جامعة الموصل
كلية التربية للبنات

تأثير تلوث المياه بالعناصر الثقيلة على بعض المركبات الفينولية في نوعين من الطحالب الدقيقة ودورهما في المعالجة الحيوية

شهد رافع سعيد حسين

رسالة ماجستير

في علوم الحياة

بإشراف

أ.م.د. فتحي عبدالله منديل
م.د. علياء حازم القصيمي

1447 هـ
2025 م

الخلاصة

تناولت هذهِ الدراسة قدرة جنسين من الطحالب الدقيقة *Chlorosarcinoopsis sp.* و *Dictyosphaerium sp.* المعزولة من مياه الصرف الصحي لمدينة الموصل في منطقة حاوي الكنيسة وجسر العتيق وتم تأكيد التصنيف المظهري للطحالب الدقيقة بالاعتماد على تسلسلات البادئ Internal Transcribed Spacer1 ، Internal Transcribed Spacer2

والتي تقع ضمن الحزم BP500 قاعدة نتروجينية للعزلات قيد الدراسة وتم تسجيل العزلات في بنك الجينات International Center of Biotechnology o in formation. تم الحصول على رقم الانظمام التعريفي Accesion No للعزلتين

Dictyosphaerium sp. Strain SFA1 → PQ083384.1

Chlorosaecino psis eremi strain SFA2 → PQ0833850.1

واصبح مرجعاً للعراق والشرق الاوسط والعالم وفقاً للمعرف ID.

وتم دراسة انتاجية الاحماض الفينولية وتاثير العناصر الثقيلة (النحاس، النيكل، الكروم)على قدرة الطحالب الدقيقة المذكورة اعلاه على هذه الانتاجية وكان هناك اختلاف بين كلا الجنسين في انتاجية الأحماض الفينولية، إذ كان لجنس Dictyosphaerium sp. القدرة على انتاج Chlorogenic acid , Caffeic acid) Luteolin acid, Qureetin acid , Rutina) أما جنس Chlorosarcinoopsis كان له القدرة على انتاج الاحماض الفينولية (Gallica acid , Rutina acid, Apigenin acid) Ferulic acid , Qurcetin acid).

وكان تأثير العناصر الثقيلة واضحًا على انتاجية الأحماض الفينولية وبالأخص عنصر الكروم فقد كان انتاج حامض Chlorgenic acid في ادنى مستوياته بمقدار 1.9 ppm للطحلب Dictyoshorium . sp .

أما طحلب *Chlorosarcinoopsis ermi* فقد وصلت انتاجية حامض Apigenin لأدنى مستوياته بمقدار 1.2 ppm في حين كان هناك تفاوت بسيط في تأثير كل من عنصري (النحاس، النيكل) على انتاجية الاحماض الفينولية في طحلب الدقيق *Dictyoshorium . sp* ، وبالنسبة لعنصر النحاس فانه الأكثر تاثيرًا على انتاجية الأحماض الفينولية لجنس *Chlorosarcinoopsis sp.* مقارنة مع عنصر النيكل وعليه اثبتت هذه الدراسة أنَّ للعناصر الثقيلة تأثير ايجابي على انتاجية الأحماض الفينولية للطحالب الدقيقة .

من ناحية أُخرى اجريت عملية التحلل الحامضي للمستخلص الايثانولي لغرض تحرير المركبات الفينولية من المركبات السكرية المرتبطة بها ثم شخصت تلك المركبات باستخدام تقنية

كروماتوغرافيا السائل العالي الاداء High performance liquid chromatograohy ومن خلال الاعتماد على زمن احتباس المركبات القياسية تم تشخيص عدد من المركبات المناظرة لها في التركيب إذْ تم تشخيص ثمانية من المركبات الفينولية هي (Rutin Chorogenic , Glaic Acid , Apigenin , caffeic acid , Ferulic acid , Luteolin , Qurcetin)

ومن ناحية أُخرى استخدمت الطحالب الدقيقة قيد الدراسة *Chlorosarcinoopsis sp.* و *Dictyosphaerium sp.* للمعالجة الحيوية ودراسة قدرتها على الامتزاز الحيوي فقد اثبتت نتائج الامتزاز الحيوي للعناصر الثقيلة بالاعتماد على جهاز Atomic Absorption secretory بأن طحلب *Dictyosphaerium sp.* له القدرة على امتزاز العناصر الثقيلة فقد انخفضت نسبة وجود كل من العناصر الثقيلة النحاس، النيكل ، الكروم في الوسط CHI.10 الخاص بالمعاملة بمقدار (0.0359 ، 0.0373 ، 0.0342) ملغم / لتر إلى (0.00373 ، 0.00131 ، 0.00476) ملغم/لتر لكل من Cr , Ni , Cu على التوالي . ومن الملاحظ أن اعلى نسبة كانت لعنصر Ni بنسبة 0.262% اما طحلب Chlorosarcinoopsis فقد كان عنصر الكروم Cr الاكثر امتزازاً من قبل طحلب C.ermie بمقدار 0.276%.

University of Mosul
College of Education for Women
Department of Life Sciences

The effect of water pollution with heavy metals on some phenolic compounds in two types of microalgae and their role in bioremediation

Shahd Rafeh Saeed Hussein

Master's Thesis

Life Sciences

Supervised by

Asst. Prof. Dr. Fathi A. M. **Asst . Dr. Alia H. Al-Qasemi**

1447A.H **2025 A.D.**

Abstract

This study examined the ability of two genera of microalgae, Chlorosarcinoopsis sp. and Dictyosphaerium sp., isolated from Mosul's sewage in the Hawi al-Kanisa and Jisr al-Ateeq areas. The phenotypic classification of the microalgae was confirmed based on the primer sequences Internal Transcribed Spacer1 and Internal Transcribed Spacer2, which fall within the BP500 nitrogen base bands for the isolates under study. The isolates were registered in the International Center for Biotechnology Information (ICBI) gene bank. Accession No. (AN) was obtained for the two isolates:

Dictyosphaerium sp. Strain SFA1 → PQ083384.1

Chlorosaecino psis eremi strain SFA2 → PQ0833850.1

and has become a reference for Iraq, the Middle East, and the world according to the ID. The productivity of phenolic acids and the effect of heavy metals (copper, nickel, and chromium) on the aforementioned microalgae's productivity were studied. There was a difference between the two genera in phenolic acid productivity. The genus Dictyosphaerium sp. was able to produce chlorogenic acid, caffeic acid, luteolin acid, quretin acid, and rutina, while the genus Chlorosarcinoopsis was able to produce phenolic acids (gallic acid, rutina acid, apigenin acid, ferulic acid, and quretin acid). The effect of heavy metals on phenolic acid productivity was clear, especially chromium. Chlorgenic acid production was at its lowest levels, at 1.9 ppm, for the alga Dictyosphaerium sp. In the microalgae Chlorosarcinoopsis ermi, apigenin production reached its lowest levels, at 1.2 ppm. However, there was a slight difference in the effect of copper and nickel on phenolic acid production in the microalgae Dictyoshorium sp. Copper had the greatest impact on phenolic acid production in Chlorosarcinoopsis sp. compared to nickel. Therefore, this

study demonstrated that heavy metals have a positive effect on phenolic acid production in microalgae. On the other hand, the acid hydrolysis process was carried out on the ethanolic extract to release the phenolic compounds from their associated sugars. These compounds were then identified using high-performance liquid chromatography (HPLC). Based on the retention time of the standard compounds, a number of compounds similar to their composition were identified. Eight phenolic compounds were identified: Rutin, Chorogenic, Glyc Acid, Apigenin, Caffeic Acid, Ferulic Acid, Luteolin, and Qurcetin.

On the other hand, the microalgae under study, Chlorosarcinoopsis sp. and Dictyosphaerium sp., were used for bioremediation and to study their biosorption capacity. The results of the biosorption of heavy metals using an atomic absorption secretory device proved that Dictyosphaerium sp. It has the ability to adsorb heavy elements, as the percentage of heavy elements copper, nickel, and chromium in the CHI.10 medium for the treatment decreased by (0.0359, 0.0373, 0.0342) mg/L to (0.00373, 0.00131, 0.00476) mg/L for Cr, Ni, and Cu, respectively. It is noted that the highest percentage was for Ni at 0.262%, while Chlorosarcinoopsis algae had the highest percentage of chromium (Cr) adsorbed by C. ermie algae at 0.276%.