

اهمیت جوامع درشت بی مهرگان گفزی در استخرهای خاکی پرورش بچه ماهیان سفید (*Rutilus frisii kutum*)

متین شکوری*، محمدعلی افرائی بندپی^۱، محمد وحید فارابی^۱، ایرج رجیبی^۱

۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، ساری، صندوق پستی ۹۶۱

Email: *matin.shakoori@yahoo.com

چکیده

درشت بی مهرگان گفزی (ماکروبتوزها) به عنوان قسمتی از زنجیره غذایی زیستگاه‌های آبی نقش مهمی در تغذیه و انتقال انرژی به ماهیان ایفا می‌کنند. ماهی سفید یکی از مهم‌ترین ماهیان استخوانی دریای خزر است. در فصل تکثیر (اواخر زمستان و اوایل بهار)، مولدین صید شده از دریا به کارگاه‌های تکثیر و پرورش منتقل شده و بچه ماهیان پس از طی دوره لاروی و انگشت قدی در داخل استخرهای خاکی به دریا رهاسازی می‌گردند. جهت پایش غذای زنده، نمونه برداری ماکروبتوزها از دو استخر کارگاه تکثیر و پرورش شهید رجایی روستای سمسکنده و دو استخر ساحلی در بهار ۱۳۹۸، انجام شد. بررسی نمونه‌های ماکروبتوز بیانگر حضور موجودات متعلق به دو رده کرم‌های کم‌تار و حشرات در این استخرها بوده است. این بررسی در استخرهای کارگاه شهید رجایی نشان داد که بیشترین فراوانی را خانواده Lumbricidae (لومبریسیده) و در رتبه دوم بیشترین فراوانی در خانواده Chironomidae (شیرونومیده) ثبت شد. در حالی که در هر دو استخر ساحلی دریای خزر، خانواده شیرونومیده با فراوانی ۱۰۰ درصد مشاهده شد که این امر می‌تواند به جنس رسوبات بستر، اندازه ذرات و چرخه زندگی آن‌ها مرتبط باشد. در مجموع استخرهای خاکی مورد بررسی، توان تولید بخشی از غذای مورد نیاز بچه ماهیان سفید را از طریق تولید طبیعی نشان دادند. لذا با کاهش هزینه غذای کمکی، نقش مهمی در صرفه اقتصادی فرآیند تولید و تکثیر بچه ماهیان سفید دارد.

واژگان کلیدی: ماهی سفید، رها سازی، استخر، غذای زنده، ماکروبتوز

بیان مسئله

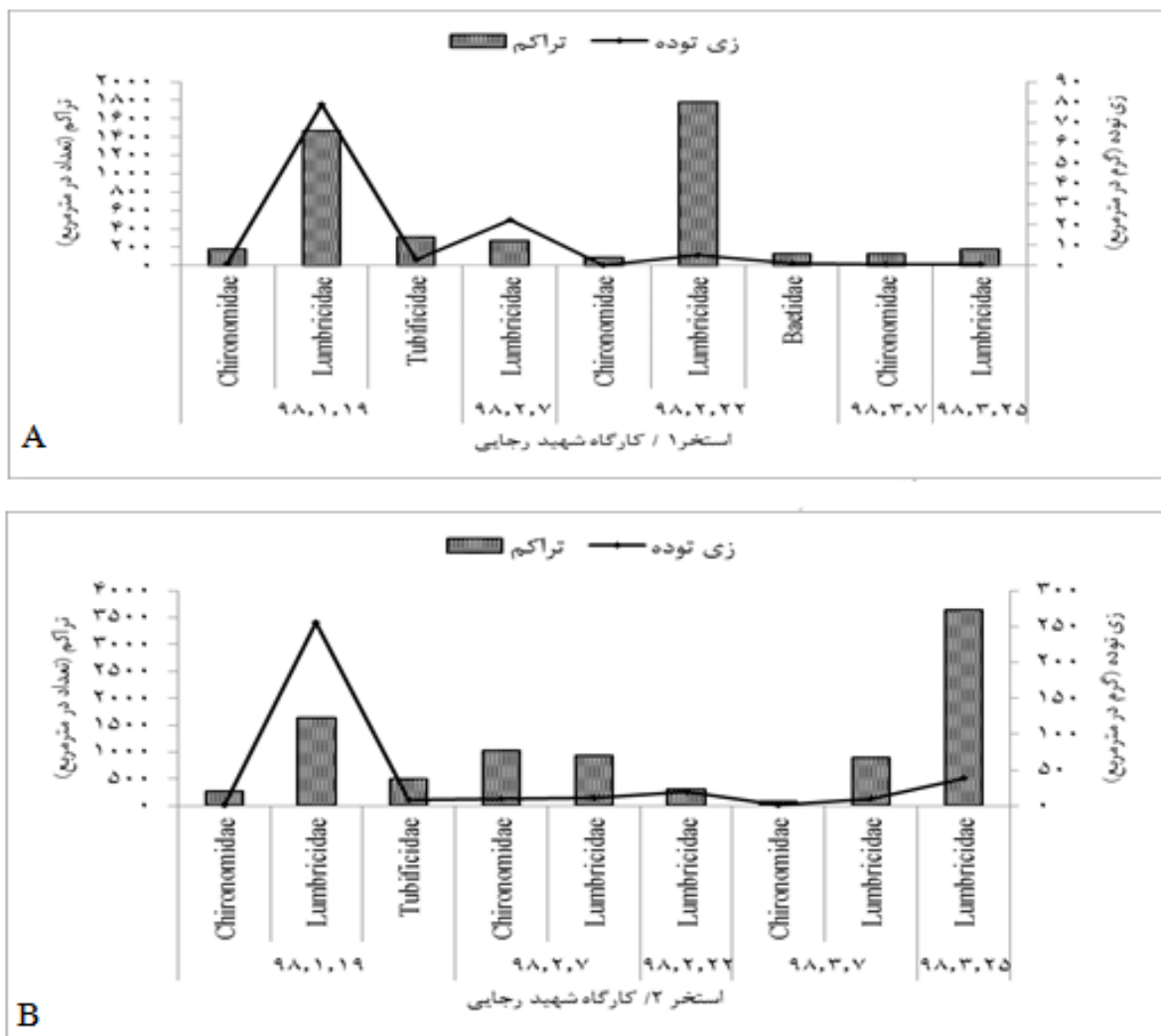
جمعیت کفزیان در اکوسیستم‌های آبی جایگاه ویژه‌ای دارد. اهمیت کفزیان نه تنها بخاطر حضور آن‌ها در زنجیره غذایی است، بلکه وجود یا عدم وجود برخی از گونه‌های کفزی نشان دهنده کیفیت آب است (شاپوری و همکاران، ۱۳۸۹). نقش مهم درشت بی مهرگان کفزی در تغذیه و انتقال انرژی به ماهیان بخوبی شناخته شده است (صلواتیان، ۱۳۹۰). همزمان با فصل تکثیر ماهی سفید در اواخر زمستان و اوایل بهار، صید مولدین از دریا صورت گرفته و در مراکز تکثیر و پرورش از جمله کارگاه تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان استخوانی سیجوال در بندرترکمن استان گلستان، کارگاه تکثیر و بازسازی ماهیان استخوانی شهید رجایی ساری و کارگاه تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان استخوانی شهید انصاری رشت، تکثیر آن صورت گرفته و بچه ماهیان پس از طی دوره لاروی و انگشت قدی با تراکم تقریبی ۷۰۰ هزار تا یک میلیون قطعه بچه ماهی در هر هکتار در داخل استخرهای خاکی به دریا رهاسازی می‌گردند (محمدنژاد شמושکی و همکاران، ۱۳۹۱). فارابی و همکاران (۱۳۸۶) وضعیت تکثیر مولدین و رهاسازی بچه ماهیان سفید را در حوزه جنوبی دریای خزر مورد مطالعه قرار دادند. به دلیل نقش مهم ماکروبتوزها در چرخش مواد آلی و تامین منابع غذایی آبزیان (صلواتیان و همکاران، ۱۳۹۶) و نیز رابطه و حساسیتی که کفزیان نسبت به شرایط زیستی خود دارند، مطالعات مختلفی در این زمینه در ایران و خارج از کشور انجام شده است. وجود راهکارهای مدیریتی لازم جهت کوتاه نمودن دوره پرورش و رسیدن به اندازه مناسب رهاسازی و کاهش هزینه‌ها امری بسیار مهم و اجتناب ناپذیر است.

دستاوردها یا راهکار

نوع موجودات کفزی و زی توده آن‌ها در تغذیه بچه ماهیان سفید جهت رهاسازی در دریای خزر در ۲ استخر واقع در کارگاه شهید رجایی و ۲ استخر ساحلی دریای خزر مورد بررسی قرار گرفت. جهت بررسی میزان غذای زنده بستر استخرهای خاکی در روند رشد بچه ماهیان، نمونه برداری از فروردین تا خرداد ۱۳۹۸ انجام شد. شایان به ذکر است که رهاسازی بچه ماهیان سفید پس از آن نیز ادامه یافته، بطوری که بیشترین حجم رهاسازی در ماه‌های تیر و مرداد صورت گرفت (فارابی و همکاران، ۱۳۸۶). نمونه برداری ماکروبتوزها از دو استخر کارگاه تکثیر و پرورش شهید رجایی روستای سمسکنده (به ترتیب استخرهای شماره ۱ و ۲) طی ۵ مرحله و به فاصله هر ۱۵ روز یکبار به وسیله ون وین گرب (Van Veen Grab) (۱۵×۱۵ سانتی متر مربع) در فصل بهار (مرحله اول (۱۳۹۸/۱/۱۹)، مرحله دوم (۱۳۹۸/۲/۷)، مرحله سوم (۱۳۹۸/۲/۲۲)، مرحله چهارم (۱۳۹۸/۳/۷) و مرحله پنجم (۱۳۹۸/۳/۲۵) و از استخرهای ساحلی دهانه رودخانه تجن و پره شهید کارگر (به ترتیب استخرهای شماره ۳ و ۴) در طی ۴ مرحله و به فاصله ۱۵ روز یکبار، (مرحله اول (۱۳۹۸/۲/۷)، مرحله دوم (۱۳۹۸/۲/۲۲)، مرحله سوم (۱۳۹۸/۳/۷) و مرحله چهارم (۱۳۹۸/۳/۲۵) انجام شد.

طی بررسی ماکروبتوزها، در مجموع تعداد ۴ خانواده شامل Lumbricidae (لومبریسیده)، Chironomidae (شیرونومیده)، Tubificidae (توبیفیسیده) و Baetidae (باتیده) شناسایی شد. بررسی پراکنش خانواده‌های مختلف ماکروبتوزها در استخرهای کارگاه شهید رجایی نشان داد که لومبریسیده (از الیگوکیت‌ها یا کم تاران) در همه مراحل نمونه برداری هر دو استخر (به جز مرحله چهارم استخر ۱) دیده شد و بیشترین تعداد آن در آخرین مرحله نمونه برداری استخر شماره ۲ ثبت گردید (شکل ۱). توبیفیسیده فقط در مرحله اول هر دو استخر مشاهده شد. باتیده فقط در مرحله سوم استخر شماره ۱ (به میزان کم) شناسایی شد. در مجموع در هر دو استخر، بیشترین تراکم و زی توده متعلق به لومبریسیده از کرم‌های کم تار بود که به صورت چشمگیری بیشتر از سایر موجودات مشاهده شد. و بعد از آن، شیرونومیده (از حشرات) در دومین رتبه تراکم و زی توده ثبت

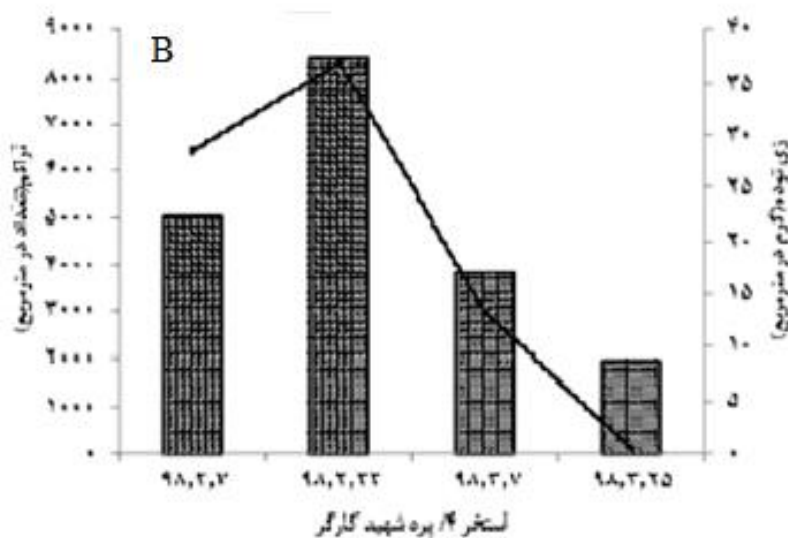
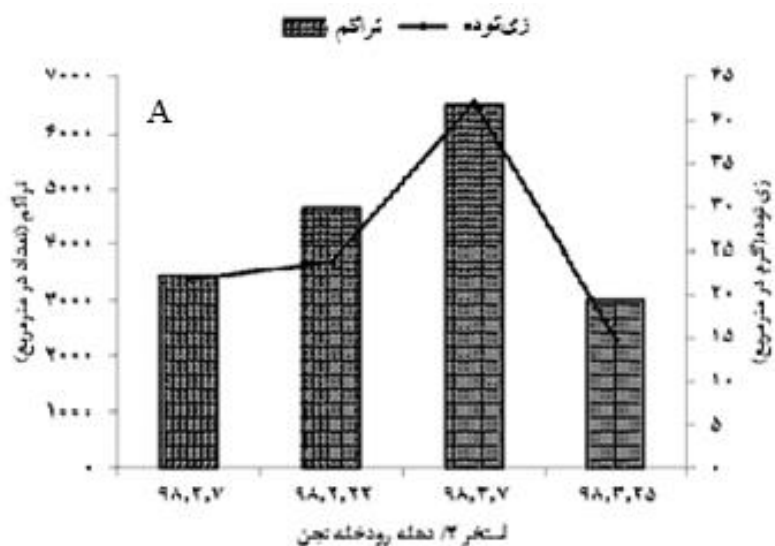
شد. نتایج نشان داد که میانگین (\pm خطای استاندارد) تراکم و زی توده شیرونومیده در استخر شماره ۱ به ترتیب $۴/۹۳$ و $۱۳۳ \pm ۲۶/۸۲$ در مترمربع و $۰/۵۳ \pm ۰/۰۳$ گرم در مترمربع و لومبریسیده به ترتیب $۹۲۱ \pm ۹۰/۹۱$ تعداد در مترمربع و $۲۶/۸۲ \pm ۲/۲۵$ گرم در مترمربع را نشان داد (شکل ۱A). میانگین (\pm خطای استاندارد) تراکم و زی توده شیرونومیده در استخر شماره ۲ به ترتیب $۴۵۹ \pm ۵۰/۹۷$ تعداد در مترمربع و $۳/۲۷ \pm ۰/۳۶$ گرم در مترمربع و لومبریسیده به ترتیب $۱۴۸۳ \pm ۵۹/۳۱$ تعداد در مترمربع و $۶۶/۵۸ \pm ۲/۲۶$ گرم در مترمربع را نشان داد (شکل ۱B). به این ترتیب در کارگاه شهید رجایی درصد حضور گروه‌های ماکروبنتوز در استخر شماره ۱ به صورت، لومبریسیده ۸۱٪، شیرونومیده ۹٪، توبیفیسیده ۷٪ و باتیده ۳٪ و در استخر شماره ۲ لومبریسیده ۸۰٪، شیرونومیده ۱۵٪، توبیفیسیده ۵٪ بوده است. لازم به ذکر است که در استخر شماره ۲، باتیده مشاهده نشد.



شکل ۱. تغییرات تراکم و زی توده خانواده‌های ماکروبنتوز در استخرهای کارگاه شهید رجایی در بهار ۱۳۹۸

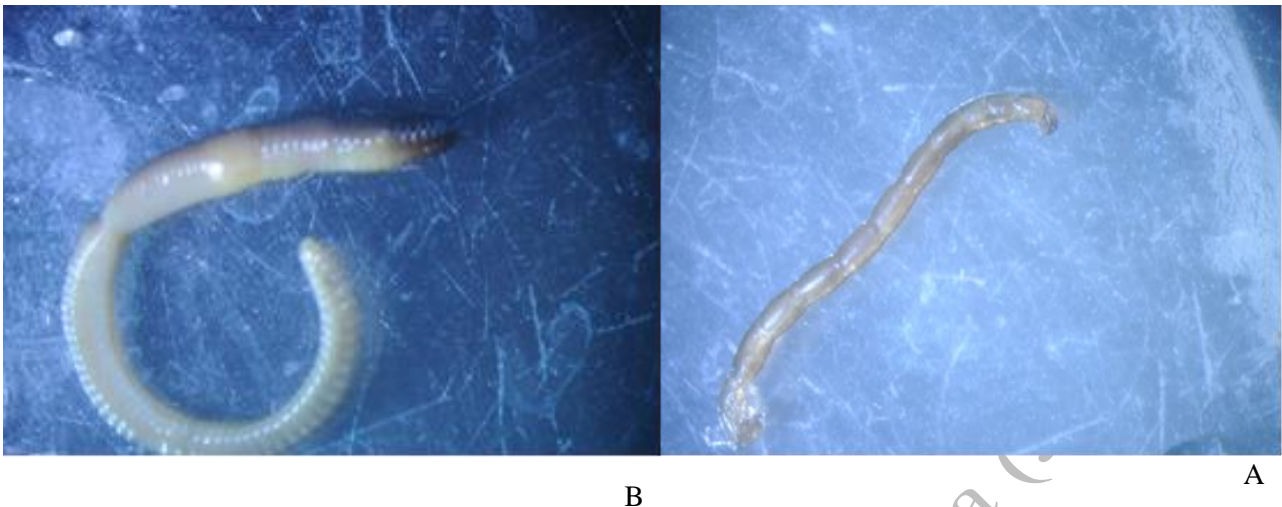
بررسی پراکنش ماکروبنتوز در استخرهای ساحلی دریای خزر نشان داد که در هر دو استخر فقط شیرونومیده حضور داشت. میانگین (\pm خطای استاندارد) تراکم و زی توده شیرونومیده در استخر شماره ۳ (دهانه تجن) به ترتیب ۴۴۱۸ ± ۹۸ تعداد در

مترمربع و $25/66 \pm 0/73$ گرم در مترمربع (شکل ۲A) و در استخر شماره ۴ (پره شهید کارگر) به ترتیب $4817 \pm 169/04$ تعداد در مترمربع و $19/80 \pm 1/01$ گرم در مترمربع را نشان داد (شکل ۲B).



شکل ۲. تغییرات تراکم و زی توده شیرونومیده* در استخرهای ساحلی دریای خزر (دهانه تجن A و پره شهید کارگر B) در بهار ۱۳۹۸

*شیرونومیده تنها نماینده ماکروبتوز در این استخرها بود.



شکل ۳. شیرونومیده (A) و لومبریسیده (B) مشاهده شده در استخرهای خاکی

بی‌مهرگان سهم بسیار اندکی از تولیدات را شامل می‌شوند اما با توجه به رشد سریع و تولید در زمان کوتاه، اهمیت زیادی در تولیدات و زی‌توده یک دریاچه دارند (یوسف‌زاد و همکاران، ۱۳۹۳). در مطالعه حاضر، بیشترین میزان فراوانی بی‌مهرگان کفزی در استخرهای کارگاه شهید رجائی، از خانواده لومبریسیده و در مرتبه بعدی، شیرونومیده در تمام مراحل نمونه‌برداری مشاهده شد (شکل ۳)، اما به تدریج زی‌توده آن‌ها کاهش یافت.

محققین در بررسی توان تولید موجودات کفزی جهت آبی‌پروری در سد گلابر زنجان، گروه‌های غالب شیرونومیده و توبیفیسیده با زی‌توده ۱/۴۸ گرم در مترمربع را گزارش کردند (یوسف‌زاد و همکاران، ۱۳۹۳) و همچنین، در تالاب انزلی با ۷۲/۵ درصد توبیفیسیده، ۲۵ درصد شیرونومیده و سایر کفزیان با ۲/۵ درصد گزارش شده است (خداپرست، ۱۳۸۲). لومبریسیده و شیرونومیده در اکثر مراحل نمونه‌برداری از کارگاه شهید رجائی حضور داشتند. شیرونومیده‌ها فراوان‌ترین و متنوع‌ترین گروه از درشت بی‌مهرگان کفزی هستند و اغلب به‌عنوان گروه غالب در بین حشرات آبی در بوم سامانه آب شیرین مطرح می‌باشند. خانواده شیرونومیده متعلق به راسته دوبالان، از رده حشرات هستند که چرخه زندگی آن‌ها دارای دگرذیسی کامل با چهار مرحله تخم، لارو، شفیره و بالغ است و سه مرحله اول آن آبی و در مرحله بلوغ به شکل پشه‌های هوازی در خارج از آب زندگی می‌کنند (طاوول کتری و علیزاده ثابت، ۱۳۹۷). لارو شیرونومیده جزء بی‌مهرگان غالب در اکوسیستم‌های آب شیرین است. نوسانات فراوانی شیرونومیده در رسوبات بستر در ماه‌های مختلف سال متأثر از چرخه زیستی آن‌هاست و کاهش تراکم آن‌ها در اواخر بهار مربوط به رشد و تکامل لاروها در اثر افزایش دما و مهاجرت عمودی لاروها از رسوبات بستر و تغییر شکل یافتن و تبدیل شدن به حشره بالغ و خارج شدن از آب است (صلواتیان و همکاران، ۱۳۹۶). در مطالعه حاضر، در استخرهای ساحلی دریای خزر، فراوانی ۱۰۰ درصد شیرونومیده در تمام مراحل نمونه‌برداری مشاهده شد و در استخرهای شهید رجائی که از آب رودخانه آگیری می‌شد، شیرونومیده بعد از لومبریسیده دارای بیشترین تراکم بود که می‌تواند به دلیل تاثیر کیفیت آب و جنس رسوبات بستر در چرخه زیستی آن‌ها باشد. میرزاجانی و همکاران

(۱۳۹۴) در بررسی مصب رودخانه‌های منتهی به دریا گزارش کردند که در فصل بهار، شیرونومیده ۸۰ درصد از کفزیان را شامل شد که با نتایج به‌دست آمده مطابقت دارد. آقایی مقدم و اصلان پرویز (۱۳۸۲) در بررسی تغذیه‌ای پرورش بچه ماهیان قره برون در استخرهای پرورش کارگاه شهید رجایی گزارش کردند که با افزایش تدریجی زی‌توده شیرونومیده در بستر استخرها، تمایل بچه ماهیان به مصرف این ماکروبتوز افزایش یافته و به تدریج از مصرف دافنی‌ها کاسته شد. طبق مطالعه دیگری که در استخرهای خاکی کارگاه شهید رجایی استان گلستان انجام شد، بچه ماهیان از وزن ۴۰۰ میلی‌گرم شروع به تغذیه از لارو شیرونومیده کردند و در تحقیقی دیگر در همین کارگاه، محققین مشاهده کردند که با افزایش وزن بچه ماهیان، از میزان مصرف لارو شیرونومیده به‌طور منظم کاسته شد و تمایل به مصرف دافنی‌ها افزایش یافت (آقایی مقدم و اصلان پرویز، ۱۳۸۲). لاروهای شیرونومیده غنی از پروتئین، چربی، مواد معدنی و ویتامین هستند و می‌توانند به‌عنوان مکمل غذایی مورد استفاده قرار گیرند (صلواتیان و همکاران، ۱۳۹۶). کرم‌های خونی یکی از مهم‌ترین و باارزش‌ترین غذاهای زنده در تغذیه آبزیان محسوب می‌شوند و سابقه پرورش آن‌ها در آزمایشگاه به بیش از نیم قرن می‌رسد و آنالیز ترکیبات شیمیایی شیرونومیده نشان‌دهنده ارزش غذایی بالا و همچنین وجود هموگلوبین در سیستم گردش خون آن‌ها، منبع تغذیه‌ای آهن در صنعت تکثیر و پرورش آبزیان به‌شمار می‌آید (رجبی پور و همکاران، ۱۳۸۸).

توصیه ترویجی

آماده سازی بچه ماهیان در آب شیرین قبل از ورود به آب دریا روشی مرسوم است. استخرهای خاکی مزبور دارای پتانسیل مناسب برای آبری‌پروری بوده و می‌توانند بخشی از غذای زنده مورد نیاز ماهیان را از طریق تولید طبیعی تامین کنند. همچنین این روش از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه است. لازم به ذکر است که عوامل متعددی در ترکیب گونه‌ای و توزیع فراوانی اجتماعات کفزیان در فصول مختلف سال دخالت دارند لذا توصیه می‌شود که میزان توان تولید بر اساس غذای زنده محاسبه گردد و در صورت نیاز از غذای دستی کمکی استفاده شود.

منابع

- آقایی مقدم، ع. و اصلان پرویز، ح.، ۱۳۸۲. نقش زئوپلانکتون‌ها در مناسبات تغذیه‌ای بچه ماهیان خاویاری قره برون در استخرهای پرورش مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید رجایی ساری (۱۳۷۸). پژوهش و سازندگی. امور دام و آبزیان، ۶۰: ۸۳-۷۷.
- خداپرست، ح.، ۱۳۸۲. مطالعه جامع شیلاتی تالاب انزلی. اداره کل شیلات استان گیلان. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، ۲۰۴ صفحه.
- رجبی پور، ف.، مشائی، نسرین، سرسنگی، ح.، عسکری، م.، بیطرف، ا.، محمدی، م. و صحراگرد، ا.، ۱۳۸۸. دستیابی به بیوتکنیک تولید (Chironomidae) غذای زنده به‌منظور استفاده در تکثیر و پرورش آبزیان. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات شیلات ایران استان یزد، ۵۰ صفحه.
- شاپوری، م.، ذوالریاستین، ن. و آذرباد، ح.، ۱۳۸۹. ارزیابی سریع کیفیت آب رودخانه گرگانرود بر پایه شاخص‌های زیستی. فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی، ۵ (۳): ۱۲۹-۱۱۵.
- صلواتیان، س.م.، ۱۳۹۰. شناسایی گونه‌ای ماکروبتوزهای رودخانه‌های ورودی به دریاچه سد لار. مجله علوم زیستی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۵ (۴)، ۶۸ صفحه.

- صلواتیان، س.م.، عینی دیوشلی، ح. و رجبی نژاد، ر.، ۱۳۹۶. افزایش تولید طبیعی شیرونومیده در استخرهای پرورش ماهی با استفاده از نور و دستکاری بستر. فصلنامه علوم آبی پروری پیشرفته، ۱(۱): ۶۲-۵۳.
- طاول کتری، م. و علیزاده ثابت، ح.ر.، ۱۳۹۷. معرفی و پراکنش لاروهای خانواده شیرونومیده (Chironomidae) در مصب رودخانه چشمه کیله تنکابن (حوضه جنوبی دریای خزر). مجله علمی شیلات ایران، ۲۷ (۶): ۱۶۳-۱۵۱.
- فارابی، م. و، خوشباور رستمی، ح.، قانعی تهرانی، م.، قیاسی، م.، آذری، ع.، بهروزی، ش.، موسوی، ه.، فیروزکندیان، ش.، حبیبی، ف.، زاهدی طبرستانی، آ.، ملائی، ح.، مهدوی، ا.، عقلمندی، ف. و بینایی، م.، ۱۳۸۶. بررسی وضعیت تکثیر مولدین و رهاسازی بچه ماهیان سفید در حوزه دریای خزر (استان مازندران، ۱۳۸۳). مجله پژوهش و سازندگی. امور دام و آبریان، ۷۴: ۱۶۶-۱۵۶.
- محمد نژاد شמושکی، م.، کاربخش راوری، ع. و مازینی، م.، ۱۳۹۱. بررسی تراکم‌های مختلف بر شاخص‌های رشد و بازماندگی بچه ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisii kutum*). مجله علمی پژوهشی زیست‌شناسی دریا دانشگاه آزاد اسلامی اهواز، ۴ (۱۶)، ۱۲ صفحه.
- میرزاجانی، ع.، یوسف زاد، ا.، صیاد رحیم، م.، زحمت‌کش، ی.، زعفرانی، ق.ق. و صدیقی سوادکوهی، ا.، ۱۳۹۴. شناسایی و فراوانی کفزیان مصب رودخانه‌های منتهی به دریا در استان گیلان. مجله علمی شیلات ایران، ۲۴ (۳): ۱۱-۱.
- یوسف زاد، ا.، نظامی، ش.، خ. ح. و میرزاجانی، ع.، ۱۳۹۳. بررسی توان تولید موجودات کفزی جهت آبی پروری در دریاچه گلابر زنجان. نشریه توسعه آبی پروری، ۸ (۱): ۹۳-۸۳.