

(گزارش کوتاه علمی)

## تأثیر خروجی کارگاه‌های پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، *Oncorhynchus mykiss* بر کیفیت آب نهر زرین گل استان گلستان

\*الهام میررسولی<sup>۱</sup>، شعبانعلی نظامی<sup>۲</sup>، رسول قربانی<sup>۳</sup> و حسین خارا<sup>۲</sup>

عضو باشگاه پژوهشگران جوان و کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، ایران، آگروه شیلات، دانشکده شیلات و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، ایران، آگروه شیلات، دانشکده شیلات و منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۲۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۲۲

### چکیده

هدف از این پژوهش، ارزیابی اثرات پساب مزارع پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان بر روی پارامترهای کیفی آب نهر زرین گل می‌باشد. در این مطالعه، دو کارگاه تکثیر پرورش ماهی و ۶ ایستگاه نمونه‌برداری انتخاب گردید و اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب شامل اکسیژن محلول، نیترات، نیتريت، فسفات، pH و EC در فواصل زمانی ۴۵ روز یک‌بار و در طول یک دوره یک‌ساله (۸۹-۱۳۸۸) صورت گرفت. نتایج نشان داد که مزارع پرورش ماهی تأثیر معنی‌داری روی غلظت مقادیر نیتريت، نیترات، فسفات و EC داشت ( $P < 0.05$ )، اما تغییرات در غلظت پارامترهای pH و اکسیژن محلول در طول مدت بررسی معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ). همچنین افزایش معنی‌داری در میانگین غلظت پارامترهای نیتريت، نیترات، فسفات و EC در ایستگاه‌های پایین‌دست مزارع پرورش ماهی مشاهده شد. در این مطالعه، میزان غلظت فسفات و نیترات در ایستگاه‌های پایین‌دست مزارع پرورش ماهی و بعد از ورود پساب از حد استاندارد محیط زیست بیش‌تر بوده است.

واژه‌های کلیدی: پساب مزارع پرورش ماهی، قزل‌آلای رنگین‌کمان، کیفیت آب، نهر زرین گل

### مقدمه

از کل منابع آب در جهان، فقط بخش کوچکی از منابع آبی (حدود ۱ درصد) شامل آب‌های جاری، سطحی، تالاب‌ها و دریاچه‌ها است که توسط انسان قابل بهره‌برداری و استفاده مستقیم می‌باشد (Dodds, 2002). بنابراین کاهش کیفیت آب‌های جاری یکی از بزرگ‌ترین نگرانی‌های بشر بوده است (Sindilariu, 2007). آبی‌پروری در کشورهای در حال توسعه، ابزار مهمی برای ارتقاء رشد اقتصادی به‌دلیل ایجاد شغل و کسب و کار درآمد است، بنابراین به‌منظور جبران اثرات منفی محیط زیستی آبی‌پروری باید به

روش‌های تولید و پیامدهای محیطی آن توجه کرد (Bandyopadhyay و Bhakta, 2008). در سرتاسر جهان برداشت از محصولات آبی به‌حد اکثر بهره‌برداری رسیده است و ترویج تولید در آبی‌پروری به‌علت افزایش تقاضا برای محصولات آبی می‌باشد (فائو، 2002).

در سال‌های اخیر، احداث مزارع پرورش ماهی به‌خصوص مزارع پرورش ماهیان سردابی در کنار نهرها افزایش چشم‌گیری داشته و تخلیه پساب این مزارع در زیستگاه‌های طبیعی آثار سویی به‌دنبال خواهد داشت و موجب برهم خوردن تعادل طبیعی بوم‌سازان آبی می‌گردد (حسینعلی‌ثانی، ۱۳۷۶). این

\* مسئول مکاتبه: elham\_mirrasooli@yahoo.com

### مواد و روش‌ها

نهر زرین گل یکی از سرشاخه‌های گرگان رود بوده و طول نهر ۲۲ کیلومتر با بستر سنگی - شنی می‌باشد (افشین، ۱۹۹۴؛ وزارت نیرو، ۱۹۹۱). این نهر با توجه به دانه‌بندی ذرات بستر از جمله نهرهایی با بستر درشت‌دانه است و دارای پراکنش گونه‌ای مختلف ماهیان بومی منطقه است (کیابی و همکاران، ۱۳۷۸). ۶ ایستگاه نمونه‌برداری براساس موانع موجود و امکان دسترسی به نهر و با توجه به وجود دو کارگاه پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در حاشیه نهر زرین گل انتخاب و نمونه‌برداری هر ۴۵ روز یک‌بار در یک دوره یک‌ساله (۸۹-۱۳۸۸) انجام گردید. ایستگاه اول و دوم (قبل و بعد از کارگاه پرورش ماهی اول)، یک ایستگاه در فاصله ۵۰۰ متری از پرورش ماهی اول، ایستگاه چهارم و پنجم (قبل و بعد از کارگاه پرورش ماهی دوم) و ایستگاه انتهایی با فاصله ۵۰۰ متری از پرورش ماهی دوم تعیین شدند.

پارامترهای کیفی آب ( $\text{NO}_2$ ،  $\text{NO}_3$  و  $\text{PO}_4$ ) توسط دستگاه Spectrophotometer اندازه‌گیری شدند. نمونه‌های آب قبل از اندازه‌گیری به‌وسیله کاغذ صافی برای رفع مواد جامد معلق صاف گردیده شد. برای تعیین پارامترهای فیزیکی (کدورت، EC) از دستگاه Water checker u-10 و برای تعیین pH از دستگاه AQUA-pH استفاده شد (Pulatsu و همکاران، ۲۰۰۷؛ Papatryphon، ۲۰۰۵).

تجزیه و تحلیل داده‌های پارامترهای کیفی آب در ایستگاه‌های مختلف با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح اطمینان ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار SPSS و رسم نمودارها با Excel 2007 انجام گرفت.

### نتایج

نتایج به‌دست آمده از آنالیز پارامترهای مورد مطالعه آب نهر در ایستگاه‌ها در مدت بررسی در جدول ۱ بیان شده است.

مزارع مواد زاید خود را بدون هیچ‌گونه فرآیند بهبود و تصفیه وارد اکوسیستم‌های آبی می‌کنند. با توجه به این‌که، به‌ازای هر تن تولید ماهی، ۳۰۰-۱۵۰ کیلوگرم مواد غذایی مصرف نشده و ۳۰۰-۲۵۰ کیلوگرم مدفوع به آب وارد می‌گردد (Philips و Ross، ۱۹۸۵). تخلیه پساب‌ها و مواد مغذی از طریق سیستم‌های آبی‌پروری و مراکز پرورش ماهی به محیط زیست باعث می‌شود تا تأثیر منفی بر روی کیفیت آب گذارده شود (Forenshell، ۲۰۰۱؛ Miller و Semmens، ۲۰۰۲). پساب مزارع پرورش ماهی قزل‌آلای به‌طور عمده شامل سه دسته مواد آلاینده می‌باشد: دسته اول، مواد جامد معلق (بقایای غذا و مدفوع ماهی)؛ دسته دوم، مواد محلولی که توسط ماهی به محیط آزاد می‌شود که بیش‌تر شامل کربن آلی و ترکیبات ازته محلول (آمونیم و اوره) است و دسته سوم، مواد شیمیایی باقی‌مانده از درمان‌های دارویی، قارچ‌کش و انواع آنتی‌بیوتیک‌هاست. دو دسته اول باعث اختلالات شیمیایی آب، ناشی از فرآیندهای تجزیه مواد می‌گردند که مهم‌ترین آن‌ها، تغییرات pH و نوسانات شدید اکسیژن محلول می‌شوند (Pulatsu و همکاران، ۲۰۰۷؛ Camargo، ۲۰۰۷). بنابراین با توجه به اهمیت نهر زرین گل به‌عنوان زیستگاه گونه‌های مختلفی از ماهیان بومی شامل ماهی خیاطه، سیاه‌ماهی، ماهی سفید نهری، سگ‌ماهی جویباری و قزل‌آلای و احداث ۲ مزرعه پرورش ماهی (مزرعه اول با ظرفیت ۲۰ تن و مزرعه دوم با ظرفیت ۱۰ تن) به‌نظر می‌رسد که پایش خصوصیات کیفی آب و اثر مزارع روی آن امری ضروری است (عبدلی و همکاران، ۱۳۷۸). هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر ورود پساب تصفیه نشده ناشی از فعالیت‌های آبی‌پروری در حاشیه نهر زرین گل و تأثیر آن بر اکوسیستم‌های آبی و ارزیابی کیفیت آب در پایین‌دست مزارع پرورش ماهی می‌باشد.

جدول ۱- نتایج آنالیز دستگامی پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب ایستگاه‌ها در سال (۸۹-۱۳۸۸)

ایستگاه	pH	EC (میکروموس بر سانتی‌متر)	NO <sub>3</sub> (میلی‌گرم بر لیتر)	NO <sub>2</sub> (میلی‌گرم بر لیتر)	PO <sub>4</sub> (میلی‌گرم بر لیتر)	DO (میلی‌گرم بر لیتر)
ورودی کارگاه ۱	۸/۵±۰/۲ <sup>a</sup>	۰/۳±۰/۲ <sup>a</sup>	۱/۴±۱/۲ <sup>a</sup>	۰/۰۳۶±۰/۰۲ <sup>b</sup>	۰/۱۲±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۹/۶±۰/۴ <sup>a</sup>
خروجی کارگاه ۱	۸/۴±۰/۲ <sup>a</sup>	۲/۶±۰/۹ <sup>b</sup>	۲/۰۳±۱/۲ <sup>b</sup>	۰/۰۲±۰/۰۱ <sup>a</sup>	۰/۳±۰/۱۶ <sup>ab</sup>	۹/۱±۰/۵ <sup>a</sup>
۵۰۰ متر بعد از کارگاه ۱	۸/۵±۰/۳ <sup>a</sup>	۱/۴±۰/۳ <sup>ab</sup>	۱/۲۱±۱/۱ <sup>a</sup>	۰/۰۱±۰/۰۰۷ <sup>a</sup>	۰/۳۶±۰/۲ <sup>ab</sup>	۹/۴±۰/۲ <sup>a</sup>
ورودی کارگاه ۲	۸/۷±۰/۲ <sup>a</sup>	۱/۵±۰/۲ <sup>ab</sup>	۱/۵±۱/۲ <sup>ab</sup>	۰/۰۳۱±۰/۰۲ <sup>ab</sup>	۰/۱۹±۰/۱۵ <sup>a</sup>	۹/۰۵±۰/۰۷ <sup>a</sup>
خروجی کارگاه ۲	۸/۵±۰/۳ <sup>a</sup>	۱/۵±۰/۲ <sup>ab</sup>	۱/۶±۱ <sup>ab</sup>	۰/۰۲±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۰/۴±۰/۱ <sup>b</sup>	۸/۱۳±۰/۱ <sup>a</sup>
۵۰۰ متر بعد از کارگاه ۲	۸/۵±۰/۲ <sup>a</sup>	۱/۴±۰/۲ <sup>ab</sup>	۱/۶±۱/۶ <sup>ab</sup>	۰/۰۳۶±۰/۰۲ <sup>b</sup>	۰/۲۵±۰/۲ <sup>a</sup>	۹/۰۷±۰/۵ <sup>a</sup>

چشم‌گیری در پایین‌دست مزارع افزایش یافت ( $P < 0/05$ ). حداکثر میزان فسفات در طول مدت بررسی، در خروجی کارگاه اول،  $0/30 \pm 0/16$  میلی‌گرم در لیتر و حداقل آن مربوط به ورودی کارگاه دوم  $0/19 \pm 0/15$  میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد. افزایش معنی‌داری در میانگین غلظت هدایت الکتریکی در ایستگاه‌های بعد از مزارع پرورش ماهی وجود داشت و پساب مزارع تأثیر معنی‌داری را بر روی EC داشتند ( $P < 0/05$ ). حداکثر میزان EC در خروجی کارگاه اول،  $2/6 \pm 0/9$  میلی‌موس بر سانتی‌متر و حداقل آن مربوط به ورودی کارگاه اول،  $0/3 \pm 0/02$  میلی‌موس بر سانتی‌متر بود. همچنین کاهش معنی‌داری در میانگین غلظت نیتريت در پایین‌دست مزارع پرورش ماهی شد ( $P < 0/05$ ). حداکثر و حداقل میانگین به‌ترتیب در ورودی کارگاه اول،  $0/036 \pm 0/02$  میلی‌گرم در لیتر و  $0/01 \pm 0/007$  میلی‌گرم در لیتر بود.

### بحث و نتیجه‌گیری

افزایش تولید ماهی منجر به مصرف بیش‌تر غذا و مواد شیمیایی شده (مواد ضد عفونی‌کننده، دارو و نمک) شده، در نتیجه مواد دفعی افزایش می‌یابد. البته با توجه به گونه، سن و اندازه ماهی و تراکم ماهی‌ها در استخر، میزان مواد آلاینده تولید شده و تأثیر آن بر اکوسیستم‌های نهرها متفاوت می‌باشد.

در این مطالعه، کاهش غلظت اکسیژن محلول مشاهده شد که در نتیجه فعالیت‌های مزارع پرورش

به هر حال، مزارع پرورش ماهی تأثیر معنی‌داری را روی برخی پارامترهای نیترات، فسفات، نیتريت و EC گذاشت ( $P < 0/05$ ). در حالی‌که اختلاف معنی‌داری در پارامترهای pH و اکسیژن محلول در طول مدت بررسی مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). غلظت اکسیژن محلول در ایستگاه‌های مطالعاتی دارای نوساناتی بوده، به‌طوری‌که حداکثر و حداقل میانگین به‌ترتیب در ورودی کارگاه اول،  $8/5 \pm 0/2$  میلی‌گرم در لیتر و خروجی کارگاه دوم،  $8/5 \pm 0/13$  میلی‌گرم در لیتر بود. نتایج نشان داد که در پایین‌دست مزارع پرورش، غلظت اکسیژن محلول کاهش یافته ولی هیچ اختلاف معنی‌داری بین ایستگاه‌ها مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). از طرف دیگر، پساب مزارع پرورش ماهی تأثیر معنی‌داری را بر روی غلظت نیترات داشت و در ایستگاه‌های پایین‌دست مزارع پرورش ماهی افزایش یافت. همچنین حداکثر و حداقل میانگین غلظت نیترات به‌ترتیب در خروجی کارگاه اول،  $2/03 \pm 1/2$  میلی‌گرم در لیتر و ورودی کارگاه اول،  $1/4 \pm 1/2$  میلی‌گرم در لیتر اندازه‌گیری گردید. براساس جدول ۱، بین ایستگاه‌های قبل و بعد از مزارع پرورش ماهی اختلاف معنی‌داری در غلظت pH مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). حداکثر و حداقل میانگین غلظت pH به‌ترتیب در ورودی کارگاه دوم،  $8/7 \pm 0/3$  و خروجی کارگاه اول،  $8/4 \pm 0/2$  اندازه‌گیری شد. فعالیت مزارع پرورش ماهی تأثیر معنی‌داری را بر روی مقادیر فسفات داشت که به‌طور

طبیعی سطحی براساس منابع موجود و استانداردهای محیط زیست به ترتیب، حداکثر ۰/۱ میلی گرم در لیتر و ۱ میلی گرم در لیتر گزارش شده است، در تمام ایستگاهها میزان نیترات و فسفات در طول مدت مورد مطالعه با وجود فرآیند خودپالایی در نهر زرین گل، همچنان از حد استاندارد محیط زیست بیش تر بوده و ایستگاهها از نظر این دو پارامتر در وضعیت مطلوبی قرار نداشتند (EPA, ۱۹۹۶).

در طول مدت بررسی، غلظت نیتريت در ایستگاههای مختلف بین ۰/۰۳۶ میلی گرم در لیتر در ورودی کارگاه اول و ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر در ۵۰۰ متر بعد از کارگاه اول مشاهده شد. به طوری که در ایستگاههای بعد از مزارع پرورش ماهی افزایش داشتند. با توجه به آنکه میزان نیتريت از نظر استاندارد محیط زیست نباید از ۰/۵۱ میلی گرم در لیتر بیش تر باشد، در این بررسی تمام ایستگاهها از نظر نیتريت در وضعیت مطلوبی قرار داشتند (McNeely و Neimanis, ۱۹۷۹). نتایج این مطالعه نشان داد که پساب مزارع پرورش ماهی زمانی که بدون تصفیه وارد آب شود، تأثیر قابل توجهی را بر روی کیفیت آب گذاشته و باعث تغییرات زیادی در پارامترهای نیترات، نیتريت، فسفات و هدایت الکتریکی می شود. با توجه به روند افزایش و توسعه مزارع پرورش ماهی در حاشیه نهرها، باید پساب خروجی از این مزارع تصفیه گردد و برای کاهش تأثیرات منفی مزارع می توان از طریق بهبود طراحی مزارع، تصفیه آب و استفاده از غذای کنسانتره به جای غذای دستی عمل نمود.

### سپاسگزاری

بدین وسیله از مدیریت و پرسنل شرکت آب و فاضلاب روستایی استان گلستان، جناب آقایان مرگان پور و مسعود ملائی به واسطه همکاری علمی و اجرایی و حمایت مالی که در این پژوهش داشتند، سپاس فراوان دارم.

ماهی در دوره مورد مطالعه بود. میزان اکسیژن محلول ثبت شده در ایستگاهها و در زمانهای مختلف بین ۸/۱۳-۹/۶ میلی گرم در لیتر بوده که هیچ محدودیت خاصی را برای آبزیان در این اکوسیستم به همراه نداشته است. لازم به ذکر است که کاهش میزان اکسیژن محلول در پایین دست مزارع و در محل خروج پساب این مزارع تأثیرات منفی را بر روی کیفیت آب می گذارد. حداقل مقدار اکسیژن محلول در خروجی مزرعه پرورش ماهی دوم مشاهده شد که این نتایج با نتایج مطالعات (Boaventura و همکاران، ۱۹۹۷؛ Pipan, ۲۰۰۰؛ Ferraris, ۲۰۰۵؛ نادری جلودار و همکاران، ۱۳۸۵؛ Miller و Semmens, ۲۰۰۲؛ قانع ساسان سرایی، ۱۳۸۵؛ Helfrich و Selong, ۱۹۹۸) مطابقت داشت. میزان غلظت هدایت الکتریکی با توجه به ورود مواد آلی موجود در پساب مزارع پرورش ماهی در پایین دست مزارع افزایش یافت. به طوری که در خروجی پرورش ماهی اول به علت تناژ بالای تولید و افزایش نرخ تغذیه و مواد آلی خروجی، افزایش قابل توجه EC در این ایستگاه مشاهده شد. در این مطالعه میزان EC اندازه گیری شده در خروجی کارگاه اول، ۲/۶ میلی گرم در لیتر بوده است، در حالی که میزان هدایت الکتریکی در ایستگاه ۶ به ۱/۴ میلی گرم در لیتر رسید، که این کاهش غلظت نشانگر فرآیند خودپالایی در این نهر می باشد. Kazancı و Dügel (۲۰۰۰)، Bonaventura و همکاران (۱۹۹۷)، Boyd (۲۰۰۳) و Pulatsu و همکاران (۲۰۰۷) در نتایج خود نشان دادند که مقادیر pH در ایستگاههای مطالعاتی در نوسان بوده و در محل خروج پساب مزارع پرورش ماهی کاهش یافت ولی اختلاف معنی داری مشاهده نشد که با نتایج ایستگاههای مطالعاتی در نهر زرین گل مغایرت داشت. در این بررسی میزان نیترات و فسفات اختلاف معنی داری را در بین ایستگاههای قبل و بعد از مزارع پرورش ماهی نشان داد و با توجه به آنکه میزان فسفات و نیترات در آب

## منابع

- ۱- افشین، ی.، ۱۳۶۳. نه‌های ایران، انتشارات وزارت نیرو، ۵۷۵ ص.
- ۲- حسینعلی‌ثانی، ط.، ۱۳۷۶. اثر پساب کارگاه پرورش ماهی بر کیفیت آب رودخانه دو هزار. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشگاه تهران. ۱۱۵ ص.
- ۳- عبدلی، ا.، کیابی، ب.، حاجی‌مرادلو، ع.، کمالی، ا.، رحمانی، ح.، و میردار، ج.، ۱۳۷۸. طرح مطالعه لیمنولوژیک نهر گرگانرود، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- ۴- قانع‌ساسان‌سرایبی، ا.، ۱۳۸۳. شناسایی ساختار جمعیت ماکروبت‌توزهای نهر چافرود در استان گیلان با توجه به برخی عوامل کیفی آب (در محدوده روستای اورمان ملال). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.
- ۵- کیابی، ب.، قائمی، ر.، و عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. اکوسیستم‌های تالابی و رودخانه‌ای استان گلستان. سازمان حفاظت محیط زیست گلستان. ۲۱۸ صفحه.
- ۶- نادری‌جلودار، م.، اسماعیلی‌ساری، ع.، احمدی، م.، سیف‌آبادی، ج.، و عبدلی، ا.، ۱۳۸۵. بررسی آلودگی ناشی از کارگاه‌های پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان بر روی پارامترهای کیفی آب نهر هراز، علوم محیطی، سال چهارم، شماره دوم، زمستان.
- ۷- وزارت نیرو، ۱۳۷۰. مطالعات مرحله اول طرح تغذیه مصنوعی محدود نهر گرمابدشت زرین‌گل (جلد دوم). مطالعات هیدرولوژی. ۶۸ ص.
8. Bhakta, J.N., and Bandyopadhyay, P.K., 2008. Fish diversity in freshwater perennial water bodies in east Midnapore district of west Bengal, India. *Int. J. Environ. Res.* 2 (3), 255-256.
9. Boaventura, R., PedroCoimbra, A.M., and Lencastre, E., 1997. Trout farm effluents characterization and impact on the receiving streams. *Environmental Pollution*. 95, 379-387.
10. Boyd, C.E., 2003. Guidelines for aquaculture effluent management at the farm level. *J. Aquac.* 226, 101-112.
11. Camargo, J., and Gonzalo, C., 2007. Physicochemical and biological changes downstream from a trout farm outlet: Comparing 1986 and 2006 sampling surveys. *J. Limnetica*. 26 (2), 405-414.
12. Dodds, W.K., 2002. *Freshwater ecology. Concepts and environmental applications.* Academic press, San Diego, California, U.S.A. 596p.
13. EPA, 1996. *Quality criteria for waters*, Washington D.C.
14. FAO, 2002. *The State of World Fisheries and Aquaculture.* Rome, 150p.
15. Ferraris, R., 2005. Dissolved oxygen and dietary phosphorus modulate utilization and effluent partitioning of phosphorus in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) aquaculture. *J. Environ. Poll.* 138, 350-357.
16. Forenshell, G., 2001. *Setting basin design.* Western Regional Aquaculture Center, WRAC-106. USA, 6p.
17. Kazancı, N., and Dügel, M., 2000. An evaluation of the water quality of Yuvarlakçay Stream, in the Köcediz-Dalyan protected area, SW Turkey. *Turk. J. Zool.* 24, 69-80.
18. McNeely, R.N., and Neimanis, V.P., 1979. *Water quality sourcebook. A guide to water quality parameter, water quality branch.* OTAWA, Canada.
19. Miller, D., and Semmens, K., 2002. *Waste management in aquaculture.* West Virginia University Extension Service Publication No. AQ02-1. USA, 8p.
20. Papatryphon, E., Petit, J., Hayo, V., Kaushik, S.J., and Claver, K., 2005. Nutrient-balance modeling as a tool for environmental management in aquaculture: the case of trout farming in France. *J. Environ. Manage.* 35, 161-174.
21. Philips, M.G., and Ross, L.G., 1985. The environmental impact of salmonid cage culture on inland fisheries. *J. Fish Biol.* 27, 123-137.
22. Pipan, T., 2000. Biological assessment of stream water quality-the example of the Reka River (Slovenia). *Acta Carsologica.* 29 (15), 201-222.

23. Pulatsu, F.R., Gülten, K.F., and Aydın, A., 2007. The impact of rainbow trout farm effluents on water quality of Karasu Stream, Turkey, Turk. J. Fish. Aqua. Sci. 4, 9-15.
24. Selong, J.H., and Helfrich, L.A., 1998. Impact of trout culture effluent on water quality and biotic communities in Virginia Headwater Streams. The Progressive Fish-Culturist, 60, 247-262.
25. Sindilariu, P.D., 2007. Reduction in effluent nutrient loads from flow-through facilities for trout production: a review. J. Aquac. Res. 38, 1005-1036.

**(Short technical report)**  
**The Impact of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)  
farm effluents on water quality in Zarringol Stream**

**\*E. Mirrasooli<sup>1</sup>, Sh.A. Nezami<sup>2</sup>, R. Ghorbani<sup>3</sup> and H. Khara<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Member of Young Researchers Club and M.Sc., Islamic Azad University, Lahijan Branch, Iran,

<sup>2</sup>Dept. of Fisheries, Faculty of Fisheries and Natural Resources, Islamic Azad University,

Lahijan Branch, Iran, <sup>3</sup>Dept. of Fisheries, Faculty of Fisheries and Natural Resources,

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

---

**Abstract**

The aim of this study was to assess the impact of trout farm effluents on water quality in the Zarringol Stream. In this study, two trout farms and 6 stations were selected and physiochemical characteristics and nutrients of water, including DO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, pH, and EC were measured each 45 days for one year in 2009-2010. The results showed that trout farms had a significant impact on EC, PO<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub> and NO<sub>3</sub> concentrations in the water (P<0.05) but changes in DO and pH concentrations were insignificant (P>0.05). There was significantly an increase in the concentration of NO<sub>2</sub>, EC, PO<sub>4</sub> and NO<sub>3</sub> downstream of the trout farms. Additionally, the level of PO<sub>4</sub> and NO<sub>3</sub> in the next station of trout farms were more than the standard environmental amount.

**Keywords:** *Oncorhynchus mykiss*; Trout farm effluents; Water quality; Zarringol Stream

---

\* Corresponding Authors; Email: elham\_mirrasooli@yahoo.com