نشریه دامپزشکی
(پژوهش و سازندگی)
شماره ۸۹، زمستان ۱۳۸۹

بررسی نقش کود شیمیایی و آلی بر میزان آلودگی به انگل لرنه آ در یک مزرعه پرورشی کپورماهیان در استان گیلان

• **محمد رضا قمی**
گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن
• **حمید فغانی لنگرودی**
گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن (نویسنده مسئول)
• **محمود رضا اویسی پور**
گروه شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۸۹
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۱۴۳۳۳۹۰
Email: hamidfaghani1@tonekaboniau.ac.ir

چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر کود شیمیایی و مخلوط کود شیمیایی و آلی بر میزان آلودگی به انگل لرنه آ در کپور ماهیان پرورشی در دو تیمار و سه تکرار (در هر تیمار) در سال ۱۳۸۴ در ۶ استخر یک هکتاری در یک مزرعه پرورش کپورماهیان انجام گرفت. در تیمار اول تنها از کود شیمیایی و در تیمار دوم از مخلوط کود شیمیایی و آلی استفاده گردید و بقیه عوامل پرورشی و مدیریتی از جمله تعداد و وزن اولیه ماهیان در دو تیمار، میزان آب ورودی و غیره با هم برابر بودند. در پایان آزمایش اختلاف معنی داری از لحاظ وزن نهایی ماهیان بین دو تیمار وجود نداشت ($P>0/05$). علی رغم این موضوع، ماهیان کپور علفخوار تیمار اول میزان وزن کمتری (در حدود ۳۴ درصد) را نسبت به ماهیان کپور علفخوار تیمار دوم از خود نشان دادند ($P>0/05$). بررسی میزان آلودگی به انگل لرنه آ نشان داد که حساس ترین ماهی به این انگل، ماهی کپور علفخوار می باشد که از لحاظ آلودگی و تعداد انگل در هر ماهی، اختلاف معنی دار را نسبت به سه گونه دیگر از خود نشان داد ($P>0/05$)، در صورتی که بین سایر ماهیان از لحاظ آلودگی اختلاف معنی دار دیده نشد ($P<0/05$). مقایسه ماهیان کپور علفخوار آلوده به انگل و تعداد انگل در هر ماهی بین دو تیمار، مشخص نمود که تعداد ماهیان کپور علفخوار آلوده و تعداد انگل در هر ماهی در تیمار اول که فقط از کود شیمیایی استفاده شده بود، به شکل معنی داری بیشتر از تیمار دوم بود ($P<0/05$). این پدیده را می توان در تیمار اول در سرعت عملکرد بالای کودهای شیمیایی در شکوفایی جلبک ها که منبع غذایی کوپه پود ها هستند و در نتیجه رشد سریع تر مراحل کوپه پودی انگل لرنه آ (و مراحل سیکلوپسی و انگلی لرنه آ) و نیز به هم خوردن تعادل بیولوژیکی جمعیت زئوپلانکتون ها و غالب شدن زئوپلانکتون های شکارچی (سیکلوپس های درنده) که از مراحل کوپه پودی انگل لرنه آ تغذیه می کنند در تیمار دوم دانست. به طور کلی می توان نتیجه گرفت که با مدیریت کوددهی می توان جمعیت انگل لرنه آ را تا حد قابل توجهی کنترل نمود.

کلمات کلیدی: کپور ماهیان، کود شیمیایی، کود آلی، انگل لرنه آ

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 89 pp: 6-11

A study on the role of chemical and organic fertilizer on lernaeasis in a rearing cyprinids fish farm in Guilan

By:Mohammad Reza Ghomi and Hamid Faghani Langroudi, (Corresponding Author; Tel: +989111433390) Department of Fisheries, Islamic Azad University of Tonekabon, Tonekabon, Iran. Mahmoudreza Ovissipour Department of Fisheries, Agricultural and Natural Resources University of Gorgan, Gorgan.

The aim of this study was to investigate the effect of chemical fertilizer and composite of organic and chemical fertilizer on lernaeasis in cultured cyprinids was performed in two treatments and three replications in each, in 6 one-hectare ponds. In first treatment only chemical fertilizer and in the second treatment the composite of organic and chemical fertilizer were used. The other rearing and management factors such as initial fish stocking, fingerlings' weight, volume of inlet water and etc. were equal in both treatments. At the end of the experiment, there was not a significant difference ($P>0.05$) between treatments in final weight of all species. In spite of this fact, the grass carp in the first treatment showed less weight (34%) than second treatment ($P>0.05$). Study of lernaeasis, revealed that the most sensitive fish to this parasite was grass carp that had a significant difference ($P<0.05$) among to other fishes in number of infected fishes and the lernaea in each, However, there was not a significant difference among the other fishes ($P>0.05$). Mean comparison for infected grass carp and the number of parasite in each in first treatment was significantly higher than second treatment ($P<0.05$). This phenomenon in first treatment could be explained in a rapid chemical fertilizer performance for algae bloom as food source for copepods, and also change of zooplankton's biological balance and overwhelming of zooplanktons (predator cyclops) that predate the copepodid stage of lernaea in second treatment. Therefore, by fertilizing management, lernaea density noticeably could be controlled.

Key words: Cyprinids Farming, Chemical Fertilizer, Organic Fertilizer, Lernaea

مقدمه

پـرورش ماهیـان گرمابـی در ایران یک صنعت رو به رشـد محسـوب می شـود. به طوری که بر اسـاس آخرین آمار رسـمی در سال ۱۳۸۵ میـزان تولیـد ماهیان گرمابـی در کشـور بیـش از ۷۷۰۰۰ تن بوده اسـت (۳). پرورش ماهیان گرمابی در این حجـم انبوه نیازمند تولید و جابجایی میلیونها بچه ماهی از مزارع تکثیر به مزارع پرورشـی است که می تواند به عنوان یک عامل مهم در انتقال برخی از بیماری ها به ویژه بیماری های انگلی مانند لرنه آ مطرح باشد. در آبزی پروری، کوپه پودها مـی توانند به عنوان غـذای زنده برای ماهیان کوچک، شـکارچی لارو ماهیان، انگل ماهیان و میزبان واسـط بسیاری از انگل ها مطرح باشند. مهمترین جنس های انگلی مربوط به خانواده Lernaeidae می باشد کـه از خطرناک ترین انگل های ماهیان آب شـیرین اسـت (۱۲). انگل لرنه آ در اسـتان های گیلان، مازندران، خوزسـتان، کردستان، مرکزی، تهران، خراسـان، فارس، سیسـتان و بلوچسـتان، اصفهان گزارش شده بطوری که اسـتان خوزستان با داشتن درجه حرارت مناسب در اکثر ماه های سال به عنوان مهمترین استان به لحاظ لرنه آزیس بوده است (۲). مـی توان پرورش متراکم ماهی و اسـتفاده از آب های جاری به عنوان منبـع تامیـن آب اسـتخر را از دیگـر عوامـل انتقال لرنه آ برشـمرد. گونه های مختلف جنس لرنه آ هم اکنون جزو خطرناک ترین انگل های ماهیان پرورشـی آب شـیرین ایران و جهان بوده و با گسترش پرورش ماهی به شـکل متراکم اهمیت آنها آشـکارتر می شود (۲). در پرورش چنـد گونه ای کپورماهیان، تعادل بوم شـناختی در نظام کشـت چند گونـه ای تغییر یافتـه و در این حالت زیتوده دشـمنان طبیعی بعضی مراحـل مختلف زیسـتی لرنه آ به شـدت کاهش می یابند. بر اسـاس این نظریه، سـیکلوپس های درنده به وسـیله ماهیان کپورسـرگنده و نقره ای خورده شـده و این امر باعث بازماندگی بیشـتر لرنه آ می شود (۶، ۱۱). تا کنون تحقیقات زیادی روی اثر فصل و دما بر میزان آلودگی به انگل لرنه آ انجام شـده اسـت، ولی تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر نـوع کود کاربردی در اسـتخر بر میزان آلودگی ماهیـان به انگل لرنه آ انجام گردید.

مواد و روش کار

این پژوهش در طی ماه های اردیبهشـت تا مهر سال ۱۳۸۴ در یک مزرعه پرورش کپورماهیان از توابع شهرسـتان رشـت انجام شد. منبع تامین آب مزرعه مذکور از کانال سد سنگر بود. پس از مراحل آبگیری و آماده سازی استخرها، بچه ماهیان با درصد ترکیب ۶۵، ۲۰، ۸ و ۷ درصد به ترتیب برای گونه های کپور نقره ای، کپور معمولی، کپور سرگنده و کپور علفخوار بطور یکسان در همه تکرارها در اردیبهشت رهاسازی شدند. لازم به ذکر است که بچه ماهیان در همین مرکز تهیه شده و به منظور اطمینان از عدم آلودگی اولیه به انگل لرنه آ، قبل از معرفی به استخرهای خاکی، مورد بازبینی و کنترل واقع می شدند. متوسط ورودی آب در هر استخر ۱/۵ تا ۲ لیتر آب در ثانیه در هر هکتار بود. محدوده درجه حرارت آب برای ماه های پرورش از ۱۴ درجه سـانتی گراد در اردیبهشـت تا ۳۰ درجه سـانتی گراد در مرداد در نوسان بود.

جدول۱- وزن و تعداد ماهیان به تفکیک گونه پرورشی در شروع آزمایش

تیمارها	گونه ها	کپور نقره ای		کپور معمولی		کپور سرگنده		کپور علفخوار	
	تکرارها	وزن اولیه (گرم)	تعداد	وزن اولیه (گرم)	تعداد	وزن اولیه (گرم)	تعداد	وزن اولیه (گرم)	تعداد
۱	تکرار اول	۴۰	۱۹۵۰	۳۵	۶۰۰	۵۰	۲۴۰	۴۰	۲۱۰
	تکرار دوم	۴۰	۱۹۵۰	۳۵	۶۰۰	۵۰	۲۴۰	۴۰	۲۱۰
۱	تکرار سوم	۴۰	۱۹۵۰	۳۵	۶۰۰	۵۰	۲۴۰	۴۰	۲۱۰
۱	تکرار اول	۴۰	۱۹۰۰	۳۵	۶۰۰	۵۰	۲۴۰	۴۰	۲۱۰
۲	تکرار دوم	۴۰	۱۹۰۰	۳۵	۶۰۰	۵۰	۲۴۰	۴۰	۲۱۰
۲	تکرار سوم	۴۰	۱۹۰۰	۳۵	۶۰۰	۵۰	۲۴۰	۴۰	۲۱۰

دراین مطالعه اثر نوع کود کاربردی بر روی میزان آلودگی به لرنه آ طی دو تیمار (هر تیمار در سه تکرار، ۶ استخر یک هکتاری) بررسی گردید. در تیمـار اول که به عنوان شـاهد نیز در نظر گرفته شـد، فقط از کود شـیمیایی با ترکیب ۲۵ کیلوگرم کود اوره و ۲۵ کیلوگرم کود فسـفات آمونیوم (مجموعاً ۵۰ کیلوگرم) هر هفته یکبار استفاده گردید. در تیمار دوم اسـتخرها با ترکیب ۵۰ کیلوگرم کود شیمیایی همانند ترکیب فوق هـر هفته یک بار و ۵۰ کیلوگرم کود آلی (کود گاوی) به شـکل روزانه، کوددهی می شدند. لازم به ذکر است که در زمان بارندگی و ابری شدن هوا عمل کود دهی قطع می شـد. ماهیان کپـور علفخوار نیز با گیاهان اطراف استخر به میزان ۱۰ تا۳۰ کیلوگرم در هکتار در روز در طول دوره پرورش تغذیه می شدند.

وزن و تعداد ماهیان در شـروع آزمایش در جدول ۱ ارائه شـده است. بر اساس این جدول اختلاف قابل توجهی از لحاظ وزن و تعداد بچه ماهیان در هنگام رهاسـازی بین تیمارها وجود نداشت. تراکم کشت ماهیان در همه استخرها ۳۰۰۰ قطعه در هکتار بوده است.

میزان وزن انفرادی نهائی ماهیان و همچنین میزان تولید نهائی ماهیان با توزین کلی ماهیان هر اسـتخر در زمان صید نهایی محاسـبه گردید. در پایان دوره آزمایش، ماهیان از لحاظ آلودگی به انگل لرنه آ بررسـی شـدند و تعداد ماهیان آلوده و نیز تعداد انگل در هر ماهی (در پوست و در آبشش ها) شمارش و ثبت گردید.

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به دو تیمار مورد بررسـی (میزان وزن نهائـی، تولید نهایی، تعـداد ماهی آلوده و تعداد انگل در هر ماهی) از روش Independent-Samples t-test و بـرای مقایسـه تعداد ماهیـان آلـوده و تعداد انگل در هـر ماهی بین گونه های پرورشـی از روش One-way ANOVA و آزمـون Tukey در سـطح ۵ درصد (P<۰/۰۵) برای تعیین اختلاف استفاده گردید. نرم افزار مورد استفاده در این تحقیق SPSS ۱۴ بوده است.

نتایج

نتایـج مربوط به وزن نهایی و تولید نهائی گونه های مختلف و مقایسـه اختلاف معنی دار بین دو تیمار در جدول ۲ ارائه شـده اسـت. بر اساس این جدول، بین دو تیماراختلاف معنی داری از لحاظ وزن نهایی و تولید نهائی ماهیان دیده نشد(P>۰/۰۵).

نتایـج مربوط به تعداد ماهی آلوده در هر تکرار از دو تیمار آزمایشـی و نیز تعداد انگل در هر ماهی، در جداول ۳ و ۴ ارائه شـده اسـت. مقایسه میزان آلودگی به انگل لرنه آ بین چهار گونه پرورشی در جدول ۳ نشان می دهد که ماهی کپور علفخوار با میانگین ۱۸۴ ماهی آلوده، بیشترین میزان آلودگی را داراسـت (P<۰/۰۵). در صورتـی که علی رغم وجود تعـداد کمـی ماهی کپور نقـره ای و کپور معمولی آلـوده به این انگل، اختلاف معنی داری (P>۰/۰۵) بین آنها وجود ندارد و کپور سـر گنده نیز فاقد هر گونه آلودگی است.

همچنین از مقایسه بین تعداد ماهیان کپور علفخوار آلوده بین دو تیمار در جدول ۳ مشـخص می شـود که تعداد ماهیان کپـور علفخوار آلوده تیمار اول (فقط کود شـیمیایی) نسـبت به ماهیان کپور علفخوار آلوده تیمار دوم (کود شـیمیایی و آلی)، به شـکل معنی داری بیشـتر است (P<۰/۰۵). همچنیـن تعداد انگل در هر ماهـی کپور علفخوار آلوده به شـکل معنی داری (P<۰/۰۵) در تیمار اول بیشـتر از تیمار دوم است (جدول ۴).

جدول ۲- نتایج مربوط به وزن انفرادی نهایی و میزان تولید نهائی ماهیان (SD± میانگین) در پایان آزمایش به تفکیک گونه ها

گونه ها	کپور نقره ای		کپور معمولی		کپور سرگنده		کپور علفخوار	
	وزن نهایی (گرم)	تولید نهایی (کیلوگرم)	وزن نهایی (گرم)	تولید نهایی (کیلوگرم)	وزن نهایی (گرم)	تولید نهایی (کیلوگرم)	وزن نهایی (گرم)	تولید نهایی (کیلوگرم)
تیمار اول	۱۰۶۶±۲۸	۲۰۷۴±۶۲	۱۶۳۶±۵۵	۹۸۰±۳۴	۱۷۰۶±۱۷۹	۴۰۶±۴۰	۶۳۰±۶۲	۱۳۲±۱۳
تیمار دوم	۱۱۰۰±۳۲	۲۰۹۰±۲۵۱	۱۶۶۶±۵۷	۸۹۰±۴۰	۱۸۳۳±۱۵۲	۴۴۰±۳۶	۹۶۶±۲۰۸	۱۹۳±۴۱
آزمون t	P>۰/۰۵	P>۰/۰۵	P>۰/۰۵	P>۰/۰۵	P>۰/۰۵	P>۰/۰۵	P>۰/۰۵	P>۰/۰۵

جدول ۳- نتایج مربوط به تعداد ماهی آلوده در پایان آزمایش به تفکیک گونه ها

گونه ها	کپور نقره ای	کپور معمولی	کپور سرگنده	کپور علفخوار
	±SD میانگین	±SD میانگین	±SD میانگین	±SD میانگین
تیمار اول*	۱/۶۶(b)±۰/۵۷	۰/۶۶(b)±۱/۱۵	-	۱۸۴/۰۰(a)**±۶/۵۵
تیمار دوم	۱/۳۳(b)±۱/۵۲	۰/۳۳(b)±۰/۵۷	-	۳۰/۳۳(a) ±۵/۵۰
آزمون t برای مقایسه میانگین های دو تیمار	P>۰/۰۵	P>۰/۰۵	-	P<۰/۰۵

* آزمون مقایسه میانگین Tukey p<۰/۰۵ برای میانگین های گونه های مختلف در هر تیمار در هر سطر ارائه شده است.

** میانگین هائی که دارای حروف مشابه می باشند دارای اختلاف معنی دار نمی باشند P>۰/۰۵.

جدول ۴- نتایج مربوط به تعداد انگل در هر ماهی در پایان آزمایش به تفکیک گونه ها

گونه ها	کپور نقره ای	کپور معمولی	کپور سرگنده	کپور علفخوار
	±SD میانگین	±SD میانگین	±SD میانگین	±SD میانگین
تیمار اول*	۱۴/۶۶ ±۵/۰۳^{b}	۱/۳۳±۲/۳۰^{c}	-	۵۶/۰۰±۳/۶۰^{**a}
تیمار دوم	۱۸/۳۳ ±۲۲/۱۸^{a}	۱/۰۰±۱/۷۳^{a}	-	۱۴/۳۳±۴/۹۳^{a}
آزمون t برای مقایسه میانگین های دو تیمار	P>۰/۰۵	P>۰/۰۵	-	P>۰/۰۵

* آزمون مقایسه میانگین Tukey p<۰/۰۵ برای میانگین های گونه های مختلف در هر تیمار در هر سطر ارائه شده است.

** میانگین هائی که دارای حروف مشابه می باشند دارای اختلاف معنی دار نمی باشند (P>۰/۰۵).

بحث

همانطوری که از نتایج مربوط به وزن و تولید نهایی (جدول ۲) مشخص است، اختلاف معنی داری بین دو تیمار از لحاظ وزن و تولید نهایی وجود ندارد. ولی علی رغم عدم وجود اختلاف معنی دار، میزان وزن نهایی و تولید نهایی ماهی کپور علفخوار در تیمار اول (فقط کود شیمیایی) به شکل قابل توجهی (در حدود ۳۴ درصد) پایین تر از تیمار دوم است. علت این امر را می توان در شدت آلودگی بیشتر در ماهیان کپور علفخوار تیمار اول دانست، که آلودگی باعث ایجاد استرس در ماهی شده و طبعا کاهش تولید را به دنبال داشته است. در یک بررسی روی بچه ماهیان کپور نقره ای، درصد کاهش وزن ماهیان مبتلا نسبت به ماهیان سالم، در حدود ۲۶ تا ۳۱ درصد گزارش شد(۶). همچنین مشخص شده است که، ماهیان مبتلا به این انگل، دچار بی اشتهایی شده و غذا را رد می کنند و در نهایت می میرند(۲) ولی بدلیل عدم آلودگی شدید سایر گونه های کپور ماهی در این مطالعه، اختلاف قابل توجهی از لحاظ رشد بین دو تیمار دیده نشد.

مقایسه شدت آلودگی ماهی کپور علفخوار به انگل لرنه آ در جداول ۳ و ۴ نشان میدهد که تعداد ماهی مبتلا (در هر دو تیمار) و تعداد انگل در هر ماهی (تنها در تیمار اول) اولا در ماهی کپور علفخوار اختلاف کاملا معنی داری ($P<۰/۰۵$) با سایر گونه ها دارد و ثانیا در تیمار اول (فقط کود شیمیایی) به شکل معنی داری بیشتراز تیمار دوم (کود شیمیایی و آلی) می باشد. این نتایج با مشاهدات Tasawar و همکاران (۱۶) که اعلام نمودند که ماهی کپور علفخوار در مقایسه با سایر گونه های کپورماهیان نسبت به انگل لرنه آ دارای حساسیت بیشتری است، مطابقت دارد.

علت آلودگی بیشتر در تیمار اول را می توان چنین توجیه نمود، زمانی که کود شیمیایی در محیط آبی قرار می گیرد، به سرعت مواد بیوژن لازم برای شکوفایی جلبک ها را در محیط رها می کند و شکوفایی جلبکی به سرعت رخ می دهد، در صورتی که کودهای آلی ابتدا باید توسط باکتری ها تجزیه شده تا مواد آنها قابل دسترس برای جلبک ها گردد و این پروسه، زمان بر می باشد(۱). به دلیل عدم وجود تحقیقات روی تاثیر غلظت مواد غذایی بر میزان تولید انگل لرنه آ، نتایج تحقیق حاضر با نتایج سایر محققین که روی سایر کوپه پود ها می باشد، مقایسه می گردد. به طور کلی در مورد پرورش کوپه پودها (جنس و گونه های مختلف) بیان شده است که، شرایط کیفی و کمی غذا می تواند روی میزان کوپه پود تولیدی اثر تعیین کننده داشته باشد. به طوری که مشخص شده که با افزایش میزان جلبک های موجود در محیط کوپه پود، میزان تولید کوپه پودها با افزایش میزان تولید تخم در بالغین افزایش می یابد (۴، ۸، ۱۰، ۱۳)، از طرف دیگر در تیمار دوم از مخلوط کودهای شیمیایی و آلی استفاده گردید، ولی میزان آلودگی به انگل لرنه آ در تیمار دوم به شکل معنی داری کمتر از تیمار اول بود ($P<۰/۰۵$).

به طور کلی، کودهای آلی در مقایسه با کودهای شیمیایی، مواد غذایی کمتری را در اختیار فیتوپلانکتون ها قرار می دهند، ولی در مقابل به عنوان بستری برای رشد زئوپلانکتون ها هستند، به طوری که، کودهای آلی به عنوان منبعی سریع و گاهی مستقیم از نظر مواد غذایی برای زئوپلانکتون ها مطرح هستند(۱). بنابراین به نظر می رسد که در تیمار دوم از یک طرف رشد سریع زئوپلانکتون ها باعث بهم خوردن تعادل بیولوژیکی استخر شده و جمعیت زئوپلانکتون هایی همانند سیکلوپسهای موجود در استخر که از مراحل اولیه کوپه پودی لرنه آ تغذیه می کنند، به شکل غالب درآمده است و از طرف دیگر جمعیت فیتوپلانکتونی مورد تغذیه مراحل کوپه پودی لرنه آ به شکل چشمگیری کاهش یافته، و درنتیجه جمعیت کوپه پود ها که از مراحل اولیه زندگی انگل لرنه آ می باشد، کاهش پیدا می کند. Hoole و همکاران (۵) نیز بیان می دارند که کنترل بیولوژیکی مراحل لاروی لرنه آ در ژاپن، با استفاده از مراحل زندگی آزاد سیکلوپسهای درنده امکان پذیر شده است. در طی تحقیقی مشخص شد که پرورش توام گربه ماهی با ماهی کپور سرگنده، به منظور کاهش آلودگی به انگل لرنه آ، نه تنها باعث کاهش آلودگی به انگل لرنه آ در گربه ماهی نگردید، بلکه منجر به تلفات شدید در گربه ماهی در اثر آلودگی به انگل لرنه آ شد. علت این پدیده در بهم خوردن تعادل بیولوژیکی استخر بیان شده است. به طوری که بدون شک کپور سرگنده با تغذیه از زئوپلانکتون هایی که خود مصرف کننده فیتوپلانکتون هستند بر روی ترکیب ساختار و اندازه جوامع پلانکتونی تاثیر می گذارد (۱۴). به طوری که با کاهش جمعیت زئوپلانکتون، میزان فیتوپلانکتون ها افزایش یافته، و بنابراین از یک سو غلظت غذا برای مراحل کوپه پودی انگل لرنه آ بیشتر شده و از سوی دیگر زئوپلانکتون های شکارچی مراحل کوپه پودی انگل لرنه آ کاهش می یابند، که منتج به افزایش میزان انگل لرنه آ می گردد (۴، ۸).

تحقیقات نشان می دهد که رشد سوماتیکی بدن کوپه پودهای ماده بعد از رسیدن به مرحله بلوغ (مرحله انگلی)، متوقف شده و روند تولید تخم آغاز می شود.

لذا به منظور بررسی روند رشد در مرحله بلوغ، از پارامتر تولید تخم استفاده می شود. تولید تخم یک فرایند متابولیکی بوده و روابط متقابل بین مقدار غذا و میزان تولید را نشان می دهد. در حالی که تغذیه یک پروسه رفتاری بوده که به غلظت محیطی ذرات وابسته است. به عبارت دیگر کوپه پودها دائما در حال فیلتر کردن ذرات غذایی از محیط آب هستند (۹). همچنین در تحقیقات دیگر مشخص شد که تولید تخم به ازای هر ماده در روز با افزایش غلظت غذا تا یک سطح نا مشخص افزایش پیدا می کند (۷، ۸، ۱۵). بنابراین با توجه به مطالب مذکور، در تیمار اول به علت حضور مقدار بیشتر فیتوپلانکتون به عنوان غذا و تغذیه بهتر کوپه پودای لرنه آ و در تیمار دوم، با توجه به فراوانی بیشتر زئوپلانکتون (کاهش فیتوپلانکتون) و نیز حضور بیشتر شکارچیان مراحل کوپه پودی لرنه آ، شرایط برای رشد این انگل در تیمار اول بیشتر مهیا بوده و با توجه به حساسیت ماهی کپور علفخوار، بیشترین آلودگی متوجه این ماهی شده است که همسو با تحقیقات Tasawar و همکاران (۱۶) نیز می باشد.

تحقیق حاضر نشان می دهد که ماهی کپور علفخوارنسبت به سایر کپور ماهیان از حساسیت بالاتری نسبت به انگل لرنه آ برخورداراست. از طرف دیگر می توان با مدیریت کود دهی استخرها و جامعه پلانکتونی (استفاده مناسب از مخلوط کودهای شیمیایی و آلی)، تا حدودی از شیوع این انگل جلوگیری نمود.

منابع مورد استفاده

۱- اسماعیلی ساری، عباس. (۱۳۸۳) هیدروشیمی بنیان آبزی پروری. انتشارات اصلانی. تهران: ۹-۱۳.

۲- جلالـی جعفری، بهیار. (۱۳۷۷) انگل هـا و بیماری های انگلی ماهیان آب شیرین ایران. انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان. تهران: ۴۳۵-۴۴۲.

۳- سازمان شیلات ایران. (۱۳۸۶) گزارش تولید سازمان شیلات ایران، تهران.

4- Dam, H. G., Peterson, W. T., and Bellantoni, D. C., (1994) Seasonal feeding and fecundity of the calanoid copepod *Acartia tonsa* in Long Island Sound: Is omnivory important to egg production? *Hydrobilogy* 292/293: 191-199.

5- Hoole, D., Bucke, D., Burgess, P. and Wellby, I., (2001) *Diseases of carp and other cyprinid fishes*. Fishing News Book, p. 264.

6- Jalali, B., (1987) *Lernaeasis in cyprinid cultured fish in Iran*. M.Sc. Thesis; University of Godolo, Hungary.

7- Jonasdottir, S. H., (1994) Effect of food quality on the reproductive success of *Acartia tonsa* and *Acartia Hudsonica,* Laboratory observation, Mar. *Biology* 121: 67-81.

8- Kiorboe, T., Mohlenberg, F. and Hamburger, K., (1985) Bioenergetics of the planktonic copepod *Acartia tonsa*: relation between feeding, egg production and respiration, and composition of specific dynamic action. *Mar. Ecol. Prog. Ser*. 26: 85-97.

9- Kleppel, G. S., Burkart, C. A. and Houchin, L., (1998) Nutrition and regulation of egg production in the calanoid copepod *Acartia tonsa*. Limnol. *Oceanogr*. 43(5): 1000-1007.

10- Lavens, P. and Sogeloos, P., (1996) *Manual on production and use of live food for aquaculture*. FAO. pp. 375.

11- Molnár, K. and Baska, F., (1993) *Scientific report on intensive training course on parasites and parasitic diseases of freshwater fishes of Iran.* 15-25 November 1993, Fisheries Company of Iran. pp. 15.

12- Piasecki, M., Goodwin, A. E., Eiras, J. C. and Nowak, b. F., (2004) Importance of copepoda in freshwater aquaculture. *Zoological Studies* 43(2): 193-205.

13- Rippingale, R. J. and Payne, M. F., (2001) *Intensive cultivation of a calanoid copepod Gladioferens imparipes,* Curtin University Of Technology, Australia, pp. 62.

14- Stone, N., Engle, C., Heikes, D. and Freeman, D., (2000) Bighead crap. SRAC publication, pp. 438.

15- Stottrup, J. G. and McEvoy, J. A., (2003) *Live feeds in marine aquaculture, Aquaculture nutrition.* Blackwell Science. pp. 159-163.

16- Tasawar, Z., Naseem, R. and Akhtar, M., (1999) Prevalence of copepod ectoparasites of Grass carp Ctenopharyngodon idella. *Pak. J. Biol. Sci.* 1999; 2 (3): 1053-1054.