وزارة التعليـــــم العالـــي والبحـث العلمي

جامعـــــة البصـــرة – كليـــة العلـــوم

قســـــم علـــــــم البيئـــــــــة

التحري عن ملوثات المايكروبلاستك في بعض محطات الإسالة لمدينة البصرة

رسالة مقدمة الى

مجلس كلية العلوم – جامعة البصرة

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في

علم البيئة **(نوعية مياه)**

تقدمت بها

دنيا عبدعلي حسين

بكالوريوس – علوم – علوم الحياة

2007

بإشراف

أ. د. مكية مهلهل خلف الحجاج **أ. د. مازن عوني مهدي**

ربيع الاول 1444 هـ **تشرين الاول 2022 م**

الخلاصة

نظراً لزيادة معدل انتاج البلاستك وانخفاض اعادة تدويره وبطأ في التحلل تسببت بتراكم البلاستك بمعدلات تنذر بالخطر في البيئة والصحة العامة؛ لذا دعت الحاجة لاجراء هذه الدراسة للكشف عن تواجد المواد البلاستيكية الدقيقة والنانوية في محطتي الأسالة (محطة البراضعية لتصفية المياه ومحطة العباس (ع) لتصفية المياه) في مدينة البصرة وبيان مدى صلاحية مياه الشرب المنتجة من محطتي الإسالة، وجمعت العينات بعدة مراحل وهي (مياه الخام، مياه احواض الترسيب، المياه الناتجة) وتم تمرير عينات المياه في محطات الدراسة إلى ثلاثة أحجام من المناخل الفولاذية المقاومة للصدأ (0.160 و 0.90 و 0.038 ملم) وأجريت فحوصات فيزيائية وكيميائية للمياه في هذه المحطة إذ جمعت العينات فصليا للفترة من ايلول 2021 الى آب 2022.

شملت الدراسة قياس درجة حرارة المياه، والأس الهيدروجيني ، والملوحة، والتوصيلية الكهربائية، والمواد الصلبة الذائبة، والعكورة. فضلا عن ذلك جرى تحديد التلوث بالمايكروبلاستك والنانوبلاستك في مياه هذه المحطات بالتشخيص المجهري (التشريحي والضوئي) وبتقنية مطياف الاشعة تحت الحمراء FTIR و بتقنية المجهر الالكتروني الماسح SEM مع تحليل تشتت الطاقة EDS، اضافة الى تنفيذ تجربة مختبرية بالمعالجة بالفحم النشط لعينات ملوثة بالمواد البلاستيكية الدقيقة.

وأظهرت نتائج الفحوصات الفيزيائية والكيميائية للمياه في المحطتين قيم درجة الحرارة والتي تراوحت بين (10.42 – 36 م°) وكانت قيم الأس الهيدروجيني (7.10 – 8.43)، وتراوحت قيم الملوحة بين (0.525 – 8.90 غم/لتر)، وقيم التوصيلية الكهربائية كانت بين (0.867 – 12.65 مليسمنز/سم)، وسجلت

المواد الصلبة الذائبة الكلية (678 – 10603 ملغم/لتر)، وقيم العكورة بين (2.5 – 35.57 وحدة عكورة نفلومترية).

أظهر الفحص المجهري وجود المايكروبلاستك في بعض العينات التي تم تحليلها مختبريا والتي تمثلت بشكل الياف خيطية وشظايا وكانت الالياف سائدة في الانواع المكتشفة جميعها في مياه احواض الترسيب (> 160 مايكرون) في كلتا محطتي الدراسة وفي الفصول المدروسة جميعها، ولم تظهر في المياه الخام المفحوصة باستثناء فصل الصيف، ولم تظهر في المياه الناتجة لكلا المحطتين. وبين الفحص بالاشعة تحت الحمراء في العينات المجموعة من مياه احواض الترسيب المرشحة بحجم > 160 مايكرومتر لوحظ ظهور حزم في المنطقة المحددة عند ($1650 - 1638\ cm^{-1}$) ، بينما لم تسجل في المياه الناتجة بعد التصفية لكلا المحطتين المدروسة. وأظهرت نتائج EDS وجود طيف من الكربون لعينة السيطرة القياسية المصنعة من البلاستيك البولي اثيلين ترفثليت PET بينما لم يظهر في العينات المتبقية التي جمعت خلال فصول السنة لكل من مياه الخام واحواض الترسيب والناتجة والتي رشحت من المناخل ذات الاحجام (0.038 ملم) حيث لم تؤكد العينات وجود اللدائن الدقيقة النانوية. واثبتت تجربة المعالجة كفاءة استخدام الفحم النشط في المعالجة المختبرية للمياه الملوثة بالمايكروبلاستك في المياه بنسبة 99 %.

Ministry of Higher Education & Scientific Research

University of Basrah

College of Science- Department of Ecology

Investigation of Microplastic Pollutants in Some of Water Treatment Plants in Basrah City

A thesis

Submitted to the

College of science – University of Basrah

In partial fulfilment of the requirement

For the Degree of Master of Science in Ecology

(Water Quality)

By

Dunya Abdali Hussein

B.Sc. in Biology, 2007

Supervised by

Prof. Dr. Makia M. Al-Hejuje Prof. Dr. Mazin Auny Mahdi

October 2022 A.D Rabi' al-Awal 1444 A.H

Abstract

Increasing the rate of plastic production, decreasing it's recycling and slowing its decomposition, caused the accumulation of plastic, which is alarming to the environment and public health. There was a need to conduct this study to detect the presence of micro and nanoplastic materials in the two water treatment plant (Al-Baradi'yah plant and Al-Abbas water plant) in Basrah city to indicate the suitability of drinking water produced from the two treatment plants. The samples were collected in several stages, namely (raw water, sedimentation basin water and produced water). Water samples were passed in the three sizes of stainless steel sieves (0.160, 0.90 and 0.038 mm), as well as, physical and chemical tests for water were conducted in these plants, as the samples were collected quarterly for the period from September 2021 to August 2022.

The study included measuring water temperature, pH, salinity, electrical conductivity, total dissolved solids, and turbidity. In addition, microplastics and nanoplastics contamination in the water of these plants were determined by microscopic (dissecting and optical) diagnosis, FTIR spectroscopy technology, scanning electron microscopy technology (SEM) with energy dispersal analysis (EDS), in addition to carrying out a laboratory experiment with activated charcoal treatment of samples contaminated with microplastics.

The results of the physical and chemical tests of the water in the two plants showed the temperature values ranged between (10.42 - 36 °C), the pH values were (7.10 - 8.43), the salinity values ranged between (0.525 - 8.90 g/L), the electrical conductivity values were between (0.867 - 12.65 mS/cm), total

dissolved solids (678 – 10603 mg/L), and turbidity values between (2.5 – 35.57 NTU) were recorded.

Microscopic investigation showed the presence of microplastics in some of the samples analyzed in the laboratory, which was represented by filamentous fibers and fragments, The fibers were prevalent in the sedimentation basin water (>160 microns) in both study plants and in all seasons. It did not appear in the raw water tested except for the summer season, and it did not appear in all the water produced for both plants. As the infrared measurement showed in the samples collected from the filtered sedimentation basin water with a size of >160 μm, a spectrum appeared in the specified area at ($1638-1650\ cm^{-1}$), while it was not recorded in the produced water for both studied plants. The results of EDS showed the presence of a carbon spectrum for the standard control sample made of PET plastic, while it did not appear in the remaining samples collected during the seasons of each of the raw water, sedimentation basins, and produced water which were filtered from sieves size (0.038 mm), where the samples did not confirm the presence of Nanoplastics. The treatment experiment proved the efficiency of using activated charcoal in the laboratory treatment of water contaminated with microplastics in water by 99%.