

افزایش تولید طبیعی شیرونومیده در استخرهای پرورش ماهی با استفاده از نور و دستکاری بستر

سید محمد صلواتیان^{۱*}، حسین عینی دیوشلی^۲، رضا رجبی نژاد^۳

^۱ پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

^۲ اداره کل شیلات استان گیلان- بندرانزلی

^۳ دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرانزلی

چکیده

با بررسی چشمی، ذره بینی و میکروسکوپی هر اکوسیستم آبی می توان موجودات زیادی را مورد مطالعه قرار داد در این میان لارو شیرونومیده نیز به عنوان یک آبی از نظر تولیدات طبیعی در هرم تغذیه آبزیان قرار داشته و از نظر شیلاتی با توجه به ضریب تبدیل غذایی و مهاجرت عمودی از کف به طرف سطح استخرهای پرورش ماهیان به عنوان یک شاخص از وضعیت کیفی اکسیژن در بستر استخر عمل می نماید. لذا با توجه به فراوانی آن ها در محیط های آبی داخلی و ارزش غذایی بالای آن ها افزایش جمعیت آنها در استخرهای خاکی از طریق ساخت آشیانه و استفاده از رژیم نوری و مواد آلی مورد پژوهش قرار گرفت. بیشترین تعداد لارو شیرونومیده از منطقه ساخت آشیانه و کمترین تعداد لارو شیرونومیده از منطقه ای که از نور کمتری برخوردار بوده بدست آمد و به منظور افزایش لارو شیرونومیده در استخرهای پرورش بچه ماهیان و میگو توصیه می گردد.

کلمات کلیدی: شیرونومیده، غذای زنده، روشهای تولید، تغذیه، آبزیان پرورشی

مقدمه

شیرونومیده (Chironomidae یا Tendipedidae) یا پشه‌های ریز فراوانترین گروه حشرات آبی می‌باشند که هم در منابع آبی، خشکی و هم در شرایط دریایی قابلیت زندگی کردن دارند. شیرونومیده نیز به عنوان یک غذای با ارزش در مخازن آبی توسط ماهیان تجاری و ماهیان پرورشی بویژه ماهیان کفزی چون ماهیان خاویاری، کپور ماهیان و تیلاپیها مورد تغذیه واقع می‌شوند. ممکن است به طور تقریبی تنها غذای ماهیان بالغ Bass، قزل آلا، ماهی آزاد (Corogonus) را تشکیل دهند. شیرونومیده های نابالغ بوسیله بسیاری از پرندگان آبی و ساحلی مخصوصاً آنهایی که کفزی‌خوار هستند، مورد تغذیه قرار می‌گیرند. پشه‌های شیرونومیده به صورت افقی روی سطح می‌نشینند، گرچه پشه‌های ریز بالغ نمی‌توانند نیش بزنند ولی می‌توانند با تعداد زیادی ظاهر شده و در پناهگاه‌های اطراف دریاچه‌ها و سواحل رودخانه‌ها به صورت آفات مشخصی محسوب گردند (زحمتکش کومله، ۱۳۷۶). پشه‌های ریز به طور وسیعی در سطح کره زمین پخش شده‌اند و اغلب ممکن است به مقدار زیادی در آبهای راکد جمع شوند و گاهگاهی دستجات عظیمی از این پشه‌ها در نزدیکی غروب یک جاپر بکشند و ایجاد صدای وزوز واضحی در این مکان‌ها نمایند. این پشه‌ها به تعداد زیادی به طرف نور جذب می‌شوند. تعداد این خانواده زیاد است و نزدیک ۴۰۰۰ گونه تشخیص داده شده است. پشه‌ها در زمان طلوع آفتاب برای یک تا دو ساعت پرواز می‌کنند سپس اکثراً پرواز را متوقف کرده و استراحت می‌نمایند و در زیر و سطح برگ‌ها و ساقه‌های درختان و پرده‌های ایوان منازل مانند یک توده چمن جمع می‌شوند. پرواز آنها در روزهای ابری ممکن است به طور مستقیم باشد. در اواخر تابستان پرواز پشه‌های ریز حتی در بعد از نصف شب صورت می‌گیرد. از انواع گونه‌های شیرونومیده گونه *Chironomus derzilis* به سهولت پرورش یافته و در ردیف پر ارزش ترین مواد غذایی قرار دارد (آذری تاکامی، ۱۳۷۲). از نظر ظاهری (Morphology) سر به خوبی رشد کرده و مشخص

می‌باشد، دارای یک جفت پای جلویی در ناحیه قدامی سینه است و پاهای کاذب در قسمت خلفی بدن قرار دارد. آبشش‌ها نیز معمولاً بر روی آخرین بند شکم مشاهده می‌شود که ممکن است گاهی بر روی یکدیگر از بندهای بدن قرار بگیرد (احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰). بسیاری از لاروها به رنگ قرمز هستند به همین علت به کرم خونی هم معروفند (صلواتیان و حسینی، ۱۳۷۸). علت قرمزی وجود هموگلوبین در بدن آن‌ها ناشی از کم بودن اکسیژن می‌باشد. همچنین از نظر رنگ می‌تواند سفید، زرد، سبز، خاکستری متمایل به قهوه‌ای، زیتونی و در حالتی که هموگلوبین در خون آنها وجود داشته باشد از قرمز روشن تا تیره متغیر باشد (احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰). لاروها، شبیه کرم هستند (آذری تاکامی، ۱۳۷۲). پاهای کاذبی که در اولین بند سینه‌ای و در انتهای بدن لارو وجود دارد امکان خزندگی آهسته‌ای را برای آن فراهم می‌آورد. بزرگی آن بسته به گونه و سن موجود، بین یک تا دو میلی‌متر و تا حدود دو سانتی‌متر در نوسان می‌باشد. تبدلات گازی شیرونومیده در درجه نخست توسط پوست (تنفس پوستی) صورت می‌گیرد (احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰) و تعدادی از آنها دارای سیستم تنفسی بسته هستند. به همین دلیل پشه‌های ریز مانند پشه‌های معمولی احتیاج ندارند که برای گرفتن هوا به سطح آب بیایند (آذری تاکامی، ۱۳۷۲)، بعلاوه در بند ما قبل آخر بدن دو جفت زائده لوله مانند وجود دارد و در پاره‌های گونه‌ها در سومین بند آخری حاوی جفت سومی از این زواید می‌باشند که در جذب اکسیژن کمک می‌نمایند. در انتهای بدن جفت چهارمی از این زوائد وجود دارد که به منظور حذف و تنظیم غلظت مایعات درونی بدن نقش مهمی ایفا می‌کنند (احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰). بررسی‌های انجام شده توسط محققین بر روی نقش هموگلوبین در تنفس کرم‌های قرمز یا شیرونومیده‌ها نشان داد که هموگلوبین ادامه فعالیت تغذیه‌ای شیرونومیده‌ها را تحت شرایط نسبتاً بی‌هوازی میسر می‌سازد. هموگلوبین می‌تواند در انتقال اکسیژن در مواقعی که غلظت آن خیلی پایین است نقش داشته باشد و به

این حالت فقط محل های ورودی و خروجی سوراخ می گردد و بقیه پیکره برگ ها دست نخورده باقی می ماند. لاروهای بسیار زیادی از این خانواده از جلبک ها و پلانکتون های زنده و مرده تغذیه می نمایند پاره ای از بافت های گیاهی تازه و گروهی از چوب پوسیده ارتزاق می نمایند (احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰). بعضی از اعضای این خانواده مانند Tanypodinae اغلب شکارچی بوده و ایجاد لوله برای زیست تولید نموده و به طور آزاد حرکت می کنند. شغیرگی آنها به هم شبیه بوده و حشره کامل آنها دارای رنگ اغلب سیاه و گاهی متمایل به سبز می باشد. زیر خانواده Pelopiinae شکارچی (گوشترخوار) بوده و غالباً از سایر لاروهای خانواده Tendipedidae تغذیه می کنند (زحمتکش کومله، ۱۳۷۶). لارو شیرونومیده هایی که از جلبک ها تغذیه و رژیم پوده خواری دارند از باکتری ها نیز تغذیه می نمایند. بنتوزها به عنوان یکی از اجزاء زنده اکوسیستم های آبی از شاخص های تعیین تولیدات ثانویه محسوب شده و در تحقیقات شیلاتی و علوم دریایی مطرح می باشند. این موجودات به عنوان قسمتی از زنجیره غذایی زیستگاه های آبی چندین نقش مهم دارند، آنها در تغذیه و انتقال انرژی ماهیان، جابجایی و چرخش مواد غذایی در اکوسیستم های آبی (Pinder, 1996)، معدنی کردن و بازیافت مواد آلی تولید شده در آبهای آزاد و استخراج این عناصر از مواد خارجی ایفای نقش می کنند. کفزیان نقش مهمی در جوامع آبزیان به عنوان حلقه های دوم و سوم زنجیره غذایی تولید داشته و می توانند بعنوان نمایه ای از میزان کل تولیدات و شاخصی برای کیفیت آب محسوب شوند (صلواتیان، ۱۳۹۰). موجودات غالب استخرهای پرورشی را موجودات لیمونفیل (دوستدار آب شیرین) مانند لارو شیرونومیده و کم تاران تشکیل می دهند که در دریاچه های پشت سد حوزه دریای سیاه- آرزوف نیز شرایط فوق حاکم می باشد (Zhadin, 1961). موجودات زیستی یاد شده از گروه های مقاوم به شمار رفته و از مواد آلی در بستر تغذیه می کنند. ماکروزئوبنتوزها بسته به نوع، اندازه و تراکم شان از طریق تغذیه و حفاری بستر، در مخلوط کردن رسوبات نقش

موجب آن شیرونومیده قادر است تبدلات تنفسی را ادامه دهد. هموگلوبین می تواند تا حدود زیادی نرخ جذب اکسیژن را در دوره های فقدان اکسیژن افزایش دهد و حتی جذب اکسیژن را تحت شرایط نامطلوب امکان پذیر سازد (زحمتکش کومله، ۱۳۷۶). این لاروها دارای سیستم گردش خون و عصبی کامل بوده و به طور عادی در داخل آب یافت می گردند. چنانچه میزان اکسیژن و مواد آلی در لجن کف زیاد باشد، لارو به طرف بستر حرکت کرده و در لجن به زندگی ادامه می دهد. ولی اگر میزان اکسیژن در لایه ای از لجن که لارو در آنجا بسر می برد کاهش یابد، لارو به سمت بالا حرکت کرده و در سطح لجن قرار می گیرد و در مواقع بحران اکسیژن در ناحیه کف، لارو از لجن خارج شده، وارد آب می گردد و یک حالت رقص در آب به خود می گیرد که به آن رقص شیرونومیده هم می توان اطلاق کرد. بوجود آمدن این پدیده خود بیانگر کمبود و عدم مکفی اکسیژن در لجن کف می باشد (زحمتکش کومله، ۱۳۷۸). بنابراین در هنگام نمونه برداری پلانکتونی وجود لاروهای شیرونومیده در تور پلانکتون گیر نشانه مهاجرت آنها از لجن به داخل آب در اثر بحرانی شدن وجود اکسیژن در ناحیه کف می تواند باشد. در نتیجه براحتی توسط تور پلانکتون صید می شوند. لاروهای اغلب شیرونومیده ها در سطح رویی کف بستر زندگی کرده (احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰)، از اینرو تغذیه از کف می کنند و طبیعتاً تمیز کننده بستر هستند (آذری تاکامی، ۱۳۷۲). همچنین آنها با استفاده از مواد ترشحات بزاق دهان یک لوله V شکل ظریفی را می سازند که مدخل و مخرج لوله مزبور در سطح لجن را باز می نمایند و بدین طریق عبور آب را در داخل لوله مهیا می سازند (احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰). بعضی از جنس ها بر حسب عادت یک شبکه بزاقی جهت صید پلانکتون و دتریتوس (مواد پوده ای) ساخته و در فاصله های زمانی معین شبکه مذکور و محتویاتش را می بلعند. خیلی از گونه ها به خصوص ساکنین آب های جاری محفظه های بسیار ظریف و زیبایی را می سازند (با استفاده از مواد کف و بزاق دهان) و پاره ای در داخل برگ گیاهان حفره ایجاد می نمایند در



شکل ۱: آشیانه ساخته شده برای تجمع لاروهای شیرونومیده

سپس استخر پرورش بچه ماهیان سوف آبگیری گردید. اندازه گیری عوامل فیزیکی و شیمیایی نظیر درجه حرارت آب و هوا، اسیدیته (pH) و اکسیژن محلول توسط دستگاه مولتی متر WTW در محل نمونه برداری و اندازه گیری فاکتورهای نظیر آمونیاک، نیتريت و فسفات با برداشت آب به میزان ۵ لیتر و انتقال به آزمایشگاه با روش های مختلف در طول دوره پژوهش مورد اندازه گیری قرار گرفت (Standard Method, 1989) (جدول ۱). برای افزایش جمعیت شیرونومیده ها هیچ گونه تلقیح و تکثیر مصنوعی در استخر انجام نگرفت و لاروهای شیرونومیده در نتیجه یک فرایند طبیعی در محیط استخر پرورش ظاهر شدند جهت بررسی تاثیر روش ابداعی بر روی جمعیت لارو شیرونومیده در استخر پرورش، نمونه برداری از کف استخر در فواصل زمانی ۱۰ روز یکبار صورت گرفت.

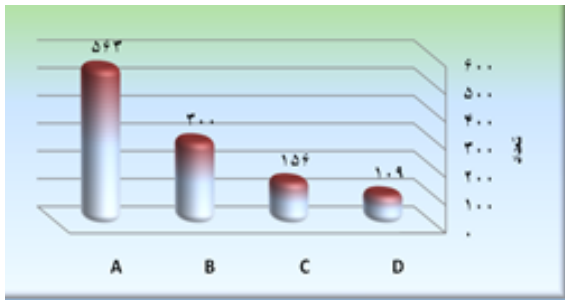
جدول ۱: اندازه گیری برخی از فاکتورهای فیزیکی و

پارامتر	مقدار
دمای آب	۲۴/۷ سانتیگراد
اکسیژن	۷/۲ میلی گرم در لیتر
pH	۸/۱
آمونیاک	۰/۲۵۱ میلی گرم در لیتر
نیتريت	۰/۰۰۸ میلی گرم در لیتر
فسفات	۰/۳۱ میلی گرم در لیتر

مهمی دارند، از سویی دیگر بافت ذرات و اجزاء رسوب به همراه باکتری های تجمع یافته در آن به طور غیرمستقیم نقش مهمی در تغذیه برخی از ماهیان ایفا می کنند (Gardner, 1993). از این میان با هدف بهبود و ترویج روش های تولید و مصرف غذای زنده در تغذیه آبزیان پرورشی و همچنین بهبود کیفیت تغذیه بچه ماهیان سوف در استخر پرورش، روشی جهت افزایش لارو شیرونومیده در استخر پرورش بچه ماهیان سوف ابداع، اجراء و مورد تحقیق قرار گرفت.

مواد و روش کار

جهت ارزیابی و بررسی امکان افزایش لارو شیرونومیده در استخرهای خاکی با استفاده از ساخت آشیانه و مواد آلی و نور مورد پژوهش قرار گرفت. پروژه در استخری خاکی به مساحت مفید ۰/۸ هکتار واقع در استان گیلان شهرستان تالش روستای طولارود اجراء شد. بعد از آماده شدن استخر یعنی انجام عملیات زمستان گذرانی، آهک پاشی، شخم و دیسک زدن و دادن کود گاوی پایه به میزان یک تن در هکتار و قبل از آبگیری استخر، درمنطقه نزدیک به حاشیه غربی استخر جمعا ۴ آشیانه به ابعاد ۲×۳ با استفاده از چوب ساخته سپس نسبت به نصب توری اقدام گردید (سلطانی، ۱۳۸۵). به منظور ایجاد مکانی برای استراحت و تکیه گاه برای پشه های شیرونومیده، بر روی سطح توری کاه برنج قرارداده شد. همچنین به منظور ایجاد بستری مناسب برای لارو شیرونومیده، در کف این آشیانه ها و نیز اطراف آن ها نیز کود حیوانی (گاوی) بصورت کوپه کوپه گذاشته شد. برای جذب پشه های شیرونومیده بر روی هر آشیانه یک شعله برق ۱۰۰ وات در قسمت فوقانی آشیانه نصب و هنگام غروب خورشید روشن گردید (شکل ۱).



شکل ۳: تعداد کل لاروهای نمونه برداری شده از مناطق چهارگانه

با توجه به شکل ۴ و ۵ در مجموع بیشترین جمعیت و فراوانی لاروهای شیرونومیده در مناطق چهارگانه مربوط به کلاس طولی خیلی کوچک (۰/۲-۰/۵ میلیمتر)، با تعداد ۴۳۹ عدد و کمترین جمعیت و فراوانی مربوط به کلاس طولی بزرگ (۱/۵-۱/۸ میلیمتر) با تعداد ۱۲۴ عدد بود.

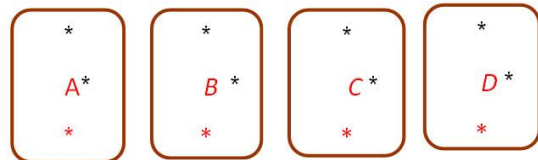


شکل ۴: تعداد کل لاروهای نمونه برداری شده براساس کلاس های طولی



شکل ۵: نمونه های برداشت شده در تاریخ و دماهای مختلف

جهت نمونه برداری از استخر، کف آن به چهار منطقه (A, B, C, D) تقسیم شد (شکل ۲). نمونه برداری ماهیانه در طول دوره پرورش ماهی از هر منطقه، در هر بار نمونه برداری ثابت نبود بلکه بصورت پراکنده از سه نقطه در همان منطقه انجام گرفت. نمونه برداری از کف استخر با بنتوزگیر (وان- ون گراب) با قایق توسط دو سرنشین انجام شد. محتویات نمونه بردار برای هر منطقه در داخل سطل ریخته شد. سپس مواد آلی موجود در الک (۱۶ میلی متر) بتدریج با آب خارج گردید و لاروهای شیرونومیده با پنس برداشته و شمارش اولیه شدند. سپس لاروهای شیرونومیده هرمنطقه را جداگانه با فرمالین ۴ درصد تثبیت نموده و برای مطالعه بیشتر به آزمایشگاه انتقال داده شدند.



شکل ۲: مکان های نمونه برداری شده بنتوزی

بعده از گذشت ۲۴ ساعت، لاروهای شیرونومیده را در ۴ کلاس طولی، خیلی کوچک (۰/۲-۰/۵ میلیمتر)، کوچک (۰/۶-۰/۹ میلیمتر)، متوسط (۱-۱/۴ میلیمتر) و بزرگ (۱/۵-۱/۸ میلیمتر) تقسیم بندی و از نظر تعداد مورد بررسی قرار گرفت. جهت اندازه گیری طولی از خط کش معمولی و روش شمارش نیز چشمی انجام گرفت. در این پژوهش مواردی چون بیومس، تولید در متر مربع و غیره محاسبه نگردیده و با توجه به هدف پژوهش و تاثیر روش ابداعی در فراوانی لاروهای شیرونومیده در استخر پرورش بچه ماهیان سوف گزارش شده است.

نتایج

بیشترین جمعیت و درصد فراوانی لاروهای شیرونومیده، در ۴ بار نمونه برداری از مناطق (a, b, c, d) برای منطقه a، با تعداد ۵۶۳ عدد و کمترین جمعیت لاروهای شیرونومیده برای منطقه d، با تعداد ۱۰۹ عدد بدست آمد (شکل ۳).

بیشترین تعداد لارو های شیرونومیده از مناطق نمونه برداری شده در آخرین نمونه برداری در اوایل تیرماه ، با تعداد ۳۷۱ عدد در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد بدست آمد (شکل ۵).

بحث

نمونه برداری از مناطق چهار گانه (a,b,c,d) مویید این مطلب است که پشه های شیرونومیده در استخر های پرورش ماهی در سطح آب تخم ریزی می نمایند و کیسه های حاوی تخم به کف استخر ته نشین می گردند. وجود شرایط مناسب باعث خارج شدن آن ها از کیسه تخم (Cocon) می شوند و وجود مواد آلی و مغذی و همچنین باکتری ها سبب رشد آن ها می گردند که با بررسی نمونه های برداشت شده از مناطق مذکور بویژه مناطق a, b که سطح استخر از نظر نوری مناسب و کف استخر نیز از نظر مواد غذایی غنی تر از مناطق c, d بود تعداد لارو های شیرونومیده نیز فراوان تر و از نظر اندازه طولی کوچکتر مشاهده گردید و این می تواند تاثیر نور به همراه یک رژیم غذایی غنی از مواد آلی باشد.

رژیم غذایی مختلف می تواند برای غذای شیرونومیده ها بکار رود. از میکرو جلبک های آب شیرین مثل ایزوکرایسیس و کلرلا ، مخمرها (*S. cerevisiae*) و غذاهای مصنوعی استفاده می نمایند. در مطالعات دیگری که توسط Habashy در سال ۲۰۰۵ صورت گرفت روی رژیم های غذایی مختلف کار شد. Jafaryan و Sahandi در سال ۲۰۱۱ گزارش دادند که استفاده از یک غذای جلبکی (گونه سندسموس) و مخمر (تترامین) می تواند بهبود در رشد حاصل نماید. Mclarney و همکاران در سال ۱۹۷۴ اثبات نمودند که اولین گونه های شیرونومیده شناخته شده و کار شده در جنوب شرق آسیا (در منطقه جاوه) گونه *Tanypus crux* بود. با اینحال اطلاعات با ارزش تری در کشت شیرونومیده از مطالعه Ashe و Cranston در سال ۱۹۹۰ بدست آمد و بهترین محیط کشت و غذا برای بدست آوردن مهمترین مواد مغذی در پرورش شیرونومیده ها انجام گردید.

پریرود رشدی آنها وابسته به ویژگی های زیست محیطی است (Murray,1976). بخش مهم دیگر کمیت و دسترسی به غذا می باشد (Mackey,1977 و Vos و همکاران در سال ۲۰۰۰). لاروهای شیرونومیده منابع غنی پروتئین (De la Noue and Choubert,1985) ، چربی ها ، مواد معدنی و ویتامین ها می باشند (Habib Mclarney,1974 ; et al,1997). این کرم می تواند به عنوان مکمل غذایی به کار روند. Sugden در سال ۱۹۷۳ گزارش نمود که لارو شیرونومیده حاوی ۵۶ درصد پروتئین بوده و قابلیت هضم آن حدود ۷۳/۶ درصد می باشد. این کرم خونی می تواند منبع خوبی از مواد غذایی برای سخت پوستان باشد (Tidwell et al.,1997). نتایج بررسی از ترکیبات بدنی شیرونومیده ها نشان داد که در بیوماس وزنی شیرونومیده ها ۹/۸۷ درصد آب ، ۶/۷ درصد پروتئین ، ۱/۱ خاکستر ، ۳/۱ درصد چربی و ۱/۲ درصد نیتروژن آزاد وجود دارد (Steffens,1986) که می تواند برای منابع غذایی ماهیان مهم باشد. آنالیز لاروهای شیرونومیده در طول مدت یکسال مطالعه نیز نشان داد که بالاترین پروتئین و چربی و همچنین ماده خشک در لاروهای جوان شیرونومیده می باشد (Mardsen et al.,1992).

در آنالیز اسیدهای آمینه ضروری نیز اسیدهای آمینه آرژنین (۲۹/۰ درصد) ، هیستیدین (۱۴/۰ درصد) ، ایزولوسین (۲۷/۰ درصد) ، لوسین (۳۴/۰ درصد) ، والین (۲۷/۰ درصد) ، لیزین (۳۳/۰ درصد) ، فنیل آلانین (۳۷/۰ درصد) ، متیونین (۳۰/۰ درصد) ، ترئونین (۲۷/۰ درصد) و تریپتوفان (۱۱/۰ درصد) نیز بالاترین مقادیر را داشته که ارزش غذایی بالایی را در تغذیه آبزیان نشان می دهد (Halver,1989).

میزان اسیدهای چرب پلی غیراشباع (PUFA) (امگا 3 = ۲۳/۱۵ و امگا 6 = ۸۱/۱۸ درصد) نسبت به اسیدهای چرب منو غیر اشباع و اسیدهای چرب اشباع شده بالاتر بوده که حاکی از بالا بودن ارزش غذایی برای تغذیه آبزیان می باشد (Arts et al.,2001). نیاز ماهیان پرورشی به اسیدهای چرب غیر اشباع برای ماهی

اجرای پروژه را بر اساس برنامه ریزی اجرای طرح همکاری و انجام دادند قدردانی می گردد.

منابع

آذری تاکامی، ق. ۱۳۷۲. تکثیر و پرورش غذای زنده برای تغذیه آبزیان. دانشگاه دامپزشکی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

احمدی، م.ر. و نفیسی، ا. ۱۳۸۰. شناسایی موجودات شاخص بی مهره آبهای جاری. انتشارات خبیر.

سلطانی، س.، ۱۳۸۵. پرورش لارو ماهی سوف در استخر خاکی مزارع بخش خصوصی استان گیلان با هدف تولید بچه ماهیان سوف با وزن بالای ۵ گرم. پایان نامه کارشناسی ارشد. اداره کل شیلات استان گیلان. ۷۴ صفحه.

زحمتکش کومله، ع. ۱۳۷۶. راهنمای شناسایی گونه‌های شیرونومیده. مرکز آموزش عالی علمی- کاربردی علوم صنایع شیلاتی میرزا کوچک خان گیلان رشت.

زحمتکش کومله، ع. ۱۳۷۸. تکثیر و پرورش غذای زنده. نشریه آموزشی. مرکز آموزش عالی علمی- کاربردی علوم و صنایع شیلاتی میرزا کوچک خان گیلان رشت.

صلواتیان س.م.، ۱۳۹۰. شناسایی گونه ای ماکروزئوبنتوزهای رودخانه های ورودی به دریاچه سد لار. مجله علوم زیستی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. سال پنجم، شماره چهارم، جلد اول. صفحه ۶۸.

صلواتیان، س.م. و حسینی، ا.، ۱۳۷۸. گزارش دوره تکثیر و پرورش غذای زنده. مرکز آموزش میرزا کوچک خان رشت. ۴۸ صفحه.

Arts, M.T., Ackman, R.G., Holub, B.J., 2001. "Essential fatty acids" in aquatic ecosystems: a crucial link between diet and human health and evolution. Can. J. Fish Aquat. Sci, 58:122-137.

Ashe P. and Cranston P. S., 1990. Family Chironomidae. In: Soós, A. & Papp, L. (Eds) Catalogue of Palaearctic Diptera.

قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)، کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، گربه ماهی کانالی (*Ictalurus punctatus*) و گربه ماهی اروپایی (*Silurus glanis*) بین ۵ و ۱ درصد بترتیب برای اسیدهای چرب با درجه اشباع بیشتر (HUFA) و اسیدهای چرب پلی غیر اشباع (PUFA) برای رشد اپتیمم می باشد (Bogut et al., 1995; Robinson, 1984; Takeuchi and Watanabe, 1982).

توصیه ترویجی

مقایسه ۴ منطقه نمونه برداری شده و بررسی در تعداد کل نمونه های برداشت شده از هر منطقه نشان می دهد که ساخت آشیانه و استفاده از کود های آلی و نصب لامپ بر روی آشیانه، پشه های شیرونومیده گرایش مثبت به نور از خود نشان داده و در محل های تابش نور تجمع نموده و جفت گیری و تخم ریزی می نمایند. استفاده از این روش علاوه بر تامین بخشی از غذای طبیعی بچه ماهیان، روشی ساده و از نظر اقتصادی نیز با صرفه می باشد. از اینرو جهت تامین بخشی از غذای طبیعی که از نظر اندازه و کیفیت غذایی مناسب با فیزیولوژی بچه ماهیان و نیز هدف تولید بچه ماهیان سالم باشد. روش ساخت آشیانه برای افزایش لاروهای شیرونومیده در استخر های پرورش بچه ماهیان گرم آبی پیشنهاد می گردد.

تقدیر و تشکر

از مدیریت محترم اسبق اداره کل شیلات استان گیلان آقای مهندس محمد کازرونی منفرد و همچنین آقای مهندس اسدالله قاسمیان در زمان مسئولیت خودشان که با مساعدت آن ها تهیه امکانات برای اجرای پروژه میسر شد تقدیر و تشکر می شود. از مهندس سهراب سلطانی که مجری پروژه "پرورش لارو ماهی سوف در استخر خاکی" را بر عهده داشتند و پروژه عنوان شده نیز در همین استخر انجام گرفته، تشکر و قدردانی می شود. از پرسنل مزرعه شرکت ماهی بیشه که دستورالعمل های

- the Tanypodinae (Diptera: Chironomidae). *Entomologica Scandinavica* 7:191-194.
- Pinder, R.T., 1996. Food web complexity and species diversity. *Am. Nat.* Vol.100, PP.65-75.
- Robinson, E.H., 1984. Nutrition and feeding of channel catfish (Revised). A report from the nutrition subcommittee southern regional cooperative research project S-168. Southern Cooperative Series Bulletin No.296, February 1984, p. 57.
- Sahandi J., Jafaryan H., 2011. Rotifer (*Brachionus plicatilis*) culture in batch system with suspension of algae (*Nannochloropsis oculata*) and bakery yeast (*Saccharomyces cerevisiae*). *AAFL Bioflux* 4(4):526-529.
- Standard Method for examination of water and wastewater, 1989. American Public Health Association. U.S.A. 1194 P.
- Steffens, W., 1986. *Binnenfischerei Produktionsverfahren*. WEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, p.376.
- Sugden L. G., 1973. Feeding ecology of Pintail, Gadwall, American Wigeon and Lesser Scaup ducklings. *Canadian Wildlife Services Report* 24:45.
- Takeuchi, T., Watanabe, T., 1982. Effect of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid in Pollack liver oil on growth and fatty acid composition of rainbow trout. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 43:947-953.
- Tidwell J. H., Schulmeister C. M., Coyle S., 1997. Growth, survival, and biochemical composition of freshwater prawns *Macrobrachium rosenbergii* fed natural food organisms under controlled conditions. *Journal of the World Aquaculture Society* 28(2):123-132.
- Vos J. H., Ooijevaar M. A. G., Postma J. E., Admiraal W., 2000 Interaction between food availability and food quality during Volume 2. Psychodidae – Chironomidae. *Akadémiai Kiadó, Budapest*, pp. 113-355.
- Bogut, I, Opačak, A., Stević, I., Bogdanić, Č., 1995. The effect of Polyzine additive on the growth of catfish fry in cage breeding. *Krmiva*, 37:129-135.
- De la Noue J. and Choubert G., 1985. Apparent digestibility of invertebrate biomass by rainbow trout. *Aquaculture* 50:103-112.
- Habashy, M., 2005. Culture of Chironomidae larvae (Insecta-Diptera Chironomidae) under different feeding systems. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 31(2):403-418.
- Gardner, T.J., 1993. Grazing and the distribution of sediment particle sizes in artificial stream systems. USA. *Hydrobiologia* 252 (2), 127-132.
- Habib M. A. B., Yossuf F. M., Phang S. M., Ang K. J., Mohamed S., 1997. Nutritional values of Chironomid Larvae grown in palm oil mill effluent and algal culture. *Aquaculture* 158:95-105.
- Halver, J.E., 1989. *Fish Nutrition*. Academic Press, San Diego, New York, Boston, London, Tokyo, p. 794.
- Mackey, A. P., 1977. Growth and development of larval chironomidae. *Oikos* 28:270-275.
- Marsden, G., Mc Guren J.M., Sarac, H.Z., Neill, A.R., Brock, I.J., Palmer, C.L., 1992. Nutritional composition of some natural marine feeds used in prawn nutrition. *Proceed. of the Aquaculture Nutrition Workshop*, 82-86.
- McLarney W. O., Henderson S., Sherman M. M., 1974 A new method for culturing *Chironomus tentans* Fabricius larvae using burlap substrate in fertilized pools. *Aquaculture* 4:267-276.
- Murray D. A., 1976. *Thienemannimyia pseudocarnea* n. sp., a palaeartic species of

growth of early in star Chironimid larvae.
Journal of North American Benthological
Society 19(1):158-168.

Zhadin, V.L., 1961. Fauna and flora of the
rivers, lakes and reservoirs of the USSR.
Tran. R.Finesilver. 1963. Keter Press, pp.
453-466

Increasing the natural production of Chironomidae in fish pools using light and bed manipulation

Sayed Mohammad Salavatian¹; Hoseain Eani Divshali²; Reza Rajabi Nejad³

¹ Inland Waters Aquaculture Research center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

² Fisheries Department of Guilan Province - Bandar Anzali

³ Islamic Azad University, Bandar Anzali Branch

Abstract

By examining the eye, magnitude and microscopy of each aquatic ecosystem, many species can be studied, among which the larvae of Chironomidae are also considered as aquatic in terms of natural production in the pyramid, and, according to the nutritional conversion factor And the vertical migration from the floor to the surface of the fish farming pool serves as an indicator of the quality of oxygen in the pool bed. Therefore, due to their abundance in domestic aquatic environments and their high nutritional value, their population growth in soil pools was investigated through nesting and the use of optical and organic materials. The highest number of larvae from the nesting area and the lowest number of larvae from the shrubby region were obtained from lesser light, and it was recommended to increase the larvae of the shrubby in swimming pools of fish and shrimp.

Keywords: Chironomidae, Live Food, Production Methods, Nutrition, Aquaculture

*Corresponding author: Salavatian_2002@yahoo.com