مجله شیلات
سال دوم، شماره چهارم، زمستان ۸۷

مقایسه میزان تولید نهائی ماهی در استخرهای متوالی کارگاه پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان

حمید فغانی لنگرودی[۱] و ناصر گلیجانی مقدم [۲]

[۱]گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی تنکابن، [۲]کارگاه پرورش ماهی دوهزار تنکابن، تنکابن

E-mail: hamid_faghani1@yahoo.com

چکیده

هدف این تحقیق، سنجش میزان اکسیژن محلول در استخرهای بالادست، میانی و پائین دست قزل‌آلا و همین‌طور مقایسه میزان تولید نهایی ماهی در استخرهای مختلف (بالادست، میانی و پائین‌دست) در یک کارگاه پرورش قزل‌آلا بوده است. این بررسی در ۳۰ استخر در سه ردیف ده تایی (۱۰ استخر بالادست، ۱۰ استخر میانی، و ۱۰ استخر پائین‌دست) که بطور متوالی قرار گرفته بودند انجام شد. در طی ۱۰ ماه دوره آزمایش، میانگین اکسیژن محلول در کلیه استخرها در طول دوره آزمایش بالای شش میلی‌گرم در لیتر بوده است، هرچند که اختلافات بین مقادیر اکسیژن محلول در سه سری بالادست، میانی و پایین دست معنی‌دار شده بود. میزان اکسیژن محلول استخرهای متوالی از میانگین ۸/۲٤ به ٦/۹۱ میلی‌گرم در لیتر تنزل یافت. میانگین میزان رشد نهایی و تولید نهایی در بین استخرهای سه ناحیه بالادست، میانی و پایین‌دست از لحاظ آماری هیچگونه تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. بر اساس آزمون همبستگی پیرسون، میزان اکسیژن محلول آب استخرها دارای رابطه معنی‌داری با میزان رشد و تولید نهایی ماهیان در استخرهای مختلف نبود.

واژه‌های کلیدی: استخرهای متوالی، تولید نهایی، قزل‌آلای رنگین‌کمان (Oncorhynchus mykiss)

مقدمه

فشار بر ذخایر دریایی و صید آبزیان برای تامین غذا، گونه‌های فراوان دریایی را در معرض فشار و انقراض قرار داده است، بطوری‌که توسعه آبزی‌پروری علاوه بر تامین غذا، در حفظ اکوسیستم‌های دریایی بسیار موثر است. تکثیر و پرورش آبزیان و به‌ویژه ماهیان سرد آبی در اکثر نقاط کشور در حال انجام بوده و طبق آخرین آمار رسمی سال ۱۳۸٦ بالغ بر ٤٦۰۰۰ تن ماهی قزل آلا در کشور تولید شده (۳) و طبق برنامه‌ریزی انجام شد، این رقم در سال پایانی برنامه چهارم (۱۳۸۸) به ۵۹۰۰۰ تن خواهد رسید (۱).

در نواحی بالادست رودخانه‌های کشور، که پس از طی مسیرهای متلاطم، آب رودخانه از اکسیژن محلول سرشاری برخوردار می‌گردد، بهترین شرایط برای پرورش ماهیان سردابی فراهم است. بنابراین اکثر کارگاه‌های پرورش ماهیان قزل‌آلا در طول مسیر نواحی بالادست این رودخانه‌ها از آب مناسب آنها استفاده می‌نمایند. آب وارده به استخرها و کانال‌های پرورشی، پس از طی مسیر از استخرهای متعدد و در برخی موارد پشت سرهم، در نهایت با کاهش خصوصیات کیفی مثل اکسیژن محلول و افزایش مواد دفعی حاصل از ماهیان (آمونیاک، دی‌اکسید کربن و غیره) و همچنین تخلیه باقیمانده‌های غذایی و فضولات ماهی مواجه شده و سپس استخرها و کارگاه را ترک می‌کند.

بنا بر نظر Shepherd و Bromage (۱۹۹۲) به ازای مصرف هر کیلوگرم غذای پلت خشک در کارگاه پرورش ماهیان قزل‌آلا، بطور متوسط ۲۵ تا ۵۰ گرم آمونیاک، ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم مواد جامد معلق و ۳۰ تا ٦۰ گرم نیترات تولید می‌شود که نیترات تولید شده تحت شرایط خاص، قابلیت

Archive of SID

www.SID.ir

تبدیل به نیتریت سمی را دارد. همچنین Philips و Ross (۱۹۸۵) در نتایج تحقیقات خود نشان داده‌اند که به ازای هر تن تولید ماهی، ۱۵۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم مواد غذایی مصرف نشده و ۲۵۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم مدفوع به آب وارد می‌شود. همچنین مشخص شده که تقریباً به ازای ۱۰۰ تن مواد غذایی، ۱۰ تن ماده آلی در کارگاه‌های پرورش ماهی قزل‌آلا ایجاد می‌شود (۲).

از طرفی تغذیه ماهیان و پس از آن هضم غذا موجب افزایش نرخ مصرف اکسیژن آب توسط ماهیان تا ۵۰ درصد و حتی بیشتر نیز می‌شود (۱۱). این موضوع در استخرهای متوالی قزل‌آلا که گاهی تا چندین استخر پشت سر هم قرار گرفته‌اند، می‌تواند به‌دلیل داشتن روند نزولی کیفی آب در استخرهای پائینی بسیار حائز اهمیت باشد بنابراین سنجش میزان اکسیژن محلول در استخرهای بالادست، میانی و پائین دست قزل‌آلا و همین‌طور مقایسه میزان تولید ماهی ناشی از آن در استخرهای مختلف (بالادست، میانی و پائین دست) در یک کارگاه پرورش قزل‌آلا به‌عنوان هدف اصلی در این تحقیق بوده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در یکی از کارگاه‌های پرورش قزل‌آلای رنگین‌کمان در مجاورت رودخانه دو هزار تنکابن انجام شد. بخشی از این کارگاه که دارای ۳۰ استخر بوده و در سه ردیف ده تایی (۱۰ استخر بالادست، ۱۰ استخر میانی و ۱۰ استخر پائین‌دست) بطور متوالی قرار گرفته‌اند، برای این پژوهش انتخاب گردید. استخرها به‌شکل مستطیل با ابعاد ۲/۵×۲۰ متر با ارتفاع ۱/۵ متر بودند. میزان آب ورودی به کارگاه، ۵۰۰ لیتر در ثانیه و میزان آب ورودی به هر استخر ۵۰ لیتر در ثانیه بوده است. منشأ آب ورودی به کارگاه، رودخانه دوهزار تنکابن بود. نوع غذای مورد استفاده در این تحقیق، غذای شرکت اصفهان مکمل با میزان پروتئین ۴۰ درصد بود که بر حسب دما و وزن ماهی، بین ۲ تا ٤ درصد وزن بدن بصورت روزانه در ۲ تا ٤ نوبت تغذیه می‌شدند. وزن اولیه بچه ماهیان ۲۰ گرم بوده است. بچه ماهیان با تراکم ۱۰۰ قطعه در هر متر مربع در استخرها رهاسازی شدند، بطوری‌که تراکم کشت در هر استخر به ۵۰۰۰ قطعه رسید. مدت زمان اجرای این پژوهش ده ماه بوده است.

میزان اکسیژن محلول آب بصورت سه بار در هفته با دستگاه اکسیژن متر دیجیتال شرکت Beta با دقت ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر بطور جداگانه برای هر استخر اندازه‌گیری شد. میزان pH و دما با سنجش روزانه آنها (pH متر و ترمومتر شرکت Hanna) با دقت ۰/۱ واحد در هر استخر بطور جداگانه مشاهده و ثبت گردید. pH آب استخرها در محدوده ٦/٦ تا ۹/۲ بود و میزان درجه حرارت آب نیز در محدوده ۵ تا ۲۱ درجه سانتی‌گراد در نوسان قرار داشت. میزان آمونیوم (NH_4^+) و نیترات (NO_3^-) خروجی کل کارگاه با استفاده از تست کیت‌های شرکت Hach بطور هفتگی اندازه‌گیری شد و به‌ترتیب در محدوده ۰/۱۷ تا ۱/۳۲ و ٤/۵۰ تا ۱۱/٤۲ میلی‌گرم در لیتر در نوسان بود. جامعه آماری شامل کلیه ماهیان پرورش یافته در ۳۰ استخر کارگاه (۱۰ استخر بالادست، ۱۰ استخر میانی و ۱۰ استخر پائین دست) از زمان رهاسازی تا زمان برداشت نهایی (۱۰ ماه) بود که به تفکیک در هر استخر ماهی‌دار شد. میزان رشد نهایی با توزین ۳۰ ماهی در انتهای دوره (در زمان صید نهایی) در هر استخر و محاسبه میانگین آنها انجام شد. در نهایت با محاسبه میزان تولید نهایی در هر استخر (از استخرهای بالادست، میان‌دست و پایین‌دست) داده‌های حاصله با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (One-way ANOVA) و آزمون مقایسه میانگین دانکن ($P<۰/۰۵$) مورد مقایسه قرار گرفتند. شایان ذکر است که داده‌های مربوط به‌میزان میانگین اکسیژن محلول و میزان رشد نهایی نیز با استفاده از آزمون‌های آماری فوق مورد مقایسه قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 15 مورد تجزیه و تحلیل واقع شدند. همچنین جهت تعیین رابطه بین میزان اکسیژن و نوع استخر و میزان تولید، از آزمون همبستگی پیرسون ($P<۰/۰۵$) استفاده گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

اکسیژن محلول نقش بسیار مهمی را در رشد ماهی ایفا می‌کند، بطوری‌که بهترین میزان اکسیژن محلول برای ماهیان، شرایط نزدیک به اشباع است. Pedersen و همکاران (۲۰۰۳) نشان داد که میزان غذا و رشد و میزان هضم غذا توسط قزل‌آلای رنگین‌کمان در اکسیژن معادل ٤-۳ میلی‌گرم در لیتر حدود ۵۰ درصد زمانی است که اکسیژن محلول ۱۱-۹ میلی‌گرم در لیتر است. مطابق نظر Steffens (۱۹۸۹) و Soderberg (۱۹۹۵)، حداقل اکسیژن محلول استخرها باید ٦ میلی‌گرم در لیتر باشد که نشان‌دهنده ٦۰درصد اشباع آب توسط اکسیژن در دماهای رایج است. هرچند، Brett و Blackburn (۱۹۸۱)، Pedersen (۱۹۸۷)، و Pedersen و همکاران (۲۰۰۳) حداقل میزان اکسیژن محلول مورد نیاز برای رشد ماهی قزل‌آلای رنگین کمان را ۷ میلی‌گرم در لیتر عنوان نموده‌اند. میانگین اکسیژن محلول در کلیه استخرها در طول دوره آزمایش بیش از ٦ میلی‌گرم در لیتر بوده است (جدول ۱)، هرچند که اختلافات بین مقادیر اکسیژن محلول در سه سری بالادست، میانی، و پایین دست معنی دار شده است ($P<۰/۰۵$). در این پژوهش، میزان اکسیژن محلول استخرهای متوالی از میانگین ۸/۲٤ به ٦/۹۱ میلی‌گرم در لیتر تنزل یافته است (جدول ۱) که همسو با نظر Shepherd و Bromage (۱۹۹۲) است که ذکر کردند که در هنگام عبور جریان آب از یک کارگاه، میزان اکسیژن به ۲ تا ۳ میلی‌گرم در لیتر کاهش می‌یابد.

میانگین میزان رشد نهایی و تولید نهایی (جدول ۱) در بین استخرهای ۳ ناحیه بالادست، میانی و پایین دست از لحاظ آماری هیچگونه تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد($P>۰/۰۵$). همچنین بر اساس اطلاعات جدول ۲، میزان اکسیژن محلول آب استخرها دارای رابطه معنی‌داری با میزان رشد ($P = ۰/۳۵۳$ ،$n =۳۰$ ،$r=۰/۱۷$) و تولید نهایی ($P=۰/٦۲۳$ ،$n =۳۰$ ،$r=۰/۰۹$) ماهیان در استخرهای مختلف نبوده است. علت این موضوع نیز بالابودن میانگین اکسیژن محلول استخرها در بالاتر از ٦ میلی‌گرم در لیتر است که توانسته شرایط اولیه را برای پرورش ماهیان فراهم سازد و بنابراین در محدوده اندازه-گیری شده در استخرها منجر به کاهش رشد و تولید نگردیده است. بنابراین به‌عنوان نتیجه‌گیری نهایی می‌توان بیان داشت که هرچند میزان اکسیژن محلول استخرها در استخرهای پایین‌دست کاهش یافته است ولی این موضوع موجب کاهش معنی‌دار رشد و تولید نهایی ماهیان قزل-آلای رنگین‌کمان در استخرهای متوالی نگردیده است.

جدول ۱- میانگین اکسیژن محلول، میانگین رشد نهائی و میانگین تولید نهائی ماهیان در استخرهای مختلف ۳ منطقه بالا دست، میانی و پائین‌دست

استخرها	سری ۱ (بالادست)	سری ۲ (میانی)	سری ۳ (پائین دست)
اکسیژن محلول (میلی‌گرم در لیتر)	۸/۲٤±۱/۱٦[a*]	۷/۵٤± ۱/۲۷[b]	٦/۹۱± ۱/٤۵[c]
رشد ماهیان (به گرم)	۲۱۹/۰±۵۵[a]	۲۰۵/٤ ±۳۹[a]	۲۰۷/٤±۳٤[a]
تولید نهایی (به کیلوگرم)	۱۲۱۲/۵±۲۷۹[a]	۱۱۹۱/٤±۲۱٤[a]	۱۲۱۱/۱±۱۸۹[a]

*میانگین‌هایی که دارای حرف مشابه در هر ردیف می باشند، با هم اختلاف معنی‌دار ندارند ($P >۰/۰۵$).

جدول ۲- همبستگی پیرسون (r) بین میزان اکسیژن محلول استخرها و میزان رشد و تولید ماهی

متغیرها	اکسیژن محلول آب	تعداد نمونه	P-value
رشد نهایی	۰/۱۷	۳۰	۰/۳۵۳
تولید نهایی	۰/۰۹	۳۰	۰/٦۲۳

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- ابـراهیم‌زاده موسـوی، ح.، شـریف‌روحـانی، م.، خـسروی، ع.، مهرابـی، آخونـدزاده بـستی، الـف.، ۱۳۸۵. ارزیـابی کـاربرد اسـانس اوکالیپتوس (*Eucaliptus camaldolensis* Dehnh.) در کنترل آلودگی‌های قارچی تخم ماهی قزل‌آلای رنگین کمان. فـصلنامه گیاهان دارویی، سال پنجم، شماره بیستم، صفحات۴۲ تا ۴۷.

۲- ارجمندی ر، کرباسی ع، موگویی ر، ۱۳۸٦. بررسی اثرات زیست محیطی آبزی پروری در ایران. علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره نهم، شماره ۲، صفحات ۱۹تا ۲۸.

۳- سازمان شیلات ایران. ۱۳۸٦. گزارش تولید سازمان شیلات ایران، تهران.

4.Brett, J.R., Blackburn, J.M., 1981. Oxygen requirements for growth of various coho and sockeye salmon at 15 ˚C. Journal of Fish Sciences 38: 399-404.

5.Pedersen, C.L., 1987. Energy budgets for juvenile rainbow trout at various oxygen concentrations. Aquaculture 62: 289-298.

6.Person J., Lacut A., Le Bayon, N., Le Roux, A., Pichuvant, K., 2003. Effects of reputed hypoxia shocks on growth and metabolism of trout juveniles. Aquatic Living Resource 16: 25-34.

7.Philips, M.G., Ross, L.G., 1985. The environmental impact of Salmonid cage culture on inland fisheries. Journal of Fish Biology 27: 123-137.

8.Shepherd, C.J., Bromage, N.R., 1992. Intensive Fish Farming. Wiley-Blackwell. pp. 416.

9.Soderberg, R.W., 1995. Flowing Water Fish Culture. Lewis Publishers. Pp: 147.

10.Steffens, W., 1989. Principle of fish Nutrition. Ellis Horwood Limited. Pp: 384.

11.Wedemeyer, G.A., 1996. Physiology of Fish in Intensive Culture System. International Thompson Publishing, NewYork, pp. 260.

Archive of SID

www.SID.ir

Comparison of final yield in continuous ponds of rainbow trout farm

H. Faghani Langroudi[1] and N. Goleijani Moghadam[2]
Dept. of Fisheries, Islamic Azad University of Tonekabon, Tonekabon
E-mail: hamid_faghani1@yahoo.com

Abstract

This research was aimed to compare some factors including dissolved oxygen, final growth rate and final yield of trout fishes in continuous fish farm. 30 ponds were allocated for this work and the comparison has been done for 10 similar ponds at the upper, middle and lower parts of this fish farm. After 10 months culture period, the dissolved oxygen showed a significant difference in different parts of fish farm. But the final growth rate and final yield of fishes under different ponds at upper, middle and lower parts did not revealed significant difference to each other. Also, the Pearson's correlation coefficient (*r*) showed an insignificant relation between the amount of dissolved oxygen and final growth and yield of fishes in all ponds.

Keywords: Continuous ponds; Final yield; Rainbow trout

Archive of SID

www.SID.ir