فصلنامه علوم تکثیر و آبزی‌پروری/ سال پنجم/ شماره چهاردهم/ پاییز ۹۶/ صفحات ۵۶-۴۵

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

احمد قانع [1*]، کیوان عباسی[1]، مصطفی صیادرحیم[1]، یعقوب زحمتکش[1]، علی عابدینی[1]

چکیده

به منظور آگاهی از پتانسیل غذای طبیعی رودخانه سفید رود در مسیر مهاجرت ماهیان در غالب طرح بررسی زیستی بچه‌ماهیان سفید فون بنتیک رودخانه بررسی گردید. نمونه‌برداری توسط دستگاه گراب با مقطع ۴۰۰ سانتی متر مربع و با سه تکرار در۵ ایستگاه در یک مسافت ۲۵۰۰ متری از مصب از زمستان ۱۳۹۱ الی زمستان ۱۳۹۲ در پنج دور انجام شد. براین اساس کلاً ۶ خانواده ازکفزیان شناسایی شدند که از بین آنها لاروهای شیرونومید در تمامی ایستگاه‌ها حضور داشته‌اند. حداکثر فراوانی وبیوماس 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، Tubificidae،Sphariidae در سه ایستگاه اول مجموعاً صد در صد و در ایستگاه‌های ۴ و۵ به ترتیب حدود ۷۵ و۳۵ درصد ازفون کفزیان را تشکیل داده‌اند. در ایستگاه ۴ کرم نرئیس بیش از ۲۵ درصد ازکفزیان راشامل می شود و دو Gammaridae و Cardiiae به ترتیب ۵ و ۶۰ درصد از فراوانی بی‌مهرگان کفزی ایستگاه ۵ راتشکیل داده‌اند. مطالعه حاضر با شناسایی و تعیین بیوماس ماکروبنتوز رودخانه سفیدرود به عنوان منبع تغذیه بچه ماهیان سفید می پردازد.

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

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

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

Archive of SID

www.SID.ir

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 می-پیماید. 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 دردشت گیلان و نیز تولید برق بکار می‌رود. سفیدرود در زمان-های کهن به دلیل داشتن آب پاک و صاف معروف به اسبید زوج بوده رودخانه سفیدرود ازکوه‌های چهل چشمه درکردستان سرچشمه می‌گیرد. حوزه آبخیز سفیدرود با وسعتی حدود ۵۹۴۰۰ کیلومترمربع 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 کیاشهر به دریای خزر می‌ریزد، طول این رودخانه درسال 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 وتالاب‌های استان رهاسازی می‌شوندکه 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 وکم وکیف مهاجرت به سمت دریا و یا ماندگاری آنها دردست نمی‌باشد. بنابراین در این پژوهش سعی گردیده باتوجه به هزینه-های کلانی که صرف تکثیر مصنوعی و رهاکرد بچه ماهیان سفید می‌گردد اطلاع دقیق‌تری از وضعیت اکولوژیکی و ماندگاری و مهاجرت صورت پذیرد. دراین 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 می-کنند. کاهش رشد، کاهش مقاومت در برابر بیماری‌ها ضعف و مرگ و میر نتیجه کمبود و نبود مواد غذایی زنده محیط‌های آبی می‌باشد (Hammod, 2009).

Archive of SID

www.SID.ir

ماکروبنتوزها 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 طعمه خوارانند (Minshall et al., 2014). کلاً می‌توان گفت که بنتوزها علاوه بر نقش معدنی‌کردن مواد غیرقابل دسترس که به بستر رسوب می‌کنند و در اختیار نهادن آنها برای تولید کنندگان 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 دریک 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

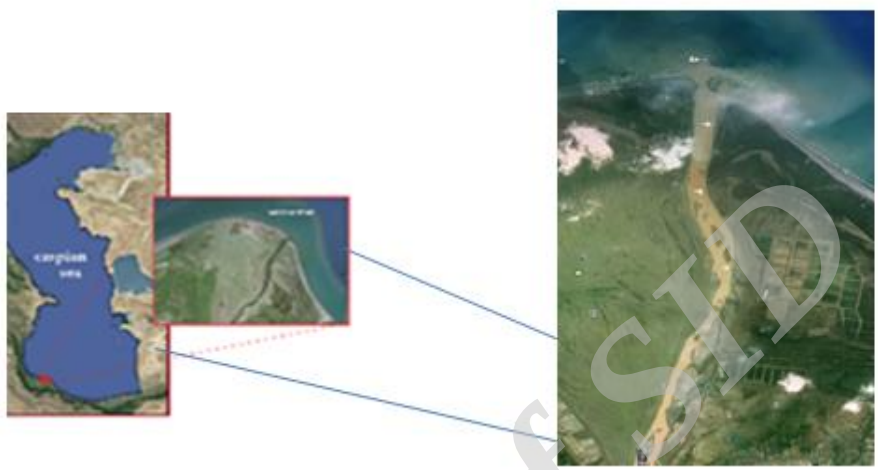
۴ ایستگاه مطالعاتی در یک مسافت ۲۵۰۰ کیلومتری انتهایی تا مصب رودخانه و یک ایستگاه در محدوده آب ساحلی دریا پس از مصب، تعیین شد (جدول ۱).

جدول ۱ : مختصات ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه سفید رود

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

Archive of SID

www.SID.ir



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

۲-۲- روش نمونه برداری و بررسی

نمونه‌برداری توسط دستگاه گراب با مقطع ۴۰۰ سانتی مترمربع وبا سه تکرار در۵ ایستگاه بـه انجـام رسید.بدین منظورتوسط یک دستگاه قایق موتوری درمحل ایستگاه‌های مطالعـاتی نمونـه هـا جمـع آوری وپس ازتثبیت نمونه ها درفرمالین ۴ درصد به آزمایشگاه منتقل وموردبررسی آزمایشـگاهی قرارگرفتنـد. در آزمایشگاه جداسازی و شناسایی گردیدند.

در ضمن زیتوده موجودات با تـرازوی ۰/۰۰۱ سـنجش گردیـد. شناسـایی نمونـه هـا بـا اسـتفاده از کلیدهای Meritt et al., 2008 ؛ Mellenby, 1963؛ Macan, 1968 انجام گرفت. درهرایستگاه نمونه ای از بسترجهت بررسی درصد دانه بندی رسوبات ومیزان موادآلی کل بسـتر(TOM) جمـع‌آوری وآنـالیز شدند. درصد مـواد آلـی از روش کسـر وزن بـا سـوزاندن یـا Loss- on- Ignition (Schumacher, 2002) و در صد دانه بندی رسوبات نیـز بـر اسـاس روش Wentworth grade scale و تـوزین مقـدار رسوبات باقیمانده روی یک سری الگ‌های با منافذ مختلف بدست آمد (Ongley,1996).

Archive of SID

www.SID.ir

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 وآنالیز 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 ماکروبنتیک در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه سفیدرود در ناحیه مصبی کلا ۶ خانواده از کفزیان شناسایی شدند.

از دوکفه‌ای‌ها خانواده Cardiiae و Sphariidae از کرمهای پرتار Nereidae و از کرمهای کم تار Tubificidae از دوبالان لاروهای Chironomidae و از ناجورپایان خانواده Gammaridae شناسایی شدند.

از بین این موجودات لاروهای شیرونومید و کرمهای توبیفیسیده در هر ۵ ایستگاه صدف Cardiiae و خانواده Gammaridae فقط درایستگاه ۵ که تقریبا 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).

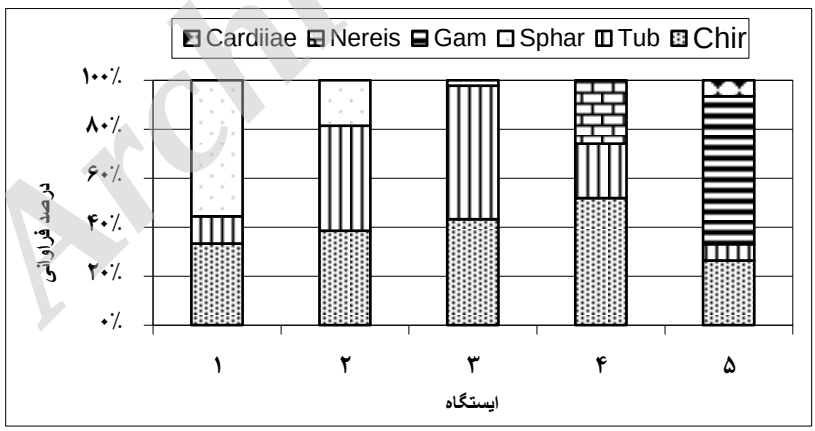
Archive of SID

www.SID.ir

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

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

بطور متوسط در مدت بررسی خانواده Chironomidae، Tubificidae، Sphariidae در سه ایستگاه اول مجموعاً صد در صد و در ایستگاه‌های ۴ و ۵ به ترتیب حدود ۷۵ و ۳۵ درصد ازفون کفزیان راتشکیل داده‌اند. در ایستگاه ۴ کرم نرئیس بیش از ۲۵ درصد از کفزیان را شامل می‌شود و دو گروه Gammaridae و Cardiiae به ترتیب ۵ و ۶۰ درصد از فراوانی بی‌مهرگان کفزی ایستگاه ۵ را تشکیل داده‌اند (شکل۲).

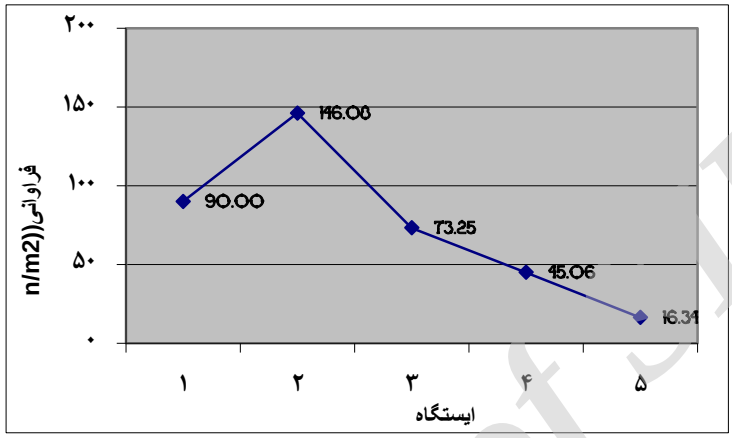


شکل ۲ . درصد فراوانی ماکروبنتوزهای مناطق مورد مطالعه سفیدرود سال ۳-۱۳۹۲

Archive of SID

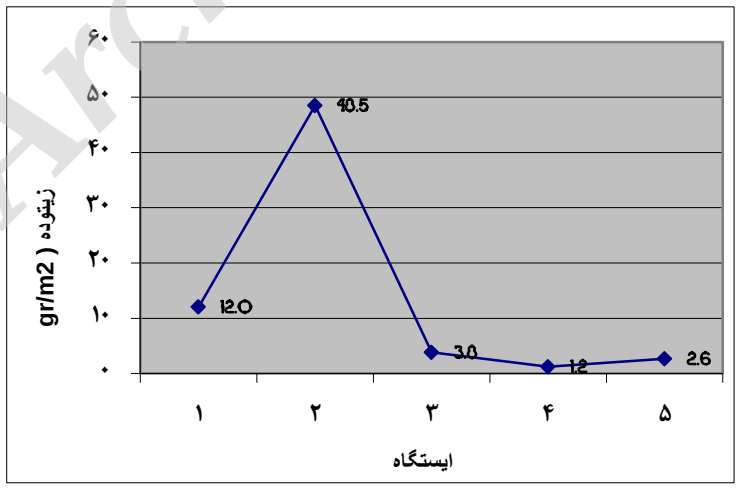
www.SID.ir

حداکثر فراوانی وبیوماس کل کفزیان به ترتیب ۱۴۶/۱ عدد بر مترمربع و ۴۸/۵ گرم بر مترمربع در ایستگاه ۲ و حداقل ۱۶/۳ 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 می-دهند (نمودار۱۰). در ایستگاه ۳ لاروهای شیرونومیدوکرمهای توبیفیسیده در ایستگاه ۴ لارو شیر و نومید و کرم نرئیس در ایستگاه ۵ صدف‌های کاردیوم وکرم‌های توبیفیسیده عمده زیتوده کفزیان راتشکیل می‌دهند (شکل ۴).

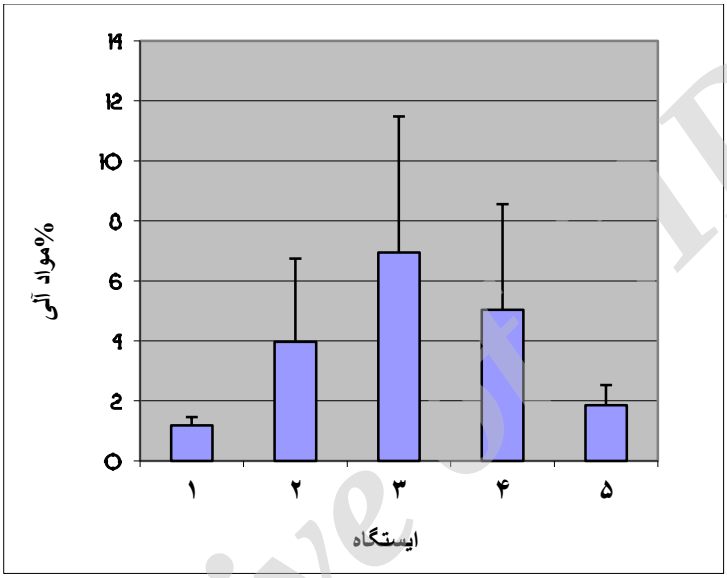


شکل ۴ . زیتوده کفزیان در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه سفیدرود در مدت بررسی

Archive of SID

www.SID.ir

در مدت بررسی انجام شده درصد محتوای موادآلی رسوبات بستر درایستگاه‌ها مختلف نمونه‌برداری اندازه-گیری شد که این مقدار بین حداکثر ۱۳ درایستگاه ۳ وحداقل ۱/۱۸ در ایستگاه ۱ بدست آمده است (شکل ۵).

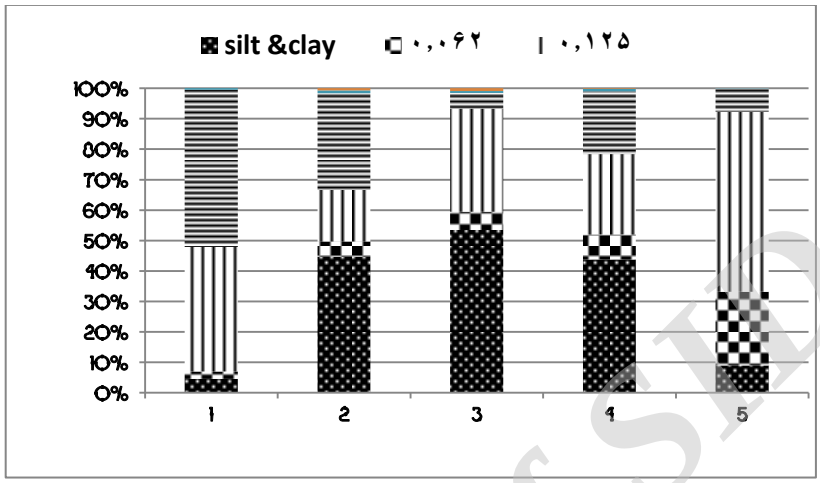


شکل ۵. در صد مواد آلی رسوبات بستر ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه سفیدرود

دانه‌بندی بستر در ایستگاه ۱ مطالعاتی نشان می‌دهد که ذرات ۰/۲۵ و۰/۱۲۵ 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 ۶).

Archive of SID

www.SID.ir



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 مقدارگل ولای (۵۳/۴درصد) راداشته 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 ازموجودات می باشند که نقش عمده ای در تغذیه ماهیان وزنجیره غذایی داشته و در برآورد استعداد آبزی‌پروری آبگیرها 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 ۲۰۰۰۰گونه شناخته شده دارند وتقریبا درطیف وسیعی از منابع آبی، ازسواحل و مصبهای لب شورگرفته تاآبهای شیرین و رسوبات کم اکسیژن یافت می‌شوند(Caffman et al., 1996).

Archive of SID

www.SID.ir

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

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 مواد آلی و نیز ازنظر دانه‌بندی بیشترین میزان درصد گل ولای داشته‌اند. امروزه انتقاد از کرمها به عنوان غذای زنده بسیارروبه توسعه می‌باشد و کرمهای توبی فکس نیز با دارابودن ارزش غذایی مناسب از نظر پروتئین و چربی و دارابودن 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 درناورود 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 ازآن راندارند از اهمیت پایینی برخوردارند. در ضمن محدود، پراکنش این صدف در سه ایستگاه اول که کمتر تحت اثر آب دریا و مصب قراردارند می‌باشد یعنی زیستگاه آب کاملا شیرین با بسترهای رسوبی ورسی خانواده Gammaridae فقط درایستگاه ۵ یعنی تقریبا محدوده دریا مشاهده شدند این گروه نیزازجمله از سخت پوستانی هستند که از جمله موارد تغذیه ای بچه ماهی سفید دربررسی حاضرنیز بوده‌اند(Abbasi et al., 2015). صدف‌های Cardiiae نیز همانند ناجورپایان فقط در محدوده دریا یعنی ایستگاه ۵ مشاهده شده-اند و معمولاً بچه ماهیانی که خوب تغذیه و رشد کرده و به دریا می رسند امکان تغذیه‌ای از صدف را دارند (Razavi, 1993). افرایی 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 باخصوصیات 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 ازنظر مواد غذایی و رفتار تغذیه ای، رشد و ارجحیت زیستگاهی (Lingen, 1989).

Archive of SID

www.SID.ir

کرمهای Nereidae فقط درایستگاه ۴ مطالعاتی مشاهده گردید یعنی جائی‌که بطور نسبی درصد موادآلی بسترآن بالاو ذرات رس ولای غالب دانه‌بندی رسوبات را تشکیل داده‌اند. کرم نرئیس یک گونه آب لب شور و اوری هالین می‌باشد و شاخص آلودگی است (Gillet et al., 2009).

بررسی کلی ماکروبنتوزهای رودخانه سفیدرود نشان می‌دهد که تنوع و فراوانی قابل ملاحظه‌ای از کفزیان را شاهد نبوده‌ایم 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 پایین‌دست که ثبات بستر کمتر است، فاقد جامعه بنتیک پایدار می‌باشد. البته برای بچه ماهیان حاصل تکثیر مصنوعی یا طبیعی دست‌یابی به مواد غذایی بیشتر و متنوع‌تر همگام با رشد و توانایی فیزیولوژیکی یکی از عوامل محرک مهاجرت بسمت مصب و دریا می‌باشد.

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 Fisheies 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 direrisicolor population (polychaeta, nereidae) to the pollution impact. Authie and Seine estuaries(France) , Estuarine, Costal shelf Science , 76 (2008) , 201-210.

Archive of SID

www.SID.ir

7.**Hammod , G. (2009).** Chironomidae (on line) Animal Diversity Web. Accessed Dec. 2013 at: hltp : animaldiversity . ummich. Edu/ accounts/ Chironomidae.

8. **Lingen, Z. (1999).** Integrated fish farming in china , fisheries and aquaculture Departnemt , P. 294 . url: hpp //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 Fisheies 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.

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 , pharmacalogy 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).** Phisological study of nurtirtion and diet of white fish within the boundary of Anzali Port. Tehran Shomal. Islamic Azad University. 164 p.

Archive of SID

www.SID.ir