تا۵۰ درصد تعداد نمونه ها و ۱۰جنس باقیمانده در کمتر از ۱۰درصد مقدار بچه ماهیان مشاهده گردید (جدول ۲۵) که بترتیب بعنوان غذاهای اصلی، فرعی (ثانویه) و تصادفی (اتفاقی) بحساب میایند. در فصل تابستان تعداد ۳۴ جنس فیتوپلانکتونی در لوله گوارش بچه ماهیان سفید مشاهده گردید که ۶جنس فیتو پلانکتونی در بیش از ۵۰درصد نمونه ها ، ۲۰جنس فیتوپلانکتونی بین ۱۰تا ۵۰ درصد نمونه ها و ۸ جنس دیگر فیتوپلانکتونی در کمتر از ۱۰درصد تعداد نمونه های بچه ماهیان سفید در این فصل مشاهده گردیدند (جدول ۲۵). در فصل پاییز تعداد۲۷ جنس فیتوپلانکتونی در لوله گوارش بچه ماهیان سفید مشاهده گردید که ۶جنس در بیش از ۵۰درصد افراد، ۱۲جنس در ۱۰تا ۵۰درصد افراد و ۹جنس دیگر در کمتر از ۱۰درصد نمونه های بچه ماهیان سفید این فصل مشاهده گردید (جدول ۲۵) ، در فصل زمستان نیز تعداد ۳۲ جنس فیتوپلانکتونی در لوله گوارش بچه ماهیان سفید مشاهده گردید که در بین آنها ۱۳جنس در بیش از ۵۰درصد نمونه های بچه ماهیان سفید،۱۴ جنس بین ۱۰تا۵۰ درصد و ۵جنس فیتوپلانکتونی در کمتر از ۱۰درصد بچه ماهیان سفید این فصل مشاهده گردیدند (جدول ۲۵) .

از نظر حضور انواع زئوپلانکتون در لوله گوارش بچه ماهیان سفید در ایستگاههای مطالعاتی رودخانه سفیدرود طی فصول سال ۱۳۹۲ ملاحظه میگردد (جدول ۲۶) که در فصل بهار از ۶جنس مشاهده شده تنها جنس روتاریا در ۱۴/۳ درصد ماهیان مشاهده شده و سایر زئوپلانکتون در لوله گوارش کمتر از ۱۰درصد بچه ماهیان سفید وجود داشتند.در تابستان تمامی ۵ جنس مشاهده شده در کمتر از ۱۰درصد بچه ماهیان سفید مشاهده گردیدند

ودر فصل پاییز تنها ۳ جنس زئوپلانکتونی در لوله گوارش بچه ماهیان سفید یافت شدند که در بین آنها سیپریس بالانوس با حضور در ۱۵درصد بچه ماهیان سفید بعنوان غذای ثانویه محسوب میگردد (جدول ۲۶) . در زمستان تعداد ۸ جنس زئو پلانکتونی در لوله گوارش بچه ماهیان سفید مشاهده گردیدند که جنسهای روتاریا و مویناادر بیش از ۱۰درصد بچه ماهیان سفید مشاهده گردید (جدول ۲۶). بطور کلی انواع زئوپلانکتون در فصل بهار در ۲۸/۵۷ درصد، در فصل تابستان در ۲۲/۲۲ درصد ، در فصل پاییز در ۲۵/۰۰ درصد ودر فصل زمستان در ۳/۰۰ درصد تعداد بچه ماهیان سفید دارای غذا یافت شدند.

جدول ۲۵- درصد حضور جنسهای فیتوپلانکتون در فصول سال در روده بچه ماهی سفید سفیدرود

ردیف	جنس	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۱	*Achnanthes*	۷۱/۴۳	۴۴/۴۴	۴۵/۰۰	۱۰/۰۰
۲	*Amphora*	۴/۷۶	۰/۰۰	۵/۰۰	۲۰/۰۰
۳	*Amphiprora*	۲۳/۸۱	۳/۷۰	۰/۰۰	۵۰/۰۰
۴	*Caloneis*	۶۶/۶۷	۱۱/۱۱	۵/۰۰	۷۶/۶۷
۵	*Camplyodiscus*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۰/۰۰
۶	*Cocconeis*	۴۷/۶۲	۳۳/۳۳	۳۰/۰۰	۲۰/۰۰
۷	*Coscinodiscus*	۹/۵۲	۲۲/۲۲	۰/۰۰	۲۰/۰۰
۸	*Cymatupleura*	۴۲/۸۶	۳/۷۰	۵/۰۰	۷۰/۰۰
۹	*Cymbella*	۷۶/۱۹	۴۴/۴۴	۶۵/۰۰	۸۰/۰۰
۱۰	*Cyclotella*	۹۵/۲۴	۱۰۰/۰۰	۹۰/۰۰	۸۳/۳۳
۱۱	*Diatoma*	۱۴/۲۹	۱۱/۱۱	۳۰/۰۰	۴۳/۳۳
۱۲	*Diploneis*	۶۶/۶۷	۵۹/۲۶	۴۵/۰۰	۶۰/۰۰
۱۳	*Epithemia*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۶/۶۷
۱۴	*Fragilaria*	۱۴/۲۹	۳/۷۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۱۵	*Gomphonema*	۵۷/۱۴	۲۹/۶۳	۳۵/۰۰	۴۳/۳۳
۱۶	*Gyrosigma*	۲۸/۵۷	۳/۷۰	۱۵/۰۰	۵۶/۶۷
۱۷	*Hantzschia*	۱۹/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۱۸	*Melosira*	۳۳/۳۳	۰/۰۰	۶۵/۰۰	۵۶/۶۷
۱۹	*Navicula*	۹۵/۲۴	۸۱/۴۸	۷۵/۰۰	۹۳/۳۳
۲۰	*Nitzschia*	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۹۵/۰۰	۱۰۰/۰۰
۲۱	*Pinnularia*	۰/۰۰	۰/۰۰	۵/۰۰	۲۰/۰۰
۲۲	*Surirella*	۴۷/۶۲	۷/۴۱	۲۰/۰۰	۸۳/۳۳
۲۳	*Synedra*	۸۵/۷۱	۷۴/۰۷	۷۵/۰۰	۸۶/۶۷

ادامه جدول ۲۵ – درصد حضور جنسهای فیتوپلانکتون در فصول سال در روده بچه ماهی سفید سفیدرود

ردیف	جنس	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۲۴	*Stephanodiscus*	۵۲/۳۸	۲۹/۶۳	۲۰/۰۰	۰/۰۰
۲۵	*Rhoicosphenia*	۵۲/۳۸	۴۰/۷۴	۴۵/۰۰	۱۶/۶۷
۲۶	*Thalassionema*	۰/۰۰	۰/۰۰	۵/۰۰	۳/۳۳
۲۷	*Centritractus*	۰/۰۰	۱۴/۸۱	۰/۰۰	۰/۰۰
۲۸	*Ankistrodesmus*	۲۳/۸۱	۱۸/۵۲	۰/۰۰	۰/۰۰
۲۹	*Binuclearia*	۱۴/۲۹	۲۲/۲۲	۵/۰۰	۰/۰۰
۳۰	*Carteria*	۱۹/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳۱	*Closterium*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۱۰
۳۲	*Cosmarium*	۱۹/۰۵	۲۲/۲۲	۵/۰۰	۰/۱۰
۳۳	*Goniom*	۴/۷۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳۴	*Kirchneriella*	۹/۵۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳۵	*Mougeotia*	۰/۰۰	۳/۷۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳۶	*Oocystis*	۴/۷۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳۷	*Spirogyra*	۹/۵۲	۵۹/۲۶	۰/۰۰	۱۰/۰۰
۳۸	*Scenedesmus*	۲۸/۵۷	۳۷/۰۴	۵/۰۰	۳/۳۳
۳۹	*Staurastrum*	۴/۷۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۰	*Zynema*	۱۴/۲۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۱	*Lyngbya*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۶/۶۷
۴۲	*Merismopedia*	۹۵/۲۴	۲۹/۶۳	۱۰/۰۰	۲۰/۰۰
۴۳	*Microcystis*	۹/۵۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۴	*Oscillatoria*	۶۶/۶۷	۲۲/۲۲	۰/۰۰	۵۶/۶۷
۴۵	*Romeria*	۰/۰۰	۷/۴۱	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۶	*Exuviaella*	۱۴/۲۹	۲۵/۹۳	۱۵/۰۰	۳/۳۳
۴۷	*Gymnodinium*	۹/۵۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۸	*Peridinium*	۰/۰۰	۳/۷۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۹	*Prorocentrum*	۲۳/۸۱	۱۸/۵۲	۲۵/۰۰	۰/۰۰
۵۰	*Euglena*	۱۴/۲۹	۱۴/۸۱	۵/۰۰	۳۰/۰۰
۵۱	*Phacus*	۴/۷۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۵۲	*Trachelomonas*	۲۸/۵۷	۲۹/۶۳	۰/۰۰	۰/۰۰

جدول ۲۶- درصد حضور جنسهای زئوپلانکتون در فصول سال در روده بچه ماهیان سفید در سفیدرود

ردیف	گروه میانی	گروه پایین	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۱	Rhizopoda	*Difflugia*	۴/۷۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۶/۶۷
۲		*Arcella*	۰/۰۰	۳/۷۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳		*Cyphoderia*	۹/۵۲	۳/۷۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴	Ciliophora	Unknown(Ciliata)	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۳/۳۳
۵	Nematoda	*Nematoda*	۰/۰۰	۳/۷۰	۵/۰۰	۰/۰۰
۶	Rotatoria	*Brachoinus*	۰/۰۰	۰/۰۰	۵/۰۰	۰/۰۰
۷		*Keratella*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۳/۳۳
۸		*Notholca*	۴/۷۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۳/۳۳
۹		*Rotaria*	۱۴/۲۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۳/۳۳
۱۰	Cladocera	*Moina*	۴/۷۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۰/۰۰
۱۱	Cyclopoida	*Cyclops*	۰/۰۰	۷/۴۱	۰/۰۰	۳/۳۳
۱۲		naupli copepod	۰/۰۰	۳/۷۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۱۳	Cirripedia	naupli of *Balanus*	۹/۵۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۱۴		cypris of *Balanus*	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۵/۰۰	۰/۰۰
۱۵	Mysidaceae	Mysidae	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۳/۳۳
		جمع مشاهدات	۲۸/۵۷	۲۲/۲۲	۲۵/۰۰	۳۰/۰۰

جدول ۲۷- درصد حضور جانوران کفزی در فصول سال در روده بچه ماهیان سفید در سفیدرود

ردیف	گروه میانی	گروه پایین	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۱	Bivalvia	Sphariidae	۱۹/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۲	Diptera	Chironomid Larvae	۵۲/۳۸	۳۷/۰۴	۴۵/۰۰	۴۰/۰۰
۳		Chironomid Pupa	۹/۵۲	۰/۰۰	۵/۰۰	۳/۳۳
۴		Formicidae	۰/۰۰	۷/۴۱	۰/۰۰	۳/۳۳
۵	Coleoptera	Coleoptera	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۳/۳۳
۶	Ephmeroptera	Baetidae	۴/۷۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۳/۳۳
۷		Heptageniidae	۰/۰۰	۰/۰۰	۵/۰۰	۰/۰۰
۸	Crustaceae	Gammaridae	۴۷/۶۲	۴۰/۷۴	۴۵/۰۰	۳/۳۳
		جمع مشاهدات	۱۰۰/۰۰	۶۲/۹۶	۶۵/۰۰	۴۳/۳۳

بررسی فراوانی کمی (عددی) فیتوپلانکتون در لوله گوارش بچه ماهیان سفید در رودخانه سفیدرود به تفکیک فصول سال نشان می دهد که جنس های نیتزشیا ، مر یسمو پدیا ، ناویکولا و روئیکوسفنیا بترتیب ۳۸/۷۲ ، ۲۱/۳۳، ۱۲/۸۳ و ۸/۱۴ درصد تعداد طعمه ها را تشکیل داده و ۳۸ جنس دیگر فیتو پلانکتونی کمتر از ۱۹درصد تعداد فیتوپلانکتونهای داخل لوله گوارش بچه ماهیان سفید را تشکیل داده اند (جدول ۲۸ و شکل ۳۱) . در تابستان نیتز شیا ، روئیکوسفینا ، اسپیروژیرا و ناویکولا بترتیب ۲۸/۹۶ ، ۱۵/۳۷ ، ۱۱/۲۰ و ۱۱/۱۶ درصد تعداد طعمه های فیتوپلانکتونی را تشکیل داده و ۳۰ جنس دیگر تنها حدود ۳۳/۳ درصد تعداد فیتوپلانکتونها را تشکیل داده اند. در پاییز جنس های ناویکولا ، نیتزشیا و ملوزیرا بترتیب ۲۸/۵۲، ۲۳/۶۸ و ۱۰/۵۳ درصد و ۲۴جنس دیگر فیتوپلانکتونی تنها ۳۷/۳ درصد تعداد فیتوپلانکتونهای داخل لوله گوارش بچه ماهی سفید را در این فصل تشکیل داده اند و در فصل زمستان، جنسهای نیتزشیا ، ناویکولا و سیندرا بترتیب ۴۷/۰۷ ، ۱۸/۵۰ و ۱۷/۳۹ درصد تعداد فیتوپلانکتونهای داخل لوله گوارش بچه ماهیان سفید را تشکیل دادند (جدول ۲۸ و شکل ۳۱) . بطور کلی در فصول مختلف شاخه های زانتوفیتا ، پیروفیتا و اگلنوفیتا فراوانی بسیار ناچیزی را در لوله گوارش بچه ماهیان سفید دارا بوده و شاخه باسیلاریوفیتا در این فصول بترتیب حدود ۷۵/۱، ۷۹/۴ ، ۹۳/۵ و ۹۷/۶ درصد تعداد فیتوپلانکتونهای داخل روده ماهی سفید را تشکیل داده اند (جدول ۲۸ و شکل ۳۱). بررسی فراوانی زئوپلانکتونهای موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید در فصول مختلف سال نشان دادکه در فصل بهار جنس روتاریا با ۳۶/۳۶ درصد ، ناپلی بالانوس با ۱۸/۱۸ درصد فراوانترین زئوپلانکتونها در لوله گوارش بچه ماهیان سفید و سه گروه دیگر جمعا ۲۷/۳ درصد را تشکیل داده اند (جدول ۲۹) . در تابستان جنس سیکلوپس با ۵۰/۰۰ درصد و ۴گروه آرسلا ، سیفودریا ، نماتودا و ناپلی کوپه پودا مشترکا ۱۲/۵۰ درصد تعداد زئوپلانکتونهای روده ماهی سفید را در این فصل تشکیل داده اند. درفصل پاییز، سیپریس بالانوس با فراوانی ۶۶/۶۷ درصد، براکیونوس و نماتودامشترکا با فراوانی ۱۶/۶۷ درصد در رتبه های بعدی قرار داشته ودر فصل زمستان، جنس موئنیا با فراوانی ۳۰/۳۴ ،روتاریا با فراوانی ۲۵/۸۴ درصد، جنس دیفلوژیا با فراوانی ۲۲/۴۷ و نوتولکا با فراوانی ۱۱/۲۴ درصد ، فراوانترین زئوپلانکتونی لوله گوارش بچه ماهی سفید در این فصل بوده و چهار گروه دیگر کمتر از ۱۰/۱ درصد تعداد زئوپلانکتونها را تشکیل داده اند (جدول ۲۹).

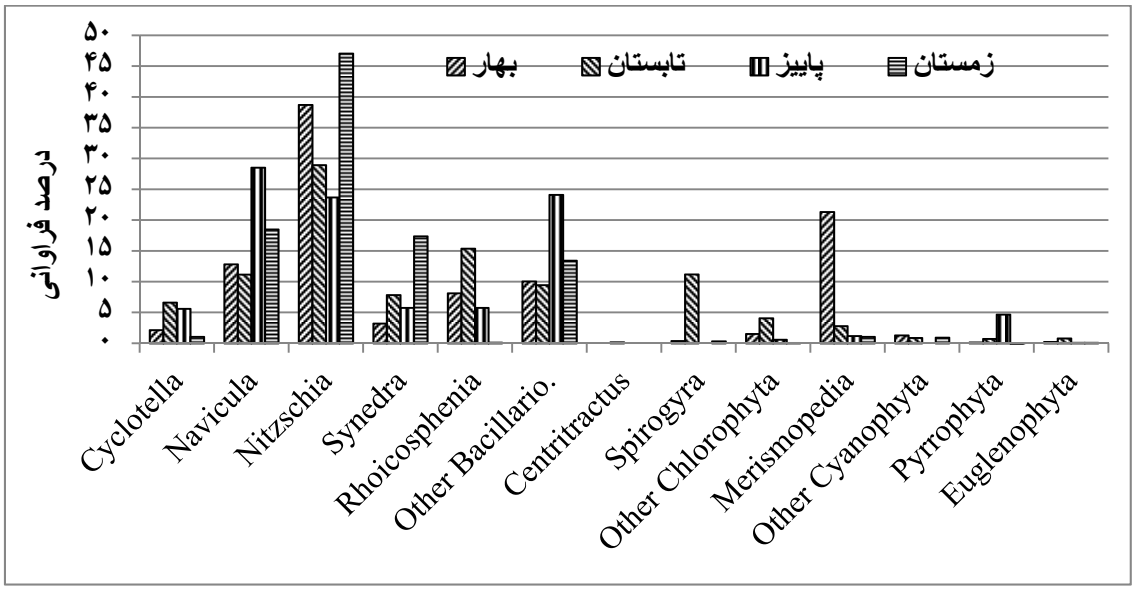
بررسی فصلی فراوانی کفزیان در لوله گوارش بچه ماهیان سفید نشان داد که در تمامی فصول لاروهای شیرونومیده غالب بوده اند، بطوریکه در فصل بهار لاروهای شیرونومیده حدودا ۸۹/۷۳ و گاماریده ۷/۱۹ درصد، در تابستان بترتیب ۵۱/۴۶ و ۳۷/۸۶ درصد ، در پائیز بترتیب ۷۷/۱۱ و ۱۹/۲۸ درصد و در زمستان پس از لارو های شیرونومیده (۸۶/۴۴ درصد) ، خانواده فورمیسیده با ۴/۲۴ درصد قرار دارد (جدول ۳۰).

جدول ۲۸- درصد فراوانی جنسهای فیتوپلانکتون در روده بچه ماهی سفید در فصول مختلف

ردیف	جنس	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۱	*Achnanthes*	۰/۶۸	۱/۳۳	۱/۱۹	۰/۰۱
۲	*Amphora*	۰/۰۵	۰/۰۰	۱/۰۸	۰/۰۴
۳	*Amphiprora*	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۲۵
۴	*Caloneis*	۱/۰۲	۰/۱۲	۰/۰۸	۱/۸۵
۵	*Camplyodiscus*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۴
۶	*Cocconeis*	۰/۳۰	۰/۷۵	۳/۰۶	۰/۰۷
۷	*Coscinodiscus*	۰/۰۵	۰/۲۵	۰/۰۰	۰/۱۱
۸	*Cymatupleura*	۰/۲۵	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۴۸
۹	*Cymbella*	۱/۴۱	۲/۵۴	۲/۲۹	۱/۱۹
۱۰	*Cyclotella*	۲/۱۶	۶/۶۲	۵/۶۰	۱/۰۵
۱۱	*Diatoma*	۰/۰۷	۰/۱۷	۱/۳۶	۰/۲۸
۱۲	*Diploneis*	۳/۲۴	۱/۶۷	۱/۰۲	۰/۸۶
۱۳	*Epithemia*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۲
۱۴	*Fragilaria*	۰/۲۸	۰/۴۲	۰/۰۰	۰/۰۰
۱۵	*Gomphonema*	۰/۴۱	۰/۳۳	۰/۹۳	۰/۶۷
۱۶	*Gyrosigma*	۰/۱۴	۰/۰۴	۰/۳۴	۰/۸۴
۱۷	*Hantzschia*	۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۱۸	*Melosira*	۰/۳۳	۰/۰۰	۱۰/۵۳	۲/۳۹
۱۹	*Navicula*	۱۲/۸۳	۱۱/۱۶	۲۸/۵۲	۱۸/۵۰
۲۰	*Nitzschia*	۳۸/۷۲	۲۸/۹۵	۲۳/۶۸	۴۷/۰۷
۲۱	*Pinnularia*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۲۷
۲۲	*Surirella*	۰/۲۷	۰/۰۸	۰/۷۶	۳/۸۵
۲۳	*Synedra*	۳/۲۱	۷/۸۳	۵/۷۷	۱۷/۳۹
۲۴	*Stephanodiscus*	۱/۴۰	۱/۶۷	۰/۹۳	۰/۰۰
۲۵	*Rhoicosphenia*	۸/۱۴	۱۵/۳۷	۵/۷۷	۰/۱۱
۲۶	*Thalassionema*	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۳۶	۰/۰۲

ادامه جدول ۲۸ – درصد فراوانی جنسهای فیتوپلانکتون در روده بچه ماهی سفید در فصول مختلف

ردیف	جنس	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۲۷	*Centritractus*	۰/۰۰	۰/۱۷	۰/۰۰	۰/۰۰
۲۸	*Ankistrodesmus*	۰/۰۷	۰/۳۳	۰/۰۰	۰/۰۰
۲۹	*Binuclearia*	۰/۱۳	۲/۴۲	۰/۴۲	۰/۰۰
۳۰	*Carteria*	۰/۱۷	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳۱	*Closterium*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۲
۳۲	*Cosmarium*	۰/۰۴	۰/۲۹	۰/۰۸	۰/۰۴
۳۳	*Goniom*	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳۴	*Kirchneriella*	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳۵	*Mougeotia*	۰/۰۰	۰/۱۷	۰/۰۰	۰/۰۰
۳۶	*Oocystis*	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳۷	*Spirogyra*	۰/۳۷	۱۱/۲۰	۰/۰۰	۰/۳۲
۳۸	*Scenedesmus*	۰/۱۴	۰/۸۳	۰/۰۸	۰/۰۰
۳۹	*Staurastrum*	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۰	*Zynema*	۰/۸۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۱	*Lyngbya*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۵
۴۲	*Merismopedia*	۲۱/۳۳	۲/۷۹	۱/۱۹	۱/۰۵
۴۳	*Microcystis*	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۴	*Oscillatoria*	۱/۲۵	۰/۶۲	۰/۰۰	۰/۸۸
۴۵	*Romeria*	۰/۰۰	۰/۲۵	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۶	*Exuviaella*	۰/۰۴	۰/۴۲	۰/۹۳	۰/۰۰
۴۷	*Gymnodinium*	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۸	*Peridinium*	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۰۰	۰/۰۰
۴۹	*Prorocentrum*	۰/۰۶	۰/۲۱	۳/۷۴	۰/۰۰
۵۰	*Euglena*	۰/۰۹	۰/۲۹	۰/۰۸	۰/۰۹
۵۱	*Phacus*	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۵۲	*Trachelomonas*	۰/۱۳	۰/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰



شکل ۳۱- فراوانی جنسهای غالب فیتوپلانکتونی در روده بچه ماهیان سفید در فصول مختلف

جدول ۲۹-فراوانی گروههای زئوپلانکتونی در روده بچه ماهی سفید در فصول مختلف (به درصد)

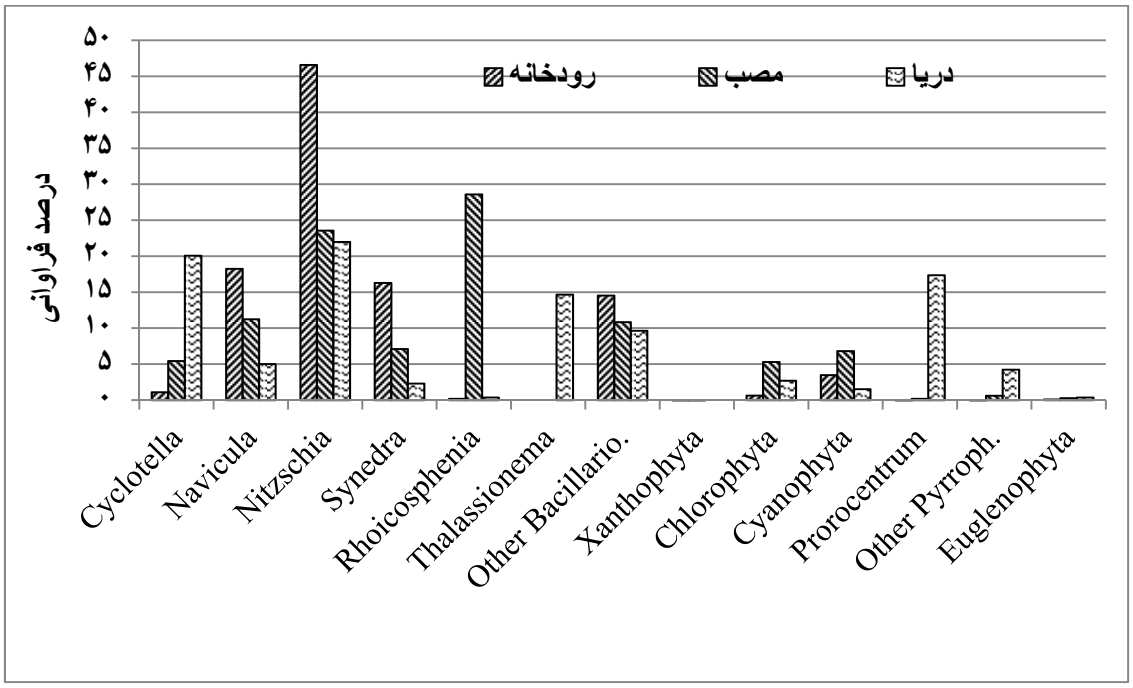
ردیف	گروه میانی	گروه پایین	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۱	Rhizopoda	*Difflugia*	۹/۰۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۲/۴۷
۲		*Arcella*	۰/۰۰	۱۲/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۳		*Cyphoderia*	۱۸/۱۸	۱۲/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴	Ciliophora	Unknown(Ciliata)	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۴/۴۹
۵	Nematoda	*Nematoda*	۰/۰۰	۱۲/۵۰	۱۶/۶۷	۰/۰۰
۶	Rotatoria	*Brachoinus*	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۶/۶۷	۰/۰۰
۷		*Keratella*	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۴/۴۹
۸		*Notholca*	۹/۰۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۱/۲۴
۹		*Rotaria*	۳۶/۳۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۵/۸۴
۱۰	Cladocera	*Moina*	۹/۰۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۳۰/۳۴
۱۱	Cyclopoida	*Cyclops*	۰/۰۰	۵۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۵۶
۱۲		naupli copepoda	۰/۰۰	۱۲/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۱۳	Cirripedia	naupli of *Balanus*	۱۸/۱۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۱۴		cypris of *Balanus*	۰/۰۰	۰/۰۰	۶۶/۶۷	۰/۰۰
۱۵	Mysidaceae	Mysidae	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۵۶
		جمع فراوانی	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰

جدول ۳۰–فراوانی جانوران کفزی در روده بچه ماهیان سفید در فصول مختلف (به درصد)

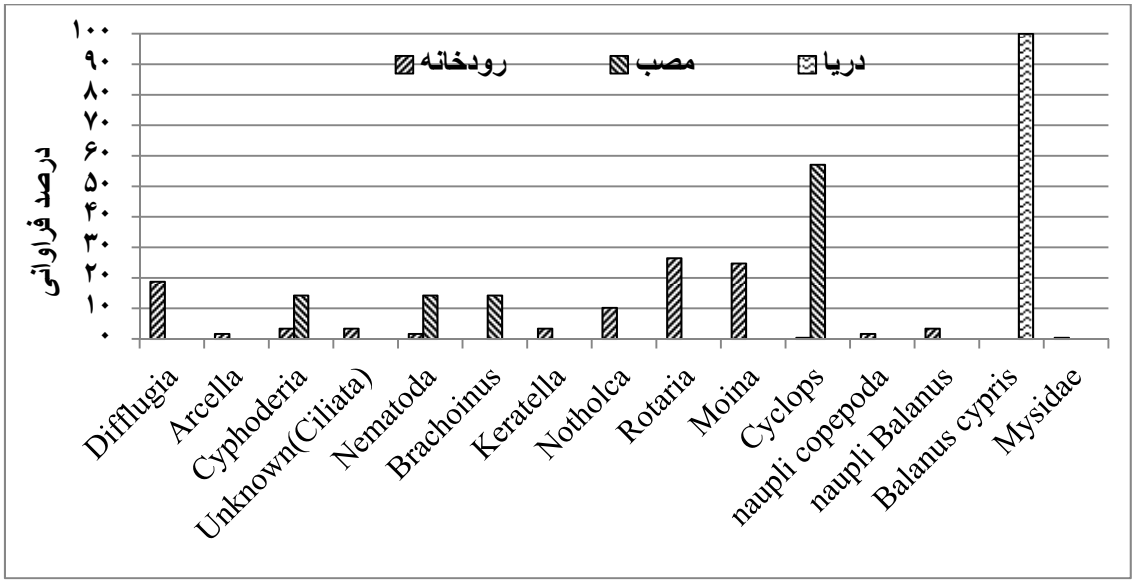
ردیف	گروه میانی	گروه پایین	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۱	Bivalvia	Sphariidae	۲/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۲	Diptera	Chironomid Larvae	۸۹/۷۳	۵۱/۴۶	۷۷/۱۱	۸۶/۴۴
۳		Chironomid Pupa	۰/۸۶	۰/۰۰	۲/۴۱	۳/۳۹
۴		Formicidae	۰/۰۰	۱۰/۶۸	۰/۰۰	۴/۲۴
۵	Coleoptera	Coleoptera	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۸۵
۶	Ephmeroptera	Baetidae	۰/۱۷	۰/۰۰	۰/۰۰	۳/۳۹
۷		Heptageniidae	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۲۰	۰/۰۰
۸	Crustaceae	Gammaridae	۷/۱۹	۳۷/۸۶	۱۹/۲۸	۱/۶۹
		جمع فراوانی	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰

بررسی فراوانی کمی جنس های فیتوپلانکتون موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید بر حسب مناطق مطالعاتی نشان داد که در داخل رودخانه (ایستگاههای ۱تا۳) جنسهای نیتزشیا ، ناویکولا ، سیندرا و سایر باسیلا ریوفیتا بترتیب ۴۶/۶۱، ۱۸/۲۷، ۱۶/۳۱و۱۴/۵۶درصد تعداد، در دهانه (مصب) سفیدرود جنس های روئیکوسفینا ، نیتزشیا ، ناویکولا و سایر باسیلاریوفیتا به ترتیب با فراوانی ۲۸/۶۰، ۲۳/۵۹ ، ۱۱/۲۶ و ۱۰/۸۵درصد تعداد ودر روده بچه ماهیان سفید مربوط به ساحل کیاشهر (ایستگاه ۵) جنسهای نیتزشیا ، سیکلوتلا ، پروروسنتروم و تالاسیونما به ترتیب با فراوانی ۲۲/۰۱، ۲۰/۰۸ ، ۱۷/۳۸ و ۱۴/۶۷ درصد بیشترین فراوانی فیتوپلانکتونی را دارا بوده (شکل ۳۲) و همچنانکه مشاهده میگردد بین نمونه های بچه ماهیان سفید داخل رودخانه و مصب اختلاف کمی وجود داشته ولی در ساحل دریا تنها جنس نیتزشیا مشابه نمونه های بچه ماهیان سفید داخل رودخانه و مصب میباشد و سه جنس غالب فیتوپلانکتونی کاملا متفاوت است (شکل ۳۲).

همچنین در داخل رودخانه سفیدرود (ایستگاه ۱تا۳) از نظر مصرف زئوپلانکتونی، همچنانکه مشاهده میگردد (شکل ۳۳) جنس های روتاریا از روتاتوریا ، موئینا از کلادوسرا ، دیفلوژیا از ریزوپودا و نوتولکا از روتاتوریا بترتیب با فراوانی ۲۶/۵۰ ، ۲۴/۷۹ ، ۱۸/۸۰و ۱۰/۲۶ درصد تعداد، غالب زئو پلانکتون موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید را تشکیل داده اند در حالیکه در ناحیه مصبی، جنس سیکلوس از کوپه پودا با ۵۷/۱۴ درصد وجنسهای براکیونوس از روتاتوریا و سیفودریا از ریزوپودا و نیز شاخه نماتودا مشترکا با فراوانی ۱۴/۲۹ درصد در لوله گوارش بچه ماهیان سفید مشاهده شدند اما در نمونه های بچه ماهیان سفید داخل دریا (ساحل کیاشهر) فقط مرحله سیپریسی جنس بالانوس از سیریپدیا مشاهده شدند و لذا مشاهده میگردد که جنسهای غالب زئوپلانکتونی مورد مصرف بچه ماهیان سفید در محیطهای مختلف تفاوت دارند (شکل ۳۳) .



شکل ۳۲- درصد فراوانی جنسهای مهم فیتوپلانکتونی در روده بچه ماهیان سفید در مناطق مطالعاتی



شکل ۳۳- درصد فراوانی گروههای زئوپلانکتونی در روده بچه ماهیان سفید در مناطق مطالعاتی

بعلاوه در بین کفزیان مصرفی بچه ماهیان سفید در داخل رودخانه سفیدرود، لارو شیرونومیده ، گاماریده و اسفاریده بترتیب ۹۲/۹۱ ، ۲/۲۲ و ۱/۷۷ درصد تعداد کفزیان موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید تشکیل داده و سایر طعمه ها (۴ گروه) جمعا ۳/۴ درصد تعداد طعمه های مصرفی این ماهی را تشکیل دادند. در مصب سفیدرود گاماریده از سخت پوستان و لاروهای شیرونومیده ، فورمیسیده و هیپتا ژنیده از حشرات بترتیب ۵۱/۸۰ ، ۴۰/۲۹، ۷/۱۹ و ۰/۷۲ درصد تعداد کفزیان را تشکیل داده است. این در حالی است که در ساحل دریا همانند

داخل رودخانه، لاروهای شیرونومیده و سخت پوستان گاماریده غالب بوده و به ترتیب ۸۳/۳۳ و ۱۶/۶۷ درصد تعداد جانوران کفزی موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید را تشکیل داده اند.

در لوله گوارش بچه ماهیان سفید استخرهای قلم گوده بندر انزلی که محل تامین بچه ماهیان سفید جهت علامتگذاری و رهاسازی به سفیدرود بوده است، ۳۴ جنس فیتوپلانکتونی مشاهده شد که تعداد ۲۰ جنس (غالبا شاخه باسیلاریوفیتا) بعنوان غذای اصلی (با حضور در بیش از ۵۰ درصد افراد) و ۱۴ جنس دیگر بعنوان غذای ثانویه (فرعی) مورد مصرف بچه ماهیان سفید قرار گرفته اند (جدول ۳۱). از نظر فراوانی کمی نیز، جنس نیتزشیا با ۳۴/۹۵ درصد ، اوسیلاتوریا با ۲۶/۲۶ درصد ، سیکلوتلا با ۸/۳۸ درصد و مریسموپدیا با ۶/۶۷ درصد بیشترین تعداد طعمه های فیتوپلانکتونی بچه ماهی سفید را تشکیل داده و سه جنس سندسموس ، ناویکولا و کوکونئیس در مراتب بعدی قرار داشته و سایر جنس ها (۲۷ جنس) حدود ۱۴/۳ درصد تعداد فیتو پلانکتون مصرفی این ماهی را تشکیل داده اند (جدول ۳۱).

در بین شاخه های فیتو پلانکتونی نیز ، شاخه باسیلاریوفیتا ۵۵/۶۶ درصد ، سیانوفیتا ۳۵/۶۶ درصد و کلروفیتا ۷/۹۸ درصد تعداد فیتوپلانکتونها را تشکیل داده و شاخه های اگلنوفیتا و پیروفیتا تراکم بسیار کمی را در روده بچه ماهیان سفید نشان دادند(جدول ۳۱). همچنین در استخرهای قلم گوده، در بین زئو پلانکتون مصرفی، جنس سیکلوپس از سیکلوپوئیدا (کوپه پودا) بعنوان غذای اصلی و جنس های کراتلا از روتاتوریا وموئینا از کلادوسرا بعنوان غذای ثانویه مورد مصرف قرار گرفتند و فراوانی آنها نیز بترتیب ۵۷/۱۴ ، ۳۸/۱۰ و ۴/۷۶ درصد تعداد زئوپلانکتون داخل روده بچه ماهیان سفید بوده است. بچه ماهیان سفید همچنین در استخرهای قلم گوده، از ۴ گروه جانوران کفزی تغذیه نموده اند که لارو شیرونومیده در ۵۰/۰۰ درصد ، پوپای شیرونومیده و نیز استراکودا مشترکا در ۳۳/۳۳ درصد و صدف دوکفه ای کاردیوم در ۱۶/۶۷ درصد افراد مشاهده شدند. اما از نظر غالبیت در روده بچه ماهیان سفید، استراکودا ۴۱/۱۸ درصد، لارو و پوپای شیرونومیده بترتیب ۳۵/۲۹ و ۲۰/۵۹ درصد و صدف دوکفه ای ۲/۹۴ درصد تعداد کفزیان را تشکیل دادند.

بعلاوه در این بررسی، محتویات غذایی بتفکیک سه قسمت روده (اول، وسط و آخر) تعداد سه نمونه از بچه ماهیان سفید صید منطقه کیسوم سفیدرود که دارای وزن بدن ۲/۶۵ تا ۳/۱۸ گرم و طول کل ۶۶ تا ۷۱ میلی متر بودند، مطالعه شد تا معلوم گردد که آیا فیتو پلانکتونهای موجود در کل لوله گوارش ، تفاوت معنی داری از نظر تراکم آنها در سه قسمت اول ، وسط و آخر روده دارند یا خیر. طبق نتایج بدست آمده، در لوله گوارش کامل این نمونه ها هیچ زئوپلانکتونی مشاهده نگردید که می تواند بخاطر وفور بسیار ناچیز زئوپلانکتونها در منطقه حدود ۳۵ کیلومتری دهانه سفیدرود و نیز بخاطر تعداد نمونه اندک باشد و بعلاوه بررسی طعمه های کفزی این سه نمونه مورد توجه قرار نگرفت. اما بررسی فیتوپلانکتونی محتویات کامل لوله گوارش بچه ماهیان سفید در ۳ نمونه نشان داد که از ۱۷ جنس فیتوپلانکتونی مشاهده شده در روده این ماهیان، ۱۳جنس در تمام نمونه ها ، سه

جنس در دوسوم نمونه ها و یک جنس تنها در یک سوم نمونه ها مشاهده گردید بنابراین ۱۶ جنس فیتوپلانکتونی در بالای ۵۰درصد افراد مشاهده گردید(جدول ۳۲) .

بررسی تراکم جنسهای فیتوپلانکتونی در لوله گوارش بچه ماهیان سفید نشان داد که جنس سیمبلا با ۴۳/۰۱ درصد، نیتزشیا با ۲۱/۹۶ درصد ، سیندرا با ۱۵/۷۰ و دیاتوما با ۹/۰۰ درصد بترتیب بیشترین فراوانی را داشته اند و سایر جنسها جمعا ۱۰/۳۳ درصد تعداد فیتوپلانکتون را تشکیل داده اند (جدول ۳۲). بررسی حضور جنسهای فیتوپلانکتونی در سه قسمت روده نشان داد که تعداد ۷ جنس در هر سه قسمت روده وجود داشته و بعلاوه در قسمت اول روده ۹جنس در هر سه نمونه، چهار جنس در دو نمونه و دو جنس تنها در یک نمونه مشاهده گردید. در روده وسطی تعداد ۱۰جنس در تمام نمونه ها،تعداد سه جنس در دو نمونه و چهار جنس تنها در یک نمونه مشاهده شد و در روده آخر تعداد ۱۰جنس در تمام نمونه ها (n=۳)، دو جنس در دو نمونه و سه جنس در یک نمونه بچه ماهی سفید مشاهده گردید.از نظر فراوانی (تراکم)، جنس سیمبلا در قسمتهای اول ، وسط و آخر روده به ترتیب ۳۵/۵۲ ، ۳۹/۷۶ و ۴۷/۸۴ درصد، جنس نیتزشیا به ترتیب ۲۰/۸۰ ، ۲۸/۵۷ و ۱۷/۰۴ درصد و جنس سیندرا بترتیب ۲۱/۰۴ ، ۱۲/۵۶ و ۱۶/۴۹ درصد تعداد فیتوپلانکتون را تشکیل داده اند و فراوانی سایر فیتوپلانکتون ها در سه قسمت روده بترتیب حدود ۲۲/۶، ۱۸/۹ و ۱۸/۹ درصد تعداد می باشد (جدول ۳۲). همانگونه که مشاهده میگرددر مورد جنس سیمبلا، فراوانی آنها در انتهای روده بطور آشکاری بیش از ابتداء ووسط می باشد اما بهرحال در مورد دو جنس غالب دیگر (نیتزشیا و سیندرا)، نظم خاصی مشاهده نمی گردد.

بررسی فراوانی نسبی جنسهای فیتوپلانکتونی در بخشهای مختلف روده بتفکیک هر نمونه نشان داد که باز هم روند مشخصی در فراوانی نمونه های غالب فیتوپلانکتون وجود ندارد، برای مثال در نمونه اول ، جنس نیتزشیا در بخشهای ابتدایی، وسط و انتهایی روده بترتیب ۲۷/۴۳ ، ۳۷/۷۷ و ۰/۰۱ درصد، جنس سیندرا بترتیب ۲۰/۲۵، ۱۱/۵۳ و ۱۴/۶۱ درصد ، جنس سیمبلا بترتیب ۱۷/۷۲ ، ۳۷/۵۸ و ۶۱/۴۶ درصد و جنس ناویکولا بترتیب ۸/۴۴ ، ۶۱/۹۶ و ۷/۵۶ درصد تعدادفیتوپلانکتونهای داخل روده را تشکیل داده اند. در نمونه ماهی دوم، جنس نیتزشیا بترتیب ۷/۲۷ ، ۲۷/۴۶ و ۲۲/۱۱ درصد، جنس سیندرا بترتیب ۲۹/۷۰ ، ۹/۴۶ و ۱۴/۷۴ درصد ، جنس سیمبلا بترتیب ۳۷/۵۸ ، ۴۰/۸۲ و ۴۴/۸۰ درصد و جنس دیاتوما بترتیب ۴/۸۵ ، ۱۴/۸۴ و ۱۳/۳۰ درصد تعداد سلولهای فیتوپلانکتونی بخشهای ابتدایی، وسطی و انتهایی روده بچه ماهی سفید را تشکیل داده است. در ماهی سوم نیز جنس نیتزشیا بترتیب ۲۱/۸۶ ، ۲۴/۱۲ و ۲۵/۹۶ درصد، جنس سیندرا بترتیب ۱۹/۷۶، ۱۸/۲۴ و ۲۱/۸۶ درصد و جنس سیمبلا بترتیب ۳۸/۳۲، ۳۹/۷ و ۳۸/۸۰ درصد و جنس دیاتوما بترتیب ۶/۸۹ ، ۷/۰۶ و ۴/۱۰ درصد تعداد فیتوپلانکتونهای بخشهای اول ، وسط و آخر رودهبچه ماهی سفید را تشکیل داده اند. بعبارت دیگر هر چند فراوانی جنس های غالب فیتوپلانکتونی در ۳ نمونه تا حدی تفاوت دارد اما در هر نمونه ماهی، تفاوت خاصی بین تراکم جنس های غالب فیتوپلانکتونی در ۳ قسمت لوله گوارش دیده نمی شود زیرا به همان درصد فراوانی که نسبت به سایر فیتوپلانکتون ها در ابتدای روده وجود دارد، در انتهای روده نیز وجود دارد.

جدول ۳۱-مشاهدات و فراوانی جنسهای فیتوپلانکتون در روده بچه ماهی سفید استخر قلم گوده (به درصد)

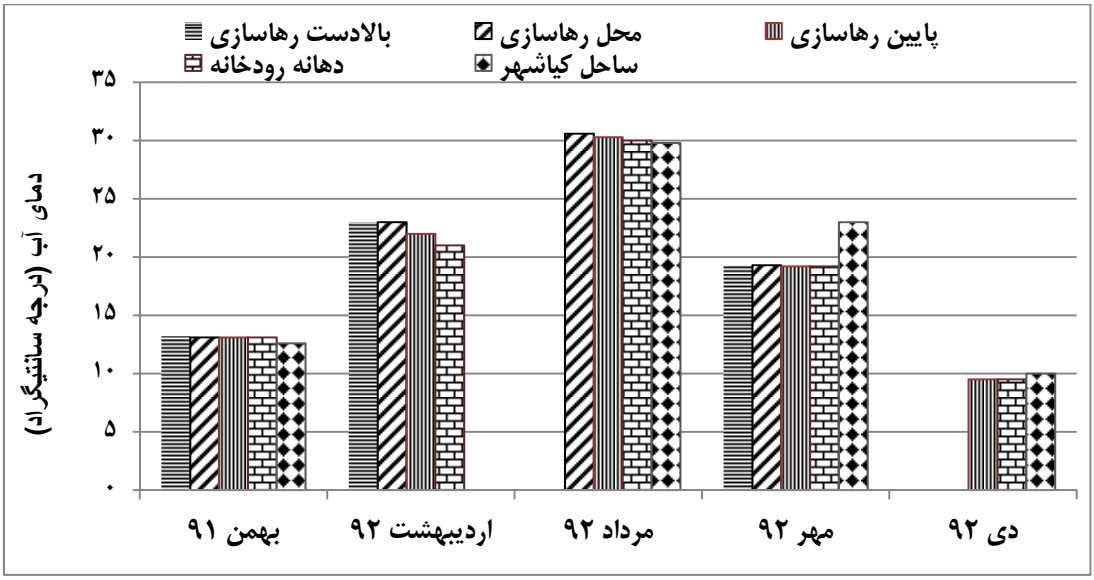
ردیف	شاخه	جنس	درصد مشاهدات	درصد فراوانی
۱	Bacillariophyta	*Achnanthes*	۵۰/۰۰	۰/۶۱
۲		*Amphora*	۱۶/۶۷	۰/۱۰
۳		*Caloneis*	۶۶/۶۷	۰/۹۱
۴		*Cocconeis*	۱۰۰/۰۰	۲/۵۳
۵		*Cyclotella*	۱۰۰/۰۰	۸/۳۸
۶		*Cymbella*	۱۶/۶۷	۰/۱۰
۷		*Diatoma*	۵۰/۰۰	۰/۴۰
۸		*Gomphonema*	۸۳/۳۳	۰/۸۱
۹		*Gyrosigma*	۳۳/۳۳	۰/۲۰
۱۰		*Navicula*	۱۰۰/۰۰	۳/۴۳
۱۱		*Nitzschia*	۱۰۰/۰۰	۳۴/۹۵
۱۲		*Rhoicosphenia*	۸۳/۳۳	۰/۶۱
۱۳		*Rhopalodia*	۶۶/۶۷	۰/۵۱
۱۴		*Stephanodiscus*	۵۰/۰۰	۱/۵۲
۱۵		*Synedra*	۵۰/۰۰	۰/۶۱
۱۶	Chlorophyta	*Ankistrodesmus*	۶۶/۶۷	۱/۰۱
۱۷		*Coelastrum*	۳۳/۳۳	۰/۲۰
۱۸		*Cosmarium*	۸۳/۳۳	۱/۱۱
۱۹		*Crucigenia*	۳۳/۳۳	۰/۶۱
۲۰		*Dictyosphaerium*	۳۳/۳۳	۰/۶۱
۲۱		*Kirchneriella*	۳۳/۳۳	۰/۲۰
۲۲		*Pediastrum*	۱۶/۶۷	۰/۱۰
۲۳		*Scenedesmus*	۸۳/۳۳	۳/۴۳
۲۴		*Staurastrum*	۱۶/۶۷	۰/۱۰
۲۵		*Tetraedron*	۵۰/۰۰	۰/۶۱
۲۶	Cyanophyta	*Lyngbya*	۱۶/۶۷	۰/۲۰
۲۷		*Merismopedia*	۸۳/۳۳	۶/۶۷
۲۸		*Microcystis*	۶۶/۶۷	۰/۷۱
۲۹		*Oscillatoria*	۱۰۰/۰۰	۲۶/۲۶
۳۰		*Romeria*	۳۳/۳۳	۱/۳۱
۳۱		*Spirulina*	۳۳/۳۳	۰/۵۱
۳۲	Euglenophyta	*Phacus*	۱۶/۶۷	۰/۱۰
۳۳		*Trachelomonas*	۶۶/۶۷	۰/۵۱
۳۴	Pyrrophyta	*Gymnodinium*	۶۷/۱۶	۰/۱۰

جدول ۳۲–فراوانی جنسهای فیتوپلانکتون در بخشهای اول، وسط و آخر روده بچه ماهی سفید منطقه کیسوم سفیدرود

ردیف	جنس	درصد مشاهدات کل	درصد فراوانی کل	درصد فراوانی روده اول	درصد فراوانی روده وسط	درصد فراوانی روده آخر
۱	*Achnanthes*	۱۰۰/۰	۰/۹۸	۱/۹۲	۰/۸۰	۰/۸۲
۲	*Amphora*	۶۶/۷	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۰۰
۳	*Caloneis*	۱۰۰/۰	۰/۸۲	۲/۰۶	۰/۴۹	۰/۶۹
۴	*Cocconeis*	۱۰۰/۰	۰/۲۴	۰/۵۲	۰/۰۹	۰/۲۷
۵	*Cymatupleura*	۱۰۰/۰	۰/۳۲	۰/۵۲	۰/۱۳	۰/۴۱
۶	*Cymbella*	۱۰۰/۰	۴۳/۰۱	۳۵/۵۲	۳۹/۷۶	۴۷/۸۴
۷	*Cyclotella*	۱۰۰/۰	۰/۷۲	۰/۲۸	۰/۴۹	۱/۰۳
۸	*Diatoma*	۱۰۰/۰	۹/۰۰	۷/۰۶	۹/۸۶	۸/۹۳
۹	*Diploneis*	۶۶/۷	۰/۰۷	۰/۰۰	۰/۱۸	۰/۰۰
۱۰	*Gomphonema*	۱۰۰/۰	۰/۲۷	۰/۳۰	۰/۳۵	۰/۲۱
۱۱	*Gyrosigma*	۶۶/۷	۰/۰۹	۰/۲۸	۰/۰۴	۰/۰۷
۱۲	*Melosira*	۱۰۰/۰	۲/۰۰	۳/۸۱	۱/۸۱	۱/۵۸
۱۳	*Navicula*	۱۰۰/۰	۳/۱۴	۴/۸۳	۳/۰۵	۲/۶۸
۱۴	*Nitzschia*	۱۰۰/۰	۲۱/۹۶	۲۰/۸۰	۲۸/۷۵	۱۷/۰۴
۱۵	*Surirella*	۳۳/۳	۰/۱۶	۰/۰۰	۰/۰۹	۰/۲۷
۱۶	*Synedra*	۱۰۰/۰	۱۵/۷۰	۲۱/۰۴	۱۲/۵۶	۱۶/۴۹
۱۷	*Rhoicosphenia*	۱۰۰/۰	۱/۴۸	۱/۰۰	۱/۴۶	۱/۶۵

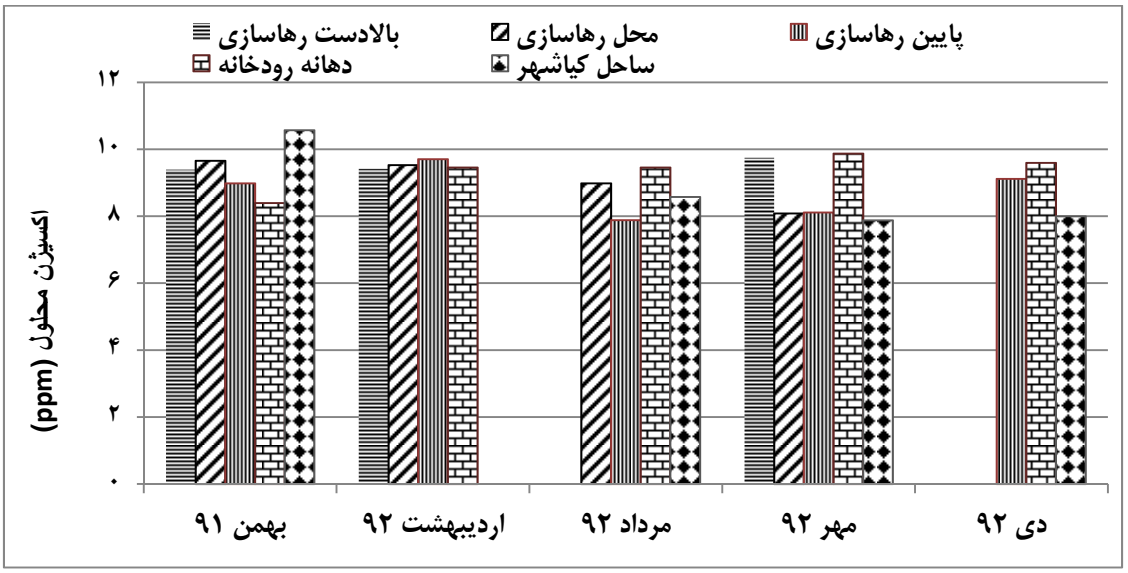
۵-۳- اندازه گیری پارامترهای مهم فیزیکی و شیمیایی آب

نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی آب در طی پنج دور نمونه برداری از ایستگاههای مطالعاتی رودخانه سفیدرود درجدول ۳۳ و شکل های ۳۴ تا ۴۰ نشان داده شده است. نتایج نشان میدهد میانگین دمای آب در کل ایستگاه های مطالعاتی در پنج دور نمونه برداری بترتیب ۰/۲۴±۱۳/۰۲ ، ۰/۹۶±۲۲/۲۵ ، ۰/۳۵±۳۰/۱۸ ، ۱/۶۸±۲۰/۰۰ و ۰/۲۹±۹/۶۷ درجه سانتیگراد بوده و ملاحظه میگردد که میانگین دمای آب در بهمن ۹۱ با دیماه ۹۲ تفاوت نیز بارزی دارد (شکل ۳۴). میانگین اکسیژن محلول (DO) در کل ایستگاه های مطالعاتی در پنج دور نمونه برداری بترتیب ۰/۸۱±۹/۴۰ ، ۰/۱۳±۹/۵۳ ، ۰/۶۷±۸/۷۳ ، ۰/۹۸±۸/۷۴ و ۰/۸۲±۸/۹۱ میلی گرم بر لیتر بوده و همچنانکه مشاهده میگردد (جدول ۳۳) میانگین اشباعیت (Sau) اکسیژن در این مراحل نمونه برداری بترتیب ۸۰/۸۳، ۷۵/۸۰، ۶۸/۳۰، ۸۲/۸۸ و ۵۶/۶۸ درصد میباشد، میانگین این شاخص بتفکیک فصول و ایستگاه در شکل ۳۵ و سایر اطلاعات در جدول ۳۳ برای مقایسه ارایه شده است.



شکل ۳۴ - تغییرات دمای آب در ایستگاههای پنجگانه مطالعاتی در زمانهای مختلف نمونه برداری

میانگین هدایت الکتریکی (EC) آب در ایستگاه های مطالعاتی داخل رودخانه (ایستگاه ۱ تا ۴) در پنج دور نمونه برداری بترتیب ۰/۲۴±۱۳۳۶/۳ ، ۱۱۴/۲±۱۴۰۳/۸ ، ۱۰۹/۱±۱۶۳۰/۷ ، ۱۲/۰±۱۵۷۱/۰ و ۸/۵±۸۶۲/۰ و در ایستگاه دریا در این ۵ مرحله نمونه برداری بترتیب ۱۷۳۵۰، فقدان نمونه، ۱۳۱۹۰، ۱۶۰۵۰ و ۱۶۸۵۰ میکرو زیمنس بوده و ملاحظه میگردد که میانگین این شاخص در دو محیط آب رودخانه در محدوده ۵۰ تا ۲۵۰۰ متری دهانه با مقدار داخل دریا چقدر متفاوت میباشد. میانگین این شاخص بتفکیک فصول و ایستگاه در شکل ۳۶ برای مقایسه ارایه شده و سایر اطلاعات در جدول ۳۳ آورده شده اند.



شکل ۳۵ - تغییرات اکسیژن محلول آب در ایستگاههای پنجگانه مطالعاتی در زمانهای نمونه برداری

میانگین نیتریت (NO2) آب در کل ایستگاه های مطالعاتی در پنج دور نمونه برداری بترتیب ۰/۰۰۲±۰/۰۰۷ ، ۰/۰۰۲±۰/۰۰۸ ، ۰/۰۰۱±۰/۰۰۲ ، ۰/۰۰۲±۰/۰۰۵ و ۰/۰۰۲±۰/۰۰۴ پی پی ام بوده و ملاحظه میگردد که میانگین این شاخص در دو مرحله اول بیشترین و در تابستان کمترین میباشد. میانگین این شاخص بتفکیک فصول و ایستگاه در شکل ۳۷ برای مقایسه ارایه شده و سایر اطلاعات در جدول ۳۳ آورده شده اند.

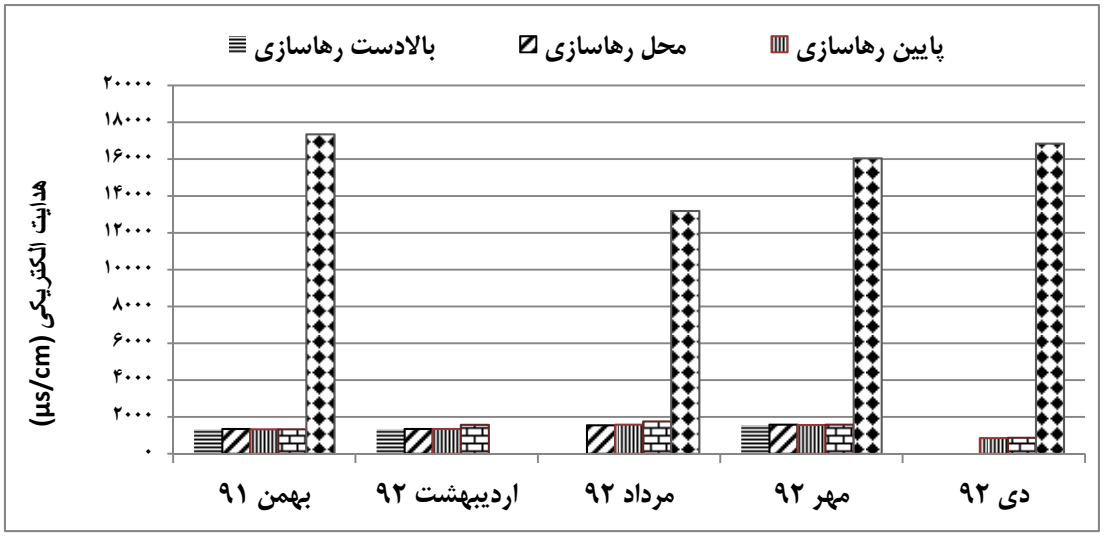
میانگین مقدار pH آب در کل ایستگاه های مطالعاتی در پنج دور نمونه برداری بترتیب ۰/۱۳±۸/۱۳ ، ۰/۰۳±۸/۱۳ ، ۰/۰۶±۸/۲۷ ، ۰/۲۳±۷/۹۴ و ۰/۱۱±۸/۲۴ بوده و ملاحظه میگردد که میانگین این شاخص در ۵ دور نمونه برداری تقریبا مشابه میباشد. میانگین این شاخص بتفکیک فصول و ایستگاه در شکل ۳۸ برای مقایسه ارایه شده و سایر اطلاعات در جدول ۳۳ آورده شده اند.

میانگین شفافیت (حد قابل رویت سکشی دیسک) آب در ایستگاه های مطالعاتی داخل رودخانه (ایستگاه ۱ تا ۴) در پنج دور نمونه برداری بترتیب ۲/۵±۶/۳ ، ۲۵/۸±۱۰۰/۰ ، ۱۰/۰±۸۰/۰ ، ۲/۵±۳۱/۳ و ۷/۱±۱۱۵/۰ سانتیمتر و در ایستگاه دریا در این ۵ مرحله نمونه برداری بترتیب ۱۲۰، فقدان نمونه، ۱۰۰، ۲۱۰ و ۲۱۰ سانتیمتر بوده و ملاحظه میگردد که میانگین این شاخص در دو محیط آب رودخانه در محدوده ۵۰ تا ۲۵۰۰ متری دهانه با مقدار داخل دریا در سه بار از ۴ بار مقایسه، متفاوت میباشد. میانگین این شاخص بتفکیک فصول و ایستگاه در شکل ۳۹ برای مقایسه ارایه شده و سایر اطلاعات در جدول ۳۳ آورده شده اند.

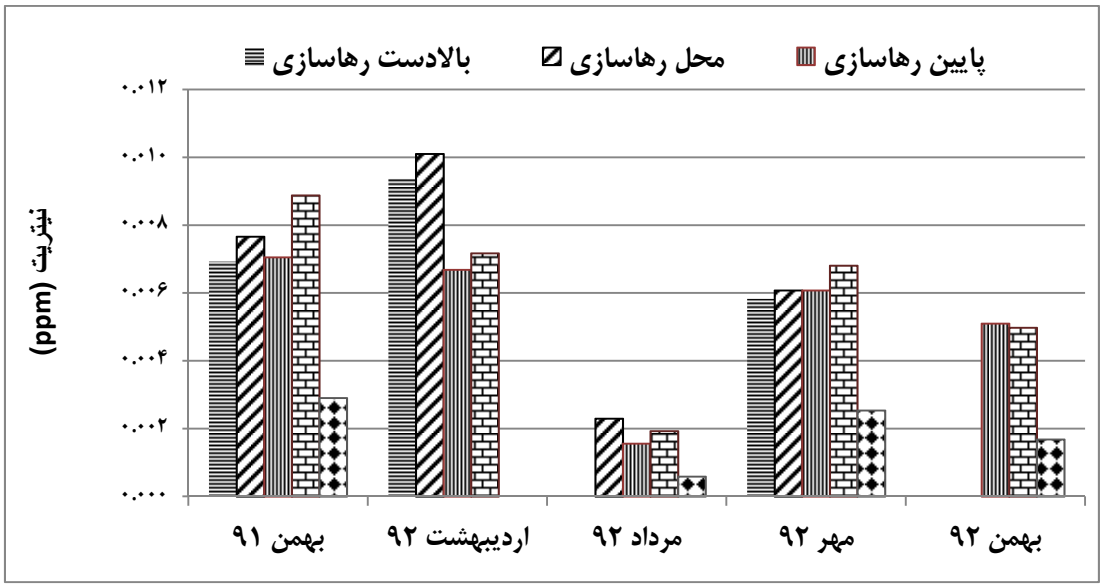
میانگین کدورت آب (بر حسب FTU) در کل ایستگاه های مطالعاتی در پنج دور نمونه برداری بترتیب ۱۲۴/۸۹±۲۳۱/۴۰ ، ۳/۴۰±۹/۷۵ ، ۰/۵۰±۷/۲۵ ، ۱۰/۸۸±۲۹/۴۰ و ۳/۰۶±۷/۳۳ بوده و ملاحظه میگردد که میانگین این شاخص در اولین مرحله نمونه برداری کاملا بیش از مراحل دیگر نمونه برداری میباشد. میانگین این

شاخص بتفکیک فصول و ایستگاه در شکل ۴۰ برای مقایسه ارایه شده و سایر اطلاعات در جدول ۳۳ آورده شده اند.

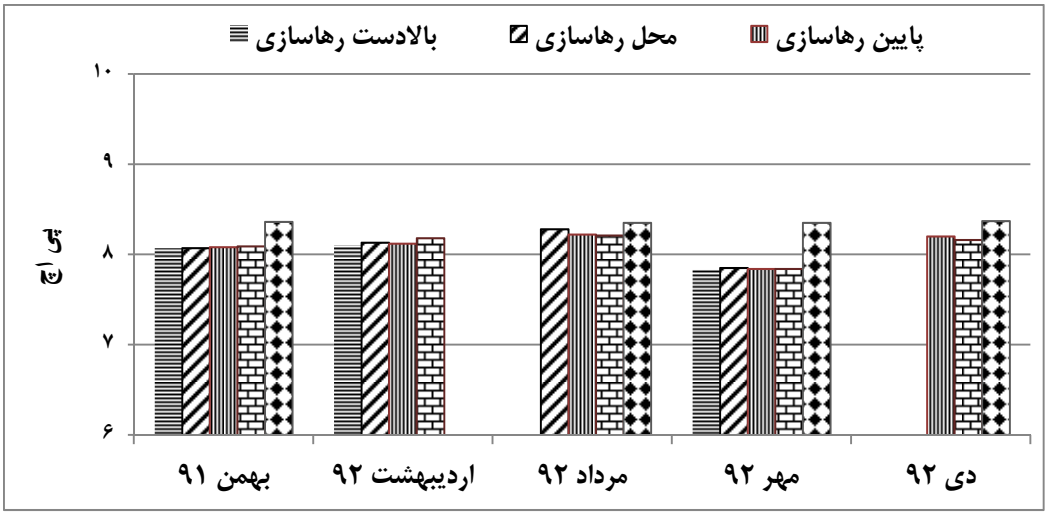
میانگین و دامنه نیترات (No3)، نیتروژن کل (TN)، فسفات هیدروژن (H2SO4)، فسفر کل (TP)، سختی کل (TH)، کلرور (CL) ، کل مواد جامد معلق (TSS)، بی کربنات (HCO3) ، دی اکسید کربن (CO2)، یون کربنات (CO3+)، یون سولفات (SO4-)، سیلیس (SiO2)، اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD) و مقادیر کلسیم (Ca) و منیزیم (Mg) در پنج دور نمونه برداری بتکیک هر ایستگاه مطالعاتی در جدول ۳۳ آورده شده اند.



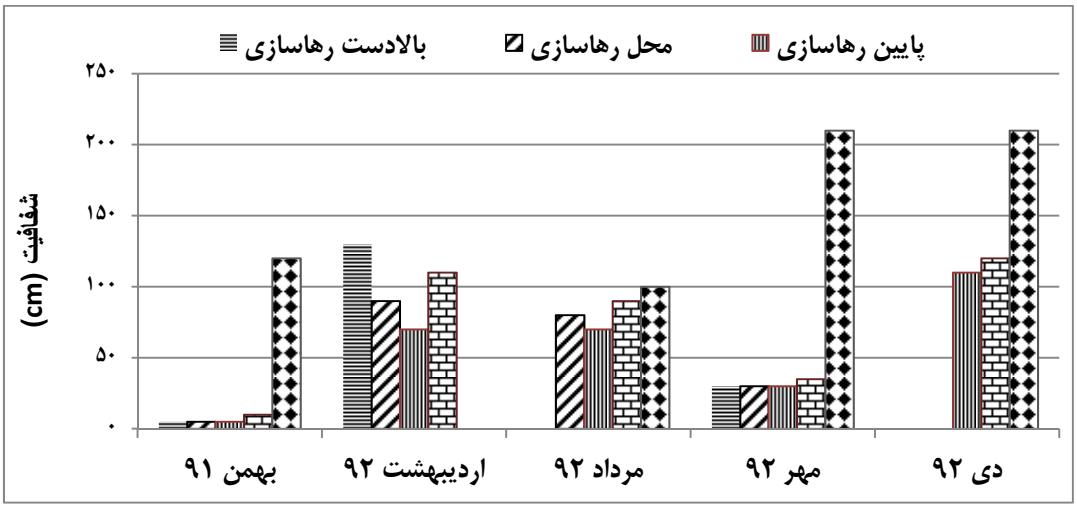
شکل ۳۶ - تغییرات هدایت الکتریکی آب در ایستگاههای پنجگانه مطالعاتی در زمانهای نمونه برداری



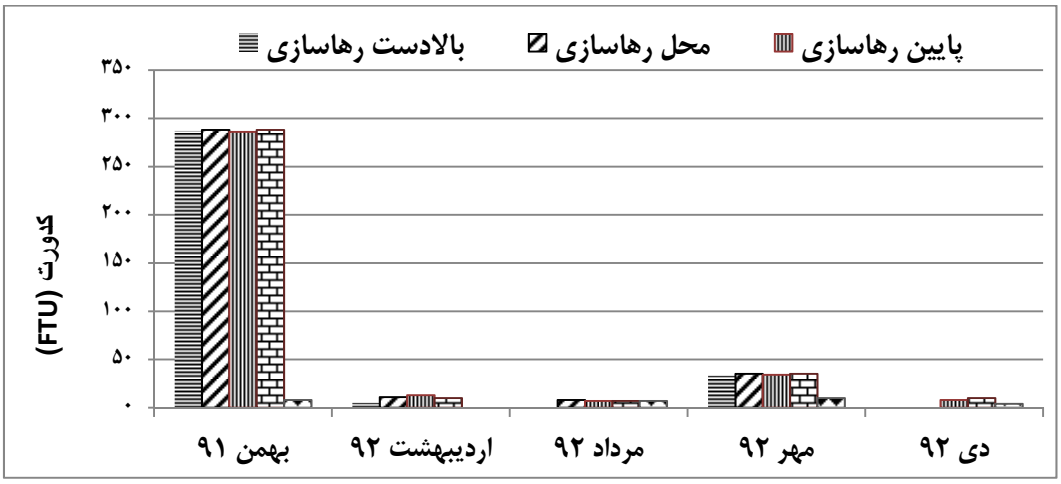
شکل ۳۷ - تغییرات نیتریت آب در ایستگاههای پنجگانه مطالعاتی در زمانهای نمونه برداری



شکل ۳۸ – تغییرات pH آب در ایستگاههای پنجگانه مطالعاتی در زمانهای نمونه برداری



شکل ۳۹ – تغییرات شفافیت آب در ایستگاههای پنجگانه مطالعاتی در زمانهای نمونه برداری



شکل ۴۰ – تغییرات کدورت آب در ایستگاههای پنجگانه مطالعاتی در زمانهای نمونه برداری

جدول ۳۳ : نتایج آنالیز فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب ایستگاههای رودخانه سفیدرود

ایستگاه مطالعاتی	عامل	دمای آب	DO	Sau(O2)	EC	NO2	NO3	TN
	واحد	C۰	ppm	%	µs/cm	ppm	ppm	ppm
بالای رهاسازی	میانگین	۱۸/۵۰	۹/۵۲	۸۰/۸۳	۱۴۱۰/۰	۰/۰۰۷	۰/۴۷۱	۰/۸۸۴
	بیشینه	۲۳/۰۰	۹/۷۵	۸۴/۰۵	۱۵۵۷/۰	۰/۰۰۹	۰/۵۹۸	۱/۱۳۹
	کمینه	۱۳/۱۰	۹/۴۰	۷۹/۱۶	۱۳۳۱/۰	۰/۰۰۳	۰/۲۰۱	۰/۷۳۶
	انحراف معیار	۴/۹۰	۰/۲۰	۱/۸۸	۱۲۷/۴	۰/۰۰۲	۰/۱۵۷	۰/۱۷۶
محل رهاسازی	میانگین	۲۱/۵۰	۹/۰۷	۷۵/۸۰	۱۴/۶	۰/۰۰۸	۰/۱۱۶	۰/۵۸۸
	بیشینه	۳۰/۶۰	۹/۶۶	۸۰/۹۰	۱۵۸۲/۰	۰/۰۱۰	۰/۱۲۵	۰/۶۰۲
	کمینه	۱۳/۱۰	۸/۰۹	۶۷/۹۸	۱۳۴۷/۰	۰/۰۰۷	۰/۱۰۹	۰/۵۷۵
	انحراف معیار	۷/۳۰	۰/۷۰	۵/۵۱	۱۲۵/۹	۰/۰۰۲	۰/۰۰۷	۰/۰۱۲
پایین رهاسازی	میانگین	۱۸/۸۰	۸/۷۶	۶۸/۳۰	۱۳۳۷/۰	۰/۰۰۲	۰/۱۷۹	۰/۲۲۰
	بیشینه	۳۰/۳۰	۹/۷۱	۷۶/۰۰	۱۵۸۶/۰	۰/۰۰۲	۰/۱۹۷	۰/۲۷۶
	کمینه	۹/۵۰	۷/۸۹	۵۶/۶۶	۱۳۲۷/۰	۰/۰۰۱	۰/۱۶۲	۰/۱۱۶
	انحراف معیار	۸/۱۰	۰/۸۰	۸/۲۲	۲۹۴/۰	۰/۰۰۱	۰/۰۱۶	۰/۰۷۱
مصب رودخانه	میانگین	۱۸/۶۰	۹/۳۶	۸۲/۸۸	۱۴۲۲/۶	۰/۰۰۵	۰/۴۵۱	۰/۷۴۷
	بیشینه	۳۰/۰۰	۹/۸۸	۸۸/۸۶	۱۷۵۵/۰	۰/۰۰۷	۰/۵۶۴	۰/۸۷۸
	کمینه	۹/۵۰	۸/۴۰	۷۹/۵۰	۸۶۸/۰	۰/۰۰۳	۰/۱۱۸	۰/۵۵۳
	انحراف معیار	۷/۹۰	۰/۶۰	۴/۰۲	۳۴۴/۱	۰/۰۰۲	۰/۱۸۸	۰/۱۳۳
ساحل دریا	میانگین	۱۸/۹۰	۸/۷۶	۵۶/۶۸	۱۵۸۶۰/۰	۰/۰۰۴	۰/۴۲۳	۰/۴۸۷
	بیشینه	۲۹/۸۰	۱۰/۵۷	۶۳/۷۹	۱۷۳۵۰/۰	۰/۰۰۵	۰/۵۸۹	۰/۷۰۷
	کمینه	۱۰/۰۰	۷/۸۸	۴۹/۵۸	۱۳۱۹۰/۰	۰/۰۰۲	۰/۰۹۹	۰/۰۸۰
	انحراف معیار	۹/۲۰	۱/۲۰	۷/۱۱	۱۸۵۸/۸	۰/۰۰۲	۰/۲۸۱	۰/۳۵۳

ادامه جدول ۳۳ : نتایج آنالیز فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب ایستگاههای رودخانه سفیدرود

ایستگاه مطالعاتی	عامل	H2PO4	TP	PH	شفافیت	کدورت	TH	CL	T.S.S
	واحد	ppm	Ppm	-	cm	FTU	(ppm)	(ppm)	gr/l
بالای رهاسازی	میانگین	۰/۰۳۰	۰/۲۳۰	۸/۱۳	۲۹/۰	۲۳۱/۴	۹۷۶/۴	۷۸۳/۸	۰/۶۳
	بیشینه	۰/۰۳۷	۰/۲۴۲	۸/۳۶	۱۲۰	۲۸۸/۰	۳۶۳۰/۰	۲۸۰۴/۵	۰/۸۲
	کمینه	۰/۰۲۰	۰/۲۱۸	۸/۰۷	۵	۸/۰	۳۰۹/۰	۲۶۹/۸	۰/۰۵
	انحراف معیار	۰/۰۰۶	۰/۰۱۱	۰/۱۳	۵۰/۹	۱۲۴/۹	۱۴۸۳/۴	۱۱۲۹/۶	۰/۳۳
محل رهاسازی	میانگین	۰/۰۰۷	۰/۱۴۱	۸/۱۳	۱۰۰/۰	۹/۸	۳۵۷/۸	۲۷۵/۱	-
	بیشینه	۰/۰۰۷	۰/۱۷۶	۸/۱۸	۱۳۰	۱۳/۰	۳۶۵/۰	۳۴۷/۹	-
	کمینه	۰/۰۰۶	۰/۰۶۶	۸/۱۰	۷۰	۵/۰	۳۴۲/۰	۲۴۸/۵	-
	انحراف معیار	۰/۰۰۱	۰/۰۵۱	۰/۰۳	۲۵/۸	۳/۴	۱۰/۷	۴۸/۵	-
پایین رهاسازی	میانگین	۰/۰۱۳	۰/۰۲۹	۸/۲۷	۸۵/۰	۷/۳	۱۰۳۷/۸	۶۵۵/۰	-
	بیشینه	۰/۰۱۵	۰/۰۳۸	۸/۳۵	۱۰۰	۸/۰	۲۸۹۰/۰	۲۰۹۴/۵	-
	کمینه	۰/۰۱۱	۰/۰۲۶	۸/۲۱	۷۰	۷/۰	۴۱۲/۰	۱۶۳/۳	-
	انحراف معیار	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	۰/۰۶	۱۲/۹	۰/۵	۱۲۳۴/۸	۹۵۹/۷	-
مصب رودخانه	میانگین	۰/۰۵۵	۰/۰۷۷	۷/۹۴	۶۷/۰	۲۹/۴	۸۷۲/۴	۶۰۴/۹	۰/۰۸
	بیشینه	۰/۰۷۱	۰/۱۱۵	۸/۳۵	۲۱۰	۳۵/۰	۳۵۲۰/۰	۲۶۲۷/۰	۰/۱۱
	کمینه	۰/۰۴۰	۰/۰۵۲	۷/۸۳	۳۰	۱۰/۰	۲۰۳/۰	۷۱/۰	۰/۰۲
	انحراف معیار	۰/۰۱۲	۰/۰۲۶	۰/۲۳	۸۰/۰	۱۰/۹	۱۴۸۰/۱	۱۱۳۰/۶	۰/۰۳
ساحل دریا	میانگین	۰/۰۱۲	۰/۰۳۱	۸/۲۴	۱۴۶/۷	۷/۳	۱۴۴۸/۰	۹۴۰/۸	-
	بیشینه	۰/۰۱۳	۰/۰۴۰	۸/۳۷	۲۱۰	۱۰/۰	۳۸۰۰/۰	۲۶۸۰/۳	-
	کمینه	۰/۰۱۱	۰/۰۱۹	۸/۱۶	۱۱۰	۴/۰	۲۷۰/۰	۶۹/۲	-
	انحراف معیار	۰/۰۰۱	۰/۰۱۱	۰/۱۱	۵۵/۱	۳/۱	۲۰۳۶/۹	۱۵۰۶/۵	-

ادامه جدول ۳۳ : نتایج آنالیز فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب ایستگاههای رودخانه سفیدرود

ایستگاه مطالعاتی	عامل	HCO3	CO2	CO3	SO4	sio2	COD	Ca	Mg
	واحد	(ppm)	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	Ppm
بالای رهاسازی	میانگین	۲۳۵/۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۸۶/۸	۳/۲۸	-	۱۲۶/۷۷	۳۹/۵۵
	بیشینه	۳۱۷/۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۸۰۳/۳	۵/۳۹	-	۳۵۲/۳۵	۶۶/۰۰
	کمینه	۲۰۱/۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۵۲/۹	۰/۴۰	-	۶۲/۴۶	۲۸/۰۸
	انحراف معیار	۴۶/۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۸۸/۸	۱/۹۱	-	۱۲۶/۲۱	۱۵/۱۶
محل رهاسازی	میانگین	۲۸۱/۴	۰/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵۵/۸	۶/۲۹	۳۱/۹۴	۹۵/۸۰	۲۸/۴۴
	بیشینه	۲۹۲/۸	۰/۰۰	۲۱/۰۰	۱۷۴/۸	۶/۵۴	۳۵/۸۳	۱۰۰/۱۰	۳۵/۰۴
	کمینه	۲۶۲/۳	۰/۰۰	۱۲/۰۰	۱۴۲/۹	۵/۷۶	۲۶/۷۷	۸۷/۲۹	۲۲/۰۸
	انحراف معیار	۱۳/۳	۰/۰۰	۴/۲۴	۱۳/۶	۰/۳۶	۴/۰۹	۵/۹۵	۵/۳۱
پایین رهاسازی	میانگین	۲۷۷/۶	۰/۰۰	۱۸/۰۰	۳۰۸/۰	۷/۳۷	۳۷/۱۲	۱۴۳/۷۴	۱۶۲/۹۰
	بیشینه	۳۰۵/۰	۰/۰۰	۳۳/۰۰	۹۸۱/۰	۱۰/۰۵	۴۶/۱۸	۲۹۲/۲۹	۵۱۸/۴۰
	کمینه	۲۱۳/۵	۰/۰۰	۱۲/۰۰	۷۶/۳	۰/۲۹	۲۸/۰۶	۶۳/۲۶	۳۴/۰۸
	انحراف معیار	۴۳/۶	۰/۰۰	۱۰/۱۰	۴۴۸/۷	۴/۷۳	۹/۰۶	۱۰۱/۴۳	۲۳۷/۴۳
مصب رودخانه	میانگین	۱۸۳/۰	۳۰/۴۰	۱۰/۸۰	۲۱۸/۶	۸/۴۷	۲۷/۰۹	۱۱۴/۱۹	۲۴/۷۲
	بیشینه	۱۹۵/۲	۱۵۰/۰۰	۴۲/۰۰	۸۸۹/۵	۱۰/۴۳	۳۳/۲۴	۳۳۲/۳۳	۶۴/۵۶
	کمینه	۱۵۸/۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۳۶/۷	۱/۵۴	۲۰/۳۰	۵۸/۸۶	۱۲/۹۶
	انحراف معیار	۱۴/۳	۶۶/۸۶	۱۸/۲۰	۳۷۵/۲	۳/۸۸	۵/۹۲	۱۲۱/۹۵	۲۲/۳۰
ساحل دریا	میانگین	۲۰۸/۴	۰/۰۰	۱۸/۰۰	۳۹۰/۲	۳/۸۴	۲۲/۲۴	۱۶۴/۳۰	۲۴۹/۰۴
	بیشینه	۲۱۹/۶	۰/۰۰	۳۰/۰۰	۸۰۵/۰	۵/۷۲	۲۵/۴۷	۳۴۴/۳۴	۷۰۵/۶۰
	کمینه	۲۰۱/۳	۰/۰۰	۱۲/۰۰	۱۸۱/۰	۰/۱۲	۱۹/۰۰	۷۱/۲۷	۱۹/۴۴
	انحراف معیار	۹/۸	۰/۰۰	۱۰/۳۹	۳۵۹/۲	۳/۲۳	۴/۵۸	۱۵۵/۹۵	۳۹۵/۳۹

۶-۳- بررسی تنوع و فراوانی پلانکتون ها

۱-۶-۳- بررسی کیفی ترکیب جامعه فیتوپلانکتونی

در مطالعات حاضر، در مجموع ۴۸ جنس مربوط به ۶ شاخه فیتوپلانکتونی از محیط آب ایستگاههای مطالعاتی شناسایی شد که در این بین ۲۳ جنس مربوط به شاخه باسیلاریوفیتا، یک جنس مربوط به شاخه زانتوفیتا، ۱۵ جنس مربوط به شاخه کلروفیتا، ۴ جنس از شاخهٔ سیانوفیتا ، ۳ جنس از شاخهٔ پیروفیتا و ۲ جنس از شاخهٔ اوگلنوفیتا شناسایی شده که بیشترین تنوع و جمعیت جنسهای مشاهده شده مربوط به شاخه باسیلاریوفیتا بوده است (جدول ۳۴). از شاخه زانتوفیتا فقط جنس *Centritractus* درایستگاههای ۴ و ۵ در مرداد ماه مشاهده شد (جدول ۳۴).

۲-۶-۳- بررسی کمی (فراوانی) جامعه فیتوپلانکتون

در این بررسی غالبیت با شاخه Bacillariophyta بوده که ۹۰/۷ درصد جمعیت فیتوپلانکتونی را در طول سال دارا می باشد، شاخه های Chlorophyta ۵/۲ درصد ، شاخه Euglenophyta با ۱/۵ درصد و شاخه Cyanophyta با ۱/۴ درصد و شاخه های pyrrophyta حدود یک درصد و Xanthopyta با ۰/۲ درصد در مرتبه های بعدی هستند.

در ایستگاه بالادست رهاسازی طی بهمن ۱۳۹۱ ، شاخه باسیلاریوفیتا از نظر جمعیت و تنوع غالبیت داشته و جنسهای غالب این شاخه *Nitzschia* و *Cymbella* هستند. شاخه کلروفیتا با جنس *Closterium* در این ماه جمعیت کمی دارد و از سایر شاخه ها در این ماه نمونه ای مشاهده نگردید. در اردیبهشت ماه۱۳۹۲، جنس *Cyclotella* از شاخه باسیلاریوفیتا بیشترین فراوانی را داشته و جنسهای *Nitzschia* و *Stephanodiscus* از این شاخه در رده های بعدی هستند. جنسهای *Scenedesmus* از شاخه کلروفیتا و *Trachelomonas* از شاخه اوگلنوفیتا از فیتوپلانکتونهای مشاهده شده در این ماه هستند. طی مهرماه ، جنسهای *Cyclotella* و *Nitzschia* از باسیلاریوفیتا و جنسهای *Oscillatoria* از سیانوفیتا و *Ankistrodesmus* از کلروفیتا غالب هستند. در مجموع جنسهای *Cyclotella* و *Nitzschia* با میانگین های۳۳۳۸۳۳۳ و ۵۸۶۶۶۷ عدد در لیتر از شاخه باسیلاریوفیتا بیشترین فراوانی و جنسهای *Trachelomonas* ازشاخه اوگلنوفیتا با میانگین ۸۳۳۳۳ عدد در لیتر و *Scenedesmus* ازشاخه کلروفیتا با میانگین ۶۶۶۶۷ عدد در لیتر و *Oscillatoria* از شاخه سیانوفیتا با میانگین ۲۰۰۰۰ عدد در لیتر در رتبه های بعدی هستند (جدول ۳۵). این ایستگاه در اردیبهشت ماه بیشترین و در مهرماه کمترین فراوانی را نشان میدهد (شکل های ۴۱ و ۴۲ و جدول ۳۶) .

جدول ۳۴- وضعیت حضور جنسهای فیتوپلانکتونی طی ماههای نمونه برداری در سفیدرود (بررسی کیفی)

نام جنس	بهمن	اردیبهشت	مرداد	مهر	دی	نام جنس	بهمن	اردیبهشت	مرداد	مهر	دی
Bacillariophyta						**Chlorophyta**					
Achnanthes	+	+	+	+	+	*Closterium*	+	-	+	+	-
Amphora	+	-	-	+	+	*Actinastrum*	-	+	-	-	-
Chaetoceros	-	-	-	+	-	*Binuclearia*	-	+	-	-	-
Cocconeis	+	+	+	+	+	*Carteria*	-	+	-	-	-
Coscinodiscus	+	-	-	-	-	*Franceia*	-	+	-	-	-
Cyclotella	+	+	+	+	+	*Golenkinia*	-	+	-	+	-
Cymbella	+	+	+	+	+	*Oocystis*	-	+	-	-	-
Diatoma	+	-	-	+	+	*Scenedesmus*	-	+	+	+	-
Diploneis	+	+	+	-	-	*Dictyosphaerium*	-	+	-	-	-
Gomphonema	+	+	+	+	+	*Ankistrodesmus*	-	+	-	+	+
Gyrosigma	+	+	+	-	+	*Micractinium*	-	+	-	-	-
Hantzschia	+	-	-	-	-	*Tetraedron*	-	-	+	-	-
Melosira		+	-	+	+	*Chlamydomonas*	-	-	-	+	-
Navicula	+	+	+	+	+	*Strastrum*	-	-	-	+	-
Nitzschia	+	+	+	+	+	*Schroderia*	-	+	-	-	-
Rhizosolenia	+	-	-	-	-	**Cyanophyta**					
Rhoicosphenia	+	+	-	+	-	*Oscillatoria*	+	-	+	+	+
Sceletonema	+	+	-	-	+	*Merismopedia*	-	+	-	+	-
Stephanodiscus	-	+	-	-	-	*Anabaenopsis*	-	-	-	+	-
Surirella	+	+	+	+	-	*Spirulina*	-	-	-	+	-
Synedra	+	+	+	+	+	**Pyrrophyta**					
Thalassionema	+	-	-	+	+	*Exuviaella*	+	+	-	-	+
Attheya	-	+	-	-	-	*Prorocentrum*	+	+	-	-	+
Xanthophyta						*Gymnodinium*	-	-	+	-	-
Centritractus	-	-	+	-	-	**Euglenophyta**					
						Trachelomonas	-	+	+	-	-
						Euglena	-	-	-	+	+

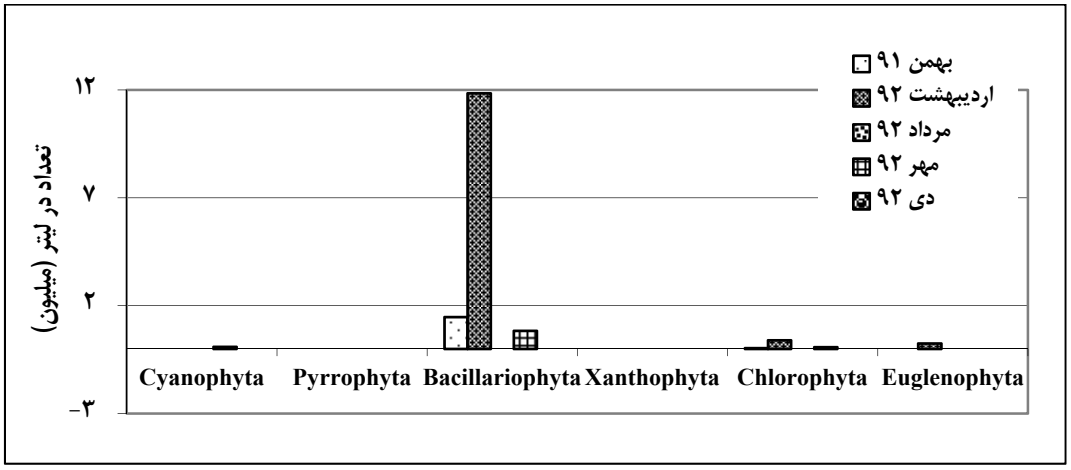
جدول ۳۵- میانگین فراوانی جنسهای فیتوپلانکتونی درایستگاههای مختلف رودخانه سفیدرود در لیتر

شاخه فیتوپلانکتونی	نام نمونه (جنس)	بالای رهاسازی	محل رهاسازی	پایین رهاسازی	دهانه رودخانه	ساحل دریا	میانگین کل
Bacillariophyta	*Achnanthes*	۵۰۰۰۰	۴۳۷۵۰	۳۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۵۰۰۰	۲۰۴۶۹
	Amphora	۰	۱۰۰۰۰	۸۰۰۰	۱۲۰۰۰	۰	۳۷۵۰
	Chaetoceros	۰	۰	۰	۰	۷۶۰۰۰	۳۸۰۰۰
	Cocconeis	۴۱۶۶۷	۲۱۲۵۰	۱۴۰۰۰	۲۱۰۰۰	۴۰۰۰	۱۴۲۴۰
	Coscinodiscus	۱۳۳۳۳	۰	۰	۰	۰	۱۶۶۷
	Cyclotella	۳۳۳۸۳۳۳	۸۸۲۵۰۰	۶۱۷۰۰۰	۷۳۰۰۰۰	۲۲۴۰۰۰	۸۰۷۹۷۹
	Cymbella	۸۸۳۳۳	۵۶۲۵۰	۶۹۰۰۰	۵۳۰۰۰	۰	۳۳۳۲۳
	Diatoma	۴۰۰۰۰	۶۵۰۰۰	۱۱۲۰۰۰	۳۲۰۰۰	۴۰۰۰	۳۳۱۲۵
	Diploneis	۴۸۳۳۳	۳۲۵۰۰	۱۳۰۰۰	۲۶۰۰۰	۵۰۰۰	۱۷۴۷۹
	Gomphonema	۲۸۳۳۳	۵۱۲۵۰	۴۹۰۰۰	۲۲۰۰۰	۱۴۰۰۰	۲۵۸۲۳

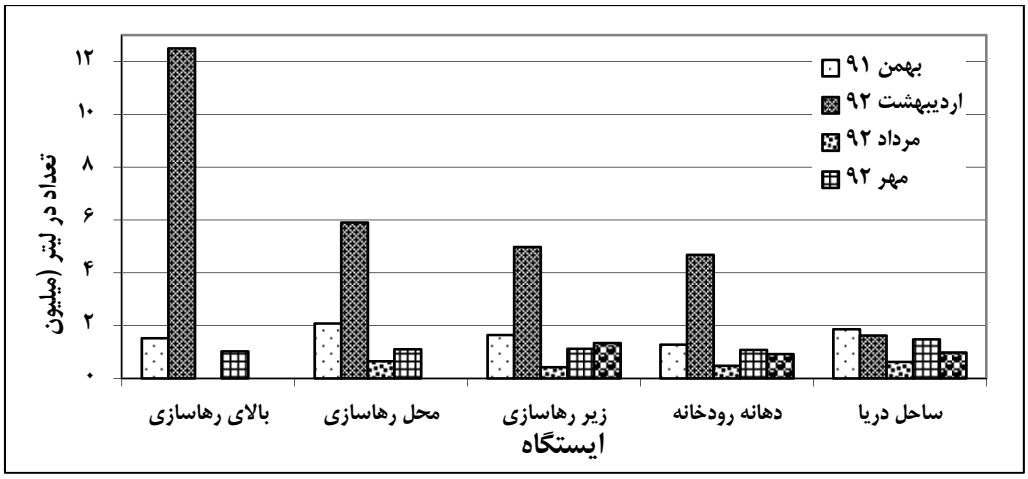
	Gyrosigma	۱۳۳۳۳	۲۲۵۰۰	۰	۱۲۰۰۰	۰	۵۹۷۹
	Hantzschia	۲۶۶۶۷	۰	۰	۰	۰	۳۳۳۳
	Melosira	۰	۲۲۵۰۰	۲۴۰۰۰	۰	۸۰۰۰	۹۸۱۳
	Navicula	۱۵۳۳۳۳	۱۶۷۵۰۰	۶۵۰۰۰	۷۵۰۰۰	۳۳۰۰۰	۷۴۱۰۴
	Nitzschia	۵۸۶۶۶۷	۴۹۶۲۵۰	۵۰۵۰۰۰	۲۷۴۰۰۰	۲۰۶۰۰۰	۳۳۵۷۴۰
	Rhizosolenia	۰	۰	۰	۰	۶۴۰۰۰	۳۲۰۰۰
	Rhoicosphenia	۲۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۵۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۶۸۷۵
	Sceletonema	۰	۲۵۰۰۰	۰	۱۲۰۰۰	۳۰۴۰۰۰	۱۵۶۶۲۵
	Stephanodiscus	۱۹۱۶۶۷	۲۵۶۲۵۰	۱۷۵۰۰۰	۱۱۵۰۰۰	۱۰۰۰۰	۹۷۲۴۰
	Surirella	۶۱۶۶۷	۲۱۶۶۷	۹۰۰۰	۳۷۰۰۰	۴۰۰۰	۱۸۱۶۷
	Synedra	۲۱۶۶۷	۲۷۵۰۰	۱۹۰۰۰	۳۳۰۰۰	۴۰۰۰	۱۴۶۴۶
	Thalassionema	۰	۰	۰	۰	۱۹۲۰۰۰	۹۶۰۰۰
	Attheya	۰	۰	۰	۰	۵۰۰۰	۲۵۰۰
Xanthophyta	*Centritractus*	۰	۰	۰	۱۰۰۰۰	۵۰۰۰	۳۷۵۰
	Closterium	۱۳۳۳۳	۱۶۲۵۰	۴۰۰۰	۰	۰	۴۱۹۸
	Actinastrum	۱۶۶۶۷	۰	۰	۰	۵۰۰۰	۴۵۸۳
	Binuclearia	۰	۰	۰	۰	۲۵۰۰۰	۱۲۵۰۰
	Carteria	۳۳۳۳۳	۱۸۷۵۰	۴۰۰۰۰	۰	۰	۱۱۵۱۰
	Franceia	۰	۰	۵۰۰۰	۰	۰	۶۲۵
	Golenkinia	۱۵۰۰۰	۰	۱۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۰	۶۲۵۰
	Oocystis	۸۳۳۳	۰	۰	۰	۰	۱۰۴۲
Chlorophyta	*Scenedesmus*	۶۶۶۶۷	۵۵۰۰۰	۷۲۰۰۰	۸۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۴۴۲۰۸
	Dictyosphaeriu m	۰	۶۲۵۰	۰	۰	۰	۷۸۱
	Ankistrodesmus	۱۳۳۳۳	۵۰۰۰	۱۴۰۰۰	۱۹۰۰۰	۱۳۰۰۰	۱۲۹۱۷
	Micractinium	۰	۰	۰	۱۲۵۰۰	۵۰۰۰	۴۰۶۳
	Tetraedron	۰	۰	۰	۶۲۵۰	۰	۷۸۱
	Chlamydomonas	۶۶۶۷	۰	۰	۰	۰	۸۳۳
	Strastrum	۰	۰	۰	۴۰۰۰	۰	۵۰۰
	Schroderia	۰	۶۲۵۰	۰	۶۲۵۰	۰	۱۵۶۳

ادامه جدول ۳۵- میانگین فراوانی جنسهای فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف رودخانه سفیدرود در لیتر

شاخه فیتوپلانکتونی	نام نمونه (جنس)	بالای رهاسازی	محل رهاسازی	پایین رهاسازی	دهانه رودخانه	ساحل دریا	میانگین کل
Cyanophyta	*Oscillatoria*	۲۰۰۰۰	۲۶۲۵۰	۳۲۰۰۰	۲۴۰۰۰	۸۰۰۰	۱۶۷۸۱
	Merismopedia	۰	۵۳۳۳۳	۰	۰	۵۰۰۰	۹۱۶۷
	Anabaenopsis	۱۳۳۳۳	۶۶۶۷	۰	۴۰۰۰	۰	۳۰۰۰
	Spirulina	۰	۰	۰	۰	۴۰۰۰	۲۰۰۰
Pyrrophyta	*Exuviaella*	۰	۰	۰	۵۰۰۰	۱۷۰۰۰	۹۱۲۵
	Prorocentrum	۰	۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۱۷۰۰۰	۹۵۰۰
	Gymnodinium	۰	۶۲۵۰	۰	۰	۰	۷۸۱
Euglenophyta	*Trachelomonas*	۸۳۳۳۳	۳۱۲۵۰	۵۰۰۰	۱۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۲۶۱۹۸
	Euglena	۰	۱۰۰۰۰	۰	۸۰۰۰	۴۰۰۰	۴۲۵۰
	جمع کل	۵۰۱۳۳۳۳	۲۴۳۲۵۰۰	۱۹۰۰۰۰۰	۱۶۸۶۰۰۰	۱۳۱۴۰۰۰	۲۰۳۵۹۷۹



شکل ۴۱- فراوانی شاخه های فیتوپلانکتونی درایستگاه بالای رهاسازی در ماههای مختلف



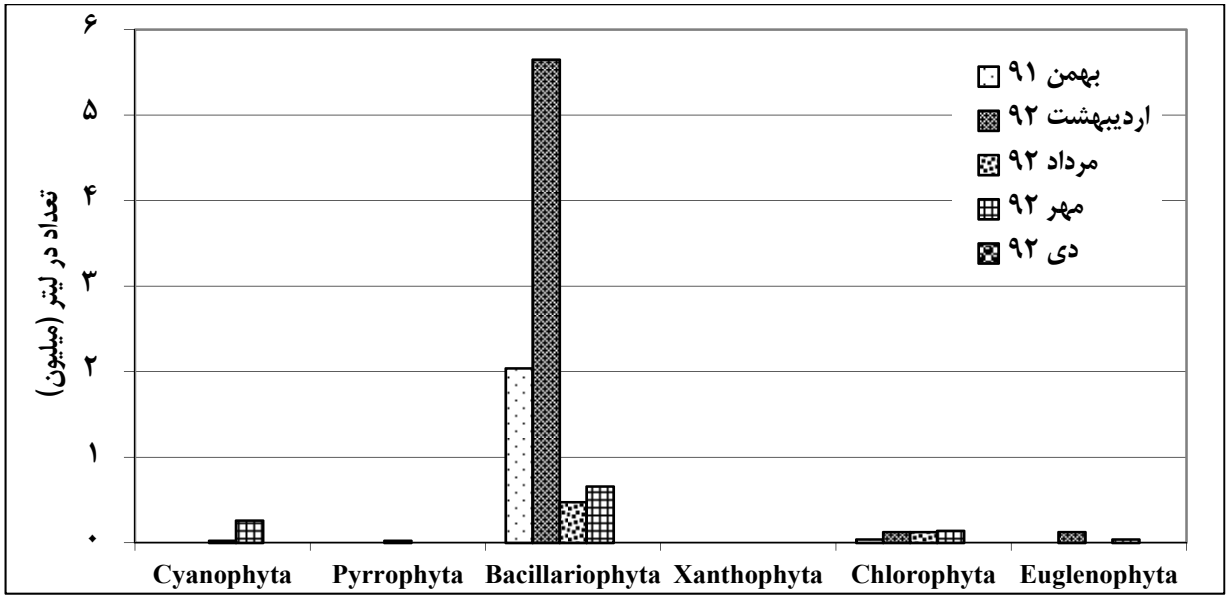
شکل ۴۲- تراکم فیتوپلانکتونی بتفکیک ایستگاه های مطالعاتی در ماههای مختلف

جدول ۳۶- فراوانی فیتوپلانکتون درایستگاههای رودخانه سفیدرود در ماههای نمونه برداری به لیتر

ایستگاهها	بهمن	اردیبهشت	مرداد	مهر	دی	میانگین
بالای محل رهاسازی	۱۵۲۰۰۰۰	۱۲۵۰۰۰۰۰	عدم نمونه برداری	۱۰۲۰۰۰۰	عدم نمونه برداری	۵۰۱۳۳۳۳
محل رهاسازی	۲۰۸۰۰۰۰	۵۹۰۰۰۰۰	۶۵۰۰۰۰	۱۱۰۰۰۰۰	عدم نمونه برداری	۲۴۳۲۵۰۰
زیر محل رهاسازی	۱۶۴۰۰۰۰	۴۹۷۵۰۰۰	۴۲۵۰۰۰	۱۱۲۰۰۰۰	۱۳۴۰۰۰۰	۱۹۰۰۰۰۰
دهانه رودخانه	۱۲۸۰۰۰۰	۴۶۷۵۰۰۰	۴۷۵۰۰۰	۱۰۸۰۰۰۰	۹۲۰۰۰۰	۱۶۸۶۰۰۰
ساحل دریا	۱۸۶۰۰۰۰	۱۶۲۵۰۰۰	۶۲۵۰۰۰	۱۴۸۰۰۰۰	۹۸۰۰۰۰	۱۳۱۴۰۰۰

درایستگاه رهاسازی در بهمن ماه **۱۳۹۱**، جنسهای *Cymbella, Nitzschia* و *Diatoma* از شاخه باسیلاریوفیتا و جنس *Closterium* از شاخه کلروفیتا در این ماه جمعیت بیشترین فراوانی را داشته و از سایر شاخه ها دراین ماه نمونه ای مشاهده نگردید. در اردیبهشت ماه، جنسهای *Cyclotella* و *Stephanodiscus* از شاخه باسیلاریوفیتابیشترین فراوانی را دارد. جنسهای *Trachelomonas* ازشاخه اوگلنوفیتا و *Carteria* از شاخه کلروفیتا از فیتوپلانکتونهای مشاهده شده دراین ماه هستند.درمردادماه ،بترتیب جنسهای *Navicula*و *Nitzschia* از باسیلاریوفیتا و *Scenedesmus* از شاخه کلروفیتا وجنسهای *Oscillatoria* از سیانوفیتا و *Gymnodinium* از پیروفیتا از نمونه های مشاهده شده دراین ماه هستند.در مهرماه ، جنسهای *Cyclotella*و*Nitzschia* از باسیلاریوفیتا وجنسهای *Scenedesmus* ازکلروفیتا و *Merismopedia* و *Euglena* بترتیب از سیانوفیتا و اوگلنوفیتا غالب هستند. در دی ماه ، بدلیل پایین رفتن سطح آب وخشکی نمونه برداری نشد. درمجموع ازشاخه باسیلاریوفیتا جنسهای *Cyclotella* و *Nitzschia* بترتیب با میانگین های **۸۸۲۵۰۰** و **۴۹۶۲۵۰** عددرلیتربیشترین فراوانی وجنسهای *Scenedesmus* از شاخه کلروفیتا با میانگین **۵۵۰۰۰** و *Merismopedia* از شاخه سیانوفیتابا میانگین **۵۳۳۳۳** عددرلیتر وجنسهای *Trachelomonas* ازشاخه اوگلنوفیتا با میانگین **۳۱۲۵۰** و *Gymnodinium* از پیروفیتا با میانگین **۶۲۵۰** عددرلیتر در رتبه های بعدی هستند(جدول **۳۵**).
این ایستگاه در اردیبهشت ماه بیشترین ودر مردادماه کمترین فراوانی را دارد(شکل های **۴۲** و **۴۳** وجدول **۳۶**).
در ایستگاه پایین دست رهاسازی در بهمن ماه، جنسهای *Nitzschia* و *Cymbella* ازشاخه باسیلاریوفیتا بیشترین جمعیت را دارند، جنس *Oscillatoria* از سیانوفیتا دراین ماه جمعیت کمی مشاهده گردید. از سایر شاخه ها دراین ماه نمونه‌ای دیده نشد.درارديبهشت ماه، جنسهای *Cyclotella*و *Stephanodiscus* از شاخه باسیلاریوفیتا بیشترین فراوانی را داشتند. جنسهای *Scenedesmus* و *Carteria* از شاخه کلروفیتا و *Euglena* ازشاخه اوگلنوفیتا از فیتوپلانکتونهای مشاهده شده دراین ماه هستند. در مردادماه، بترتیب جنسهای *Nitzschia* و *Cyclotella* از باسیلاریوفیتا و *Scenedesmus* از شاخه کلروفیتا بیشترین جمعیت را دارند و از سایر شاخه ها دراین ماه نمونه‌ای دیده نشد.در مهرماه، جنسهای *Cyclotella* و *Nitzschia* از باسیلاریوفیتا وجنسهای *Scenedesmus* ازکلروفیتا و *Oscillatoria* از سیانوفیتا از فیتوپلانکتونهای مشاهده شده دراین ماه هستند. دردی ماه، جنسهای *Cyclotella* و

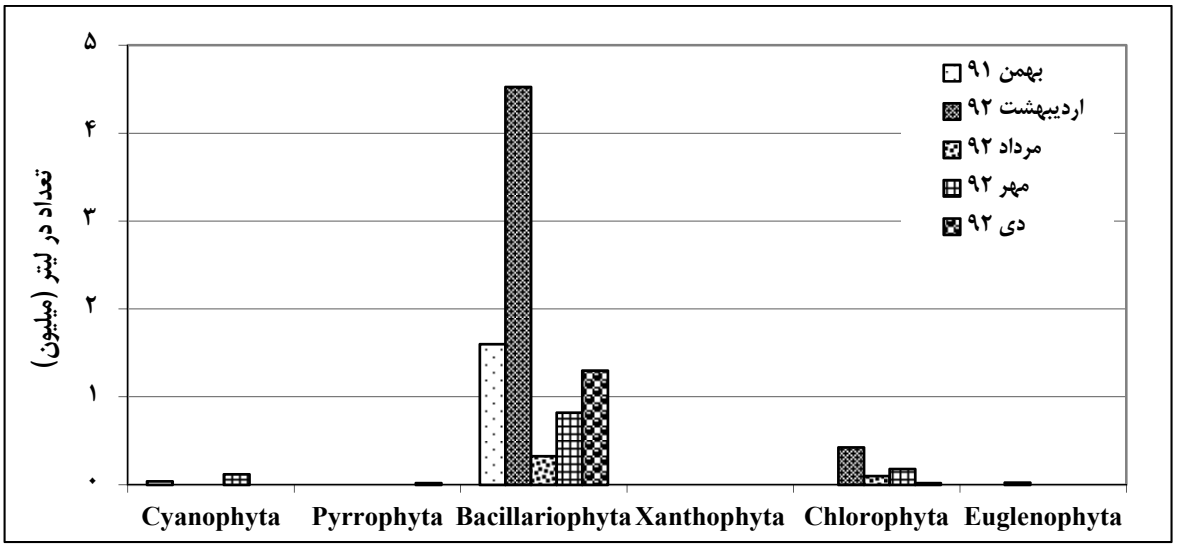
Diatoma ازشاخه باسیلاریوفیتا و جنسهای *Ankistrodesmus* از کلروفیتا و *Prorocentrum* از پیروفیتا بترتیب از فیتوپلانکتونهای مشاهده شده دراین ماه هستند. درمجموع ازشاخه باسیلاریوفیتا جنسهای *Cyclotella* و *Nitzschia* بترتیب با میانگین های۶۱۷۰۰۰ و ۵۰۵۰۰۰ عدد در لیتر بیشترین فراوانی و جنسهای *Scenedesmus* از شاخه کلروفیتا با میانگین۷۲۰۰۰ و *Oscillatoria* از شاخه سیانوفیتا با میانگین ۳۲۰۰۰ عدد در لیتر و جنسهای *Trachelomonas* ازشاخه اوگلنوفیتا و *Prorocentrum* از پیروفیتا بترتیب با میانگین ۵۰۰۰ و ۴۰۰۰ عددرلیتر در رتبه های بعدی هستند (جدول ۳۵). این ایستگاه در اردیبهشت ماه بیشترین و در مرداد ماه کمترین فراوانی را دارد (شکل های ۴۲ و ۴۴ و جدول ۳۶).



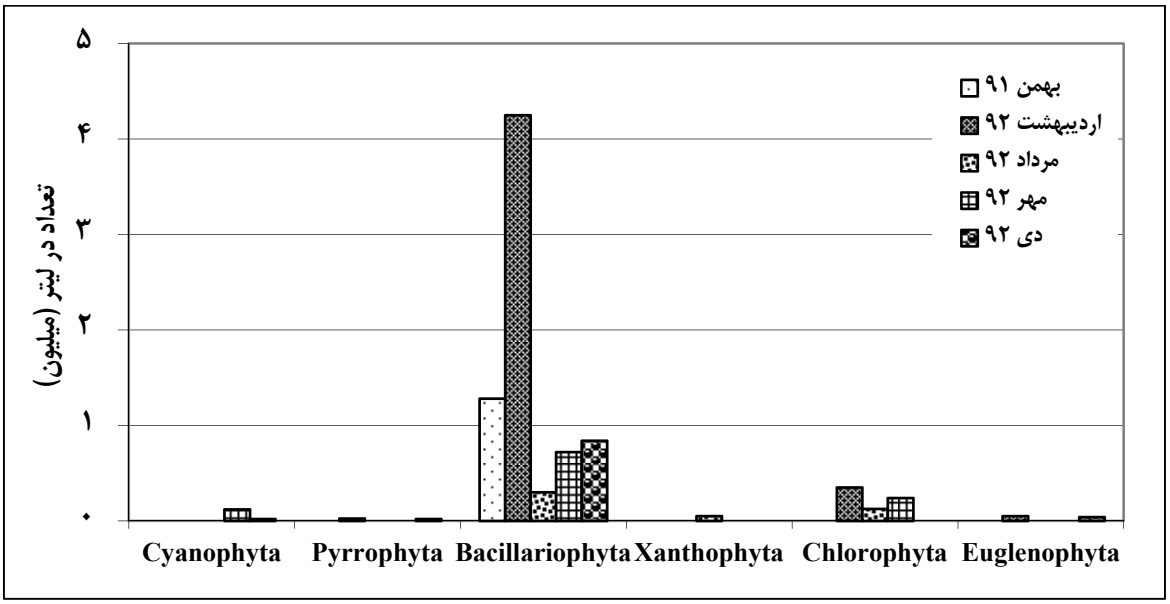
شکل ۴۳- فراوانی شاخه های فیتوپلانکتونی درایستگاه رهاسازی در ماههای مختلف

در ایستگاه دهانه (مصب) سفیدرود، در بهمن ماه جنسهای *Nitzschia* و *Cymbella* از شاخه باسیلاریوفیتا بیشترین جمعیت را دارند و از سایر شاخه ها در این ماه نمونه‌ای دیده نشد.در اردیبهشت ماه، جنسهای *Cyclotella* و *Stephanodiscus* از شاخه باسیلاریوفیتا بیشترین فراوانی را داشته و جنسهای *Golenkinia* از شاخه کلروفیتا و *Exuviaella* از پیروفیتا و *Trachelomonas* ازشاخه اوگلنوفیتا بترتیب از فیتوپلانکتونهای مشاهده شده در این ماه هستند. در مرداد ماه ،بترتیب جنسهای *Nitzschia* و *Navicula* از باسیلاریوفیتا بیشترین جمعیت را دارند. جنسهای *Scenedesmus* از شاخه کلروفیتا و *Centritractus* ازشاخه زانتوفیتا از فیتوپلانکتونهای این دور هستند. در مهرماه، جنسهای *Cyclotella* و *Nitzschia* از باسیلاریوفیتا و جنسهای *Scenedesmus* از کلروفیتا و *Oscillatoria* و *Anabaenopsis* از سیانوفیتا از فیتوپلانکتونهای مشاهده شده در این ماه هستند. در دی ماه ، جنس *Nitzschia* ازشاخه باسیلاریوفیتا بیشترین جمعیت را دارد. ازشاخه کلروفیتا نمونه ای دیده نشد. جنسهای *Oscillatoria* از سیانوفیتا و *Prorocentrum* از پیروفیتا و *Euglena* از شاخه اوگلنوفیتا جمعیت کمی در این ماه دیده شد. در

مجموع از شاخه باسیلاریوفیتا جنسهای *Cyclotella* و *Nitzschia* بترتیب با میانگین های ۷۳۰۰۰۰ و ۲۷۴۰۰۰ عدد در لیتر بیشترین فراوانی و جنسهای *Scenedesmus* از شاخه کلروفیتا با میانگین ۸۰۰۰۰ عدد در لیتر و جنس *Oscillatoria* از شاخه سیانوفیتا با میانگین ۲۴۰۰۰ عدد در لیتر جنسهای *Trachelomonas* ازشاخه اوگلنوفیتا و *Exuviaella* از پیروفیتا بترتیب با میانگین های ۱۰۰۰۰ و ۵۰۰۰ عدد در لیتر در رتبه های بعدی هستند (جدول ۳۵). این ایستگاه در اردیبهشت ماه بیشترین و در مرداد ماه کمترین فراوانی را دارد (شکل های ۴۲ و ۴۵ وجدول ۳۶) .



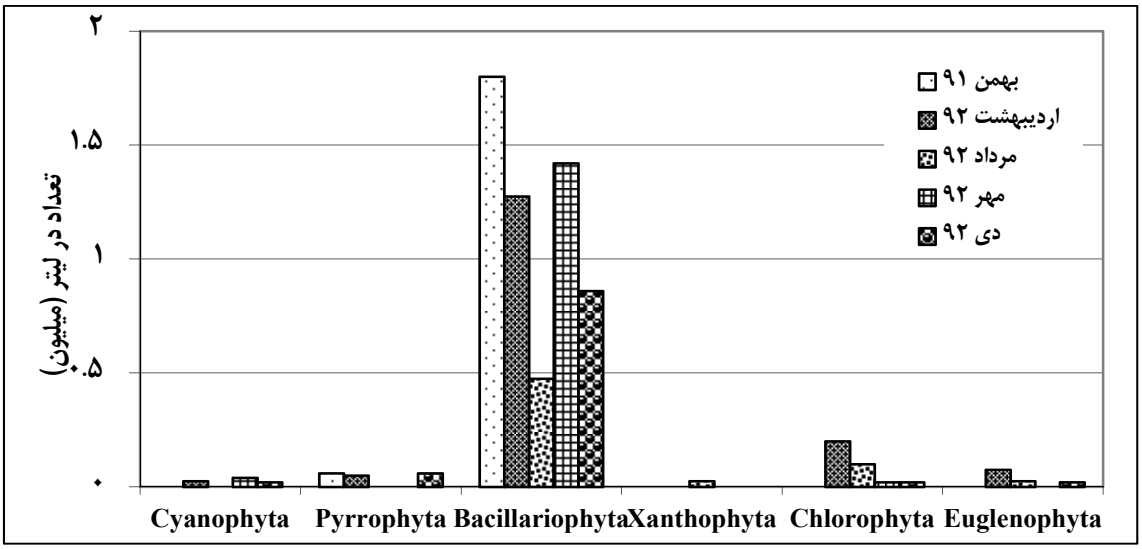
شکل ۴۴- فراوانی شاخه های فیتوپلانکتونی درایستگاه پایین رهاسازی در ماههای مختلف



شکل ۴۵- فراوانی شاخه های فیتوپلانکتونی درایستگاه دهانه سفیدرود در ماههای مختلف

در ایستگاه ساحل دریای کیاشهر در بهمن ماه، جنسهای *Sceletonema* و *Rhizosolenia* و *Nitzschia* از شاخه باسیلاریوفیتا بیشترین فراوانی را داشته و جنسهای *Prorocentrum* و *Exuviaella* از شاخه پیروفیتا از

فیتوپلانکتونهای مشاهده شده دراین ماه هستند ولی از سایر شاخه ها دراین ماه نمونه‌ای دیده نشد. در اردیبهشت ماه ، جنسهای *Cyclotella* و *Nitzschia* از باسیلاریوفیتا وجنسهای *Binuclearia* از کلروفیتا و *Euglena* ازشاخه اوگلنوفیتا، جنسهای *Prorocentrum* و *Exuviaella* از شاخه پیروفیتا از فیتوپلانکتونهای دیده شده دراین ماه هستند. در مرداد ماه، جنس *Cyclotella* از باسیلاریوفیتا بیشترین فراوانی را داشته و جنسهای *Scenedesmus* از کلروفیتا و *Trachelomonas* از شاخه اوگلنوفیتا بیشترین فراوانی را داشتند. شاخه های سیانوفیتا و پیروفیتا در این ماه فاقد جمعیت هستند. در مهرماه ، جنسهای *Thalassionema* و *Chaetoceros* ازشاخه باسیلاریوفیتا بیشترین فراوانی را داشته و جنس*Ankistrodesmus* از کلروفیتا و جنس*Centritractus* ازشاخه زانتوفیتا فراوانی اندکی دارند ولی از سایر شاخه ها دراین ماه نمونه‌ای دیده نشد. در دی ماه، جنسهای *Chaetoceros* و *Thalassionema* از شاخه باسیلاریوفیتا بیشترین فراوانی را دارند. از شاخه های پیروفیتا با جنس *Prorocentrum* وکلروفیتا با جنس *Ankistrodesmus* و سیانوفیتا با جنس *Oscillatoria* جمعیت کمی در این ماه دیده شد. در مجموع ازشاخه باسیلاریوفیتا جنسهای *Sceletonema* و*Cyclotella* بترتیب با میانگین های۳۰۴۰۰۰ و ۲۲۴۰۰۰ عدد در لیتر بیشترین فراوانی و جنسهای *Binuclearia* از شاخه کلروفیتا با میانگین ۲۵۰۰۰ و جنسهای *Trachelomonas* از شاخه اوگلنوفیتا و *Prorocentrum* و *Exuviaella* از پیروفیتا بترتیب با میانگین های ۲۰۰۰۰ و ۱۷۰۰۰ عدد در لیتر و *Oscillatoria* از شاخه سیانوفیتا با میانگین ۸۰۰۰ در رتبه های بعدی هستند (جدول ۳۵). این ایستگاه در اسفند ماه بیشترین و در مرداد ماه کمترین فراوانی را داشته است (شکل های ۴۲ و ۴۶ و جدول ۳۶).



شکل ۴۶- فراوانی شاخه های فیتوپلانکتونی درایستگاه ساحل دریای کیاشهر در ماههای مختلف

بررسی مقایسه ای تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در دو محیط داخل رودخانه سفیدرود (ایستگاههای ۱ تا ۴) و ساحل دریای خزر در اطراف دهانه سفیدرود (ایستگاه ۵) نشان داد که در مجموع شاخه باسیلاریوفیتا در هر دو

محیط بیشترین تراکم را داشته و بطوریکه ملاحظه میگردد در هر دو محیط بیش از ۱۷ برابر سایر شاخه ها میباشد (جدول ۳۷). بعد از آن، شاخه کلروفیتا در هر دو محیط بیشترین تراکم را داراست و در رتبه سوم در رودخانه شاخه سیانوفیتا و در داخل دریا شاخه پیروفیتا قرار دارند. اما نکته حایز اهمیت، میانگین تراکم کل فیتوپلانکتونهاست که در داخل رودخانه بیش از دوبرابر دریا میباشد (جدول ۳۷).

جدول ۳۷- مقایسه میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در داخل سفیدرود و ساحل دریا (تعداد در لیتر)

گروههای فیتوپلانکتونی	میانگین رودخانه	میانگین دریا	میانگین کل
Cyanophyta	۴۱۱۴۶	۱۷۰۰۰	۲۹۰۷۳
Pyrrophyta	۴۸۱۳	۳۴۰۰۰	۱۹۴۰۶
Bacillariophyta	۲۵۳۰۳۹۶	۱۱۶۶۰۰۰	۱۸۴۸۱۹۸
Xanthophyta	۲۵۰۰	۶۲۵۰	۴۳۷۵
Chlorophyta	۱۴۲۲۰۸	۶۸۰۰۰	۱۰۵۱۰۴
Euglenophyta	۳۶۸۹۶	۲۴۰۰۰	۳۰۴۴۸
جمع تعداد	۲۷۵۷۹۵۸	۱۳۱۴۰۰۰	۲۰۳۵۹۷۹

۳-۶-۳- بررسی کیفی (تنوع)جامعه زئوپلانکتونی

در مطالعات رودخانه سفیدروددر ارتباط با وضعیت زیستی بچه ماهیان سفید رهاسازی شده،در مجموع ۳۲ جنس مربوط به ۶ شاخه زئوپلانکتونی شناسایی شد. در این بررسی ۹ جنس مربوط به زیرسلسله Protozoa با شاخه های Rhizopoda (۶ جنس) و Ciliophora (۳ جنس) به همراه مژه دارانی که در اثر ماده تثبیت کننده شکل اصلی خود را از دست میدهند و بعنوان (Unknown) بوده است. ۱۷جنس مربوط به شاخهٔ Rotatoria و از شاخهٔ Arthropoda (بندپایان) و راسته Cladocera ۳ جنس و از رده Copepoda تعداد ۳ جنس بهمراه مرحلهٔ ناپلی‌آنها مشاهده گردید. از گروه مروپلانکتون (پلانکتون های کاذب) از شاخه آرتروپودا ، راسته استراکودا و خانواده شیرونومیده و از شاخه مولوسکا، مرحله لاروی آنها یا Lamellibranchia مشاهده شدند.

در ترکیب جامعهٔ زئوپلانکتونیایستگاههای مطالعاتی رودخانه سفیدرود، بیشترین تنوع مربوط به شاخهٔ روتاتوریا با جنسهای *Synchaeta* ، *Keratella* و *Cephalodella* میباشد. بیشترین تنوع و فراوانی این شاخه مربوط به فصل تابستان بوده است. جنسهای مختلف این شاخه بدلیل دارا بودن اسیدهای چرب نوع امگا، سه مورد تغذیه ماهیان و لاروهای آنها قرار میگیرند. مهمترین جنسهای شناسایی شده از شاخه سیلیوفورا *Tintinnopsis* و *Tintinnidium* هستند، در این شاخه بدلیل تاثیر فرمالین بسیاری از جنسها شکل اصلی خود را از دست داده و تحت‌عنوان Unknown (ناشناخته) نام گرفته‌اند که در فصول بهار و تابستان از فراوانی بالایی برخوردار هستند. از شاخهٔ ریزوپودا جنسهای *Difflugia* و *Centropyxis* و از شاخه آرتروپودا و از میان سخت پوستان، آنتن منشعب یا کلادوسرا ، جنسهای *Bosmina* و *Alona* و از راستهٔ پاروپایان (کوپه‌پودا) خانواده های کالانوییده جنس *Acartia*

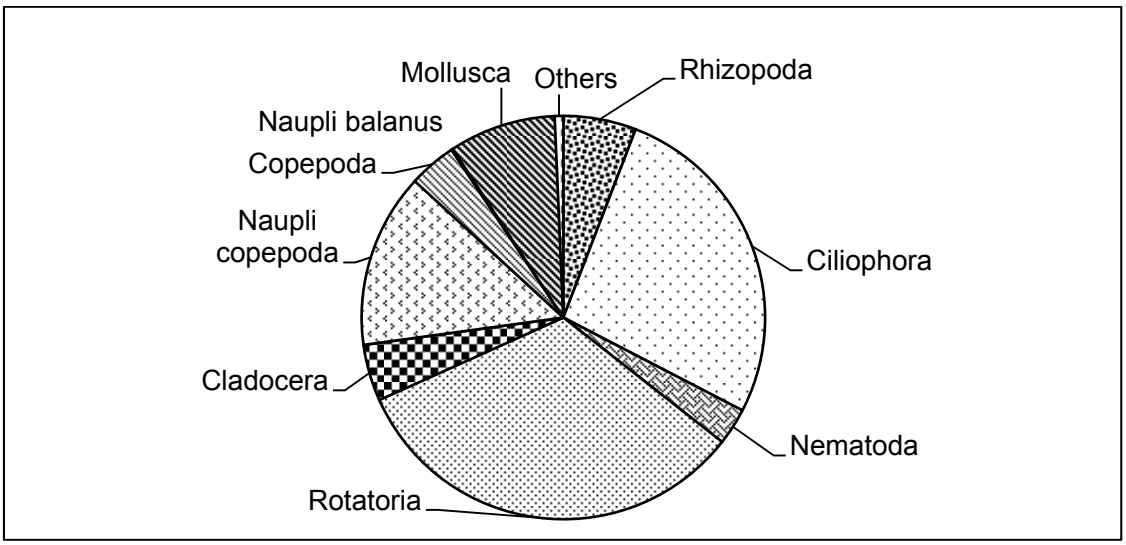
در ایستگاه دریا و مصب رودخانه سفیدرود، سیکلوپوییده جنس *Cyclops* و از هارپاکتیکوییدا جنس *Nitocra* بهمراه مرحلهٔ ناپلیوسی آنها از مهمترین زئوپلانکتونهای این رودخانه هستند (جدول۳۸).

جدول ۳۸- وضعیت حضور زئوپلانکتون در ایستگاههای مطالعاتی سفیدرود طی ماههای نمونه برداری (بررسی کیفی)

نام نمونه (جنس)	بهمن	اردیبهشت	مرداد	مهر	دی	نام نمونه (جنس)	بهمن	اردیبهشت	مرداد	مهر	دی
Phylum Ciliophora						**Phylum Rotatoria**					
Unknown (Ciliata)	+	+	+	+	+	*Polyarthera*	-	+	+	+	+
Codonella	-	-	-	+	-	*Pompholyx*	-	+	-	-	-
Tintinnidium	-	+	-	+	+	*Rotaria*	-	+	+	+	+
Tintinnopsis	+	+	+	+	+	*Scaridium*	-		+	-	-
Phylum Rhizopoda						*Syncheata*	+	+	-	+	+
Arcella	-	+	+	+	-	*Trichocerca*	+	+	-	-	-
Centopyxis	-	+		+	+	*Trichotria*	-	+	-	-	-
Cyphoderia	+	+	+	+	+	**Phylum Arthropoda**					
Difflugia	+	+	-	+	-	**Class Cladocera**					
Difflugiella	-	+	-	-	+	*Alona*	-	+	-	-	-
Euglypha	-	+	+	-	-	*Bosmina*	-	+	-	-	-
Phylum Nematoda	+	+	-	+	-	*Ceriodaphnia*	-	+	-	-	-
Phylum Rotatoria						**Class Copepoda**					
Anuraeopsis	-	+	-	-	-	*Cyclops*	-	-	-	+	-
Brachoinus	-	+	-	+	+	*Acartia*	+	-	+	-	+
Cephalodella	-	+	+	-	+	*Harpacticoid*		-	-	-	-
Colurella	-	+	+	+	+	Naupli copepoda	+	+	+	+	+
Euchalanis	-	+	-	-	-	Naupli balanus	-	-		+	-
Keratella	-	+	+	+	-	**Class Ostracoda**	-	-	+	+	-
Lecana	-	+	+	-	-	**Chironomidae**	-	+	-	-	-
Lepadella	-	+	-	+	+	**Phylum Mollusca**					
Monostyla	-	+	-	+	-	Lamellibranchia	+	+	-	+	-
Notholca	-	+	-	-	+						

۴-۶-۳- بررسی کمی (جمعیت)جامعه زئوپلانکتونی

بیشترین درصد جمعیت زئوپلانکتونی مربوط به شاخهٔ Rotatoria بوده که ۳۲/۷ درصد آنراشامل میگردد. شاخهٔ Ciliophora با۲۶/۸ درصد و شاخهٔ آرتروپودابا رده Copopoda بهمراه ناپلی‌آن حدود ۱۸ (۴+۱۴) درصد و راسته Cladocera با ۴/۵ درصد جمعیت و شاخه Rhizopoda با ۵/۸ درصد ، از مروپلانکتونها شاخه Mollusca با ۸/۶ درصد و از آرتروپودا (Ostracoda+Chironomidae) تحت عنوان Others جمعیت کمی حدود ۰/۷ درصد زئوپلانکتون های رودخانه سفیدرود را در طول سال دارا هستند (شکل ۴۷) .



شکل ۴۷ - فراوانی شاخه های زئوپلانکتونی در رودخانه سفیدرود در کل سال

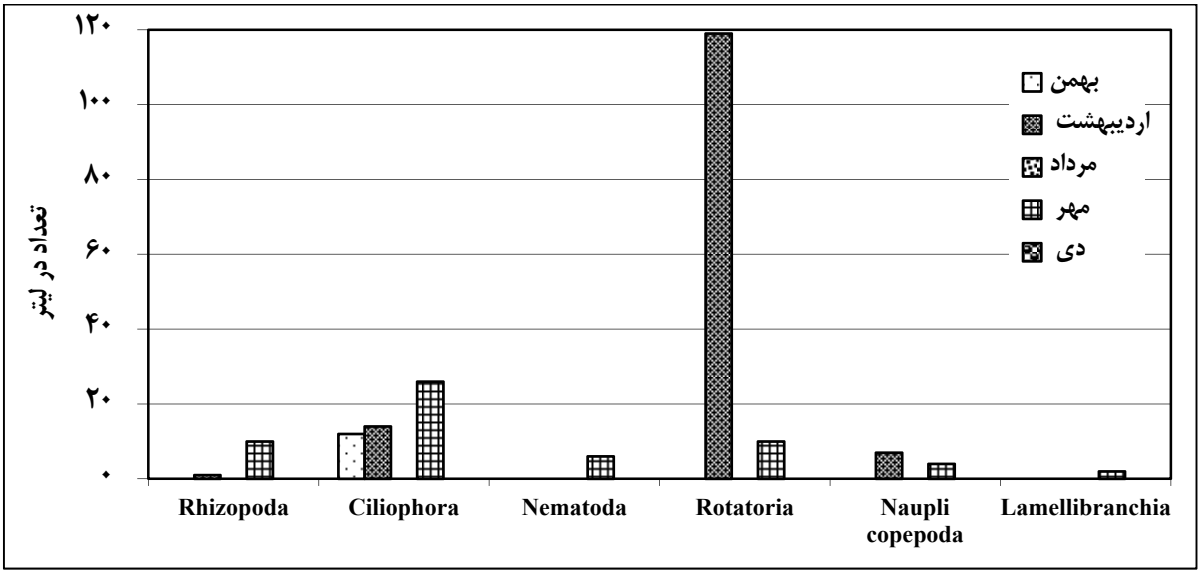
درایستگاه بالادست رهاسازی در بهمن ماه ،فقط از شاخه سیلیوفورا (مژه داران)جمعیت اندکی مشاهده شد. این مژه داران دراثر فیکس شدن شکل واقعی خود را از دست داده بطوریکه تشخیص جنس نیز درآنها مشکل است.این مژه داران دراین بررسی تحت عنوان (Unknown) نام گرفته اند.دراردیبهشت ماه ، بیشترین تنوع وفراوانی مربوط به شاخه روتاتوریا است. جنسهای *Notholca* و *Cephalodella* از این شاخه بیشترین فراوانی را دارند. مژه داران (Unknown) و naupli copepod از دیگر زئوپلانکتونهای مشاهده شده دراین ماه هستند. در مهرماه، مژه داران (Unknown) بیشترین فراوانی را دارند. جنس *Lepadella* از روتاتوریا وnaupli copepod ازآرتروپودا، زئوپلانکتونهای مشاهده شده دراین ماه هستند. در مجموع شاخه روتاتوریا با جنسهای *Notholca* و *Cephalodella* بترتیب با میانگین های ۱۳و۹ عدد در لیتر بیشترین تنوع و جمعیت ومژه داران(Unknown) با میانگین۱۷ عدد در لیتر، از شاخه آرتروپودا naupli copepoda با میانگین ۴ عدد در لیتر واز شاخه ریزوپودا جنس *Centopyxis* با میانگین ۲ عدد در لیتر از زئوپلانکتونهای مشاهده شده دراین ماه هستند (جدول ۳۹). اردیبهشت ماه بیشترین و بهمن ماه کمترین فراوانی را در این ایستگاه داشته است (شکل های ۴۸ و ۴۹ و جدول ۴۰).

جدول ۳۹- میانگین تراکم جنس های زئوپلانکتون در آب ایستگاههای سفیدرود (تعداد در لیتر)

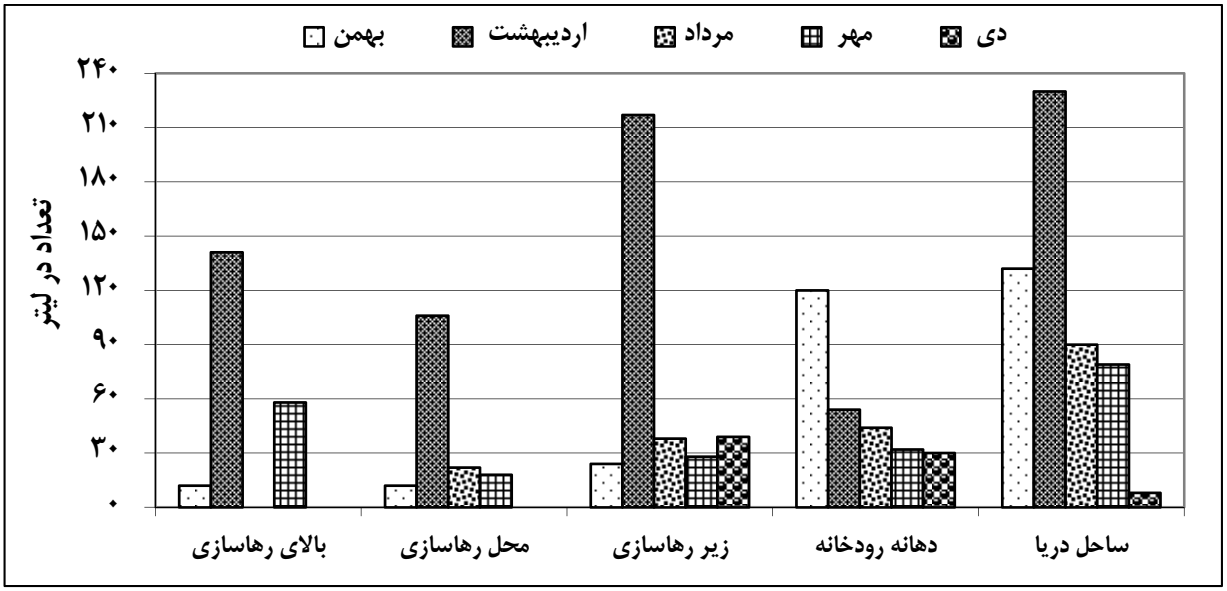
شاخه زئوپلانکتونی	نام نمونه (جنس)	ایستگاه ۱ بالادست	ایستگاه ۲ محل رهاسازی	ایستگاه ۳ پایین	ایستگاه ۴ دهانه رودخانه	ایستگاه ۵ ساحل دریا	میانگین کل
Ciliophora	Unknown(Ciliata)	۱۷	۳	۱۰	۱۶	۵	۸
	Tintinnopsis	۰	۰	۰/۲	۵	۹	۵
	Tintinnidium	۰	۰	۰	۰/۲	۱۳	۷
	Codonella	۰	۰	۰	۰	۱	۱
Rhizopoda	*Centopyxis*	۲	۰	۵	۴	۰	۱
	Cyphoderia	۰	۱	۱	۲	۰/۴	۱
	Difflugia	۰/۳	۲	۰/۴	۴	۰/۲	۱
	Difflugiella	۰	۲	۰	۰	۰	۰/۳
	Euglypha	۰	۱	۰/۴	۰/۴	۰	۰/۲
	Arcella	۱	۲	۱	۱	۰	۱
Nematoda	Nematoda	۲	۵	۱	۵	۱	۲
Rotatoria	*Trichocerca*	۱	۱	۰	۳	۶	۳
	Syncheata	۳	۴	۱۲	۲	۱۴	۱۰
	Trichotria	۲	۱	۱	۰	۰	۰/۵
	Brachoinus	۰	۰	۱	۱	۰	۰/۳
	Cephalodella	۹	۴	۱۲	۴	۰	۴
	Colurella	۱	۰/۳	۵	۱	۰	۱
	Euchalanis	۰/۳	۲	۰	۰	۰	۰/۳
	Lepadella	۶	۱	۰	۰/۲	۰	۱
	Lecana	۰/۳	۰	۰/۴	۰	۰	۰/۱
	Notholca	۱۳	۳	۳	۰	۰	۲
	Rotaria	۶	۵	۵	۱	۰/۲	۲
	Anuraeopsis	۰	۰/۳	۰	۰	۰	۰/۰۳
	Monostyla	۱	۱	۰/۴	۰	۰	۰/۲
	Keratella	۰	۱	۱	۰/۴	۱۰	۵
	Pompholyx	۰	۰	۰	۰	۲	۱
	Scaridium	۰	۰	۰/۴	۰	۰	۰/۱
	Polyarthera	۰	۰	۳	۰	۰	۰/۴

ادامه جدول ۳۹- میانگین تراکم جنس های زئوپلانکتون در آب ایستگاههای سفیدرود (تعداد در لیتر)

شاخه زئوپلانکتونی	نام نمونه (جنس)	ایستگاه ۱ بالادست	ایستگاه ۲ محل رهاسازی	ایستگاه ۳ پایین	ایستگاه ۴ دهانه رودخانه	ایستگاه ۵ ساحل دریا	میانگین کل
Arthropoda	Naupli copepod	۴	۲	۳	۴	۲۰	۱۱
	Alona	۰	۰	۰	۰	۰/۴	۰/۲
	Bosmina	۰	۰	۰	۰	۷	۳
	Ceriodaphnia	۰	۰	۰	۰	۰/۲	۰/۱
	Ostracoda	۰	۱	۰/۵	۰	۰	۰/۲
	Calanoidae(Acartia)	۰	۰	۰	۰/۲	۶	۳
	Naupli balanus	۰	۰	۰	۰	۱	۰/۳
	Cyclopoidae (*Cyclops*)	۰	۱	۰	۰/۴	۰	۰/۱
	Harpacticoidae (*Nitocra*)	۰	۰	۱	۰	۰	۰/۲
Mollusca	Lamellibranchia	۱	۰	۰/۳	۰	۱۴	۷/۲
Others	Chironomidae	۰	۰/۳	۰	۰	۰	۰/۰۵
	جمع کل	۷۰	۴۰	۵۵	۵۶	۱۰۸	۸۱



شکل ۴۸- فراوانی شاخه های زئوپلانکتونی درایستگاه بالای رهاسازی در ماههای مختلف



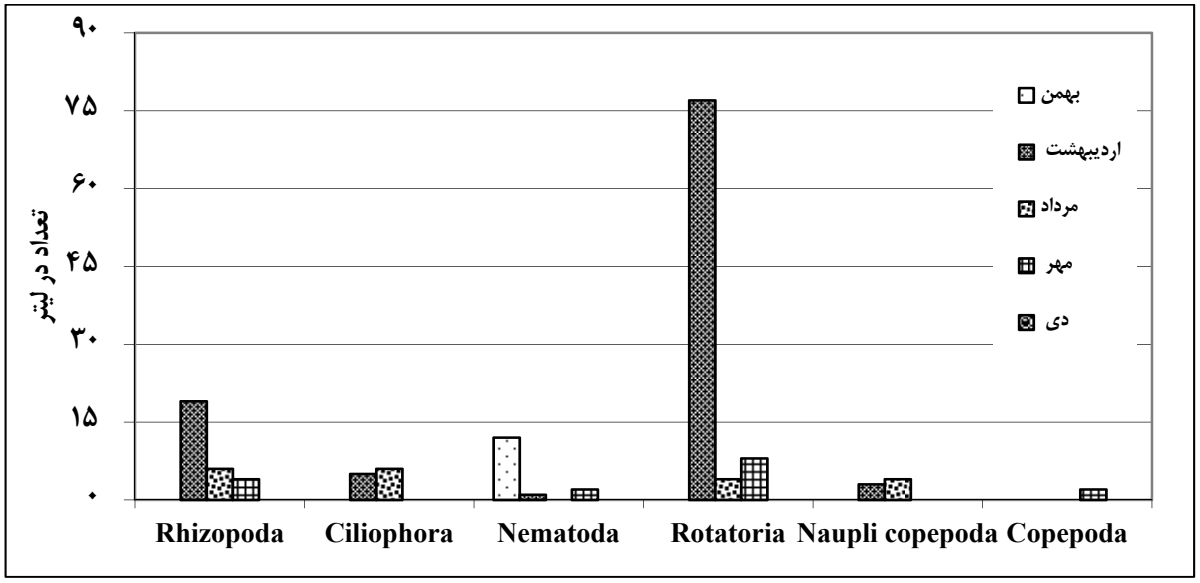
شکل ۴۹- تراکم زئوپلانکتونی بتفکیک ایستگاههای مطالعاتی در ماههای مختلف

جدول ۴۰- فراوانی زئوپلانکتون بتفکیک ایستگاهها و ماههای نمونه برداری در رودخانه سفیدرود

ایستگاهها	بهمن	اردیبهشت	مرداد	مهر	دی	میانگین
بالای رهاسازی	۱۲	۱۴۱	-	۵۸	-	۷۰
محل رهاسازی	۱۲	۱۰۶	۲۲	۱۸	-	۴۰
زیر رهاسازی	۲۴	۲۱۷	۳۸	۲۸	۳۹	۶۹
دهانه رودخانه	۱۲۰	۵۴	۴۴	۳۲	۳۰	۵۶
ساحل دریا	۱۳۲	۲۳۰	۹۰	۷۹	۸	۱۰۸

در ایستگاه رهاسازی در بهمن ماه، تعدادی نماتود از مروپلانکتونها (پلانکتونهای کاذب) دیده شد، سایر گروهها فاقد جمعیت بودند. در اردیبهشت ماه، بیشترین تنوع و فراوانی مربوط به شاخه روتاتوریا است. جنسهای *Syncheata* ، *Rotaria* و *Cephalodella* از این شاخه غالبیت دارند، جنسهای *Difflugiella* و *Difflugia* از شاخه ریزوپودا و مژه داران (Unknown) و naupli copepod از آرتروپودا و تعدادی نماتود در این ماه مشاهده شدند. در مرداد ماه، مژه داران (Unknown) و از شاخه آرتروپودا ناپلیوس copepoda و از شاخه روتاتوریا جنسهای *Rotaria* و *Keratella* و از شاخه ریزوپودا جنسهای *Euglypha, Cyphoderia* و *Arcella* و از مروپلانکتونها Ostracoda در این ماه دیده شدند. در مهر ماه، جمعیت کمی از مژه داران (Unknown) و جنسهای *Keratella* ، *Monostyla* ، *Rotaria* و *Trichocerca* از شاخه روتاتوریا و *Cyphoderia* و *Difflugia* از شاخه ریزوپودا و *Cyclops* از کوپه پودا وتعدادی نماتود مشاهده شد. در دی ماه بدلیل پایین رفتن سطح آب نمونه برداری نشد. ، در مجموع جنس *Rotaria* از شاخه روتاتوریا با میانگین فراوانی ۵ عدد در لیتر و جنسهای *Syncheata* و *Cephalodella* از همین شاخه با میانگین

۴ عدد در لیتر، مژه داران (Unknown) با میانگین ۳ عدد در لیتر و جنسهای *Difflugia Difflugiella* , و *Arcella* از ریزوپودا واز شاخه آرتروپودا naupli copepod هرکدام با میانگین ۲ عدد در لیتر از زئوپلانکتونهای مشاهده شده دراین ماه هستند (جدول ۳۹). در این ایستگاه، اردیبهشت ماه بیشترین و بهمن ماه کمترین فراوانی زئوپلانکتون ها را دارد (شکل های ۴۹ و ۵۰ و جدول ۴۰).



شکل ۵۰- فراوانی شاخه های زئوپلانکتونی در ایستگاه محل رهاسازی در ماههای مختلف

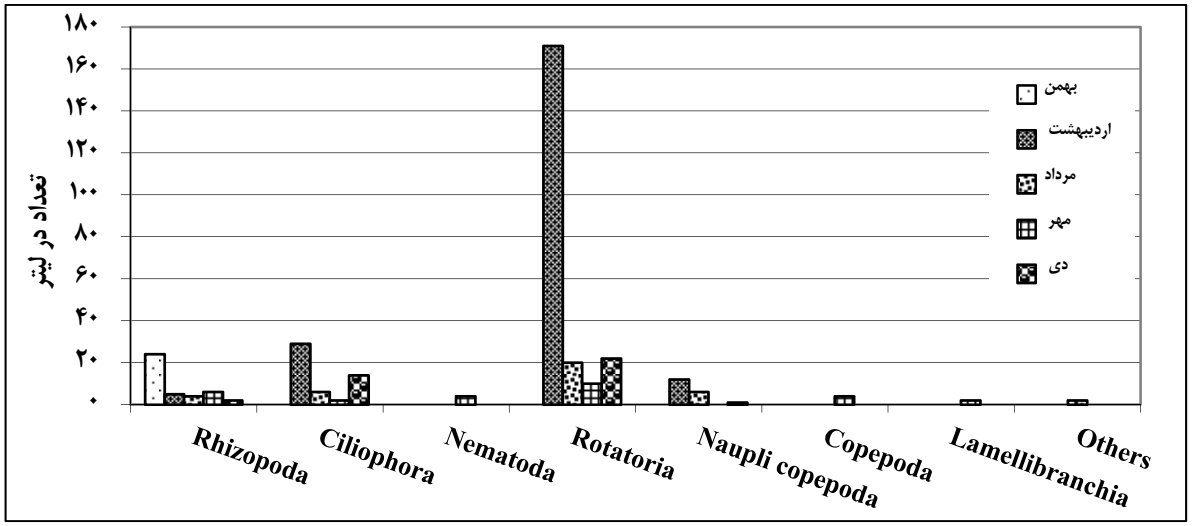
در ایستگاه پایین رهاسازی در بهمن ماه، فقط تعدادی *Centopyxis* از شاخه ریزوپودا مشاهده شد.دراردیبهشت ماه ، بیشترین تنوع وفراوانی مربوط به شاخه روتاتوریا میباشد. جنسهای *Syncheata* و *Cephalodella* ازاین شاخه غالبیت دارند، مژه داران (Unknown) و Naupli copepodaاز آرتروپودا وتعدادی کمی ریزوپودابا جنسهای *Difflugiella* و *Cyphoderia* دراین ماه مشاهده شدند.در مرداد ماه ، نیز شاخه روتاتوریا متنوع وپرجمعیت تر هستند، جنس *Colurella* بیشترین جمعیت را دارد، سایر جنسهای مشاهده شده ازاین شاخه، فراوانی کمی دارند. مژه داران(Unknown) و Naupli copepoda از آرتروپودا جمعیتی برابر دارند.جنسهای *Cyphoderia* و *Arcella* و از مروپلانکتونها راسته Ostracoda دراین ماه دیده شدند. در مهر ماه، جمعیت روتاتوریا با جنس *Rotaria* و جنس *Nitocra* از هارپاکتیکوییده از شاخه آرتروپودا و مروپلانکتون نماتود جمعیتی برابر دارند. جنسهای *Centopyxis Euglypha,* و *Arcella* از شاخه ریزوپودا و مژه داران (Unknown) و تعداد کمی لارو Lamellibranchia از شاخه مولوسکا از زئوپلانکتونهای مشاهده شده در مهرماه هستند. در دی ماه، جنس *Cephalodella* از شاخه روتاتوریا و مژه داران (Unknown) از پرجمعیت ترین زئوپلانکتون های این ماه هستند. naupli copepoda از آرتروپودا و تعدادی کمی ریزوپودا با جنسهای *Cyphoderia* و*Difflugia* دراین ماه مشاهده شدند. در مجموع جنسهای *Syncheata* و *Cephalodella* از روتاتوریا با میانگین جمعیتی ۱۲ عدد درلیتر بیشترین فراوانی را دارند. مژه

داران(Unknown) با میانگین فراوانی ۱۰ عدد در لیتر وجنس *Centopyxis* از شاخه ریزوپودا با میانگین فراوانی ۵ عددرلیتر،naupli copepod از آرتروپودا با میانگین ۳ عدد در لیتر و تعداد کمی مروپلانکتون نماتودا و استراکودا و لارو Lamellibranchia از شاخه مولوسکا از زئوپلانکتونهای مشاهده شده این ایستگاه هستند(جدول ۳۹). در این ایستگاه، اردیبهشت ماه بیشترین و بهمن ماه کمترین فراوانی را دارد (شکل های ۴۹ و ۵۱ و جدول ۴۰).

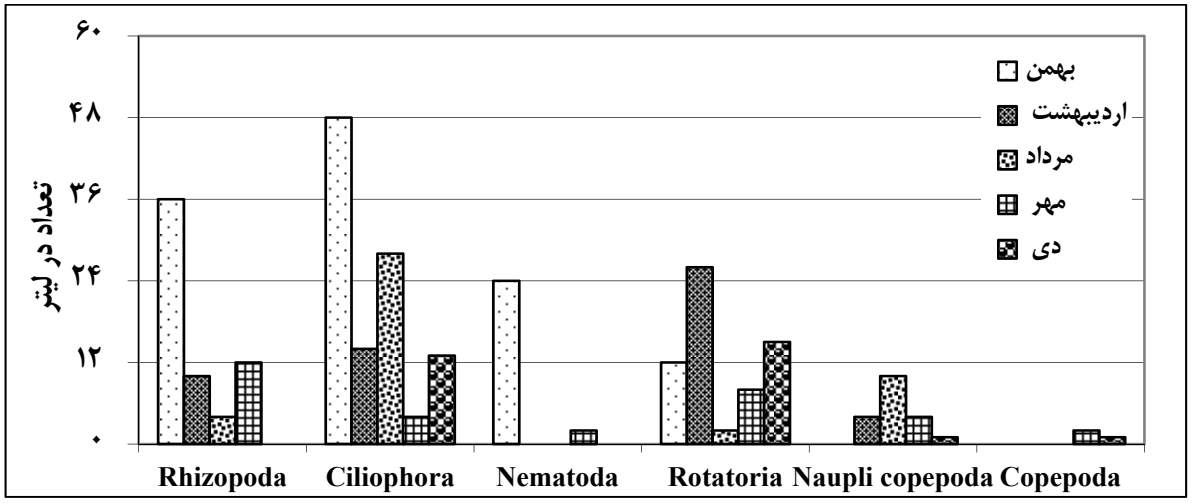
در ایستگاه دهانه سفیدرود در بهمن ماه، بیشترین فراوانی مربوط به زیر سلسله پروتوزوآ (سیلیوفورا + ریزوپودا)، مژه داران (Unknown) و جنس *Tintinnopsis* از همین شاخه، جنسهای *Centopyxis* ، *Cyphoderia* و *Difflugia* از شاخه ریزوپودا و جنس *Cephalodella* از شاخه روتاتوریا و از مروپلانکتون ها شاخه نماتودا از زئوپلانکتونهای مشاهده شده در این ماه در ایستگاه ۴ هستند. در اردیبهشت ماه، جنسهای *Cephalodella* و *Syncheata* از شاخه روتاتوریا و مژه داران (Unknown) فراوانترین زئوپلانکتونهای این ماه هستند. جنسهای *Difflugia* از شاخه ریزوپودا و Naupli copepoda از آرتروپودا نیز در این ماه مشاهده شدند.در مرداد ماه، بیشترین جمعیت مربوط به مژه داران (Unknown) و از شاخه آرتروپودا naupli copepoda است. جنسهای *Arcella* از شاخه ریزوپودا و *Rotaria* از شاخه روتاتوریا فراوانی کمتری دارند. در مهر ماه، جنس *Centopyxis* از شاخه ریزوپودا و مژه داران (Unknown) و *Brachionus* از شاخه روتاتوریا از فراوان ترین زئوپلانکتونهای این ماه هستند. جنس *Cyclops* از آرتروپودا و مروپلانکتون نماتودا جمعیت کمی دارند. در دی ماه، جنس *Cephalodella* از شاخه روتاتوریا و مژه داران (Unknown) از پرجمعیت ترین زئوپلانکتونهای این ماه هستند. سایر جنسهای شاخه های مذکور فراوانی کمی دارند. از آرتروپودا جنس *Acartia* و ناپلی آن نیز جمعیت کمی مشاهده شد. از ریزوپودا نمونه ای دیده نشد. در مجموع در این ایستگاه مژه داران (Unknown) و جنس *Tintinnopsis* از همین شاخه بترتیب با میانگین های ۱۶ و ۵ عدد در لیتر و از شاخه ریزوپودا جنسهای *Centopyxis* و *Cyphoderia*، از شاخه روتاتوریا جنس *Cephalodella* و از شاخه آرتروپودا naupli copepoda همه با میانگین ۴ عدد در لیتر از زئو پلانکتونهای این ایستگاه هستند و سایر جنسهای شاخه های ذکر شده فراوانی کمی دارند (جدول ۳۹). در این ایستگاه، بهمن ماه بیشترین و دی ماه کمترین فراوانی را داشته است (شکل های ۴۹ و ۵۲ و جدول ۴۰).

در ایستگاه ساحل دریای کیاشهر دربهمن ماه، جنس های *Syncheata* و *Trichocerca* از شاخه روتاتوریا و جنس *Tintinnopsis* از شاخه سیلیوفورا و *n*aupli copepoda و جنس *Acartia* از شاخه آرتروپودا و لارو Lamellibranchia از شاخه مولوسکا از زئوپلانکتون های مشاهده شده این ایستگاه در بهمن ماه هستند. در اردیبهشت ماه، جنسهای *Keratella* و *Syncheata* از شاخه روتاتوریا و جنس *Tintinnidium* و مژه داران (Unknown) از سیلیوفورا و جنسهای *Bosmina* و *Alona* از راسته کلادوسرا و *n*aupli copepoda از شاخه آرتروپودا از زئوپلانکتون های دیده شده در این ماه هستند. در مردادماه، *n*aupli copepoda و جنس *Acartia* ازخانواده کالانوییده و شاخه آرتروپودا و جنس *Tintinnopsis* از شاخه سیلیوفورا بیشترین فراوانی را دارند. لارو Lamellibranchia از شاخه مولوسکا فراوانی کمی دارد ولی از شاخه روتاتوریا نمونه ای مشاهده نشد. در مهر ماه ، جنس های *Tintinnidium* , مژه داران (Unknown)

Tintinnopsis و *Codonella* از شاخه سیلیوفورا و naupli copepod از شاخه آرتروپودا بیشترین فراوانی را دارند. جنس *Syncheata* از شاخه روتاتوریا و مروپلانکتون نماتودا از زئوپلانکتون های مشاهده شده در این ایستگاه هستند. در دی ماه، جمعیت زئوپلانکتونی کاهش چشمگیری دارد. naupli copepoda و *Balanus* naupli از شاخه آرتروپودا و جنس *Rotaria* از شاخه روتاتوریا و جنس *Difflugia* از ریزوپودا و *Tintinnidium* از مژه داران در این ایستگاه مشاهده شدند. در مجموع naupli copepod از کوپه پودا و *Bosmina* از کلادوسرا از شاخه آرتروپودا با میانگین فراوانی های ۲۰ و ۷ عدد در لیتر ، جنس های *Syncheata* و *Keratella* از شاخه روتاتوریا با میانگین های ۱۴ و ۱۰ عدد در لیتر، لارو Lamellibranchia از شاخه مولوسکا با میانگین ۱۴ عدد در لیتر، جنسهای *Tintinnopsis* و *Tintinnidium* از شاخه سیلیوفورا با میانگین ۱۳ و ۹ عدد در لیتر از پرجمعیت ترین نمونه های این ایستگاه هستند. سایر جنسهای گروههای زئوپلانکتونی جمعیت کمی دارند (جدول ۳۹). در این ایستگاه، اردیبهشت بیشترین و دی کمترین فراوانی زئوپلانکتون را دارد (شکل های ۴۹ و ۵۳ و جدول ۴۰).

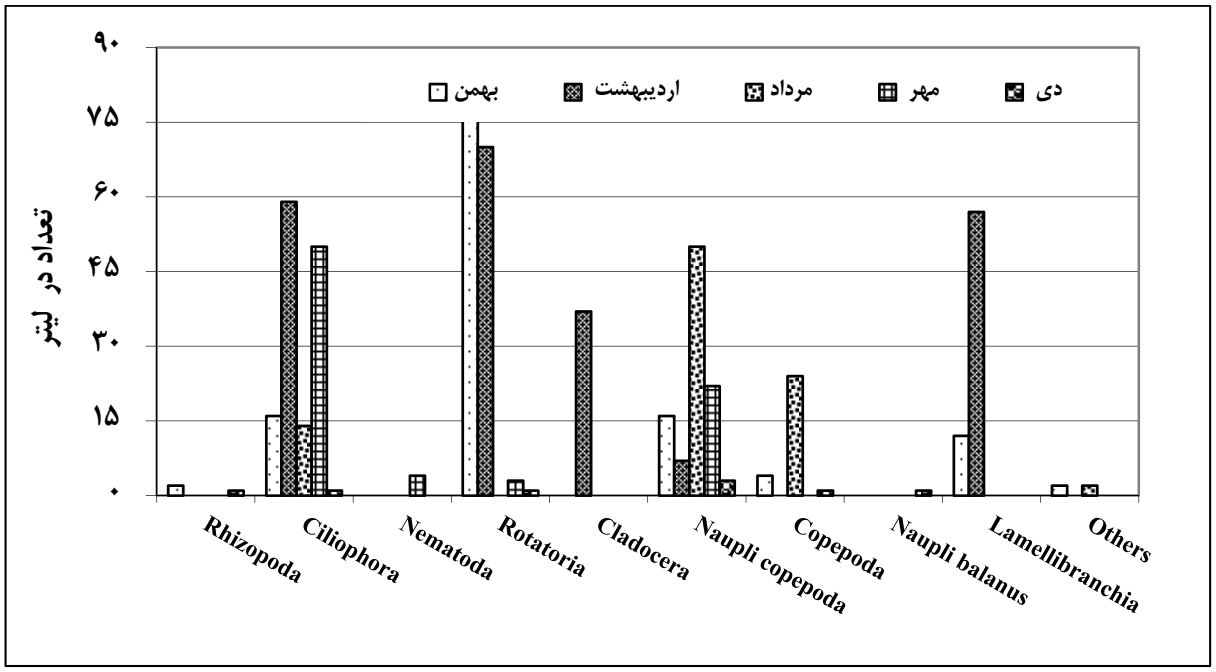


شکل ۵۱- فراوانی شاخه های زئوپلانکتونی در ایستگاه پایین رهاسازی در ماههای مختلف



شکل ۵۲- فراوانی شاخه های زئوپلانکتونی در ایستگاه دهانه رودخانه سفیدرود در ماههای مختلف

بررسی مقایسه ای تراکم گروههای زئوپلانکتونی در دو محیط داخل رودخانه سفیدرود (ایستگاههای ۱ تا ۴) و ساحل دریای خزر در اطراف دهانه سفیدرود (ایستگاه ۵) نشان داد که در مجموع روتاتوریا در هر دو محیط بیشترین تراکم را داشته و بترتیب ۲۳ و ۳۱ عدد در لیتر آب وجود داشته اند (جدول ۴۱). بعد از آن، سیلیوفورا در هر دو محیط بیشترین تراکم را داراست و در رتبه سوم در داخل رودخانه، ریزوپودا و در دریا ناپلی کوپه پودا بیشترین تراکم را دارا هستند و بعلاوه در محیط داخل دریا، نوزادان مولوسکا (نرمتنان) که پلانکتونهای موقت نیز میباشند، تراکم خوبی را دارند (جدول ۴۱).



شکل ۵۳- فراوانی شاخه های زئوپلانکتونی در ایستگاه ساحل دریای کیاشهر در ماههای مختلف

۷-۳- بررسی تنوع و فراوانی کفزیان، دانه بندی بستر و مواد آلی

بر اساس نتایج بدست آمده از ۵ مرحله نمونه برداری و بررسی موجودات ماکروبنتیک درایستگاههای مطالعاتی رودخانه سفیدرود در مجموع ۶ خانواده از جانوران کفزی بزرگ (ماکروبنتوز) شناسایی شدند . از نرمتنان دوکفه ای، خانواده Cardiidae وSphariidae ، ازکرمهای پرتار خانواده Nereidae و از کرمهای کم تار خانواده Tubificidae ، از حشرات دوبال، لاروهای خانواده Chironomidae و ازسخت پوستان ناجورپا، خانواده Gammaridae شناسایی شدند (جدول ۴۲). از بین این موجودات، لاروهای شیرونومیده وکرمهای توبیفیسیده درهر ۵ ایستگاه، صدف Cardiidae و خانواده Gammaridae فقط درایستگاه ۵ مشاهده شدند. درضمن کرمهای پرتار Nereidae فقط درایستگاه ۴ و صدف Sphariidae فقط در ۳ ایستگاه اول مشاهده و شناسایی شدند.

جدول ۴۱- مقایسه میانگین تراکم زئوپلانکتونی در داخل سفیدرود و ساحل دریا (تعداد در لیتر)

گروههای زئوپلانکتونی	میانگین رودخانه	میانگین دریا	میانگین کل
Rhizopoda	۹	۱	۵
Ciliophora	۱۶	۲۸	۲۲
Nematoda	۴	۱	۲
Rotatoria	۲۳	۳۱	۲۷
Cladocera	۰	۷	۴
naupli Copepoda	۳	۲۰	۱۱
Copepoda	۰/۴	۶	۳
naupli Calanus	۰	۰/۲	۰/۱
Mollusca	۰/۲	۱۴	۷
Others	۰/۳	۱	۱
جمع تعداد (در لیتر)	۵۵	۱۰۸	۸۲

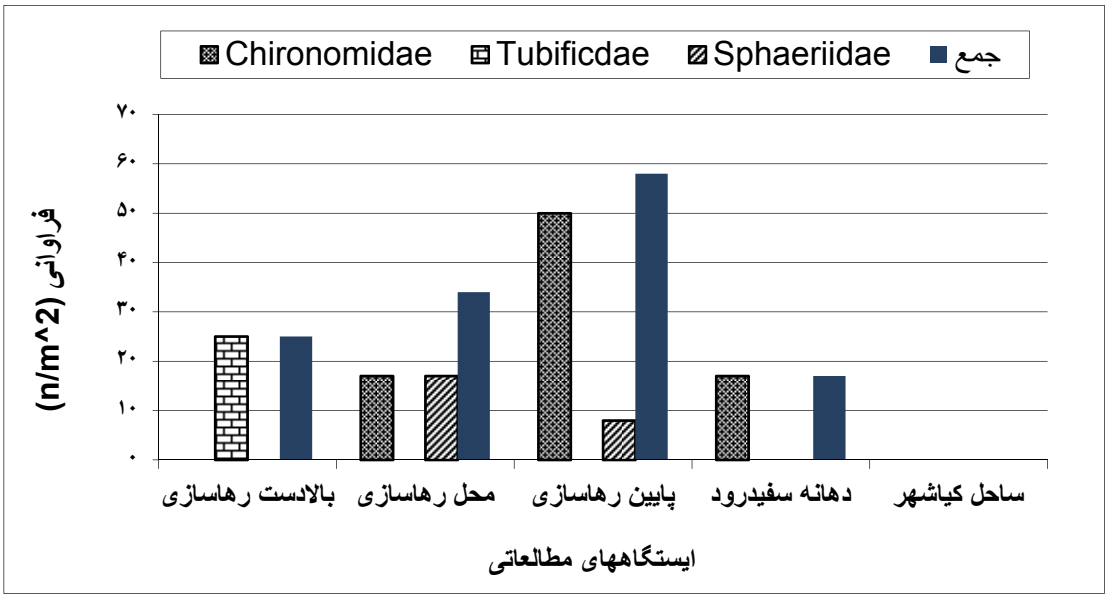
جدول ۴۲- جانوران ماکروبنتیک در ایستگاههای مطالعاتی رودخانه سفیدرود

شاخه یا رده	راسته	خانواده	توضیحات
Annelida	Oligochaeta	Tubificidae	کرم کم تار
Annelida	Polychaeta	Nereidae	کرم نرئیس
Bivalvia	Veneroida	Sphaeriidae	دوکفه ای آب شیرین
Bivalvia	Veneroida	Cardidae	صدف کاردیوم
Insecta	Diptera	Chironomidae	لارو پشه
Malocostraca	Amphipoda	Gammaridae	دوجورپایان

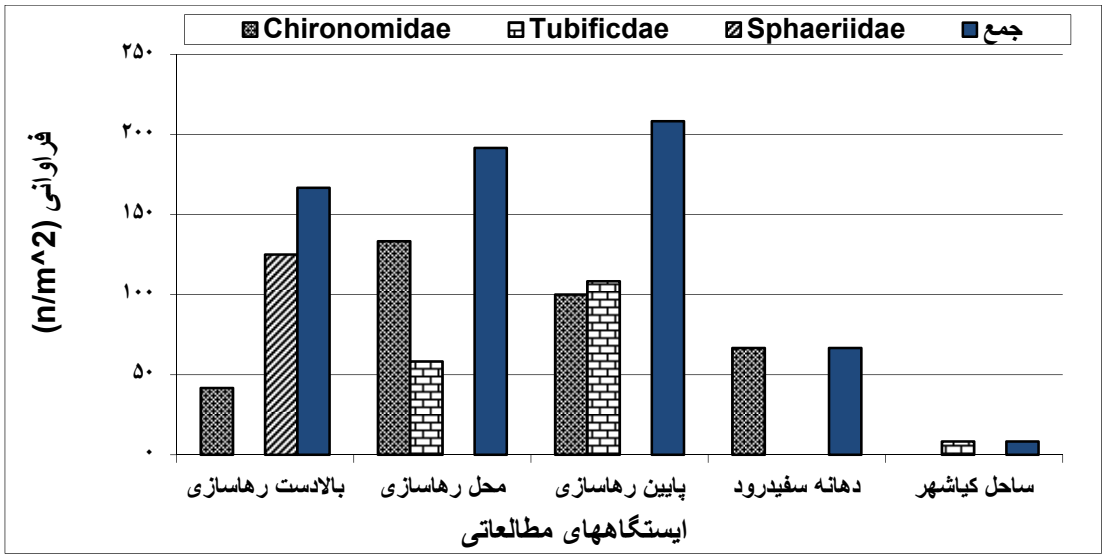
دربهمن ماه ۱۳۹۱، سه گروه ازکفزیان درایستگاههای مطالعاتی شناسایی شدند که لاروهای شیرونومیده ، ۵۰ عددبرمترمربع درایستگاه ۳ ، بیشترین فراوانی راداشته است. دراین ماه بعلت نامساعدبودن شرایط جوی، ایستگاه ۵ نمونه برداری انجام نشد (شکل ۵۴).

در اردیبهشت ۹۲ ، سه خانواده Chironomidae ، Tubificidae و Sphariidae درایستگاههای مطالعاتی مشاهده شدند که خانواده Chironomidae با ۱۳۳/۳ عدد بر متر مربع در ایستگاه ۲ بیشترین فراوانی را داشته است (شکل ۵۵).

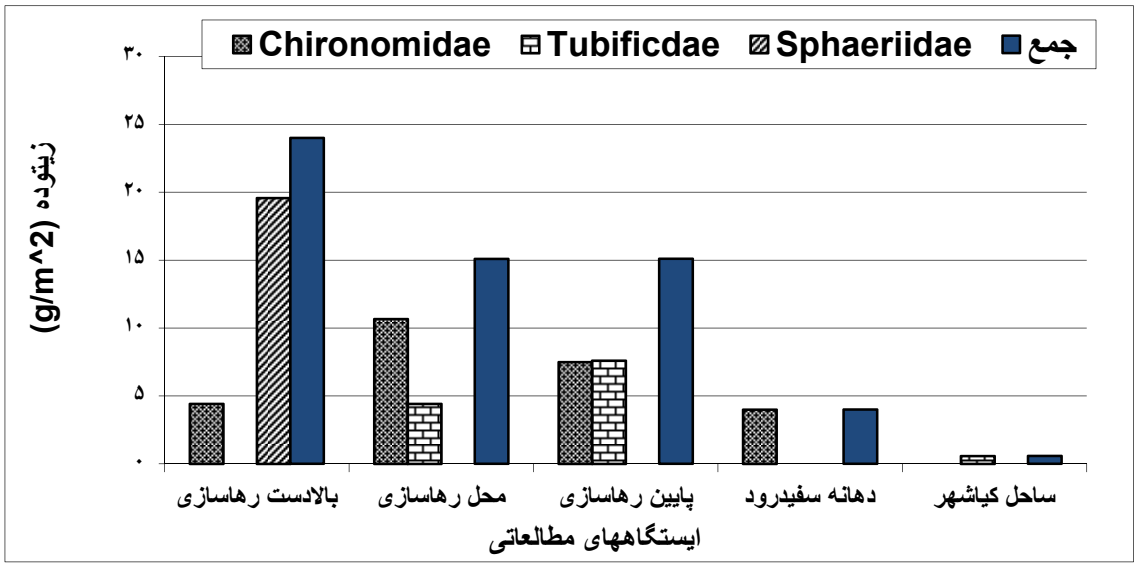
لاروهای شیرونومیده شناسایی شده در تمامی ایستگاهها حضور داشته و در بین گروههای شناسایی شده در این ماه، صدف Sphariidae با ۱۹/۶ گرم بر متر مربع بیشترین زیتوده کفزیان را داشته است (شکل ۵۶) .



شکل ۵۴ – فراوانی ماکروزئوبنتیک ایستگاههای مطالعاتی در بهمن ۱۳۹۱

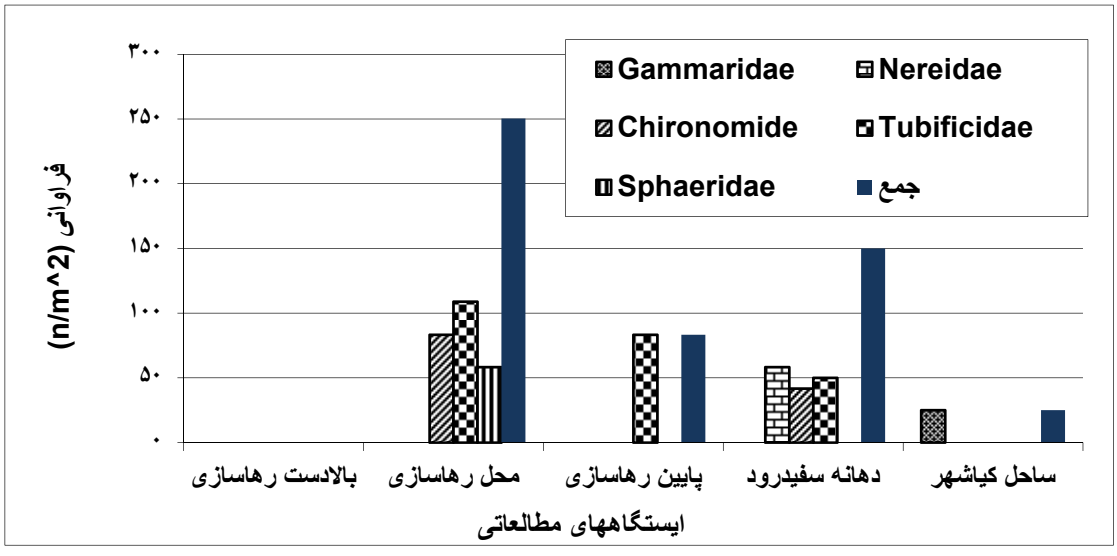


شکل۵۵-فراوانی ماکروزئوبنتیک ایستگاههای مطالعاتی در اردیبهشت ۱۳۹۲



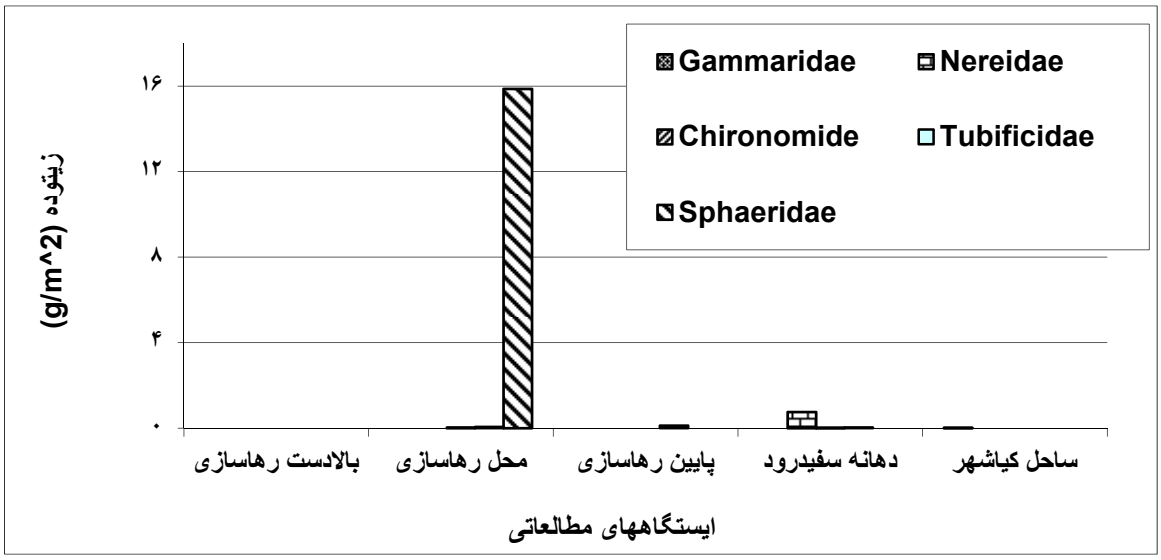
شکل۵۶-زیتوده ماکروزئوبنتیک ایستگاههای مطالعاتی درارديبهشت ۱۳۹۲

درمرداد ماه پنج گروه ازکفزیان مشاهده شدند که خانواده های Nereidae و Gammaridae به ترتیب درایستگاههای ۴ و۵ علاوه برگروههای موجود درنمونه های اردیبهشت شناسایی شدند. دراین ماه ازایستگاه ۱ (بالای رهاسازی) به علت عدم دسترسی نمونه برداری به عمل نیامد. بیشترین فراوانی ازآن گروههای Tubificidae با ۱۰۸/۸ عدد در متر مربع در ایستگاه ۲ و کمترین فراوانی را Gammaridae در ایستگاه ۵ با ۲۵ عدد در متر مربع داشته است (شکل ۵۷) . حداکثر بیوماس محاسبه شده در مرداد ماه مربوط به خانواده Sphaeriidae با ۱۵/۸۷ گرم بر متر مربع در ایستگاه ۲ بوده است (شکل ۵۸).

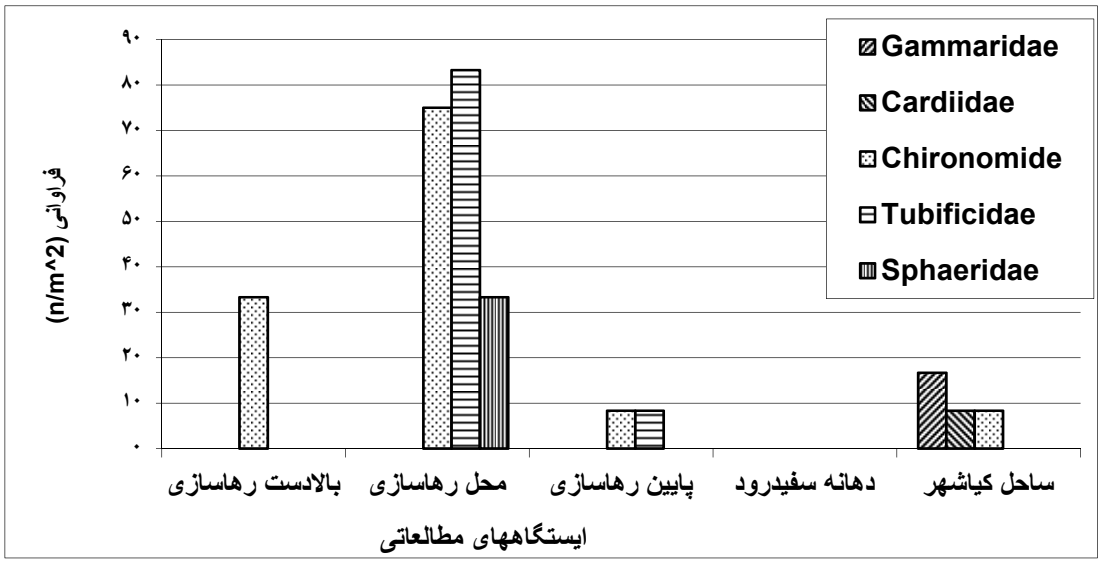


شکل ۵۷- فراوانی ماکروزئوبنتیک ایستگاههای مطالعاتی در مرداد ۱۳۹۲

درنمونه برداری مهرماه ۱۳۹۲، درایستگاه ۴ مطالعاتی هیچ موجودی مشاهده نشد ودرایستگاه ۵ یعنی ساحل دریا خانواده Gammaridae و دوکفه ای Cardiiae شناسایی شدند. دراین ماه خانواده Tubificidae با ۸۳/۳ عدد در متر مربع در ایستگاه ۲ بیشترین فراوانی کفزیان را داشته است (شکل ۵۹). در این مدت صدفهای دوکفه ای Sphariidae با اینکه فراوانی بالایی نداشتند، با ۱۱۴/۳ گرم بر متر مربع در ایستگاه ۲ بیشینه زیتوده را دارا بودند (شکل ۶۰).

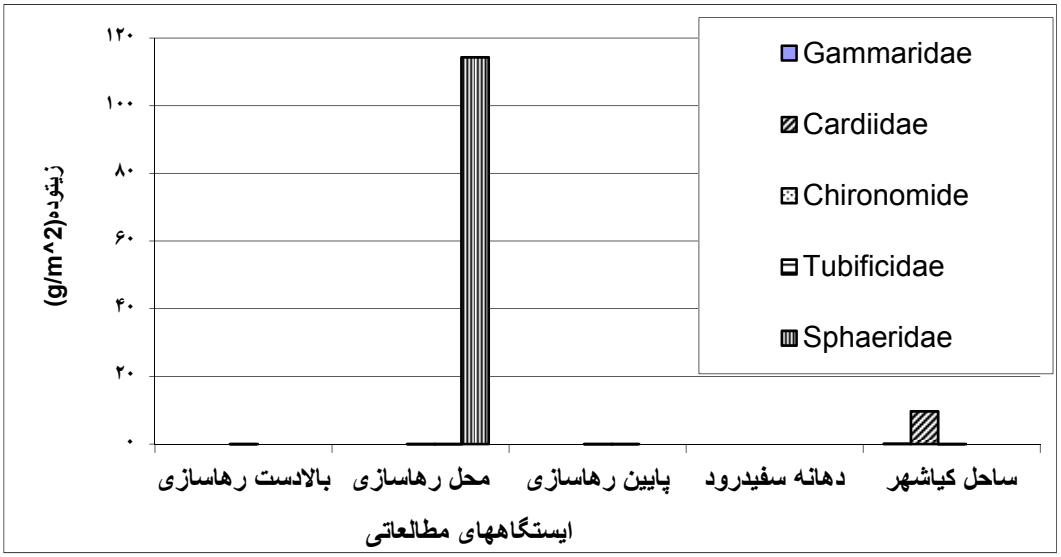


شکل ۵۸ - زیتوده ماکروزئوبنتیک ایستگاههای مطالعاتی درمرداد ۱۳۹۲

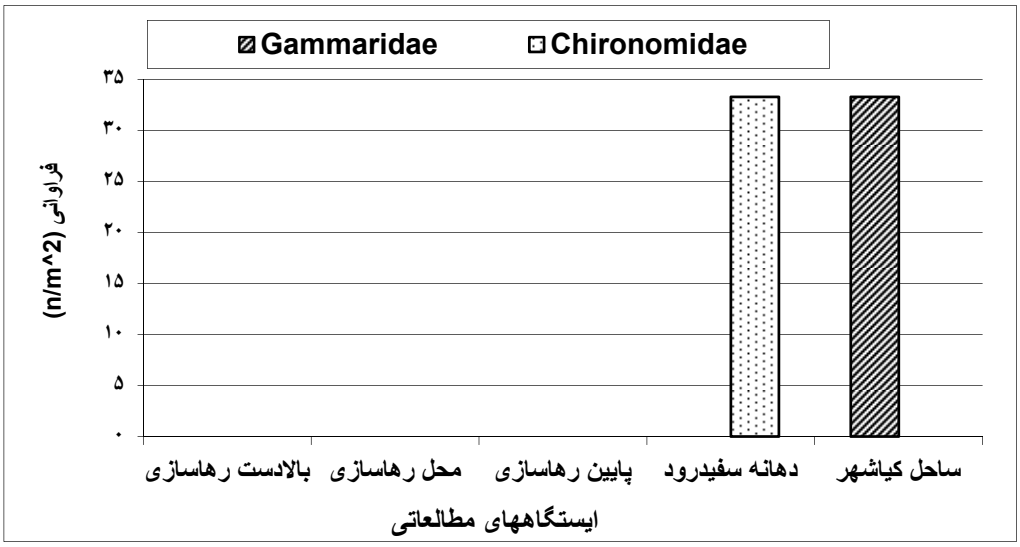


شکل ۵۹- فراونی ماکروزئوبنتیک ایستگاههای مطالعاتی در مهر ۱۳۹۲

در نمونه برداری دیماه ۱۳۹۲، دوگروه از جانوران کفزی شامل خانواده Gammaridae وChironomidae شناسایی شدند .در این ماه ایستگاههای ۱ و۲ به علت عدم دسترسی نمونه برداری نشدند. خانواده شیرونومیده در ایستگاه ۳ و خانواده گاماریده با فراوانی ۳۳/۳ عدد بر متر مربع به ترتیب در ایستگاههای ۴ و ۵ مشاهده شدند (شکل ۶۱).



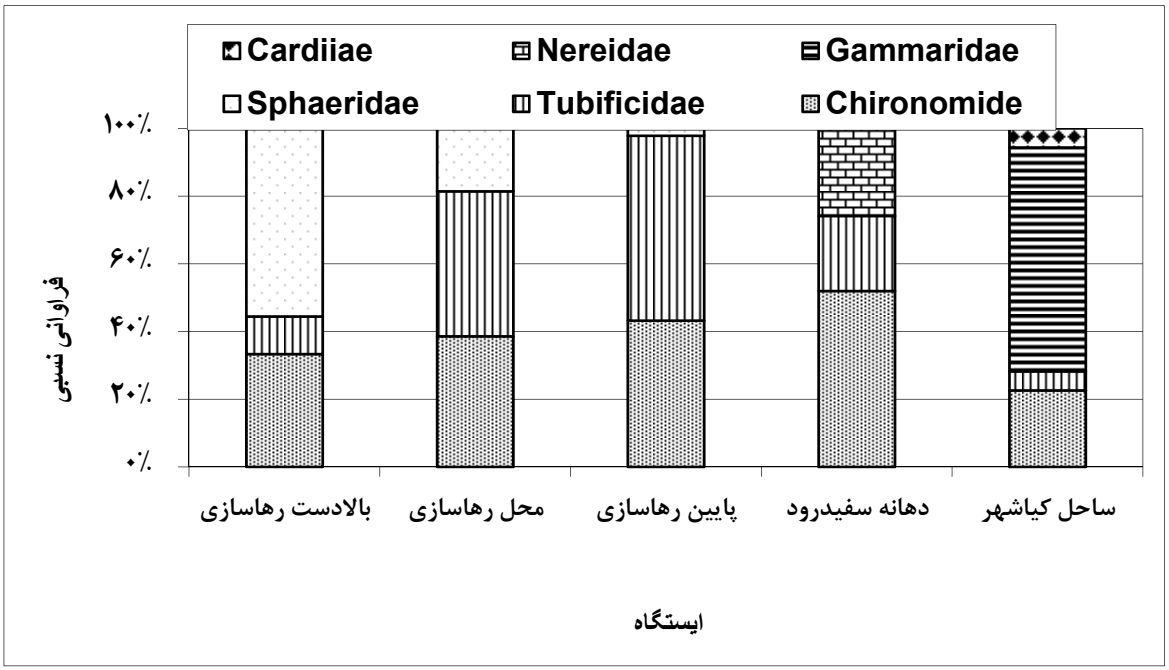
شکل ۶۰- زیتوده ماکروزئوبنتیک ایستگاههای مطالعاتی در مهر ۱۳۹۲



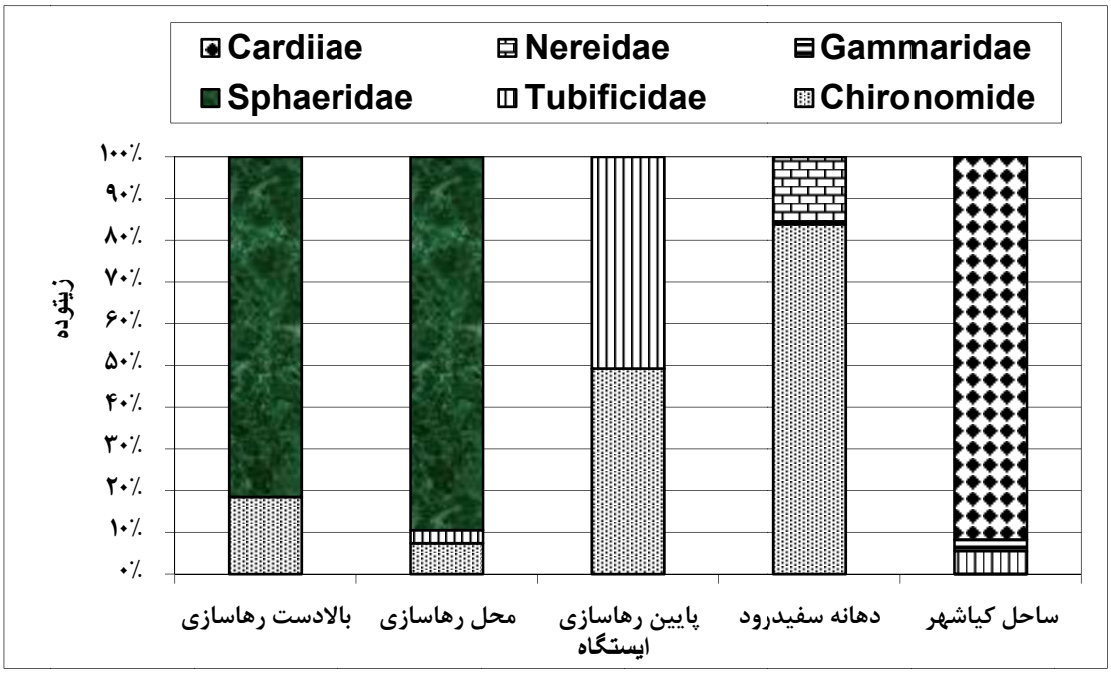
شکل ۶۱- فراونی ماکروزئوبنتیک ایستگاههای مطالعاتی در دی ماه ۱۳۹۲

بطورمتوسط درمدت بررسی از نظر فراوانی،در ایستگاه بالادست رهاسازی خانواده های اسفاریده و شیرونومیده بترتیب حدود ۴۱/۷ و ۲۵/۰ عدد در متر مربع و ۵۵/۶ و ۳۳/۳ درصد، در ایستگاه رهاسازی توبیفیسیده و شیرونومیده بترتیب ۶۲/۶ و ۵۶/۳ عدد در متر مربع و ۴۲/۹ و ۳۸/۶ درصد، در ایستگاه پایین رهاسازی نیز این دو خانواده بترتیب ۳۹/۹ و ۳۱/۷ عدد در متر مربع و ۵۴/۶ و ۴۳/۲ درصد، در ایستگاه دهانه سفیدرود شیرونومیده و

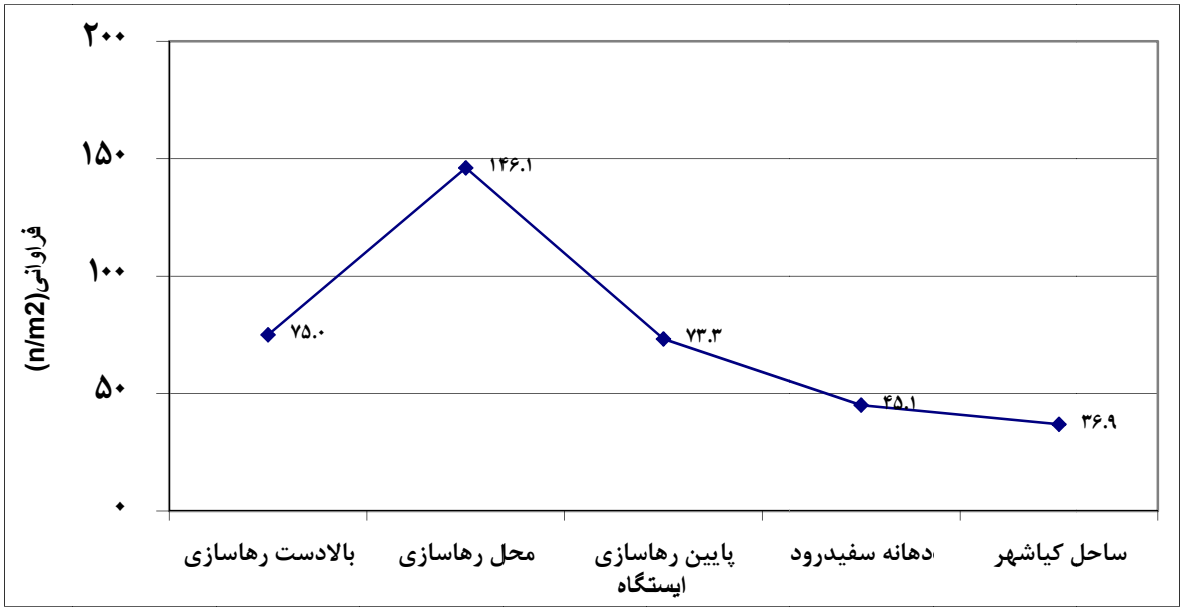
نرئیده بترتیب ۲۳/۴ و ۱۱/۷ عدد در متر مربع و ۵۱/۹ و ۲۵/۹ درصد و در ساحل کیاشهر خانواده های گاماریده و شیرونومیده بترتیب ۲۴/۴ و ۸/۳ عدد در متر مربع و ۶۶/۲ و ۲۲/۶ درصد کفزیان راشامل می شود (شکل های ۶۲ و ۶۳). از نظر بیوماس نیز، در ایستگاه بالادست رهاسازی خانواده های اسفاریده و شیرونومیده بترتیب حدود ۹/۷۹ و ۲/۲۲گرم در متر مربع و ۸۱/۵ و ۱۸/۵ درصد، در ایستگاه رهاسازی اسفاریده و شیرونومیده بترتیب ۴۳/۳۹ و ۳/۵۹گرم در متر مربع و ۸۹/۵ و ۷/۴ درصد، در ایستگاه پایین رهاسازی نیز دو خانواده توبیفیسیده و شیرونومیده ۱/۹۳ و ۱/۸۸گرم در متر مربع و ۵۰/۷ و ۴۹/۳ درصد، در ایستگاه دهانه سفیدرود شیرونومیده و نرئیده بترتیب ۱/۰۳ و ۰/۱۹گرم در متر مربع و ۸۳/۸ و ۱۵/۵ درصد و در ساحل کیاشهر خانواده های کاردیده و توبیفیسیده بترتیب ۲/۴۳ و ۰/۱۵ گرم در متر مربع و ۹۱/۷ و ۵/۵ درصد کفزیان را شامل می شود (شکل های ۶۲ و ۶۳).



شکل ۶۲- فراوانی خانواده های ماکروبنتوز در ایستگاههای مطالعاتی سفیدرود طی سال



شکل ۶۳ – زیتوده خانواده های ماکروبنتوز در ایستگاههای مطالعاتی سفیدرود طی سال

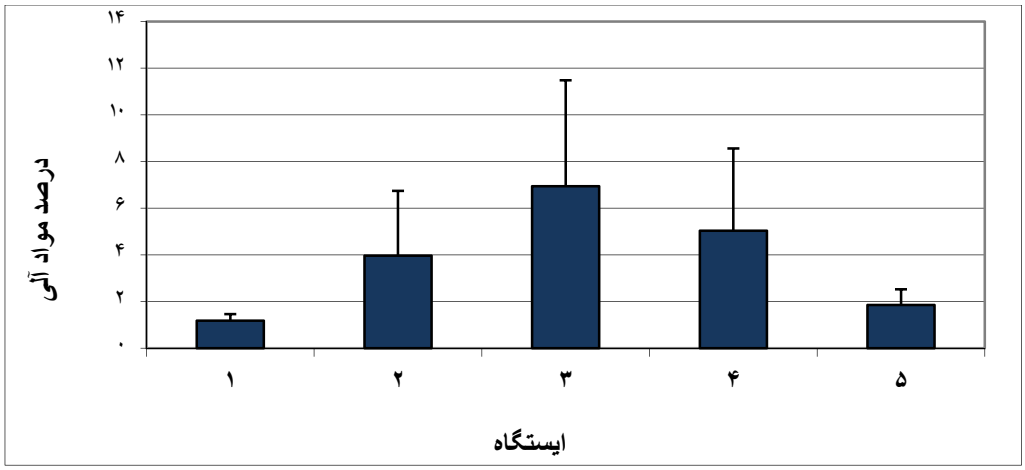


شکل ۶۴- تراکم کل ماکروبنتوز در ایستگاههای مطالعاتی رودخانه سفیدرود

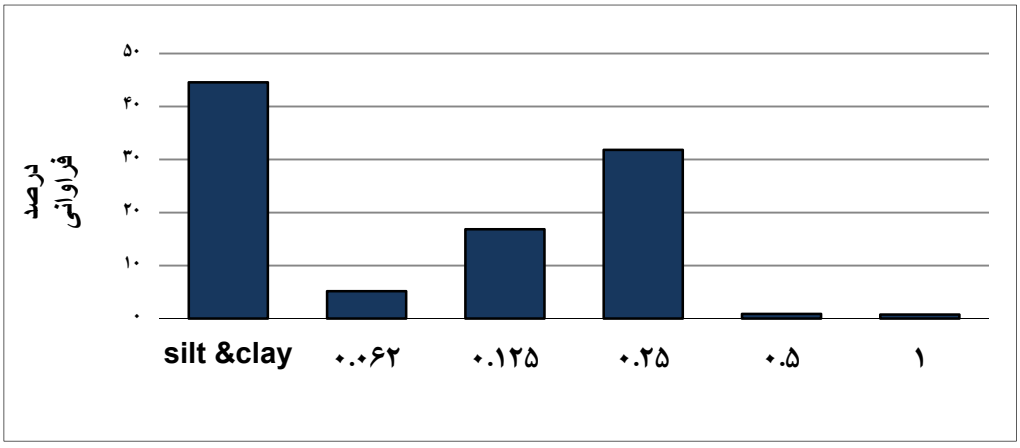
صدفهای Sphariidae در ایستگاههای ۱ و۲ بین ۵۵ تا ۹۰ درصد از زیتوده کفزیان را تشکیل داده اند (شکل ۶۴). درایستگاه ۳ لاروهای شیرونومید و کرمهای توبیفیسیده، در ایستگاه ۴ لاروهای شیرونومیده و کرم نرئیس، درایستگاه ۵ صدف کاردیوم وکرمهای توبیفیسیده عمده زیتوده کفزیان را تشکیل داده اند (شکل ۶۴).

در مدت بررسی، درصد محتوای موادآلی رسوبات بستر درایستگاههای مختلف نمونه برداری اندازه گیری شد که این مقدار بین حداکثر ۱۳ درایستگاه ۳ و حداقل ۱/۱۸ در ایستگاه ۱ بدست آمده است (شکل ۶۵).

از نظر اندازه ذرات رسوبات بستر ایستگاههای مطالعاتی، در مجموع ایستگاه ۱ مطالعاتی (بالای رهاسازی) در محدوده دانه بندی بین ۰/۲۵۰ میلیمتر و سیلت و رس (کمتر از ۰/۰۶۳ میلیمتر) قرار داشتند (شکل ۶۶). در ایستگاه ۲ (محل رهاسازی)، گل و لای و رس ۵۰ درصد، ماسه های ریزدانه و سایزدرشت ، ۵۰ درصد ازدانه بندی رسوبات را تشکیل داده اند (شکل ۶۷) و در ایستگاه ۳ مطالعاتی (پایین رهاسازی) بیشترین مقدار را گل و لای (۵۳/۴ درصد) داشته و بعد از آن ماسه های ۰/۱۲۵ و ۰/۲۵۰ عمده درصد دانه بندی را تشکیل می دهند (شکل ۶۸).

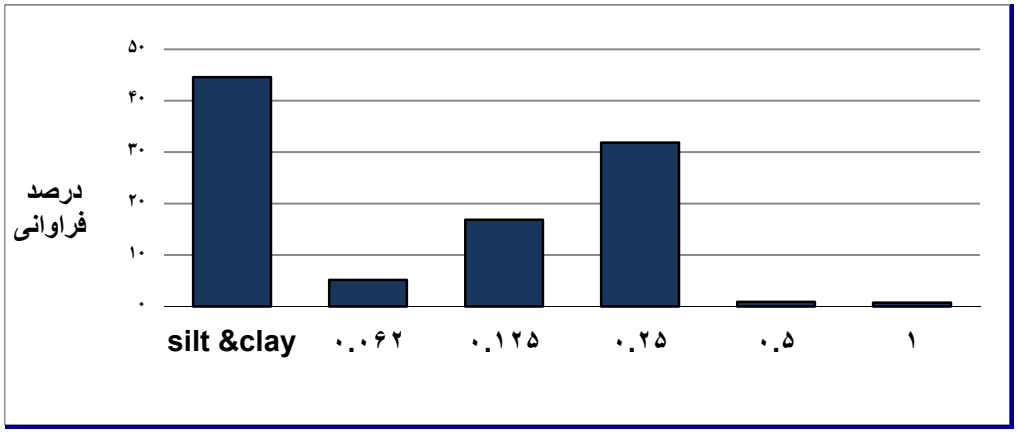


شکل ۶۵- درصد مواد آلی رسوبات بستر ایستگاههای مطالعاتی رودخانه سفیدرود

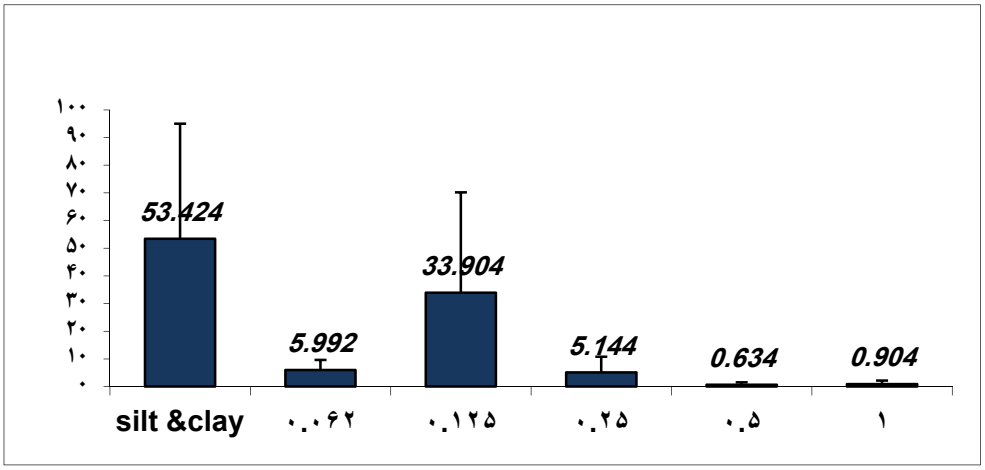


شکل ۶۶-ترکیب دانه بندی بستر رودخانه در ایستگاه بالادست رهاسازی به درصد

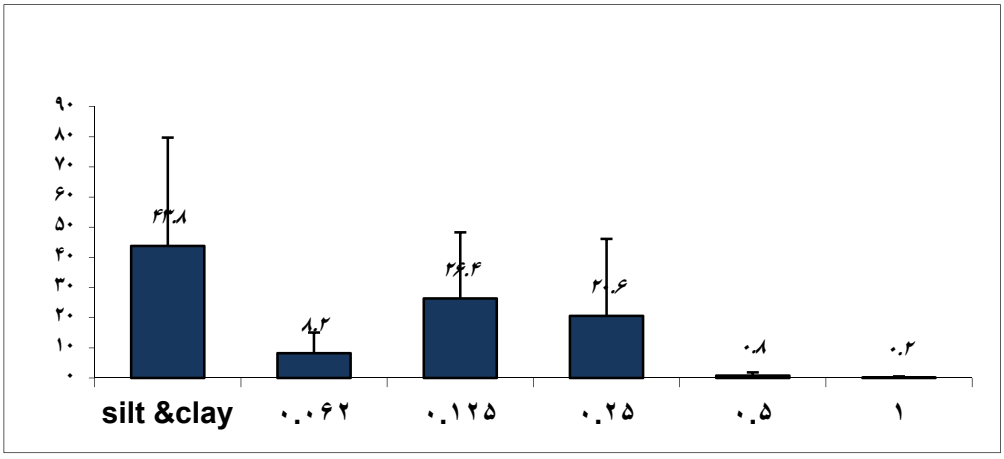
در ایستگاه ۴ مطالعاتی (دهانه رودخانه) حدود ۴۳/۸ درصد از بافت بستر را گل و لای و بیش از ۴۷ درصد را ذرات ماسه ریز و بسیار ریز تشکیل داده اند (شکل ۶۹). در ایستگاه ۵ (ساحل دریا)، ذرات ماسه بسیار ریز حدود ۶۰ درصد از ترکیب رسوبات بستر را تشکیل داده اند و گل و لای درصد اندکی (۸/۹۸) از دانه بندی رسوبات بستر را تشکیل داده اند (شکل ۷۰).



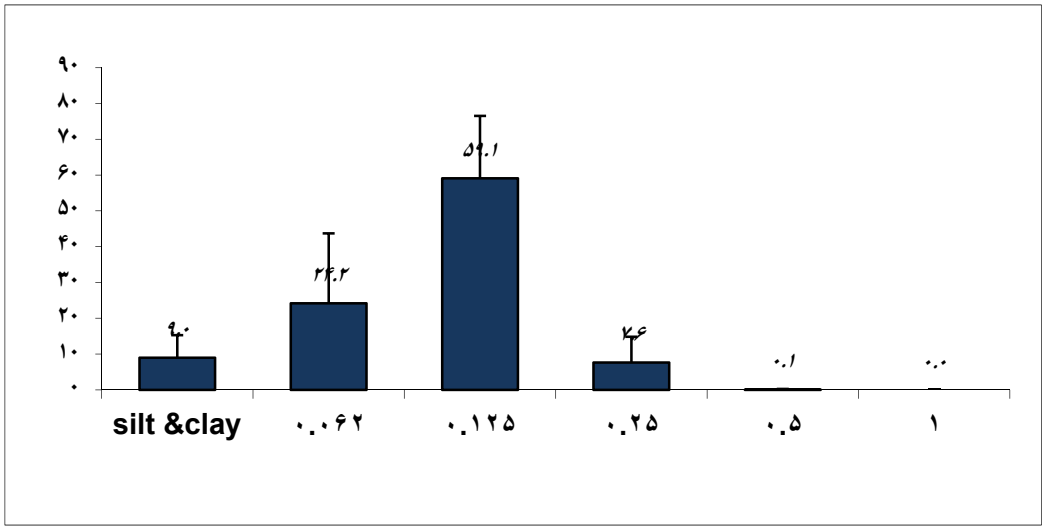
شکل ۶۷-ترکیب دانه بندی بستر رودخانه در ایستگاه محل رهاسازی به درصد



شکل ۶۸- ترکیب دانه بندی بستر رودخانه در ایستگاه پایین رهاسازی به درصد



شکل ۶۹- ترکیب دانه بندی بستر رودخانه در ایستگاه دهانه رودخانه سفیدرود به درصد



شکل ۷۰- ترکیب دانه بندی بستر رودخانه در ایستگاه ساحل دریای کیاشهر به درصد

۸-۳- وضعیت بیماریهای انگلی بچه ماهیان

در مجموع از ماهیان بررسی شده در فصول مختلف، ۷ نوع انگل جداگردیدکه خلاصه نتایج حاصله در جدول ۴۳ ارائه شده است و همچنان که مشاهده میگردد درصد آلودگی به دیپلوستوموم در بهار بیشترین (۶۹/۵ درصد) و در تابستان کمترین (۲۶/۶۶ درصد) بوده است. بعلاوه درصد آلودگی به انگل داکتیلوژیروس در بهار بیشترین (۹۵/۶ درصد) و در پاییز کمترین (حدود ۴۲/۰ درصد) و میانگین شیوع نیز بیشترین و کمترین مقدار را بترتیب در همین دو فصل سال داشته است. میزان آلودگی (درصد آلودگی و میزان شیوع) به انگل دوم (پست دیپلوستوموم) و انگل های شماره ۴ تا ۷ یعنی ژیروداکتیلوس، ایکتیوفتیریوس، تریکودینا و شیلودونلا بسیار کم بوده است (جدول ۴۳). شکل های ۷۱ تا ۷۳ برخی از انگل های جدا شده از بچه ماهیان سفیدرود را تشکیل میدهد.

جدول ۴۳- درصد آلودگی، میانگین شیوع و دامنه تعداد انگل های بچه ماهی سفید رودخانه سفیدرود در فصول مختلف

ردیف	گونه انگل	عوامل بررسی	بهار (n=23)	تابستان (n=30)	پائیز (n=50)	زمستان (n=29)
۱	*Diplostomum spathaceum*	دامنه تعداد انگل	۱-۸	۱-۳	۱-۸	۱-۸
		درصد آلودگی	۶۹/۵	۲۶/۶۶	۴۴	۴۵
		میانگین شیوع	۲/۳	۰/۴۶	۱/۰۶	۰/۹۶
۲	*Posthodiplostomum* sp.	دامنه تعداد انگل	-	۱-۲	۱-۲	-
		درصد آلودگی	-	۳/۳	۶	-
		میانگین شیوع	-	۰/۰۳	۰/۰۱	-
۳	*Dactylogyrus* sp.	دامنه تعداد انگل	۳-۲۷	۱-۱۲	۱-۷	۱-۳۳
		درصد آلودگی	۹۵/۶	۵۳/۳	۴۲	۷۶
		میانگین شیوع	۷/۸	۱/۴۶	۰/۹	۴/۱۳
۴	*Gyrodactylus* sp.	دامنه تعداد انگل	۶	-	۱-۳	-
		درصد آلودگی	۴/۳	-	۸	-
		میانگین شیوع	۰/۲۶	-	۰/۱	-
۵	*Ichthyophthyrius multifiliis*	دامنه تعداد انگل	۲۳	-	-	-
		درصد آلودگی	۸/۷	-	-	-
		میانگین شیوع	۰/۴	-	-	-
۶	*Trichodina* sp.	دامنه تعداد انگل	-	۱-۵	۱-۵	۱-۴
		درصد آلودگی	-	۶/۶۶	۸	۶/۹
		میانگین شیوع	-	۰/۲	۰/۱	۰/۱
۷	*Chilodonella* sp.	دامنه تعداد انگل	-	-	-	۱-۱۰
		درصد آلودگی	-	-	-	۱۰
		میانگین شیوع	-	-	-	۰/۷

شکل ۷۱- تصویر متاسرکرانگل چشمی *Diplostomum spathaceum*

شکل ۷۲- تصویرشعاعهای آبششی آلوده به مونوژن *Dactylogyrus* sp.

شکل ۷۳- تصویر انگل*Trichodina sp.* جدا شده از ماهیان سفید مورد بررسی

۴-بحث و نتیجه گیری

ماهی سفید از جمله ماهیان نیمه مهاجر دریای خزر می‌باشد، یعنی در فصل‌تخمریزی مسافت زیادی را در رودخانه ها طی نمی‌کند و در فاصله کمی از مصب دریا در رودخانه تخمریزی می‌نماید، ولی تعداد کمی از ماهیان سفید در رودخانه کورا و ترک و تعدادی از رودخانه‌های بخش جنوبی دریا برای تخمریزی، مسافت زیادی از مسیر رودخانه را طی می کنند (کازانچف، ۱۹۸۱). این ماهی در برخی از رودخانه‌های ایران نظیر سفیدرود و شلمانرود و حوزه تالاب انزلی تابیش از ۷۰ کیلومتر نیز رفته ولذا می‌تواند ماهی مهاجر نیز محسوب شود (عباسی و همکاران، ۱۳۷۸ و ۱۳۸۱).اندازه ماهی سفید بین ۲۸ تا ۵۸ و بطور متوسط ۴۲/۸ سانتیمتر و وزن آن به ۶۰۰ تا ۳۴۰۰ و بطور متوسط ۱۷۵۰ گرم می‌رسد و ۸ تا ۹ سال عمر می‌کند (کازانچف، ۱۹۸۱). سن بلوغ ماهی سفید در نرها سه و در ماده ها چهار سال می‌باشد ولی ماهیانی که در سن۳ سالگی بالغ می‌شوند خیلی کم است و تخمریزی آن بطور دفعه ای (یک مرتبه) در ماههای اسفند (مشاهدات) تا اوایل اردیبهشت با آب ۱۳-۱۵ درجه سانتیگراد انجام می‌شود و سپس مولدین به دریا مراجعت می‌نمایند (کازانچف، ۱۹۸۱). بچه ماهیان سفید در ماه ژوئن (خرداد) و ماههای اوایل اوت(تیر) به دریا سرازیر می‌شوند (کازانچف، ۱۹۸۱). ماهی سفید دارای ارزش اقتصادی زیادی است و در سواحل ایران بیشتر به رودخانه های قسمت جنوب غربی و بخصوص رودخانه‌های حویق ، لمیر ، دیناچال ، نوکنده ، شفارود ، شیرود ، شلمانرود و همچنین رودخانه‌های سفیدرود، تنکابن ،چالوس ، نمک آبرود ، بابل رود ، کرگانرود و رودخانه‌های مربوط به تالاب انزلی (مثل سیاه درویشان ، پسیخان ، ماسول رودخان و غیره) بمنظور تخمریزی وارد میشود (کازانچف، ۱۹۸۱ : کریمپور، ۱۳۷۷: عباسی و همکاران، ۱۳۸۱ : عبدلی، ۱۳۷۸ و عبدلی و نادری ، ۱۳۸۷).

فرض اولیه اجرای پروژه مبتنی بر رهسپاری سریع بچه ماهیان سفید به دریا پس از رهاسازی و نیز ارتباط مستقیم بین رشد بچه ماهیان سفید در مدت ماندگاری با مواد غذایی بوده که قبولی یا رد آن ها بتدریج با توضیحات جامع ارایه میگردد.

۴-۱- فراوانی نسبی و تراکم بچه ماهی سفید در رودخانه سفیدرود

نتایج کنونی نشان داد که فراوانی بچه ماهی سفید در ایستگاههای مطالعاتی و ماههای مختلف دارای نوسان بوده و فراوانی آن بین صفر تا ۶۴/2 و بطور میانگین 19/1 درصد برآورد گردید. در ایستگاههای ۱ (بالای محل رهاسازی و در حدود ۲۵۰۰ متری دهانه سفیدرود) تا ایستگاه ۴ (دهانه سفیدرود)، کمترین فراوانی بترتیب مربوط به بهمن و دی ماه ۹۲ ، اردیبهشت و بهمن ۹۲، دی ماه ۹۲ و دی ماه ۹۲ بوده و همچنانکه مشاهده میگردد این فقر جمعیتی مربوط به زمستان ۹۲ میباشد که تقریبا در بین همه ایستگاهها مشترک است. بیشترین فراوانی بچه ماهیان سفید نیز در این چهار ایستگاه داخل رودخانه (با منظور نمودن دهانه رودخانه که البته حالت بینابینی و مصبی دارد و دقیقا نمیتوان آن را آب شیرین یا دریایی دانست بلکه اساسا به حجم دبی رودخانه و وضعیت

کولاک دریا بستگی دارد، ولی شاید بهتر باشد وضعیت مصبی را غالب دانست) بترتیب مربوط به ماههای آذر ۹۲ و بهمن ۹۱ ، اسفند ۹۱ ، بهمن ۹۱ و آبان ۹۲ بوده است. در ایستگاه ۵ یعنی ساحل دریا وضعیت متفاوت بوده بطوریکه، کمترین فراوانی مربوط به فروردین، شهریور و دی ۹۲ (فاقد نمونه بچه ماهی سفید) و بیشترین فراوانی مربوط به تیر ۹۲ بوده است که تا حد زیادی با فراوانی آنها در ایستگاههای دیگر فرق دارد. در مجموع بدون در نظر گرفتن ایستگاه، کمترین فراوانی این ماهی در دیماه ۹۲ (۱/۷ درصد) و بیشترین فراوانی آن در اسفند ۹۱ (۳۹/۹ درصد) بوده و بطور میانگین بچه ماهی سفید در بین بیش از ۳۰ گونه ماهی صید شده، حدود یک پنجم جمعیت (۱۹/۱ درصد) را تشکیل دادند.بررسیتراکم بچه ماهیان سفید به ازای واحد تلاش ثابت (تعداد در ۱۰۰ مترمربع پره کشی) در ایستگاههای مطالعاتی و ماههای مورد بررسی نشان داد که کمترین تراکم در ایستگاه یک (بالادست رهاسازی) تا ایستگاه ۳ (پایین رهاسازی)، در بهمن ماه ۱۳۹۲ (همگی فاقد نمونه) و در ایستگاههای ۴ و ۵ مربوط به دیماه ۱۳۹۲ (بترتیب ۰/۲ و ۰ عدد در ۱۰۰ مترمربع) و بیشترین تراکم در این ایستگاهها بترتیب مربوط به ماههای بهمن ۹۱ (۵۸۳/۳ عدد) ، اسفند ۹۱ (۷۵۰/۰ عدد) ، شهریور ۹۲ (۱۵۵/۶ عدد) ، تیر۹۲ (۷۷/۵ عدد) و تیر ۹۲ (۲۶/۶) بود ه است و میانگین سالانه تراکم در این ایستگاهها بترتیب ۸۲/۱ ، ۶۳/۶ ، ۵۵/۱ ، ۲۲/۸ و ۶/۵ عدد در ۱۰۰ مترمربع برآورد شده است. در کل منطقه مطالعاتی نیز،کمترین تراکم مربوط به بهمن ۹۲ (۰/۷ عدد) ، بیشترین مربوط به بهمن ۹۱ (۱۸۲/۳ عدد) و بطور متوسط ۴۱/۳ عدد بچه ماهی سفید در ۱۰۰ مترمربع صید شد. بررسی عباسی و همکاران (۱۳۸۱) نشان داد که فراوانی بچه ماهیان سفید در حوزه پایین دست سفیدرود (مشابه ایستگاههای مطالعاتی) در سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ بترتیب بین ۰ تا ۳۳/۳ درصد و ۳/۰۵ تا ۵۸/۳ درصد و بطور میانگین در ۲ سال پیاپی کمترین فراوانی در اردیبهشت (۲/۹۶ درصد)و بیشترین آن در دیماه (۵۸/۳۳ درصد) را نسبت به بچه ماهیان گونه های مهاجر و نه همه ماهیان داشته که علیرغم نوسانات، تشابهاتی با نتایج بررسی کنونی دارد.

در اینجا دو نکته حایز اهمیت است، اولین نکته فراوانی نسبی ماهیان میباشد که در ارتباط کامل با فراوانی سایر ماهیان صید شده بوده و در واقع نسبتی از کل گونه های ماهیان صید شده است و دلیل زیاد یا کم بودن فراوانی، زیادی یا کمی مطلق آن نیست زیرا نوسانات فراوانی گونه های دیگر نیز دخیل است. دومین نکته تراکم بچه ماهیان سفید است که مجزای از سایر گونه ها میباشد و امکان مقایسه آنها را در ایستگاههای مختلف و ماههای نمونه برداری بدون مطرح کردن سایر گونه های ماهیان فراهم مینماید. بنابراین الزاما کمترین یا بیشترین فراوانی نسبی بچه ماهیان سفید، در یک ماه خاصی در ایستگاه مشخصی ممکن است توافق کامل با تراکم نداشته باشد زیرا از هم متفاوتند. از طریق تراکم یا همان میزان صید در واحد تلاش (CPUE)، میتوان تغییرات حرکت افراد یک گروه را که در یک مکان مشخص بدنیا امده اند (محل های تکثیر طبیعی) یا در نقطه مشخصی رهاسازی شده اند (محلهای رهاسازی بچه ماهیان سفید)، بویژه زمانی که علامتگذاری مصنوعی (تگهای فیزیکی، مغناطیسی، رادیویی و رنگ امیزی و غیره) یا طبیعی دارند، ردیابی کرد و عوامل موثر روی آنها را بررسی کرد.

این تغییرات فراوانی به چند عامل برمیگردد. موضوع اول اول تغییرات هیدروشیمی رودخانه طی سال میباشد که از عوامل بسیار مهم میتواند باشد و از مهمترین آنها میتوان وقوع ریزشهای جوی و ایجاد سیلابهای کوچک تا بزرگ و در نتیجه، گل آلودگی رودخانه، تغییر در دمای آب و شستشوی رسوبات مصبی و هدایت آن به دریا و وفور غذایی را نام برد که بسته به تغییرات آنها، جمعیت بچه ماهیان سفید نیز دچار تغییر میگردد. موضوع دوم نوسان تولیدات غذایی طی سال در رودخانه بوده که جمعیت بچه ماهیان سفید و بیش از ۳۰ گونه ماهی دیگری که در پایین دست سفیدرود حضور دارند را تحت شعاع قرار داده و تنظیم مینماید، بنابراین در صورت کمبود مواد غذایی بچه ماهیان سفید اعم از تگ گذاری شده، تکثیر طبیعی سال گذشته و امسال، بچه ماهیان سفید رهاسازی شده توسط کارگاهها و مراکز تکثیر دولتی (مرکز شهید انصاری رشت، مرحوم یوسف پور سیاهکل، مجتمع ماهیان خاویاری سد سنگر رشت) و خصوصی متعدد (بسته به سال رهاسازی) و بچه ماهیان سال گذشته ای که در ساحل دریا زیست میکنند و هر از چند گاهی بخاطر مزایای مصب مانند اختلاط فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب، حاصلخیزی بیشتر مصب نسبت به دو محیط رودخانه و دریا، جریان آرام آب در ناحیه مصبی و نیز کاهش امواج دریا در این ناحیه و غیره، وارد مصب و کمی بالاتر میگردند، بطرف دریا و شاید بطرف فواصل بالاتر رودخانه سفیدرود رهسپار گردند، که این کار نیاز به بررسی دارد.

موضوع سوم وضعیت تنظیم اسمزی بچه ماهیان سفید میباشد، در صورتیکه بچه ماهیان از نظر تنظیم اسمزی آماده باشند معمولا دریا را نسبت به داخل سفیدرود ترجیح میدهند زیرا دارای مواد مغذی بهتر و گل آلودگی کمتر است، بنابراین دقیقا معلوم نشده که حداکثر سایزی که ۵۰ درصد، ۷۰ درصد و ۱۰۰ درصد بچه ماهیان میتوانند تنظیم اسمزی را انجام دهند، چند میلیمتر میباشد و نیز حداقل سایز قابل تنظیم اسمزی چقدر میباشد، تا بتوان در اینگونه موارد در تجزیه و تحلیل داده های اکولوژیک وبیولوژیک از آنها سود برد. موضوع چهارم، اندازه جثه بچه ماهیان سفید رهاسازی شده به سفیدرود در سالهای مختلف میباشد. همچنانکه میدانیم میانگین وزن بچه ماهیان سفید رهاسازی شده به سفیدرود طی سالهای قبل به واحد گرم نزدیک بوده و اغلب بین ۰/۵ تا ۱/۰ گرم بوده اند، در حالیکه در سال اجرای پروژه یعنی زمان تگ گذاری و رهاسازی بچه ماهیان سفید (تیر تا مهر ۱۳۹۲)، اندازه جثه بچه ماهیان رهاسازی شده بدلیل مشکلات مالی سازمان شیلات ایران و نداشتن بودجه کافی برای تغذیه بچه ماهیان در استخرهای پرورشی بسیار کمتر از سالهای قبل بوده و در کل میانگین آنها کمتر از ۰/۵ گرم بوده است (طبق بیومتریهای انجام شده پس از صید بچه ماهیان جدید رهاسازی شده) که اینها از اوایل اردیبهشت بتدریج به سفیدرود رهاسازی شده اند، بنابراین در نوسان فراوانی بچه ماهیان سفید در ایستگاههای مطالعاتی و لااقل در داخل رودخانه (ایستگاه ۱ تا ۴) در ماهها و سالهای مختلف موثر است.

موضوع پنجم، محل تامین مولدین یا بعبارت بهتر مادران بچه ماهیان سفید رهاسازی شده به سفیدرود است که شاید بتوان این مسئله را نیز بر زمان ماندگاری بچه ماهیان سفید رهاسازی شده بی تاثیر ندانست یعنی بچه ماهیان حاصل از تکثیر مولدینی که از رودخانه های دیگر گیلان (خشکرود، ناورود، چلوند و غیره) صید شده اند،

ممکن است زمان ماندگاری آنها در سفیدرود کمتر باشد و حتی بیشتر و ممکن است بی تاثیر و یا کم تاثیر باشد و لذا این گفته نیاز به تایید دارد که بی شک با مطالعه فنی و علمی قابل وصول است. موضوع ششم مدت زمان ماندگاری بچه ماهیان سفید در داخل استخرهای پرورشی میباشد که بنظر میرسد در مدت ماندگاری و در نتیجه تغییرات جمعیتی (نظیر فراوانی و تراکم) بچه ماهیان سفید رهاسازی شده در سفیدرود موثر باشد، شاید آنهایی که بیشتر در استخرها میمانند و سپس به رودخانه رهاسازی میگردند، چندان تمایل به رفتن به دریا نداشته باشند، زیرا منشا آب کارگاههای تکثیر مورد نظر، همان رودخانه سفیدرود است، این مسئله هم قابل ردیابی است و میتوان با انجام پروژه ای این مسئله و برخی ابهامات دیگر را در مورد بچه ماهیان سفید برطرف نمود.

موضوع هفتم، بنظر میرسد برگشت بچه ماهیان رهاسازی شده سال گذشته از دریا به داخل مصب رودخانه و کمی بالاتر از مصب (تا ۵ کیلومتر) باشد زیرا بعضا بچه ماهیانی با اوزان تا ۲۰ گرم نیز در داخل رودخانه صید شده اند که بیش از ۲ سال هم داشته اند ولی لااقل بچه ماهیان سفید بالای یک سال سن نیز نادر نبوده اند و اوزانی بین ۲ تا ۱۰ گرم داشته اند که تایید این مسئله مطمئنا نیاز به مطالعه تکمیلی دارد. موضوع هشتم، ورود بچه ماهیان حاصل از تکثیر طبیعی سال گذشته و جدید از میان دست سفیدرود به پایین دست آن (ایستگاههای مطالعاتی) بوده که اینها بتدریج وارد مصب و زیستگاه اصلی شان یعنی دریای خزر میگردند. تکثیر طبیعی ماهیان سفید، سیاه کولی، شاه کولی و بیش از ۸ گونه مهاجر دیگر در سفیدرود بویژه از نزدیکی کیسوم تا امامزاده هاشم رشت مسئله ای است که چه در مطالعه کنونی و چه در مطالعات گذشته کاملا مورد تایید قرار گرفته (عباسی و همکاران، ۱۳۷۷، ۱۳۷۸ ، ۱۳۸۱ و ۱۳۹۰: Abbasi *et al.*, 2004) و تنها برآورد کلی میزان تکثیر هر گونه مهاجر در سفیدرود است که سال به سال ممکن است متغیر باشد ولی امکان برآورد آن وجود دارد، لااقل در مورد ماهی سفید، مطمئنا چند میلیون بچه ماهی سالانه تولید طبیعی دارد.

موضوع نهم، وجود شکارچیان بچه ماهیان سفید در پایین دست رودخانه یعنی منطقه مطالعاتی است که معمولا همیشه دارای پرندگان کنار آبزی و مهاجر زیادی و نیز برخی ماهیان شکاری است اما نوسانات فراوانی آنها در ماهها و سالهای مختلف میتواند بر تراکم و حتی ماندگاری بچه ماهیان سفید در پایین دست تاثیر بگذارد. طی این پروژه، بدلیل کمبود شدید اعتبار تنها دوبار با پره چشمه ۲۲ میلیمتری در پایین دست اقدام به صید شد تا وضعیت حضور و برآورد تاثیر ماهیان شکاری نظیر اسبله ، اردک ماهی و سوف سفید بر روی ذخایر بچه ماهیان سفید و سایر ماهیان معلوم گردد که هیچ نمونه ماهی شکاری صید نشد. حضور دهها مار و قورباغه و لاک پشت در ایستگاهها محرز شد اما بنظر میرسد بدلیل جمعیت نسبتا کم آنها و وجود بچه ماهیان گونه های دیگر، این شکارچیان تاثیر قابل اغماضی بر روی بچه ماهیان سفید داشته باشند. موضوع دهم، تاثیر داخل گونه ای و بویژه بین گونه ای در ماهیان ایستگاههای مطالعاتی است که میتوانند با بچه ماهیان سفید از نظر اشغال زیستگاه (فضا) و غذا رقابت نمایند، که اینها نیز در طبیعت منجر به تنظیم جمعیت های گونه های مختلف میگردد. شاید یکی از موارد مهم، مسئله ورود گاوماهیان گونه گاوماهی گرد (*Neogobius melanostomus*) و گاوماهی سرگنده

(*Neogobius gorlap*) از دریا به پایین دست سفیدرود میباشد که معمولا تغذیه کاملا فعال تر داشته و حالت جنگنده و تهدید دارند که در کنار این پروژه نیز مورد بررسی قرار گرفتند و لذا در مواردی که دریا حالت نیم کولاکی دارد، اینها بیشتر وارد آب شیرین سفیدرود میگردند که مسلما در پراکنش بچه ماهیان سفید تاثیر میگذارند و آنها به بالاتر یا پایین تر از ایستگاههای مطالعاتی حرکت میکنند. موضوع آخر، تاثیر سایر عوامل زیستی و غیر زیستی نظیر سرعت جریان آب، وضعیت کولاکی دریا، تغییرات پوشش گیاهی، اشکال مختلف ماه، چرخش زمین و نیز دسترسی به طعمه های مناسب (با جثه مناسب، خوش هضم و بامزه)، مراحل بلوغ طعمه ها و غیره بر تغییرات جمعیت ماهیان منجمله بچه ماهیان سفید در ایستگاههای مطالعاتی میباشد.

۲-۴- مدت ماندگاری بچه ماهی سفید رهاسازی شده در رودخانه سفیدرود

۱-۲-۴- تعیین مدت ماندگاری بر اساس نمونه های علامتگذاری شده

همچنان که در نتایج مشاهده شد تعدادی از حدود ۵۰ هزار بچه ماهی سفید رهاسازی شده در ۲۹ تیرماه ۱۳۹۲ در حدود ۲۰۰۰ متری دهانه سفیدرود، در سه ساعت اول رهاسازی تا عصر روز رهاسازی تا حدود ۵۰۰ متری بالای محل رهاسازی بطرف بالا و در جهت مخالف جریان آب ملایم رودخانه حرکت نمودند و در روز دوم نیز تعداد اندکی از ماهیان علامتدار در بالادست صید شد ولی در روزهای سوم تا ۲۱ مردادماه هیچ ماهی علامتدار در این ایستگاه صید نشد. اما نمونه برداری در ۶ ساعت بعد از زمان رهاسازی در فاصله ۲۰۰۰ متری پایین محل رهاسازی یعنی دهانه سفیدرود معلوم ساخت که این ماهیان خود را طی این مدت به دهانه رودخانه و احتمالا دریا رسانده اند. لذا نمونه برداری ماهیان در روز دوم رهاسازی در ساحل دریای خزر در طرفین دهانه سفیدرود نشان داد که تعدادی از نمونه ها خود را حداقل تا فاصله حدود ۱۸۰۰ متری دهانه سفیدرود رسانده اند یعنی تنظیم اسمزی آنها در این مدت انجام شده است. بررسی ماهیان در روزهای سوم تا پنجم نشان داد که در پایین تر از نقطه رهاسازی میزان ماهیان بتدریج کاهش دارد که میتواند حاکی از مهاجرت آنها به دریا، یا پخش آنها در مسیر طویل و عریض رودخانه باشد زیرا منطقه رهاسازی تا دهانه سفیدرود در مدت ۵ روزه رهاسازی و صید مجدد، عرضی بین ۸۰ تا ۲۵۰ متر، عمق حداکثر ۲/۵ متر و اغلب ۱ تا ۱/۵ متر و کم و بیش پوشیده از گیاهان آبزی بن در آب و جلبک های رشته ای بوده است. بعلاوه دلیل دیگری برای این کاهش صید ماهیان علامتدار وجود دارد که میتواند احتمالا بخاطر تعداد کم ماهیان رهاسازی شده نسبت به بزرگی رودخانه سفیدرود باشد. صید مستمر نشان داد که هنوز برخی از بچه ماهیان سفید علامتگذاری شده در رودخانه سفیدرود حضور دارند و تعدادی نیز در دهانه و ساحل طرفین دهانه سفیدرود یافت شدند و لذا تاحدی مشخص شد این بچه ماهیان تا چه مدتی در رودخانه میمانند اما در مجموع معلوم گردید که اولین ماهیان در کمتر از ۶ ساعت خود را به نزدیک ماوای اصلی خود یعنی دریا رسانده اند، زیرا بدلیل ضیق وقت نمونه برداری در داخل دریا در همان روز رهاسازی صورت نگرفت. در روز اول رهاسازی، در محل رهاسازی نیز بین یک ساعت تا سه ساعت بعد از

رهاسازی نمونه برداری انجام شد و نتایج نشان داد که تراکم ماهیان رهاسازی شده در اینجا مناسب است. در ایستگاه پایین رهاسازی از حدود ۱ تا ۴ ساعت بعد از رهاسازی تعداد مناسبی بچه ماهی علامتدار صید شد و در عصر همان روز در دهانه تعداد کمی ماهی علامتدار صید شد. در روز اول رهاسازی در مجموع، ۵ عدد بچه ماهی در هر ۱۰۰ مترمربع پره کشی صید شد.

در روز دوم رهاسازی، در ایستگاه بالادست رهاسازی تا دهانه رودخانه و ساحل دریا نیز تعداد نمونه علامتدار صید شد که معادل حدود ۳ عدد بچه ماهی در هر ۱۰۰ مترمربع پره کشی بود. در روز سوم رهاسازی، در ایستگاه بالادست و محل رهاسازی تعداد خیلی کم ولی در دهانه رودخانه و ساحل دریا تعداد خوبی (بترتیب ۱۵ و ۴۸ نمونه) بچه ماهی سفید علامتدار صید شد که معادل حدود ۷ عدد بچه ماهی در هر ۱۰۰ مترمربع پره کشی میباشد. در روز چهارم رهاسازی، در ایستگاه بالادست و دهانه هیچ نمونه ای صید نشد ولی در پایین دست رهاسازی و ساحل دریا بترتیب ۱۰ و ۳ نمونه ماهی علامتدار صید شد که معادل حدود ۱/۴ عدد بچه ماهی در هر ۱۰۰ مترمربع میباشد. در روز پنجم رهاسازی در ایستگاه دهانه رودخانه تعداد سه نمونه صید شد که معادل حدود ۰/۳ عدد بچه ماهی در هر ۱۰۰ مترمربع میباشد. در روز نهم و یازدهم رهاسازی، هیچ نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید نشد اما در روز هجدهم رهاسازی در ایستگاه دهانه سفیدرود تعداد ۵ قطعه و در مناطق بین ایستگاهی تعداد ۱۹ قطعه بچه ماهی سفید علامتدار صید گردید ولی در دریا هیچ نمونه ای صید نشد. در روز ۲۳ بعد از رهاسازی تنها در ایستگاه بالادست رهاسازی یک قطعه ماهی علامتدار صید گردید و دو روز بعد هم نمونه تگداری صید نشد. در روز ۳۸ رهاسازی، فقط در ایستگاه پایین رهاسازی یک نمونه و در ایستگاه دهانه سفیدرود ۴ نمونه ماهی علامتدار صید شد، در حدود ۴۰ روز و ۶۵ روز پس از رهاسازی بترتیب یک و سه نمونه بچه ماهی سفید تگدار در ایستگاه دهانه سفیدرود صید شد ولی در ایستگاههای دیگر هیچ نمونه ای صید نشد.

بطور خلاصه میتوان گفت بچه ماهیان سفید علامتدار، پس از رهاسازی شروع به حرکت هم بطرف دریا و هم بطرف بالادست نموده و در کل طرفین رودخانه انتشار یافتند اما بنظر میرسد که حرکت اصلی آنها بطرف دریا میباشد. در این بار رهاسازی، تعیین مدت ماندگاری آنها چندان بدرستی مشخص نشد زیرا از طرفی طی حدود ۶ ساعت یا کمتر برخی خود را به دهانه رودخانه رساندند اما بدلیل ضیق وقت و در نتیجه عدم نمونه برداری در ساحل دریا، معلوم نشد که آیا بچه ماهیان وارد آب لب شور دریا شده اند یا خیر، و از طرف دیگر مشاهده برخی نمونه های علامتدار حتی در حدود ۵۰ روز بعد از رهاسازی در داخل رودخانه، میتواند نشانگر امکان ماندگاری آنها در طولانی مدت هم باشد، با توجه به بزرگی رودخانه سفیدرود و ناچیزی ماهیان علامتدار در دور اول رهاسازی (حدود ۵۰ هزار قطعه)، و نیز عدم امکان پوشش نمونه برداری روزانه بمدت حداقل یکماه متوالی، بدلیل عدم پوشش مالی پروژه، شاید بتوان گفت که زمان دقیق و حتی تقریبی میانگین و پایان مدت ماندگاری بچه ماهیان سفید علامتگذاری شده قابل ردیابی نیست و فقط میتوان کمترین زمان ماندگاری را کمتر از نیم روز در زمان اجرای پروژه دانست.

در دفعه دوم رهاسازی یعنی هفتم مهرماه ۱۳۹۲، تعداد ۵۲۰۰ قطعه بچه ماهی سفید نیز در ایستگاه رهاسازی (۲) رها شدند و در ساعات اول رهاسازی تا عصر همانروز تنها در ایستگاه رهاسازی و ایستگاه زیر آن مشاهده شدند و در ایستگاههای بالای رهاسازی و دهانه صید نگردیدند. در روز دوم رهاسازی، تعداد ۲، ۶ و ۱۲ نمونه ماهی سفید علامتدار بترتیب در مناطق بالادست ، نقطه رهاسازی و پایین آن صید شدند و بدلیل کولاکی بودن دریا و دهانه رودخانه امکان نمونه برداری از دهانه فراهم نشد تا وضعیت حرکت این ماهیان مشخص گردد. در روز سوم رهاسازی از ایستگاههای بالادست رهاسازی تا دهانه سفیدرود بترتیب تعداد ۳، ۱، ۱۴ و ۵ نمونه صید شد و در روز چهارم یعنی دهم مهرماه هم از ایستگاه بالادست و هم دهانه رودخانه تعدادی نمونه صید شدند و متاسفانه بدلیل کولاکی بودن دریا در این چهار روز رهاسازی، نمونه برداری از ساحل دریا محقق نشد تا وضعیت حضور این ماهیان در ساحل دریا معلوم گردد و با نتایج لااقل دور اول رهاسازی مقایسه گردد. نمونه برداری در حدود ۹ و ۱۰ روز پس از رهاسازی نیز منجر به صید تعدادی ماهیان علامتدار در محل رهاسازی بود. در روز چهاردهم رهاسازی تنها دو نمونه ماهی علامتدار در ساحل دریا صید شد. در روز ۲۴ رهاسازی در محل رهاسازی تعداد ۸ نمونه ماهی علامتدار صید شد. در روزهای ۳۰ و ۴۳ بعد از رهاسازی دوم، در داخل رودخانه بطور مساوی یک نمونه بچه ماهی سفید علامتدار صید شد ولی در ساحل دریا هیچ ماهی علامتدار صید نشد. در روزهای ۵۹ ، ۸۰ و ۱۰۵ بعد از رهاسازی دوم، علیرغم تلاش متداول، تنها در محل رهاسازی یا پایین دست آن بطور مساوی یک نمونه علامتدار صید شد و در آخرین دور نمونه برداری یعنی ۲۱ بهمن ۱۳۹۲ صید همه ماهیان کاملا کاهش داشت و هیچ بچه ماهی سفید علامتدار صید نشد.

در دور دوم رهاسازی (دفعه دوم) برخلاف دور اول بدلیل کولاکی بودن دریا بطور متوالی، امکان نمونه برداری از دریا طی چند روز اول محقق نشد ولی در روز سوم، مشاهده گردید که بچه ماهیان علامتدار خود را به دهانه رودخانه و احتمالا دریا رسانده اند، یعنی در این دور مطالعاتی اولین زمان کوچ این بچه ماهیان به ماوای اصلی یعنی دریا معلوم نگردید ولی حتی با گذشت سه ماه از رهاسازی تعدادی از ماهیان علامتدار در ایستگاههای رهاسازی و پایین رهاسازی وجود داشته و به زندگی طبیعی خود ادامه میدهند. با توجه به نبود ماهیان ۱ تا ۲ گرمی در کارگاهها و مراکز دولتی و خصوصی تکثیر ماهی سفید، امکان تهیه مقادیر بیشتر و یا مناسبی از این گونه نبود و لذا بدلیل تعداد ناچیز بچه ماهیان رهاسازی شده در دور دوم رهاسازی، شاید بدرستی نمیتوان نظر قطعی راجع به ماندگاری آنها در داخل سفیدرود بیان داشت. از دوبار رهاسازی در اواخر تیر و اوایل مهرماه، تنها میتوان نتیجه گیری نمود که تعدادی از بچه ماهیان سفید توان رویارویی با شرایط آب دریا را طی نیم روز و حداقل ۲۴ ساعت دارا هستند و از طرفی دیگر الزامی به کوچ سریع آنها به دریا برای ادامه رشد وجود ندارد زیرا برخی نمونه ها تا سه ماه و نیم هم در رودخانه مانده و تغذیه و رشد کرده اند. لذا امکان تعیین غالبیت مهاجرت به دریا و پایان مدت ماندگاری آنها بدلیل تعداد ناچیز تگ گذاری (حدود ۵۵ هزار نمونه)، بزرگی رودخانه سفیدرود، کوچکی اندازه بچه ماهیان علامتدار و نیز بودجه ناچیز اجرای طرح و افزایش تورم و حق الماموریت

ها (که عملا منجر به کاهش دفعات نمونه برداری شد) وجود نداشت و بنابر این ضرورت دارد با اختصاص بودجه بیشتر این کار همزمان در دو رودخانه کوچکتر که هم کاهش هزینه را در برداشته باشد و هم دقت نتایج اخذ شده را بالا ببرد، انجام گردد و روشهای اصلاحی پیشنهادی در اجرای آن طرح مد نظر قرار گیرد.

۲-۲-۴- تعیین مدت ماندگاری بچه ماهی سفید بر اساس نمونه های بدون علامت

در بررسی کنونی بیش از ۱۰ هزار بچه ماهی سفید در ایستگاههای مطالعاتی سفیدرود صید شد که حدود نیم درصد صید را بچه ماهیان علامتدار تشکیل دادند، بنابراین در این بررسی نتایج بیومتریهای ماهیان سفید سالم در کنار نتایج داده های بچه ماهیان علامتدار، جهت تبیین موضوع ماندگاری اشاره میگردد. همچنانکه در نتایج مشاهده شد، بچه ماهیان سفید در همه ماهها در همه ایستگاهها (بجز دو بار) مشاهده شدند، بعبارت دیگر بچه ماهی سفید حضور تقریبا دائمی در پایین دست رودخانه سفیدرود دارد، البته چندین بررسی در کنار پروژه انجام شد و معلوم گردید که تقریبا در تمام طول سال بچه ماهیان سفید از حدود ۴۰ کیلومتری دهانه تا دهانه سفیدرود وجود دارند که البته، بتنهایی حضور مهم نبوده بلکه میزان آنها در ماههای مختلف اهمیت دارد. حضور بچه ماهیان سفید (بدون علامتدار) در رودخانه سفیدود میتواند متعلق به سه گروه از ماهیان باشد: گروه اول ماهیان حاصل از تکثیر طبیعی در رودخانه سفیدرود که بتدریج بطرف دهانه رودخانه حرکت کرده و در حال کوچ به داخل دریای خزر هستند. گروه دوم بچه ماهیان رهاسازی شده ای است که در سالهای ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ از خرداد تا شهریورماه به رودخانه سفیدرود رهاسازی شده اند و هنوز تعدادی از آنها در رودخانه وجود دارند. گروه سوم بچه ماهیانی هستند که پس از تنظیم اسمزی به دریا کوچ کرده و مجددا به داخل رودخانه و حداقل در مناطق پایین دست رودخانه (حدود ۲۵۰۰ متری دهانه) وارد شده اند. شاید مخلوطی از این گروهها طی این مدت در رودخانه حضور داشته اند. بنابراین دانستن اینکه نمونه های صید شده مربوط به کدام گروه میباشد بسیار مشکل بوده و تنها راه ممکن ، علامتگذاری ماهیان با روش مناسب و به تعداد انبوه میباشد تا بتوان ضمن تعیین انتشار و فراوانی مکانی و زمانی و در نتیجه مدت ماندگاری آنها، شاخص های رشد، ضریب چاقی، تغذیه طبیعی، سرعت مهاجرت، بازگشت و غیره را تعیین نمود. اما طبق نتایج این پروژه همچنانکه در بالا اشاره شد، از حدود ۵۵ هزار بچه ماهی سفید رهاسازی شده تعداد ۵۳۴ نمونه در روز اول رهاسازی و ۲۷۳ نمونه ماهی علامتدار در روزهای بعد از رهاسازی صید شد (حدود نیم درصد صید ماهیان سفید سالم و علامتدار) و در نتیجه ارایه نتایج مربوط به ماهیان سفید غیر علامتدار میتواند بطور کلی و نه دقیق، مدت ماندگاری، رشد، ضریب چاقی، تغذیه طبیعی و غیره را تا حدی در سفیدرود نشان دهد. بررسی عباسی و همکاران (۱۳۸۱) نشان داد که بچه ماهیان سفید حاصل از تکثیر طبیعی از تیرماه بتدریج وارد دریا میگردند اما معلوم نشد که متوسط و پایان مهاجرت بچه ماهیان سفید از رودخانه سفیدرود به دریا چه زمانی است و لذا پیشنهاد گردید تا این مسئله در قالب پروژه ای از طریق تگ گذاری بچه ماهیان سفید، مورد مطالعه قرار گیرد.

بررسی کنونی نشان داد، حضور و در واقع ماندگاری بچه ماهیان از زمان تولدشان یا رهاسازی شان به سفیدرود در داخل رودخانه تا بیش از یکسال پس از رهاسازی یا تا حدود دو سال پس از تولد طبیعی شان در سفیدرود میتواند باشد اما اینکه چه تعداد یا بعبارتی چند درصد ماهیان رهاسازی شده در ماه اول، دوم، سوم و ... پس از رهاسازی یا تولد در رودخانه به دریای خزر کوچ می کنند، تنها با علامتگذاری بچه ماهیان ممکن است. اما تا حدی نیز با مدیریت رهاسازی بچه ماهیان سفید نیز این کار در رودخانه ها مقدور است یعنی تعدادی بچه ماهی سفید با اندازه مشخص و تعداد معین در رودخانه رهاسازی گردند و ماندگاری آنها در رودخانه و نیز کوچ آنها به دریا صورت گیرد و تا اتمام بررسی، هیچ بچه ماهی به رودخانه رهاسازی نگردد والا بایستی علامتگذاری انجام شود و مطالعه گردند.

همچنانکه در نتایج مشاهده شد، میانگین طول و وزن بچه ماهیان سفید غیر علامتدار از شروع پروژه یعنی بهمن ۱۳۹۱ در داخل رودخانه یعنی ایستگاههای اول تا سوم بالای ۵۷ میلیمتر و ۱/۵ گرم بوده و تا خرداد ماه ۱۳۹۲ افزایش دارد، سپس در تیرماه به حدود ۴۱ میلیمتر و ۰/۷۸ گرم رسیده است که این کاهش چشمگیر در میانگین، بدلیل ورود گله های جوان (طبیعی و عمدتا رهاسازی) میتواند باشد و نه عامل دیگر. پس از آن تا بهمن ماه ۹۲ ، میانگین ها با شیب ملایمی به ۵۷ میلیمتر و ۱/۶۲ گرم رسیده است، در ایستگاه دهانه رودخانه و ساحل دریا بجز در برخی ماهها، میانگین طول و وزن بیش از داخل رودخانه بوده است. این نشان میدهد که نظم کاملی در طول و وزن ماهیان داخل رودخانه با نزدیکی به ماوای اصلی شان یعنی دریای خزر وجود ندارد که دلایل احتمالی آنها در مبحث ساختار جمعیت و رشد و ضریب چاقی ارایه خواهد شد.

۳-۴- ترکیب طولی و وزنی و وضعیت رشد و ضریب چاقی بچه ماهی سفید

۱-۳-۴- رگرسیون طول و وزن و مدل رشد

سفیدرود ارتباط کاملا بالایی در همه فصول و کل سال برقرار بوده و رشد بچه ماهیان سفید از الگوی ایزومتریک پیروی نموده اند، که میتوان نتایج کارهای دیگران را در محیطهای دیگر و نیز همین محیط در سالهای بعد مقایسه نمود. مقدار b محاسباتی بین طول و وزن بچه ماهیان سفید سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ رودخانه سفیدرود حدود ۲/۹۶ با همبستگی بالا (۰/۹۶) بوده و الگوی رشد ایزومتریک بوده که مشابه نتایج بررسی کنونی میباشد.

۲-۳-۴- ساختار طولی و وزنی بچه ماهی سفید

نتایج نشان دادکه بچه ماهیان سفید بدون علامتگذاری مورد بررسی دارای طول کل ۲۱/۵ تا ۱۱۴/۰ میلیمتر با میانگین۱۱/۸±۵۲/۹ میلی متر و وزن ۰/۰۹ تا ۱۳/۰۶ با میانگین ۱/۱۷± ۱/۵۷ گرم بودند. در سال ۱۳۷۸(۱۱۷۸ نمونه) در سفیدرود، بچه ماهیان سفید دارای طول کل بین ۳۰ تا ۷۷ با میانگین ۵۶ میلیمتر و در سال ۱۳۷۹

(۱۲۳۳ نمونه) ۲۱ تا ۹۷ با میانگین حدود ۵۲ میلیمتر و از نظر وزن بدن، در سال ۱۳۷۸ ، ۰/۲۴ تا ۴/۴۴ با میانگین ۱/۹۰ و در سال ۱۳۷۹ ، ۰/۰۶ تا ۸/۵۲ با میانگین ۱/۵۵ گرم و میانگین طول کل و وزن بدن در دوسال بررسی بترتیب ۵۳ و ۱/۶۳ گرم بوده اند (عباسی و همکاران، ۱۳۸۱) و همچنان که مشاهده میگردد دامنه ها و میانگین ها شباهت بسیار بالایی بهم دارند.

همچنان که در نتایج ملاحظه گردید، در کل منطقه مطالعاتی میانگین های ماهانه طول کل و وزن بدن بچه ماهیان سفید غیر علامتدار طی ماههای نمونه برداری دارای نوساناتی بوده و برای مثال، در ایستگاه رها سازی تا اردیبهشت ماه افزایش در طول ماهیان دیده می شود و پس از آن تا تیر ماه میانگین طول کاهش یافته و مجددا با شیب ملایمی تا دی ماه افزایش مشاهده می گردد. در ایستگاه های دیگر نیز نوسانات مشابهی دیده میشود و بطور کلی میانگین ماهانه طول ماهیان در ماههای بهمن، اسفند و فروردین ماه مشابه هم بوده ویک پیکی در اردیبهشت ماه دیده میشود، پس از آن تا تیر ماه ۹۲ کاهش در میانگین طول دیده میشود که مربوط به ورود ماهیان جدید در جمعیت می باشد، پس از آن با شیب بسیار ملایم تا بهمن ۹۲ طول کل ماهیان افزایش می یابد. از طرفی مقایسه میانگین طول کل ماهیان به تفکیک ایستگاههای مطالعاتی نشان داد که کمترین میانگین مربوط به ایستگاه اول، میانگین ایستگاههای دوم و سوم و چهارم مشابه هم بوده اما میانگین طول کل در دریا بیشترین مقدار می باشد (۵۷/۰ میلی متر). بررسی میانگین وزنی ماهیان نیز تغییراتی را همانند میانگین های طولی نشان میدهد یعنی در اغلب ایستگاهها، میانگین وزن ماهیان از بهمن ۹۱ تا اردیبهشت یا خرداد ۹۲ افزایش و پس از آن تا اواسط تابستان کاهش یافته و مجددا میانگین طول ها تا بهمن ۹۲ افزایش نشان می دهد. کاهش طول و وزن بچه ماهیان در تابستان ۹۲ میتواند قطعا بدلیل ورود ماهیان جوان رها سازی شده یا تکثیر طبیعی باشد. در سال ۱۳۷۸ در سفیدرود، میانگین طول کل بچه ماهیان سفید در مناطق پایین دست سفیدرود از اردیبهشت (حدود ۵۰ میلیمتر) تا تیرماه (حدود ۷۵ میلیمتر) افزایش داشته و در مرداد ماه با کاهش شدیدی به کمترین مقدار میانگین میرسد (حدود ۴۱ میلیمتر) و پس از آن تا اسفندماه بتدریج افزایش نشان میدهد و به حدود ۶۱ میلیمتر میرسد (عباسی و همکاران، ۱۳۸۱) که شباهت بالایی با نتایج بررسی کنونی دارد.

بررسی ساختار طولی بچه ماهیان بدون علامت در کل ایستگاههای مطالعاتی نشان داد که در زمستان ۹۱ و بهار ۹۲ ماهیان با طول کل ۵۰ تا ۶۵ میلی متر، در تابستان ۹۲ ماهیان با طول ۳۵ تا ۵۵ میلی متر، در پاییز و زمستان و نیز در کل سال ۹۲ ، ماهیان با طول ۴۵ تا ۶۰ میلی متر دسته نما بوده و بیشترین جمعیت را تشکیل دادند. از نظر وزنی نیز در کل ایستگاههای مطالعاتی، در زمستان ۹۱ ماهیان با اوزان ۱/۲۱ تا ۲/۱۰ گرمی، در بهار ۹۲ ماهیان با اوزان بالای ۲/۷۰ گرم ، در تابستان ۹۲ ماهیان با اوزان ۰/۳۱ تا ۱/۲۰ گرمی، در پاییز ۹۲ ماهیان با اوزان ۰/۶۱ تا ۱/۵۰ و در زمستان ۹۲ ماهیان با اوزان ۰/۹۱ تا ۱/۸۰ گرم غالب هستند. در سال های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در سفیدرود، بچه ماهیان سفید با طول کل حدود ۴۵ تا ۵۵ میلیمتر ۳۸/۶ درصد جمعیت را تشکیل داده و دسته نما بوده اند، همچنین ماهیان با طول کل ۳۵ تا ۶۵ میلیمتر حدود ۸۰/۶ درصد جمعیت را تشکیل داده اند که شباهت متعادلی با

نتایج بررسی کنونی دارد. همچنین ماهیان با وزن بدن ۰/۵ تا ۱/۰ گرم با ۲۸/۶ درصد و ماهیان ۱/۰ تا ۱/۵ گرم حدود ۲۶/۵ درصد جمعیت را تشکیل داده اند(عباسی و همکاران، ۱۳۸۱)، که هرچند در هر گروه وزنی تفاوتهای کمی وجود دارد اما شباهت خوبی در مجموع (اوزان ۰/۵ تا ۱/۵ گرم) با نتایج بررسی کنونی دارد

۳-۳-۴- ضریب چاقی بچه ماهیان سفید

طبق نتایج بررسی کنونی، میانگین مقدار این شاخص در ایستگاههای بالای رهاسازی تا ساحل دریا بترتیب ۰/۹۱±۰/۱۰ ، ۰/۹۱±۰/۱۰ ، ۰/۹۱±۰/۰۹ ، ۰/۹۳±۰/۰۹ و ۰/۹۰±۰/۰۸ بوده و تفاوتی از بابت ایستگاهی دیده نمیشود. بطور کلی این شاخص، در داخل رودخانه از بهمن ۹۱ تا تیر ۹۲ و با کاهشی در مرداد ۹۲ مجددا در شهریور ۹۲ افزایش نشان داده و پس از آن تا آذر ماه کاهش و مجددا تا بهمن ۹۲ با شیب ملایم افزایش پیدا می کند. در ایستگاههای دهانه رودخانه و ساحل کیاشهر، میانگین ماهانه ضریب چاقی با نوسانات نسبتا زیاد می باشد و بیشترین مقدار مربوط به فروردین ۹۲ و کمترین مربوط به دی ۹۲ میباشد. بررسی ضریب چاقی بچه ماهیان سفید سالم طی ۱۳ ماه نمونه برداری در کل ایستگاههای مطالعاتی نشان داد که کمترین میانگین ها مربوط به ماههای بهمن و اسفند ۹۱ و آبان تا بهمن ۹۲ بوده و بقیه ماهها مقدار این ضریب بیش از ۰/۹۰ میباشد ولی میانگین کلی این شاخص در کل دوره ۰/۹۲±۰/۰۹ محاسبه گردید. میانگین ضریب چاقی این ماهی به تفکیک فراوانی طولی نشان داد که نظم خاصی در ارتباط با طول کل و ضریب چاقی وجود ندارد .در رودخانه سفیدرود، در سالهای ۱۳۷۸، ۱۳۷۹ و جمع دو سال، میانگین شاخص ضریب چاقی بچه ماهیان سفید بترتیب ۱/۰۸، ۱/۱۰ و ۱/۰۹ محاسبه شد (عباسی و همکاران، ۱۳۸۱) که تقریبا تفاوت بارزی با نتایج بررسی کنونی دارد (۰/۹۲) و بنظر میرسد ماهیان مورد بررسی در این پروژه نسبت به سالهای قبلی دچار مشکل کمبود وزن شده اند و این زنگ خطر بزرگی میباشد، زیرا ماهیان قویتر نسبت به ماهیان ضعیفتر در مقابل بیماریها مقاوم تر هستند، لذا بایستی دنبال علت بود و موضوع را ریشه یابی نمود که مثلا تغذیه نامناسب در استخرهای پرورشی عامل اصلی آن بوده اند یا تراکم رهاسازی و عدم تناسب امکانات غذایی و فضایی اماکن رهاسازی و یا حتی محلهای رهاسازی و حتی شرایط رهاسازی و ... .

۴-۳-۴- رشد ماهانه طولی و وزنی بچه ماهیان سفید

لازمه تعیین رشد ماهانه یا فصلی طولی و وزنی ماهیان، داشتن مشخصات طول و وزن آنها در ابتدای کار می باشد (زمان اولیه)، سپس نمونه ها بایستی علامتگذاری شده و در زمانهای مورد نیاز اقدام به صید و تعیین طول و وزن یکایک نمونه ها یا گروه آنها نمود و رشد (مطلق ،نسبی، لحظه ای و غیره) را بدست آورد. لذا در بررسی کنونی راجع به بچه ماهیان سفید داخل رودخانه سفیدرود، اطلاعات رشد در ۲ گروه شامل ماهیان سفید تگدار (که در دو دور مختلف رهاسازی و سپس صید شدند) و بچه ماهیان سفید بدون علامت برآورد شده است.

میانگین طول و وزن ماهیان سفید رهاسازی شده دور اول (29 تیر ماه) که تعداد حدود ۵۰ هزار عدد بوده در روز رهاسازی بترتیب ۵/۶ ±۵۳/۲ میلی متر و ۰/۲۶±۱/۱۱ گرم بوده است، همچنانکه در نتایج مشاهده شد نظم خاص و معنی داری در افزایش مطلق طول و وزن بچه ماهیان سفید نسبت به میانگین وزن اولیه ماهیان رهاسازی شده وجود ندارد. برای مثال میانگین طول کل در هفته اول رهاسازی ۲/۶ میلی متر کمتر از میانگین طول افراد رهاسازی شده بوده ولی میانگین وزن افزایش دارد که این افزایش وزن میتواند عمدتا مربوط به تغذیه مناسب و نیز وزن غذای روده در حین صید آنها باشد. در ماههای مرداد و شهریور افزایش وزن و طول کل نمونه ها نسبت به زمان قبل از رهاسازی وجود دارد (بترتیب ۵/۲ و ۴/۳ میلیمتر و ۰/۷۷ و ۰/۷۱ گرم) که امری طبیعی است یعنی ماهیان در این مدت تغذیه نموده و رشد طولی و وزنی داشته اند، اما همانطور که دیده شد رشد وزنی واقعا قابل توجه بوده و رشد طولی خیلی کم میباشد که نشان میدهد احتمالا ماهیان در قبل از رهاسازی دچار مشکل غذایی بوده اند.

میانگین طول و وزن ماهیان سفید رهاسازی شده دور دوم (۷ مهر ماه ۹۲) که تعداد حدود ۵ هزار عدد بوده در روز رهاسازی بترتیب ۲/۸ ±۵۴/۴ میلیمتر و ۰/۲۷±۱/۱۵ گرم بوده و همچنانکه مشاهده شد در این دور نیز روند مشابهی از نظر طولی و وزنی وجود داشته و نظم خاصی در افزایش مطلق طول و وزن بچه ماهیان سفید تگدار دیده نمیشود، بطوریکه در حدود ۱۸ روز پس از رهاسازی، طول ماهیان ۰/۸ میلیمتر و وزن آنها ۰/۴۳ گرم افزایش دارند که بازهم افزایش شدید رشد وزنی میتواند بخاطر تغذیه مناسب در این مدت و نیز وزن غذای روده در حین صید باشد. در آبان ماه کاهش رشد طولی (۱/۸- میلیمتر) اما افزایش اندکی در وزن بدن وجود دارد، در ماه آذر یعنی حدود بیش از دو ماه از زمان رهاسازی دوم، بیشترین افزایش طول (۴/۱ میلیمتر) و وزن بدن (۰/۷۴ گرم) وجود دارد که بنظر میرسد طبیعی باشد. از آنجایی که تعداد نمونه های بچه ماهیان سفید تگدار صید شده و بیومتری شده در اغلب دفعات ناچیز بود (زیر ۱۰ عدد) لذا داده ها خیلی قابل تعمیم نبوده و مشت نمونه خروار نیست و بنظر میرسد محاسبه رشد آنها چندان اصولی و منطقی نیست.

در مورد رشد ماهیان بدون علامت (معمولی)، محاسبه رشد طولی و وزنی چندان ممکن نیست زیرا نمونه های صید شده در ایستگاههای مطالعاتی مربوط به رهاسازی سال قبل و سال جدید و نیز ماهیان حاصل از تکثیر طبیعی سال قبل و سال کنونی بوده و چون منشا و تاریخ معرفی نمونه ها به سفیدرود (در مورد ماهیان رهاسازی شده) و یا تاریخ تولد آنها (در مورد ماهیان تکثیر طبیعی) قابل تعیین نیست، لذا نمیتوان راجع به رشد مطلق و نسبی بچه ماهیان سفید از نظر طولی و وزنی اظهار نظر نمود. اما طبق بررسی کنونی، میانگین های طول و وزن بچه ماهیان سالم (بدون علامت) تا اردیبهشت ۱۳۹۲ زیاد شده و در تیر ماه کمترین مقدار بوده است که این کاهش میانگین میتواند مربوط به ورود نسل جدید (ماهیان رهاسازی شده جدید، ماهیان تکثیر طبیعی جدید) و یا صید بچه ماهیان ریزتر جمعیت موجود در رودخانه در این ماه باشد. پس از این افت طولی و وزنی، مجددا میانگین طول و وزن بچه ماهیان سفید تا بهمن ۱۳۹۲ (به استثنای دی ماه ۹۲) افزایش نشان داد که امری طبیعی

است. بطور کلی با نزدیک شدن ماهیان به زیستگاه اصلی یعنی دریای خزر، به استثنای ایستگاه دهانه بر مقادیر طول و وزن بچه ماهیان افزوده میشود که میتواند نشانگر آماده تر بودن بچه ماهیان از نظر فیزیولوژیک پایین دست تر برای ورود به آب لب شور دریای خزر باشد. بورانی و همکاران (۱۳۹۳) در بررسی توسعه سلولهای کلراید بافت آبششی اوزان ۰/۵، ۱/۰ و ۲/۵ گرمی بچه ماهی سفید پی بردند که بچه ماهیان ۰/۵ گرمی قابلیت سازگاری با آب نواحی مصبی (شوری ۷ در هزار) و آب دریای خزر (شوری ۱۱ در هزار) را نداشته و کاملا سازگاری به آب شیرین دارد و به نظر آنها بچه ماهیان ۱ تا ۳ گرمی قابلیت تحمل و سازگاری با نواحی مصبی و نواحی از دریا با شوری ۷ تا ۸ در هزار را دارند و اوزان بالاتر بمراتب بهتر هستند.

۴-۴- ترکیب غذای طبیعی بچه ماهی سفید

همچنانکه در نتایج مشخص شد در روده تمامی بچه ماهیان سفید مورد بررسی تغذیه ای، طعمه های با منشاء فیتوپلانکتونی، زئوپلانکتونی و یا ماکروزئوبنتوزی وجود داشته و بنا براین شاخص تهی بودن لوله گوارش (Coefficient of Vacuity) معادل صفر میباشد. این شاخص برای فیتوپلانکتون معادل صفر درصد، برای زئوپلانکتون ۴۹/۰ درصد و برای کفزیان ۳۰/۶ درصد تعیین شد، بعبارت دیگر در روده حدود نیم و دوسوم بچه ماهیان سفید مورد بررسی تغذیه ای، بترتیب طعمه های زئوپلانکتونی و کفزی مشاهده شد. برای مجموع زئوپلانکتون و ماکروزئوبنتوز این شاخص ۲۶/۵ درصد و درصد پر بودن لوله گوارش ۷۳/۵ درصد تعیین شد. این بدان معناست که راجع به فیتوپلانکتون، یا این اندازه بچه ماهی سفید (انگشت قد) فیتوپلانکتون خوارند و یا فیتوپلانکتونهای روده جزیی از دتریت یا پریفیتون بوده که ماهی آنها را بهمراه کفزیان خورده و یا منشاء فیتوپلانکتونهای روده ماهی سفید، زئوپلانکتونها و کفزیان میباشد که متعاقبا مورد بحث قرار میگیرد. اما وجود طعمه های کفزی و زئوپلانکتونی در روده بیش از حدود دوسوم بچه ماهیان سفید بررسی شده میتواند بیانگر تغذیه این ماهیان از انواع جانوران باشد و لذا ضرورت دارد تا هضم فیتوپلانکتونها که در ۱۰۰ درصد بچه ماهیان دیده شدند، در روده این ماهیان مورد ارزیابی قرار گیرد. مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) که در سال ۱۳۷۳ بر روی تغذیه طبیعی ۱۲۲ نمونه بچه ماهی سفید سواحل استان گیلان (آستارا تا چابکسر) صورت گرفت نیز میزان این شاخص را صفر بدست آورده اند که کاملا موید نتایج بررسی کنونی است و نشان میدهد این ماهی چون همیشه دسترسی به غذا دارد برای هر بار نسبتا کم میخورد. بررسی عباسی و صیادرحیم (۱۳۸۶) بر روی ۷۱۶ نمونه از ماهیان بزرگ سفید که میانگین طول کل ۲۷۴/۶ میلیمتر و وزن ۲۹۰/۴ گرم داشتند، در سواحل جنوبی دریای خزر نشان داد که شاخص تهی بودن روده آنها ۱۶/۶۲ میباشد. با توجه به شاخص تهی بودن لوله گوارش کلی و نظر منابع (Euzen, 1987)، بچه ماهیان انگشت قد ماهی سفید کاملا پرخور میباشند اما با در نظر گرفتن گوشتخواری در بچه ماهی سفید (یعنی مصرف زئوپلانکتون و ماکروزئوبنتوز) با توجه به شاخص تهی بودن لوله گوارش (۲۶/۵ درصد) میتوان این ماهی را پرخور دانست.

میانگین طول نسبی لوله گوارش بچه ماهیان سفید ۰/۰۹±۰/۷۶ تعیین گردید و میانگین آن در ایستگاهها و فصول بین ۰/۶۸ تا ۰/۸۱ اندازه گیری شد که با توجه به نظر منابع (بیسواس، ۱۹۹۳ و Al Hussainy, 1949) نشانگر گوشتخواری در این ماهی میباشد. طبق مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) میزان این شاخص نیز برای بچه ماهیان سفید در سواحل استان گیلان ۰/۰۶±۰/۷۶ بدست آمده که بطور اتفاقی مشابه نتایج کنونی است. هرچند در این بررسی در روده تمام ماهیان فیتوپلانکتون دیده شده اما همچنان که بعدا گفته خواهد شد، بنظر میرسد فیتوپلانکتونها توسط روده این ماهی هضم و جذب نشوند و این طول روده به همان زئوپلانکتون خواری و بنتوزخواری مطابقت دارد. عدم تفاوت آماری در فصول و ایستگاههای مختلف نیز میتواند به اندازه مشابه آنها و شرایط تقریبا مشابه زیستگاهی برگردد. در بررسی عباسی و صیادرحیم (۱۳۸۶) بر روی ماهیان بزرگ سفید در سواحل جنوبی دریای خزر، میانگین این شاخص ۰/۹۳ بدست آمد که علیرغم اختلاف اندازه، تا حدی مشابه نتایج بررسی کنونی میباشد. شاخص پری لوله گوارش (Gastro-Somatic Index) در نمونه های مورد بررسی در ایستگاههای ۱ تا ۳ بیش از مصب و ساحل دریا بوده که بنظر میرسد بخاطر بالاتر بودن مواد دتریتی و گل و رس در این ایستگاهها باشد که با شدت تغذیه همخوانی تقریبی دارد، و در ایستگاههای پایین تر بخاطر استرس شوری، ممکن است تغذیه کمتری انجام شده باشد ولی تغییرات فصلی ممکن است در ارتباط با ایستگاهها باشد، یعنی نمونه های تابستان و زمستان بیشتر از ایستگاههای ۲ و ۳ صید شده باشند که بررسی همان را نشان داد.

شاخص شدت تغذیه (Intensity of Fullness) در ایستگاه ۲ بیش از سایر ایستگاههای مطالعاتی و در رودخانه بیش از مصب و دریا بود که دلیل آن در بالا ارایه شد و میتواند تا حد زیادی و نه کاملا قابل اعتماد باشد. مقدار این شاخص در بهار و تابستان بیشترین بوده که میتواند بخاطر دسترسی بهتر غذا، دمای مناسب آب و در نتیجه افزایش قابلیت تغذیه و هضم و نیز صید ماهیان از ایستگاههای داخل رودخانه باشد اما دلیل کمتر بودن شدت تغذیه در پاییز عمدتا تهیه نمونه ها از ایستگاه ساحل دریا بوده و در کنار آن کاهش نسبی دمای آب و نیمه کولاکی بودن میباشد، در زمستان نیز بیش از ۹۰ درصد نمونه ها مربوط به ایستگاههای ۱ تا ۳ بوده و لذا مقدار شدت تغذیه بیش از پاییز بوده است. با این وجود ممکن است عوامل دیگری نظیر تفاوتهای فردی، دسترسی به غذا، استرس های مختلف (تنظیم اسمزی، میزان بیماری و ...) در تغییرات شدت تغذیه و شاخص پری لوله گوارش و حتی شاخص های دیگر بی تاثیر نباشند. در مجموع، در منطقه مطالعاتی میزان این شاخص طی سال ۱۷۴/۶±۱۵۳/۲ برآورد شده است که مشابه نتایج مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) در سواحل استان گیلان در سال ۱۳۷۳ (۱۶۳/۷±۱۳۳/۱) بوده است. در بررسی عباسی و صیادرحیم (۱۳۸۶) بر روی ماهیان بزرگ سفید در سواحل جنوبی دریای خزر، میانگین این شاخص ۱۵۳/۱ بدست آمد که علیرغم اختلاف اندازه، تا حد زیادی مشابه نتایج بررسی کنونی میباشد.

بررسی ترکیب غذایی نشان داد که در لوله گوارش بچه ماهیان سفید در سفیدرود ، گیاهان پست (جلبک و آزولا) ، ۵۹ جنس فیتو پلانکتونی، ۱۵ گروه زئوپلانکتونی و ۱۰ گروه از کفزیان وجود داشته و به همراه آنها

سنگریزه، دتریت و الیاف گیاهی مشاهده شد. میزان حضور اقلام غذایی مختلف نشان میدهد که این ماهی بیشتر همه چیزخوار بوده ولی طبق آنالیز انجام شده غذا، یعنی بررسی فراوانی جنسهای فیتوپلانکتونی در یک سانتیمتر از اول ، وسط و آخر روده، این ماهی به احتمال قوی آنزیم لازم برای هضم اجزای گیاهی و جذب آن را ندارد، بنابراین شاید بتوان این ماهی را در این اندازه، گوشتخوار مختلط (بنتوز و زئوپلانکتون) دانست، هرچند حضور رسوبات و سنگریزه میتواند نشانگر تغذیه این ماهی از بستر زیستگاه بوده ولی زئوپلانکتونهای داخل ستون آب را نیز بخاطر حرکتشان تغذیه مینمایند. مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) نشان داد که بچه ماهیان سفید در سواحل استان گیلان دارای غذای متنوعی بوده و ۵۸ جنس فیتوپلانکتونی (شاخه کریزوفیتا=باسیلاریوفیتا با ۳۰ جنس و کلروفیتا با ۱۲ و سیانوفیتا با ۹ جنس غالب بودند)، ۱۶ گروه زئوپلانکتونی و حداقل دو گروه کفزی (گاماریده و حشرات دوبال مانند شیرونومیده) در روده آنها مشاهده شد که تنها تنوع کفزیان کمتر از بررسی کنونی بوده و دوتای دیگر مشابه هستند. در بررسی عباسی و صیادرحیم (۱۳۸۶) بر روی ماهیان بزرگ سفید در سواحل جنوبی دریای خزر، معلوم گردید که این ماهی از ۲۵ نوع غذای مختلف که بیش از ۹۰ درصد را کفزیان تشکیل میدهد، تغذیه مینماید.

بررسی فراوانی مشاهدات (حضور) جنسهای فیتوپلانکتونی در روده ماهی سفید در کل دوره مطالعاتی نشان داد که جنسهای نیتزشیا، سیکلوتلا ، ناویکولا، سیندرا، سیمبلا و دیپلونئیس در بیش از ۵۰ درصد نمونه ها حضور دارند که با این وصف بعنوان غذای اصلی محسوب میشوند (بیسواس، ۱۹۹۳ :Hylops,1980). همچنین ۲۴ جنس فیتوپلانکتونی با حضور در بین ۱۰ تا ۵۰ درصد نمونه ها، بعنوان غذای فرعی (ثانویه) و تعداد ۲۲ جنس فیتو پلانکتونی دیگر در کمتر از ۱۰ درصد افراد حضور داشته و لذا بعنوان غذای تصادفی (اتفاقی) مصرف شده اند (بیسواس، ۱۹۹۳ و Hylops,1980). مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) نشان داد که در روده بچه ماهیان سفید در سواحل استان گیلان جنسهای ناویکولا، اگزوویلا، نیتزشیا، سیندرا، ریزوسولینا و دیاتوما بیشترین حضور و فراوانی را دارا بودند. در بین گروههای مصرفی فیتوپلانکتونی در بررسی کنونی، شاخه باسیلاریوفیتا، سیانو فیتا و کلروفیتا بعنوان غذای اصلی، اگلنوفیتا و پیروفیتا بعنوان غذای فرعی و گزانتوفیتا بطور اتفاقی مورد مصرف ماهی سفید قرار گرفته اند. مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) نشان داد که در روده بچه ماهیان سفید در سواحل استان گیلان شاخه های باسیلاریوفیتا و پیروفیتا غذای اصلی این ماهی را تشکیل داده اند.

تقریبا همزمان با نمونه برداری ماهیان، نمونه برداری فیتوپلانکتون نیز در آب ایستگاههای مطالعاتی صورت گرفت که کاملا با درصد حضور جنسها در روده همخوانی نداشته بلکه تفاوتهایی دارد، لذا از آنجایی که خارهای آبششی ماهی سفید کمتر از ۱۲ عدد بوده (عباسی، ۱۳۸۰) و نسبتا باز میباشند، امکان فیلتراسیون فیتوپلانکتونها وجود ندارد و بنابراین بنظر میرسد که طعمه های فراوانتر در رسوب ایستگاهها بهمراه بنتوز بلعیده شده اند، در زیستگاه نیز فراوانتر بوده و طعمه های با فراوانی کمتر نیز، هم جثه های کوچکتری داشته باشند و هم فراوانی ناچیز. اما طبق مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) در روده بچه ماهیان سفید در سواحل استان گیلان

کفزیان اندکی وجود داشتند و لذا شاید این تنوع فیتوپلانکتونی در روده بچه ماهیان سفید علت دیگری داشته باشد، مهمترین دلیل شاید در سواحل دریا تلاطم نسبتا همیشگی آب دریا در سواحل و ورود اتفاقی فیتوپلانکتونها به روده باشد و نیز اینکه ماهیان آبهای شورتر بایستی جهت تنظیم اسمزی و حفظ اسمولاریته خون، همیشه مقداری آب بنوشند و نمک اضافی را از طریق ادرار و آبشش پس دهند که در همین بین فیتوپلانکتونها و حتی برخی زئوپلانکتونهای ریز نیز وارد روده میگردند.

همچنین تمامی گروههای زئوپلانکتون مصرفی، در کمتر از ۱۰ درصد ماهیان مشاهده شدند و لذا بعنوان غذای تصادفی (اتفاقی) و کل زئوپلانکتون با حضور در ۲۶/۵ درصد ماهیان بعنوان غذای ثانویه (فرعی) مصرف شده اند (بیسواس، ۱۹۹۳ و Hylops,1980). طبق مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) در روده بچه ماهیان سفید در سواحل استان گیلان در بین زئوپلانکتونها، لاملی برانشیا از نرمتنان و پاروپایان از آرتروپودا بیشترین حضور و استراکودا که در واقع کفزی بوده و در اثر امواج شدید و متوسط آب ساحل دریا حالت پلانکتونی پیدا میکند، کمترین حضور را داشتند. مطالعات زئوپلانکتونی آب ایستگاهها همزمان با اجرای این پروژه نشان داد که فراوانی روتاتوریا حدود ۳۱، سیلیوفورا حدود ۲۱، آرتروپودا حدود ۱۸، لاملی برانشیا حدود ۷ و ریزوپودا حدود ۵ و جمعا زئوپلانکتون حدود ۸۱ عدد در لیتر بوده و این فرصتی مناسب برای تغذیه این طعمه ها توسط بچه ماهیان سفید میباشد، ولی چرا دفعات حضور کل زئوپلانکتون حدود ۲۶/۵ درصد و دفعات حضور بقیه زیر ۱۰ درصد میباشد، بایستی مورد بررسی دقیق قرار گیرد. اما بنظر میرسد برخی زئوپلانکتونها بسیار ریز بوده و از دید بچه ماهیان خارج است، اما ممکن است برخی هم خوش خوراک نبوده و مورد پسند ماهیان نباشند، شاید دلیل اصلی، محل زیست بچه ماهیان باشد که حالت کفزی بیشتری نسبت به حالت نکتونی داشته و بیشتر کفزیان یا طعمه های بزرگ مورد توجه آنها باشد که باز این مسئله میتواند مورد آزمایش قرار گیرد.

در بین کفزیان مصرفی، لاروهای شیرونومید با حضور در ۴۲/۹ درصد و گاماریده با حضور در ۳۶/۱ درصد، جزء غذای ثانویه بچه ماهیان سفید بوده و سایر اقلام غذایی شامل صدفهای دو کفه ای و حشرات در کمتر از ۱۰ درصد بچه ماهیان سفید مشاهده گردیدند که جزء غذای اتفاقی بحساب میایند. در بین کفزیان محیط مورد مطالعه در سفیدرود، خانواده شیرونومیده ۳۸/۴۹ درصد، توبیفیسیده ۳۲/۷۱ درصد، اسفاریده ۱۸/۷۳ درصد و گاماریده ۶/۴۹ درصد را تشکیل داده اند که نشان میدهد میزان شیرونومیده روده مطابق محیط اما گاماریده بیش از محیط میباشد و این میتواند بدان معنا باشد که این بچه ماهیان به گاماریده گرایش مثبت قابل توجهی نشان میدهند، در مورد توبیفیسیده و اسفاریده گرایش منفی و نسبت به سایرین علی الظاهر بین روده و محیط (بستر) هماهنگی وجود دارد. طبق مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) در روده بچه ماهیان سفید ناجورپایان (گاماریده)، حشرات دوبال (شیرونومیده) و استراکودا با حضور اندک و فراوانی ناچیز وجود داشتند که کاملا متفاوت با نتایج بررسی کنونی است، لذا احتمال دارد این مسئله بخاطر مشکلات ناشی از امواج و نیز دسترسی مناسب به زئوپلانکتون ها در سواحل دریا باشد. در بررسی عباسی و صیادرحیم (۱۳۸۶) بر روی ماهیان بزرگ

سفید در سواحل جنوبی دریای خزر، معلوم شد که بالانیده از سخت پوستان، کاردیوم از صدفهای دوکفه ای و پیروگولیده از شکم پایان بترتیب در ۴۹/۳، ۴۶/۸ و ۲۹/۰ درصد روده ماهیان وجود دارند که اختلاف فاحشی را با نتایج بررسی کنونی نشان میدهد که عمدتا بخاطر اندازه سایز میباشد.

بررسی فراوانی فیتوپلانکتون های موجود در لوله گوارشی بچه ماهیان سفید در بررسی کنونی نشان داد که جنسهای نیتزشیا با ۴۵/۸۳ درصد، ناویکولا با ۱۸/۰۲ درصد و سیندرا با ۱۵/۹۹ درصد (جمعا ۷۹/۸۳ درصد) و دربین شاخه ها نیز، شاخه باسیلاریوفیتا حدود ۹۵/۴۲ درصد و سیانوفیتا ۳/۵۹ درصد تعداد فیتوپلانکتون را در لوله گوارش بچه ماهیان سفید تشکیل دادند. در محیط آب ایستگاههای مطالعاتی ۴۸ جنس شناسایی گردید که جنس های سیکلوتلا با ۴۶/۰۶ درصد، نیتزشیا با ۱۶/۱۹ درصد، استفانودیسکوس با ۶/۷۳ درصد و ناویکولا با ۴/۰۷ درصد غالب بوده اند و لذا مشاهده میگردد که بین فراوانی جنسهای غالب در محیط آب حوزه مطالعاتی با داخل روده بچه ماهیان سفید مورد بررسی (۹۸ نمونه) اختلافات قابل توجهی وجود دارد. در بین ۶ شاخه فیتوپلانکتونی در داخل رودخانه (ایستگاههای ۱ تا ۳)، دهانه رودخانه و ساحل دریا، شاخه های باسیلاریوفیتا بترتیب ۸۹/۶، ۸۷/۲ و ۸۸/۹ درصد و کلروفیتا بترتیب ۵/۰۳، ۹/۵۲ و ۵/۷۲ درصد جمعیت فیتوپلانکتونهای آب محیط را تشکیل دادند، در کل ناحیه مطالعاتی نیز باسیلاریوفیتا ۹۰/۸ و کلروفیتا ۵/۸۴ درصد جمعیت فیتوپلانکتونی را تشکیل دادند.

مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) نشان داد که در روده بچه ماهیان سفید در سواحل استان گیلان جنسهای ناویکولا، اگزوویلا، نیتزشیا، سیندرا، ریزوسولینا و دیاتوما بیشترین فراوانی را دارا بودند که سه جنس غالب بررسی کنونی را پوشش میدهند. در بررسی کنونی، شاخه باسیلاریوفیتا ۹۰/۸ و کلروفیتا ۵/۸۴ درصد تعداد فیتوپلانکتونهای روده بچه ماهیان سفید را تشکیل دادند که در بررسی عباسی و همکاران (۱۳۸۴) این دو شاخه بترتیب ۷۳/۰۵ و ۷/۵۱ درصد و پیروفیتا ۱۲/۷۰ درصد جمعیت فیتوپلانکتون داخل روده بچه ماهیان سفید در سواحل استان گیلان را تشکیل دادند، که تا حد زیادی با مطالعات کنونی مشابه میباشد.

بررسی زئوپلانکتون موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید نشان دادکه جنس روتاریا از شاخه روتاتوریا با فراوانی ۲۲/۳۰ درصد، جنس موئنیا از کلادوسرا با ۲۰/۸۶ درصد و جنس دیفلوژیا از ریزوپودا با فراوانی ۱۵/۸۳ درصد غذای غالب بچه ماهی سفید را تشکیل داده و جنسهای نوتوکلا از روتاتوریا، سیکلوپس از کوپه پودا و سیپریس بالانوس از سیریپدیا بترتیب ۸/۶۳ ، ۶/۱۲ و ۵/۷۶ درصد تعداد را تشکیل دادند. در بین گروههای زئو پلانکتونی، شاخه روتاتوریا با ۳۴/۳۱ درصد ، ریزوپودا با ۲۱/۹۰ درصد و کلادوسرا با ۲۱/۱۷ درصد غالب بوده و ۵ شاخه دیگرحدود ۲۲/۶ درصد تعداد طعمه زئوپلانکتونی را تشکیل دادند. در آب ایستگاههای مطالعاتی، جنس های سیلیاتا با ۱۴/۹۱ درصد، سینکتا از روتاتوریا با ۱۰/۲۴ درصد، ناپلی کوپه پودا با ۹/۷۰ درصد و سفالودلا از روتاتوریا با ۷/۷۶ درصد غالب زئوپلانکتونها را تشکیل داده اند. در بین شاخه ها نیز، روتاتوریا ۴۴/۹۱ درصد ،سیلیوفورا حدود ۲۳/۲۳ درصد، آرتروپودا ۱۴/۳۶ درصد، ریزوپودا حدود ۹/۰۹ درصد و لاملی

برانشیا حدود ۴/۶۷ درصد را تشکیل دادند و لذا مشاهده میگردد که بین فراوانی جنسهای غالب در محیط آب حوزه مطالعاتی با داخل روده بچه ماهیان سفید مورد بررسی (۹۸ نمونه) اختلافات قابل توجهی وجود دارد. اما در بین شاخه ها، همخوانی مناسبی بین فراوانی شاخه روتاتوریا در روده ماهی و آب وجود دارد و گرایش به ریزوپودا بالا و نسبت به کلادوسرا کاملا بالا میباشد، شاید جثه و خوشخوراکی این دو گروه اخیر منجر به انتخاب مثبت آنها شده باشد. در مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) ، لاملی برانشیا ۵۵/۰۴ درصد و پاروپایان ۲۳/۹۹ درصد تعداد زئوپلانکتون روده بچه ماهیان سفید در سواحل استان گیلان را تشکیل داده اند که با ترکیب پاروپایان در مصب سفیدرود (۵۷/۱ درصد) همخوانی دارد اما با نتایج مطالعات روده ماهیان در ساحل دریا که ۱۰۰ درصد را سیپریس بالانوس تشکیل داده اند، اصلا همخوانی ندارد. یکی از دلایل در ارتباط با سال مطالعه میباشد (حدود ۲۰ سال تفاوت زمانی) و مورد دیگر تعداد نمونه مورد بررسی در ساحل دریاست که در مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) به تعداد کافی (۱۲۲ نمونه) و در این بررسی ناچیز (۹ نمونه) میباشد، هرچند منابع زیادی (باقری و سبک آرا، ۱۳۸۲: باقری و همکاران، ۱۳۸۱: سبک آرا، ۱۳۸۱ و ۱۳۸۴: سبک آرا و همکاران، ۱۳۹۰: روشن طبری و همکاران، ۱۳۸۲: لالویی، ۱۳۸۰: میرزاجانی و همکاران، ۱۳۸۳) معتقدند که در جوامع فیتوپلانکتونی و زئوپلانکتونی دریای خزر تغییرات جمعیتی فاحشی طی این دو دهه اتفاق افتاده است.

در محیط یا آب داخل رودخانه سفیدرود (ایستگاه ۱ تا ۳) گروه های روتاتوریا، سیلیوفورا و ریزوپودا بترتیب ۶۲/۱۴، ۱۷/۴۹ و ۹/۹۰ درصد، در دهانه سفیدرود گروههای سیلیوفورا، ریزوپودا و روتاتوریا بترتیب ۳۷/۶۰، ۲۴/۸۰ و ۱۹/۲۰ درصد و در ایستگاه ساحل دریا گروههای آرتروپودا، روتاتوریا و سیلیوفورا بترتیب ۳۰/۵۱ ، ۲۸/۸۱ و ۲۶/۱۸ درصد جمعیت زئوپلانکتونها را تشکیل داده اند و ملاحظه میگردد که اولا بین ایستگاههای مطالعاتی اختلافاتی از این بابت وجود دارد و ثانیا ارتباط کاملی بین غالبیت گروههای زئوپلانکتونی موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید و محیط زیست این ماهیان وجود ندارد، که دلایل آن قبلا بحث شد.

بررسی فراوانی کفزیان در لوله گوارش بچه ماهی سفید طی سال نشان داد که لاروهای شیرونومیده با فراوانی ۸۳/۶۷ درصد و گاماریده با ۱۱/۱۵ درصد غالب بوده اند. مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۴) نشان داد که کفزیان در ساحل دریا بمیزان ناچیزی مورد مصرف بچه ماهی سفید قرار گرفته اند که این مسئله تا حدی تغییراتی را با نتایج بررسی کنونی نشان میدهد. اما در بین جانوران بزرگ کفزی (ماکروزئوبنتوزها) محیط مورد مطالعه در سفیدرود، خانواده شیرونومیده ۳۸/۴۹ درصد، توبیفیسیده ۳۲/۷۱ درصد، اسفاریده ۱۸/۷۳ درصد، گاماریده ۶/۴۹ درصد، نرئیده ۳/۱۰ درصد و صدفهای کاردیده ۰/۵۵ درصد را تشکیل داده اند که باز هم ملاحظه میگردد در غالبیت خانواده های کفزیان موجود در روده بچه ماهیان سفید و محیط آنها (بستر یا دیواره رودخانه) اختلاف وجود دارد. در بررسی عباسی و صیادرحیم (۱۳۸۶) بر روی ماهیان بزرگ سفید در سواحل ایرانی خزر، معلوم شد که بالانیده ، پیروگولیده و کاردیوم بترتیب ۶۵/۱، ۲۱/۲ و ۹/۷ درصد وزن طعمه های کفزی مورد تغذیه ماهیان را تشکیل داده اند که اختلاف فاحشی را با نتایج بررسی کنونی نشان میدهد و بخاطر

تفاوت جثه قابل مقایسه نیست بلکه هدف بیان روش تغذیه ای این ماهیان در بزرگی، است که کفزی خواری بوده و لذا شیفت غذایی در این ماهی دیده میشود.

بررسی فصلی فراوانی فیتوپلانکتون در لوله گوارش بچه ماهیان سفید نشان می دهد که در بهار، جنس های نیتزشیا، مریسموپدیا و ناویکولا بترتیب ۳۸/۷۲ ، ۲۱/۳۳ و ۱۲/۸۳ درصد، در تابستان نیتزشیا، روئیکوسفینا، اسپیروژیرا و ناویکولا بترتیب ۲۸/۹۶ ، ۱۵/۳۷ ، ۱۱/۲۰ و ۱۱/۱۶ درصد، در پاییز جنس های ناویکولا ، نیتزشیا و ملوزیرا بترتیب ۲۸/۵۲، ۲۳/۶۸ و ۱۰/۵۳ درصد و در زمستان، جنسهای نیتزشیا ، ناویکولا و سیندرا بترتیب ۴۷/۰۷، ۱۸/۵۰ و ۱۷/۳۹ درصد تعداد فیتوپلانکتونهای داخل لوله گوارش بچه ماهیان سفید را تشکیل میدهند. همچنین شاخه باسیلاریوفیتا در این فصول بترتیب حدود ۷۵/۱، ۷۹/۴ ، ۹۳/۵ و ۹۷/۶ درصد تعداد فیتوپلانکتونهای داخل روده ماهی سفید را تشکیل داده است. هرچند غالبیت جنسهای فیتوپلانکتونی در فصول مختلف تا حدی مشابه است و نیتزشیا و ناویکولا اعضای ثابت هستند، اما فراوانی آنها نیز در فصول مختلف متفاوت است، این مسئله مطمئنا بدلیل تغییرات فصلی جمعیت آنها در داخل آب یا بر روی رسوبات بستر میباشد و لذا تغییرات غذایی در تمام ماهیان در فصول مختلف و حتی مناطق و سایزهای ماهی دیده میشود (عباسی و سبک آرا، ۱۳۸۳ و عباسی و همکاران، ۱۳۹۰).

در بین زئوپلانکتونهای موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید، در بهار جنس روتاریا با ۳۶/۳۶ درصد و ناپلی بالانوس با ۱۸/۱۸ درصد، در تابستان جنس سیکلوپس با ۵۰/۰۰ درصد و ۴ گروه دیگر مشترکا با ۱۲/۵۰ درصد، در پاییز سیپریس بالانوس با ۶۶/۶۷ درصد، براکیونوس و نماتودا مشترکا با ۱۶/۶۷ درصد و در زمستان، جنس موئنیا با فراوانی ۳۰/۳۴ ، روتاریا با فراوانی ۲۵/۸۴ و جنس دیفلوژیا با فراوانی ۲۲/۴۷ درصد ، غالب بوده و همچنانکه مشاهده میگردد تقریبا در تمام فصول در غالبیت زئوپلانکتونی تفاوت وجود دارد که به احتمال قوی بخاطر تغییر جمعیتی آنها و نیز در دسترس بودن آنها میباشد. در بین کفزیان موجود در روده بچه ماهیان سفید، در بهار و زمستان لاروهای شیرونومیده بترتیب با ۸۹/۷۳ و ۸۶/۴۴ درصد، در تابستان شیرونومیده و گاماریده بترتیب ۵۱/۴۶ و ۳۷/۸۶ درصد و در پاییز بترتیب با ۷۷/۱۱ و ۱۹/۲۸ درصد غالب بودند که در هرحال غالبیت انحصاری این دو خانواده بویژه شیرونومیده را نشان میدهد.

بررسی فراوانی کمی جنس های فیتوپلانکتون موجود در لوله گوارش بچه ماهیان سفید بر حسب مناطق مطالعاتی نشان داد که در داخل رودخانه (ایستگاههای ۱ تا ۳) جنسهای نیتزشیا ، ناویکولا و سیندرا بترتیب ۴۶/۶۱، ۱۸/۲۷ و ۱۶/۳۱ درصد، در دهانه (مصب) سفیدرود جنس های روئیکوسفینا ، نیتزشیا و ناویکولا بترتیب با فراوانی ۲۸/۶۰، ۲۳/۵۹ و ۱۱/۲۶ درصد و در روده بچه ماهیان سفید مربوط به ساحل کیاشهر (ایستگاه ۵) جنسهای نیتزشیا ، سیکلوتلا و پروروسنتروم به ترتیب با فراوانی ۲۲/۰۱، ۲۰/۰۸ و ۱۷/۳۸ درصد غالب بوده که بین نمونه های بچه ماهیان سفید داخل رودخانه و مصب اختلاف کمی وجود داشته اما در ساحل دریا تنها جنس نیتزشیا غالب بوده و سه جنس غالب فیتوپلانکتونی دیگر کاملا متفاوت است. مقایسه نشان میدهد که در بین جنس های

فیتوپلانکتونی موجود در آب ایستگاههای مطالعاتی در داخل رودخانه (ایستگاههای ۱ تا ۳) ، جنسهای سیکلوتلا با ۵۰/۲۶ درصد و نیتزشیا با ۱۷/۱۶ درصد غالب بوده اند که با محتویات لوله گوارش تفاوتهای زیادی را نشان میدهد. در آب رودخانه ایستگاه دهانه (مصب) سفیدرود، جنس های سیکلوتلا با ۴۷/۸۰ و نیتزشیا با ۱۱/۳۲ درصد غالب بوده که با محتویات لوله گوارش تفاوتهای زیادی را نشان میدهد. در آب دریا در ایستگاه ساحل کیاشهر، جنسهای سیکلوتلا با ۱۸/۹۶ درصد، نیتزشیا با ۱۶/۹۹ درصد و تالاسیونما با ۱۴/۳۱ درصد بیشترین فراوانی فیتوپلانکتونی را دارا بوده که تفاوت زیادی را با فیتوپلانکتونهای غالب داخل روده نشان نمیدهد و تنها جنس پروروسنتروم در داخل روده بچه ماهیان سفید بیشتر است. دلیل آن همچنانکه گفته شد میتواند بلع فیتوپلانکتونها و حتی زئوپلانکتونهای ریز بهمراه شرب آب دریا برای تنظیم اسمزی بدن باشد ولی در آب شیرین (رودخانه سفیدرود)، بنظر میرسد فیتوپلانکتونهای مصرفی از روی بستر رودخانه با هدف بلع دتریت و کفزیان مصرف شده باشد.

همچنین در داخل رودخانه سفیدرود در بین زئوپلانکتونها، جنس های روتاریا از روتاتوریا ، موئینا از کلادوسرا و دیفلوژیا از ریزوپودا بترتیب با فراوانی ۲۶/۵۰ ، ۲۴/۷۹ و ۱۸/۸۰ درصد تعداد، در ناحیه مصبی، جنس سیکلوس از کوپه پودا با ۵۷/۱۴ درصد غالب بوده اما در نمونه های بچه ماهیان سفید داخل دریا (ساحل کیاشهر) فقط مرحله سیپریسی جنس بالانوس از سیرپیدیا مشاهده شدند و لذا مشاهده میگردد که جنسهای غالب زئوپلانکتونی مورد مصرف بچه ماهیان سفید در محیطهای مختلف تفاوت دارند. در داخل آب رودخانه سفیدرود، بین محیط آب و داخل روده تفاوت دیده میشود بطوریکه در محیط آب، سیلیاتا با ۱۷/۴۹ درصد، سفالودلا از روتاتوریا با ۱۳/۱۲ درصد و سینکتا با فراوانی ۱۰/۵۹ درصد غالب بوده اند که تفاوت زیادی با فراوانی محتویات روده بچه ماهیان سفید نشان میدهد. در آب رودخانه در ناحیه مصبی، جنس سیلیاتا با ۲۸/۰۰ درصد، تین تینوپسیس از سیلیوفورا با ۹/۶۰ درصد و سایر ریزوپودا با ۲۰/۰۰ درصد را تشکیل داده اند که بازهم تفاوت زیادی در بین غالبیت زئوپلانکتون های داخل آب و روده بچه ماهی سفید دیده میشود. اما در آب دریا (ساحل کیاشهر)، بترتیب مرحله ناپلی کوپه پودا با ۱۷/۸۹ درصد، نوزاد نرمتنان (لاملی برانشیا) با ۱۲/۳۷ درصد، سینکتا از روتاتوریا با ۱۲/۹۹ درصد و تین تینیدیوم از سیلیوفورا با ۱۲/۲۴ و تین تینوپسیس با ۸/۴۷ درصد غالب بودند که باز هم متفاوت از غالبیت زئوپلانکتون ها در روده بچه ماهیان سفید صید شده از ساحل دریا میباشد.

بعلاوه در بین کفزیان داخل روده بچه ماهیان سفید در داخل رودخانه سفیدرود، لاروهای شیرونومیده ۹۲/۹۱ درصد، در مصب سفیدرود گاماریده و لاروهای شیرونومیده بترتیب ۵۱/۸۰ و ۴۰/۲۹ درصد و در ساحل دریا همانند داخل رودخانه، لاروهای شیرونومیده با ۸۳/۳۳ درصد تعداد غالب بوده که در مجموع غالبیت با شیرونومیده بوده و همچنانکه قبلا اشراره شد در بستر ایستگاههای مطالعاتی شیرونومیده غالب میباشند.

در روده بچه ماهیان سفید استخرهای قلم گوده بندر انزلی که محل تامین بچه ماهیان سفید جهت علامتگذاری و رهاسازی به سفیدرود بوده است، ۳۴ جنس فیتوپلانکتونی و در محیط آب استخر ۲۶ جنس مشاهده شد که این

نشان میدهد بچه ماهیان نه تنها از ستون آب بلکه از دیواره استخر، اجسام چسبیده به گیاهان و سنگها و بستر استخر تغذیه مینمایند. از نظر فراوانی کمی نیز، جنس نیتزشیا با ۳۴/۹۵ درصد ، اوسیلاتوریا با ۲۶/۲۶ درصد و سیکلوتلا با ۸/۳۸ درصد بیشترین تعداد طعمه های فیتوپلانکتونی بچه ماهی سفید را تشکیل داده اند. در مقایسه غالبیت جنس های فیتوپلانکتونی در محیط آب استخر قلم گوده مشاهده میگردد که جنس های میکروسیستیس ۲۰/۹۲ درصد، استفانودیسکوس ۹/۵۱ درصد و انکیسترودسموس ۷/۲۲ درصد را تشکیل داده و جنس های غالب موجود در روده ماهی (نیتزشیا، اوسیلاتوریا و سیکلوتلا) بترتیب حدود ۲/۶۶، ۱۱/۰۳ و ۱۴/۴۵ درصد فیتوپلانکتونها را تشکیل داده اند که تفاوت زیادی از این بابت بین محیط آب و داخل روده ماهیان دیده میشود که میتواند به عدم شیوه فیتوپلانکتون خواری (فیلترکردن) بچه ماهیان سفید برگردد.

بعلاوه در این بررسی، محتویات غذایی بتفکیک سه قسمت روده (اول، وسط و آخر) تعداد سه نمونه از بچه ماهیان سفید صید منطقه کیسوم سفیدرود که دارای وزن بدن ۲/۶۵ تا ۳/۱۸ گرم و طول کل ۶۶ تا ۷۱ میلیمتر بودند، مطالعه شد تا معلوم گردد که آیا فیتو پلانکتونهای موجود در کل لوله گوارش، تفاوت معنی داری از نظر تراکم آنها در سه قسمت اول ، وسط و آخر روده دارند و بعبارتی دیگر آیا همه پلانکتونهای مصرفی مورد هضم و جذب این ماهی قرار می گیرد یا ممکن است بچه ماهی سفید، دتریت حاوی فیتوپلانکتونها را درکنار کفزیان ریز و درشت و یا در کنار زئوپلانکتون ها مصرف نماید. طبق نتایج بدست آمده، در لوله گوارش کامل این نمونه ها هیچ زئوپلانکتونی مشاهده نگردید که می تواند بخاطر وفور بسیار ناچیز زئوپلانکتونها در منطقه حدود ۳۵ کیلومتری دهانه سفیدرود و نیز بخاطر تعداد نمونه اندک باشد و بعلاوه بررسی طعمه های کفزی این سه نمونه مورد توجه قرار نگرفت. اما بررسی فیتوپلانکتونی محتویات کامل لوله گوارش بچه ماهیان سفید در ۳ نمونه نشان داد که از ۱۷ جنس فیتوپلانکتونی مشاهده شده در روده این ماهیان، ۱۶ جنس فیتوپلانکتونی در بالای ۵۰ درصد افراد مشاهده گردید.

بررسی تراکم جنسهای فیتوپلانکتونی در لوله گوارش بچه ماهیان سفید نشان داد که جنس سیمبلا با ۴۳/۰۱ درصد، نیتزشیا با ۲۱/۹۶ درصد و سیندرا با ۱۵/۷۰ درصد بترتیب بیشترین فراوانی را داشته اند. از نظر فراوانی (تراکم)، جنس سیمبلا در قسمتهای اول ، وسط و آخر روده به ترتیب ۳۵/۵۲ ، ۳۹/۷۶ و ۴۷/۸۴ درصد، جنس نیتزشیا به ترتیب ۲۰/۸۰ ، ۲۸/۵۷ و ۱۷/۰۴ درصد و جنس سیندرا بترتیب ۲۱/۰۴ ، ۱۲/۵۶ و ۱۶/۴۹ درصد تعداد فیتوپلانکتون را تشکیل داده اند و فراوانی سایر فیتوپلانکتون ها در سه قسمت روده بترتیب حدود ۲۲/۶، ۱۸/۹ و ۱۸/۹ درصد تعداد می باشد. همانگونه که مشاهده میگردد در مورد جنس سیمبلا، فراوانی آنها در انتهای روده بطور آشکاری بیش از ابتداء و وسط می باشد که آنهم بدلیل تعداد نمونه کم شاید اتفاقی باشد اما بهرحال در مورد دو جنس غالب دیگر (نیتزشیا و سیندرا)، نظم خاصی مشاهده نمی گردد.

بررسی فراوانی نسبی جنسهای فیتوپلانکتونی در بخشهای مختلف روده بتفکیک هر نمونه نشان داد که باز هم روند مشخصی در فراوانی نمونه های غالب فیتوپلانکتون وجود ندارد، برای مثال در نمونه اول ، جنس نیتزشیا در

بخشهای ابتدایی، وسط و انتهایی روده بترتیب ۲۷/۴۳ ، ۳۷/۷۷ و ۰/۰۱ درصد، جنس سیندرا بترتیب ۲۰/۲۵، ۱۱/۵۳ و ۱۴/۶۱ درصد ، جنس سیمبلا بترتیب ۱۷/۷۲ ، ۳۷/۵۸ و ۶۱/۴۶ درصد و جنس ناویکولا بترتیب ۸/۴۴ ، ۶۱/۹۶ و ۷/۵۶ درصد تعداد فیتوپلانکتونهای داخل روده، در نمونه ماهی دوم، جنس نیتزشیا بترتیب ۷/۲۷ ، ۲۷/۴۶ و ۲۲/۱۱ درصد، جنس سیندرا بترتیب ۲۹/۷۰ ، ۹/۴۶ و ۱۴/۷۴ درصد، جنس سیمبلا بترتیب ۳۷/۵۸ ، ۴۰/۸۲ و ۴۴/۸۰ درصد و جنس دیاتوما بترتیب ۴/۸۵ ، ۱۴/۸۴ و ۱۳/۳۰ درصد تعداد سلولهای فیتوپلانکتونی بخشهای ابتدایی، وسطی و انتهایی روده بچه ماهی سفید را تشکیل داده است. در ماهی سوم نیز جنس نیتزشیا بترتیب ۲۱/۸۶ ، ۲۴/۱۲ و ۲۵/۹۶ درصد، جنس سیندرا بترتیب ۱۹/۷۶، ۱۸/۲۴ و ۲۱/۸۶ درصد و جنس سیمبلا بترتیب ۳۸/۳۲، ۳۹/۷ و ۳۸/۸۰ درصد و جنس دیاتوما بترتیب ۶/۸۹ ، ۷/۰۶ و ۴/۱۰ درصد تعداد فیتوپلانکتونهای بخشهای اول ، وسط و آخر روده بچه ماهی سفید را تشکیل داده اند. بعبارت دیگر هر چند فراوانی جنس های غالب فیتوپلانکتونی در ۳ نمونه تا حدی تفاوت دارد اما در هر نمونه ماهی، تفاوت خاصی بین تراکم جنس های غالب فیتوپلانکتونی در ۳ قسمت لوله گوارش دیده نمی شود و این میتواند بدان معنی باشد که انواع فیتوپلانکتون و لااقل فیتوپلانکتونهای مصرفی احتمالا نمی تواند غذای این ماهی باشند زیرا به همان درصد فراوانی که نسبت به سایر فیتوپلانکتون ها در ابتدای روده وجود دارد، در انتهای روده نیز وجود دارد.

۵-۴- اندازه گیری پارامترهای مهم فیزیکی و شیمیایی آب

میزان ماندگاری بچه ماهیان رهاسازی شده به چندین عامل تاثیر گذار بستگی دارد که هرکدام بایستی به صورت جداگانه بررسی و ارزیابی شوند تا در جمع بندی نهایی نرخ تاثیر هریک از عوامل مشخص شود و در نهایت راهکارهای بهبود فرایند رهاسازی و تاثیر گذاری این عمل در تامین بخشی از ذخایر ماهی سفید ارایه شود. به هر حال از نظر کیفیت شیمیایی آب باید گفت که در ناحیه مصبی علاوه بر تامین عناصر مغذی، بایستی نحوه سازگاری وآداپته شدن بچه ماهیان با محیط جدید کاملا کنکاش شود . در این رابطه علاوه بر دما و اکسیژن یک موضوع تاثیر گذار، تغییرات شوری آب (میزان هدایت الکتریکی) در ناحیه مصبی سفید رود است.

تغییرات فصلی حرارت و شوری روی موجودات زنده مصبی اثر میگذارد درصورتیکه شوری تقریبا ثابت آب دریا روی جانورانی که صرفا دریایی باشند اثر نا مطلوبی نمیگذارد.دریای خزر با شوری ۱۴ در هزار مزوهالین، دارای ترموکلاین فصلی و فاقد جزر و مد است. خزر شمالی ۶-۳ ، خزر میانی ۱۰-۹ و خزر جنوبی ۱۶-۱۲ در هزار شوری دارند. این تفاوت در شوریها به آب ورودی در هر ناحیه و مقدار تبخیر و همچنین جریان های دریایی برمیگردد.با افزایش شوری بر مقدار ویسکوزیته، کشش سطحی، چگالی و نقطه جوش آب افزوده میشود و از مقدار نقطه انجماد، گرمای ویژه و میزان اکسیژن محلول آب کاسته میشود. با توجه به داده های حاصل از این طرح و بسته به مقدار نفود آب دریای خزر در سفیدرود و یا برعکس پیشرفت آب رودخانه در دریا ، در

زمانهای مختلف در ناحیه مصبی شوری های متفاوتی اندازه گیری شده است. بر این اساس در رودخانه شوری بین ۰/۷ الی ۱/۵ درهزار و در ناحیه دریا ۱۰ الی ۱۴ درهزار نوسان دارد.

بهر حال موضوع تحمل دامنه شوری آب توسط آبزیان به فرایند تنظیم اسمزی در آنها بستگی دارد. فرایند تنظیم اسمزی، فرآیند بسیار پیچیده ای است که به صور مختلف روی میدهد؛ ماهیان آب شور برای این عمل نیاز به خوردن مقادیر زیادی آب دریا دارند زیرا غلظت مایعات داخلی بدن ماهی کمتر از آب اطراف است و ماهی تمایل دارد که نمک را جذب کند و آب را دفع کند.تعادل اسمزی در بدن ماهیها با جذب آب و دفع فعالانه نمکها به وسیله آبشش برقرار میشود. افزایش شوری بعنوان یک فاکتور محدودکننده (استرسی) برای کلیه ارگانیسمها به حساب می آید که تنظیم اسمزی را تحت تأثیر قرار میدهد. بر اساس قدرت و نحوه تنظیم فشار اسمزی موجودات آبزی به چند دسته تقسیم میشوند : موجودات Poikilosmotic که موجوداتی هستند علیرغم تغییرات شوری، از نظر اسمزی با محیط اطراف خود در حال تعادل باقی میمانند. در این موجودات فشار اسمزی بدن آنها تابع فشار اسمزی خارجی است البته تا حدی که امکانات فیزیولوژیکی بدن آنها اجازه دهد و تغییرات شدید و خارج از محدوده تحمل نباشد. موجودات Poikilosmotic از نظر اسمزی با محیطی که در آن زیست میکنند در حال تعادل هستند و محدوده خاصی را تحمل میکنند. موجودات Homosmoticکه موجوداتی هستند قادرند با استفاده از مکانیزم تنظیم اسمزی(Osmoregulation) علیرغم تغییرات فاحش شوری محیط، شرایط اسمزی مایعات بدنشان را در حد ثابتی نگه دارند (عسگردون، ۱۳۹۲).

عامل تاثیر گذار دیگر بر روی فاکتورهای شیمیایی آب، کدورت است که در رودخانه سفید رود به فصول بارندگی و همچنین آبگیری و یا رهاسازی آب سدهای مسیر رودخانه بستگی دارد . در اوایل پاییز با تخلیه رسوبات پشت سد منجیل و دیگر سدها و همچنین در مواقع بارندگی با ایجاد سیلاب، بارمواد معلق و در نتیجه کدورت افزایش چشمگیری پیدا میکند. در طول اجرای این طرح نیز در مهر ماه و بهمن ماه دو پیک افزایش کدورت دیده شد. شواهد نشان میدهد به کرات آب این رودخانه تحت تاثیر رسوبات و مواد معلق قرار میگیرد. اگر عوامل دیگر نظیر شن برداری و ساخت جاده و راه آهن و دستکاری های بستر رودخانه به آن اضافه شود، میتوان به وضوح میزان تغییرات کدورت را مشاهده کرد. با توجه به داده های حاصل از این طرح و نتایج طرح های مشابه میتوان گفت در زمینه محل و زمان رهاسازی بچه ماهیان بایستی عوامل دما، کدورت و هدایت الکتریکی آب و همچنین پرهیز از فاضلاب های خانگی و صنعتی و کشاورزی قبل از هر عامل شیمیایی دیگری مد نظر باشد چراکه اندازه گیری ها نشان میدهد سایر عوامل شیمیایی آب در حد معمول و طبیعی هستند و در حال حاضر، محدودیتی ایجاد نمی کنند .

۶-۴- بررسی تنوع و فراوانی پلانکتون

پلانکتونها در رودخانه‌هایی مثل سفیدرود، که در بیشترمناطق از عمق کم و شیب تند و آب دائمی جاری برخوردار هستند، بدلیل عدم توانایی در برابر جریان آب براحتی جابجا شده بنابراین قادر نیستند در تولیدات شرکت کنند، زیرا امکان حیات و شکوفایی و رشد در نقطه معینی برای آنها فراهم نیست. در این گونه محیطهای آبی معمولاً تا نقطه‌ای که نور قادر به نفوذ باشد (درشرایط غیرسیلابی) تولیدات ناشی از فعالیت جلبکهای چسبنده به سنگها (پریفیتون ها) و ماکروفیتهای عالی اساس زنجیره غذایی را تشکیل می‌دهند. در اکوسیستمهای رودخانه‌ای بر خلاف دریاچه‌ها، بیمهرگان کفزی بخصوص لاروهای حشرات قسمت اعظم‌بیمهرگان را شامل شده و اینها نقش مهمی در تغذیه ماهیان ساکن، همچنین بچه ماهیان مهاجر قبل از ورود به دریا را دارند. هالوپلانکتون (پلانکتون واقعی) تقریباً در این نوع اکوسیستم وجود نداشته و تنها در مناطق عمیق‌تر و با جریان کند آب مشاهده میگردد. بیمهرگان شکارچی، ماهیان و سایر مهره‌داران شکارچی، زنجیره‌غذایی محیطهای آبی جریان دار را تشکیل میدهند (Goldman & Horne ,1983.)

با توجه به نتایج پلانکتونی بدست آمده درمطالعات رودخانه ای در ایران و مطالعه کنونی و همچنین بررسی نتایج بدست آمده در رودخانه‌های حویق (افراز و قانع، ۱۳۷۴)، شفارود (افراز و جمالزاد، ۱۳۷۴)، کرگانرود (ملکی شمالی و عبدالملکی، ۱۳۷۴)، هراز و سیاهرود (روشن طبری ،۱۳۷۵ و ۱۳۷۶) ، خیرود (موسوی، ۱۳۷۰) و پایش رودخانه های مهم حاشیه جنوبی دریای خزر (قانع و همکاران، ۱۳۸۵) مشخص شده که حدود ۹۰ درصد جمعیت فیتوپلانکتونی متعلق به شاخه Bacillariophyta بوده و ۱۰ درصد بقیه به سایر گروهها تعلق دارد. جنسهای *Navicula , Cocconoeis Diatoma , Nitzschia , Achnanthes , Synedra, Cyclotella, Gomphonema,* و *Cymbella* در بیشتر رودخانه ها حضورگسترده دارند. این گروه از فیتوپلانکتونها سرمادوست بوده که معمولاً در تمامی فصول سال در این گونه اکوسیستمها مشاهده و مهمانان دائمی رودخانه ها هستند (روشن طبری ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶) و (افراز و قانع ، ۱۳۷۴)، (قانع و همکاران، ۱۳۸۵) و (سبک آرا و همکاران، ۱۳۸۵) البته در هنگام مساعد بودن شرایط آب و هوایی شاخه کلروفیتا نیز گاهی در نواحی مصبی مشاهده میشوند (سبک آرا و مکارمی، ۱۳۸۵) .

باسیلاریوفیتا دسته بسیارمتنوعی از جلبکهای آب شیرین را تشکیل داده که معمولاً بصورت تک‌سلولی ، کلنی یا رشته‌ای بوده و نقش عمده‌ای در تغذیه بسیاری از زئوپلانکتونها، همچنین سایرآبزیان بعهده دارند. فراوان ترین جنسهای این شاخه *Nitzschia , Cyclotella* و *Diatoma* می‌باشند. شاخهٔ کلروفیتا از نظر تنوع در رده بعدی قرار دارد ، اعضای این شاخه اکثراً به رنگ سبزچمنی دیده شده، این جلبکها بصورت تک سلولی، یا رشته های منشعب یا غیرمنشعب و یاکلنی هستند، مهمترین جنسهای آن*Scenedesmus,Ankistrodesmus* و *Binuclearia* هستند. سیانوفیتا یا جلبک های سبز آبی (سیانوباکتریا) در رتبه بعدی قرار داشته و برنگ سبز روشن ، قهوه ای، بنفش یا ارغوانی دیده میشوند ، اینها پروکاریوتیک یعنی فاقد هستهٔ واقعی بوده و پیگمانهای فتوسنتزی آنها در داخل هسته قرار ندارند جنسهای این شاخه بصورت کلنی های منظم یا نامنظم ، یا بشکل ریسه های منشعب یا غیر

منشعب مشاهده میشوند ، مهمترین جنسهای سیانوفیتا دراین رودخانه *Oscillatoria* و *Merismopedia* هستند. شاخه های پیروفیتا واوگلنوفیتا در این بررسی از فراوانی چندانی برخوردار نیستند ، مهمترین جنسهای مشاهده شده از این شاخه‌بترتیب عبارت از *Prorocentrum* و *Trachelomonas* هستند.

مطالعات نشان داده که پلانکتونهای این رودخانه در مجموع از فراوانی و تنوع کمی برخوردار میباشند. در یک نمای کلی جنسهای فیتوپلانکتونی دیده شده در ایستگاه واقع در دریا و ایستگاههای انتخاب شده در طول رودخانه سفیدرود مشابه بوده ضمن اینکه میانگین جمعیتی فیتوپلانکتونی در ایستگاههای رودخانه در مقایسه با ایستگاه دریا بیشتر است. بعلاوه جنسهای *Cyclotella* و *Nitzschia* از شاخه باسیلاریوفیتا در تمامی ایستگاههای انتخابی فراوانی بالایی دارند. علاوه بر جنسهای نامبرده جنس *Sceletonema* از همین شاخه در ایستگاه دریا بیشترین فراوانی را دارد. جنسهای *Chaetoceros,Thalassionema* و *Rhizosolenia* از شاخه باسیلاریوفیتا، نمونه خاص آبهای شور و لب شور بوده و فقط در ایستگاه دریا مشاهده شده اند. جنس *Scenedesmus* از شاخه کلروفیتا در تمامی ایستگاه ها فراوانی قابل توجهی دارد علاوه برآن جنس *Binuclearia* از همین شاخه در ایستگاه دریا فراوانی قابل توجهی داشته اما در ایستگاه های رودخانه مشاهده نمیشود (نمونه خاص آبهای لب شور). جنس *Oscillatoria* از شاخه سیانوفیتا و جنس *Trachelomonas* ازشاخه اوگلنوفیتا در تمامی ایستگاهها دیده شده و بیشترین فراوانی را در شاخه های مربوطه دارا هستند. از شاخه پیروفیتا بیشترین جمعیت مربوط به جنسهای *Prorocentrum* و *Exuviaella* بوده و بیشتر در دریا و مصب رودخانه مشاهده شده است. در ضمن جنس *Merismopedia* از شاخه سیانوفیتا و *Gymnodinium* از پیروفیتا فقط در ایستگاه ۲ مشاهده گردید .

یکی از مشکلات رودخانه ها وجود کارگاههای شن و ماسه برداری و همچنین بارشهای موسمی و سیلاب و طغیان رودخانه بخصوص در فصل بهار بوده که باعث کدورت شدید آب می‌گردند. این وضعیت تاثیر سوء شدیدی برحیات موجودات زنده رودخانه از جمله گیاهان و جانوران آبزی دارد. کدورت آب باعث کاهش نفوذ نور و فرایند فتوسنتز شده که دراین حالت‌با زیاد شدن رسوبات و مواد معلق میزان جذب انرژی تابشی تغییر می‌کند. در این شرایط ازجمعیت خانواده دیاتومه‌ها کاسته که بنوبه خود باعث کاهش جمعیت زئوپلانکتونها و کفزیان نیز می‌گردد. میزان افزایش یاکاهش زئوپلانکتونها در محیط‌های رودخانه‌ای بستگی به بیوماس فیتوپلانکتون و ماهیان پلانکتونخوار دارد، چون در زنجیره غذایی منابع آبی منجمله رودخانه ها فیتوپلانکتونها تولیدکنندگان اولیه محسوب شده و زئوپلانکتون ها در این زنجیره حد فاصل بین تولید کنندگان اولیه و مصرف کنندگان یعنی ماهیان قرار گرفته‌اند.

بیشتر زئوپلانکتونهای رودخانه‌ای متعلق به زیر سلسله Protozoa و شاخه های Rhizopoda و Cilliophora هستند. ریزوپودا بدلیل داشتن پاهای کاذب و دارابودن خاصیت چسبندگی‌به سطوح و بعضی از جنسهای مژه‌داران مثل *Vorticella* و *Epistylis* نیز دارای پایه‌ای بوده‌که میتواند بحالت ثابت برروی سنگها و اشیاءموجود درآب بچسبند. این گروه حدود ۶۰ درصد جمعیت زئوپلانکتونی این رودخانه ها را شامل میشوند و روتیفرها در رتبه بعدی

هستند. وجود گونه های چسبنده مثل *Rotaria , Monastyla , Lecane , Lepadella , Kratella, Coulrella* و *Cephalodella* که دارای پاهای پنجه مانند بوده و از انتهای آنها مادهای چسبناک جهت اتصال ترشح میشود، بعضی از آنها نیز بحالت خزیدن بر روی سطوح جابجا می‌گردند (Pontin , 1978). این‌گروه حدود ۱۸ درصد جامعه زئوپلانکتونی رودخانه‌ها را شامل میشوند. سایر گروههای زئوپلانکتونی مثل Nematoda , Chironomidae و Ostracoda که مروپلانکتون هستند و جمعیت کمی از کلادوسرا و کوپه‌پودهای کفزی مثل Harpacticoida و Nauplii آنها در نواحی مصبی ترکیب زئوپلانکتونی این رودخانه ها را در بردارد (Basu *et al.* ,1995). البته جمعیتهای پلانکتون درررودخانه هاتابعی ازشرایط آب وهوایی بوده بنابراین الگوی ثابتی جهت ترکیب پلانکتونی در فصول مختلف نمیتوان در نظر گرفت.

در یک نمای کلی در مورد زئوپلانکتونهای مشاهده شده در ایستگاههای واقع در مسیر رودخانه و ایستگاه واقع در دریا تفاوتهایی دیده میشود. ایستگاه ساحل دریا بدلیل ایستایی و روشنایی بیشتر آب، میانگین جمعیتی بالاتری نسبت به ایستگاه های واقع درطول رودخانه بدلیل کدورت و شدت جریان آب دارند. در مورد شاخه سیلیوفورا، جنسهای *Tintinnopsis* و *Tintinnidium* در دریا جمعیت بیشتری نسبت به ایستگاه رودخانه داشته ضمن اینکه از جنس *Tintinnopsis* ،گونه *T. tublosa* نمونه خاص آبهای لب شور و دریای خزر مشاهده شده است. در مورد ریزوپودا، جنسهای این شاخه درطول رودخانه بدلیل آلودگی بیشتر جمعیت بالاتری نسبت به دریا دارند. جنسهای شاخه ریزوپودا، نشان دهنده آلودگی بوده اما خود آلوده کننده محیط زیست نیستند. این وضعیت در مورد مروپلانکتون نماتودا در ایستگاههای مسیر رودخانه بدلیل ورود آلودگی نیز صادق است. شاخه روتاتوریا با جنس *Syncheata* در دریا و رودخانه و جنسهای *Cephalodella* ، *Notholca*، *Lepadella* و *Rotaria* بعنوان گونه های چسبنده در ایستگاههای رودخانه و جنسهای *Polyarthera* و *Keratella* در دریا فراوانی بیشتری داشتند.این گروه از زئوپلانکتون ها غذای مناسبی برای تغذیه‌لاروماهیان‌آب شیرین به عنوان غذای آغازین می باشد، همچنین میزان بقاء ورشد لارو ماهی هنگامی که از روتیفر تغذیه میکند، بسیار بالاست. اهمیت روتیفرها در تغذیه لارو ماهیان از نظر میزان پروتئین و انرژی بخصوص‌اسیدهای چرب نوع امگا-۳ که سبب بالا رفتن فرایندهای‌گوارشی در آنها میگردد، قابل توجه است (Lubzens,1989) . درمورد شاخه آرتروپودا جنس *Acartia* و ناپلی آن (نمونه خاص دریای خزر) و جنسهای دیده شده از راسته کلادوسرا در دریا بیشترین فراوانی را دارند و جنس آکارتیا فقط تا مصب رودخانه مشاهده شده ولی در مسیر رودخانه از جنس *Cyclops* و ناپلی آن جمعیت کمی مشاهده گردید. همچنین مروپلانکتونهایی مثل استراکودا و Lamellibranchia مرحله لاروی دوکفه ایها در دریا فراوانتر از ایستگاههای رودخانه هستند.

معضل امروزۀ رودخانه‌ها دخالت بی رویه انسانی در روند طبیعی اکوسیستم آنهاست که عواقب وخیمی به همراه داشته و از نظر زیست محیطی نیز زیانهای جبران ناپذیری بدنبال دارد. رودخانه سفیدرود در گذشته های نه چندان دورمحل‌تخم‌ریزی ماهیان مهاجراقتصادی شیلاتی از جمله انواع ماهیان غضروفی و استخوانی بوده ، اما در

اثر شنو ماسه برداریهای مکرر و تغییر وضعیت طبیعی و آلودگی فاضلابهای صنعتی و شهری پویایی اکولوژیک خود را تاحد زیادی از دست داده و تداوم این عمل شرایط نامطلوبی برای آبزیان این رودخانه بوجود آورده است (سرپناه، ۱۳۷۸) . با توجه به نتایج پلانکتونی بدست آمده در منطقه دریاچه سد ومناطق رودخانه ای وبا توجه به اهمیت این رودخانه از نظر مهاجرت انواع ماهیان غضروفی و استخوانی جهت تکثیر مسلم است که این رودخانه از نظر تولیدات بسیار غنی بوده، پس بجاست که مسئولین توجه زیادی به حراست این رودخانه پر ارزش از نظر صید بیرویه ، همچنین حراست بیولوژیکی جهت جلوگیری از انواع آلودگیها دراین رودخانه بمنظور استفاده صحیح از این منبع پرارزش و افزایش تولیدات در آنها داشته باشند. توسعه و بازنگری دروضعیت این رودخانه جهت بهره برداری صحیح ازاین منبع آبی در آبزی پروری با حفظ سلامت اکوسیستم رودخانه‌ای امری ضروری است.

۷-۴- بررسی تنوع و فراوانی کفزیان و دانه بندی بستر

ماکروبنتوزها گروهی ازموجودات می باشند که نقش عمده ای در تغذیه ماهیان و زنجیره غذایی داشته و در برآورد استعداد آبزی پروری آبگیرها بسیار مهم هستند (Richardson , 1993). در بررسی حاضر ۶ گروه ازکفزیان درناحیه مصبی رودخانه شناسایی شدند که در بین گروههای شناسایی شده، خانواده Chironomidae در تمامی ایستگاههای مطالعاتی حضور داشته اند. این خانواده عموما تحت عنوان پشه های غیرگزنده بیش از ۲۰۰۰۰ گونه شناخته شده دارند و تقریبا طیف وسیعی از ایستگاههای آبی و از سواحل و یا مصبهای لب شور تا آبهای شیرین و رسوبات کم اکسیژن یافت میشوند (Caffman and Ferringtom , 1996). این خصوصیت اکولوژیک آنها باعث شده که یکی از موارد اصلی غذای طبیعی ماهیان در آبگیرها باشند. رضوی صیاد (۱۳۷۴) لاروهای حشرات آبزی بخصوص لارو شیرونومیده را یکی از موارد اصلی تغذیه بچه ماهیان سفید در رودخانه ناورود گیلان بیان نمود.

از دیگر موجودات بنتیک مشاهده شده در این بررسی، کرمهای توبی فکس بودکه بجز ایستگاه ۱ در همه ایستگاهها مشاهده گردید که بخصوص در ایستگاههای ۲ و۳ بیوماس قابل توجهی داشته است. ایستگاههای ۲ و۳ بیشترین مقادیر موادآلی و نیز از نظر دانه بندی بیشترین میزان درصد گل و لای داشته اند. امروزه استفاده از کرمها بعنوان غذای زنده بسیار رو به توسعه می باشد و کرمهای توبیفکس نیز با دارا بودن ارزش غذایی مناسب از نظر پروتئین و چربی و دارا بودن انواع اسیدهای آمینه ضروری باقابلیت جذب بالا ، از اهمیت بالایی برخوردارند. لارو حشرات، کرمهای آنلیید، نرمتنان، سخت پوستان و کرمهای حلقوی از مواد غذایی ترجیحی ماهی *Chana* sp. بوده اند (Saikia *et al.*, 2012) .کرمهای توبیفیسیده در تغذیه بچه ماهیان سفیدرود در ناورود نیز گزارش شده است (رضوی صیاد، ۱۳۷۴).

دیگرموجود بنتیک مشاهده شده، دوکفه ای آب شیرین Sphariidae بوده است که علیرغم بیوماس بالایی که دارند به علت پوسته نسبتا سخت و اینکه بچه ماهیان سفید انگشت قد شرایط تغذیه ازآن را ندارند از اهمیت پایینی برخوردارند. در ضمن، پراکنش این صدف در سه ایستگاه اول که کمتر تحت اثر آب دریا و مصب قرار دارند محدود می باشد یعنی زیستگاه آب کاملا شیرین با بسترهای رسوبی و رسی. خانواده Gammaridae فقط در ایستگاه ۵ یعنی تقریبا محدوده دریا مشاهده شدند، این گروه نیز از جمله سخت پوستانی هستند که از جمله موارد تغذیه ای بچه ماهی سفید در بررسیهای گذشته (عباسی و همکاران، ۱۳۸۴) بوده اند. صدفهای Cardiidae نیز همانند ناجورپایان فقط در محدوده دریا یعنی ایستگاه ۵ مشاهده شده اند و معمولا بچه ماهیانی که خوب تغذیه و رشدکرده و به دریا می رسند امکان تغذیه از صدف را دارند (رضوی صیاد، ۱۳۶۳ و ۱۳۷۴). افرایی و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی که انجام داد، *Cerastoderma Lamarkii* (Cardiidae) را غذای اصلی ماهی سفید دانست. البته تفاوتهای بسیاری بین بچه ماهیان و ماهیان بالغ در ارتباط با خصوصیات تغذیه ای وجود دارد بطوریکه ماهی طی مراحل انگشت قد به سرعت رشد می کند و در این مراحل خصوصیات اساسی بیولوژیکی متفاوتی نسبت به بالغین بخصوص از نظر موادغذایی و رفتار تغذیه ای ، رشد و ارجحیت زیستگاهی دارند (Lingen, 1999).کرمهای Nereidae فقط درایستگاه ۴ مطالعاتی مشاهده گردید یعنی جاییکه بطور نسبی درصد مواد آلی بستر آن بالا و ذرات رس و لای غالب دانه بندی رسوبات را تشکیل داده اند. کرم نرئیس یک گونه آب لب شور و اوری هالین میباشد و شاخص آلودگی است (Gillet *et al.*, 2008).

بررسی کلی ماکروبنتوزهای رودخانه سفیدرود نشان می دهد که تنوع و فراوانی قابل ملاحظه ای از کفزیان وجود ندارد که بیشتر به علت شرایط خاص اکولوژیک رودخانه بوده است. رودخانه سفیدرود به علت تغییر و تحولات مدام بستر رودخانه ناشی از تخلیه رسوبات سد منجیل و نیز رسوبات حاصل از طغیانهای فصلی و سیلابها بخصوص در نواحی پایین دست که ثبات بستر کمتر است، فاقد جامعه بنتیک پایدار می باشد. البته برای بچه ماهیان حاصل تکثیر مصنوعی یا طبیعی دست یابی به مواد غذایی بیشتر و متنوع تر همگام با رشد و توانایی فیزیولوژیکی، یکی از عوامل محرک مهاجرت بسمت مصب و دریا می باشد.

۸-۴- بررسی وضعیت بیماریهای انگلی بچه ماهیان

همانطور که در نتایج ارایه شد، در مجموع ۷ نوع انگل از ماهیان سفید صید شده از رودخانه سفیدرود جدا گردید. دو گونه *Diplostomum spathaceum* و *Posthodiplostomum* sp. از گروه ترماتودهای دیژن، دو انگل *Dactylogyrus* sp. و *Gyrodactylus* sp. از مونوژنها و همچنین *Ichthyophthyrius multifiliis* ، *Trichodina* sp. و *Chilodonella* sp. سه نوع تک یاخته ای هستند که از ماهیان مورد بررسی جدا شد. از بین این انگل ها، مونوژن داکتیلوژیروس و انگل چشمی دیپلوستوموم در تمام فصول سال حضور داشته و از درصد آلودگی و میزان شیوع نسبتا بالائی برخور دارند. گزارشات متعددی از آلودگی ماهیان ایران به انگل دیپلوستوموم وجود دارد. آلودگی

به این انگل میتواند منجر به کوری ماهیان مبتلا شود اما تعداد متاسرکرهائی که باعث کوری میشوند به اندازه ماهی بستگی دارد (جلالی،۱۳۷۷). ماهیان نابینا بسهولت میتوانند طعمه پرندگان یا ماهیان شکارچی قرار گیرند. در این بررسی میانگین شیوع این انگل در بین ماهیان مورد بررسی در بهار، ۲/۳ در هر ماهی و در سایر فصول حدود یک کرم در هر ماهی بود. بنظر نمی رسد این تعداد کرم بتواند منجر به کوری بچه ماهیان گردد. بمنظور رعایت بهداشت بچه ماهیان سفید تولیدی و پیشگیری از آلودگی آنها با انگل چشمی دیپلوستوموم مبارزه با میزبان واسط اول (حلزون ها) و میزبان نهائی (پرنده ماهیخوار) امری ضروری است تا از هدر رفتن سرمایه ملی جلوگیری شود. انگل *Dactylogyrus* نیز انگل معمول آبشش همه آزاد ماهیان و ماهیان گرمابی است. انگل داکتیلوژیروس توسط بادکش ها و قلاب های خود آبشش را تخریب نموده و با فراهم شدن سلول های آسیب دیده و مایع بافتی برای تغذیه به سرعت ازدیاد حاصل میکنند. آلودگی شدید به این انگل میتواند سبب بروز مشکلات تنفسی و در نهایت مرگ بشود(Pillay,1995). از آنجائیکه این انگل ها دارای چرخه زندگی مستقیم هستند، مبارزه با آنها تا حدودی دشوار است. اگرچه درصد آلودگی ماهیان مورد بررسی به این انگل زیاد بود، اما شدت آلودگی به آنها در اغلب فصول نگران کننده بنظر نمیرسد. معمولا" اگر تعداد مونوژنها کم باشد بین ماهی و انگل یک حالت تعادل ایجاد میشود و مشکل حادی برای ماهی ایجاد نمی کنند. گزارشات زیادی از آلودگی ماهیان ایران به این گروه از انگل ها موجود میباشد که بخش عمده آن حاصل زحمات مرحوم دکتر جلالی است (Jalali & Molnar, 1990a,1990b,1991; Jalali,1991, 1992; Jalali,1995).

تک یاخته ای تریکودینا نیز بغیر از بهار در سایر فصول از بچه ماهیان مورد بررسی به تعداد محدود جدا شد. تریکودینیدها، بطور کلی تک یاختگانی همزیست هستند. آنها از میزبان برای چسبیدن استفاده کرده و از باکتریها، مواد آلی آب و مواد پوسیده سلولی سطح بدن ماهی ، تغذیه بعمل میاورند و اغلب در سطح بدن ماهیان سالم به تعداد زیاد دیده نمیشوند. بنابراین تحریک حاصل از صفحه چسبنده آنها بسیار جزئی است. این انگل ها ماهیان را در تمامی سنین آلوده میکنند ، اما به بچه ماهیان و ماهیان جوان تمایل بیشتری دارند (جلالی،۱۳۷۷). این انگل تاکنون از ماهیان نواحی مختلف کشور گزارش شده است (دقیق روحی،۱۳۹۱،۱۳۸۹،۱۳۸۸،۱۳۷۶). آلودگی شدید با این انگل میتواند منجر به بروز تلفات بویژه در بچه ماهیان گردد. طی مراحل تگ گذاری بچه ماهیان سفید در ایستگاه تحقیقاتی تغذیه و غذای زنده آبزیان (ساحل غازیان) تلفات روزانه ای در حوضچه های ایستگاه بروز نمود که بررسی پوست و آبشش ماهیان با لام مرطوب آلودگی شدید به انگل تریکودینا را نشان داد. در هر نمونه بطور متوسط ۱۰۰- ۸۰ انگل حضور داشت. البته شیوع این انگل حکایت از کیفیت نامطلوب آب و آلودگی آن دارد که با توجه به فصل تابستان شدت آن افزایش و در کنار سایر مشکلات نظیر تراکم زیاد ماهیان، سوء تغذیه و دمای بالای محیط منجر به بروز تلفات گردید.

بطور کلی با توجه به نتایجی که از انجام این پروژه بدست آمده است، میتوان نتیجه گیری کرد که :

- ✓ نتایج بررسی کنونی با توجه به بودجه کم پروژه، توانسته تا حد زیادی اهداف پروژه را تامین نماید، اما برخی اهداف نظیر تعیین رشد بچه ماهیان رهاسازی شده (علامت دار) و تعیین مدت ماندگاری در رودخانه سفیدرود، آنچنان که مورد انتظار بوده محقق نشده است زیرا نیاز به علامت گذاری انبوه بچه ماهیان در رودخانه بزرگی همچون سفیدرود دارد.
- ✓ در بررسی وضعیت ماندگاری بچه ماهیان سفید در داخل رودخانه، معلوم گردید تراکم صید بچه ماهیان سفید علامت دار با فاصله زمانی کاسته میشود، بطوریکه در اولین مرحله رهاسازی، تعدادی از بچه ماهیان علامت دار خود را طی ۶ ساعت به دهانه رودخانه و حداکثر ۲۴ ساعت به ساحل دریا رساندند که نشانگر توان تنظیم اسمزی بالای آنها بود اما برخی نمونه ها پس از ۶۵ روز، نیز هنوز در رودخانه حضور داشتند. در دومین مرحله رهاسازی، اولین ماهیان در ۲۴ ساعت اول خود را به دهانه رودخانه و دریا رساندند ولی بعضی از نمونه ها پس از ۱۰۵ روز از زمان رهاسازی، هنوز در رودخانه حضور داشتند، لذا میتوان نتیجه گیری نمود که اجباری در کوچ سریع بچه ماهیان به دریا وجود ندارد.
- ✓ بچه ماهیان سفید علامت دار، پس از رهاسازی شروع به حرکت هم بطرف دریا و هم بطرف بالادست نموده و در کل عرض رودخانه انتشار یافتند اما حرکت اصلی آنها بطرف دریا و بطور تدریجی بوده است. مسیر طی شده از محل رهاسازی تا بالادست آن کمتر از ۱۰۰۰ متر معلوم شد اما ممکن است مسافت بیشتری هم طی کنند که برای تعیین آن نیاز به تعداد نمونه علامتگذاری بیشتر می باشد.
- ✓ بررسی تغذیه طبیعی بچه ماهیان سفید در سفیدرود نشان داد که شاخص تهی بودن لوله گوارش برای فیتوپلانکتونها، زئوپلانکتونها و کفزیان بترتیب صفر، ۴۹/۰ و ۳۰/۶ درصد میباشد و این بدان معنی است که غذای اصلی این ماهیان را در اندازه تا حدود انگشت قد زئوپلانکتونها و کفزیان تشکیل میدهد، زیرا آنالیز فیتوپلانکتونها در اوایل روده و انتهای روده این بچه ماهیان نشان داد که تراکم فیتوپلانکتونها در بخش جلویی تفاوتی را با بخش انتهایی ندارد و این بدان معنی است که فیتوپلانکتونهای رسوب کرده در بستر رودخانه یا اجزای گیاهی، بهمراه بلع کفزیان یا دتریت خواری این بچه ماهیان مورد مصرف قرار گرفته است.
- ✓ میانگین شاخص های پری لوله گوارش و شدت تغذیه طی سال بترتیب ۳/۲۵±۶/۳۰ و ۱۵۳/۲±۱۷۴/۶ برآورد شد که در مقایسه با مطالعات دیگر انجام شده در مورد این ماهی و گونه های مشابه دیگر قابل قبول میباشد و در مجموع مشکلی از نظر تغذیه طبیعی در ناحیه مطالعاتی مشاهده نگردید، اما با توجه به پایین بودن ضریب چاقی بچه ماهیان سفید، بنظر میرسد که مشکلاتی در تغذیه این ماهیان در مرحله ای از زندگی تا زمان نمونه برداری 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 لوله گوارش بچه ماهیان سفید، انواع فیتو پلانکتون (۵۹ جنس) ، انواع زئو پلانکتون (۱۵ گروه) و انواع کفزیان (۱۰ گروه) مشاهده شد،که در بین فیتوپلانکتونها، جنسهای نیتزشیا ۴۵/۸۳ ، ناویکولا ۱۸/۰۲ و سیندرا

۱۵/۹۹ درصد، در بین زئوپلانکتونها، جنس روتاریا از شاخه روتاتوریا با ۲۲/۳۰ درصد، جنس موئنیا از کلادوسرا با ۲۰/۸۶ درصد و جنس دیفلوژیا از ریزوپودا با ۱۵/۸۳ درصد و در بین کفزیان، لاروهای شیرونومیده با ۸۳/۶۷ درصد و گاماریده با ۱۱/۱۵ درصد تعداد طعمه غالب بوده ولی تفاوتهایی در فصول مختلف و ایستگاهها مشاهده شد که در مقایسه با فراوانی این طعمه ها در محیط آب، همخوانی کاملی نداشته و این نشان میدهد تا حدی مصرف غذاها در این ماهی انتخابی میباشد.

- ✓ در ایستگاههای مطالعاتی رودخانه سفیدرود، دمای آب، اکسیژن محلول، هدایت الکتریکی، سختی کل، مقدار pH ، عمق شفافیت آب و غیره، مشکلی را برای بچه ماهیان ایجاد نکردند اما بررسی میزان تاثیر آنها بر روی ماندگاری بچه ماهیان بدلیل بودجه کم پروژه و دفعات کم نمونه برداری در داخل رودخانه مقدور نگردید.
- ✓ با توجه به شناسایی ۳۲ جنس از زئوپلانکتون ها در محیط آب منطقه مطالعاتی، بنظر میرسد تنوع خوبی از آنها برای تغذیه بچه ماهیان سفید وجود داشته باشد.
- ✓ بعلاوه از ماکروزئوبنتوزها، بسته به ایستگاه مطالعاتی، خانواده های اسفاریده، توبیفیسیده، شیرونومیده و گاماریده غالب بودند که اینها منابع غذایی خوبی برای بچه ماهیان سفید بحساب میایند.

پیشنهادها

- ✓ با توجه به بودجه کم پروژه، نتایج بررسی نتوانسته دقیقا اهداف پروژه را تامین نموده و بویژه رشد بچه ماهیان رهاسازی شده و تعیین مدت ماندگاری آنها در رودخانه سفیدرود، بخوبی محقق نشده است لذا برای نیل به اهداف پروژه، بایستی بودجه مناسبی اختصاص یابد تا الگوی رهاسازی اصولی چند صد میلیون بچه ماهی سفید در رودخانه ها بویژه فاصله مناسب رهاسازی از دریا و نیز اندازه جثه مناسب بچه ماهیان بدقت تعیین گردد.
- ✓ پیشنهاد میگردد بررسی مجدد ماندگاری و رشد بچه ماهیان در سفیدرود با علامت گذاری و رهاسازی تعداد حدود ۳۰۰ هزار عدد در رودخانه بزرگ سفیدرود و در کنار آن علامت گذاری و رهاسازی تعداد ۸۰ تا ۱۲۰ هزار قطعه بالای یک گرم در یک رودخانه کوچک دیگر نظیر خشکرود یا یکی از رودخانه های غرب استان گیلان صورت گیرد.
- ✓ برای تعیین مدت ماندگاری و رشد بچه ماهیان در طرح تحقیقاتی، از علامت گذاری مناسب نظیر آلیزارین رد یا تگ های مغناطیسی و الکترونیکی که هم به ماهی کمتر آسیب بزند و هم ردیابی آن نسبتا راحت باشد و ماهی علامت دار را از بین دهها یا صدها بچه ماهی سفید بدون علامت رهاسازی یا تکثیر طبیعی سال گذشته و سال جاری، بتوان بدون دقت زیاد و با دستکاری کم تشخیص داد.
- ✓ در بررسی وضعیت ماندگاری بچه ماهیان سفید در داخل رودخانه و مهاجرت به آب لب شور دریا ، فاکتورهای مهم فیزیولوژیک مانند توسعه سلول های کلراید نیز انجام گردد تا میزان آمادگی فیزیولوژیک آنها معلوم گردد.
- ✓ بررسی هفتگی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی و بیولوژیک (بنتوز و زئوپلانکتون) آب در زمان رهاسازی و بررسی ماهانه آنها طی اجرای پروژه معلوم گردد تا بتوان ارزیابی بهتری از تاثیر این عوامل در مهاجرت بچه ماهیان به دریا بدست آورد.

تشکر و قدردانی

با سپاس از خداوند بزرگ و منان که توفیق انجام این بررسی را به ما عطا فرمودند. لازم است از کلیه عزیزانی که رسما همکار پروژه نبوده ولی مساعدتهای زیادی در اجرای این پروژه اعم از مشاوره علمی، راهنمایی های میدانی و غیره نموده اند، صمیمانه قدردانی گردد. از جناب آقای دکتر همایون حسین زاده از موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، آقای دکتر اصغر عبدلی از دانشگاه شهید بهشتی تهران و پروفسور جورج فریهوف از کشور آلمان بخاطر راهنمایی های خوب در انجام تگ گذاری بچه ماهیان سفید صمیمانه سپاسگزاریم. از همکاران عزیز مرکز تکثیر و پرورش ماهیان شهید انصاری آقایان مهندس قناعت پرست و سبحانی، از مرکز سیاهکل آقای مهندس عفت پناه، از اداره کل شیلات گیلان آقایان مهندس سعیدی مدیرکل سابق و مهندس بیگتن معاون آبزیان اداره کل و سایر کارشناسان بجهت مساعدتهای علمی و اجرایی قدردانی میگردد. از همکاران پژوهشکده آقای مهندس حجت خداپرست رییس بخش بوم شناسی که هماهنگی های زیادی را انجام دادند و مشاوره هایی در اجرای پروژه داشتند و نیز از آقایان مهندس داریوش پروانه، رضا آرمودلی، علی صداقت و آقایان مهندس دانش و موسی پور از مرکز تحقیقاتی ماهیان سفیدرود و منصوری بجهت تگ گذاری ماهیان و نمونه برداری سپاسگزاریم. از رانندگان پژوهشکده و مرکز شهید انصاری بویژه آقایان مسعود محمدی دوست، وحید صابری، منوچهر نظری و مسعود محبوب صمیمانه قدردانی می نماییم. همچنین از مدیران و کارشناسان مالی، اداری و پشتیبانی پژوهشکده خانم دکتر فلاحی رییس سابق، آقایان دکتر ولی پور معاون تحقیقاتی، مهندس احمدی معاون مالی اداری، مهندسین شعبانپور و رستگار رییس و معاون امور مالی، خوشرفتار رییس طرح و برنامه، صلح جو مدیر امور اداری ، ربیع اوبری مسئول خودرو و پشتیبانی، آبرنج مسئول خرید پژوهشکده و کلیه کارشناسان دیگر ذیربط که دست اندرکار اجرای پروژه بوده اند، کاملا سپاسگزاریم. در نهایت از کلیه عزیزان دست اندرکار حراست دریای گیلان بویژه سرهنگ حسن پور رییس، سرهنگ زحمتکش معاون و سرهنگ طالبی مسئول عملیات و نیز از حراست دریای پایگاه کیاشهر بویژه سرگرد رضایی دوست رییس و همکاران زحمتکش وی، مهندس هادی پور رییس محیط زیست آستانه و همکاران محیط زیست دهانه سفیدرود و کلیه صیادان و عزیزانی که بنوعی در اجرای این امر خطیر بدون هیچ اجری، پشتیبانی نمودند سپاسگزاری نموده و برای این عزیزان از خداوند بزرگ سلامتی توام با موفقیت و شادابی را خواهانیم.

منابع

-افراز،ع . و جمالزاد، ف .، ۱۳۷۴ . بررسیهای زیستی وغیرزیستی رودخانه شفارود . ۶۵ ص .

-افراز،ع . و قانع، ا .، ۱۳۷۴. بررسیهای زیستی وغیرزیستی رودخانه حویق . ۶۴ ص.

- افرایی، م. ع.، عبدالملکی، ش.، کیمرام، ف.، پرافکنده، ف.، جانباز، ع. ا.، دریانبرد، غ.، طالشیان، ح.، قاسمی، ش.، کر، د.، لاریجانی، م. و فضلی، ح. ۱۳۸۹. گزارش نهایی پروژه بررسی رشد، تغذیه و هم آوری ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران– ۱۰۷ص.

-اهدایی، ب.، ۱۳۶۹ . آمار تجربی عمومی . انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز . ۳۲۸ ص.

-باقری ، س ؛ سبک آرا،ج ؛ روحی،ا ؛ پرافکنده،ف ؛ قاسمی،ش و رضوی صیاد،ب .،۱۳۸۱ . گزارش نهایی بررسی فراوانی وپراکنش شانه داران درحوزه جنوبی دریای خزر (سواحل استان گیلان) . پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی کشور . ۳۴ ص.

- باقری، س. و ج. سبک آرا. ۱۳۸۲. بررسی محتویات معده شانه دار (*Mnemiopsis leidyi*) در سواحل ایرانی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. سال ۱۲. ش. ۳. پاییز. ص ص ۱ تا ۱۱.

- بورانی، م.، طلوعی، م. ح.، عبدالملکی، ش.، غنی‌نژاد، د.، خداپرست، ح.، حسینی، ا. و پورغلامی مقدم، ا.، ۱۳۸۰. بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان استخوانی رهاسازی شده در استان گیلان (سال ۱۳۷۹). مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. بندر انزلی. ۱۲۱ ص.

- بورانی ، م. احمدنژاد، م.، مقصودیه کهن، ح.، دژندیان، س. و شریفیان، م. ۱۳۹۳. بررسی فراوانی و پراکنش سلول های کلراید آبشش بچه ماهیان سفید در مواجهه با شوری آب دریای خزر. نشریه توسعه آبزی پروری. سال ۸، شماره ۲. ص ص ۳۵ تا ۴۳.

- بیرشتین .یا.آ .، وینوگرادف، 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 ایران ، ۸۵۰ ص.

- بیسواس ، اس. پی. ۱۹۹۳. روشهای دستی در بیولوژی ماهی. ترجمه: ولی‌پور، ع. و ش. عبدالملکی. ۱۳۷۹.نشر مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۳۸ ص.

- پرافکنده، ف. ۱۳۸۷. تعیین سن در آبزیان. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ۱۳۹ ص.

- پورکاظمی ، م . ۱۳۷۹ . مدیریت و بازسازی ذخایر پایدار . مجموعه مقالات بازسازی ذخایر . معاونت تکثیر و پرورش آبزیان ، تهران . نشریه شماره ۱۸ . ص ص ۳۰- ۱۷ .

-جلالی جعفری، ب،۱۳۷۷. انگل ها و بیماریهای انگلی ماهیان آبهای شیرین ایران. چاپ شرکت سهامی شیلات ایران. ص۵۶۴.

- خانی پور ، ع.ا. و ولی پور ، ع.ر. ۱۳۸۸ . ماهی سفید جواهر دریای خزر . موسسه تحقیقات شیلات ایران ، تهران . ۹۸ ص.
- دقیق روحی، ج،۱۳۷۶. لای ماهی و آلودگی های انگلی آن در تالاب انزلی. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد شیلات. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۰۵ ص.
- دقیق روحی، ج، ۱۳۸۸. استعداد یابی جهت ایجاد مجتمع و مزارع پرورش ماهی در مسیر رودخانه گاماسیاب استان همدان (گزارش بخش انگل شناسی). پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، ، موسسه تحقیقات آموزش شیلات ایران. ۳۲ ص.
- دقیق روحی، ج، ۱۳۸۹.مطالعه دریاچه سد خاکی توده بین استان زنجان به منظور امکان آبزی پروری. (گزارش بخش انگل شناسی). پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات آموزش شیلات ایران. ۲۹ ص.
- دقیق روحی، ج، ۱۳۹۱.بررسی آلودگی های انگلی ماهیان تالاب انزلی. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی ، موسسه تحقیقات آموزش شیلات ایران. ۶۵ ص.
-رضوی صیاد ، ب. ۱۳۶۳ . زندگی ماهی سفید . سازمان تحقیقات شیلات ایران ، بندر انزلی . ۱۰۳ ص.
- رضوی صیاد، ب، ۱۳۷۲ . تعیین نژاد های ماهی سفید با استفاده از الکتروفورز سرم خون. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران. ۱۱۵ ص.
-رضوی صیاد ، ب . ۱۳۷۴ . ماهی سفید . مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران . ۱۶۵ ص .
- رضوی صیاد ، ب . ۱۳۸۰ . طرح افزایش وزن بچه ماهی سفید تا حد رهاسازی مستقیم به دریا . مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران . ۵ ص .
- روشن طبری ،م. و تکمیلیان،ک. و سبک آرا،ج. و روحی،ا و م.ت،رستمیان.،۱۳۸۲ . بررسی پراکنش پلانکتون های جانوری درحوضه جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران . شماره ۳، سال ۱۲ . ص ص ۸۳ تا۹۶ .
- روشن‌طبری، م. ۱۳۷۵. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه هراز. مجله علمی شیلات ایران. فصل تابستان. ص‌ص۴۳ تا ۶۳.
- روشن‌طبری، م. ۱۳۷۶. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه سیاه‌رود. مجله علمی شیلات ایران. فصل تابستان.ص‌ص ۲۷ تا ۴۲.
- سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۰. آمارنامه صید ماهیان استخوانی سواحل ایرانی دریای خزر، تهران. ۲۶ ص.
- سبک آرا،ج. ۱۳۸۱. پراکنش زئوپلانکتونها در نواحی ساحلی دریای خزر و تاثیر *Mnemiopsis leidyi* بر آنها. نخستین همایش ملی شانه داران دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ساری. ص ۱۶.

- سبک آرا،ج، ۱۳۸۴. تاثیر تهاجم شانه دار بر روی آنتن منشعبان در حوضه جنوبی دریای خزر. ششمین همایش علوم وفنون دریایی ایران،اهواز.۱۳۸۴ . ۱۴ ص.
- سبک آرا،ج، باقری ، س، مکارمی ،م .، تاثیرشانه دار *Mnemiopsis leidyi* بر روی تنوع و جمعیت Copepoda درحوضه جنوبی دریای خزر(محدوده آبهای گیلان).، ۱۳۹۰ . مجله علوم زیستی واحد لاهیجان، ، سال پنجم، شماره دوم ، ص ص ۶۱-۷۷.
- سبک آرا ،ج و مکارمی ،م و محمدجانی ،ط.، ۱۳۸۵. بررسی پراکنش وفراوانی پلانکتونی در رودخانه کرگانرود. مجله علمی پژوهش وسازندگی.جلد ۱۹ شماره ۴.شماره ۷۳ رمستان ۱۳۸۵.ص ص ۶۵ تا ۷۳.
- سبک آرا ،ج و مکارمی ،م.، ۱۳۸۵. بررسی پراکنش وفراوانی پلانکتونی در رودخانه حویق. مجله علمی شیلات ایران.سال ۱۵ شماره ۳ ، پاییز ۱۳۸۵.ص ص ۷۵ تا ۸۵.
- سرپناه سورکوهی،ع .ن .،۱۳۷۸ . بررسی ایکتیوفون رودخانه سفیدرود. پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی شیلات .دانشگاه آزاد اسلامی(واحد گیلان).۱۶۱ ص .
- عباسی، ک.، سرپناه ،ع. و نظامی بلوچی، ش. ۱۳۷۷. بررسی تنوع ماهیان سفیدرود. مجله علمی پژوهش و سازندگی. فصل تابستان. ص‌ص ۱۰۴ تا ۱۰۹.
- عباسی.، ک.، مرادی، م. رمضانی ،م. ر.، ولی پور، ع. ر. و ف. ماهی‌صفت. ۱۳۸۱. گزارش نهایی پروژه بررسی تکثیرطبیعی ماهیان اقتصادی مهاجر در رودخانه سفیدرود. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. بندر انزلی. ۱۶۵ص.
- عباسی، ک.، فدایی، ب.، سبک آرا، 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 واحد قائم شهر، قائم شهر . ص ۱۴۳ .
- عباسی، ک. ۱۳۸۰. بررسی برخی از ویژگیهای ریخت شناختی ماهی سفید در سواحل جنوب غربی دریای خزر در رودخانه سفید رود. اولین سمینار ملی ماهیان استخوانی در یای خزرر. بندر انزلی. ۷ و ۸ دیماه. ص ۱۰۸ .
- عباسی، ک.، ولی پور، ع. طالبی حقیقی، د.، سر پناه، ع. و ش. نظامی‌بلوچی. ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران، آبهای داخلی گیلان (سفیدرود و تالاب انزلی) مرکز تحقیقات شیلات گیلان. بندر انزلی. ۱۲۶ ص.
- عباسی، ک.، سرپناه، ع. و مرادی، م. ۱۳۹۳ . فهرست ماهیان کنونی حوزه رودخانه سفیدرود. کتاب مقالات دومین همایش ملی ماهی شناسی ایران. دانشگاه تهران. اردیبهشت. ص ص ۹۹ تا ۱۰۴.
- عباسی، ک. و سبک آرا، ج. ، ۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی ماهی پوزانوک خزری (*Alosa caspia caspia*) در سواحل جنوبی شرقی دریای خزر. مجله زیست شناسی ایران. جلد ۱۷. ش ۳. ص ص ۲۷۲ تا ۲۹۰ .

- 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 .
- عباسی، ک.، مرادی، م.، رمضانی، ر.، سرپناه، ع.، ماهی‌صفت، ف. و نوروزی، ه.، ۱۳۹۰. بررسی وضعیت مهاجرت و تکثیر طبیعی ماهیان اقتصادی مهاجر دریای خزر در سفیدرود. کتاب خلاصه مقالات اولین همایش ملی آبزی پروری ایران. بندرانزلی. ۸ و ۹ آذر ماه. ص ۱۸۳.
- عباسی، ک. ، سرپناه، ع.، صیادرحیم، م.، نوروزی، ه.، سبک آرا، ج.، ماهی صفت، ف.، عبدا... پور، ح. و جمالزاد، ف. ۱۳۹۰. بررسی عادت تغذیه ای گاوماهی خزری (*Neogobius caspius*) در سواحل استان گیلان (جنوب غربی دریای خزر). مجله زیست دریا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. سال ۳. شماره ۱۱. پاییز. ص ص ۳ تا ۱۴.
- عبدالحی ، ح . ۱۳۷۷ . تکثیر مصنوعی ماهی به منظور بازسازی ذخایر . ماهیگیری مسئولانه (مجموعه مقالات) ، شرکت سهامی شیلات ایران . ص ص ۲۰۵ – ۱۸۷ .
- عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. انتشارات موزه حیات وحش شهرداری تهران. ۳۷۵ ص.
- عبدلی، ا. و نادری، م.، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آبزیان. تهران. ۲۴۲ ص.
– عمادی ، ح. ۱۳۵۶ . ماهی سفید گذشته و وضعیت کنونی آن در آبهای شمال ایران. سازمان تحقیقات شیلات ، تهران. ۵ ص.
- عسگردون، ش. ۱۳۹۲. اطلاعاتی راجع به فیزیولوژی و تنظیم اسمزی. اخذ شده از وبلاگ شخصی. http://seashore111.blogfa.com/post-30.aspx
ـ غنی‌نژاد، د. : عبدالملکی، ش. : صیاد بورانی ، م : پورغلامی ، ا. : عباسی ، ک. : فضلی ، ح. : پیری ، ح . و بندانی، غ. ۱۳۸۲ . ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای مازندران ۸۲-۸۱. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. ۱۳۷ ص.
–غنی نژاد ، د. و عبدالملکی، ش. ۱۳۸۸ . بهره برداری پایدار از ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر : ضروتها و نیازها . مجله علمی شیلات ایران . شماره ۲ ، صفحات ۱۱۷ – ۱۰۵
- فائو ، ۱۹۹۵ . آیین نامه ماهیگیری مسئولانه . ترجمه ، م. خدیوی نیامقدم . ۱۳۷۵ . شرکت سهامی شیلات ایران . تهران . ۷۸ ص .
- فارابی ، س.م. و.، خوشباور رستمی، ح.، قانعی تهرانی، م.، قیاسی، م.، آذری، ع.، بهروزی، ش.، موسوی، ه.، فیروزکندیان، ش.، حبیبی، ف.، زاهدی طبرستانی، آ.، ملایی، ح.، مهدوی امیری، ا.، عقلمندی، ف. و بینایی، م. ۱۳۸۶. بررسی وضعیت تکثیر مولدین و رهاسازی بچه ماهیان سفید در حوزه جنوبی دریای خزر (استان مازندران، سال ۱۳۸۳) . مجله پژوهش و سازندگی ، شماره ۷۴ . ص ص ۱۶۶ – ۱۵۶.

- فدایی، ب.، پورکاظمی، م.، بهمنی، م.، پرندآور، ح.، نوعی، م. ر.، ایمان پور، ج.، و جوشیده، ه. ۱۳۷۷. گزارش نهایی بررسی رهاکرد بچه ماهیان خاویاری از ابتدای رهاسازی تا ورود به دریا در سال ۱۳۷۵. انستیتوی تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری. رشت. ۱۶۶ ص.
- قانع ، ا.، بابایی،ه ، افراز ،ع.، صابری ،ح. ، دادای قندی ،ع. ، وطن دوست ،م ، سبک آرا،ج.، مکارمی، م ، محمدجانی ،ط. ، عباسی رنجبر ، ک.، خطیب حقیقی، س. ، صیادرحیم، م. و یوسف زاد، ا. ، باقری ،س. و ملکی شمالی، م. م.، ۱۳۸۵ . بررسی لیمنولوژیک رودخانه های مهم حاشیه جنوبی دریای خزر دراستان گیلان(شفارود ،کرگانرود وحویق) با تاکید بر عوامل آلاینده .۱۳۹ ص.
- کازانچف ، آ.ن ، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن . ترجمه و تالیف: مهندس ابوالقاسم شریعتی، انتشارات نقش مهر. چاپ اول. سال ۱۳۸۳. ۲۰۵ ص.
- کریمپور، م. ۱۳۷۷. ماهیان تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران. فصل تابستان. ص‌ص ۴۳ تا ۶۳.
- کوکس ، ج . ۱۹۹۴ . سیاستهای رهاسازی ماهیان . ترجمه ، سعید ، یلقی . ۱۳۷۸ . معاونت تکثیر و پرورش آبزیان ، تهران . نشریه شماره ۸ . ۲۵ ص .
- لالویی، ف .،۱۳۸۰ . گزارش نهایی هیدرولوژی وهیدروبیولوژی وآلودگیهای زیست محیطی اعماق کمتر از ۱۰متر در دریای خزر . پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ص ص ۱۴۱ تا ۱۶۴ .
- ملت‌پرست، ع. ۱۳۶۶. مطالعات اکولوژیکی رودخانه سفیدرود و نقش عوامل آلودگی. مرکز تحقیقات علوم‌شیلاتی استان گیلان. بندر انزلی . ۴۹ ص.
- ملت پرست، ع. ۱۳۷۱.مطالعات لیمنولوژیک رودخانه سفیدرود. مرکز تحقیقات علوم شیلاتی استان گیلان.بندر انزلی. ۸۲ ص.
- ملکی شمالی ، م . ش ، عبدالملکی . ۱۳۷۴ . بررسیهای زیستی وغیرزیستی رودخانه کرگانرود. ۸۱ ص.
- موسوی ، م . ۱۳۷۰ . گزارش نهایی پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه خیرود. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. ۶۸ ص.
- مهدیزاده ، غ. ر.، خانی پور، ع. ا.، غنی نژاد، د.، اصغرنیا، م.، سبحانی، م.، پورغلامی مقدم، ا.، افراز، ع.، ماهی صفت، ف.، خدمتی، ک.، صابری، ح.، قربانی، ص.، خجسته، ح.، صلواتیان، م.، نهرور، ر.، مقصودی، ح.، محمدی تبار، ب.، دادای قندی، ع.، احمدنژاد، م.، هاشمی مقدم، ا. ۱۳۸۳. پایش کمی ، کیفی و بهداشتی بچه ماهیان سفید تولیدی مراکز تکثیر و پرورش ماهی استان گیلان تا مرحله رهاسازی به دریا . پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی ، بندر انزلی . ۳۶ ص.
- میرزاجانی، ع.، باقری، س. سبک آرا، ج. و عباسی، ک. ۱۳۸۳. ، گزارش نهایی پروژه بررسی اکولوژیک . موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۱۸ ص.*Beroe ovata*شانه داران در دریای خزر. فعالیت ۲. بررسی تولیدمثل

- Abbasi, K, Moradi, M., Ramzani, M. R., Valipour, A., Mahisefat, F. and H. Noroozi. 2004. Studying Caspian Sea Anadromous Fishes Migration And Spawning In Sefidrud River. First International Scientific and practical conference of young scientists. July 7-9. Astrakhan. Russia. P 9-11 and 222.
- APHA (American Public Health Association),1985, "Standard Methods for Examining of Water and Waste Water", 17th edition, Method 507, Washington D.C., 531p.
- Al-Hussainy, A. H. 1949. On the functional morphology on the alimentary track of somefishes in relation to difference in their feedind habits.Quart. J. Mier. Sci.9(2): 190-240.
-Basu,B.K ; Pick,F.R ; Bachmann,R.W ; Jones,J.K ; Peters,R.H and Soballe ,D.M.1995. Factors regulation Plankton abundance in temperate Rivers .Torento (Canada) 15.Annal international symposium of the North American lake manegement socity.
-Boney,A.D. 1989 . Phytoplankton . Edward annoid . British Library Cataloguing Publication data .118 P.
-Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M., & Shostak, A. W., (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. Journal of Parasitology, 83. 575-583.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., Gusev, A. V., Dubinina, M. N., Izumova, N. A., Smirnova, T. S., Sokolovskaya, A. L., et al. (1962). Key to parasites of freshwater fishes of the USSR. Academy of Science of the USSR, Zoological Institute. 919 pp.
- Coad B.W. (2014). Freshwater fishes of Iran. Available at: http://www.briancoad.com (accessed on 17 November 2014).
- 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.
-Edmondson,W.T.1959. Fresh Water Biology.Newyourk,London.John Wiley and SonsInc .1248 P.
- Euzen, O. 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. Kuwait Bull.Mars. Sci. no. 9: pp 58-69.
-Goldman , J.; Horne.C.R.,1983.River Ecology and Management.Mcgraw&Hill Book Co.pp 33 - 68.
-Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2014. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org , Version (11/2014).
- Gillet, P., Mouloud, M, Durou, c. and Deutch, B., 2008. Response of *Nereis diversicolor* populations (polychaeta, Nereidae) to the pollution impact. Authie and Seine estuaries (France), Estuarine, Costal shelf Science, 76 (2008), 201-210.
- Hammod, G. 2009. Chironomidae (online) Animal Diversity Web. Accessed Dec. 2013 at: http:animaldiversity.ummich.Edu/ accounts/ Chironomidae.
- Hylops, E. J., 1980. Stomach contents analysis, and view of methods and their application. Journal of fish biology. 17: 411-429.
-Jalali, B., Molnar, K.,(1990a). Occurrence of monogeneans on the freshwater fishes of Iran II: Dactylogyrus spp. On cultured Iranian fishes. Acta Vet. Hung. 38: 339-342.
-Jalali, B., Molnar, K.,(1990b). Occurrence of monogeneans of freshwater fishes of Iran. I: Dactylogyridae from fish of natural waters and description of Dogielius mokhayeri n.sp. Parasit. Hung. 23, 27-32.
-Jalali, B. (1991). Occurrence of monogeneans in economically important freshwater fishes of Khoozestan pronince (in Persian). Proceeding of the first National conference of Inland waters fisheries of Iran. Fisheries Co Publications. Pp:112-121.
-Jalali, B., Molnar, K.,(1991). Monogeneans of cultured fishes in Iran. Proceeding of fifth international conference of EAFP on diseases of fish and shellfish. 25-29 Aug. Budapest, Hungary.
-Jalali, B.(1992). Description of Dogielius molnari n.sp. (Monogenea, Dactylogyridae) from the gills of an Iranian freshwater fish, Cyprinion macrostomum (Hackel) Acta Vet. Hung. 40: 239-242.
-Jalali, B.(1995). Monogenean parasites of freshwater fishes in Iran. PhD. Thesis. Vet. Med. Res. Ins. Hun. Aca. Sciences, Hungary.
-Kotikova , L . A . 1970 . EUROTATORIA . CCCP. Leningrad . 743 P.
-Krovchinsky,N and N , Smirnov . 1994 . Introduction of cladocera.The Instituion of Water and Environmental Managment. London.129 P.
-Lenore s . Clesceri , Arnold E . Greenberg , Andrew D . Eation , Mari ,Ann H .Franson ,2005 .Standard Method for the examiniation or wather and waste wather , 20th Edition , American public Heaet Association(APHA).
- Leong, T.S. and Holmes, J., 1981. Communities of metazoan parasites in open water fishes of Cold Lake, Alberta, Journal of Fish Biology. 18, 693-713.
- Lingen, Z. 1999. Integrated fish farming in China, fisheries and aquaculture Department, P. 294 . url: hpp //www. Fao.org/ .
-Lubzens.E.(1989),.Possible use of Rotifre resting eggs and preserved live Rotifers (B.plicatilis) in aquaculture and mariculture.218 P.
- Maosen, H.1983. Fresh water plankton Illustration. Agriculture Publishing house in Beijing. 85 P.

- Mellanby,H. 1963 "Animal life in freshwater,A guid to freshwater invertebrates". Cox and Wyman Ltd. Fakenham, 308 p.
-Michael,P . 1990 . Echological Metod for Field and Laboratory investigation . Department Of biology Purdue Uviversity . USA . McGraw- Hill Publishing. NEW DELHI .pp 1 - 50.
-Moravec, F. (1994). Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Dordrect , The Netherlands. Kluwer Academic Publishers. 473pp.
-Patric , K . R . & Reimer , C . W . 1975 .The diatoms of the United States . Exclusive of Alaska and Hawaii. 688 P.
- Pauly D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM stud. Rev. (8): 325 p[.
- Pennak,-R.W. 1953 "Freshwater Invertebrates of the United states". The Ronald press Company, New York, 953 p.
-Pillay, T.V.R,1995.Aquaculture principles and practices, Fishing News Books, Rome, Italy.p210,211.
- Pontin , R . M . 1978 . A Key to the Fresh Water Planktonic and Semiplanktonic Rotifera of the British Isles . Titus wilson and son . Ltd. 178 p.
- Presscot , G .W .1962. Algae of the western great lakes area . vol 1,2,3. WM . C. Brown Company Publishing , Iowa.933P.
- Presscot,G.W.1970.The Fresh Water Algae.WM.C.Brown company publishing , Iowa. 348P.
- Richardson, J. S., 1993. Limits to productivity in streams. Evidence from studies of macroinvertebrates, In : Gibson, R.J.& Cutting R.E, eds. Production of Juvenile Atlantic salmon, *Salmo solar*, in natural waters , Canadian Special Publication of fisheries and aquatic sciences, pp. 9-15: http//faculty.forestry.ubc.Ca/Richardson publications.
-Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Bd. Can., 191: 1-382.
- Ruttner – Kolisko , A.1974.Plankton Rotifers , biology and taxonomy , AustrianAcademy of science. 147 P.
- Saikia, A.K. , Abujam, S.K.S , Biswas S.P., 2012. Food and feeding habit of *Channa punctatus* (Bloch) from the paddy field of Sivsagar District , Assam, Bulltein of Environment , Pharmacalogy and life science , vol. 1. isse5, April: 10- 15.
- Shorygin, A.A. 1952. Feeding and nutritional interrelations of fish in the Caspian Sea. Pishchepromizdat. Moscow. 268 p.
- Sourina . A . 1978 .Phytoplankton manual , United nations educational , scientific and Cultre organization. Unesco . 337P.
- Tiffany,L.H & M.e,Britton.1971.The Algae of Illinois . Hanfer publishing Company , Newyork. 407 P.
- Zar, J.H. 1984. Biostatistical analysis. Prentice Hall International Incorporation, Englewood Cliffs, New Jersy. 620 p.

پیوست

تگ گذاری بچه ماهیان سفید ۱تا ۲ گرمی از طریق قطع بخشی از باله دمی

رهاسازی ماهیان علامت دار در حدود ۲۰۰۰ متری دهانه سفیدرود

پره کشی در ایستگاههای مطالعاتی سفیدرود جهت ردیابی بچه ماهیان علامت دار

وجود جلبک فراوان در تابستان که منجر به کاهش راندمان صید می گردد.

Abstract:

Kutum fish (*Rutilus kutum*) is an anadromous cyprinid species that spawns in adjusted rivers to the Caspian Sea. Many million fingerlings were artificially produced and annually released in these rivers specifically in Sefidrud River by Iranian Fisheries Organization. In this study were estimated the staying period of Kutum fingerlings in Sefidrud River and its diet and growth. A small piece of the caudal fin was cut as a tagging method. About 50000 and 5200 individuals were marked during July and September 2013, respectively. The marked fish had an average total length 53.2±5.6 ^{mm} and body weight 1.11±0.26 ^{g} and were released in river around two kilometers of the estuary. The sampling of fishes had been earlier started from Feb. 2012 and continued until Feb. 2013 at five stations. Four stations were along river from three Kilometer of estuary to estuary and one station was in right side of estuary in the sea coast. The results showed that marked samples after releasing time were distributed in all studied area from 3 kilometers of estuary to estuary but they migrate mainly toward Caspian Sea in a short time. However the marked samples were observed in estuary and the sea coast after 6 and 24 hours of their releasing time, respectively, Kutum fingerlings remained in Sefidrud river ecosystem in a longer time, at least until end of our sampling period i.e. 105 days. The coefficient of vacuity index of the natural feeding study was 0.0, 49.0 and 30.6 % for phytoplankton, zooplankton and benthos, respectively. The average of Gastro-Somatic index, intensity of fullness and condition factor were calculated 6.30±3.25, 174.6±153.2 and 0.92±0.09, respectively. A temporal and spatial variation on main food items were observed in gut content of fish fingerlings from different locations and seasons. Gut contents were generally included 59 genera of phytoplankton, 15 groups of zooplankton and 10 groups of benthos. *Nitzschia*, *Navicula* and *Synedra* were dominated among phytoplankton genera with 45.83, 18.02 and 15.99 %, respectively. Among zooplankton groups; the *Rotaria*, *Moeina* and *Difflugia* were dominated with 22.30, 20.86 and 15.83%, respectively. Chironomidae and Gammaridae were the main food items among fed benthic animals with 83.67 and 11.15%, respectively. Furthermore 48 phytoplankton genera, 32 zooplankton genera and 6 benthic families were identified in ecosystem of Sefidrud river. Bacillariophyta phylum (with 23 genus), Rotatoria (with17 genus) and Chironomidae family were dominated in each mentioned groups, respectively. It is concluded that the Kutum fingerlings stay in Sefidrud River for a long time, although most of them migrate to Caspian Sea during first month after releasing. However dietary indices were normal in studied samples, the condition factor index seems to be low.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute –
Aquatics Fish Processing Research Center

Project Title : Biological survey of Caspian kutum (*Rutilus kutum*) released fingerlings in Sefidroud river (Guilan Province)
Approved Number: 4-73-12-91124
Author: Keyvan Abbasi
Project Researcher : Keyvan Abbasi
Collaborator(s) *:* Sh. Abdolmaleki, F, Kaimaram, F, Parafkandeh, M, Moradi, B, Fedayi, A.N. Sarpanah, J. Sabkara, M. Makaremi, S. Khatib, A. Ghane, A. Abedini, J.d Daghigh Roohi, E. Yosefzad, Y.A. Zahmatkesh, K. Khedmati, A.R. Mirzajani, H. Babaei, M. Asgharnia, F. Mahisefat, S. Darvishi, M. Sayadrahim, M. Nikpoor, H. Noroozi, A. Sadaghatkish, J. Khoshal, H. Mohsenpoor, R. Rastin, F. Madadi, J. Sayadokht, M. Iranpoor
Advisor(s): -
Supervisor: Sh. Ghasemi
Location of execution : Guilan province
Date of Beginning : 2012
Period of execution : 2 Years & 6 Months
Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing : 2016

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute - Aquatics Fish Processing Research Center

Project Title :

Biological survey of Caspian kutum (*Rutilus kutum*) released fingerlings in Sefidroud river (Guilan Province)

Project Researcher :

Keyvan Abbasi

Register NO.

47506