بررسی جلبک های دارای پتانسیل شکوفایی در استخر پرورش میگو وانامی (*Litopenaeus vannamei*) در ساحل فرح آباد (دریای خزر)

آسیه مخلوق، حسن نصراله زاده ساروی، مهدی گل آقایی، مجید ابراهیم زاده

Email: asieh_makhlough@yahoo.com

پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران.

چکیده:

سیانوباکترها از جمله (*Oscillatoria*) اگرچه در استخرهای پرورشی مشاهده می شوند ولی از اثرات سمی این موجودات در استخرهای پرورش میگو گزارشاتی وجود دارد. ماکروجلبک‌ها از جمله *Cladophora glomerata* نیز علی رغم توان تولیدات اولیه دارای توان رشد فرصت طلبانه است که می تواند سبب بروز اثرات نامطلوب در استخر پرورش میگو شود. مطالعه حاضر با توجه به نقش دو گانه جلبک‌ها (تولیدات اولیه و اثرات نامطلوب زیستی و اکولوژیکی) به بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و جلبکی آب در استخر پرورش میگو با آب لب شور دریای خزر، پرداخته است. طبق نتایج در آب دریا و استخر میزان دما، اسیدیته و شوری بترتیب (C 31- 25، 29)، (7/6-8، 8/51) و(6/5-10/5، 8/51) بود. تراکم کل فیتوپلانکتون 51 میلیون سلول/مترمکعب در آب ساحل فرح آباد بدست آمد. سه شاخه غالب کلروفیتا، سیانوفیتا و باسیلاریوفیتا بترتیب 65، 17 و 16 درصد از تراکم کل فیتوپلانکتون را شامل شدند. بر اساس نتایج بدست آمده، تراکم فیتوپلانکتون در استخر کم‌تر از آب ساحلی بود و سیانوفیتا، بخش عمده ای از تراکم کل فیتوپلانکتون را شامل شد ولی ماکروجلبک (کلادوفرا) بدلیل فیلتر شدن آب قبل از ورود به استخر کاهش قابل ملاحظه ای در استخر داشت. بطورکلی در استخر مورد مطالعه وضعیت بیولوژیکی استخر در مخاطره شکوفایی میکرو و ماکروجلبک قرار نگرفت، اما شواهد بیانگر پتانسیل زیادی اسیلاتوریا و کلادوفورا برای رشد در استخر پرورش میگو در منطقه مورد مطالعه بود. لذا میزان مناسب غذادهی و مدیریت صحیح استخر نقش مهمی در عدم بروز مشکل شکوفایی جلبکی و بازدهی مطلوب (رشد مناسب میگو) در دوره پرورش دارد.

کلمات کلیدی: ماکرو جلبک، میکروجلبک، عوارض نامطلوب، استخر پرورش میگو، دریای خزر

1-مقدمه:

اثرات نامطلوب انواع متابولیت های ثانویه (الکالویید ها، پپتیدها، ارگانوفسفات ها، استرها و ..) بر موجودات زنده بصورت سمیت ظاهر می‌شود. به همین دلیل سیانوباکترها می‌توانند سبب بیماری و مرگ در حیات وحش و حیوانات از جمله میگو در استخرهای پرورشی شوند. سیانوباکترها که در طبقه بندی کلاسیک بعنوان میکروجلبک طبقه بندی می‌شوند، موجودات میکروسکوپی فتوسنتزکننده هستند که به اشکال تک سلولی ، رشته‌ای و کلنی دیده می شوند. اگرچه سیانوباکترها معمولاً در استخرها مشاهده می شوند ولی گزارشاتی از اثرات سمی این موجودات در استخرهای پرورش میگو شده است. بعنوان مثال وجود تعداد فراوان گونه ای از سیانوباکتر(*Spirulina subsalsa*) در محتویات معده *Penaeus stylirostris* سبب نکروز اپتیلیوم معده و تلفات میگو شد. شکوفایی *Oscillatoria corokiana* همراه با حضور *Lyngbya* sp. ،*Spirulina* sp. و*Nodularia* sp. در استخر دارای تلفات *Penaeus monodon* نیز گزارش شده است. سموم سیانوباکتری محلول در آب، احتمالاً سبب ضعیف شدن میگو و عفونت ثانویه باکتریایی می شود. همچنین آسیب شدید دستگاه گوارش و اختلال در جذب غذا در میگوی وانامی در استخر دارای سیانوباکتر (*Schizothrix*) گزارش شد که بصورت کاهش رشد (بدون بروز تلفات) نمودار شد. در مطالعه آزمایشگاهی که با افزودن مقادیر مختلف از *Oscillatoria brevis* بر استخر محتوی لارو میگو انجام گرفت، کاهش ماندگاری این موجودات تایید شد. بطوری که کم‌ترین ماندگاری در غلظت 1000 و 10000 رشته در میلی لیتر بدست آمد، بطوری‌که رشته های سیانوباکتر، مجرای گوارشی و تنفسی را در میگوهای تلف شده مسدود نموده و به بخش های دهانی و پوزه آنها چسبیده بودند. البته افزایش رشد در استخر پرورش میگو با گونه دیگری از اوسیلاتوریا مشاهده شد. پیشینه مطالعاتی در دریای خزر بیانگر گونه های مختلف سیانوباکتر در دریای خزر است. تراکم این گونه ها تا پیش از ایجاد اغتشاشات اکولوژیکی دریای خزر در دوره تابستان-پاییز افزایش محدودی می یافتند، بدون

آنکه جزو گونه های غالب شوند و در زمستان روند نزولی را طی می نمودند. اما در دهه ی 1380 نه تنها تنوع گونه ای سیانوباکترها افزایش یافت، بلکه در بعضی از مقاطع زمانی جزو گروههای غالب پدیدار گشت. این روند با شدت کمتری در دهه 1390 نیز ادامه یافت. به هر حال با توجه به نقش گونه های سیانوباکتر در کاهش کیفیت آب و اثرات فیزیکی و شیمیایی آنها بر آب و موجودات آبزی، مطالعه این گروه از میکروارگانیسم از اهمیت ویژه برخوردار است.

ماکروجلبک‌ها بعنوان تولیدکنندگان اولیه در انتقال انرژی به سطوح بالاتر زنجیره غذایی نقش مهمی دارند. در مطالعه Mehdipour (2014) دو گونه ماکرو جلبک سبز *Cladophora glomerata* و *Enteromorpha intestinalis* و یک گونه جلبک قرمز *Laurencia caspica*، درحوزه ایرانی دریای خزر شناسایی شد. در تابستان 1397، شکوفایی ماکروجلبک (*Cladophora glomerata*) از سواحل مختلف در حوزه ایرانی دریای خزر گزارش شد (مخلوق و همکاران، 1397). مطالعه Steinke و Naidoo (1990) در آب‌های منطقه معتدل نشان داد که افزایش دما و افزایش دسترسی به مواد مغذی و نور مهم ترین عوامل افزایش کلادوفرا گلومراتا در تابستان می باشد. بنابراین هرچند افزایش دما برای بروز این شکوفایی نقش دارد ولی وجود مواد مغذی برای رشد و تکثیر و گسترش گونه شکوفا شده لازم می‌باشد. در سال‌های اخیر از آب لب شور دریای خزر (ساحل فرح آباد) برای پرورش میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) استفاده می شود، لذا مطالعه حاضر با توجه به نقش دو گانه جلبک (تولیدکنندگان اولیه و اثرات نامطلوب زیستی و اکولوژیکی) به بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و جلبکی آب در اواخر دوره پرورش میگو پرداخته است.

2-مواد و روش:

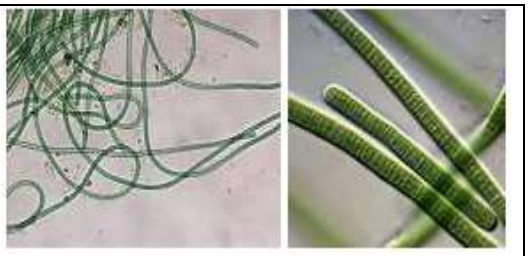
شناسایی میکرو جلبک وتعیین برخی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی در آب جمع‌آوری شده ازلایه سطحی دریای خزر (ساحل فرح آباد) و استخرپرورش میگو به در اواسط شهریور 1397صورت گرفت. ضمن آنکه در محدوده زمانی فوق بررسی میدانی ماکروجلبک نیز صورت گرفت.

3-نتایج و بحث:

طبق نتایج در آب دریا و استخر میزان دما، pH و شوری بترتیب (C 25-31، 29)، (7/6-8، 8/51) و(5/5-6/10، 8/51) بود. تراکم کل فیتوپلانکتون 51 میلیون سلول/مترمکعب در آب ساحل فرح آباد بدست آمد. سه شاخه غالب کلروفیتا، سانوفیتا و باسیلاریوفیتا

بترتیب 65، 17 و 16 درصد از تراکم کل فیتوپلانکتون را شامل شدند. گونه‌های غالب از شاخه های فوق بترتیب *Binuclearia lauterbornii*، *Lyngbya sp* و *Thalassionema nitzschioides* بترتیب 61، 60 و 53 درصد از شاخه های مربوطه را تشکیل دادند. میزان کلروفیل 0/7 میلی گرم در مترمکعب بدست آمد. تراکم گونه *Oscillatoria* sp. تنها 2درصد از شاخه سیانوفیتا راتشکیل داد. در این دوره زی توده کلادوفرا در ساحل فرح آباد گاهاً به 100 گرم در مترمربع نیز رسید. مشاهدات میکروسکوپی آب در استخر پرورش میگو نمای کاملاً متفاوتی داشت. بطوری که فقط 2 تا 3 گونه از هر یک از شاخه های باسیلاریوفیتا و سیانوفیتا (*Oscillatoria* sp. ،*Lyngbya* sp.) را شامل شد. احتمالاً عواملی همچون غذادهی مصنوعی، حضور میگو بر این تغییرات نقش داشتند. ضمن آنکه آب دریا پیش از ورود به استخر از توری های با چشمه درشت عبور می کرد و احتمالاً از ورود میکروجلبک‌ها به استخر از طریق اتصال با رشته های ماکروجلبک و سایر مواد جلوگیری شد. در این آب *Oscillatoria* sp. بیش از 90 درصد از تراکم کل فیتوپلانکتون (5 میلیون در مترمکعب) را شامل شد (شکل 1).مشاهدات میدانی استخر نشان داد که در بعضی از نقاط استخر انبوه میکروجلبک سبب کدورت شدید آب شد و شفافیت را تا 20 سانتیمتر کاهش داد. با توجه به آنکه شفافیت در مقادیر کمتر از 40-30 سانتیمتر از نکات مهم مدیریتی در این استخرها محسوب می شود، این مطالعه نشان داد که اوسیلاتوریا، پتانسیل ایجاد مشکل را در این استخر دارا بود. مطالعه مخلوق و همکاران (1395) در دریای خزر نشان داد که مقادیر کمتر از 10 میلیون سلول در مترمکعب فیتوپلانکتون در محدوده شکوفایی جلبکی قرار نمی گیرد. از آنجایی که در استخر مورد مطالعه تراکم فیتوپلانکتون عموماً کمتر از حدود شکوفایی فیتوپلانکتون در دریای خزر بود، لذا وضعیت بیولوژیکی استخردر مخاطره شکوفایی

میکروجلبک قرار نگرفت. ماکروجلبک (کلادوفرا) اگرچه به هنگام ورود به استخر حذف می شد، ولی بدلیل ماهیت فرصت طلبی در رشد، به دور هر جسم سخت، حتی پوسته بلوط توده انبوهی را تشکیل داد (شکل 2) که در سطح آب استخر پراکنده بودند.



شکل 1-نمای میکروسکوپی *Oscillatoria*

شکل 2- نمای ماکروسکوپی *Cladophora glomerata*

مطالعه دیگر محققین بر کلادوفورا در استخرهای پرورش میگو نشان داد که هر چند این جلبک با جذب برخی از آلاینده‌ها، سبب ارتقای کیفیت آب می شود، ولی ضروری است که افزایش تراکم آن، بدلیل بروز اثرات نامطلوب ، تحت کنترل صورت گیرد. مطالعه Keawtawee و همکاران (2012) نشان داد که رشد میگوی پرورشی علاوه بر میزان تراکم میگو و تغذیه، به کیفیت آب و ترکیب و تراکم گروه های فیتوپلانکتونی بستگی دارد. زیرا افزایش شدید فیتوپلانکتون و کلروفیل سبب کاهش مصرف غذا توسط میگو می شود. در مطالعه آنها علی رغم عدم تغییرات معنی دار در کیفیت فیزیکوشیمیایی آب، تراکم زیاد داینوفلاژلا سبب کاهش رشد و بقای میگو و نهایتاً کاهش تولیدات شد. مطالعه Aliviyanti و همکاران (2017) در استخر پرورشی دارای تراکم انبوه میگو بیانگر شرایط یوتروف و تراکم بالای *Oscillatoria* بود. باید بخاطر داشته باشیم که رشد انبوه جلبک در استخر پرورش میگو علاوه بر اثرات نامطلوب که مستقیماً سبب می شود، سبب تغییر پارامترهای محیطی شامل شدت نفوذ نور، اسیدیته، دما، شوری و مواد مغذی می گردد (Shaari *et al*., 2011). بطورکلی این مطالعه نشان داد که اسیلاتوریا و کلادوفورا شانس زیادی برای رشد در استخر پرورش میگو در منطقه مورد مطالعه دارا است. لذابا توجه به اثرات نامطلوب شکوفایی این جلبک ها، میزان مناسب غذادهی و مدیریت صحیح استخر نقش مهمی در عدم بروز مشکل جلبکی و بازدهی مطلوب (رشد مناسب میگو) در دوره پرورش دارد.

4-منابع:

1- مخلوق، آ.، نصراله زاده ساروی، آ.، روحی، ا. وهمکاران.، 1395. بررسی تراکم و دینامیک جمعیت فیتوپلانکتون با تاکید بر پدیده شکوفایی جلبکی در منطقه جنوبی دریای خزر (سال 1392)، 87 صفحه.

2- مخلوق، آ.، نصراله زاده ساروی، آ.، افرائی، م.ع. و همکاران، 1397. شکوفایی ماکروجلبک (*Cladophora glomerata*) در سواحل ایرانی، مجله علمی-ترویجی آبزیان دریای خزر، 3 (9): 21-32.

3- Aliviyanti, A., Suharjono, S and Retnaningdyah, C., 2017. Cyanobacteria Community Dynamics and Trophic Status of Intensive Shrimp (Litopenaeus vannamei) Farming Pond in Situbondo East Java Indonesia. Journal of Tropical Life Science, 7 (3):

4- Keawtawee1, T., Fukami1, K., Songsangjinda, P. and Muangyao, P., 2012. Nutrient, phytoplankton and harmful algal blooms in the shrimp culture ponds in Thailand, Kuroshio Science, 5(2):129-136.

5- Mehdipour, N., Sheijooni Fumani, N. and Rahnama, R., 2014. Proximate and Fatty acid Composition of the Southern Caspian Sea Macro-algae. Journal of the Persian Gulf. 5 (18):63-72.

6- Shaari, A.L., Surif, M., Abd. Latiff, F.,Wan Maznah, W. O. and Noor Ahmad, M., 2011. Monitoring of Water Quality and Microalgae Species Composition of *Penaeus monodon* Ponds in Pulau Pinang, Malaysia, Trop Life Sci Res, 22(1): 51–69.

7- Steinke, T. D. and Naidoo, Y., 1990. Biomass of algae epiphytic on pneumatophores of the mangrove Avicennia marina, in the St Lucia estuary. South Africa Journal of Botany, 56(2): 226–232.

The study on algae with blooming potential in shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture pond in Farah Abad Coastal (Caspian Sea)

Asieh Makhlough, Hassan Nasrollahzadeh Saravi, Mehdi Golaghaei, Majid Ebrahimzadeh
Email: asieh_makhlough@yahoo.com

Caspian Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Sari, Iran.

Abstract:
Cyanobacteria (*Oscillatoria*), usually are founding in ponds culture. However, toxic effects of these organisms have been reported in shrimp culture ponds. Macro-algae, including *Cladophora glomerata*, have the potential for opportunistic growth despite the its primary production ability, which can have adverse effects on the shrimp ponds culture. With considering the twin roles of algae (primary production and adverse biological and ecological effects), the present paper is studying the physicochemical and algal characteristics of water in shrimp ponds culture (charged by Caspian Sea water). Based on the results, the density of phytoplankton in the pond was less than coastal water, and cyanobacteria contained a major part of the total density of the phytoplankton, but the macroalgae (*cladophora*) due to water filtration before entering the pond decreased significantly in the pool. In general, the biological status of the pool was not at the risk of micro and macroalgae blooms. However some evidences observed which indicated to high potential of *Oscillatoria* and *Cladophora* for growth in shrimp pond culture in the region of study. Therefore, proper feeding and management of the pool have important role in avoiding the problem of algal blooms and optimal yield (proper growth of shrimp) in culture period.

Key words: Macro algae, Microalgae, Undesirable effects, Shrimp culture pond, Caspian Sea