فصلنامه علوم تکثیر و آبزی‌پروری/ سال اول/ پیش‌شماره سوم/ پاییز ۹۲/ صفحات۶۸-۵۹

اثرات ناپلئوس آرتمیا ارومیانا (*Artemia urmiana*) غنی شده با ویتامین C و اسید چرب غیراشباع بر روی کارایی تولیدمثلی ماهی دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*)

آرمیتا موحدی*[1]، سید حامد موسوی ثابت[2]، سید حمیدرضا کیهانی[3]

چکیده:

ماهیان زیتنی آب شیرین در مناطق مختلفی از جهان یافت می‌شوند و در صنعت آکواریوم مورد بهره برداری و تکثیر و پرورش قرار می‌گیرند. از میان منابع متعدد و متنوع غذای زنده، آرتمیا در آبزی پروری از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد.دلیل این امر، ارزش غذایی بالا، قابلیت هضم زیاد، تنوع اندازه، روش تولید آسان و قدرت تحمل شوری‌های متنوع در این جانور است. در این راستا اثرات ناپلئوس آرتمیا ارومیانا (*Artemia urmiana*) غنی شده با ویتامین C و اسید چرب غیراشباع بر روی کارایی تولیدمثلی ماهی دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*) بررسی گردید. بدین منظور ماهیان تحت تیمارهای مختلف با غذای زنده غنی شده تغذیه شدند. مطابق با نتایج، تیمار تغذیه شده با آرتمیای بالغ زنده و غنی شده با روغن ماهی و ۰/۵ گرم اسید اسکوربیک با ارائه نوزادانی با میانگین وزن اولیه ۳۲/۹ و وزن نهایی ۲۴۴۸ و میانگین بازماندگی ۹۳/۵٪ دارای بالاترین بازدهی در مقایسه با سایر تیمارها بود. بیشترین تعداد نوزادان به ازای هر مولد مربوط به ماهیان تغذیه شده با غذای کنسانتره به همراه آرتمیا بالغ زنده با ۱۱۶ نوزاد بود. بیشترین میزان وزن اولیه نوزادان مربوط به تیمار شاهد بود که با تیمار آرتمیای بالغ اختلاف معنی‌داری نداشت. بیشترین میزان نسبت جنسی نوزادان مربوط به ماهیان تغذیه شده با غذای کنسانتره به همراه آرتمیای بالغ زنده می‌باشد که در این گونه ماهیان بسیار حائز اهمیت است.

کلید واژه: آرتمیا ارومیانا (*Artemia urmiana*)، دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*)، ویتامین C، اسید چرب غیراشباع، تولید مثل.

*۱- کارشناس ارشد تکثیر و پرورش آبزیان و نویسنده مسؤول : Movahedi_a@yahoo.com

۲- گروه شیلات دانشگاه منابع طبیعی گیلان، صومعه سرا، ایران.

۳- کارشناس ارشد تکثیر و پرورش آبزیان.

Archive of SID

www.SID.ir

۱- مقدمه

امروزه آکواریوم و ماهیان زینتی به خوبی توانسته‌اند در این دنیای صنعتی، جای خود را در خانه‌های مردم باز کنند و این شاخه از علم شیلات به یک صنعت بزرگ و تجارتی سودآور تبدیل شده است.ماهیان زینتی آب شیرین در مناطق مختلفی از جهان یافت می‌شوند و در صنعت آکواریوم مورد بهره برداری و تکثیر و پرورش قرار می گیرند (ارجینی،۱۳۸۳). پرورش موفقیت آمیز ماهیان به قابلیت دسترسی به غذای مناسب جهت تغذیه بستگی دارد تا بتواند سلامتی و رشد هم برای مولد و هم در مراحل نوزادی تامین نماید (Giri *et al.*, 2002).از طرف دیگر در پرورش ماهیان، اصلی‌ترین مسأله تأمین غذایی مناسب با کیفیت بالاست که به راحتی توسط ماهی پذیرفته و هضم شود (Kim *et al*., 1996).

امروزه در پرورش لارو میگو و ماهیان پرورشی به خصوص ماهیان آب شور استفاده از غذای زنده کاربرد فراوانی دارد. از میان منابع متعدد و متنوع غذای زنده، آرتمیا در آبزی پروری از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد. دلیل این امر ، ارزش غذایی بالا، قابلیت هضم زیاد، تنوع اندازه، روش تولید سهل و آسان و قدرت تحمل شوری‌های متنوع در این جانور است. اندازه آرتمیا با توجه به اندازه دهان آبزیان بسیار مناسب است. ازجمله این آبزیان ماهیان خاویاری، پست لارو میگوها، ماهیان زینتی و ماهیان پرورشی در مراحل خاصی از دوران لاروی می‌باشند. علاوه بر این موارد، می‌توان بسیاری از مواد تغذیه-ای، ویتامین‌ها، مواد معدنی و مواد دارویی را توسط غنی سازی یا (Enrichment) آرتمیا در اختیار آبزیان پرورشی قرار داد؛ چراکه یکی از مهمترین مشخصات آرتمیا تغذیه این جانور به صورت فیلترکننده غیرانتخابی (Non selective filter feeder) است و به راحتی می‌توان با واردکردن مواد مورد نظر به محیط پرورشی آرتمیا، آن را وارد بدن آرتمیا نموده و سپس با تغذیه آبزی پرورشی توسط این آرتمیای غنی‌شده ماده مورد نظر را به آن منتقل نمود (Sorgeloos *et al*., 2001). مهمترین عامل برای استفاده از آرتمیا به عنوان غذای زنده ارزش غذایی آن است که دارای ۶۶ درصد پروتئین و ۱۴ درصد چربی بوده و هم چنین کلیه اسیدهای آمینه ضروری و اکثر اسیدهای چرب را در حد مطلوب دارا می‌باشد (Ahmadi *et al*., 1990). با وجود میزان بالای پروتئین و چربی، نتایج تحقیقات انجام شده بیانگر این موضوع می-باشد که اکثر گونه‌های آرتمیا از جمله آرتمیا ارومیانا (*Artemia urmiana*) دارای مقادیر اندک از اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیره سری امگا ۳، به خصوص اسید ایکوزاپنتانوئیک (EPA) و فاقد اسید چرب دوکوزاهگزانوئیک (DHA) هستند (جواهری،۱۳۸۶).

نقش فیزیولوژیک و بیوشیمیایی اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیره در نگهداری ساختار اصلی غشاءهای سلولی و هم چنین به عنوان پیش ماده ایکوزانوئیدها می‌باشد (Sargent *et al*., 1999). بنابراین با توجه به نقش اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیره و به خصوص EPA و DHA در رشد و نمو، بقا و کیفیت لاروی اهمیت افزودن این ترکیبات حیاتی در جیره غذایی ماهیان به خصوص مولدین مشخص

Archive of SID

www.SID.ir

می‌شود. از طرف دیگر ماهیان استخوانی که تقریباً ۹۶ درصد ماهیان موجود را تشکیل می‌دهند توانایی ساخت اسید اسکوربیک را ندارند (Dabrowski *et al*., 1996)، به همین دلیل جیره غذایی تنها منبع تامین کننده ویتامین C محسوب می شود. اضافه کردن این ویتامین به رژیم غذایی بقا، عملکرد رشد و نمو اسکلتی، تحمل استرس و پاسخ ایمنی را بهبود می‌بخشد (Merchie *et al*., 1997). از طرف دیگر بهره-گیری از ویژگی تغذیه‌ای آرتمیا به صورت فیلترکننده غیرانتخابی است که امکان دستکاری در ارزش غذایی آن را در شرایط فقدان اسیدهای چرب بلند زنجیره و ویتامین C را فراهم نموده است که به روش غنی‌سازی یا کپسول‌گذاری زیستی (Bioencapsulation) معروف می‌باشد. با استفاده از روش غنی‌سازی بهبود قابل ملاحظه‌ای در کیفیت غذایی آرتمیا و برطرف نمودن نیازمندی ماهیان دریایی و آب شیرین به EPA و DHA ایجاد شده است (Takeuchi and Watanabe, 1982). در نتیجه انتقال اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و ویتامین C به ماهی از طریق غنی‌سازی آرتمیا به دلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیره و ویتامین C در فرایند زیستی و فیزیولوژیک می تواند موجب بهبود رشد، افزایش هماوری، افزایش بازماندگی لارو، مقاومت در برابر نوسانات محیطی در ماهی دم شمشیری شود. نام علمی این ماهی *Xiphophorus hellerii* می‌باشد ماهی دم شمشیری در راسته Cyprinodontiformes یا کپور ماهیان دندان دار و خانواده Poeciliidae و زیرخانواده Poeciliinae قرار دارد. این ماهی در زبان انگلیسی Swordtail یا سورد تیل می‌نامند که از دو واژه تشکیل شده: واژه اول Sword که معنای شمشیر می‌دهد و واژه دوم tail می‌باشد که به معنای دم است. ماهی دم شمشیری زنده زا و بومی شرق مکزیک است. برای اولین با در سال ۱۹۰۹ آن را به اروپا برده‌اند و بعد از آن به روسیه وارد کرده‌اند. رنگ طبیعی و اصلی این ماهی سبز است. ماهی دم شمشیری یک ماهی همه چیز خوار است یعنی هم خوراک های گیاهی را می خورد و هم گوشتی را. دهان این ماهی فوقانی است و به وی امکان خوردن حشرات سطح آب و تخم آنها را می‌دهد. مثل سایر گونه‌های این خانواده نرها از ماده‌ها کوچک‌تر و کشیده‌تر می‌باشند. هماوری این ماهی معمولا حدود ۸۰ است و در شرایط بهینه به ۲۰۰ عدد هم می‌رسد. ماهی دم شمشیری در سن ۶ ماهگی بالغ شده و پس از آن در هر ۳۰ تا ۴۰ روز یکبار می-تواند زایمان کند. pH مناسب بر ای این ماهی ۷ تا ۸/۵ است. دم شمشیری نسبت به تغییرات دما حساس است و مخصوصاً سردشدن ناگهانی دما. حرارت مورد پسند آنها ۲۲ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد است (عمادی، ۱۳۶۰).

۲- مواد و روش‌ها

محل اجرای این آزمایش در کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان زینتی بهار واقع در شهر تهران، استان تهران می‌باشد. آب مورد نیاز از آب شهر تأمین شده و از آنجایی که آب شهر حاوی مقادیر بالایی از کلر

Archive of SID

www.SID.ir

می‌باشد (حدود ppm ۱)، بنابراین قبل از استفاده از این آب ابتدا در مخازنی حداقل به مدت ۲۴ ساعت به شدت هوادهی خواهد شد تا کلر موجود در آب خارج شود. ماهیانی که برای این آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند همگی نابالغ و هم سن بوده و تقریباً دو تا سه هفته سن داشتند. این ماهیان به مدت یکصد روز در شرایط آزمایشی پرورش خواهند یافت. در این دوره‌ی زمانی ماهی‌ها روزانه به میزان ۵ درصد وزن بدن و در چهار نوبت غذادهی شدند تا اینکه به سن تقریبی چهار ماهگی برسند. با مشاهده اولین علائمی که جنسیت نر و ماده ماهیان قابل تشخیص باشد، به منظور بررسی رسیدگی جنسی بلافاصله اقدام به بررسی بافت شناختی گردیدند. سیست آرتمیا از مراکز فروش ماهیان زینتی تهیه شده و بر اساس روش‌های استاندارد پوسته زدایی و تخمه‌گشایی شدند. ناپلئوس‌ها به ظروف شیشه‌ای حاوی آب شور با شوری ۲۵ در هزار دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد و هوادهی شدید منتقل خواهند شد.

غنی سازی با استفاده از فرمول ساده شده تریس انجام می‌گردد (Treece, 2000). جهت تهیه این ماده ۵ میلی‌لیتر روغن ماهی کاد به۵۰ میلی‌لیتر آب غیر یونیزه اضافه خواهد شد و به مدت ۳۰ ثانیه با مخلوط‌کن هم زده خواهد شد. سپس آسکوربیل پالمیتات (صفر، نیم و یک گرم – در تیمارهای مختلف) اضافه شده و۹۰ ثانیه هم زده می‌شود (مخلوط حاصله قابلیت نگهداری به مدت یک هفته در یخچال را دارا می‌باشد). ۲ میلی لیتر از ماده غنی‌ساز به هر لیتر آب آرتمیای تازه تخم‌گشایی شده ریخته خواهد شد بعد از ۱۰ الی ۱۲ ساعت ۲ میلی لیتر دیگر از این ماده به هر لیتر از آب اضافه می‌گردد. پس از ۲۴ ساعت از اولین غنی سازی آرتمیا الک شده و به آب با شوری ۲۵ در هزار انتقال می‌یابند تا زمانیکه مورد تغذیه ماهیان قرار گیرند. برای انجام این تحقیق ۱۸ آکواریوم به ابعاد ۳۰×۴۰×۶۰ سانتی‌متر مکعب مورد استفاده قرار گرفت و هر یک با حجم آبی حدود ۴۰ لیتر آبگیری شد. هر آکواریوم توسط ۳۰ قطعه بچه ماهی، ماهی‌دار شده به‌علاوه هر آکواریوم با گرفتن انشعابی از سیستم هواده مرکزی هوادهی شد. قبل از تغذیه ماهیان با جیره های آزمایشی، ابتدا طول و وزن اولیه مولدین اندازه‌گیری و سعی شد تا از نظر سن، طول و وزن اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشته باشند. پس از ماهی‌دار کردن آکواریوم‌ها، ماهی‌ها به‌صورت دستی و روزانه در چهار نوبت در ساعات ۶، ۱۱:۳۰، ۱۶ و ۲۱:۳۰ و به میزان سیری (تقریباً ۵ درصد وزن بدن) غذادهی شدند.

برای انجام این طرح به طور کلی از ۵ تیمار و یک گروه شاهد استفاده شد. که در مجموع کل ۶ تیمار با سه تکرار انجام پذیرفتند. گروه شاهد با غذای کنسانتره (ساخت شرکت بیومار با ۴۰٪ پروتئین خام) مورد تغذیه قرار گرفت. که کل تیمارها از این قرار بودند:

۱) غذای کنسانتره(تیمار شاهد)

۲)غذای کنسانتره+ آرتمیا بالغ زنده

۳)آرتمیا بالغ زنده

Archive of SID

www.SID.ir

۴) آرتمیا بالغ زنده غنی شده با روغن ماهی
۵) آرتمیا بالغ زنده غنی شده با روغن ماهی و ۰/۵ گرم اسید اسکوربیک
۶) آرتمیا بالغ زنده غنی شده با روغن ماهی و ۱ گرم اسید اسکوربیک

جدول ۱- معرفی تیمار ها و نوع غنی سازی آنها

شماره تیمار	تعداد (جفت)	تکرار	نوع تغذیه	نوع غنی سازی
۱	۱	۳	غذای کنسانتره	—
۲	۱	۳	غذای کنسانتره+آرتمیا بالغ	—
۳	۱	۳	آرتمیای بالغ	—
۴	۱	۳	آرتمیای بالغ غنی شده	اسیدهای چرب غیر اشباع
۵	۱	۳	آرتمیای بالغ غنی شده	اسیدهای چرب غیر اشباع و ۰/۵ گرم اسید اسکوربیک
۶	۱	۳	**آرتمیای بالغ غنی شده**	اسیدهای چرب غیر اشباع و ۱ گرم اسید اسکوربیک

۳- نتایج

پس از طی مراحل آزمایش نتایج معنی داری در تیمارهای مختلف یافت شد.

جدول ۲- شاخص های بازدهی تولید مثلی ماهی دم شمشیری‌های تغذیه شده با جیره های مختلف

	تیمار					
	۱(شاهد)	۲	۳	۴	۵	۶
تعداد نوزادان به ازای هر مولد	۸۹±۱۲^{a}	۱۱۶±۱۴^{b}	۹۲±۱۱^{a}	۹۹±۹^{c}	۱۰۷±۸^{d}	۱۰۹±۹^{d}
وزن اولیه نوزادان (mg)	۳۴/۷±۱/۴^{a}	۲۹/۶±۰/۸^{b}	۳۳/۴±۱/۱^{a}	۳۰/۵±۱/۱^{b}	۳۰/۲±۱/۳^{b}	۳۱/۱±۰/۹^{b}
طول کل اولیه نوزادان (mm)	۷/۸±۱/۰^{a}	۷/۲±۱/۱^{b}	۸/۰±۰/۹^{a}	۷/۸±۱/۲^{a}	۷/۷±۱/۳^{a}	۷/۹±۱/۲^{a}
نسبت جنسی نوزادان (M:F)	۱/۰ : ۰/۹۳^{a}	۱/۰ : ۱/۲۶^{b}	۱/۰ : ۱/۷۸^{c}	۱/۰ : ۱/۸۳^{c}	۱/۰ : ۱/۷۹^{c}	۱/۰ :۲/۰۸^{d}

* حروف متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی دار بین تیمارها هستند

شاخصهای بازدهی تولید مثلی ماهی دم شمشیری‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت که در آن بیشترین تعداد نوزادان به ازای هر مولد مربوط به ماهیان تغذیه شده با غذای

Archive of SID

www.SID.ir

کنسانتره+ آرتمیا بالغ زنده در تیمار ۲ با ۱۱۶ نوزاد بود. بیشترین میزان وزن اولیه نوزادان مربوط به تیمار شاهد بود که با تیمار ارتمیای بالغ اختلاف معنی‌داری نداشت. بیشترین میزان نسبت جنسی نوزادان مربوط به ماهیان تغذیه شده با غذای کنسانتره به همراه آرتمیای بالغ زنده می‌باشد که در این گونه ماهیان بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

۴- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از بررسی‌های آماری بین میانگین درصد لقاح کلیه تیمارها با گروه شاهد اختلاف معنی داری مشاهده شد($p< ۰/۰۵$).مقایسه آماری از طریق واریانس یک طرفه ANOVA و آزمون دانکن انجام شد که به قرار ذیل است:

موسوی و همکاران(۱۳۸۶) با مطالعه بر روی ماهی آنجل آب شیرین اعلام کردند که استفاده از غذای زنده اعم از غنی شده و غنی نشده اختلاف معنی داری را با گروه شاهد (غذای کنسانتره) به لحاظ درصد لقاح دارا می‌باشد. همچنین Tamaru و همکاران در سال ۱۹۹۳ در تحقیق مشابه اعلام کردند استفاده از غذای زنده(آرتمیا) در مولدین ماهی آنجل و گلدفیش سبب افزایش درصد لقاح می‌گردد که نتایج تحقیق حاضر با گزارشات مذکور هماهنگی دارد.

با توجه به وجود اختلاف معنی‌دار در درصد تفریخ در بین کلیه تیمارها با گروه شاهد می‌توان چنین استنباط نمود که غنی‌سازی آرتمیا سبب بهبود میزان سلامت بچه ماهیان می‌شود. همچنین استفاده از غذای زنده(آرتمیا غنی نشده) نیز اختلاف معنی‌داری را با گروه شاهد نشان داد که دلایل این اختلاف را می‌توان در سطوح مختلف اسیدهای چرب غیر اشباع موجود در تیمارهای مختلف جستجو کرد.

Tamaru و همکاران و موسوی و همکاران نیز نتایج مشابهی را بر روی ماهیان گلدفیش و آنجل گزارش نمودند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

در خصوص میزان بازماندگی لارو نتایج حاصل بدین ترتیب بود که کلیه تیمارها اختلاف معنی‌داری را در تعداد نوزادان با گروه شاهد نشان داد که اختلافات حاضر را می‌توان در سطوح مختلف اسیدهای چرب غیراشباع و اسید اسکوربیک در تیمارهای مختلف جستجو نمود؛ بدین ترتیب که افزایش سطوح اسیدهای چرب غیراشباع و اسید اسکوربیک در جیره غذایی مولدین سبب افزایش میزان بازماندگی لارو گردید که چنین می‌توان بیان کرد که مواد مغذی مذکور از طریق مولدین به جنین منتقل و سبب بهبود کیفیت و کمیت مواد مغذی شده‌اند و متعاقب آن سبب افزایش بازماندگی لارو شده‌اند.

از آنجایی که ویتامین C سبب کاهش استرس می‌شود در نتیجه کاهش تأثیر استرس‌های محیط روی لاروها افزایش بازماندگی آنها را در تیمارهایی که با اسید اسکوربیک غنی‌سازی شده بودند را به دنبال داشت. Tamaru (1993)، Dhert (1997)، Lim(2003)، موسوی و همکاران ۱۳۸۶ نیز با تحقیقات

Archive of SID

www.SID.ir

مشابهی بر روی ماهیان زینتی گوپی، دم شمشیری، پلاتی، مولی، نئون تترا، فرشته ماهی(آنجل)، گلدفیش و دیسکوس اعلام کردند که غنی‌سازی آرتمیا با اسیدهای چرب غیراشباع و اسید اسکوربیک و استفاده آنها در تغذیه مولدین ماهیان مذکور سبب بهبود میزان بازماندگی لاروها می شود که نتایج با تحقیق حاضر مطابقت دارد.

همچنین حکمت شعار ۱۳۷۴، شعبان پور ۱۳۷۷، طبیعی ۱۳۸۱، محمدزاده ۱۳۸۲، تاکامی و همکاران ۱۳۸۲، Merchie (1995)، Gapasin (1998) نیز در تحقیقات مشابهی به ترتیب بر روی پست لارو میگو سفید هندی، تاس ماهی ایرانی پست لارو میگو سفید هندی، لارو قزل آلای رنگین کمان، لارو قزل-آلای رنگین کمان، میگو رزنبرگی و لارو خامه ماهی گزارش دادند غنی شازی آرتمیا با اسیدهای چرب غیراشباع و اسید اسکوربیک سبب افزایش میزان بازماندگی لارو می‌شود. این نتایج نیز با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

در خصوص فاصله زمانی بین تکثیرها، نتایج به این ترتیب بود که کلیه تیمارها اختلاف معنی‌داری را در تعداد جنین ها با گروه شاهد نشان داد($p< ۰/۰۵$).

موسوی و همکاران ۱۳۸۶،در کار تحقیق مشابهی بر روی ماهی آنجل گزارش دادند استفاده از آرتمیا زنده در جیره مولدین سبب کوتاهترشدن فاصله بین تخم‌ریزی‌ها می شود.هم چنین گزارش نمودند غنی سازی آرتمیا با اسیدهای چرب غیر اشباع و اسید اسکوربیک سبب کاهش معنی‌دار فاصله زمانی بین تخم-ریزی‌ها نسبت به تیمارهای آرتمیای غنی نشده و گروه شاهد(غذای کنسانتره) می‌شود که نتایج این تحقیق با نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطابقت دارد. شایان ذکر است نوسانات زمانی بین تولیدمثل‌ها در تیمارهایی که از آرتمیا غنی نشده استفاده کرده بودند نسبت به سایر تیمارها و گروه شاهد به صورت معنی‌داری کمتر بود($p< ۰/۰۵$). همچنین این نوسانات زمانی در تیمارهای آرتمیا غنی نشده نیز نسبت به گروه شاهد کمتر بود. نتایج اخیر را می‌توان چنین استباط نمود که سطوح بالای اسیدهای چرب غیر اشباع و اسید اسکوربیک موجب بهبود شرایط فیزیولوژیکی مولدین و به خصوص کاهش اثر منفی محرک‌های محیطی شده نتیجه کاهش تأثیر استرس، تنظیم فاصله زمانی بین زایمان‌ها بوده است به طوری که در نهایت اولاً سبب کاهش مدت زمان بین زایمان‌ها شده و ثانیاً فاصله زمانی بین زایمان‌ها دقیق‌تر و قابل پیش‌بینی شده است که این نتایج افزایش بهره‌وری را در کارگاه تکثیر و پرورش به دنبال دارد.

نتایج حاضر را چنین می‌توان توصیف کرد که استفاده از غذای زنده نسبت به غذای کنسانتره سبب کاهش مدت زمان لازم برای انجام تولید مثل می‌شود. به علاوه غنی‌سازی آرتمیا این زمان را به صورت معنی‌داری مجدداً کاهش می‌دهد. کاهش مدت زمان لازم برای تولید مثل‌های متوالی اولاً به لحاظ بهره‌وری زمانی و اقتصادی برای کارگاه‌های تکثیر و پرورش مفید است و ثانیاً باعث استفاده بهینه از عمر مفید هر جفت مولد می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

لازم به ذکر است عمر مفید هر مولد ماهی دم شمشیری جهت تکثیر در بهترین شرایط ۶ تا۱۲ ماه است که هر چه مدت زمان لازم برای زایمان های متعدد کوتاه‌تر باشد می‌توان در مدت زمانی که مولد در شرایط بهینه تکثیر به سر می بردتعداد بیشتری دفعات تولیدمثل داشته باشیم.

در این رابطه موسوی و همکاران در سال ۱۳۸۶، در تحقیق مشابهی بر روی ماهی آنجل، گزارش نمودند استفاده از غذای زنده سبب کاهش مدت زمان لازم برای تخم‌ریزی‌های متوالی می‌شود. هم چنین استفاده از غذای زنده (غنی نشده) نسبت به گروه شاهد (غذای کنسانتره) مدت زمان کمتری را برای تخم-ریزی های متوالی لازم دارد که نتایج این تحقیق با تحقیق حاضر مطابقت دارد.

فهرست منابع

آذری تاکامی، ق. ۱۳۷۹. بررسی اسیدهای چرب غیر اشباع با زنجیره بلند طی غنی‌سازی آرتمیا با روغن ماهی مختلف و دوره های گرسنگی.گزارش نهایی طرح پژوهشی، معاونت پژوهشی دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، ۳۱ صفحه

آذری تاکامی، ق. مشکینی، س. رسولی، علی. امینی، ف.۱۳۸۶. بررسی اثرات تغذیه ای ناپلیوس آرتمیا ارومیانا غنی شده با ویتامینC روی رشد، درصد بقا و مقاومت در برابر استرس‌های محیطی در لاروهای قزل آلای رنگین کمان، پژوهش و سازندگی،۶۶ ،۳۲-۲۵

ارجینی،م. ۱۳۸۳. ماهیان زینتی ۲ خانواده سیکلیده.انتشارات نگار نور.۱۳۸ صفحه

جواهری، مهران.۱۳۸۶. بررسی تاثیر ناپلیوس آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و ویتامین C بر رشد، بقا و مقاومت لارو ماهی آزاد دریای خزر. دانشنامه دکتری،دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه علوم و تحقیقات تهران

حکمت شعار، م.۱۳۷۴.بررسی و بهبود ضریب بازماندگی پست لارو میگوی سفید هندی از طریق تغذیه با ناپلیوس های آرتمیای غنی سازی شده،پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

شعبان‌پور، ب.۱۳۷۷.تعیین ضرایب تبدیل دافنی و ناپلیوس آرتمیا در تغذیه لارو تاس ماهی ایرانی قره برون.پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۷۱ص.

طبیعی، امید. ۱۳۸۱. اثر تغذیه آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب بلند زنجیره بر روی رشد، بازماندگی و مقاومت پست لارو میگو سفید هندی در برابر تنش شوری. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات.دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

Archive of SID

www.SID.ir

محمدزاده، ناصر. ۱۳۸۲. بررسی اثرات غنی‌سازی آرتمیا با روغن ماهی و ویتامین ث بر مقاومت لارو قزل الای رنگین کمان در برابر استرس نیتریت و آمونیاک.۱۰۵ص.

موسوی، ح. ۱۳۸۶. بررسی تأثیر مصرف آرتمیا ارومیانای بالغ غنی‌شده با اسیدهای چرب غیر اشباع و اسید اسکوربیک بر زاد آوری فرشته ماهی آب شیرین(*Pterophyllum scalare*)،سمینار کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان. به راهنمایی آقای دکتر هادی ارشاد لنگرودی.

Ahmadi, M. R., Leibovitz, H. & Simpson, K. L. 1990. Nutrient Composition of the Iranian Brine Shrimp (Artemia Uromiana). *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry,* 95**,** 225-228.

Dabrowski, K., Moreau, R., El-Saidy, D. & Ebeling, J. 1996. Ontogenetic Sensitivity of Channel Catfish to Ascorbic Acid Deficiency. *Journal of Aquatic Animal Health,* 8**,** 22-27.

Dhert, P., Lim, L. C., Candreva, P., Van Duffel, H. & Sorgeloos, P. 1997. Possible Applications of Modern Fish Larviculture Technology to Ornamental Fish Production. *Aquarium Sciences and Conservation,* 1**,** 119-128.

Gapasin, R. S. J., Bombeo, R., Lavens, P., Sorgeloos, P. & Nelis, H. 1998. Enrichment of Live Food with Essential Fatty Acids and Vitamin C: Effects on Milkfish (Chanos Chanos) Larval Performance. *Aquaculture,* 162**,** 269-286.

Giri, S. S., Sahoo, S. K., Sahu, B. B., Sahu, A. K., Mohanty, S. N., Mukhopadhyay, P. K. & Ayyappan, S. 2002. Larval Survival and Growth in Wallago Attu (Bloch and Schneider): Effects of Light, Photoperiod and Feeding Regimes. *Aquaculture,* 213**,** 151-161.

Kim, J., Massee, K. C. & Hardy, R. W. 1996. Adult Artemia as Food for First Feeding Coho Salmon (Oncorhynchus Kisutch). *Aquaculture,* 144**,** 217-226.

Merchie, G., Lavens, P., Dhert, P., Pector, R., Soni, A. F. M., Nelis, H., Ollevier, F., Leenheer, A. D. & Sorgeloos, P. 1995. Live Food Mediated Vitamin C Transfer to Dicentrarchus Labrax and Clarias Gariepinus. *Journal of Applied Ichthyology,* 11**,** 336-341.

Merchie, G., Lavens, P., Verreth, J., Ollevier, F., Nelis, H., De Leenheer, A., Storch, V. & Sorgeloos, P. 1997. The Effect of Supplemental Ascorbic Acid in Enriched Live Food for Clarias Gariepinus Larvae at Startfeeding. *Aquaculture,* 151**,** 245-258.

Sargent, J., Bell, G., Mcevoy, L., Tocher, D. & Estevez, A. 1999. Recent Developments in the Essential Fatty Acid Nutrition of Fish. *Aquaculture,* 177**,** 191-199.

Archive of SID

www.SID.ir

Sorgeloos, P., Dhert, P. & Candreva, P. 2001. Use of the Brine Shrimp, Artemia Spp., in Marine Fish Larviculture. *Aquaculture,* 200**,** 147-159.

Takeuchi, T. & Watanabe, T. 1982. Effects of Various Polyunsaturated Fatty Acids on Growth and Fatty Acid Compositions of Rainbow Trout *Salmo Gairdneri*, Coho Salmon, *Onchorhynchus.Kisutch*, and Chum Salmon *Onchorhynchus Keta*. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries,* 48**,** 1745-1752.

Tamaru, C., Ako, H., Paguirigan, R. & Pong, L. 1993. Enrichment of Artemia for Use in Freshwater Ornamental Fish Production. *In:* Publication, C. F. T. a. S. A. (ed.).

Treece, G. D. 2000. Artemia Production for Marine Larval Fish Culture. *Southern Regional Aquaculture Center* [Online].

Archive of SID

www.SID.ir