جامعة الموصل
كلية التربية للعلوم الصرفة

تأثير العوامل البيئية على فعالية تثبيت النيتروجين وبعض المكونات الحيوية للسيانوبكتريا *Hapalosiphon arboreus* 3OW05S02

فاتن مهدي صالح الراشدي

رسالة ماجستير
علوم الحياة

بإشراف
الاستاذ المساعد
الدكتور يوسف جبار الشاهري

١٤٤٢هـ ٢٠٢١م

الخلاصة

شخصت عزلة لسلالة محلية من السيانوبكتريا المثبتة للنيتروجين الجوي، وعزلت من البيئة المحلية لمدينة الموصل (نهر دجلة– منطقة الغابات)، أُجري تشخيص جزيئي لهذه العزلة لغرض تشخيصها وراثياً فتبين أنها عزلة نقية للسيانوبكتريا *Hapalosiphon arbororeus* 3OW05S02 وتطابق التشخيص المظهري مع التشخيص الجزيئي.

تم تنمية هذه العزلة مختبرياً في وسط Chu10 بينت النتائج أن أفضل فترة تحضين للعزلة المدروسة هي خمسة عشر يوماً فسجلت خلال هذه الفترة أعلى نمو بمقدار (0.550)nm وأعلى قيمة للأس الهيدروجيني النهائي بمقدار (8.3)، وأعلى قيمة للكتلة الحيوية بمقدار (608) ملغم/ لتر، وأعلى محتوى كلوروفيلي (42) ملغم/ لتر، ومحتوى بروتيني (235) ملغم/ لتر، ومحتوى كاربوهيدراتي بمقدار (333) ملغم/ لتر، والمحتوى النيتروجيني (120) ملغم/ لتر، وأخيراً نسبة تردد الحويصلات المتغايرة كانت (8%) خلال هذه الفترة، وانخفضت كل القيم المدروسة مع زيادة فترة التحضين.

وبينت النتائج أن أفضل قيمة للأس الهيدروجيني كانت (7.6) إذ سجل النمو (0.57)nm، والأس الهيدروجيني النهائي (7.9)، الكتلة الحيوية (398) ملغم/ لتر، وأفضل محتوى كلوروفيلي (48) ملغم/لتر، والمحتوى البروتيني (109) ملغم/ لتر، محتوى كاربوهيدراتي (110) ملغم/ لتر، والمحتوى النيتروجيني (59) ملغم/ لتر، وأخيراً نسبة تردد الحويصلات المتغايرة (9%)، ولوحظ انخفاض كل القيم مع زيادة قيمة الأس الهيدروجيني.

أما أفضل تواقت ضوئي فكان (8:16) ضوء: ظلام، إذ سجل مقدار النمو (0.096)nm، الأس الهيدروجيني النهائي (8.9)، الكتلة الحيوية (412) ملغم/ لتر، والمحتوى الكلوروفيلي (41) ملغم/ لتر المحتوى البروتيني (122) ملغم/ لتر. محتوى الكاربوهيدرات (286) ملغم/ لتر، والمحتوى النيتروجيني (69) ملغم/ لتر وأخيراً نسبة تردد الحويصلات المتغايرة (10%) خلال هذا التواقت.

أما من حيث تغير الأطوال الموجية للضوء فكان أفضل طول موجي للضوء هو nm(750 –620) للضوء الأحمر، إذ سجلت أفضل قيمة للنمو nm(0.305)، والأس الهيدروجيني النهائي (9.0)، الكتلة الحيوية (770) ملغم/ لتر. والمحتوى الكلوروفيلي (85) ملغم/ لتر، محتوى البروتين (230) ملغم/ لتر، محتوى الكاربوهيدرات (472) ملغم/ لتر، والمحتوى النيتروجين (119) ملغم/ لتر، وأخيراً نسبة تردد الحويصلات المتغايرة (11%).

وأضيف فيتامين (B_1) الى الوسط الزرعي، وكان أفضل تركيز لهذا الفيتامين (100) ملغم/ لتر، إذ سجل أفضل نمو nm(0.260)، الأس الهيدروجيني النهائي (8.1)، الكتلة الحيوية (607) ملغم/ لتر، والمحتوى الكلوروفيلي (73) ملغم/ لتر، محتوى البروتين (220) ملغم/ لتر، محتوى الكاربوهيدرات (406) ملغم/ لتر، والمحتوى النيتروجيني (118) ملغم/ لتر، أما نسبة تردد الحويصلات المتغايرة (4%).

كذلك أضيف فيتامين (B_6) الى الوسط الزرعي، ولوحظ أفضل تركيز مستخدم هو (100) ملغم/ لتر، إذ سجل أفضل نمو nm(0.290)، الأس الهيدروجيني النهائي (7.9)، الكتلة الحيوية (701) ملغم/ لتر، المحتوى الكلوروفيلي (69) ملغم/ لتر، محتوى البروتين (188) ملغم/ لتر، محتوى الكاربوهيدرات (406) ملغم/ لتر، والمحتوى النيتروجيني (99) ملغم/ لتر، ونسبة تردد الحويصلات المتغايرة (5%).

تمت دراسة عدد من العناصر المعدنية المؤثرة على النمو وتثبيت النيتروجين، فتبين أن أفضل تركيز لمادة فوسفات البوتاسيوم K_2HPO_4 هو (50) ملغم/ لتر، أفضل نمو nm(0.651)، الأس الهيدروجيني النهائي (7.9)، الكتلة الحيوية (802) ملغم/ لتر، المحتوى الكلوروفيلي (85) ملغم/ لتر، والمحتوى البروتيني (202) ملغم/ لتر، محتوى الكاربوهيدرات (410) ملغم/ لتر، المحتوى النيتروجيني (107) ملغم/ لتر، ونسبة تردد الحويصلات المتغايرة (5%).

أما عند إضافة مادة نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ الى الوسط بتراكيز مختلفة ومقارنتها مع عدم إضافة هذه المادة الى الوسط كان أفضل تركيز (60) ملغم/ لتر، إذ سجل أفضل نمو nm(0.302)، الأس الهيدروجيني النهائي (8.9)، الكتلة الحيوية (790) ملغم/ لتر، المحتوى الكلوروفيلي (76) ملغم/ لتر، محتوى البروتين (138) ملغم/ لتر، محتوى الكاربوهيدرات (444) ملغم/ لتر، المحتوى النيتروجيني (74) ملغم/ لتر، ونسبة تردد الحويصلات المتغايرة (4%).

وكذلك تم إضافة مادة كلوريد الصوديوم NaCl الى الوسط بتراكيز مختلفة وكان أفضل تركيز (10) ملغم/ لتر، إذ سجل أفضل نمو (0.202)nm، الأس الهيدروجيني النهائي (8.0)، الكتلة الحيوية (690) ملغم/ لتر المحتوى الكلوروفيلي (67) ملغم/ لتر، محتوى البروتين (212) ملغم/ لتر، محتوى الكاربوهيدرات (366) ملغم/ لتر، والمحتوى النيتروجيني (109) ملغم/ لتر، أما نسبة تردد الحويصلات المتغايرة (6%)، ولوحظ انخفاض كل نسب القيم المدروسة مع ازدياد التركيز.

Abstract

Local isolation was obtained from cyanobacteria fixing atmospheric nitrogen, and isolated from the local environment of the city of Mosul (Tigris River forest area). A molecular diagnosis of this isolate was carried out for the purpose of genetic diagnosis, and it was found that it is a pure isolate of cyanobacteria *Hapalosiphon. arboreus* 3OW05S02. The phenotypic diagnosis coincided.

This isolation was grown laboratory in the medium of Chu_{10}. The results showed that the best incubation period for the studied isolate was fifteen days. During this period, the highest growth was recorded by (0.550)nm, the highest final pH value by (8.3), the highest biomass value by (608) mg / liter, and the highest chlorophyll content (42) mg / liter, protein content (235) mg / liter, carbohydrate content of (333) mg / liter, nitrogen content of (120) mg / liter. Finally, the frequency rate of heterocytes vesicles was eight percent during this period. All the studied values decreased with increasing incubation period.

The results showed that the best pH value was (7.6), as the growth recorded (0.57) nm, the final pH was (7.9), biomass (398) mg / liter, the best chlorophyll content (48), the protein content (109) mg / liter, the carbohydrate content (110) mg / liter, and the nitrogen content (59). In mg / liter, and finally, the ratio of the heterocytes frequency was (9%). It was observed that all values decreased with increasing the pH value.

The best light time was (8:16) light: darkness, as the growth rate was recorded at (0.096) nm. The final pH is (8.9), the biomass is (412) mg / liter, the chlorophyll content is (41) mg / liter, the protein content is (122) mg / liter, the carbohydrate content is (286) mg / liter, the nitrogen content is (69) mg / liter, and finally the frequency ratio of heterocytes is (10)% during this time.

As for the change of wavelengths of light, the best wavelength of light was (620-750)nm for red light, as it recorded the best value for growth (0.305) nm, the final pH is (9.0), the biomass is (770) mg / liter, the chlorophyll content is (85) mg / liter, the protein content is (230) mg / liter, the carbohydrate content is (472) mg / liter, the nitrogen content is (119) mg / liter, and finally the frequency ratio of heterocytes is (11)%.

Vitamin (B1) was added to the culture medium and the best concentration of this vitamin was (100) mg / liter, which recorded the best value for growth (0.260)nm. The final pH is (8.1), the biomass is (607) mg / liter, the chlorophyll content is (73) mg / liter, the protein content is (220)mg / liter, the carbohydrate content is (406)mg / liter, the nitrogen content is (118) mg / liter, and finally the frequency ratio of heterocytes is (4)%.

Also vitamin (B6) was added to the culture medium and the best concentration of this vitamin was (100) mg / liter, which recorded the best value for growth (0.290)nm. The final pH is (7.9), the biomass is (701) mg / liter, the chlorophyll content is (69) mg / liter, the protein content is (188)mg / liter, the carbohydrate content is (406)mg / liter, the nitrogen content is (99) mg / liter, and finally the frequency ratio of heterocytes is (5)%.

Also I studied a number of mineral elements that affect growth and nitrogen fixation, and it was found that the best concentration of potassium phosphate K_2HPO_4 is (50)mg/liter, as recorded the best value for growth (0.651)nm. The final pH is (7.9), the biomass is (802) mg / liter, the chlorophyll content is (85) mg / liter, the protein content is (202)mg / liter, the carbohydrate content is (410)mg / liter, the nitrogen content is (107) mg / liter, and finally the frequency ratio of heterocytes is (5)%.

When adding $Ca(NO_3)_2$ to the medium with different concentrations and comparing them without adding this material to the medium, the best concentration was (60) mg/liter, the best value for growth (0.302)nm. The final pH is (8.9), the biomass is (790) mg / liter, the chlorophyll content is (76) mg / liter, the protein content is (138)mg / liter, the carbohydrate content is (444)mg / liter, the nitrogen content is (74) mg / liter, and finally the frequency ratio of heterocytes is (4)%.

(NaCl) Sodium Chloride was also added to the medium with different concentrations and the best concentration was (10) mg/liter, the best value for growth (0.202)nm. The final pH is (8.0), the biomass is (690) mg / liter, the chlorophyll content is (67) mg / liter, the protein content is (212)mg / liter, the carbohydrate content is (366)mg / liter, the nitrogen content is (109) mg / liter, and finally the frequency ratio of heterocytes is (6)%. It is found that all the studied values decreased with increasing concentration.

University of Mosul
College of Education
for Pure Science

The Effect of Environmental Factors on the Nitrogen Fixation efficacy and some Vital Components of Cyanobacteria *Hapalosiphon arboreus* 3OW05S02

Fatin Mahdi Saleh Al-Rashidy

M.Sc. Thesis

Biology

Supervised by

Assist. Prof.

Dr. Yousef Jabar Al-Shaheree

2021 A.D. **1442 A.H.**