Archive of SID

Journal of Marine Medicine
Summer 2023, Volume 5, Issue 2
Pages: 99-108
10.30491/5.2.99

The Environmental Impact of Shrimp Aquaculture on the Coastal Pollution and the Human Health (Iranian Coast)

Abouzar Habibi [1 *], Aliakbar Hedayati [2], Hamed Mousavi-Sabet [1]

[1] Department of Fisheries Sciences, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Guilan, Sowmeh Sara, Iran
[2] Faculty of Fishery and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Received: 21 August 2022 **Accepted:** 21 February 2023

Abstract

The rapid and continuous development of shrimp farming has probably led to a series of harmful developments for the environment and human health. The destruction of mangrove forests, the blooming of harmful algae in coastal waters and shrimp breeding ponds, the introduction of non-native species, the depletion of aquatic resources and the reduction of water quality are among the most important environmental problems. The widespread and unlimited use of antibiotics to prevent bacterial infections in the shrimp farming industry, especially in developing countries, has played a role in this regard. On the other hand, the use of large amounts of antibiotics that should be mixed with shrimp food also lead to some problems for human health and increases the chance of remaining antibiotics in meat and shrimp products. Therefore, it seems that global efforts are needed to promote a more rational use of preventive antibiotics in aquaculture. Because the evidence shows that this unlimited use is harmful to fish, animals, human health and the environment. It is suggested to plan according to the principles of sustainable use of the environment for various economic activities, including the construction of shrimp farms, and monitoring efforts are usually needed to predict possible effects. Aquaculture effluent monitoring is part of the assessments needed to understand environmental impacts, which may include measurements of water quality, nutrient concentrations, organic matter outputs, chemicals, and residual bacteria that affect product quality.

Keywords: Environmental Impact, Persian Gulf, Oman Sea, Sustainable Development

[Downloaded from jmarmed.ir on 2023-05-28]

[DOI: 10.30491/5.2.99]

[*] **Corresponding author:** Abouzar Habibi, **Email**: Habibiaboozar@yahoo.com
Address: Department of Fisheries Sciences, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Guilan, Sowmeh Sara, Iran.

www.SID.ir

Archive of SID

مجله طب دریا
دوره ۵، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۲
صفحات: ۱۰۸-۹۹
10.30491/5.2.99

اثرات زیست محیطی مزارع پرورش میگو بر آلودگی سواحل جنوبی کشور و سلامت انسان

ابوذر حبیبی [۱*]، سید علی اکبر هدایتی [۲]، سید حامد موسوی ثابت [۱]

[۱] گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، رشت، صومعه سرا، ایران
[۲] دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۵/۳۰ **پذیرش مقاله:** ۱۴۰۱/۱۲/۰۲

چکیده

توسعه سریع و مداوم پرورش میگو احتمالاً منجر به یک سری تحولات مضر برای محیط زیست و سلامت انسان شده است. تخریب جنگل‌های حرا، شکوفایی جلبک‌های مضر در آب‌های ساحلی و استخرهای پرورش میگو، معرفی گونه‌های غیربومی، کاهش ذخایر آبزیان و کاهش کیفیت آب از جمله مهمترین مشکلات زیست محیطی عنوان شده است. استفاده گسترده و نامحدود از آنتی بیوتیک‌ها برای جلوگیری از عفونت‌های باکتریایی در صنعت پرورش میگو، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، در این امر نقش داشته است. از طرفی استفاده از مقادیر زیادی آنتی‌بیوتیک که باید با غذای میگو مخلوط شود نیز مشکلاتی را برای سلامت انسان ایجاد می‌کند و فرصت حضور آنتی‌بیوتیک‌های باقیمانده در گوشت و فرآورده‌های میگو را افزایش می‌دهد. بنابراین، به نظر می‌رسد که تلاش‌های جهانی برای ترویج استفاده منطقی‌تر از آنتی‌بیوتیک‌های پیشگیرانه در آبزی‌پروری موردنیاز است. زیرا شواهد نشان می‌دهد که این استفاده نامحدود برای ماهی‌ها، حیوانات خشکی، سلامت انسان و محیط زیست مضر است. پیشنهاد می‌شود با توجه به اصول برنامه بهره برداری پایدار از محیط زیست برای فعالیت‌های مختلف اقتصادی از جمله احداث مزارع پرورش میگو برنامه‌ریزی شود، همچنین تلاش‌های نظارتی به طور معمول برای پیش‌بینی اثرات احتمالی مورد نیاز است. پایش‌های آب خروجی مزارع آبزی پروری، بخشی از ارزیابی‌های مورد نیاز برای درک اثرات زیست‌محیطی است که ممکن است شامل اندازه‌گیری‌های کیفیت آب، غلظت مواد مغذی، خروجی‌های مواد آلی، مواد شیمیایی و باکتری‌های باقی‌مانده‌ای باشد که بر کیفیت محصول تأثیر می‌گذارند.

کلیدواژه‌ها: اثرات زیست محیطی، خلیج فارس، دریای عمان، توسعه پایدار.

*نویسنده مسئول: **ابوذر حبیبی**. پست الکترونیک: Habibiaboozar@yahoo.com
آدرس: گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، رشت، صومعه سرا، ایران.

www.SID.ir
[Downloaded from jmarmed.ir on 2023-05-28]
[DOI: 10.30491/5.2.99]

Archive of SID

مقدمه

در جنوب کشور ایران سه حوضه دریایی مشخص وجود دارد. اولین حوضه مربوط به خلیج فارس است. خلیج فارس دریای نیمه‌بسته بوده و با ایران ۱۳۰۰ کیلومتر خط ساحلی در محدوده ۳ استان خوزستان، بوشهر و بخشی از هرمزگان تشکیل داده است که ۳۲ جزیره و ۳۶ زیستگاه تخصصی جانوری را در بر می‌گیرد، عمق متوسط آن ۳۶ متر و میانگین حداکثر عمق آن به ۹۰ متر می‌رسد (۱). دومین حوضه، تنگه هرمز بوده که در استان هرمزگان با ۷ جزیره و ۲۲ زیستگاه تخصصی جانوری گزارش شده و سومین حوضه، دریای عمان است که استان سیستان و بلوچستان و بخشی از استان هرمزگان را با ۶۰۰ کیلومتر خط ساحلی و ۳ جزیره و ۱۹ زیستگاه تخصصی جانوری تحت پوشش قرار می‌دهد (۱). مهمترین زیستگاه‌های ساحلی طبیعی در خلیج فارس و دریای عمان شامل جنگل‌های حرا، صخره‌های مرجانی، علف‌های دریایی، سواحل شنی، سواحل سنگی و اکوسیستم‌های رودخانه‌ای می باشند. در آب‌های ساحلی ایران، جنگل‌های حرا و صخره‌های مرجانی نقش مهمی در فعالیت‌های زیست محیطی، تفریحی، اقتصادی و فرهنگی دارند. این زیستگاه‌ها دارای زنجیره‌های غذایی غنی و پیچیده هستند و از طرفی زیستگاه‌های مهمی برای تولید مثل پرندگان، ماهیان، سخت‌پوستان و پستانداران به‌شمار می‌آیند. این مناطق تحت تاثیر گردشگری، کشاورزی متراکم، استخراج معادن و اخیراً احداث مزارع پرورش میگو قرار گرفته است. این فعالیت‌ها و حضور جمعیت انسانی انبوه و رو به افزایش در این مناطق تهدیدی جدی برای تنوع بیولوژیکی غنی و محیط زیست پیچیده این مناطق می‌باشد.

آلودگی‌ها به اشکال مختلف از قبیل مواد شیمیایی سمی (ترکیبات آلی، DDT، PCB، فلزات، مواد دارویی، گازها)، زباله‌های جامد (پلاستیک)، افزایش مواد مغذی (نیترات و فسفات)، ورود رسوبات ناشی از فعالیت‌های انسانی (صنعت، کشاورزی، جنگل‌زدایی، تخلیه فاضلاب، آبزی پروری)، مواد رادیواکتیو، نشت نفت و تورهای ماهیگیری غیرقابل استفاده، وارد محیط‌های دریایی می‌شوند. آلودگی‌های دریایی؛ ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی اقیانوس‌ها و مناطق ساحلی را تغییر داده و به طور بالقوه موجودات دریایی، اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی را تهدید می‌کنند و در نتیجه بر کیفیت و بهره‌وری اکوسیستم‌های دریایی تأثیر می‌گذارند. کنوانسیون ۱۹۸۲ سازمان ملل متحد در مورد حقوق دریاها، آلودگی دریایی را اینگونه تعریف می‌کند: «معرفی مستقیم یا غیرمستقیم مواد یا انرژی توسط انسان به محیط زیست دریایی که منجر به اثرات تخریبی قطعی یا احتمالی مانند آسیب به منابع زنده و حیات دریایی می‌شود». تأثیر نهایی آلودگی بر منابع دریایی به شکل، شدت (حاد یا مزمن) و محل آلودگی بستگی دارد، به طوری که برخی از محیط‌های دریایی، اکوسیستم‌ها و گونه‌ها نسبت به سایرین در برابر آلودگی حساس‌تر هستند. شایان ذکر است که علاوه بر هجوم انواع مختلف مواد به اقیانوس‌ها، تعریف آلودگی دریایی شامل ورودی انرژی، به صورت آلودگی حرارتی (تخلیه آب خنک کننده‌ها از نیروگاه‌های هسته‌ای) و آلودگی صوتی نیز می‌شود (۲).

تأسیسات آبزی پروری به میزان قابل توجهی در راستای کمک به عرضه جهانی آبزیان در سراسر جهان به سرعت در حال افزایش می باشد، آبزی پروری از لحاظ تامین پروتئین با کیفیت حیوانی، تامین اشتغال مناطق ساحلی و مسائل اقتصادی دارای اهمیت می‌باشد، اما ضایعات و مواد مغذی تولید شده توسط این تاسیسات می تواند سلامت انسان و محیط های ساحلی را تهدید کند. استفاده گسترده و نامحدود از آنتی بیوتیک های پیشگیرانه برای عفونتهای باکتریایی در صنعت آبزی پروری، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، مشاهده شده است. این فرآیند منجر به پیدایش باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در محیط‌های آبزی پروری، افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی در پاتوژن‌های ماهی، انتقال عوامل تعیین‌کننده مقاومت به باکتری‌های حیوانات خشکی و پاتوژن‌های انسانی و تغییر در فلور باکتریایی هم در رسوبات و هم در ستون آب شده است. استفاده از مقادیر زیادی آنتی بیوتیک که باید با غذای ماهی مخلوط شود نیز مشکلاتی را برای سلامت صنعت آبزی پروری ایجاد می کند و فرصت های حضور آنتی بیوتیک های باقیمانده در گوشت و محصولات ماهی را افزایش می دهد (۳).

مسائل عمده زیست محیطی مرتبط با پساب مزارع پرورش میگو شامل تخریب جنگل‌های حرا و جزایر مرجانی، شکوفایی جلبک‌های مضر در آب‌های ساحلی و استخرهای پرورش میگو و کاهش کیفیت آب می‌باشد. ارزیابی اثرات زیست محیطی پساب مزارع پرورش میگو در ایران و سایر کشورها با استفاده از روش‌های مختلف توسط محققین بررسی شده است (۶-۳).

مرازع پرورش میگو در ایران عمدتاً در استان‌های بوشهر، خوزستان، سیستان و بلوچستان و هرمزگان واقع شده‌اند. تولید کل میگوی پرورشی در استان‌های جنوبی کشور در سال ۱۴۰۰ به مقدار ۴۸۴۴۵ تن گزارش شده است (۷). افزایش تولید میگو در ایران با احداث استخرهای جدید پرورش میگو در نواحی ساحلی و در برخی موارد با تغییر در روش‌های تولید به سمت پرورش متراکم و فوق متراکم دنبال شده است. گسترش مزارع پرورش میگو، ظاهراً بسیار سریع اتفاق افتاده، به‌طوری که مساحت کل مزارع پرورش میگو در سال ۱۳۹۱ برابر با ۴۴۲۷ هکتار بوده که در سال ۱۳۹۹ به ۱۲۱۴۶ هکتار افزایش یافته است و این روند افزایشی همچنان ادامه دارد (۷). هدف از مطالعه حاضر ارزیابی اثرات زیست محیطی مزارع پرورش میگو بر آلودگی سواحل جنوبی کشور و سلامت انسان می‌باشد.

روش‌ها

مطالعه مروری حاضر با جستجوی مطالعات در خصوص اثرات

[Downloaded from jmarmed.ir on 2023-05-28]
[DOI: 10.30491/5.2.99]
www.SID.ir

Archive of SID

آلودگی‌های زیست محیطی مزارع پرورش میگو بر روی اکوسیستم‌ها و سلامت انسان در پایگاه های علمی داخلی و خارجی انجام شد. ابزار جمع‌آوری اینترنت و موتورهای جستجو و پایگاه‌های علمی موجود بود. جستجو معمولاً بر اساس ترکیبی از کلمات کلیدی شامل پساب، آلودگی، اثرات، مزارع پرورش میگو، سلامت، انسان، آنتی بیوتیک، جنگل‌های حرا یا مانگرو، شکوفایی جلبکی، جزایر مرجانی و سواحل بود.

تاثیر پساب مزارع پرورش میگو بر جنگل‌های حرا

جنگل‌های حرا از ۱۲۴ کشور گزارش شده‌اند که ۱۴/۸ میلیون هکتار از سطح کره‌زمین را پوشش می‌دهند (۸). این جنگل‌ها در عرض‌های جغرافیایی ۳۰ درجه شمالی و جنوبی واقع شده‌اند (۹) و یکی از بزرگترین اکوسیستم‌های تولیدکننده در جهان به شمار می‌آیند. در طول سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ میلادی ۱/۰۴ میلیون هکتار از کل مساحت جنگل‌های مانگرو کاهش پیدا کرده است (۸). جنگل‌های مانگرو در ایران با مساحت ۲۰۹۲۰ هکتار در عرض جغرافیایی ۲۷/۵-۲۵ درجه، از بندر ماهشهر در استان خوزستان (دست‌کاشت) تا کلات باهو در استان سیستان و بلوچستان پراکنش دارند که بیش از ۶۰٪ این اکوسیستم‌ها در خورخوان در منطقه قشم و بندر خمیر واقع شده‌اند. بیش از ۹۷٪ پوشش این جنگل‌ها در سواحل ایران مربوط به گیاه حرا می‌باشد (۱۰). بیش از ۶۰ گونه حرا در دنیا وجود دارد (۱۱) با این وجود تنها دو گونه *Avicennia marina* و *Rhizophora macrunata* از ایران گزارش شده است، نام فارسی آنها به ترتیب حرا و چندل می‌باشد. *Avicennia marina* گونه غالب در جنگل‌های مانگرو ایران می‌باشد در حالی که *Rhizophora macrunata* تنها در منطقه سیریک یافت می‌شود (۱۲). جنگل‌های حرای جزیره قشم یکی از حساس‌ترین و مهمترین اکوسیستم‌های خلیج فارس به‌شمار می‌آیند. رشد و تکامل جنگل‌های حرا تحت تاثیر فاکتورهای مختلف از جمله آلودگی، نفوذ نور، عمق، جریان آب و کیفیت آب قرار دارد. اثرات تغییرات دمای سطح دریا و تغییرات شوری بر روی پوشش گیاهی در منطقه حفاظت شده خورخوان در دو بازه زمانی متفاوت (۱۹۸۶ تا ۱۹۹۹ و ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۵) بررسی و نتایج نشان می‌دهد که دمای سطح دریا در حدود ۰/۲ °C و شوری آب ۰/۵ ppt افزایش یافته است. از طرفی مساحت کل جنگل‌های حرا در این منطقه در فاصله بین دو بازه زمانی مطالعه شده از ۶۸۰۰ هکتار در سال ۲۰۰۳ به ۶۵۳۰ هکتار در سال ۲۰۱۵ کاهش یافته است (۱۳). یکی از مهمترین تهدیدات منطقه‌ای برای این جنگل‌ها در منطقه مورد مطالعه فاضلاب استخرهای پرورش میگو عنوان شده است (۱۴). به‌منظور بررسی اثر پساب مزارع پرورش میگو بر ویژگی‌های رویشی و زایشی درختان حرا در منطقه تیاب متعلق به استان هرمزگان، توده‌های شاهد و آلوده به پساب خروجی مزارع پرورش میگو انتخاب و در هر کدام، یک توده ۳ هکتاری بررسی شده و نتایج تحقیق نشان داد که شادابی درختان حرا، میانگین ارتفاع درختان، طول تاج و تعداد نهال‌ها در مترمربع در توده شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از توده آلوده و مقادیر نیتروژن و فسفر در توده آلوده بیشتر از توده شاهد می‌باشد (۱۵). در سطح جهانی، آبزی‌پروری یک عامل مهم برای تخریب جنگل‌های حرا به‌شمار می‌آید (۱۶). از بین رفتن جنگل‌های حرا در اثر فعالیت‌های آبزی‌پروری بسیار قابل توجه و مورد بحث است. در مقیاس جهانی اطلاعات دقیق از تاثیر پرورش میگو بر تخریب جنگل‌های حرا در دسترس نبوده و بین مقادیر ۵٪ (۱۷) تا ۳۸٪ (۱۸) متفاوت گزارش شده است. اما آنچه که واضح است توسعه پرورش میگو برخی از کشورها را بیش از سایرین تحت تاثیر قرار داده است. در کشورهایی مانند اکوادور، فیلیپین، و ویتنام با افزایش تعداد مزارع میگو، پوشش جنگل‌های حرا به شدت کاهش پیدا کرده است (۸). تحقیقات نشان می‌دهد که استخرهای پرورش میگو از طریق تغییر الگوی هیدرولوژی آب، افزایش شوری و افزایش مواد مغذی، بر روی مناطق جنگلی حرا تاثیر می‌گذارند (۱۹). تخمین زده می‌شود که تبخیر آب در استخرهای میگو در مقایسه با تالاب‌های طبیعی ۵۰٪ افزایش می‌یابد (۲۰). با توجه به مقدار بالای تبخیر، تخلیه آب‌های فوق‌شور به اکوسیستم‌های مجاور قابل توجه می‌باشد. افزایش شوری برای گونه‌های جنگلی حرا حیاتی بوده و افزایش یا کاهش بیش از حد آن می‌تواند باعث مرگ و میر حرا شود. نوسانات شوری در خلیج فارس بین g/lit ۵۰–۳۸ و نوسانات دمایی بیش از °C ۳۰ در فصل تابستان و کمتر از ۱۰°C در فصل زمستان می‌باشد (۲۱). به نظر می‌آید تحمل *Avicenna marina* به تغییرات دمایی و شوری باعث می‌شود که گونه غالب در جنگل‌های حرای مناطق خلیج‌فارس باشد. در صورت افزایش مواد مغذی موجوداتی که چسبیده به ریشه درختان حرا زندگی می‌کنند، در ساختار و توزیع خود دچار تغییراتی می‌شوند. شکوفایی فیتوپلانکتونی و ماکروجلبک‌ها در کانال‌های جزرومدی و تالاب‌ها توسعه می‌یابد. وقتی که رشد بیش از حد ماکروجلبک‌ها اتفاق افتاد، آنها توسط جریان‌های جزرومدی به سمت مناطق حرا منتقل می‌شوند و بر روی جوانه‌زنی و تکثیر آنها تاثیر می‌گذارند. هنگامی که ماکروجلبک‌ها بر روی نهال‌های حرا تجمع می‌کنند، نفوذ نور خورشید را مسدود کرده و سطح تماس را افزایش می‌دهند و جریان جزرومد را تسهیل می‌کنند که تکثیر نهال‌ها را از خاک حذف می‌کند (۱۹). به طور کلی اگرچه تأثیر پرورش میگو بر روی جنگل‌های حرا در ایران به اندازه سایر مناطق جهان نمی‌باشد اما یک برنامه مدیریت یکپارچه برای هر کدام از حوضه‌های هیدرولوژیکی به منظور تنظیم کلیه فعالیت‌های آبزی‌پروری جهت جلوگیری از تخریب جنگل‌های حرا ضروری می‌باشد.

تاثیر پساب مزراع پرورش میگو بر جزایر مرجانی

خلیج فارس توسط ۸ کشور احاطه شده است که بسیاری از

www.SID.ir

[Downloaded from jmarmed.ir on 2023-05-28]

[DOI: 10.30491/5.2.99]

Archive of SID

آنها در حال تجربه توسعه قابل توجهی هستند. خلیج فارس در مقایسه با سایر نقاط جهان دارای محیط زیست متفاوتی برای زیست مرجان‌ها می‌باشد. ۱۷ جزیره مرجانی و برخی مناطق ساحلی در قسمت شمالی خلیج فارس و همچنین خلیج چابهار در دریای عمان مهمترین مناطق جزایر مرجانی ایران را تشکیل می‌دهند. بر اساس مطالعات میدانی انجام شده توسط محققین تعداد گونه‌های آبسنگ‌های مرجانی شناسایی شده در آب‌های ایرانی خلیج فارس ۹۶ گونه می‌باشد که با محاسبه ۶ گونه آبسنگ مرجانی که صرفاً از خلیج چابهار گزارش شده است؛ تعداد گونه‌های شناسایی شده در آب‌های ایران را به ۱۰۲ گونه می‌رساند (۲۲).

آلودگی مواد مغذی و اتروفیکاسیون ناشی از آبزی پروری مشکلات مهمی هستند که بر اکوسیستم‌های صخره‌های مرجانی استوایی که در آب‌های اولیگوتروف زندگی می‌کنند تأثیر می‌گذارند. خروجی آب مزارع آبزی پروری آمونیوم، فسفات و جامدات آلی را وارد آب‌های محیط اطراف می‌کنند. مطالعات نشان داده‌اند که خروجی آب مزارع پرورش ماهی می‌تواند بقای مرجان‌های جوان را کاهش دهد (۲۳)، تولیدمثل آنها را مختل کند (۲۴)، میکروب‌های مرتبط با مرجان‌ها را تحت تأثیر قرار دهند (۲۵). همچنین جامعه میکروبی پلانکتونی، که نمونه‌برداری و تجزیه و تحلیل آن آسان‌تر از میکروب‌های مرتبط با مرجان است (۲۶)، تغییرات اجتماع مشابهی را در پاسخ به آلودگی آبزی پروری محیطی نشان می دهند (۲۷).

پساب غنی از مواد مغذی آزاد شده از تاسیسات آبزی پروری در محیط‌های صخره‌های مرجانی ممکن است به طور بالقوه تعادل این اکوسیستم‌ها را با تغییر پویایی پیکوپلانکتون‌ها بر هم بزند. مطالعه‌ای که به منظور ارزیابی تاثیر خروجی پساب مزرعه پرورش میگو (*Litopenaeus vannamei*) بر آب‌های مناطق نزدیک آبسنگ‌های مرجانی دریای سرخ انجام شد، مشخص گردید در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نزدیک به محل ورود پساب، غلظت فسفات، آمونیوم و فراوانی پیکوپلانکتون‌های غیررنگدانه‌ای (معمولاً باکتری‌های هتروتروف) افزایش یافته است. تغییرات در ترکیب جامعه پیکوپلانکتون با افزایش فاصله از خروجی کانال پساب مشاهده شد. ایستگاه‌هایی که در ۵۰۰ متری محل ورود پساب (در عرض) قرار داشتند، جامعه پیکوپلانکتونیک متمایزتری را در خود جای داده بودند و از نظر آلودگی با مواد مغذی نیز کاهش قابل توجهی داشتند، که ممکن است به دلیل ماهیت الیگوتروف آب‌های این مناطق باشد. نتیجه کلی تحقیق نشان داد در زمان نمونه برداری، تأسیسات آبزی پروری منطقه مورد مطالعه، تأثیرات نسبتاً جزئی بر مواد مغذی معدنی و جوامع میکروبی آب‌های نزدیک مناطق مرجانی داشته است (۲۸).

روزن‌داران به خوبی به عنوان شاخص‌های زیستی برای بررسی آلودگی دریایی و دهانه رودخانه در مناطق معتدل شناخته شده‌اند و به عنوان شاخصی برای بررسی کیفیت آب صخره‌های مرجانی در محیط‌های گرمسیری، نیمه‌گرمسیری و معتدل مفید می‌باشند (۲۹). در مطالعه موردی که بر روی پاسخ روزن‌داران به آلودگی‌های صنعتی و آبزی پروری جزایر مرجانی در شمال خلیج فارس (جزیره هنگام و خلیج نای بند) انجام شد، مشخص گردید در مناطقی که تحت تاثیر ورودی پساب مزارع پرورش میگو قرار داشتند، گونه‌های فرصت طلب روزن‌دارن شایع‌تر بودند (۳۰).

تاثیر پساب مزارع پرورش میگو بر شکوفایی جلبک‌های مضر

افزایش جمعیت جهان منجر به افزایش شهرنشینی در مناطق ساحلی در سراسر جهان شده است که چالش در زمینه تولید پایدار غذا و امنیت غذایی را به دنبال داشته است. توسعه آبزی‌پروری گزینه مورد توجه برای دولت‌ها جهت تضمین تامین غذا می‌باشد. آبزی‌پروری نیز چالش‌ها و اثرات زیست محیطی به دنبال دارد. شکوفایی جلبک‌های مضر یکی از نگرانی‌های اصلی در آب‌های ساحلی است (۳۱). توسعه بیش از حد مزارع پرورش میگو در جوار اکوسیستم‌های ساحلی و خوریات و عدم کنترل و تصفیه پساب‌های ناشی از این گونه فعالیت‌ها جهت ورود به آب‌های ساحلی می‌تواند منجر به بروز برخی از آثار اقتصادی و اجتماعی مانند وقوع پدیده شکوفایی جلبکی در آب‌های ساحلی و حتی بروز آن در مزارع پرورش میگو گردد (۳۲). بسیاری از گونه‌های میکروجلبک‌ها و شکوفایی‌های جلبکی برای پرورش میگو مفید هستند. آنها بخش کوچک اما ضروری از مواد غذایی را به طور غیرمستقیم در اختیار بقیه زنجیره غذایی در استخرهای پرورش میگو قرار می‌دهند. در شرایط محیطی مساعد، برخی از گونه‌های ریزجلبک‌ها باعث شکوفایی جلبکی مضر می‌شوند که می‌تواند با مصرف اکسیژن موجود در آب یا تولید سموم به میگو آسیب برساند. به‌طور کلی علت وقوع شکوفایی جلبکی در دو دسته فاکتورهای محیطی طبیعی و فعالیت‌های انسانی دسته‌بندی می‌شود که از فعالیت‌های انسانی می‌توان به تجمع مواد غذایی در استخرهای پرورش میگو و به دنبال آن افزایش جمعیت فیتوپلانکتون‌ها اشاره کرد (۳۳). اخیراً بسیاری از دایونوفلاژله‌های مضر و سمی از مناطق ساحلی جنوب ایران گزارش شده‌اند که در اکثر شکوفایی‌های جلبکی مضر در نوار ساحلی دریای عمان و خلیج‌فارس نقش ایفا کرده‌اند. شکوفایی دایونوفلاژله‌ها ممکن است با افزایش منابع غذایی که با فعالیت‌های انسانی یا در ارتباط با تغییر اقلیم رخ دهد به مناطق دیگر گسترش یابند و با شکوفایی در حد وسیع تهدید بالقوه برای موجودات دریایی و سلامت انسان باشند (۳۴). نتایج مربوط به برآورد بارهای آلی نشان می‌دهد که در طی هر دوره پرورش میگو، حجم عظیمی از پساب‌های خروجی محتوی مواد ازته و فسفاته وارد آب‌های ساحلی مجاور می‌گردد. به نظر می‌رسد که ادامه این روند می‌تواند در آینده مشکلات زیست محیطی همچون افزایش پدیده تغذیه گرایی و احتمال رخداد پدیده شکوفایی پلانکتونی در اکوسیستم‌های ساحلی

www.SID.ir
[Downloaded from jmarmed.ir on 2023-05-28]
[DOI: 10.30491/5.2.99]

Archive of SID

را به همراه داشته باشد. توجه به استفاده از روش‌های مدرن پرورش میگو از قبیل سیستم‌های پرورش مدار بسته آبزیان و پرورش میگو در محیط‌های غنی از مواد مغذی که با نام بیوفلاگ شناخته می‌شود، جهت بازیافت فاضلاب‌های حاصل از مزارع پرورش میگو و از بین بردن اثرات زیست محیطی آن پیشنهاد می‌شود.

تاثیر پساب مزارع پرورش میگو بر کیفیت آب نواحی ساحلی

یکی از روش‌های مورد استفاده در بررسی کیفیت آب، بر اساس مقاومت گروه‌های مختلف بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی نسبت به آلاینده‌ها در اکوسیستم‌های ساحلی، شاخص زیستی BENTIX می‌باشد. کیفیت آب اصطلاحی است که مناسب بودن آب را برای یک کاربرد خاص یا قابلیت استفاده از آن را برای کاربردها یا فرآیندهای مختلف توصیف می‌کند. وضعیت کیفی آب، شرایطی از کیفیت آب است که نشان می‌دهد در یک زمان معین در یک منبع آبی آلودگی وجود داشته است یا بدون آلودگی بوده است. به منظور بررسی تاثیر پساب مزارع پرورش میگوی پا سفید بر روی کیفیت آب سواحل مناطق Bonto Bahari و Gantarang در اندونزی، نمونه‌برداری از آب قبل از ذخیره سازی میگوی پرورشی، پس از برداشت، پس از خشک شدن استخرهای پرورشی و ایستگاه شاهد انجام شده است. متغیرهای دما، شوری، pH، اکسیژن محلول، نیترات، نیتریت، آمونیاک، فسفات، مواد جامد معلق کل و ماده آلی کل بررسی و نتایج نشان داد که تغییرات در وضعیت کیفیت آب در طول فصل پرورش به عنوان آلودگی متوسط در مکان Bonto Bahari و مطابق با استانداردهای مورد نظر در منطقه Gantarang می‌باشد. اما در فصل خشک، هر دو مکان به عنوان بسیار آلوده گزارش شدند. متغیرهای کیفیت آب که باعث کاهش وضعیت کیفی آب در هر دو مکان شدند، افزایش شوری، غلظت نیترات، غلظت آمونیاک و کاهش غلظت اکسیژن محلول بود (۳۵). در مطالعه‌ای که توسط شریفی‌نیا و همکاران به منظور بررسی تاثیر مزارع پرروش میگوی تیاب (استان هرمزگان) بر روی فاکتورهای فیزیک و شیمیایی آب و رسوبات و ساختار جوامع بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی در مناطق دریافت پساب انجام شد، نتایج حاصل از طبقه‌بندی بوم شناختی پلات‌های مورد مطالعه با استفاده از شاخص BENTIX در فصول مختلف نشان داد که پلات‌هایی که قبل از مزارع پرورش میگو قرار داشتند در طبقات بوم شناختی فاقد آلودگی تا نسبتاً آلوده و پلات‌هایی که بعد از مزارع پرورش میگو و در محل خروجی پساب‌ها قرار داشتند، در طبقات اندکی آلوده تا به شدت آلوده طبقه‌بندی شدند. مهم‌ترین فاکتورهای تاثیرگذار بر پراکنش بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی در این مطالعه به ترتیب شامل شوری، میزان نیترات، اکسیژن مورد نیاز بیو شیمیایی، فسفات کل رسوب و میزان کل مواد آلی رسوبات بودند (۳۶). میزان بالای بار مواد مغذی و مواد آلی می‌تواند باعث حضور گونه‌های مقاوم به آلودگی و حذف گونه‌های حساس به بار مواد آلی و در نتیجه باعث کاهش تنوع زیستی در اکوسیستم‌های آبی گردند. به طوری که دما، شوری، pH و اکسیژن محلول مهمترین متغیرهای موثر در تغییر ترکیب جوامع ماهی در تالاب شادگان عنوان شده است (۳۷). مطالعات گسترده‌ای در زمینه تصفیه پساب مزارع پرورش میگو صورت گرفته است، روشی که تاکنون مورد تایید بیشتر پژوهشگران بوده و قابلیت اجرایی داشته است استفاده از حوضچه‌های آرامش می‌باشد (۴). اما موضوعی که مطرح است در صورت استفاده از این حوضچه‌ها بخشی از زمین مطلوب بدون استفاده مانده و از طرفی نیز در نهایت بعد از برداشت و تخلیه استخرهای پرورشی و به خصوص در فصول بارانی و سیلاب‌ها به اکوسیستم‌های ساحلی راه می‌یابند. استفاده بیش از حد از کودهای شیمیایی جهت شکوفایی پلانکتونی در اوایل دوره پرورش و غذادهی بی‌رویه از مسائل اصلی تاثیرگذار بر روی کیفیت آب در استخرهای پرورشی می‌باشند. فعالان آبزی پروری استفاده از شیوه‌های مدیریتی ایده‌آل (BMPs) را روشی مناسب و مقرون به صرفه جهت بهبود کیفیت و کاهش حجم پساب‌های حوضچه‌های پرورش مطرح کرده‌اند. به دستورالعمل‌هایی که به منظور پیش‌گیری از آلودگی آب و اثرات منفی بر روی اکوسیستم‌های محیط آبی مطرح می‌شوند، در مدیریت محیط زیست، شیوه‌های مدیریتی‌ایده‌آل (BMPs) نامیده می‌شود. شیوه‌های مدیریتی ایده‌آل در واقع به عنوان ساده‌ترین و کاربردی‌ترین روش‌ها جهت پیشگیری از تاثیر مخرب زیست محیطی پساب مزارع پرروشی مطرح هستند، که ضمن توجه به مسائل اقتصادی پرورش‌دهندگان، در مزارع پرورش آبزیان قابلیت اجرایی دارند.

تاثیر پساب مزارع پرورش میگو بر سلامت انسان

صنعت آبزی پروری در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به سرعت رو به رشد می‌باشد. انتظار می‌رود که این رشد در آینده به دلایلی همچون کاهش ذخایر صید آبزیان، ایجاد اشتغال در مناطق ساحلی و عرضه و تقاضای بازار جهانی با سرعت بیشتری افزایش یابد. توسعه چشمگیر این صنعت با برخی از اقدامات مضر برای سلامت انسان و حیوانات همراه بوده است (۳۸)، که شامل انتقال مقادیر زیادی از داروهای مورد استفاده در مصارف دامپزشکی به محیط زیست می‌باشد (۳۹). به عنوان مثال پرورش میگو و ماهی قزل‌آلا با استفاده از آنتی بیوتیک‌های پیشگیرانه در محیط آبی رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و اقیانوس‌ها همراه می‌باشد. همان‌طور که انتظار می‌رود، منجر به افزایش مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری‌ها در محیط شده است. پیدایش مقاومت آنتی بیوتیکی در میان پاتوژن‌های ماهی، اثر بخشی استفاده پیشگیرانه از آنتی‌بیوتیک‌ها در آبزی پروری را تضعیف می‌کند و امکان انتقال نه تنها این باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک، بلکه عوامل تعیین‌کننده

www.SID.ir

[Downloaded from jmarmed.ir on 2023-05-28]
[DOI: 10.30491/5.2.99]

Archive of SID

مقاومت آنتی‌بیوتیکی آن‌ها را به باکتری‌های حیوانات خشکی و انسان‌ها از جمله پاتوژن‌ها را افزایش می‌دهد (۴۰).

افزایش گسترش مقاومت آنتی بیوتیکی، یک فرآیند طبیعی و یکی از مکانیسم‌های دفاعی رایج باکتری‌ها بوده و به عنوان تهدیدی برای سلامت عمومی، در سراسر جهان، به موضوعی نگران کننده تبدیل شده است. با این حال، مطالعات در مورد توزیع ژن‌های مقاومت آنتی بیوتیکی در آبزی پروری محدود است. رشد آبزی پروری نشان می‌دهد که آب شیرین و محیط‌های دریایی ممکن است به عنوان مخزن برای گسترش ژن‌های مقاومت آنتی‌بیوتیکی عمل کنند (۴۱).

استفاده از آنتی بیوتیک‌ها در مراکز پرورش دام و آبزیان بسیار رایج تر از مصارف پزشکی انسانی است. در میان آنتی‌بیوتیک‌هایی که به طور وسیع در کلنیک‌های دامپزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند، شناخته‌شده‌ترین آن‌ها فلورفنیکل است. علی‌رغم وجود مزیت‌ها در این آنتی‌بیوتیک نسبت به انواع مشابه خود از قبیل کلرامفنیکل و تیامفنیکل، انباشتگی فلورفنیکل در محصول بالا می‌باشد (۴۲). این آنتی‌بیوتیک دارای اثر مهاری بر همه باکتری‌ها و به‌ویژه بر جمعیت‌های ویبریو است. حتی زمانی که باقیمانده آن در رسوبات به شکل فرم فعال وجود دارد، می‌تواند در فلور میکروبی بستر تغییر ایجاد کند. در ایران نیز به موضوع باقیمانده‌های آنتی‌بیوتیک در میگوی پا سفید هندی توجه شده است و در یک مطالعه میزان کلرا مفنیکل، نیتروفوران و فورازولیدون کمتر از حداکثر مقادیر توصیه شده در خط و مشی‌های کدکس گزارش شده است (۴۳).

اخیراً آلودگی فلزات سنگین در رسوبات و آب مزارع پرورش میگو به دلیل استفاده از محصولات شیمیایی از قبیل کودها، افزودنی‌های خوراک و قارچ‌کش‌های حاوی سولفات مس، سولفات منگنز، سولفات روی گزارش شده است (۴۴). مطالعه‌ای که با هدف ارزیابی مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌های اریترومایسین، استرپتومایسین، اکسی‌تتراسایکلین و تری‌میتوپریم مورد استفاده در مراکز تکثیر میگوی سفید غربی بر باکتری بیماریزای ویبریو در استان بوشهر انجام شده است، مقاومت باکتری ویبریوهاروی نسبت به اریترومایسین و ویبریو آلجینولیتیکوس نسبت به استرپتو مایسین را تایید می‌کند (۴۵). برخی از مواد شیمیایی مورد استفاده در پرورش میگو، مانند ترکیبات مس و باقیمانده مواد سمی، احتمالاً تأثیر منفی بر محیط زیست خواهند داشت. آبزی‌پروری که به طور فشرده از سموم مختلفی به طور همزمان استفاده می‌کند ممکن است منجر به پیامدهای مضر در آینده شود. آنتی‌بیوتیک‌ها و فرآورده‌های شیمیایی می‌توانند جامعه میکروبی ماهی‌ها و صدف‌ها را تغییر دهند و حساسیت آن‌ها را به عفونت توسط پاتوژن‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها افزایش دهند.

امنیت زیستی اغلب به عنوان دستورالعمل‌هایی تعریف می‌شود که تعداد پاتوژن‌هایی که به یک مزرعه پرورشی وارد می‌شود را کاهش می‌دهد. یا به عبارتی، امنیت زیستی به مفهوم حفاظت از حیوانات پرورشی در برابر آلودگی به بیماری‌ها و جلوگیری از گسترش بیماری در نقاط دیگر می‌باشد که با تشدید بیماری‌های آبزی‌پروری اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده است. شیوع بیماری یک چالش برای تولیدات آبزی‌پروری می‌باشد که متاثر از وضعیت سلامتی حیوان، وضعیت محیط و وجود یک پاتوژن است. صنعت میگو برای جلوگیری از شیوع بیماری‌های عفونی در میان مزارع، لازم است که موارد مربوط به مراقبت‌های ایمنی زیستی را به طور موثرتری پیاده سازی کرده و با اجرای دقیق‌تر امنیت زیستی، خطر رویدادهای پاتولوژیک و مصرف آنتی‌بیوتیک و مواد شیمیایی را کاهش دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

تأثیر پرورش میگو بر روی جنگل‌های حرا در کشور ایران به اندازه سایر مناطق جهان نمی‌باشد. اما نتایج تحقیقات نشان می‌دهد نیتروژن کل، فسفر کل و مواد آلی دارای اثرات هم افزایی مثبت در منطقه تخلیه پساب پرورش میگو هستند و پساب موجب اسیدی شدن رسوبات منطقه می‌شود. همچنین آمونیوم (NH_4^+) جزء اصلی نیتروژن معدنی محلول در رسوبات حرا می‌باشد و تجمع نیترات، نیتریت و نیتروژن معدنی محلول در رسوب با تخلیه پساب پرورش میگو افزایش می‌یابد (۱۹). شیوه‌های مدیریتی کارآمدتری که مبتنی بر مشارکت حداکثری جامعه آبزی پروران باشد، تعریف شود که تاثیرات سوء آبزی پروری را کاهش و کارآیی و بازده اقتصادی آن را افزایش دهد. همچنین برنامه‌های آبزی پروری متناسب با توسعه پایدار و جنگل‌های دست کاشت حرا ترویج شوند.

تخریب آبسنگ‌های مرجانی به دنبال استرس‌های گوناگون رخ می‌دهد، محیط‌های پر استرس می‌تواند گسترش و دوام آبسنگ‌های مرجانی را محدود سازد. به لحاظ اهمیت تاثیر فزاینده عوامل طبیعی و انسانی بر مرجان‌ها، بسیاری از آبسنگ‌های مرجانی دنیا در معرض خطر بر اثر فعالیت‌های انسانی یا در معرض گرم شدن آب و هوایی قرار دارند. مطالعات محدودی در ارتباط با تاثیر پساب مزارع پرورش میگو بر روی جزایر مرجانی در خلیج‌فارس و دریای عمان صورت گرفته است. با توجه به اهمیت این مناطق در تغذیه و تخم‌گذاری بسیاری از گونه‌های دریایی اعم از بی‌مهرگان و مهره‌داران و نیاز به مدت زمان طولانی برای بازسازی این مناطق ضروری است که مطالعات بیشتری بر روی این مناطق انجام شود.

از اوایل دهه ۱۹۸۰، وقوع شکوفایی جلبک‌های سمی دریایی افزایش یافته و باعث مسمومیت‌های گسترده در انسان شده است. اخیرا بسیاری از داینوفلاژله‌های مضر و سمی از مناطق ساحلی جنوب ایران گزارش شده‌اند که در اکثر شکوفایی‌های جلبکی مضر در نوار ساحلی دریای عمان و خلیج فارس نقش ایفا کرده‌اند. بسیاری از این داینوفلاژلات‌ها بنتیک و اپی فیتیک هستند به این

www.SID.ir

[Downloaded from jmarmed.ir on 2023-05-28]
[DOI: 10.30491/5.2.99]

Archive of SID

معنا که عموماً در بستر دریا یا روی صخره‌های مرجانی و جلبک‌های بزرگ زندگی می‌کنند و به دلیل نزدیکی به ساحل می‌توانند آسیب‌های سلامتی و اقتصادی زیادی را در هنگام شکوفایی در مقیاس بزرگ ایجاد کنند. همچنین با ورود به شبکه غذایی، آنها می‌توانند از موجودات کوچک مانند زئوپلانکتون به موجودات آبزی بزرگتر مانند ماهی نیز منتقل شوند و در نتیجه سلامت انسان را تهدید کنند. مواد مغذی از طریق مزارع آبزی پروری و فاضلاب شهری و صنعتی وارد اکوسیستم‌های آبی می‌شوند، به نظر می‌رسد که آب‌های کم عمق و محدود ساحلی بیشتر درگیر مشکلات شکوفایی جلبکی مرتبط به ازدیاد مواد مغذی هستند.

افزایش مقادیر فاکتورهای فیزیک‌وشیمیایی آب پساب خروجی مزارع پرورش میگو از قبیل نیتریت، نیترات، فسفات، مواد جامد معلق، اکسیژن خواهی شیمیایی و اکسیژن خواهی بیوشیمیایی و از طرفی کاهش مقدار اکسیژن محلول در بیشتر مقالات مطرح شده بودند. همچنین مطالعاتی که بر روی جوامع بزرگ بی‌مهرگان کفزی در مناطق مختلف صورت گرفته است، نشان می‌دهد که ساختار و فراوانی جوامع ماکرو بنتوزها تحت تاثیر فاضلاب خروجی مزارع پرورش میگو قرار داشتند. افزایش بیش از حد مواد مغذی از جمله نیترات و فسفات به عنوان یکی از عوامل موثر در تهدید اکوسیستم‌های ساحلی توسط محققین مورد تایید قرار گرفته بود که تاثیر آن با توجه به ساختار سواحل متفاوت بوده و بستگی به فاکتورهایی از قبیل عمق، لایه بندی شدید و مدت زمان ماندگاری مواد مغذی دارد.

این بررسی مختصر نشان می‌دهد که استفاده نامحدود از آنتی‌بیوتیک‌ها در آبزی پروری در هر کشوری می‌تواند بر سلامت انسان و حیوانات در مقیاس جهانی تأثیر بگذارد و همچنین پیشنهاد می‌کند که این مشکل باید از طریق رویکردهای پیشگیرانه یکپارچه محلی و جهانی حل شود. به نظر می‌رسد که انتقال عوامل تعیین‌کننده مقاومت آنتی‌بیوتیکی در بین باکتری‌های محیط آبی و خشکی به سادگی در نتیجه غلظت بالای باکتری‌ها در آب دریا و رسوبات آبی و حضور فراوان باکتریوفاژها به سادگی انجام می‌شود. تقریباً ۲۰ سال پس از شروع صنعت آبزی پروری، شواهدی مبنی بر انتقال عوامل تعیین‌کننده مقاومت آنتی بیوتیکی بین باکتری‌های آبزی، از جمله پاتوژن‌های ماهی و پاتوژن‌های انسانی مشاهده شد (۴۰). سرعت این فرآیند نشان می‌دهد استفاده شدید از آنتی‌بیوتیک در آبزی پروری باید به شدت کاهش یابد و با بهبود بهداشت در آبزی پروری جایگزین شود تا از بروز مقاومت آنتی‌بیوتیکی در پاتوژن‌های ماهی و باکتری‌های محیطی و انتقال این مقاومت به عوامل بیماری‌زای انسانی جلوگیری شود.

بررسی‌های انجام شده نشان داد سواحل جنوبی ایران تحت تاثیر آلودگی‌های مستقیم مزراع پرورش میگو قرار ندارند بلکه مزارع به عنوان عامل تشدید کننده آلودگی در همراه با سایر مسائل از قبیل فاضلاب‌های صنعتی، توسعه شهر نشینی مطرح می‌شوند. که شاید این موضوع به دلیل فعالیت محدود مزارع پرورش میگو در طول سال می‌باشد و با توجه به توسعه مزارع میگو در آینده باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد.

از جمله مشکلاتی که در بیشتر مزارع پرورش میگو گزارش شده است غذادهی بیش از حد، به خصوص مقدار جیره کور می‌باشد که در ماه اول پرورش مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طور کلی بهبود روش‌های تغذیه در پرورش میگو به عنوان بخش مهمی از موفقیت در تولید شناخته شده است، اما مطالعات کمی در کشور برای نشان دادن روش‌های غذادهی موثر انجام شده است و از طرفی نیز مطالعات انجام شده از طرف مالکان مزارع پرورش استقبال چندانی نداشته است. مدیریت غذادهی، باعث افزایش ضریب تبدیل غذایی می‌شود، ضایعات را به حداقل می‌رساند و از تغذیه بیش از حد جلوگیری می‌کند. بنابراین، درک اصول مدیریت خوراک برای گسترش کارآمد صنعت پرورش میگو ضروری است.

در بیشتر مناطق جهان آبزی‌پروری به سمت استفاد منطقی از منابع آب و زمین هدایت شده است و استفاده از ژئوممبران‌ها در این سیاست نقش مهمی ایفا می‌کند. ژئوممبران‌ها برای کاهش نشت و بهبود کیفیت آب استخرهای پرورش میگو استفاده می‌شود، اما با توجه به وسعت مزارع استخرهای پرورش میگو هنگام استفاده از آنها مسائل زیست محیطی باید مورد توجه قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود در طراحی مجتمع‌های پرورش میگو برای آینده، نسبت به مشکلات زیست محیطی از طریق طراحی سیستم‌های پرورش گردش مجدد آب، پرورش در محیط غنی از مواد مغذی (بیوفلاگ)، تامین خوراک با کیفیت و با منابع پروتئین جایگزین با پودر ماهی جهت حفظ ذخایر آبزیان، تعریف استانداردهای زیست محیطی و باز بینی شیوه‌های مدیریتی مزارع پرورش جهت پیشگیری از شیوع بیماری و کاهش مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها توجه شود.

تأسیسات آبزی پروری به میزان قابل توجهی به عرضه جهانی آبزیان کمک می‌کند و در سراسر جهان در حال افزایش است، آبزی پروری دارای اهمیت زیادی می‌باشد، اما ضایعات و مواد مغذی تولید شده توسط این تاسیسات می‌تواند محیط‌های ساحلی را تهدید کند. به طور کلی تلاش‌های نظارتی به طور معمول برای پیش‌بینی اثرات احتمالی مورد نیاز است. پایش‌های آب خروجی مزارع آبزی پروری، بخشی از ارزیابی‌های موردنیاز برای درک اثرات زیست محیطی است که ممکن است شامل اندازه‌گیری‌های کیفیت آب، غلظت مواد مغذی، خروجی‌های مواد آلی، مواد شیمیایی و باکتری‌های باقی‌مانده‌ای باشد که بر کیفیت محصول تأثیر می‌گذارند.

نقش نویسندگان: همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بودند و همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می پذیرند.

www.SID.ir

[Downloaded from jmarmed.ir on 2023-05-28]

[DOI: 10.30491/5.2.99]

Archive of SID

تشکر و قدردانی: از همه اساتیدی که در غنای مطالب حاضر یاری‌رسان بودند، نهایت تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می کنند که هیچ گونه تضاد منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Owfi F. A review on systematic and taxonomic of the Persian Gulf fish species, based on geographical distribution pattern and habitat diversity, using by GIS. phd thesis. 2015; 1-181. http://hdl.handle.net/1834/35852
2. Dotinga HM, Elferink AGO. Acoustic pollution in the oceans: the search for legal standards, Ocean Development and International Law. 2000; 31: 151-182. doi:10.1080/009083200276102
3. Cabello FC, Godfrey HP, Buschmann AH, Dolz HJ. Aquaculture as yet another environmental gateway to the development and globalization of antimicrobial resistance. Lancet Infectious Diseases. 2016; 16:e127-e133. doi:10.1111/1462-2920.12134
4. Khodashenas A, Hedayati SA, Ghorbani R, Hosseini SA, Soghli M. Efficiency of sewage treatment lagoon on pollution load reduction of Gomishan shrimp farm effluent in Golestan Province. Iranian Scientific Fisheries Journal. 2017; 26 (2): 163-167. doi: 10.22092/ISFJ.2017.113494
5. Darabi tabar F, Yavari V, Hedaiati SA, Zakeri M, Yosefi H. Phosphate reduction from waste fish farms with herbal Nano gels (Nano bagasse, functional nanofiber and lignocellulose nanofiber) prepared with bagasse. Journal of Aquatic Ecology, Hormozgan University. 2021; 10 (4): 91- 104.
6. Hossain MS, Uddin MJ, Fakhruddin ANM. Impacts of shrimp farming on the coastal environment of Bangladesh and approach for management. Reviews in Environmental Science and Biotechnology. 2013; 12:313-332. doi:10.1007/s11157-013-9311-5
7. Statistical yearbook of Iranian Fisheries Organization. 2020; 1-64.
8. https://www.fao.org. Global forest resources assessment. 2020. Available online.
9. Giesen W, Wulffraat S, Zieren M. Mangrove Guidebook for Southeast Asia. FAO Regional Officer for Asia and the pacific, Bangkok, Thailand. 2007. 186 p.
10. Ghodrati shojaei M, Naderlo R, Delfan N, Boloki korandeh M. Mangrove growers of Iran; Importance, current situation and threats. Iranian Journal of Biology. 2021; 5 (9): 111-124.
11. Ali Zahed M, Rouhani F, Mohajeri S, Bateni F, Mohajeri L. An overview of Iranian mangrove ecosystems, northern part of the Persian Gulf and Oman Sea. Acta Ecological Sinica. 2010; 30: 240-244. doi:10.1016/j.chnaes.2010.03.013
12. Danehkar A. Marine sensitive areas of Iran. The Environment Scientific Quarterly Journal. 1998; 24: 28-38.
13. Ghanbarzadeh Dashti S, Farzingohar M, Souri A. Temperature and Salinity Effects in Sensitive Area of Qeshm Island: Mangrove Forests. International journal of coastal & offshore engineering. 2021;6 (4): 13-18.
14. Milani AS. Mangrove forests of the Persian Gulf and the Gulf of Oman, Threats to Mangrove Forests. Springer. 2018; 53-7. doi:10.1007/978-3-319-73016-5_3
15. Yaghoobzadeh M, Salmanmahiny A, Mikaeili Tabrizi AR, Danehkar A, Moslehi M. Investigation of Shrimp Farming Effluent Effects on vegetative and reproductive characteristics of mangrove forests (Avicennia marina (Forssk.) Vierh.). Iranian Journal of Forest. 2021;13(3):271-284. doi: 10.22034/ijf.2021.269085.1761
16. Friess DA, Rogers K, Lovelock CE, Krauss KW, Hamilton SE, Lee SY. The state of the world's mangrove forests: past, present, and future. Annual Review of Environment and Resources. 2019; 44: 89-115. doi:10.1146/annurev-environ-101718-033302
17. Lewis R, Phillips MJ, Clough B, Macintosh DJ. Thematic Review of Coastal Wetland Habitats and Shrimp Aquaculture. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Published by the Consortium. 2003.
18. Valiela I, Bowen JL, York JK. Mangrove forests: one of the world threatened major tropical environments. BioScience. 2001; 51(10):807-15. doi:10.1641/0006-3568(2001)051[0807:MFOOTW]2.0.CO;2
19. Ying QY, Liang MZ, Liang SC, Zheng HL. Effect of Shrimp Aquaculture Effluent on Mangrove Sediment in Beibu Bay. Polish Journal of Environmental. 2022; 30: 795-802. doi:10.15244/pjoes/140174
20. Twilley RR. Impacts of shrimp mariculture practices on the ecology of coastal ecosystems in Ecuador. In: S. Olsen, L. Arriaga A sustainable shrimp mariculture industry for Ecuador. Technical Report Series TR-E-6. International Coastal Resources Management Project. University of Rhode Island. New York, Gobierno de Ecuador & USAID. 1991; pp. 91-120.
21. Behrouzi Rad B. The significance and characteristics of important international wetlands on Kolahi and Tiyab estuaries. The Environment Scientific Quarterly Journal. 1998; 25: 49-57.
22. Bolouki Kourandeh M, Naderloo R, Khouroshi N, Zangiabadi S. Diversity of hard corals in Iranian waters of the Persian Gulf and Oman Sea, Journal of Fisheries Science and Technology. 2021; 10 (2):173-188.
23. Villanueva RD, Yap HT, Montaño MNE. Survivorship of coral juveniles in a fish farm environment. Marine Pollution Bulletin. 2005; 51: 580−589. doi:10.1016/j.marpolbul.2005.04.033
24. Loya Y, Lubinevsky H, Rosenfeld M, Kramarsky-Winter E. Nutrient enrichment caused by in situ fish farms at Eilat, Red Sea is detrimental to

www.SID.ir

[Downloaded from jmarmed.ir on 2023-05-28]
[DOI: 10.30491/5.2.99]

Archive of SID

coral reproduction. Marine Pollution Bulletin. 2004; 49: 344−353. doi:10.1016/j.marpolbul.2004.06.011
25. Campbell AM, Fleisher J, Sinigalliano C, White JR, Lopez JV. Dynamics of marine bacterial community diversity of the coastal waters of the reefs, inlets, and wastewater outfalls of southeast Florida. Microbiology. 2015; 4:390−408. doi:10.1002/mbo3.245
26. Apprill A, Weber L, Santoro A. Distinguishing between microbial habitats unravels ecological complexity in coral microbiomes mSystems. 2016; 1 (5): e00143-16. doi:10.1128/mSystems.00143-16
27. Xiong J, Chen H, Hu C, Ye X, Kong D, Zhang D. Evidence of bacterioplankton community adaptation in response to long-term mariculture disturbance. Scientific Reports. 2015; 5: 15274. doi:10.1038/srep15274
28. Becker C, Hughen K, Mincer TJ, Ossolinski J, Weber L. Amy Apprill, Impact of prawn farming effluent on coral reef water nutrients and microorganisms, aquaculture environment interactions. 2017; 9: 331-346. doi:10.3354/aei00238
29. Alve E. Benthic foraminiferal responses to estuarine pollution: a review. Journal of Foraminiferal Research. 1995; 25 (3): 190-203. doi:10.2113/gsjfr.25.3.190
30. Parsaian M, Shokri MR, Pazooki J. The response of benthic foraminifera to aquaculture and industrial pollution: A case study from the Northern Persian Gulf, Marine Pollution Bulletin. 2018; 135: 682-693. doi:10.1016/j.marpolbul.2018.07.073
31. Trottet A, George C, Drillet G, Federico ML. Aquaculture in coastal urbanized areas: A comparative review of the challenges posed by Harmful Algal Blooms. Critical Reviews in Environmental Science and Technology. 2022; 52 (16): 2888-2929. doi:10.1080/10643389.2021.1897372
32. Akbarzadeh GH, Karmzadeh R, Seraji F, Aghajeri khazaei Sh, Mohebi nozar L, Darvishi M, et al. Assessment of environmental risk caused by shrimp farming activities in Hormozgan province (Based on studies conducted in the Tiab Area). Ecology of water resources journal. 2021; 4 (2): 9-18.
33. Malaei Tavana H, Behpoor S, Changizi M, Karimi H. Investigate the reinforcing factors in forming and occurrence of harmful algal bloom. In: National conference on human, environment and sustainable development, Hamadan. 2008.
34. Asefi MA, Attaran-Fariman G. A Review of the Biotoxin of Marine Dinoflagellates; Mechanism of Action, Methods of Analysis, and Effects of These Toxins on the Environment and Human. J Marine Medicine. 2022; 4 (1): 68-78. doi:10.30491/4.1.68
35. Mustafa A, Paena M, Athirah A, Ratnawati E, Asaf R, Suwoyo HS, et al. Temporal and Spatial Analysis of Coastal Water Quality to Support Application of Whiteleg Shrimp Litopenaeus vannamei Intensive Pond Technology. Sustainability. 2022; (14): 2659. doi:10.3390/su14052659
36. Sharifinia M, Imanpour namin J, Kamrani E. Ecological assessment the impacts of shrimp farms effluents on the structure of benthic macroinvertebrates communities using BENTIX biotic index (Case study: Tiyab creek - Hormozga. Journal of Animal Environmental. 2018; 10 (1): 303-312. doi:20.1001.1.27171388.1397.10.1.41.4
37. Hashemi S, Ghorbani R, Kymaram F, Hossini SA, Eskandari G, Hedayati A. Relationship of physicochemical factors with fish biomass and production in Shadegan Wetland, Iran. Biodiversitas. 2016; 17: 515-522. doi:10.13057/biodiv/d170221
38. Naylor R, Burke M. Aquaculture and ocean resources: raising tigers of the sea. Annual Review of Environment and Resources. 2005; 30: 185-218. doi:10.1146/annurev.energy.30.081804.121034
39. Boxall AB, Fogg LA, Blackwell PA, Kay P, Pember-ton EJ, Croxford A. Veterinary medicines in the environment. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology. 2004;180:1-91. doi:10.1007/0-387-21729-0_1
40. Sørum H. Antimicrobial drug resistance in fish pathogens. In Antimicrobial Resistance in Bacteria of Animal Origin. Aarestrup, F.M. (ed.). Washington, DC, USA: American Society for Microbiology Press. 2006; 213-238 (Chapter 13). doi:10.1128/9781555817534.ch13
41. Millanao B, Barrientos H, Gomez C, Tomova A, Buschmann A, Doelz H, et al. Injudicious and excessive use of antibiotics: public health and salmon aquaculture in Chile. Revista M'edica de Chile. 2011; 139: 107-118. doi:10.4067/S0034-98872011000100015
42. Shiry N, Shomali T, Soltanian S, Akhlaghi M. Comparative single -dose pharmacokinetics of orally administered florfenicol in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss, Walbaum, 1792) at health and experimental infection with Streptococcus iniae or Lactococcus garvieae. Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 2018; 41(6): 51 -64. doi:10.1111/jvp.12736
43. Motallebi AA. Detection of antibiotic residue, chloramphenicol, nitrofurans, furazolidone, matrix and drug residue in shrimp Peneaus indicus in Iran. Journal of Comparative Pathology. 2006; 3(1): 375 - 384.
44. León-Cañedo JA, Alarcón-Silvas SG, Fierro-Sañudo JF, Mariscal-Lagarda MM, Díaz-Valdés T, Páez-Osuna F. Assessment of environmental loads of Cu and Zn from intensive inland shrimp aquaculture. Environmental Monitoring and Assessment. 2017; 189 (2):69. doi:10.1007/s10661-017-5783-z
45. Moghimi A, Afsharnasab M, Zendehboudi AA, Dashtian Nosab A, Yeganeh V, Mesbah M. Evaluation of endurance against antibiotics in the western blotting shrimp propagation centers on pathogens of vibrio. Journal of marine biology. 2019; 11 (41):43-54.

[Downloaded from jmarmed.ir on 2023-05-28]
[DOI: 10.30491/5.2.99]
www.SID.ir