**نقش غربالگری عناصر بر کیفیت پساب های سنتتیک با سیانوباکتریوم *Fischerella muscicola***

**لادن بافته چی**

گروه میکروبیولوژی نفت، پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد دانشگاهی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

ladanbaftechi@yahoo.com

چکیده

پساب ها حاوی عناصر مختلفی از جمله ترکیبات نیترات و فسفات هستند که می توانند بعنوان محیط کشت برای ریز جلبک ها (سیانوباکتری ها) مورد استفاده قرار گیرند به این ترتیب مصرف و حذف این عناصر از محیط سبب پاکسازی بیولوژیکی پساب ها می شود. این پژوهش به بررسی غربالگری عناصر پساب های سنتتیک و نقش آنها بر کیفیت فعالیت سیانوباکتریوم *Fischerella muscicola* می پردازد. نمونه سیانوباکتری از دریای خزر جداسازی و شناسایی ملکولی شد. تیمارهای پساب سنتتیک با نرم افزار Design Expert در 12 ران طراحی و با افزودن مقادیر مختلفی ازNaCl(A), CaCl2(B), MgSO4(C), NaNO3(D), K2HPO4(E) به محیط کشت BG110 تهیه شده و نمونه سیانوباکتری به تیمارها تلقیح گردید. آنالیز تیمارها از نظر تغییرات کاتیونها (Na+, Ca2+, Mg2+)، آنیونها (Cl-, NO3-, PO43-)،TDS ,CODدر روز دهم کشت(فاز لگاریتمی) صورت گرفت. با توجه به آنالیزهای صورت گرفته، غربالگری عناصر پساب با نمودارهای parreto plot و normal polt انجام شد. نتایج حاصله نشان می دهند از میان عناصر موجود در پساب ها، NaCl, NaNO3, K2HPO4 بیشترین تاثیر را بر رشد فیشرلا و تغییرات آنیونها، کاتیونها،TDS و COD پساب دارند.

کلمات کلیدی: **پساب، تصفیه بیولوژیکی، سیانوباکتری، عناصر، غربالگری.**

مقدمه

امروزه تصفیه پساب ها با روش های بیولوژیکی و استفاده از میکروارگانیسم ها اولویت خاصی یافته است. سیانوباکتری ها (جلبک های سبز-آبی) موجوداتی با پتانسیل بالا هستند که قادر به رشد و استفاده از ترکیبات پساب ها در فعالیت های فیزیولوژیکی خود بوده و علاوه بر تصفیه آنها قادرند بیومسی ارزشمند با ترکیبات فعال تولید کنند (6). از این رو بررسی پساب ها و غربالگری عناصری که بیشترین تاثیر را در رشد و فعالیت این موجودات دارند از اهمیت بسزایی برخوردار است.

مواد و روشها

سیانوباکتری مورد نظر از دریای خزر جمع آوری و پس از کشت های متوالی به روش پلیت آگار(2) خالص سازی شده و ازدیاد حجم آن در محیط کشت مایع BG110 صورت گرفت. شناسایی ملکولی با روش (5) انجام شد. تیمارهای پساب سنتتیک با نرم افزار Design Expert در 12 ران طراحی و با افزودن مقادیر مختلفی از نمکهای NaCl(1,5%), CaCl2(35, 100mg/L), MgSO4(75, 150 mg/L), NaNO3(50, 2000mg/L), K2HPO4(6, 500mg/L) به محیط کشت (4)BG110 به منظور غربالگری (screening) عناصر موثر بر فعالیت ریز جلبک در کیفیت پساب صورت گرفت. آنالیز رشد بر اساس تغییرات بیومس جلبک به روش چگالی نوری (7) در λ 750nm انجام و تغییرات کاتیونی تیمارها با روشICP-OES،Cl- به روش تیتراسیون با AgNO3 ، نیترات و فسفات به روش اسپکتروفتومتری، TDS با روش electroconductivitimeter و COD با روش Standard method 5220B در فاز تصاعدی رشد(روز 10) صورت گرفت. درصد کاهش عناصر بر اساس (3) محاسبه شد. غربالگری عناصر پساب با نرم افزار Design-Expert و ترسیم منحنی های parreto plot و normal polt انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از رشد فیشرلا و بررسی منحنی رشد (شکل 1) در تیمارهای مختلف پساب سنتتیک نشان می دهند که بیشترین میزان رشد در تیمارهای 2 ، 10 و 11 مشاهده می شود.



شکل 1- منحنی رشد *Fischerella muscicola* در تیمارهای مختلف پساب سنتتیک

نتایج مربوط به آنالیزکاتیونهایNa+, Ca2+, Mg2+ نشان می دهند Ca2+ بیشترین کاهش را در تیمارهای (7/49 %) 2 ، (4/47%) 6 و (8/63%) 11 داشته ودر آنالیز آنیونهایCl-, NO3-, PO43- نیز مشخص شدNO3- بیشترین میزان کاهش را در تیمار (98%) 2 دارد. در همین راستا بررسی تغییرات TDS و CODنیز نشان می دهند که بیشترین کاهش TDS در تیمار (64%) 10 و بیشترین کاهش COD نیز در همین تیمار (92%)10 بوده است.

نتایج غربالگری عناصر پساب؛ NaCl(A), CaCl2(B), MgSO4(C), NaNO3(D), K2HPO4(E) ؛ با توجه به نمودارهای parreto plot وnormal polt (شکل 2) نشان می دهند که ازمیان عناصر مورد بررسی در پساب سنتتیک، سه عنصر NaCl(A), NaNO3(D), K2HPO4(E) و برهم کنش آنها، بیشترین تاثیر را بر فاکتورهای موردارزیابی درتیمارها دارند.



شکل 2- نمودارpareto plot بررسی تاثیرگذاری عناصربرکاهش نیترات محیط ؛D(NaNO3), E(K2HPO4), AE(NaCl, K2HPO4)

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی نتایج رشد *F.muscicola* در تیمارهای پساب سنتتیک نشان می دهد رشد این ریز جلبک در تیمارهای حاوی 1% NaCl( رانهای 2، 6، 10 و 11) افزایش قابل ملاحظه ای داشته به نحوی که از رشد نمونه شاهد نیز بیشتر است. علاوه بر NaCl ، نکته مشترک این تیمارها در بالابودن میزان نمکهای NaNO3(2000 mg/L ) و K2HPO4( 500 mg/L ) با هم در رانهای 2 و 6 و یا به صورت مجزا در رانهای 10 و 11 می باشد. از آنجا که N و P از عناصر اصلی و ضروری رشد ریز جلبکها هستند، از این رو افزایش رشد این تیمارها را می توان به بالا بودن این دو فاکتور نسبت داد. بررسی نتایج مربوط به تغییرات محیط کشت، نشان میدهد بیشترین میزان کاهش کاتیونها و نیترات در رانهایی که شرایط رشدی خوبی دارند مانند رانهای 2 و 11 مشاهده می شود. لذا نتیجه گیری میشود کاهش عناصرمحیط کشت با شرایط رشدی ریزجلبک متناسب بوده و رابطه مستقیمی با یکدیگر دارند به این ترتیب مشخص می شود از میان عناصر مورد بررسی در پساب، سه عنصرNaCl, NaNO3, K2HPO4 نقش مهمی در رشد و فعالیت های فیزیولوژیکی سیانوباکتریوم فیشرلا در محیط پساب دارند.

بنابراین با توجه به اینکه ریز جلبک ها و سیانوباکتریها نیاز غذایی بالایی (خصوصا از نظر عناصری چون N,P) برای رشد خود دارند، بنابراین پساب های غنی از این نوع مواد غذایی می توانند بعنوان محیط کشت مناسبی برای رشد آنها باشند. به این ترتیب با جداسازی و مصرف این ترکیبات از پساب علاوه بر تولید بیومس و ترکیبات ارزشمند بیولوژیکی، به صورت غیر مستقیم سبب پاکسازی پساب ها نیز می شوند (1).

منابع

1- AjalaSh.O., Alexander M.L. Assessment of *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus obliquus,* and *Oocystis minuta* for removal of sulfate, nitrate and phosphate in wastewater.International journal of energy and environmental engineering. .2020; 11,311-326.

2-Belcher H. Culturing algae, a guide for school and colleges.Tilus Wilson & son LTD. 1982.

3-Do J.-Mi, Jo S.-W., Kim I.-S., Na H., Lee J.H., Kim H.S. A feasibility study of wastewater treatment using domestic microalgae and analysis of biomass for potential applications. Water, 2019; 11, 2294.

4-Kaushik B.D. Laboratory methods for blue-green algae. Associated publishing company, 1987.

5-Rippka R. Isolation and purification of cyanobacteria. Methods in enzymology, 1988; 167, 3-27.

6-Sood A., Renuka N., Paragsanna R.,Ahluwalia A.S. Cyanobacteria as potential option for wastewater treatment, Phytoremediation: management of environmental contaminents, 2015; V. 2, Springer Publishing.

7-Soltani N, Khavari-Nejad RA., Tabatabaei M., Shokravi Sh., Valiente EF. Variation of nitrogenase activity, photosynthesis and pigmentation of cyanobacterium *Fischerella ambigua* strain FS18 under different irradiance and pH. World J. Microb.Biotech. 2006; 22, 571-576.

**The roll of screening elements on quality of wastewaters by the cyanobacterium *Fischerella muscicola***

Ladan Baftehchi

Dept. Petroleum Microbiology, Research Center of Applied Science of ACECR, Shahid Beheshti university, Tehran, Iran

\*ladanbaftechi@yahoo.com

**Abstract**

Wastwater contain various compounds such as nitrate and phosphate that can be used as culture medium for microalgae (cyanobacteria).So consumption and elimination of these elements from media help to biology treatment of wastwaters. In this research, screening artificial wastewater elements and their role in physiological activities of the cyanobacterium Fischerella muscicola have been studied. Our specimen isolated from Caspian Sea and identified molecularly. Artificial wastewater treatments were designed by Design-Expert software in 12 runs by adding various amounts of NaCl(A), CaCl2 (B), MgSO4 (C), NaNO3 (D), K2HPO4 (E) to BG110 medium and microalgae were cultured in them. Analysis of treatments according to the changes of cations(Na+, Ca2+, Mg2+), anions (Cl-, NO3-, PO43-), TDS and COD were performed on logarithmic phase(10th day of the culture). According to the results, screening of wastewater elements were done by parreto plot and normal plot chart. Results showed that among applied elements in wastewater, NaCl, NaNO3, K2HPO4 have the most effect on growth of *Fischerella* and changes of cations, anions, TDS and COD of wastewater.

**Keywords:** biological treatment, cyanobacterium, elements, screening, wastewater.