کارآیی لاگون در کاهش بار آلودگی پساب خروجی مجتمع پرورش میگوی گمیشان، استان گلستان

عبدالکریم خداشناس[۱]، سید علی اکبر هدایتی[۱*]، رسول قربانی[۱]، سید عباس حسینی[۱]، محمود سقلی[۲]

*Hedayati@gau.ac.ir

۱-دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان.
۲- سازمان شیلات ایران، اداره کل شیلات استان گلستان، گرگان.

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۶

کلمات کلیدی: استان گلستان، کاهش آلودگی، دریای خزر، پساب خروجی، مجتمع پرورش میگوی گمیشان

یکی از مهمترین مشکلات مرتبط با توسعه صنعت آبزی پروری بخصوص در مجتمع‌های بزرگ آبزی پروری، پساب و آلایندگی آن ها است. توسعه پایدار این صنعت به هیچ وجه و در هیچ منطقه‌ای محقق نخواهد شد مگر اینکه تدابیری در جهت کنترل آلایندگی پساب آن اندیشیده شود(اکبرزاده، ۱۳۸۲). مجتمع میگوی گمیشان نیز از این قاعده مستثنی نیست. در حال حاضر ۳۶۰ هکتار از فاز یکم مجتمع پرورش میگوی مذکور فعال بوده و قطعا در آینده نزدیک، فاز های بعدی تا ۴۰۰۰ هکتار ساخته خواهد شد. در صورت توسعه پرورش میگو گمیشان، بالطبع میزان آلایندگی پساب خروجی آن نیز بالاتر خواهد رفت و در آینده نزدیک مهم ترین مشکل مجتمع، آلایندگی پساب آن خواهد بود. با توجه به ورود مستقیم پساب به تالاب بین المللی گمیشان در جنوب شرقی دریای خزر و احتمال افزایش بار آلی تالاب و بروز پدیده یوتروفی، لذا تحقیق حاضر در مجتمع پرورش میگوی گمیشان به منظور بررسی اثرات لاگون (به مساحت ۳۰ هکتار) در کنترل و کاهش بار آلودگی پساب خروجی از استخرهای پرورش میگو صورت گرفت تا علاوه بر بررسی تاثیر لاگون در کاهش بار آلودگی ناشی از ورود پساب‌ها، احتمال وقوع اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت مجتمع‌های پرورش میگو نیز در این منطقه پیش بینی و حتی الامکان از آن جلوگیری شود. هدف از تحقیق حاضر بررسی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب خروجی مجتمع پرورش میگو در حد استانداردهای زیست محیطی و بررسی کارآیی لاگون در کاهش بار آلودگی پساب خروجی مجتمع پرورش میگوی گمیشان می باشد.

تحقیق حاضر در سه ماهه آخر طول دوره پرورش میگو (اواخر ماه‌های مرداد، شهریور و مهر سال ۱۳۹۴) انجام شد. مجتمع مورد نظر در جنوب شرقی دریای خزر در استان گلستان قرار دارد و نخستین مرکز پرورش میگو در سه استان ساحلی این دریا محسوب می‌شود. محدوده ۴۰۰۰ هکتاری این پروژه در حدود موقعیت جغرافیایی طول شرقی '0 '15 "45 و '0 '15 " 37 عرض شمالی در حدود ۱۷ کیلومتری شمال شهرستان گمیشان از توابع استان گلستان و در جنوب شرقی دریای خزر واقع

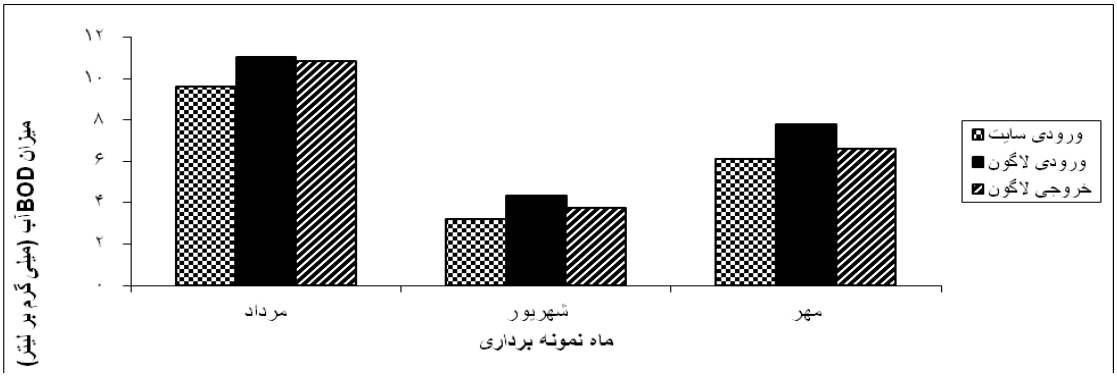
[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.18.7]

شده است. در مسیر کانال خروجی اصلی پساب میگو، تاسیسات لاگون به مساحت حدود ۳۰ هکتار جهت رسوب گذاری احداث شده است که پساب بعد از ورود به آن و پس از عمل رسوب‌گذاری به تالاب بین المللی گمیشان هدایت می‌شود. جهت نمونه برداری تعداد ۳ ایستگاه در نظر گرفته شد که ایستگاه اول نمونه برداری در مسیر کانال اصلی ورودی آب به مجتمع پرورش میگو، ایستگاه دوم درانتهای کانال خروجی مزارع (ورودی لاگون) و ایستگاه سوم در خروجی لاگون قرار داشت که نمونه برداری از آب ته نشست شده خروجی لاگون انجام شد. نمونه برداری آب در سه مرحله در طول دوره پرورش و در سه ماه آخر دوره پرورش (مرداد، شهریور و مهر) و بصورت ماهیانه یکبار در ساعت ۱۰ صبح، دقیقا از وسط کانال‌ها انجام شد.

پس از حمل نمونه‌ها به آزمایشگاه، آزمایشات فورا و در همان روز انجام شدند. اندازه گیری سه فاکتور نیترات، فسفات و اکسیژن خواهی بیوشیمیایی (BOD) به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر مدل Nano color ساخت کشور آلمان انجام گردید. اندازه گیری فاکتور TSS به روش وزنی انجام شد (اکبرزاده، ۱۳۸۲؛ Naylor *et al.*, 1998). جهت تجزیه و تحلیل آماری، کل داده‌های حاصل از آزمایش با نرم افزار SPSS17 و Excel مورد آنالیز قرار گرفتند. پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگراف – اسمیرنوف، به منظور بررسی و مقایسه تاثیر لاگون بر میزان پارامترهای کیفی آب از آنالیز واریانس یکطرفه(ANOVA) و سپس آزمون دانکن (Duncan) استفاده شد. همچنین مقایسه میانگین داده ها و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p=0.05$) بررسی گردید.

ایستگاه ورودی سایت و ورودی لاگون به ترتیب کمترین و بیشترین مقادیر BOD را نشان دادند. در مجموع، لاگون توانسته است تا حد زیادی مقدار BOD را کاهش دهد ولی به مقادیر اولیه در ورودی سایت نرسیده است. کمترین و بیشترین BOD کل به ترتیب در ورودی سایت در ماه شهریور و در ورودی لاگون در ماه مرداد بود (شکل ۱). تغییر در میزان BOD5 در پساب به علت مواد آلی خارج شده از مزارع پرورش می‌باشد. در بررسی ایستگاهی مقادیر BOD مشخص شد که ایستگاه ورودی سایت و ورودی لاگون به ترتیب کمترین و بیشترین مقادیر BOD را دارند. براساس استانداردهای EPA مقدار BOD5 کمتر از 10 میلی گرم (EPA, 2002) و FAO مقدار کمتر از ۶ میلی گرم (Boyd and Green, 2002) را برای فعالیتهای آبزی پروری مناسب دانستند که در این تحقیق، بیشترین میزان آن در ورودی لاگون ۳/۳۵ ± ۷/۷۳ بود که با استاندارد EPA مطابقت دارد.



شکل ۱: مقادیر BOD در ایستگاه‌های مختلف طی سه ماه نمونه برداری در مجتمع پرورش میگوی گمیشان

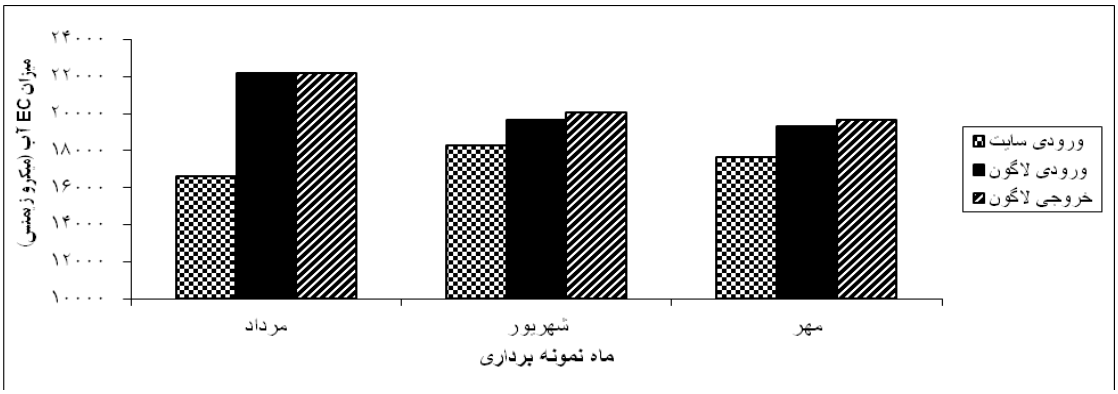
Figure 1: BOD values at different stations during three months of sampling in Gomishan shrimp complex

بررسی تغییرات ماهانه میزان EC در مجتمع پرورش میگوی گمیشان بیانگر روند نزولی در طول دوره آزمایش بود، بطوریکه بالاترین مقادیر در لاگون در مرداد ماه و پایین ترین در مهر ماه مشاهده گردید. در بررسی

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.18.7]

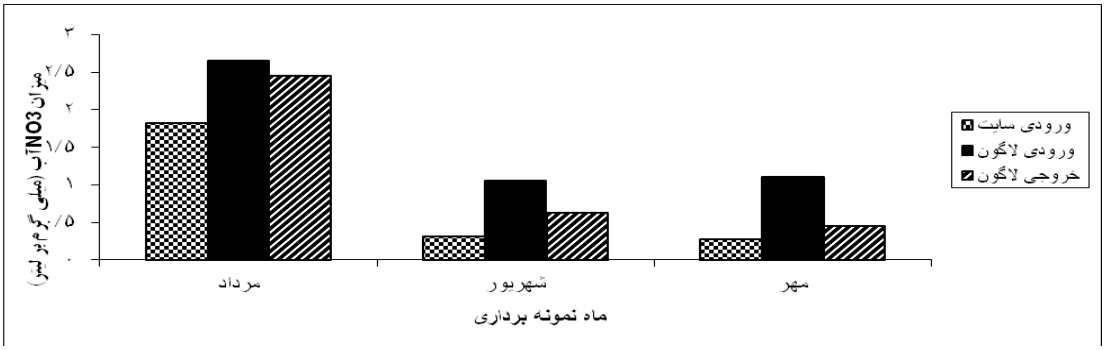
ایستگاهی مقادیر EC مشخص شد که ایستگاه ورودی سایت و خروجی لاگون به ترتیب کمترین و بیشترین مقادیر را دارند. در مجموع لاگون نتوانسته است مقدار EC را کاهش داده و به مقادیر اولیه در ورودی برساند و حتی در ماه‌های شهریور و مهرماه باعث افزایش EC شده است (شکل ۲). بر اساس تحقیق مختاری و همکاران (۱۳۹۰) باقیمانده مواد غذایی و ضایعات ناشی از سوخت و ساز ماهی در نتیجه افزایش بی رویه کود و غذا باعث می‌شود که میزان املاح در خروجی کارگاه‌های پرورش ماهی افزایش یابد. بر همین اساس، میزان هدایت الکتریکی و کل جامدات محلول در خروجی کارگاه‌ها بیشتر از ورودی بود.



شکل ۲: مقادیر EC در ایستگاه‌های مختلف طی سه ماه نمونه برداری در مجتمع پرورش میگوی گمیشان

Figure 2: EC values at different stations during three months of sampling in Gomishan shrimp complex

بررسی تغییرات ماهانه میزان نیترات در مجتمع پرورش میگوی گمیشان بیانگر روند نزولی در طول دوره آزمایش بود، بطوریکه بالاترین مقادیر در لاگون در مرداد ماه و پایین ترین در مهر ماه مشاهده گردید. در بررسی ایستگاهی مقادیر نیترات مشخص شد که ایستگاه ورودی سایت و ورودی لاگون به ترتیب کمترین و بیشترین مقادیر را دارند (شکل ۳). در تحقیقی که روی تاثیر پساب مزارع پرورش میگو بر خلیج گواتر انجام شد (مختاری و همکاران، ۱۳۹۰)، مقدار نیتروژن در کانال زهکش بیشتر از سایر ایستگاه‌ها بود و در خلیج گواتر به مقدار کمی می‌رسید که بر روی خلیج تاثیری نداشت. پساب حاصل از مزارع پرورش میگو گواتر بر کیفیت آب خلیج گواتر تاثیرگذار بوده، اما هنوز شاخص‌های کیفی آب در دامنه ایده آل قرار دارد. در مجموع لاگون توانسته است تا حد زیادی مقدار نیترات را کاهش دهد ولی نتوانسته مقدار آن را به مقادیر اولیه در ورودی سایت برساند.



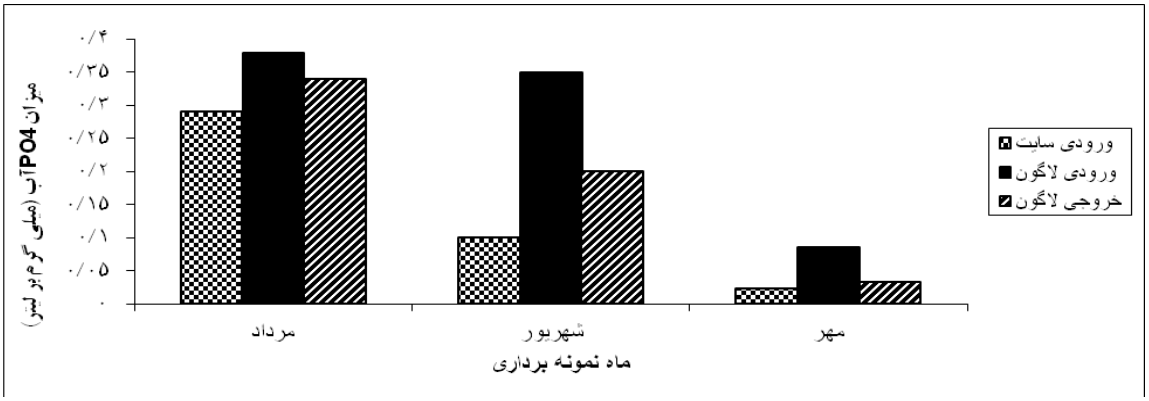
شکل ۳: مقادیر نیترات در در ایستگاه‌های مختلف طی سه ماه نمونه برداری در مجتمع پرورش میگوی گمیشان

Figure 3: Nitrate values at different stations during three months of sampling in Gomishan shrimp complex

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.18.7]

ایستگاه ورودی سایت و ورودی لاگون به ترتیب کمترین و بیشترین مقادیر فسفات را دارند. در مجموع لاگون توانسته است تا حد زیادی مقدار فسفات را کاهش دهد ولی نتوانسته مقدار آن را به مقادیر اولیه در ورودی سایت برساند. کمترین و بیشترین فسفات کل به ترتیب در ورودی سایت در مهرماه و در ورودی لاگون در مرداد ماه بود (شکل ۴). بر طبق میزان مجاز توصیه شده توسط آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا (EPA, 2002) میانگین کل فسفر آب ۰/۱ و حداکثر آن ppm ۰/۳ است. بنابراین حداکثر فسفر در پساب مجتمع پرورش میگوی گمیشان (۰/۱۶ ± ۰/۲۷ در ورودی لاگون) از حد مجاز کمتر بود.



شکل ۴: مقادیر فسفات در ایستگاه‌های مختلف طی سه ماه نمونه برداری در مجتمع پرورش میگوی گمیشان

Figure 4: Phosphate values at different stations during three months of sampling in Gomishan shrimp complex

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق مشاهده شد که BOD، نیترات، یون آمونیم و فسفات در سه نقطه ورودی سایت، ورودی لاگون و خروجی لاگون تغییرات معنی‌داری نداشتند ($p>0/05$) که نشان دهنده عدم تاثیر شدید مجتمع بر این عوامل بوده است.

باتوجه به مجموعه عوامل، مجتمع پرورش میگوی گمیشان با این حجم از تولید، در حال حاضر خطر جدی برای اکوسیستم تالاب گمیشان و دریای خزر ایجاد نمی‌کند اما چنانچه مساحت مجتمع پرورش میگو افزایش پیدا کند و فازهای بعدی راه اندازی شوند باید راه کارهایی برای تصفیه پساب آن‌ها اندیشیده شود زیرا احتمال آلوده شدن تالاب بسیار افزایش می‌یابد و می‌تواند خطرات جدی برای محیط زیست ایجاد کند. نتایج این تحقیق موید نتایج تحقیقات پیشین روی مجتمع های پروش میگوی کشور می‌باشند بطوریکه تحقیقات گذشته (اکبر زاده، ۱۳۸۲؛ خسروی، ۱۳۸۱؛ مختاری، ۱۳۸۸؛ مختاری، ۱۳۹۰) نیز بیان کرده بودند که غلظت مقادیر خروجی زهکش پساب میگو پس از گذراندن زمان ماند یکروزه در داخل زهکش‌ها و حوضچه ماند، در مورد کلیه عوامل آلودگی، به مراتب از استانداردهای تخلیه پساب کمتر می شود. به همین دلیل از نظر استانداردها و قوانین موجود جهت تخلیه این پساب به محیط تالاب محدودیت ویژه ای وجود ندارد، به نحوی که ضمن تطابق با استاندارد مورد انتظار برای تخلیه پساب به تالاب، هزینه‌های اجرائی کمتری را نیز به دنبال داشته باشد.

منابع

اکبر زاده، غ.، ۱۳۸۲. بررسی اثرات زیست محیطی ناشی از پساب خروجی کارگاه پرورش میگو در منطقه تیاب استان هرمزگان. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان.۷۰ صفحه.

خسروی، س.، ۱۳۸۱. بررسی کمی و کیفی آب ورودی و خروجی مزارع پرورش میگوی چوئیبده آبادان و ارائه راهکارهای مدیریتی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات خوزستان. ۹۱ صفحه.

مختاری، ع.، ۱۳۸۸. بررسی اثرات زیست محیطی توسعه میگو در منطقه گواتر چابهار. پایان نامه

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.18.7]

کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس. ۸۷ صفحه.

مختاری، ع.، ولی الهی، ج.، محمدی، س. و خدامی، ش.، ۱۳۹۰. ارزیابی اثرات زیست محیطی توسعه پرورش میگو در مجتمع پرورشی گواتر چابهار. فصلنامه علمی-پژوهشی تالاب /دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. ۳(۹): ۲۱-۱۵.

Boyd, C.E. and Green, B.W., 2002. Coastal water quality monitoring in shrimp farming areas: An example from Honduras. Auburn University, Alabama. 296 p.

EPA, Environmental Protection Agency., 2002. U.S Environmental Protection Agency Annual Report. 219 p.

Naylor, R., Goldberg, R., Mooney, H., Beveridge, M., Clay, J., Folke, C., Kautsky, N., Hubchenco, J., Primavera, J. and Williams, M., 1998. Nature's subsidies to shrimp and salmon farming. Science, 282: 883-884. DOI: 10.1126/science.282.5390.883

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.18.7]

Efficiency of sewage treatment lagoon on pollution load reduction of Gomishan shrimp farm effluent in Golestan Province

Khodashenas A.[1]; Hedayati S.A.[1*]; Ghorbani R.[1]; bbas Hosseini S.A.[1]; Saghali M.[2]

*Hedayati@gau.ac.ir

1- Faculty of Fishery and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
2-Senior Expert, Golestan Fisheries Section, Iranian Fisheries Organization, Gorgan, Iran

Abstract

This research was conducted on shrimp farms complex in the northern of Gomishan city, Golestan province. In order to reduce water pollution, around 30 hectares of sedimentation lagoon was constructed on the way of the main outflow channel of shrimp farm. For this project, three sampling stations were considered at the entrance of the shrimp farm, entrance of the lagoon (before entering the lagoon) and way out of the lagoon during the last 3 months of shrimp farming (at the end of August, September and October 2015). Physicochemical parameters including EC, BOD, NO_3 and PO_4 were measured. The amounts of BOD, nitrate and phosphate ions were not significantly different ($p>0.05$) at three sampling stations which indicated that the impact of shrimp farming on these factors was not severe. The amounts of these factors at the entrance of the farm were the lowest and at the entrance of the lagoon were the highest. The amounts of these parameters were reduced in lagoon outflow. However, all of these changes were not significantly different from each other ($p>0.05$). In general, Gomishan shrimp farming with this volume of production and the 30 hectares lagoon is not a serious threat for Gomishan wetland and the Caspian Sea ecosystem. But if the area of shrimp farms increases, some solutions should be found for wastewater treatment because of the increasing possibility of wetland pollution.

Keywords: Golestan Province, Pollution reduction, Caspian Sea, Sewage effluent, Gomishan shrimp farms

*Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.2.18.7]