جامعة الموصل
كلية علوم البيئة وتقاناتها

دراسة بيئية لبعض العيون الكبريتية ضمن محافظة نينوى

هديل بسام يحيى الصائغ

رسالة ماجستير
في علوم البيئة

بإشراف

الأستاذ المساعد الدكتور
يسرى مجيد الشاكر

المدرس الدكتور
رواء محمود حموشي

١٤٤٣ هـ

٢٠٢١ م

الخلاصة

تضمنت الدراسة نوعية المياه لبعض العيون الكبريتية في مُحافظة نينوى والتي تقع إحداها على الضفة الغربية من نهر دجلة في مدينة الموصل وهي على مقرُبة من قلعة باشطابيا، والعيون الأخرى في ناحية حمام العليل التي توجد على الضفة اليُمنى لنهر دجلة، جُمعت نماذج شهرية من أربع عيون ثلاث منها في ناحية حمام العليل وهي عين الفاتح، عين زهرة، عين فصوصه والرابعة قرب قلعة باشطابيا لمُدة خمسة أشهر خلال المدة من تشرين الثاني 2020 لغاية آذار 2021.

تم اجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، إذ شمِلت الفحوصات الفيزيائية والكيميائية درجة الحرارة، التوصيلية الكهربائية، المواد الصلبة الكلية الذائبة، الدالة الحامضية، العسرة الكلية، عسرتي الكالسيوم والمغنيسيوم، القاعدية الكلية، أيونات البيكاربونات، أيونات الكلوريد، أيونات الكبريتات، أيونات الفوسفات، أيوني الصوديوم والبوتاسيوم، فضلاً عن قياس الزيوت والشحوم، في حين تضمنت الفحوصات البيولوجية العدد الكلي للبكتريا وعزل وتشخيص الاحياء المجهرية

تراوحت معدلات درجة حرارة مياه العيون الكبريتية بين 21.9– 36.30 مْ وبلغت التوصيلية الكهربائية 2079.89-5367.87 مايكروموز/سم. كانت المواد الصلبة الذائبة الكلية بين 1039.93-2684.13 ملغم/لتر، وتراوحت الدالة الحامضية من 6.91-7.29 ، اما العسرة الكلية وعسرتا الكالسيوم والمغنيسيوم فكانت النتائج بين 899.9-2100، 226.40-592.44 و 155.91-346.64 ملغم/لتر على التوالي، وبينت النتائج أن القاعدية الكلية وأيون البيكاربونات تراوحت بين 582.67- 848 و 710.85-1012.6 ملغم/لتر على التوالي ، اما أيون الكلوريد 185.28-437.21 ملغم/لتر و أيونات الكبريتات والفوسفات فتراوحت معدلاتها بين 1189.2– 2855.4 و 0.008–0.145 ملغم/لتر على التوالي. وتراوح أيونا الصوديوم والبوتاسيوم بين 194.93-421.47 و34.13-65.73 ملغم/لتر على التوالي، وتراوح تركيز الزيوت والشحوم بين 0.157-0.179 ملغم/لتر.

كما تبين أن 58% من العينات المدروسة كانت ضمن المياه الدافئة أما المياه الحارة فكانت نسبتها 42%، وكانت جميعها مويلحة Brackish Water بالاعتماد على المواد الصلبة الذائبة، وأغلبها معتدلة الدالة الحامضية، كما اتضح ان مياه العيون الكبريتية المدروسة عسرة جداً وغير صالحة للشرب.

بلغت أعداد البكتريا بين 2.06 – 19.59 x 10^5 خلية/مل، عُزلت وشُخصت البكتريا الموجودة في هذهِ العيون اعتماداً على الصفات المظهرية والفحص المجهري والاختبارات الكيموحيوية إذ اتضح وجود عدة أنواع من البكتريا 15 نوعاً مختلفاً من 38 عزلة بكتيرية *Klebsilla oxytoca*، *Pseudomonas spp.*، *Escherichia coli*، *Aeromonas spp.*، *Bacillus spp.*، *Corynebacterium spp.*، *Staphylococcus spp.*، *Staphylococcus aureus*، *Micrococcus spp.*، *Streptococcus spp.*، *Enterococcus spp.* ، *Clostridium spp.*، *Sulfolobus spp.*، *Desulfovibrio spp.* و *Actinomyces spp.* بالإضافة الى *Candida spp.* .

لوحظ ان النوع *Staphylococcus aureus* كان سائداً بنسبة 26.31% وأن أقل نسبة كانت للأجناس*Escherichia coli* ، *Aeromonas spp.*، *Desulfovibrio spp*، *Streptococcus spp*، *Entercoccus spp.*، *Micrococcus spp.* بنسبة 2.63%.

كما أظهرت النتائج أن الجراثيم المعزولة والتي كانت موجبة لصبغة كرام هي الأعلى بنسبة 60% في حين أن الجراثيم التي كانت سالبة لصبغة كرام هي الأقل بنسبة 40%.

وتم عزل الجنس *Sulfolobus spp.* بنسبة 5.26% إذ تُعتبر من البكتريا القديمة Archaea في حين عُزل الجنس *Desulfovibrio spp.* بنسبة 2.63% وهو من الاجناس المختزلة للكبريت، كما شُخصت عزلة واحدة فحسب لـ *Candida spp.* في الموقع الثالث (زهرة).

University of Mosul
College of Environmental Sciences
And Technology

Environmental study of some sulfur springs in Nineveh Governorate

Hadeel Bassam Yahya Al-Saigh

M.Sc./Thesis
Environmental Sciences

Supervised by

Assistant Prof. Dr.
Yusra Majed Al-Shaker

Lec. Dr.
Rawaa Mahmood Hamoshi

2021 A.D. 1443 A.H.

Abstract

The study included the water quality of some sulfur springs in Nineveh Governorate, one of which is located on the western bank of the Tigris River in the city of Mosul, which is close to the Bashtabiya Castle, and the other springs in the area of Hammam Al-Alil, which is located on the right bank of the Tigris River. Monthly samples were collected from four, three springs including in the area of Hammam Al-Alil, which are Ain Al-Fateh, Ain Zahra, Ain Fasussa and the fourth near Bashtabia Castle for a period of five months during the period from November 2020 to March 2021.

Physical, chemical and biological tests were carried out, where physical and chemical tests included: - temperature, electrical conductivity, total dissolved solids, PH, total hardness, calcium and magnesium hardness, total alkalinity, bicarbonate, chloride , sulfate, phosphate, Sodium and potassium ions, as well as measuring oils and greases, while the biological tests included the total count of bacteria and the isolation and diagnosis of microorganisms.

The average sulfur spring water temperature ranged between 21.9-36.30°C, and the electrical conductivity was 2079.89-5367.87 µmohs/cm, The total dissolved solids were between 1039.93-2684.13 mg/L, and pH ranged from 6.91-7.29, for total hardness and hard calcium and magnesium, the results were between 899.9-2100, 226.40-592.44 and 155.91-346.64 mg/L, respectively, and the results showed that The total alkalinity and bicarbonate ions ranged between 582.67-848 and 710.85-1012.6 mg/L, respectively. The chloride ion reached 185.28-437.21 mg/L and the sulfate and phosphate ions ranged between 1189.2-2855.4 and 0.008-0.145 mg/L, respectively. The sodium and potassium ions ranged between 194.93-421.47 and 34.13-65.73 mg/L, respectively, and the concentration of oils and greases ranged between 0.179-0.157 mg/L.

It was also found that 58% of the studied samples were within the warm water, while the warm water was 42%, and all of them were salty depending on the dissolved solids, most of which are moderate in pH, as it turned out that the studied sulfur spring water is very hard and not suitable for drinking.

Biological examinations included: - The total number of bacteria and the isolation and diagnosis of the microorganisms present in the sulfur spring water. The number of bacteria ranged between 2.06 - 19.59 x 10^5 cells/ml. The bacteria in these springs were isolated and diagnosed based on phenotypic characteristics, microscopic test and biochemical tests, as it turned out that there were several Types of bacteria, including pathogenic, including15 different species from 38 bacterial isolates *Klebsilla spp*., *Pseudomonas spp*., *Escherichia coli*, *Aeromonas spp*., *Bacillus spp*., *Corynebacterium spp*., *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus spp*., *Streptococcus spp*., *Enterobacter spp*., *Clostridium spp*. and *Actinomyces spp.* In addition to *Candida spp*.

It was observed that *Staphylococcus aureus* was dominant with a percentage of 26.31%, and the lowest percentage was for the species *Escherichia coli*, *Aeromonas spp., Desulfovibrio spp., Streptococcus spp., Entercoccus spp., Micrococcus spp*. by 2.63%.

The results showed that the isolated bacteria that were gram-positive was the highest by 60%, while the bacteria that were gram-negative were the lowest by 40%.

The genus *Sulfolobus spp.* have been isolated. With a percentage of 5.26%, it is considered from Archaea, while the genus *Desulfovibrio spp*. With a percentage of 2.63%, it is a sulfur-reducing genera, and only one isolate of *Candida spp*. In the third site, while no fungi or cyanobacteria species were recorded in the sulfuric waters.