مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد التاسع عشر - المجلد الثاني - علوم الحياة - كانون الثاني 2022 م
doi.org/10.52866/esj.2022.02.19.01

الخصائص الفيزيائية والبكتريولوجية للمياه المجهزة من وحدات التنقية في مدينة تكريت

أمجد عبد اللطيف احمد اللهيبي ، سعادت مصطفى الهرمزي ، شيماء فاتح
جامعة تكريت / كلية العلوم - قسم علوم الحياة

مستخلص:

أجريت الدراسة الحالية في وحدات تنقية المياه في مدينة تكريت ضمن محافظة صلاح الدين وبواقع أربع وحدات تنقية اذ اخذت عينتان لكل وحدة للفترة من شهر أيلول 2020 الى شهر شباط 2021 اذ أظهرت النتائج ان درجة الحرارة الماء تراوحت ما بين (26-18)م في العينات قبل المعالجة اما في العينات بعد المعالجة فتراوحت ما بين (26-16)م، اما قيم الكدرة تراوحت ما بين (6.5-1.1) NTU العينات قبل المعالجة اما في العينات بعد المعالجة فتراوحت ما بين (1.2-0.1) NTU ، اما قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية فتراوحت ما بين (903-188) ملغم/ لتر في العينات قبل المعالجة وبعد المعالجة كانت تتراوح ما بين (120.9-40)ملغم/ لتر، اما قيم التوصيلية الكهربائية تراوحت بين (480-190) مايكروسمنز / سم، قبل المعالجة وبعد المعالجة تراوحت ما بين (213-100)مايكروسمنز/ لتر وسجلت معدلات العدد الكلي للبكتريا ارتفاع في العينات قبل المعالجة اذ كانت اعلى قيمة 320خلية/ 1مل في العينات قبل واقل قيمة (0) خلية / 1مل والتي سجلت في العينات بعد المعالجة. اما العدد الكلي لبكتريا القولون تراوحت ما بين (15-2) خلية/ 100 مل قبل المعالجة وبعد المعالجة سجلت قيم ما بين (2-0) خلية/ 100مل. الهدف من الدراسة هو تقييم كفاءة وحدات التنقية المنتشرة حديثا في مدينة تكريت ضمن محافظة صلاح الدين نتيجة الاقبال الهائل عليها من قبل المواطنين المحليين اذ ان المياه المجهزة كانت تطابق المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب. ان المحطتين الأولى والثانية تحتاج الى صيانة اكثر من بقية المحطات كونها تستمد مياهها من الابار وتحتاج المنظومات المتبقية بصورة عامة لعملية تبديل فلاتر أسبوعيا كون الفلاتر لها دور كبير في تنقية مياه الشرب المجهزة بواسطة هذه المحطات.

Physical and bacteriological characteristics of the water supplied from the refinement units in Tikrit city

Amjad Abdel-Latif Ahmed , Saadat Mustafa Alhyrmezi , Shaima Fateh Ah
Tikrit University / Faculty of Science - Department of Life Sciences

Abstract :

The current study was conducted on water Refinement units in the city of Tikrit city within Salah al-Din Province, with four purification units, as two samples were taken for each unit for the period from September 2020 to February 2021. The results showed that the water temperature ranged between (18-26) m in the samples. Before Processing, in the samples after treatment, they ranged between (16-26) m, and the brownish values ranged between (1.1-6.5) NTU for samples before Processing, but in the samples after Processing t they ranged between (0.1-1) 2) NTU, the values of total dissolved solids ranged between (188-903) mg / liter in the samples before Processing and after Processing, they ranged between (40-120.9) mg / liter, and the electrical conductivity values ranged between (190_480) Microsiemens / cm, before Processing and after Processing ranged between (100-213) microsiemens / liter, and the rates of the total number of bacteria recorded an increase in the samples before Processing, as the highest value was 320 cells / 1 ml in the samples before and the lowest value (0) cells / 1 ml, which was recorded in Samples after processing. The total number of coliform bacteria ranged between (2-15) cells / 100 ml before Processing and after Processing, values between (0-2) cells / 100 ml were recorded. The aim of the study is to evaluate the efficiency of the purification units spread recently in Salah al-Din Governorate as a result of the huge demand for them by local citizens, as the prepared water was in conformity with the Iraqi standard specifications for drinking water, and

المقدمة

يمكن تعريف تلوث الماء هو تدنيس المياه سواء كانت انهار ام بحيرات بمختلف أنواع الملوثات وبالتالي تتحول الى مياه غير صالحة للاستهلاك البشري او الحيواني والنباتي (هوجز، 1989)، ويمتاز العراق بوفرة الموارد المائية العذبة المتمثلة بنهري دجلة والفرات، فالتوسع المدني والعمراني والتقدم الحاصل في المجالين الصناعي والتجاري أدى الى تلوث المياه وجعلها غير صالحة للشرب ومسببة للعديد من الامراض المختلفة ومن أخطر هذه الملوثات هي الملوثات الصناعية (السامرائي، 2016).

ان جزءاً كبيراً من المياه السطحية تتلوث بمياه الصرف الصحي والتي تكون مصدر رئيسي لتلوث هذه المياه بأعداد كبيرة من الاحياء المجهرية الممرضة وخصوصا المياه التي تكون بالقرب من المجمعات السكنية (Meyers,1995). لذا فان مياه الشرب الملوثة تكون ذات علاقة وثيقة بانتشار الامراض المختلفة، اذ بينت منظمة الصحة العالمية ان عدد الوفيات سنويا يتجاوز 25 مليون نسمة بسبب مرض الاسهال الناتج عن مياه الشرب اذ ان نسبة ثلث هذا العدد هم أطفال مادون الخامسة من العمر (الصفاوي، 2018).

وليست الخطورة في تواجد كل أنواع البكتريا انما الخطورة في تواجد أنواع البكتريا المرضية مثل البكتريا المعوية والتي تسبب العديد من الامراض وخاصة امراض الجهاز الهضمي وقد تسبب الموت للكائن الحي(Sharon,2009). اذ ان التلوث البرازي والغائطي هما المصدران الرئيسيان لتلوث المياه بالكائنات المجهرية الممرضة وبالتالي إصابة الكائن الحي بأمراض مختلفة الشدة والاعراض (WHO,2017).

وتهدف الدراسة الى اختبار عينات من الماء المجهز للشرب بالفحوصات الفيزيائية والبكتريولوجية واختبار عمل وحدات التنقية المنتشرة في محافظة صلاح الدين وتقييم كفائتها في معالجة المياه الملوثة.

المواد وطرائق العمل
Materials & Methods

• **أولاً : وصف مواقع الدراسة:**

– **الموقع الاول** وحدة التنقية في تكريت (القادسية شارع المستشفى) توجد هذه الوحدة في مدينة تكريت وتحديدا في منطقة القادسية شارع المستشفى وهي تقوم بتصفية مياه الاسالة القادم من محطة تصفية القادسية وتم اختيار هذه الوحدة بسبب موقعها المتميز كونها بالقرب من المستشفى العسكري. ويرمز لها (pr 3) المحطة الاولى .

– الموقع الثاني وحدة التنقية في تكريت (القادسية شارع الكراج) تقع هذه الوحدة في أطراف مدينة تكريت في منطقة القادسية وتحديدا شارع الكراج وهي تقوم بتنقية ومعالجة مياه الاسالة القادم من محطة تصفية مياه القادسية وهي أيضاً منطقة سكنية مكتظة وذات طابع سكاني كثيف. ويرمز لها (pr 4) المحطة الثانية.

– **الموقع الثالث** وحدة التنقية في تكريت (شارع الزهور) توجد هذه الوحدة في مدينة تكريت وتحديدا في منطقة الزهور وهي تقوم بتصفية مياه الاسالة القادمة من محطة تصفية تكريت وتم اختيار هذه الوحدة بسبب موقعها الجغرافي الممتاز وكثرة الاقبال عليها من قبل المواطنين في المنطقة. ويرمز لها (pr 5) المحطة الثالثة .

– **الموقع الرابع** وحدة التنقية في تكريت (شارع الأربعين) تقع هذه الوحدة في مدينة تكريت وفي منطقة شارع الأربعين تحديداً وهي تقوم بمعالجة مياه الاسالة القادمة من محطة تصفية تكريت الرئيسية تم اختيار هذه الوحدة بسبب كثافة السكان في الموقع واقبالهم عليها. ويرمز لها (pr 6) المحطة الرابعة.

الموقع الجغرافي لوحدة التنقية
في مدينة تكريت شارع الاربعين

الموقع الجغرافي لوحدة التنقية
في مدينة تكريت منطقة الزهور

الموقع الجغرافي لوحدة المعالجة
في مدينة تكريت (شارع الكراج)

الموقع الجغرافي لوحدة التنقية
في مدينة تكريت (شارع المستشفى)

ثانياً : جمع النماذج

تم جمع العينات شهريا لمدة 6 أشهر من شهر أيلول 2020 الى شهر شباط 2021 تم اختيار أربعة محطات للتنقية في مدينة تكريت واطرافها اعتمادا على إمكانية توفر العينة وكثافة التجمعات السكانية والموقع الجغرافي وطبيعة المنطقة المدروسة واهداف البحث. اذ تم قياس

الفحوصات لجميع المحطات شهريا بواقع عينتان لكل وحدة تنقية عينة قبل المعالجة وعينة بعد المعالجة. وقد تم جمع العينات بقناني زجاجية معقمة سعة (250) مل اذ تم ملئ القناني بماء العينة وغلقها محكما ونقلها الى المختبر بواسطة حاويات من الفلين المبرد للاحتفاظ بخصائص العينة.

■ **الفحوصات الفيزيائية**

– **درجة حرارة الماء** Water Temperature : تم قياس درجة حرارة الماء باستخدام محرار زئبقي ذو مدى – (50) – (10)مْ وبتدريجه 0.1 درجة مئوية.

الكدرة Turbidity : تم قياس الكدرة بواسطة جهاز HANA-LP 2000 Turbidity meter بوحدات Nephelometic Turbidity Unit (N.T.U) نفثالين وحدة، وتم رج العينات قبل القياس على نحو جيد حتى يتم مزج العينة وتأخذ بمعدل قراءتين لكل عينة.

قابلية التوصيل الكهربائي Electrical Conductivity : تم قياس قيم التوصيل الكهربائي باستخدام جهاز WTW Multi- line بعد معايرته وبمعدل قراءتين، بوحدات مايكروسيمنز لكل سنتيمتر.

قياس المواد الصلبة (Total Dissolved Solids TDS) : قيست المواد الصلبة الكلية باستعمال جهاز متعدد القراءات من نوع (Cand WTW 720 ino-lab المنشأ Germany) وذلك بعد معايرة الجهاز بالماء المقطر وسجلت القراءات بدلالة ملغم / لتر.

■ **الفحوصات البكتريولوجية**

اذ أجريت الفحوصات البكتريولوجية عند وصول العينات الى المختبر بواسطة قناني زجاجية معقمة جيدا بواسطة جهاز المؤصدة Autoclave وبدرجة حرارة 121م وضغط 15باوند لمدة 20 دقيقة تم تبرد.

الأوساط الزرعية الغذائية Nutrient Media

استعملت اوساط غذائية مستوردة من قبل كل من الشركات الاتية MasOxoid , t, Topley House,Himedia, Difco

– وسط الاكار المغدي .
– وسط الماكونكي احادي التركيز .
– وسط ثناءي التركيز .

العد الكلي للبكتريا (Total Plate Count TPC)

تخفف نماذج العينات وذلك برج الماء الأصلي بشدة ولعدة مرات حوالي 25 مرة ثم تحضر التخافيف العشرية وذلك بإضافة 1مل من العينة المراد فحصها الى أنابيب اختبار كبيرة الحجم والحاوية على 9 مل من الماء المقطر والمعقم ب جهاز التعقيم وتتم الحصول على التركيز10^{-1} ونستمر في التخافيف (APHA,1998) يؤخذ (1 مل) من كل تخفيف الى طبق بتري معقمة (2 مكرر) ثم يصب الوسط الغذائي (Nutrient agar) بعد أنْ يبرد وتصل درجة الحرارة (50)مْ وثم تتم عملية مزج الوسط الغذائي وعينة الماء بحركة دائرية لغرض مزج العينة مع الوسط الغذائي بصورة جيدة ثم يحضن بدرجة حرارة (37) مْ لمدة (18 – 24) ساعة بعدها يجري حساب العدد القياسي للبكتريا (SPC) Standard Plate Count (السامرائي، 1987) وتم استخراج العدد الكلي للبكتريا الهوائية في 1مل من الماء وذلك بضرب مجموع عدد المستعمرات البكتيرية بمقلوب التخافيف (العاني وبدوي، 1990).

7 – 4 – العد والكشف عن بكتريا القولون الكلية Total Coli form

تم حساب العدد الكلي لبكتريا القولون Total Coli form bacteria (TC) بإستعمال طريقة الانابيب المتعددة Multiple Tube Method وبواسطة العدد الأكثر إحتمالاً Most Probable Number (MPN) المذكور في جمعية الصحة العامة الأمريكية ,APHA

1985 ومنظمة الصحة العالمية WHO, 1971 وتضم مرحلتين:

1. **الفحص الإفتراضي** Presumptive Test
2. **الفحص التأكيدي** Confirmed Test

(Burrows, 1973)

والمرحلتان كما يأتي بالتفصيل:

أولاً: الفحص الإفتراضي PresumptiveTest

تتلخص هذه الطريقة بأن تلقح ثلاث مجاميع كل مجموعة تتكون من ثلاثة انابيب اختبار التي تحتوي على الوسط الزرعي MacConkey broth كل انبوبة اختبار من هذه المجاميع تحتوي في داخلها انبوبة درهم Durham tubes بوضع مقلوب (لاختبار وجود الغاز المتكون). اذ تكون المجموعة الأولى فقط حاوية على تركيز مضاعف من الوسط الزرعي، اما المجموعتين الثانية والثالثة فيحتويان على تركيز احادي من الوسط. تكون كمية المياه التي تلقح بها هذه المجاميع من الأنابيب (10 مل) للمجموعة الاولى، (1 مل) للمجموعة الثانية، (0.1 مل) للمجموعة الأخيرة، ثم تحضن الأنابيب على درجة حرارة 37 مْ ولمدة (24 – 48) ساعة، الأنابيب التي يتكون فيها الغاز وإنتاج الحامض تعطي نتيجة موجبة اما التي لا يتكون بها غاز تعد سالبة وبموجب جداول الاحتمالية Prob-ability tables التي وضعها الباحث McCrady سنة 1918 (Examination of Water Supplies, 1957 .(The Bacteriological) (خلف، 1987)، يقدر العدد الأكثر احتمالاً لبكتريا القولون في (100 مل) ماء (WHO, 1971)(WHO ,1996).

ثانياً: الفحص التأكيدي Confirmed Test

تم في هذه المرحلة إستعمال وسط إنتخابي Selec-tive Medium تنمو عليه بكتريا القولون وتثبط نمو البكتريا الأخرى مثل وسط Eosin- Methylene blue (EMB) حيث يلقح بطريقة التخطيط وسط EMB كل انابيب اختبار الموجبة في الفحص الافتراضي تحضن الأطباق على درجة حرارة (37مْ) لمدة 24–18 ساعة والنتيجة ظهور مستعمرات ذات لون اخضر فاتح مع بريق معدني Metalic Sheen .

النتائج والمناقشة

1– درجة حرارة الماء Water temperature

تلعب درجة الحرارة دورا كبيرا في تحديد العديد من خصائص الماء الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية بسبب العلاقة الطردية بين درجة الحرارة وتزايد معدلات نمو الكائنات المجهرية (WHO,2004). تباينت درجات الحرارة في جميع العينات قبل المعالجة ما بين (18 – 26) م اما درجات الحرارة في جميع العينات بعد المعالجة تراوحت ما بين (25–18) م، اذ سجلت اعلى درجة حرارة والتي بلغت (26) م في العينات قبل المعالجة ويعزى سبب ارتفاع درجة الحرارة لسوء الخزن اذ ان صاحب المحطة يخزن الماء قبل المعالجة في خزان ماء معرض لأشعة الشمس المباشرة خلال شهر أيلول في المحطة الأولى واقل درجة كانت (18) لنفس المحطة في تشرين الثاني، اما العينات بعد المعالجة فسجلت اعلى قيمة والتي بلغت (25) م في أيلول واقل درجة كانت (18)م في المحطة الثالثة في شهر تشرين الثاني، ان التغييرات الحاصلة في درجة حرارة الماء تكون اقل من التغييرات الحاصلة في درجة حرارة الهواء بسبب السعة الحرارية العالية للماء مقارنة بالهواء (السعدي، 2006). وكانت النتائج مقاربة للنتائج التي سجلها فرتم (2018)

– كانت الدراسة اعلى مما حصل عليه العبيدي (2013) في دراسة نوعية مياة نهر دجلة صلاح الدين .

– ومقاربة الدراسة السامرائي (2009) في دراسة مياة الاسالة ضمن محافظة صلاح الدين.

التغيرات الشهرية لقيم درجة الحرارة (درجة مئوية) خلال مدة الدراسة 2020 – 2021.

الأشهر/ المحطات	ايلول		تشرين الاول		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني		شباط	
	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة
Pr3	26	25	20	21	19	19	18.0	18.0	18.0	19.0	19.0	19.0
Pr4	23	22	20	20	19	19.5	18.0	18.5	18.5	18.9	19.0	19.2
Pr5	25	25	22	20	19	19	19.0	18.7	20	20	19.0	19.0
Pr6	24	23	22	22	19	19	18.5	18.6	19	20	18.7	18.9

التوصيلية الكهربائية

تباينت معدلات التوصيلية الكهربائية في جميع العينات قبل المعالجة (433–190) مايكروسيمنز/ سم، وسجلت قيم التوصيلية الكهربائية في العينات بعد المعالجة ما بين (213–112) مايكروسيمنز/ سم، اذ بلغت اعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية للعينات قبل المعالجة (433) مايكروسيمنز/ سم في المحطة الثانية خلال شهر أيلول وسجلت اقل قيمة لنفس المحطة خلال شهر شباط. اما عينات الماء بعد المعالجة فسجلت اعلى قيمة للتوصيلية والتي بلغت (213) مايكروسيمنز/ سم للمحطة الثانية خلال شهر تشرين الثاني، واقل قيمة (112) مايكروسيمنز/ سم للمحطة الرابعة خلال شهر كانون الأول. اذ ان هذه النتائج أدنى مما توصل اليه (النعيمي واخرون، 2009) في دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلد روز والتي كانت (440 - 600) مايكروسيمنز/ سم. ومقاربة للنتائج التي سجلها (رزوقي واخرون، 2010) في دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبية للمياه المعبأة والمنتجة محليا في مدينة بغداد والتي بلغت (356–199) مايكروسيمنز/ سم، اذ تعد قيمة التوصيلية الكهربائية دالة على نوعية ونقاوة الماء وتقدير المواد الصلبة الذائبة ويمكن ان تتأثر قيم التوصيلية بعدة عوامل منها طبيعة الأرض الجيولوجية ونوع الصخور ونوع الترب (HEM,1970). اقل من النتائج التي سجلها العراقي واخرون (2013) في دراسة تحليلية الحصائية ليماه الشرب في بعض مناطق الموصل. واقل من النتائج التي سجلها الحمداني وفصل (2015) في دراسة نوعية تعقيم مياة الشرب في جنوب الموصل .

الكدرة Turbidity

التغيرات الشهرية لقيم التوصيلي الكهربائية خلال مدة الدراسة . (مايكروسمنز / سم)

الأشهر/ المحطات	ايلول		تشرين الاول		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني		شباط	
	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة
Pr3	300	180	330	170	460	185	365	168	320	200	250	200
Pr4	433	195	500	213	401	189	400	210	280	190	190	180
Pr5	423	190	480	201	397	189	350	170	300	120	293	100
Pr6	200	182	190	180	215	172	190	112	310	177	230	170

تباينت معدلات الكدرة في جميع المحطات ما بين (1.1_7.9) ntu للعينات قبل المعالجة وما بين (0.2-1.3) ntu للعينات بعد المعالجة. اذ سجلت اعلى قيمة للكدرة في العينات قبل المعالجة والتي بلغت (7.9) ntu في المحطة الثانية خلال شهر تشرين الثاني. اما ادنى قيمة للكدرة كانت (1.0) ntu لكل من المحطتين الأولى والثانية خلال كانون الثاني. اما بالنسبة للعينات بعد المعالجة كانت اعلى قيمة للكدرة (1.2) ntu بينما اقل قيمة كانت (0.60) ntu للمحطة الثالثة خلال شهر شباط. كانت النتائج اقل بكثير من النتائج التي سجلها (علوان واخرون، 2010) في دراستهم على نوعية مياه الشرب لبعض مشاريع تنقية المياه وشبكات نقل المياه في دينة الموصل.

- مقاربة للنتاج التي سجلها الشنداح(2009) اثناء دراسة لمياه نهر دجلة ضمن محافظة صلاح.
- واعلى من النتائج التي سجلها محمد والكاظم (2011) اثناء دراستهم في تقييم كفاءة محظة تصفية شرق دجلة ضمن محافظة بغداد .

التغيرات الشهرية لقيم الكدرة (NTU) خلال مدة الدراسة 2020 – 2021

الأشهر/ المحطات	ايلول		تشرين الاول		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني		شباط	
	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة
Pr 3	5.5	0.30	5.0	0.20	6.5	0.9	1.5	0.5	1.6	1.0	5.0	0.20
Pr 4	5.0	0.34	5.7	0.20	7.9	0.9	2.0	1.0	2.2	1.0	5.8	0.7
Pr 5	6.0	0.3	5.2	0.22	6.6	0.10	1.1	0.6	5.5	0.8	4.0	0.60
Pr 6	4.0	0.10	3.5	0.12	5.0	0.30	1.3	0.4	5.9	1.2	4.4	0.2

المواد الصلبة الذائبة الكلية

تراوحت قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية لجميع العينات قبل المعالجة ما بين (188 – 905) ملغم/ لتر اذ سجلت اعلى قيمة خلال شهر شباط في المحطة الأولى والتي بلغت (905) ملغم/ لتر بينما اقل قيمة كانت (188) ملغم/ لتر في المحطة الرابعة خلال شهر كانون الأول، اما بالنسبة للعينات بعد المعالجة فقد تراوحت ما بين (40 - 120.9) ملغم/ لتر اذ سجلت اعلى قيمة والتي بلغت (120.9) ملغم/ لتر في المحطة الأولى لشهر كانون الثاني اما اقل قيمة فقد بلغت (40) ملغم/ لتر في المحطة الثانية خلال شهر كانون الأول.

اذ كانت النتائج المسجلة اقل أدنى من النتائج التي سجلها (زورقي واخرون، 2010) في دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبية للمياه المعبأة والمنتجة محليا في مدينة بغداد تباينت النتائج قبل وبعد المعالجة وأثبتت هذه المحطات كفاءتها في تقليل قيم المواد الصلبة الذائبة اثناء معالجتها لمياه الاسالة.

التغيرات الشهرية لقيم المواد الصلبة المذابة الكلية . (ملغم / لتر)خلال مدة الدراسة 2021-2020

الأشهر/ المحطات	ايلول		تشرين الاول		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني		شباط	
	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة
Pr3	543	68.9	533	67.1	505	67.7	287	59.0	700	120.9	903	100.1
Pr4	230	60	233	61.5	340	63.0	272	40.0	640	90.5	293	122
Pr5	240	53	300	50	377	65.4	342	50.5	500	77.5	222	43.5
Pr6	190	45	199	44.5	270	50.4	188	39.0	346	59.0	320	35.0

العدد الكلي للبكتريا

يعتبر العدد الكلي للبكتريا أحد المؤشرات المهمة للتعرف على المياه الملوثة بالمجاميع البكتيرية (خلف، 1987) كما ان المغذيات النباتية والحيوانية والمواد العضوية المختلفة تلعب دور كبير في زيادة اعداد البكتريا (خلف، 2006).

تراوحت قيم العدد الكلي للبكتريا ما بين (320-0) خلية/ 1امل في عينات ماء الاسالة قبل المعالجة اذ بلغت اعلى قيمة (320) خلية/ 1مل في خلال شهر أيلول للمحطة الأولى. واقل قيمة كانت لنفس المحطة والتي بلغت (0) ملغم/ 1مل في كانون الأول وكانون الثاني عالتوالي. اما العينات بعد المعالجة فقد تراوحت ما بين (9-0) ملغم/ 1مل وهذا يبين كفاءة محطات التنقية في القضاء على الاحياء المجهرية، وان نتائج اعداد البكتريا في ماء الاسالة جيد نوعا ما وهذا يشير الى كفاءة محطات التصفية المركزية في تكريت وضبط كميات الكلور اذ ان الماء المجهز مقارب للمواصفات القياسية للمياه العراقية اما العينات بعد المعالجة فكانت مطابقة للمواصفات القياسية للمياه العراقية إضافة الى ان تصفية الماء من الكدرة وتقليل قيمها أدى الى القضاء الاحياء المجهريةبسبب العلاقة الطردية بين الكدرة وتزايد اعداد الاحياء المجهرية وهذه ما أكده الفتلاوي (2007).

قيم العدد الكلي للبكتريا (خلية / 1 مل) T.P.C لمياة المحطات خلال مدة الدراسة 2020 - 2021

الأشهر/ المحطات	ايلول		تشرين الاول		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني		شباط	
	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة
Pr3	320	6	200	9	166	6	0	0	0	0	21	1
Pr4	9	2	11	1	16	3	17	0	12	0	13	0
Pr5	108	2	11	1	7	1	10	0	11	1	12	0
Pr6	200	8	210	7	140	2	55	7	40	8	33	0

العدد الكلي لبكتريا القولون

تعد بكتريا القولون احدى الدلائل والمؤشرات لكفاءة عمليات معالجة مياه الشرب، فهي تجهز معلومة أساسية عن نوعية ومصدر الماء (Pelka,2012).

تراوحت قيم بكتريا القولون الكلية في جميع العينات لجميع المحطات قبل المعالجة ما بين (19-2) خلية/ 100مل، اذ بلغ اعلى عدد (19) خلية/ 100مل في المحطة الأولى خلال شهر تشرين الأول، اما اقل عدد كان في المحطة الثانية والرابعة خلال شهري شباط وتشرين الأول على التوالي. اما العينات بعد المعالجة فقد تراوحت الاعداد ما بين (2-0) خلية/ 100مل وهي مطابقة للمواصفات القياسية لمياه الشرب العراقية اذ ان وحدات التنقية ومن خلال النتائج اثبتت ان لها القدرة في القضاء على بكتريا القولون. وتنفذ نسبة قليلة حسب جدول النتائج وهي غير مؤثرة على صحة الانسان ويعزى نفوذها الى حجم قطرها الصغير والذي يبلغ (0.001) ملم.

العدد الكلي لبكتريا القالون (خلية / 100 مل) T.C لمياه المحطات خلال مدة الدراسة 2021 – 2020

الأشهر/ المحطات	ايلول		تشرين الاول		تشرين الثاني		كانون الاول		كانون الثاني		شباط	
	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة
Pr3	12	0	19	0	9	0	8	0	7	1	6	1
Pr4	11	1	5	0	6	0	3	0	4	0	2	0
Pr5	10	0	9	1	10	0	9	0	7	0	3	0
Pr6	15	2	2	1	9	2	11	1	12	0	9	1

المصادر

- **السامرائي**، بيداء عبد القادر مهدي (2016). دراسة بيئية ومايكروبية لمياه الإسالة في محافظة صلاح الدين – رسالة ماجستير– كلية العلوم – جامعة تكريت.
- **رزوقي**، سراب محمد، محمد عمار. (2010). دراسة بعض الخصائص الفيز وكيميائية والميكروبية للمياه المنتجة محليا والمستوردة في دينة بغداد، كلية العلوم– جامعة بغداد، مجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك، مجلد 2(3).
- **السعدي**، علي حسين . (2006) . أساسيات علم البيئة والتلوث. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع. عمان ، الأردن .
- الصفاوي، **عبدالعزيز يونس، وآخرون**. (2018). تقييم نوعية مياه الشرب في جامعة الموصل باستخدام دليل نوعية المياه WQI. مجلة جامعة كركوك 13(2): 185-198.
- **الصفاوي**، عبدالعزيز يونس طليع (2018). استخدام CCME WQI لتقييم الواقع البيئي لمياه نهر دجلة للحياة المائية في محافظة نينوى شمال العراق. مجلة الاطروحة للعلوم البيئية. العدد (5) ص 13-25.
- * الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية. (1996). المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب. مسودة تحديث المواصفات العراقية رقم (417) .
- **هوجز**، لورن. (1989). التلوث البيئي، ترجمة الدكتور محمد عمار الراوي والدكتور عبدالرحيم عشير، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، بيت الحكمة.

المصادر الاجنبية

- (APHA)American public health association. (1998) . Standard methods for examination of water and wastewater . 23ed ed . New York.
- Al-saffawi , A.y.T and AL-Molaa , y. T.A (2018) Quality characterization of ground water by using water quality index in AL-kasik district Northeastern of mosul city , iraq international Journal of Enhanced Researchin Science , technology & Engineering , 7 (1) : 76-81.
- APHA,\(American Public Health Association) (2017) . Standard methodes for the Examination of water and wastewater , 23 RD EDITION . A.P.H.A ; 8001 street , NW. Washington , DC . 2001 - 3710 ASTM (American Society for testing and Materials) . (1984) . Annual book of ASTM standard water, printed in Easton Md, USA. 1129pp
- Pelka,G.andGraf,W.Aquaticmyxobacteria as indicator in the evaluation of drinking water quality ,ZentralblBakeriol B.,222(4-4):787-789.(2012)
- Sharon, O.; Bruce,l.; Wayne, W. and Shery, W . 2009 .Drinking water :bacteria nebraskaDept.of health and Human Services,University of Nebraska,Lincolin
- World Health Organization, (WHO). 1996 .Guidelien for DrinKing water Quality. Health criteria & other Supporting in formation.