

بررسی کمی و کیفی فون ماکروبنیتیک منطقه مصبی رودخانه سفیدرود در فصل رهاکردن بچه ماهیان سفید

احمد قانع^{۱*}، کیوان عباسی^۱، مصطفی صیادرحیم^۱، یعقوب زحمتکش^۱، علی عابدینی^۱

چکیده

به منظور آگاهی از پتانسیل غذای طبیعی رودخانه سفید رود در مسیر مهاجرت ماهیان در غالب طرح بررسی زیستی بچه ماهیان سفید فون بنیتیک رودخانه بررسی گردید. نمونه برداری توسط دستگاه گراب با مقطع ۴۰۰ سانتی متر مربع و با سه تکرار در ۵ ایستگاه در یک مسافت ۲۵۰۰ متری از مصب از زمستان ۱۳۹۱ الی زمستان ۱۳۹۲ در پنج دور انجام شد. براین اساس کلاً ۶ خانواده از کفزیان شناسایی شدند که از بین آنها لاروهای شیرونومید در تمامی ایستگاه‌ها حضور داشته‌اند. حداکثر فراوانی و بیوماس کل کفزیان به ترتیب ۱۴۶/۱ عدد بر مترمربع و ۴۸/۵ گرم بر مترمربع در ایستگاه ۲ مشاهده شد. بطور متوسط در مدت بررسی خانواده Chironomidae، Sphariidae، Tubificidae در سه ایستگاه اول مجموعاً صد در صد و در ایستگاه‌های ۴ و ۵ به ترتیب حدود ۷۵ و ۳۵ درصد از فون کفزیان را تشکیل داده‌اند. در ایستگاه ۴ کرم نرئیس بیش از ۲۵ درصد از کفزیان را شامل می‌شود و دو Gammaridae و Cardiaae به ترتیب ۵ و ۶۰ درصد از فراوانی بی‌مهرگان کفزی ایستگاه ۵ را تشکیل داده‌اند. مطالعه حاضر با شناسایی و تعیین بیوماس ماکروبتوز رودخانه سفیدرود به عنوان منبع تغذیه بچه ماهیان سفید می‌پردازد.

کلید واژه: درشت بی‌مهرگان، مصبی، مهاجرت، بچه ماهیان، سفیدرود.

تاریخ وصول: ۱۳۹۶/۳/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۸/۱۸

^{۱*} - پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران (نویسنده مسؤول) ahmad4566@yahoo.com

۱- مقدمه

سفیدرود مهمترین رودخانه استان گیلان و دومین رود بلند ایران است. این رودخانه از ترکیب دو رود شاهرود و قزل‌اوزن در شهر منجیل شکل می‌گیرد و تا ورود به دریای خزر عرض استان گیلان را می‌پیماید. در محل پیوستن این دو رودخانه در نزدیکی شهر منجیل سد سفیدرود یا سد منجیل ساخته شده و برای تنظیم آب این دورود برای کشاورزی در دشت گیلان و نیز تولید برق بکار می‌رود. سفیدرود در زمان‌های کهن به دلیل داشتن آب پاک و صاف معروف به اسبید زوج بوده رودخانه سفیدرود از کوه‌های چهل چشمه در کردستان سرچشمه می‌گیرد. حوزه آبخیز سفیدرود با وسعتی حدود ۵۹۴۰۰ کیلومتر مربع بین ۳۰' ۴۹° تا ۱۵' ۵۱° طول شرقی و ۴۵' ۳۴° تا ۵۷' ۳۷° عرض شمالی قرار دارد. این رودخانه از استان زنجان می‌گذرد و در استان گیلان در بندر کیشهر به دریای خزر می‌ریزد، طول این رودخانه در سال ۲۰۰۲ با ۴۷۶۹ کیلومتر می‌باشد. سفیدرود به عنوان یکی از مهمترین اکوسیستم‌های آبهای جاری کشور دارای اهمیت ملی و ارزش‌های خاص اکولوژیک بوده و سالانه پذیرای بسیاری از گونه‌های ارزشمند رود کوچ دریای خزر می‌باشد که جهت تخم‌ریزی و تکثیر به این رودخانه مهاجرت می‌کنند (Abbasi et al., 2015). در بین گونه‌های ماهیان دریای خزر، ماهی سفید یکی از ارزشمندترین ماهیان بوده و دارای ارزش اقتصادی محلی و ملی بسیاری می‌باشد. به منظور حفظ و بازسازی ذخایر، سالیانه ده‌ها میلیون بچه ماهی سفید در کارگاه‌های تکثیر و پرورش شهید انصاری رشت تولید و در رودخانه‌ها و تالاب‌های استان رهاسازی می‌شوند که در این میان تعداد قابل توجهی در رودخانه سفیدرود رهاسازی می‌شوند. تاکنون اطلاع دقیق و مستندی از وضعیت بچه ماهیان رهاسازی شده و سرنوشت آنها و کم و کیف مهاجرت به سمت دریا و یا ماندگاری آنها در دست نمی‌باشد. بنابراین در این پژوهش سعی گردیده با توجه به هزینه‌های کلانی که صرف تکثیر مصنوعی و رهاکرد بچه ماهیان سفید می‌گردد اطلاع دقیق‌تری از وضعیت اکولوژیکی و ماندگاری و مهاجرت صورت پذیرد. در این میان مبحث پتانسیل اکوسیستم رودخانه در تأمین غذای طبیعی بچه ماهیان جایگاه ویژه‌ای دارد. مواد گیاهی و جانوری موجود در رودخانه‌ها که مورد تغذیه بچه ماهیان می‌رسد، ویتامین‌ها و اسیدهای آمینه و املاح ضروری را جهت رشد و بقاء آنها را تأمین می‌کنند. کاهش رشد، کاهش مقاومت در برابر بیماری‌ها ضعف و مرگ و میر نتیجه کمبود و نبود مواد غذایی زنده محیط‌های آبی می‌باشد (Hammod, 2009).

ماکروبنیتوزها در حقیقت مصرف‌کنندگان اولیه و گاهاً ثانویه می‌باشند که بسیاری از آنان هم از محتوای پلانکتونی و هم از مواد آلی رسوبات بستر تغذیه می‌کنند و در عین حال خود مورد تغذیه بسیاری از طعمه‌خوارانند (Minshall et al., 2014). کلاً می‌توان گفت که بنتوزها علاوه بر نقش معدنی کردن مواد غیرقابل دسترس که به بستر رسوب می‌کنند و در اختیار نهادن آنها برای تولیدکنندگان اولیه خود با تغذیه از مواد بی‌ارزش چون دیتریتها و مواد آلی بستر آنها را به پروتئین و مواد غذایی قابل انتقال به چرخه بالاتر زنجیره غذایی تبدیل می‌کنند. در واقع بنتوزها حلقه اصلی در روند تولید می‌باشند و در مطالعاتی که به منظور تعیین توان تولیدی آبگیرها انجام می‌گیرد، علاوه بر تعیین تولید اولیه محاسبه مقدار ماکرو بنتوزها و تولیدات آنها اساسی می‌باشد (Aggrey et al., 2011). مطالعه توالی و وقایع سریع بیولوژیکی در یک منبع آبی جهت محاسبه تولید ماهی و محصول، الزامی می‌باشد که در این راستا بنتوزها نقش اساسی دارند.

۲- روش بررسی

۲-۱- منطقه مطالعاتی

۴ ایستگاه مطالعاتی در یک مسافت ۲۵۰۰ کیلومتری انتهایی تا مصب رودخانه و یک ایستگاه در محدوده آب ساحلی دریا پس از مصب، تعیین شد (جدول ۱).

جدول ۱: مختصات ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه سفید رود

| ردیف | فاصله از دهانه | طول جغرافیایی | عرض جغرافیایی |
|------|----------------|---------------|---------------|
| ۱ | ۲۵۰۰ | ۴۹۵۵۳۳ | ۳۷۲۶۲۴ |



شکل ۱. منطقه مورد مطالعه رودخانه سفیدرود (نقاط سفید ایستگاه می باشند)

۲-۲- روش نمونه برداری و بررسی

نمونه برداری توسط دستگاه گراب با مقطع ۴۰۰ سانتی مترمربع و با سه تکرار در ۵ ایستگاه به انجام رسید. بدین منظور توسط یک دستگاه قایق موتوری در محل ایستگاه‌های مطالعاتی نمونه‌ها جمع‌آوری و پس از تثبیت نمونه‌ها در فرمالین ۴ درصد به آزمایشگاه منتقل و مورد بررسی آزمایشگاهی قرار گرفتند. در آزمایشگاه جداسازی و شناسایی گردیدند.

در ضمن زیتوده موجودات با ترازوی ۰/۰۰۱ سنجش گردید. شناسایی نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای Macan, 1968; Mellenby, 1963; Meritt et al., 2008 انجام گرفت. در هر ایستگاه نمونه‌ای از بستر جهت بررسی درصد دانه بندی رسوبات و میزان مواد آلی کل بستر (TOM) جمع‌آوری و آنالیز شدند. درصد مواد آلی از روش کسر وزن با سوزاندن یا (Schumacher, Loss-on-Ignition) (2002) و درصد دانه بندی رسوبات نیز بر اساس روش Wentworth grade scale و توزین مقدار رسوبات باقیمانده روی یک سری الگ‌های با منافذ مختلف بدست آمد (Ongley, 1996).

۲-۳- روش نمونه‌برداری و بررسی

نمونه‌برداری توسط دستگاه گراب با مقطع ۴۰۰ سانتی‌مترمربع و با سه تکرار در ۵ ایستگاه به انجام رسید. بدین منظور توسط یک دستگاه قایق موتوری در محل ایستگاه‌های مطالعاتی نمونه‌ها جمع‌آوری و پس از تثبیت نمونه‌ها در فرمالین ۴ درصد به آزمایشگاه منتقل و مورد بررسی آزمایشگاهی قرار گرفتند. در آزمایشگاه جداسازی و شناسایی گردیدند. در ضمن زیتوده موجودات با ترازوی ۰/۰۰۱ سنجش گردید. شناسایی نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای (Macan, 1968; Mellenby, 1963; Meritt et al., 2008) انجام گرفت.

در هر ایستگاه نمونه‌ای از بسترجهت بررسی درصد دانه‌بندی رسوبات و میزان موادآلی کل بستر (TOM) جمع‌آوری و آنالیز شدند. درصد مواد آلی از روش کسر وزن با سوزاندن یا Loss-on-Ignition (Schumacher, 2002) و درصد دانه‌بندی رسوبات نیز بر اساس روش Wentworth grade scale و توزین مقدار رسوبات باقیمانده روی یک سری الک‌های با منافذ مختلف بدست آمد (Ongley, 1996).

۳- نتایج

براساس نتایج بدست‌آمده از نمونه‌برداری و بررسی موجودات ماکروبنیتیک در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه سفیدرود در ناحیه مصبی کلا ۶ خانواده از کفزیان شناسایی شدند.

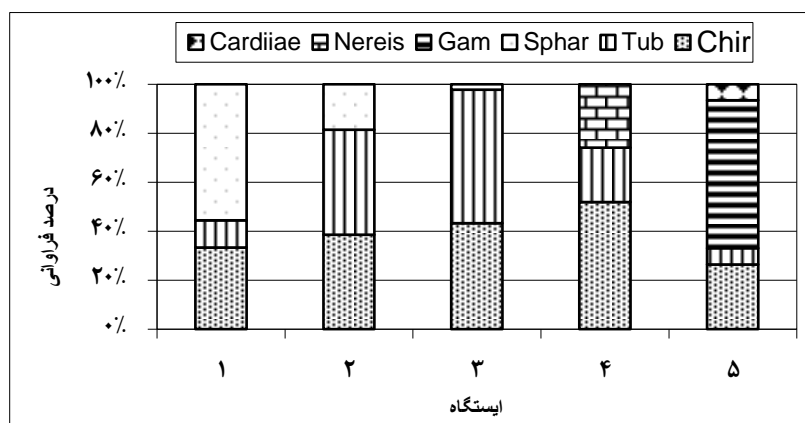
از دوکفه‌ای‌ها خانواده Cardidae و Sphariidae از کرم‌های پرتار Nereidae و از کرم‌های کم‌تار Tubificidae از دوبالان لاروهای Chironomidae و از ناجورپایان خانواده Gammaridae شناسایی شدند.

از بین این موجودات لاروهای شیرونومید و کرم‌های تویی‌فیسیده در هر ۵ ایستگاه صدف Cardidae و خانواده Gammaridae فقط در ایستگاه ۵ که تقریباً محدوده دریا می‌باشد مشاهده شدند. در ضمن کرم‌های پرتار Nereidae فقط در ایستگاه ۴ و صدف Sphariidae فقط در ۳ ایستگاه اول مشاهده و شناسایی شدند (جدول ۲).

جدول ۲. موجودات ماکروبتنیک در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه سفیدرود (+ حضور، - عدم حضور)

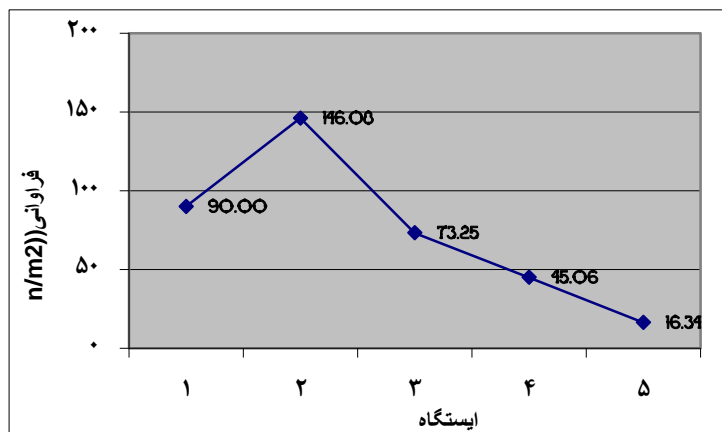
| ۵ | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ | توضیحات | خانواده | رده/راسته |
|---|---|---|---|---|------------------|--------------|------------------------|
| + | + | + | + | + | لارو پشه | Chironomidae | Diptera/Insecta |
| + | + | + | + | + | کرم کم‌تار | Tubificidae | Oligochaeta/Annelida |
| | | + | + | + | دوکفهای آب شیرین | Sphaeriidae | Veneroida/Bivalvia |
| + | | | | | صدف کاردیوم | Cardidae | Veneroida/Bivalvia |
| + | | | | | دوجورپایان | Gammaridae | Amphipoda/Malacostraca |
| | + | | | | کرم نرئیس | Nereidae | Polychaeta/Annelida |

بطور متوسط در مدت بررسی خانواده Sphariidae، Tubificidae، Chironomidae در سه ایستگاه اول مجموعاً صد در صد و در ایستگاه‌های ۴ و ۵ به ترتیب حدود ۷۵ و ۳۵ درصد از فون کفزیان را تشکیل داده‌اند. در ایستگاه ۴ کرم نرئیس بیش از ۲۵ درصد از کفزیان را شامل می‌شود و دو گروه Cardidae و Gammaridae به ترتیب ۵ و ۶۰ درصد از فراوانی بی‌مهرگان کفزی ایستگاه ۵ را تشکیل داده‌اند (شکل ۲).



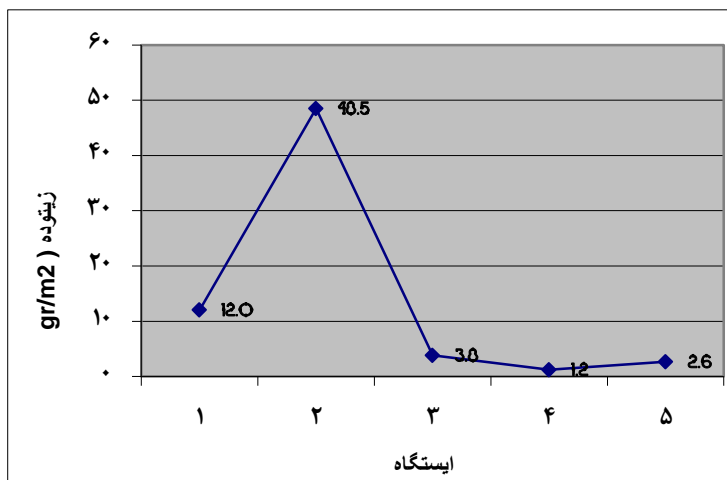
شکل ۲. درصد فراوانی ماکروبتنوزهای مناطق مورد مطالعه سفیدرود سال ۱۳۹۲-۳

حداکثر فراوانی ویوماس کل کفزیان به ترتیب ۱/۱۴۶ عدد بر مترمربع و ۵/۴۸ گرم بر مترمربع در ایستگاه ۲ و حداقل ۳/۱۶ عدد در مترمربع در ایستگاه ۵ مشاهده شد (شکل ۳).



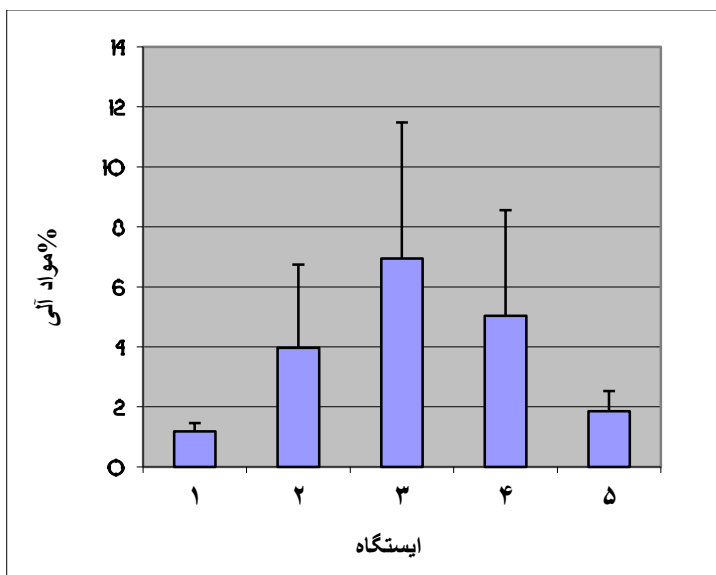
شکل ۳. فراوانی کفزیان در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه سفیدرود در مدت بررسی

صدف‌های Sphariidae در ایستگاه‌های ۱ و ۲ بین ۵۵ تا ۹۰ درصد از زیتوده کفزیان را تشکیل می‌دهند (نمودار ۱۰). در ایستگاه ۳ لاروهای شیرونومیدوکرماهای تویفیسیده در ایستگاه ۴ لارو شیر و نومید و کرم نرئیس در ایستگاه ۵ صدف‌های کاردیوم و کرم‌های تویفیسیده عمده زیتوده کفزیان را تشکیل می‌دهند (شکل ۴).



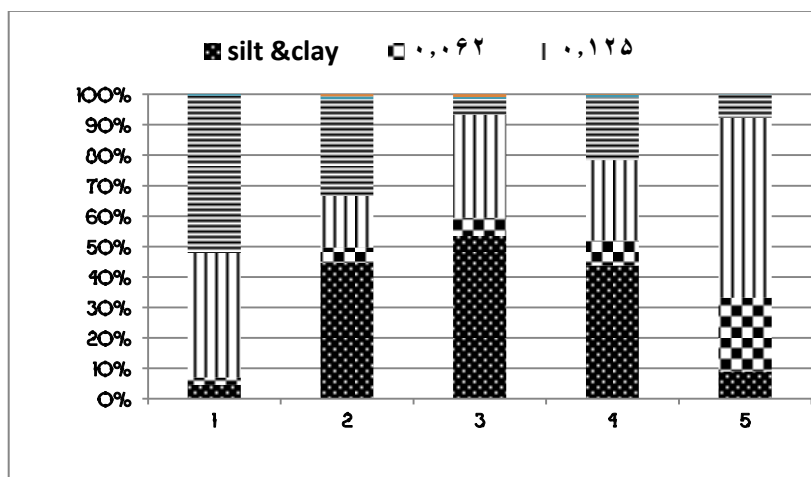
شکل ۴. زیتوده کفزیان در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه سفیدرود در مدت بررسی

در مدت بررسی انجام شده درصد محتوای مواد آلی رسوبات بستر در ایستگاه‌ها مختلف نمونه‌برداری اندازه-گیری شد که این مقدار بین حداکثر ۱۳ در ایستگاه ۳ و حداقل ۱/۱۸ در ایستگاه ۱ بدست آمده است (شکل ۵).



شکل ۵. درصد مواد آلی رسوبات بستر ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه سفیدرود

دانه‌بندی بستر در ایستگاه ۱ مطالعاتی نشان می‌دهد که ذرات ۰/۲۵ و ۰/۱۲۵ میلی‌متر مجموعاً بیش از ۹۱ درصد رسوبات را شامل می‌شوند (شکل ۱۳). در ایستگاه ۲ ذرات سیلت و رس، ۰/۲۵ و ۰/۱۲۵ میلی‌متر به ترتیب ۴۴/۵۷، ۳۱/۸۴ و ۱۶/۸۴ درصد دانه‌بندی را شامل می‌شوند (شکل ۱۴).



شکل ۶. درصد دانه‌بندی ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه سفیدرود در سال ۹۲-۱۳۹۱

در ایستگاه ۲ گل ولای و رس ۵۰ درصد ماسه‌های ریزدانه وسایزدرشت، ۵۰ درصد از دانه‌بندی رسوبات راتشکیل داده‌اند (نمودار ۱۴). ایستگاه ۳ بیشترین مقدار گل ولای (۵۳/۴ درصد) را داشته و بعد از آن ماسه-های ۰/۱۲۵ و ۰/۲۵۰ عمده درصد دانه‌بندی را تشکیل می‌دهند. در ایستگاه ۴ مطالعاتی حدود ۴۴ درصد گل و لای و ذرات ماسه ریز و بسیار ریز مجموعاً بیش از ۴۷ درصد از بافت بستر را تشکیل داده‌اند. در ایستگاه ۵ ذرات ماسه بسیار ریز حدود ۶۰ درصد از ترکیب رسوبات بستر راتشکیل داده‌اند و گل و لای درصد اندکی (۸/۹۸) درصد دانه‌بندی رسوبات بستر راتشکیل داده‌اند (شکل ۶).

۴- بحث

ماکروبنتوزها گروهی از موجودات می باشند که نقش عمده ای در تغذیه ماهیان وزنجیره غذایی داشته و در برآورد استعداد آبی‌پروری آبیگرها بسیار مهمند (Richardson, 1993). در بررسی حاضر ۶ گروه از کفزیان در ناحیه مصبی رودخانه شناسایی شدند که در بین گروه‌های شناسایی در خانواده Chironomidae در تمامی ایستگاه‌های مطالعاتی حضور داشته‌اند. این خانواده عموماً تحت عنوان پشه-های غیرگزنده بیش از ۲۰۰۰ گونه شناخته شده دارند و تقریباً درطیف وسیعی از منابع آبی، ازسواحل و مصیبه‌های لب شورگرفته تاآبهای شیرین و رسوبات کم اکسیژن یافت می‌شوند(Caffman et al., 1996).

این خصوصیت اکولوژیک آنها باعث شده که یکی از موارد اصلی غذای طبیعی ماهیان در آبگیرها باشند. در بررسی که رضوی صیاد انجام داد لاروهای حشرات آبی بخصوص لاروشیرونومید را یکی از موارد اصلی تغذیه بچه ماهیان سفید در رودخانه ناورود بیان نمود (Razavi, 1995).

از دیگر موجودات بنتیک مشاهده شده در این بررسی کرم‌های توبی فکس بود که بجز ایستگاه ۱ در همه ایستگاه‌ها مشاهده گردید که بخصوص در ایستگاه‌های ۲ و ۳ بیوماس قابل توجهی داشته است. ایستگاه‌های ۲ و ۳ بیشترین مقادیر مواد آلی و نیز از نظر دانه‌بندی بیشترین میزان درصد گل ولای داشته‌اند. امروزه انتقاد از کرم‌ها به عنوان غذای زنده بسیار روبرو توسعه می‌باشد و کرم‌های توبی فکس 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، سخت‌پوستان و کرم‌های حلقوی از مواد غذایی ترجیحی ماهی *Chana sp* بوده‌اند (Saikia et al., 2012). کرم‌های توبی‌فیسیده در تغذیه بچه ماهیان سفیدرود در ناورود نیز گزارش شده است (Razavi, 1993).

دیگر موجود بنتیک مشاهده شده دوکفه ایی آب شیرین *Sphariidae* بوده است که علیرغم بیوماس بالایی که دارند به علت پوسته نسبتاً سخت و اینکه بچه ماهیان سفیدانگشت قد شرایط تغذیه از آن راندارند از اهمیت پایینی برخوردارند. در ضمن محدود، پراکنش این صدف در سه ایستگاه اول که کمتر تحت اثر آب دریا و مصب قرار دارند می‌باشد یعنی زیستگاه آب کاملاً شیرین با بسترهای رسوبی ورسی خانواده *Gammaridae* فقط در ایستگاه ۵ یعنی تقریباً محدوده دریا مشاهده شدند این گروه نیز از جمله از سخت پوستانی هستند که از جمله موارد تغذیه ای بچه ماهی سفید در بررسی حاضر نیز بوده‌اند (Abbasi et al., 2015). صدف‌های *Cardidae* نیز همانند ناجورپایان فقط در محدوده دریا یعنی ایستگاه ۵ مشاهده شده‌اند و معمولاً بچه ماهیانی که خوب تغذیه و رشد کرده و به دریا می‌رسند امکان تغذیه‌ای از صدف را دارند (Razavi, 1993). افزایی در بررسی که انجام داد *Cerastoderma Lamarkii* (Cardidae) را غذای اصلی ماهی سفید دانست (Afraei, 2010). البته تفاوت‌های بسیاری بین بچه ماهیان و ماهیان بالغ در ارتباط با خصوصیات تغذیه ای وجود دارد بطوریکه ماهی در طی مراحل فرای و انگشت قد به سرعت رشد می‌کند و در این مراحل خصوصیات اساسی بیولوژیکی متفاوتی نسبت به بالغان دارد بخصوص از نظر مواد غذایی و رفتار تغذیه ای، رشد و ارجحیت زیستگاهی (Lingen, 1989).

کرمهای Nereidae فقط در ایستگاه ۴ مطالعاتی مشاهده گردید یعنی جایی که بطور نسبی درصد مواد آلی بستر آن بالا و ذرات رس ولای غالب دانه بندی رسوبات را تشکیل داده اند. کرم نرئیس یک گونه آب لب شور و اوری هالین می باشد و شاخص آلودگی است (Gillet et al., 2009).

بررسی کلی ماکروبتوزهای رودخانه سفیدرود نشان می دهد که تنوع و فراوانی قابل ملاحظه ای از کفزیان را شاهد نبوده ایم 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 طغیان های فصلی و سیلاب ها بخصوص در نواحی پایین دست که ثبات بستر کمتر است، فاقد جامعه بتنیک 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.

فهرست منابع

1. **Abbasi, K., Abdolmaleki, Sh., Kymaram, F., Ghane, A., Qasemi, Sh., Sabokara, G., Makaremi, M., Mirzajani, A. (2015).** Final report on the status of the biological status of whitefish released in whitefish. National Institute of Fisheries Research. Tehran. 152 p.
2. **Afraei, M. A. (2010).** Reporting the project: a study of nutrition growth of white fish in the south coast of Caspian Sea. Iranian Fischeies Research Institute. 107 p.
3. **Aggrey-Fynn J., Galyuon I., Aheto, D.W. and Okyere1. (2011).** Assessment of the environmental conditions and benthic macroinvertebrate communities in two coastal lagoons in Ghana. *Annals of Biological Research*, 2 (5): 413–424. behalf of United Nations Environment Programme and the World Health
4. **Coffmam W.P. and Ferrington L.C. ,(1996).** An introduction to the Aqatic Insects in Kendall / hunt Pub/ North America Publishing Company. Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring
5. **Fallahi, M. (2010).** Investigating the effects of slar in the cultivation of whitefish larvae and Chinese carp and optimizing its concentration to increase production efficiency. Organization for Research, Training and Promotion. 151 p.
6. **Gillet P., Mouloud M, Durou c., Deutch B., (2008).** Response of Nereis dirersicolor population (polychaeta, nereidae) to the pollution impact. *Authie and Seine estuaries(France) , Estuarine, Costal shelf Science , 76 (2008) , 201-210.*

7. **Hammod , G. (2009).** Chironomidae (on line) Animal Diversity Web. Accessed Dec. 2013 at: [http : animaldiversity . ummich. Edu/ accounts/ Chironomidae](http://animaldiversity.ummich.edu/accounts/Chironomidae).
8. **Lingen, Z. (1999).** Integrated fish farming in china , fisheries and aquaculture Department , P. 294 . url: [hpp //www. Fao.org/](http://www.Fao.org/) .
9. **Macan, T.T., (1968).** A Guide to Freshwater Invertebrate Animals, Printed in Great Britain by Low&Brydone LTD., London,95p.
10. **Mellenby, H., (1963).** Animal life in freshwater, Great Britain, Cox&wyman Ltd., Fakenham, 308p
11. **Meritt, R. W. , K. W. Cummins, M. B. Berg, (2008).** A introduction of aquatic insect of north America. Fourth Edition. Kendall/Hunt publication company. 1003 pages.
12. **Ongley, E. (1996).** Water Quality Monitoring - A Practical Guide to the Organization, UNEP/WHO, 15p.
13. **Razavi, B. (1993).** Determining the whitefish races using electrophoresis of blood serum. Msc thesis. North Tehran. Islamic Azad University. 115 p.
14. **Razavi, B. (1995).** White Fish. Iranian Fischeies Research Institute. 165 p.
15. **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/ publications](http://faculty.forestry.ubc.ca/Richardson/publications/publications).
16. **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 , pharmacology and life science , vol. 1. isse5: 10- 15.
17. **Schumacher B. A. , (2002).** Methods for the determination of total organic carbon(TOC)in soil and sediments, United States Environmental Protection Agency, NCEA-C- 1282 EMASC-001,25p.
18. **Zarinkamar, H. (1996).** Phisiological study of nurtirtion and diet of white fish within the boundary of Anzali Port. Tehran Shomal. Islamic Azad University. 164 p.