

## بهبود مدیریت و ترویج روش‌های تولید و مصرف غذای زنده برای تغذیه آبزیان پرورشی

سید محمد صلواتیان<sup>۱\*</sup>، حسین عینی<sup>۲</sup>

۱- پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی کشور، بندرانزلی

۲- شیلات استان گیلان، بندرانزلی

\* salavatian\_2002@yahoo.com

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۶

تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۶

### چکیده

با ارزیابی و بررسی چشمی، ذره بینی و میکروسکوپی هر اکوسیستم آبی می‌توان موجودات زیادی را مورد مطالعه قرارداد 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 به عنوان یک شاخص از وضعیت کیفی اکسیژن در بستر استخر جویا و پیش‌بینی‌های لازم را نمود. لذا با توجه به فراوانی آن‌ها در محیط‌های آبی داخلی و ارزش غذایی بالای آن‌ها و توجه به روش‌های تولید و افزایش آن‌ها در سیستم‌های تکثیر و پرورش آبزیان، روش ساخت آشیانه و استفاده از رژیم نوری و مواد آلی در استخر خاکی مورد پژوهش قرار گرفت که در پایان با توجه به نمونه‌برداری و بررسی‌های انجام شده و نتایج به دست آمده بیشترین تعداد لارو شیرونومیده از منطقه ساخت آشیانه و کمترین تعداد لارو شیرونومیده از منطقه‌ای که از نور کمتری برخوردار بوده، به دست آمد و در نتیجه به کارگیری روش ابداعی بطور قابل توجه‌ای سبب افزایش جذب پشه‌های شیرونومیده می‌شود. بنابراین ساخت و استفاده از روش ابداعی به منظور افزایش لارو شیرونومیده در استخرهای پرورش بچه ماهیان و میگو توصیه می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** بهبود مدیریت، غذای زنده، روش‌های تولید، تغذیه آبزیان پرورشی.

## مقدمه

به یقین می‌توان گفت که غذای آبزیان در محیط‌های طبیعی به تولیدات طبیعی منبع آبی که آبی در آن زندگی می‌کند وابسته می‌باشد. با رشد جمعیت، و پی بردن به ارزش غذایی آبزیان توجه انسان به پروتئین حیوانی از طبیعت بکر بیش از پیش معطوف گردید. و در این میان کشورهای توسعه یافته به دلایل دستیابی به تکنولوژی صید آبزیان سهم موثری برای تامین پروتئین دریایی به خود اختصاص داده‌اند. از این رو با صید و بهره برداری زیاد، این منابع، دست خوش مخاطره گردیده است. و صید توسط متخصصین شیلات با جدیت بیشترکنترل، و به آب‌های داخلی برای تکثیر و پرورش آبزیان با اهداف حفظ ذخایر و تولید گوشت آبزیان روی آورده‌اند. و در سال‌های اخیر نیز در این خصوص گام‌های موثری توسط کشورهای توسعه یافته و متعاقب آن در کشورهای در حال توسعه برداشته شده است. لذا توسعه و ترویج روش‌های متداول در جهان و روش‌های پژوهشی بدست آمده، و به‌کارگیری آن‌ها در سیستم‌های تکثیر و پرورش آبزیان برای تولیدات طبیعی به منظور تغذیه و بهبود در کمیت و کیفیت گوشت آبزیان می‌تواند گام‌های موثری جهت تولید پروتئین حیوانی به‌ویژه آبزیان و در راس آن‌ها ماهی برداشته شود. تغذیه آبزیان پرورشی به‌عنوان یکی از عوامل اساسی موفقیت سیستم پرورش آبزیان محسوب می‌شود، چون که بازماندگی و کیفیت غذایی و سلامت آبزیان به منابع غذایی که مصرف می‌نمایند بستگی دارد. غذایی با کیفیت مطلوب به غذایی گفته می‌شود که نیازهای فیزیولوژیک و نسبت قابلیت تبدیل به گوشت در آن بالا باشد به علاوه خوش خوراک بوده و تهیه آن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد. لذا جهت تولید بچه ماهیان سالم و مقاوم در برابر شرایط محیطی و نیز تولید بچه ماهیان با گله‌های هم اندازه، در دسترس قرار دادن غذای مناسب با کیفیت و کمیت و اندازه مناسب، به‌ویژه در مراحل آغازین تغذیه ماهیان و بچه ماهیان پرورشی امری بسیار با اهمیت و ضروری می‌باشد چنین غذایی از گروه غذاهای مصنوعی و گروه غذای طبیعی بدست می‌آید. همواره برای تهیه و ترکیب مناسب غذای دستی از ترکیب شیمیایی غذای طبیعی که موجود آبی از آن تغذیه می‌نماید الگو گرفته می‌شود اما به‌دست آوردن ترکیب غذای دستی مناسب از نظر کیفیت که مشابه غذای طبیعی باشد امکان پذیر نمی‌باشد. لذا بعضی از خصوصیات چون سهولت هضم و جذب،

تامین مواد ضروری، افزایش توانایی شکار، افزایش مقاومت آبی در برابر شرایط محیطی، رشد طبیعی اندام‌های جنسی، تسهیل هضم و جذب غذای کنسانتره، جلوگیری از مسمومیت غذایی، غذای طبیعی نسبت به غذای دستی برای تولید بچه ماهیان پرورشی ارجحیت دارد. تنوع غذای زنده در محیط‌های آبی بسیار زیاد است و هر کدام از آن‌ها در مراحل از زندگی مورد تغذیه گونه‌های پرورشی و غیر پرورشی قرار می‌گیرد. در نتیجه با در اختیار گذاشتن آن‌ها جهت تغذیه آبزیان پرورشی چون ماهی و سخت‌پوستانی چون میگوی آب شور، میگوی آب شیرین، شاه میگوی آب شیرین و ماهیان زینتی حائز اهمیت می‌باشد و سبب افزایش سلامت، افزایش میزان زنده ماندی و در نهایت افزایش تولید در واحد سطح را به دنبال خواهد داشت. یکی از غذاهای طبیعی شیرونومیده یا خانواده Tendipedidae یا پشه‌های ریز و فراوانترین گروه حشرات آبی می‌باشد که هم در منابع آبی خشکی و هم در شرایط دریایی قابلیت زندگی کردن دارند. در واقع شیرونومیده همان پشه‌هایی می‌باشند که برای تکمیل سیکل زندگی باید زمانی را در منابع و یا مخازن آبی سپری نمایند که به همین نام معروف هستند. پشه‌های بالغ و مولد به هنگام تخم‌ریزی در سطح آب‌ها نشسته و توده‌ای ژلاتینی (Cocon) بر روی سطح آب رها می‌نماید، این توده ژلاتینی حاوی حدود ۹۰۰ عدد تخم می‌باشد که به طرف کف سقوط می‌نماید. با مناسب شدن شرایط، لاروها از تخم خارج شده و به شفیره تبدیل می‌گردند و شکل شفیره‌ها ویرگولی (۰) است. به علت سازگاری فیزیولوژیک و رفتاری این موجود در شرایط متفاوت زیستی از نظر pH، درجه حرارت، غلظت اکسیژن، شوری و عمق قادر به زیست می‌باشند. ماهیان براساس عادت غذایی خود از انواع غذاهای طبیعی از جمله پلانکتون‌ها، گیاهان آبی، ماهی‌های ریز و کفزیان تغذیه می‌نمایند. شیرونومیده نیز به عنوان یک غذای با ارزش در مخازن آبی توسط ماهیان تجاری و ماهیان پرورشی بویژه در تغذیه ماهیان کفزی چون ماهیان خاویاری، کپور ماهیان، تیلاپیها مورد تغذیه واقع می‌شوند. ممکن است به طور تقریبی تنها غذای ماهیان بالغ Bass، قزل‌آلای رنگین کمان، ماهی سفید (Corogonus) را تشکیل دهند. شیرونومیده‌های نابالغ بوسیله بسیاری از پرندگان آبی و ساحلی به‌ویژه آن‌هایی که کفزی‌خوار هستند، مورد تغذیه قرار می‌گیرند. پشه‌های شیرونومیده به‌صورت 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، 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 گاه گاهی، دستجات عظیمی از این پشه‌ها در نزدیکی غروب پرواز نموده 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 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 برنگ قرمز هستند به همین علت به کرم خونی هم معروف هستند (آذری تاکامی، ۱۳۷۲). 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 میلی متر 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 پشه-

های معمولی احتیاج ندارند که برای گرفتن هوا به سطح آب بیایند (آذری تاکامی، ۱۳۷۲)، بعلاوه در بند ما قبل آخر بدن دو جفت زانده لوله مانند وجود دارد و در پاره‌ای گونه‌ها در سومین بند آخری حاوی جفت سومی از این زواید می‌گردد که در جذب اکسیژن کمک می‌نمایند. ولی 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 موجب آن شیرونومیده قادر است تبدلات تنفسی را ادامه دهد. هموگلوبین می‌تواند تا حدود زیادی نرخ جذب اکسیژن را در دوره‌های فقدان اکسیژن افزایش دهد و حتی جذب اکسیژن را تحت شرایط نامطلوب امکان‌پذیر سازد (زحمتکش، ۱۳۷۶). این لاروها دارای سیستم گردش خون و عصبی کامل بوده و به طور عادی در داخل آب یافت می‌گردند. چنانچه میزان اکسیژن و مواد آلی در لجن کف زیاد باشد، لارو به طرف بستر حرکت کرده و در لجن به زندگی ادامه می‌دهد. ولی اگر میزان اکسیژن در لایه‌ای از لجن که لارو در آنجا بسر می‌برد کاهش یابد، لارو به سمت بالا حرکت کرده و در سطح لجن قرار می‌گیرد و در مواقع بحران اکسیژن در ناحیه کف، لارو از لجن خارج شده، وارد آب می‌گردد. و یک حالت رقص در آب به خود بگیرد که به آن رقص شیرونومیده هم می‌توان اطلاق کرد بوجود آمدن این پدیده خود بیانگر کمبود و عدم مکفی اکسیژن در لجن کف می‌باشد (زحمتکش، ۱۳۷۸). بنابراین در هنگام نمونه‌برداری پلانکتونی وجود لاروهای شیرونومیده در تور پلانکتون‌گیر نشانه مهاجرت آن‌ها از لجن به داخل آب در اثر بحرانی شدن وجود اکسیژن در ناحیه کف می‌تواند باشد. در نتیجه براحتهی توسط تور پلانکتون صید می‌شوند لاروهای اغلب شیرونومیده‌ها در سطح رویی کف بستر زندگی کرده (احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰)، از اینرو تغذیه از کف می‌کنند و طبیعتاً تمیز کننده بستر هستند (آذری تاکامی، ۱۳۷۲). همچنین آن‌ها با استفاده از مواد ترش‌حی بزاق دهان یک لوله V شکل ظریفی را می‌سازند که مدخل و مخرج لوله مزبور در سطح لجن باز می‌باشد و بدین طریق عبور آب را در داخل لوله

از طریق تغذیه و حفاری بستر، در مخلوط کردن رسوبات نقش مهمی دارند از سویی دیگر بافت ذرات و اجزاء رسوب به همراه باکتری‌های تجمع یافته در آن به‌طور غیرمستقیم نقش مهمی در تغذیه برخی از ماهیان ایفا می‌کنند (Gardner, 1993). از این میان با هدف بهبود و ترویج روش‌های 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 روش‌ها

جهت ارزیابی و بررسی امکان افزایش لارو شیرونومیده در استخرهای حاکی با استفاده از ساخت آشیانه و مواد آلی و نور مورد پژوهش قرار گرفت. مکان اجرای پروژه در استخری به مساحت مفید ۰/۸ هکتار واقع در استان گیلان شهرستان تالش روستای طولارود اجراء شد. روش‌های آماده‌سازی و آگیری و میزان کودهای مصرف شده (پایه و در طول دوره پرورش)، باروری آب استخر و مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب مطابق با گزارش ۱۳۸۵ سهراب سلطانی می‌باشد (پروژه "پرورش لارو ماهی سوف در استخر حاکی مزارع بخش خصوصی، استان گیلان با هدف تولید بچه ماهیان سوف با وزن بالای ۵ گرم"). از اینرو بعد از آماده شدن استخر و قبل از آگیری استخر، در مناطق نزدیک به حاشیه غربی استخر آشیانه‌هایی با استفاده از چوب ساخته شد. سپس نسبت به نصب توری اقدام گردید. به منظور ایجاد مکانی برای استراحت و تکیه‌گاه برای پشه‌های شیرونومیده، بر روی سطح توری کاه برنج قرارداده شد. همچنین به منظور ایجاد بستری مناسب برای لارو شیرونومیده، در کف این آشیانه‌ها و نیز اطراف آن‌ها نیز کود حیوانی (گاوی) بصورت کوبه کوبه گذاشته شد. برای جذب پشه‌های شیرونومیده بر روی هر آشیانه یک شعله برق ۱۰۰ وات نصب و هنگام غروب خورشید روشن گردید (شکل ۱).

مهیا می‌سازند (احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰)، بعضی از جنس‌ها بر حسب عادت یک شبکه بزاقی جهت صید پلانکتون و دتریتوس (مواد پوده‌ای) ساخته و در فاصله‌های زمانی معین شبکه مذکور و محتویاتش را می‌بلعند. خیلی از گونه‌ها به خصوص ساکنین آب‌های جاری محفظه‌های بسیار ظریف و زیبایی را می‌سازند (با استفاده از مواد کف و بزاق دهان) و پاره‌ای در داخل برگ گیاهان حفره ایجاد می‌نمایند در این حالت فقط محل‌های ورودی و خروجی سوراخ می‌گردد و بقیه پیکره برگ‌ها دست نخورده باقی می‌ماند. لاروهای بسیار زیادی از این خانواده از جلبک‌ها و پلانکتون‌های زنده و مرده تغذیه می‌نمایند پاره‌ای از بافت‌های گیاهی تازه و گروهی از چوب پوسیده ارتزاق می‌نمایند (احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰)، بعضی از اعضای این خانواده مانند Tanypodinae اغلب شکارچی بوده و ایجاد لوله برای زیست نموده و به طور آزاد حرکت می‌کنند شفیرگی آن‌ها به هم شبیه بوده و حشره کامل آن‌ها دارای رنگ اغلب سیاه و گاهی متمایل به سبز می‌باشد. زیر خانواده Pelopiinae شکارچی (گوشتخوار) بوده و غالباً از سایر لاروهای خانواده Tendipedidae تغذیه می‌کنند (زحمتکش، ۱۳۷۶) لارو شیرونومیده‌هایی که از جلبک‌ها تغذیه و رژیم پوده‌خواری دارند از باکتری‌ها نیز تغذیه می‌نمایند. بنتوزها بعنوان یکی از اجزاء زنده اکوسیستم‌های آبی از شاخص‌های تعیین تولیدات ثانویه محسوب شده و در تحقیقات شیلاتی و علوم دریایی مطرح می‌باشند. این موجودات به عنوان قسمتی از زنجیره غذایی زیستگاه‌های آبی چندین نقش مهم دارند، آن‌ها در تغذیه و انتقال انرژی ماهیان، جابجایی و چرخش مواد غذایی در اکوسیستم‌های آبی (Pinder, 1996)، معدنی کردن و بازیافت مواد آلی تولید شده در آب‌های آزاد و استخراج این عناصر از مواد خارجی ایفای نقش می‌کنند. کفزیان نقش مهمی در جوامع آبزیان بعنوان حلقه‌های دوم و سوم زنجیره تولید داشته و می‌توانند بعنوان نمایه‌ای از میزان کل تولیدات و شاخصی برای کیفیت آب محسوب شوند (صلواتیان، ۱۳۹۰). موجودات غالب استخرهای پرورشی را موجودات لیمنوفیل (دوستدار آب شیرین) مانند لارو شیرونومیده و کم‌تاران تشکیل می‌دهند که در دریاچه‌های پشت سد حوزه دریای سیاه- آروف نیز شرایط فوق حاکم می‌باشد (Zhadin, 1961). موجودات زیستی یاد شده از گروه‌های مقاوم به شمار رفته و از مواد آلی در بستر تغذیه می‌کنند. ماکروزئوبنتوزها برحسب نوع، اندازه و تراکم



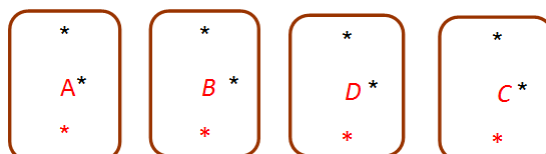
شکل ۱: آشیانه ساختگی برای تجمع لاروهای شیرونومیده

جهت نمونه برداری از کف، استخر به ۴ منطقه (A, B, C, D) تقسیم شد (شکل ۲). نمونه برداری 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 بنتوز گیر (وان - ون گراب) با قایق توسط دو سر نشین انجام شد. محتویات نمونه بردار برای هر منطقه در داخل سطل ریخته شد. سپس مواد آلی موجود در الک (۱۶ mash) بتدریج با آب خارج گردید و لاروهای شیرونومیده با پنس برداشته و شمارش اولیه شدند. سپس لاروهای شیرونومیده هر منطقه را جداگانه با فرمالین ۴ درصد تثبیت و برای مطالعه بیشتر به آزمایشگاه انتقال یافت.

سپس استخر پرورش بچه ماهیان سوف آبگیری گردید. اندازه-گیری عوامل فیزیکی و شیمیایی نظیر درجه حرارت آب و هوا، اسیدیته (pH)، آمونیاک، نیتريت، فسفات و اکسیژن محلول آب با استفاده از دستگاه اکسیژن متر دیجیتالی در طول دوره پژوهش انجام گرفت (جدول ۱). برای افزایش آن‌ها 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: میانگین عوامل فیزیکی و شیمیایی آب محیط اجرای پروژه

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



شکل ۲: مکان‌های نمونه برداری شده بنتوزی

با توجه به نمودار ۲ و ۳ و بررسی گروه‌های اندازه‌ای لاروهای شیرونومیده، در مجموع بیشترین جمعیت و فراوانی لاروهای شیرو نومیده از مناطق (a**b**c**d**) 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 ملاحظه گردید.

بررسی نمودار (۳) بیشترین تعداد لاروهای شیرو نومیده از مناطق نمونه‌برداری شده در آخرین نمونه‌برداری در اوایل تیرماه، با تعداد ۳۷۱ عدد در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد بدست آمد (نمودار ۴).

### بحث

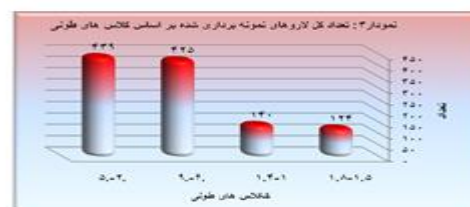
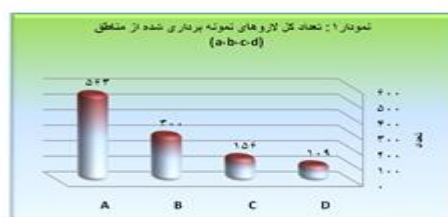
نمونه برداری از مناطق چهار گانه (a**b**c**d**) موید این مطلب است که پشه‌های شیرونومیده در استخرهای پرورش ماهی در سطح آب تخم‌ریزی می‌نمایند و کیسه‌های حاوی تخم به کف استخر ته نشین می‌گردند و وجود شرایط مناسب باعث خارج شدن آن‌ها از کیسه تخم (Cocon) می‌شوند و وجود مواد آلی و مغذی و همچنین باکتری‌ها سبب رشد آن‌ها می‌گردد که با بررسی نمونه‌های برداشت شده از مناطق مذکور به‌ویژه مناطق a و b که سطح استخر از نظر نوری مناسب و کف استخر نیز از نظر مواد غذایی غنی تر از مناطق c و d بود تعداد لاروهای شیرو نومیده نیز فراوان تر و از نظر اندازه طولی کوچکتر مشاهده گردید و این می‌تواند تاثیر نور به همراه یک رژیم غذایی غنی از مواد آلی باشد.

تکثیر و پرورش شیرونومیده‌ها برای تغذیه در مراحل لاروی بچه ماهیان خاویاری می‌تواند بخوبی صورت گیرد. مثل آرتیمیا و روتیفرها، این غذای زنده می‌تواند بعضی از مواد مغذی در زمینه تغذیه ماهی را پوشش دهد. پروتئین موجود در این نوع کرم می‌تواند برای تغذیه لارو بسیار مهم باشد. پروتئین بالای کرم‌ها زمینه خوبی را برای تغذیه پرورش لارو ماهیان خاویاری با این نوع غذا فراهم می‌سازد. امروزه کرم‌های خونی در کشورهای آسیایی تولید و بسته‌بندی شده و برای بسیاری از کشورها جهت تغذیه لارو ماهیان زینتی صادر می‌گردند. اخیراً مطالعات زیادی در زمینه معرفی مواد مغذی شیرونومیده‌ها و روش‌های جدید برای تکثیر و پرورش آن‌ها صورت گرفته است. رژیم غذایی مختلف می‌تواند برای غذای شیرونومیده‌ها به کار رود. از میکروجلبک‌های آب شیرین مثل ایزوکرایسیس و کلرلا، مخمرها (*S.cerevisiae*) و غذاهای

بعد از گذشت ۲۴ ساعت، لاروهای شیرونومیده مورد بررسی قرار گرفته و برای بررسی‌های بعدی آن‌ها 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

با توجه به اهداف، روش ابداعی و بررسی‌های انجام گرفته بیشترین جمعیت و درصد فراوانی لاروهای شیرونومیده، در ۴ بار نمونه‌برداری از مناطق (a**b**c**d**) برای منطقه a، با تعداد ۵۶۳ عدد و کمترین جمعیت لاروهای شیرو نومیده برای منطقه d، با تعداد ۱۰۹ عدد به دست آمد (نمودار ۱).



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 می‌باشد (Arts, 2001). نیاز ماهیان پرورشی به اسیدهای چرب غیر اشباع برای ماهی قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)، کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، گربه ماهی کانالی (*Ictalurus punctatus*) و گربه ماهی اروپایی (*Silurus glanis*) بین ۰/۵ و ۱ درصد بترتیب برای اسیدهای چرب با درجه اشباع بیشتر (HUFA) و اسیدهای چرب پلی غیر اشباع (PUFA) برای رشد اپتیمم می‌باشد (Bogut, 1995; Robinson, 1984; Takeuchi, 1982).

مقایسه ۴ منطقه نمونه برداری شده و بررسی در تعداد کل نمونه‌های برداشت شده از هر منطقه نشان می‌دهد که ساخت آشیانه و استفاده از کودهای آلی و نصب لامپ بر روی آشیانه، پشه‌های شیرو نومیده گرایش مثبت به نور از خود نشان داده و در محل‌های تابش نور تجمع نموده و جفت‌گیری و تخم‌ریزی می‌نمایند. استفاده از این روش علاوه بر تامین بخشی از غذای طبیعی بچه ماهیان، روشی ساده و از نظر اقتصادی نیز با صرفه می‌باشد. 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 شیرو نومیده در استخرهای پرورش بچه ماهیان گرم آبی پیشنهاد می‌گردد.

### تشکر و قدردانی

از مدیریت محترم اسبق اداره کل شیلات استان گیلان آقای مهندس محمد کارزونی منفرد و همچنین آقای مهندس اسدالله قاسمیان در زمان مسئولیت خودشان که با مساعدت آن‌ها تهیه امکانات برای اجرای پروژه میسر شد تقدیر و تشکر می‌شود. از مهندس سهراب سلطانی که اجرای 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 می‌شود. از پرسنل مزرعه شرکت ماهی بیشه که دستورالعمل‌های اجرای پروژه را بر اساس برنامه‌ریزی اجرای طرح همکاری و انجام دادند، قدردانی می‌گردد.

مصنوعی استفاده می‌نمایند. در مطالعات دیگری که توسط Habashy در سال ۲۰۰۵ صورت گرفت روی رژیم‌های غذایی مختلف کار شد. Sahandi و Jafaryan در سال ۲۰۱۱ گزارش دادند که استفاده از یک غذای جلبکی (گونه سندسموس) و مخمر (تترامین) می‌تواند بهبود در رشد حاصل نماید. Mclarney و همکاران در سال ۱۹۷۴ اثبات نمودند که اولین گونه‌های 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 به‌دست آوردن مهمترین مواد مغذی در پرورش شیرونومیده‌ها انجام گردید.

پریرود رشدی آن‌ها وابسته به ویژگی‌های زیست محیطی است (Murray, 1976). بخش مهم دیگر کمیت و دسترسی به غذا می‌باشد (Vos et al., 2000; Mackey, 1977). لاروهای شیرونومیده منابع غنی پروتئین (Choubert, 1985 & De la Noue)، چربی‌ها، مواد معدنی و ویتامین‌ها می‌باشند (Mclarney, 1974; Habib et al., 1997). این کرم می‌تواند به عنوان مکمل غذایی به کار رود. Sugden در سال ۱۹۷۳ گزارش نمود که لارو شیرونومیده حاوی ۵۶ درصد پروتئین بوده و قابلیت هضم آن حدود ۷۳/۶ درصد می‌باشد. این کرم خونی می‌تواند منبع خوبی از مواد غذایی برای سخت پوستان باشد (Tidwell et al., 1997).

نتایج بررسی از ترکیبات بدنی شیرونومیده‌ها نشان داد که در بیوماس وزنی شیرونومیده‌ها 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 می‌تواند 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 می‌باشد (Mardsen et al., 1991).

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

## منابع

- artificial stream systems. USA. *Hydrobiologia*, 252(2), 127-132.
- Habib, M.A.B., Yossuf, F.M., Phang, S.M., Ang, K.J. and 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, 794 P.
- 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. and Palmer, C.L., 1992.** Nutritional composition of some natural marine feeds used in prawn nutrition. *Proceed. of the Aquaculture Nutrition Workshop*, pp: 82-86.
- Mclarney, W.O., Henderson, S. and 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 the Tanyptodinae (Diptera: Chironomidae). *Entomologica Scandinavica*, 7, 191-194.
- Paine, 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, 57 p.
- Sahandi, J. and Jafaryan, H., 2011.** Rotifer (*Brachionus plicatilis*) culture in batch system with suspension of algae (*Nannochloropsis* آذری تاکامی، ق،، ۱۳۷۲. تکثیر و پرورش غذای زنده برای تغذیه آبزیان. دانشگاه دامپزشکی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- 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 گونه‌ای ماکروزئوپنتوزهای رودخانه‌های ورودی به دریاچه سد لار. *مجله علوم زیستی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان*. سال پنجم، شماره چهارم، جلد اول. صفحه ۶۸.
- Arts, M.T., Ackman, R.G. and 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. Volume 2. Psychodidae – Chironomidae*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp: 113-355.
- Bogut, I., Opačak, A., Stević, I. and 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.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



*oculata*) and bakery yeast (*Saccharomyces cerevisiae*). AACL Bioflux, 4(4), 526-529.

**Steffens, W., 1986.** Binnenfischerei Produktionsverfahren. WEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 376 P.

**Sugden, L.G., 1973.** Feeding ecology of Pintail, Gadwall, American Wigeon and Lesser Scaup ducklings. Canadian Wildlife Services Report 24, 45.

**Takeuchi, T. and 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. and 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., Ooijsaar, M.A.G., Postma, J.E. and Admiraal, W., 2000** Interaction between food availability and food quality during growth of early in star chironomid 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.