وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جـامعـة الموصـل
كليـــة العلـــوم
قسـم علـوم الحيـاة

دراسة مقارنة بين ثلاث محطات رئيسة لتصفية المياه المعتمدة على نهر دجلة في محافظة نينوى

رسالة تقدمت بها

مروة محمد محمود النعيمي

إلـى مجلس كلية العلوم في جامعة الموصل وهي جزء من

متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم الحياة

(علم النبات)

بإشراف

الأُستاذ المساعد

الدكتور بشير علي بشير النعمة

١٤٣٨هـ ٢٠١٧م

الخلاصة

على ضفتي نهر دجلة المار في مدينة الموصل تقع عدد من محطات تصفية المياه. أنجز على هذه المحطات عدد من البحوث والدراسات اهتمت غالبيتها بالمحطات التي تقع ضمن مركز المحافظة وركزت على تقييم كفاءة كل وحدة من وحدات التصفية في إزالة العكورة والمسببات المرضية من مياه النهر الخام، إلى جانب بيان صلاحية ما تنتجه من المياه لأغراض الشرب. عليه فقد تم التركيز في الدراسة الحالية على إجراء مقارنة بين ثلاث محطات رئيسة لتصفية المياه، تعتمد على نهر دجلة كمصدر للمياه الخام، متباينة في موقعها الجغرافي، وفي كمية الشب والكلور، وفي التقنيات المستخدمة في عمليتي الترسيب والترشيح. وفي أثناء المقارنة بين نوعية المياه الخام الداخلة في المحطات وبين تأثير نوعية المياه في وحدات التصفية المختلفة يمكن تحديد الأفضل وتشخيص السلبيات ثم اقتراح الحلول المناسبة لها. ولغرض الدراسة تم اختيار ثلاث محطات لتصفية المياه تعتمد على نهر دجلة كمصدر للمياه الخام وهي الأيسر الجديد في منطقة الكبة، ومحطة الأيمن الموحد في منطقة حاوي الكنيسة، ومحطة الغزلاني وتقع جنوبي مركز المدينة. تم اثناء الدراسة جمع عينات من مياه النهر الخام، وكذلك بعد كل من عمليتي الترسيب والترشيح لغرض قياس بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية والأحيائية من أجل ايجاد كفاءة كل عملية من عمليات التصفية مع بيان تأثيرها. ومن ابرز نتائج الدراسة الحالية ما يأتي: مياه النهر الخام تبين انه لا يمكن تفضيل أي موقع من مواقع المحطات الثلاثة على الآخر من ناحية جميع العوامل التي تمت دراستها. وان مياه نهر دجلة الخام تعد مصدراً جيداً لمحطات التصفية من ناحية درجة حرارة المياه وقيم EC، وقيم BOD_5، تراوحت درجة حرارة مياه النهر بين (9.0-25.0) °م. قيم العكورة اظهرت إرتباطاً وثيقاً مع كمية الامطار ، إذ إن أقل عكورة كانت (4.3) NTU سُجِلت في حزيران الذي لم تسقط فيه اي قطرة مطر، والقيمة العظمى (106.0) NTU كانت في شهر كانون الثاني الذي سقط فيه اكبر مجموع شهري من الامطار، نسبة الدقائق العالقة العضوية تراوحت بين (26-48%) وكان معدلها (32%) اي انها تشكل ثلث كمية الدقائق العالقة تقريباً. معدل قيم EC و pH و DO للمواقع الثلاث أثناء مدة الدراسة بلغ (428) مايكروسيمنز/ سم و(8.0) و(7.1) ملغم/ لتر على التوالي. وقيم BOD_5 كانت اقل من (5) ملغم/ لتر في (91.6%) من العينات. تراكيز الكلور المضاف في مياه المحطات كانت محصورة بين (2-3) جزء بالمليون. اما تراكيز ايونات الكبريتات والنترات والفوسفات تراوحت بين (325.9- 38.9) ملغم/ لتر و(84.4-503.0) مايكروغرام نترات– نتروجين /لتر و(تراكيز غير محسوسة– 45.4) مايكروغرام فوسفات–فوسفور/ لتر على التوالي. ببكتريا القولون البرازية تبين ان نسبة العينات في مياه النهر التي جاوز فيها عدد البكتريا الحدود المسموح بها كانت (66%) وعددها

كان مرتبطاً مع كمية الأمطار ودرجة حرارة المياه. عدد الهائمات النباتية لم يبلغ نصف مليون خلية/لتر أثناء مدة الدراسة و كان مرتبطا بعلاقة مباشرة مع المغذيات النباتية.

تأثير عملية الترسيب على الصفات المدروسة كان ضئيل في كل من درجة حرارة المياه و EC، DO، PH، وقيم BOD_5، فضلاً عن PO_4 و NO_3 و SO_4. قيم العكورة تأثرت بشكل واضح بعملية الترسيب وكانت كفاءة العملية واطئة في ازالة الدقائق العالقة ودون الحدود الواجب الوصول اليها. وعند عقد مقارنة بين نوعي التقنية المستخدمة في الترسيب (الأحواض التقليدية والمرسبات الأنبوبية) لبيان الأكفأ في ازالة العكورة يتبين ان أحواض الترسيب التقليدية كانت متفوقة في الاشهر التي كانت فيها العكورة عالية اعلى من (40) NTU أما المرسبات الانبوبية، فقد كانت متفوقة في الأشهر التي كانت فيها قيم العكورة أقل من ذلك. وكفاءة إزالة بكتريا القولون البرازية كانت واطئة ايضاً إذ بلغت أعلى كفاءة (33%) فقط وذلك في محطة الغزلاني وكفاءة ازالة أحواض الترسيب للبكتريا كانت مساوية لكفاءة المرسبات الانبوبية. كفاءة عملية الترسيب في ازالة الهائمات النباتية قليلة ايضاً إذ تراوحت بين (7.5-55.4%) بالأحواض التقليدية و(-63.9 5.1) للأنبوبية. وفيما يتعلق بتأثير عملية الترشيح على المياه بينت النتائج انه لم يكن لها تأثير مهم على كل من درجة حرارة المياه و قابلية التوصيل الكهربائي والاوكسجين المذاب والاس الهيدروجيني والمتطلب الحيوي للاوكسجين، فضلاً عن الفوسفات والنترات والكبريتات. كفاءة عملية الترشيح في إزالة الدقائق العالقة كانت كفاءات موجبة وسالبة، السالبة هي الكفاءات التي تزيد فيها العكورة بعد عملية الترشيح. الكفاءات الموجبة لأزالة العكورة في المحطات الثلاث كانت واسعة التباين اذ تراوحت بين (1.5-84.5%). وعموماً كانت كفاءة العملية واطئة. تباينت المرشحات في كفاءاتها في إزالة بكتريا القولون البرازية، وبينت النتائج تفوق المرشحات الضغطية على المرشحات الرملية السريعة. تباينت كفاءة عملية الترشيح في إزالة الهائمات النباتية، إذ حقق استخدام التقنيتين المرسبات الانبوبية والمرشحات الضغطية افضل كفاءة في ازالة الهائمات النباتية. نوعية المياه في المناطق السكنية اظهرت النتائج ان اكبر عدد من العينات اِحتوت على عكورة اكثر من الحدود المسموح بها كانت في حي وادي حجر ثم المنصور الى جانب حي ١٧- تموز وسبب ذلك يعود الى قلة كفاءة عمل محطة الغزلاني التي تجهز هذين الحيين بالماء وبالنسبة الى حي ١٧- تموز يُعتقد ان كثرة التجاوز على شبكة التوزيع بشكل غير شرعي هو المسؤول عن ارتفاع نسبة العكورة، أما قيم الكلور الحر المتبقي فقد تباينت من شهر لآخر وبشكل عام كانت قليلة إذ لم تتجاوز (0.23) ملغم/ لتر. مع العلم ان هنالك عينات كانت خالية من الكلور المتبقي وقد بلغت نسبتها (28.3%)، بكتريا القولون البرازية في مياه جميع المناطق السكنية لوحظت في شهر واحد فقط وهو نفس الشهر الذي كانت فيه المياه الخارجة من المحطات ملوثة وهو في نيسان الشهر الامثل لنمو الكائنات الممرضة.

Ministry of Higher Education
University of Mosul
College of Sciences
Department of Biology

A Comparative Study Between Performance Of Three Main Water Purification Plants Depended on Tigris River at Nineveh Province

Marwa Mohammad Mahmood Al- Naiemy

M.Sc. Thesis

In

Biology / Botany

Supervised by

Assist. Prof.
Dr. Basheer Ali Basheer Al- Ni'ma

2017 A.D. **1438 A.H.**

Summary

A number of water purification plants were located on both banks of Tigris River stretch On these plants a good number of studies and research have been conducted and published. However most of them were concentrated, only, on those plants which are located in the province center and focused on efficiency evaluation of purification units in removing turbidity and pathogenic microorganism from the raw water in addition to determine the suitability of their water for drinking. Due to this reason, the present study was directed toward a comparison study. For the comparison three conventional water purification plants were chosen. All plants use Tigris River as a source of raw water, However, they are differ in their locations, amount alum & chlorine, purification units design in addition to the techniques used in sedimentation and filtration units. The comparison between raw water and purification water revealed the best plant and the best unit in addition to the diagnoses of the weak points and suggest the solutions. The three stations were The New project at Al-Gubba village, The Unified project at hawi Al-Kaneesa region, and Al-Gizlani project on the right bank below city center. Monthly water samples were collected from the river and after sedimentation and filtration process, during the period extended from January to September 2013, for the determination of the following Physical, Chemical, and biological characters. Due to find the efficiency of each purification process were evaluated and the effects of each process on water quality were considered.

Among the most important results are the followings:

Concerning all studies characters of Tigris River raw water the results revealed that no one location was better than the others; in accordance with water temperature, Electrical Conductivity, and BOD_5 values, river waters at that three location, ranged between (9.0-25.0) C°; Turbidity values shoed strong relationship with rainfall, the minimum value (4.3) NTU recorded in June the rainless month while the maximum value (106.0) NTU in January coincident with the maximum amount of rain; percentage of the organic suspended solid ranged between (26-48%) with a mean equal (32%), (i.e.) it from 1/3 of the total suspended solid; means of Electrical Conductivity, PH, and Dissolved oxygen values were (428) µs/cm, (8.0), and (7.1) mg /L respectively; BOD_5 values were less than (5) mg /L in (91.6 %) of the samples, so water of Tigris River is considered, to some extent, clean; concentrations of Sulphate, Nitrate, and Phosphate ranged between (38.9-325.9) mg/L, (84.4-503.0) µg at NO_3-N/l and (non-detectable concentration-45.4) µg at PO_4-P/l respectively; percentage of River water samples that contain more than the permissible number of fecal coliform bacteria reach (66%) ; number of fecal coliform bacteria shoed direct

relationship with rainfall and water temperature, total number of Phytoplankton didn`t reach half million cell/L. and shoed direct relationship with plant nutrient (nitrate & phosphate).

Concerning the effects of sedimentation process on the studied characters the results revealed that the process had a minute impact, on water temperature, Electrical Conductivity, PH, Dissolved oxygen, BOD_5 in addition to Sulphate, Nitrate, and Phosphate. Turbidity values were highly affected by sedimentation. The process efficiency for removing suspended particles was generally low. Comparison between sedimentation tanks and settler tube showed that the tanks were more efficient when Turbidity exceeded (40) NTU while the settler tube were more efficient during the months with low Turbidity. Efficiency of removing fecal coliform bacteria was also low, the maximum Efficiency was (33%) in Al-Gizlani plants, Efficiency of removing bacteria by tanks was similar with that of settler tube, Efficiency of removing Phytoplankton was low, it was ranged between(7.5-55.4%) for tanks and (5.1-63.9%) for settler tube .

About the effect of filtration process on water, under purification, the results showed that the process have insignificant effect on Water temperature, Electrical Conductivity, Dissolved oxygen concentrations, BOD_5, in addition to Sulphate, Nitrate, and Phosphate. Efficiency of removing suspended solid may be divided to two main groups, the positive and negative Efficiencies. The negative Efficiencies denote to the cases where Turbidity increased by filtration. Removal Efficiency of Turbidity was widely variable with a ranged restricted between (1.5-84.5%). Generally Efficiency was low. Filters Efficiency for removing fecal coliform bacteria was widely variable, The results also showed a superiority of pressure filter on rapid sand filter in removing of bacteria, Efficiency of Phytoplankton Removal was varied from plant to plant and from month to month, Use of both settler tubes with the pressure filter achieves the best results in Turbidity Removal. Concerning water quality of the dwelling quarters, the results revealed that larger number of samples containing bacteria more than the permissible limits were belong to Wadi-Hajar, Al-Mansour and 17-Tammuze dwelling quarters, as the first two quarters supplied with water from Al-Gizlan, the low Efficiency plant. While water supply system was behind the high Turbidity values in 17-Tammuze quarters. Concentrations of the free Residual chlorine in the water of dwelling quarters were varied from month to month and generally they were low, they did not exceeded (0.23) mg/L more over (28.3%) of the samples contain no Residual chlorine. fecal coliform bacteria, in all dwelling quarters, were noticed during only one month which was April when the produced water from the plant were polluted with bacteria.