

بررسی تأثیر مجتمع پرورش ماهی عمارت بر روی کیفیت آب رودخانه عمارت یا گهر رود

- **رکسانا فلاحی:** دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی شیلات، شرکت مهندسی مشاور شیل آمایش
 - **بهروز عباس زاده:** دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی علوم دامی، شرکت مهندسی مشاور شیل آمایش
- تاریخ دریافت: دی ۱۳۸۷
تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۸

چکیده

در این بررسی تأثیر مجتمع پرورش ماهی به نام عمارت با ظرفیت اسمی تولید ۵۰۰ تن در سال، روی رودخانه عمارت از بهمن ماه ۱۳۸۴ لغایت بهمن ماه ۱۳۸۵ مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور ۴ ایستگاه شامل: ایستگاه اول در فاصله ۳ کیلومتری مجتمع پرورش ماهی عمارت، ایستگاه دوم در محل آبرگیری مجتمع پرورش ماهی، ایستگاه سوم در محل خروجی مجتمع پرورش ماهی عمارت و ایستگاه چهارم ۸ کیلومتر پایین تر از خروجی ایستگاه عمارت در نظر گرفته شد. خصوصیات کیفی آب در تمامی ایستگاههای یاد شده در طول سال بطور ماهانه مورد سنجش و اندازه گیری قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی دادهها گویای این مطلب است که فاکتورهایی از قبیل درجه حرارت، سختی کل، کلسیم، منیزیم، هدایت الکتریکی، pH، فسفات، کلر، BOD، اکسیژن محلول در آب (DO)، TDS، SS، NTU و کلی فرم در ایستگاههای مورد بررسی از نظر آماری با یکدیگر دارای اختلاف معنی داری در سطح ۱ و ۵ درصد هستند، بنابراین می توان بیان کرد که مجتمع پرورش ماهی عمارت بر روی کیفیت آب رودخانه عمارت دارای تأثیر می باشد.

کلمات کلیدی: پرورش ماهی، فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی، رودخانه عمارت، گهر رود، استان لرستان

مقدمه

آب مصرفی مجتمع پرورش ماهی عمارت از رودخانه عمارت تأمین می شود و از طرف دیگر خروجی مجتمع مذکور از طریق کانال خروجی مجدداً به همین رودخانه برمی گردد. نظر به استفاده از تغذیه دستی ماهیان پرورشی، آبهای خروجی مزارع پرورشی غنی از بقایای مواد غذایی و مواد دفعی ماهیان است که با راهیابی به رودخانه می تواند علاوه بر هم زدن موازنه اکولوژیکی گونه های آبی اکوسیستم طبیعی رودخانه، در صورت راهیابی به مزارع پرورشی پایین دست که در مسیر رودخانه قرار دارند، باعث

رودخانه عمارت یا گهر رود یکی از شاخه های رودخانه ای به نام سزار است که در استان لرستان می باشد. طول این رودخانه ۹۵ کیلومتر و دارای آب دائمی است که به مصرف آشامیدنی و کشاورزی منطقه می رسد و مازاد آن وارد رودخانه سزار می شود. آبدهی گهر رود در یک دوره ۳۰ ساله بطور متوسط ۱۷۸ میلیون مترمکعب و در سال ۶۵-۶۴ آبدهی آن ۵۸۵/۴۷ میلیون مترمکعب بود. حداکثر آبدهی لحظه ای آنهم ۴۶۱ مترمکعب در ثانیه است (۱).

نمونه‌برداری از آب رودخانه عمارت به منظور تعیین کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب صورت گرفت. در این روش ابتدا ایستگاههای تعیین شده نمونه‌برداری آب انجام شد و پس از انجام عملیات نمونه‌برداری، نمونه‌ها (به میزان حدود حداکثر 2 لیتر از هر ایستگاه و طی هر بار برداشت) توسط محلولهای شیمیایی فیکس و در یخدان نگهداری شدند. سپس سریعاً و در حداقل زمان ممکن به آزمایشگاه منتقل و نسبت به اندازه‌گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب اقدام گردید. البته برخی از صفات مانند درجه حرارت آب، pH و اکسیژن محلول (DO) در محل اندازه‌گیری و ثبت شدند. نمونه‌برداری بصورت ماهانه و طی یکسال انجام پذیرفت.

جهت تثبیت نمونه‌ها، از محلولهای شیمیایی (یدور قلیایی و سولفانامید) در ظروف پلاستیکی در بسته استفاده گردید. برای عمق‌یابی از طناب مدرج استفاده شد. همچنین برای تعیین موقعیت ماهواره‌ای از GPS مدل 12 Gramin-Etrex کاناله (ماهواره همزمان) با دقت 10 متر استفاده بعمل آمد.

بر روی داده‌های بدست آمده آنالیز واریانس دو طرفه، آنالیز همبستگی بین صفات و آنالیز کلاستر انجام شد و فاصله اطمینان صفات نیز برآورد گردید.

بروز مشکلات عدیده از جمله کاهش برداشت نهایی محصول و افزایش تلفات شود. در همین راستا جهت کنترل شرایط زیست محیطی عملیات پرورش، انجام طرح پایش بعنوان راهکار مؤثری بحساب می‌آید. فرآیند ارزیابی کیفی منابع آبی در این محدوده مشتمل بر نمونه‌برداری صحیح و منطقی، آزمایش فیزیکی و شیمیایی نمونه آبها و پردازش داده‌ها می باشد.

مواد و روشها

حوزه مورد مطالعه در استان لرستان، در فاصله تقریبی 120 کیلومتری از مرکز استان، 35 کیلومتری از شهرستان دورود می‌باشد. با توجه به وسعت منطقه مورد بررسی در این تحقیق، تعیین ایستگاههای مناسب، نیاز به انجام بازدید اولیه از منطقه و بدست آوردن خصوصیات کلی رودخانه (مرفولوژیک و بررسی ساختار رودخانه) بود به همین منظور از خصوصیات هیدرومتری ایستگاههای موجود در طول رودخانه و برای مقایسه آنها با یکدیگر از نظر خصوصیات شیمیایی، 4 ایستگاه انتخاب گردید. تعیین ایستگاه با توجه به فاصله قبل و بعد از مجتمع پرورش ماهی عمارت و در طول مسیر رودخانه صورت گرفت.

جدول شماره 1: مختصات ایستگاههای مورد مطالعه

شماره ایستگاه	موقعیت ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا	وضعیت بستر
1	3 کیلومتر بالاتر از مجتمع پرورش ماهی عمارت	۳۳° ۱۹' ۳۸/۱"	۴۹° 03' ۱۷/۰"	1452	سنگ و ماسه‌ای
2	ورودی مجتمع پرورش ماهی عمارت	۳۳° 20' ۲/۴"	۴۹° 02' ۴۰/۱"	1413	سنگ و قلوه سنگ
3	خروجی پساب مجتمع پرورش ماهی عمارت	۳۳° 20' ۵۵/۲"	۴۹° 01' ۵۶/۹"	1401	سنگریزه و ماسه‌ای
4	8 کیلومتر پایین تر از خروجی پساب پرورش ماهی عمارت	۳۳° 22' ۴۷/۳"	۴۸° 48' ۱۷/۴"	1307	سنگریزه و ماسه‌ای

نتایج

در این تحقیق، فراسنج‌هایی از قبیل درجه حرارت، سختی کل، کلسیم، منیزیم، هدایت الکتریکی، pH، فسفات، کلر، DO ، TDS ، TSS ، SS ، NTU و کلی‌فرم مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. آنالیز واریانس درجه حرارت نشان می‌دهد که اثر ایستگاه بر روی درجه حرارت در سطح مورد آزمون معنی‌دار نبود، اما بین ماه‌های مختلف با توجه به آزمون F تفاوت به شدت معنی‌دار می‌باشد. همچنین آنالیز واریانس سختی کل، کلسیم، منیزیم، هدایت الکتریکی، کلرید، DO ، TSS ، TDS ، SS ، NTU و کلی‌فرم نشان می‌دهد که هر دو فاکتور مورد بررسی (ایستگاه و ماه) در سطح 1 درصد دارای تأثیر معنی‌داری بودند. آنالیز واریانس pH و DO نشان می‌دهد که تأثیر معنی‌داری بر روی ایستگاه‌ها داشته است اما تأثیر بر ماه در سطوح مورد آزمون معنی‌دار نبود. آنالیز واریانس اثر ایستگاه بر روی میزان فسفات در سطوح آزمون معنی‌دار نبود، اما تأثیر ماه در سطح 1 درصد معنی‌دار گردیده است.

برآورد حدود اعتماد میانگین فراسنج‌های مورد بررسی

متغیرهای مربوط به فراسنج‌ها در هر بار نمونه‌گیری به دلیل تحت تأثیر عوامل گوناگون محیطی هستند ممکن است تغییر یابد. این تغییر ناشی از واریانس مشاهدات بدست آمده حاصل از نمونه‌گیری است. به همین منظور جهت تعیین دامنه تغییرات فاصله اطمینان برای هر یک از فراسنج‌ها مورد بررسی با اطمینان 95 درصد محاسبه شده است.

آنالیز کلاستر (خوشه‌ای)

به منظور گروه‌بندی ایستگاه‌های مختلف بر پایه کلیه فراسنج‌های آنالیز کلاستر به روش حداقل فواصل اقلیدسی انجام گرفت که نتایج آن بصورت جدول قرابت بین ایستگاه‌ها بشرح جدول 5 ارائه شده است.

جدول شماره 4: مقادیر میانگین، انحراف معیار و فواصل اطمینان میانگین در سطح 5 درصد در کلیه ایستگاهها

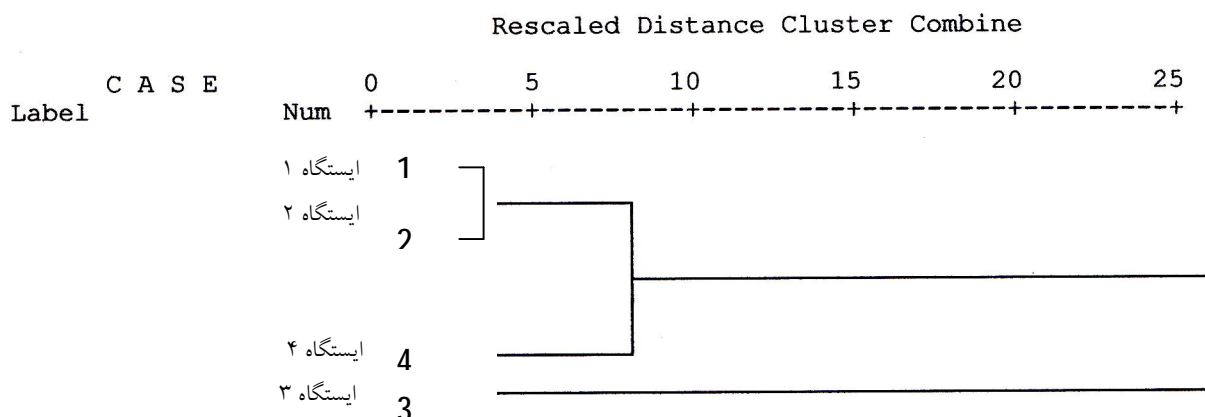
فاصله اطمینان در سطح 5 درصد	انحراف معیار	میانگین	صفات مورد بررسی	
			حد بالا	حد پایین
13/597	11/204	11/708	درجه حرارت (C)	9/819
187/299	166/560	174/083	سختی کل (mg/l)	160/868
71/222	59/738	56/980	Ca (mg/l)	42/738
140/878	107/350	117/342	Mg (mg/l)	93/805
230/245	217/937	207/817	EC (µs/cm ^۲)	185/389
6/777	6/886	6/747	pH	6/716
0/061	0/063	0/060	Po ^۴ (mg/l)	0/060
0/012	0/008	0/011	Cl (mg/l)	0/009
0/361	0/351	0/274	BoD ^۵ (mg/l)	0/188
10/635	8/556	10/118	DO (mg/l)	9/600
0/810	1/873	0/792	TDS (mg/l)	0/773
0/410	1/620	0/392	TSS (mg/l)	0/373
0/420	0/321	0/400	SS (mg/l)	0/390
4/502	4/503	4/487	NTU	4/471
12/572	213/786	8/875	کلی فرم (MPN/۱۰۰ml)	5/178

جدول شماره 5: قرابت بین ایستگاههای مختلف در مورد کلیه فراسنجهای مورد بررسی

ایستگاه	1	2	3	4
1	1/00	1/00	0/03	0/80
2	1/00	1/00	0/05	0/81
3	0/03	0/05	1/00	0/71
4	0/80	0/81	0/71	1/00

درصد، بین ایستگاههای 2 و 4، هشتاد و یک درصد و بین ایستگاههای 3 و 4، هفتاد و یک درصد قرابت وجود دارد.

جدول شماره 5 نشان می دهد که قرابت بین ایستگاههای 1 و 2 درصد بوده است. بین ایستگاههای 1 و 3، سه درصد، بین ایستگاههای 1 و 4، هشتاد درصد، بین ایستگاههای 2 و 3، پنج



نمودار شماره 1: دندروگرام ایستگاههای مختلف بر پایه کلیه صفات مورد بررسی

بحث

مانند pH، DO و BOD برای نشان دادن بار آلودگی یک رودخانه از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. در این میان DO و BOD اهمیت بیشتری دارند، چرا که دو فاکتور عمده برای ادامه بقاء در آبها بشمار می آیند. در مطالعه ای که توسط Akira و همکاران در سال 2006 انجام گرفت، مشخص شد که خودپالایی رودخانه در مورد غلظتهای DO و BOD در فواصلی تا حدود 10 کیلومتر صورت می پذیرد

در مطالعه اخیر نیز با توجه به نتایج بدست آمده و آنالیز داده ها، ایستگاههای 3 و 4 بدلیل ورود پساب ناشی از فعالیتهای آبی پروری، تحت تأثیر کامل مجتمع پرورش ماهی عمارت قرار گرفته اند. این تأثیر را می توان در موارد زیر بررسی نمود:

1- عدم انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیط ناشی از فعالیت آبی پروری چه در مورد مجتمع پرورش ماهی عمارت و سایر مجتمع هایی که ممکن است در بالادست یا پایین دست این مجتمع احداث گردد.

رودخانه گهررود رودخانه ای دائمی با شیب و کف سنگلاخی است. ترکیبات شیمیایی پساب مجتمع پرورش ماهی بدون هیچگونه تصفیه یا بهسازی به رودخانه وارد شده و باعث آلودگی رودخانه می شود.

مطالعه ای که در رودخانه سن پردو اسپانیا صورت گرفت نشان داد وجود مزارع ماهی باعث تنزل کیفی آب شده است. بدین معنا که تمام عوامل مطالعه شده اختلاف معنی داری با بالا دست رودخانه داشتند (10).

شماری از دانشمندان ارزیابی زیست محیطی اثرات پسابهای تخلیه شده بر روی مزارع متراکم آزاد ماهیان را مورد مطالعه قرار دادند و تأثیر سوء خروجی مزارع پرورش ماهی را بر روی منابع آبی پایین دست اثبات کردند (2، 4، 6، 7، 8، 9).

از کدورت زیاد ناشی از مواد جامد معلق و تصفیه پساب توسط رسوب مواد جامد معلق یکی از اساسی ترین عوامل افزایش کیفیت آب و بدنال آن توسعه پایدار آبی پروری در منابع آبهای داخلی محسوب می شود (5). واضح است که فاکتورهای متعددی

منابع

- 1 - افشین، ی.، 1373. رودخانه‌های ایران. انتشارات وزارت نیرو، شرکت مهندسی مشاور جاماب، چاپ: شرکت تهران نقشه.
- 2- Ackerfors, H. and Enel, M., 1990. Discharge of nutrients from Swedish fish farming to adjacent sea areas. *Ambio*. Vol. 19, No.1, pp.28-35.
- 3- Akira, O., 2006. Estimation of self-purification of polluted rivers based on the stable water quality equations.
- 4- Bergheim, A. and Asgard, T., 1996. Waste production from aquaculture. *In: Aquaculture and Water Resource Management*. pp.50-80.
- 5- Boyd, C.E., 2001. Farm effluent during draining for harvest. *Global Aquaculture Advanced*, Vol. 3, No. 4, pp. 26-27.
- 6 - Gowen, R.J.; Smyth, D. and Silver, W., 1996. Modeling the spatial distribution and loading of organic fish farm waste to the seabed. pp.19-30.
- 7 - Mazzola, A.; Mirto, S.; La Rosa, T.; Fabiano, M. and Danovaro, R., 2000. Fish-farming effects on benthic community structure in coastal sediments.; analysis of meiofaunal recovery. *ICSE. J of Mar. Sci.* Vol.57, pp.1454-1461.
- 8 - Morrissey, D.J.; Gibbs, M.M.; Pickmer, S.E. and Cole, R.G., 2000. Predicting impacts and recovery of marine-farm sites in Stewart Island, New Zealand, from the Findlay-Walting model.
- 9- Pohle, G.; Frost, B. and Findlay, R., 2001. Assessment of regional benthic impact of salmon mariculture within the letnag Intel, Bay of Fundy, Ices. *J. of Mar. Sci.* 58P.
- 10- Tovar, A.; Moreno, C.; Manuel, V. and Manuel, G.V., 2000. Environmental impact of intensive aquaculture in marine waters. Elsevier

- 2- عدم رعایت استانداردهای زیست‌محیطی همانند عدم بهسازی آب در خروجی مجتمع پرورش ماهی، عدم جانمایی حوضچه ترسیب در انتهای مجموعه برای کاهش بار آلودگی و رسوبات معلق موجود در پساب خروجی سیستم، خنثی سازی داروها و مواد شیمیایی در طول دوره پرورش.
 - 3- عدم رعایت ظرفیت در مجتمع: ظرفیت اسمی مجتمع پرورش ماهی عمارت 500 تن برآورد شده است ولی در حال حاضر پرورش‌دهندگان فعالیت خود را با حداکثر توان انجام می‌دهند بطوریکه ظرفیت فعلی در حدود 900 تن تولید در طول سال می‌باشد که خود باعث می‌گردد برخلاف محاسبات انجام شده، حجم بالایی از مواد آلاینده‌ها وارد رودخانه گردد.
 - 4- ساخت و سازهای غیرمجاز در اطراف مجتمع پرورشی عمارت: علاوه بر بالا بردن ظرفیت تولید از سوی پرورش‌دهندگان در داخل مجتمع، تعدادی از مردم بومی اقدام به ساخت و سازهای غیرمجاز در حاشیه رودخانه عمارت در پایین دست مجتمع پرورش ماهی عمارت نموده‌اند که این خود باعث افزایش ورود مواد آلاینده به رودخانه و کاهش کیفیت آب رودخانه می‌گردد.
- موارد فوق الذکر، تأثیر کاملاً سوئی بر روی رودخانه و توان خود پالایی آن داشتند، بطوریکه در محل خروجی مجتمع پرورش ماهی عمارت، انبوهی از گیاهان آبی و رویش شدید جلبکی و همچنین موجودات کفزی (زالو و کرم خاکی) که در برابر آلودگی مقاوم هستند به چشم می‌خورند. ضمناً تا چند کیلومتر پایین‌تر از خروجی مجتمع پرورش عمارت، آب رودخانه از لحاظ کیفی با آب بالادست مجتمع پرورش ماهی تفاوت معنی‌داری دارد. که این امر علاوه بر تأثیر سوء بر اکوسیستم آبی منطقه، در دراز مدت بر فعالیتهای اقتصادی- اجتماعی تأثیرگذار خواهد بود.
- ضمناً نتایج جدول آنالیز خوشه‌ای نیز نشان داده است که بین ایستگاههای 1 و 2 هیچگونه تفاوتی در خصوصیات کیفی آب مشاهده نمی‌شود ولی در ایستگاههای بعدی بدلیل ورود پساب خروجی مجتمع پرورش ماهی عمارت به داخل رودخانه، تفاوت‌های معنی‌داری بین ایستگاههای 3 و 4 با یکدیگر و با ایستگاههای 1 و 2 دیده می‌شود.

Survey of impacts of the Emarat fish rearing farm on the water quality of Emarat or Gahar River

- **Roxana Fallahi***: M. Sc. Student of Fisheries, Shil Amayesh Consultants Engineering Co. Tehran, Iran
- **Behrooz Abaszadeh**: M. Sc. Student of Animal Science, Shil Amayesh Consultants Engineering Co. Tehran, Iran

Received: January ۲۰۰۹

Accepted: May ۲۰۰۹

Keywords: Fish farm, Emarat fish, Gahar River, Lorestan Province, Iran

Abstract

In this survey the impacts of the Emarat fish farm, with the capacity of production rate of ۵۰۰ metric tones per annum, on the water quality of Gahar River from January ۲۰۰۴ to January ۲۰۰۵ was carried out. A total of ۴ stations were selected. First station was located in ۳ km before the Emarat Site and second one was located exactly in the inlet of the site and the third one located in the outlet of the complex and fourth one was located ۱ km after the site. The samples collected from all stations on monthly basis throughout the year and analyzed for their quality characteristics such as temperature, total hardness, calcium, magnesium, electrical conductivity, pH, phosphate, chlorine, BOD₅, DO, TDS, TSS, SS, NTU. Due to the meaningful differences in the results at the levels of ۱ to ۵, it can be concluded that the Emarat affects ecological characteristics of the Gahar River.