



## تقييم نوعية مياه الشرب لمحطة معالجة الماء في قضاء الطوز

شينو مصطفى علي محمد

shnoma@yahoo.com

قسم الهندسة المدنية ، كلية الهندسة ، جامعة كركوك

### الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لغرض تقييم نوعية مياه الشرب الذي تعالجه محطة معالجة المياه في قضاء الطوز كونها المحطة الوحيدة التي تعالج الماء وتوزعة لجميع الاحياء، حيث تم قياس الفحوصات المختبرية المتمثلة بقياس الرقم الهيدروجيني، التوصيل الكهربائي، الكدرة، الكلور المتبقي، الاوكسجين المذاب، العدد الكلي للبكتريا وبكتريا القولون الكليه وذلك باخذ عينات من المياه عند المآخذ المائي وعند الانابيب الناقلة للاحياء السكنية المدروسة المتمثلة بحي رابرين ، حي برايتي ، حي جمهوري ، حي عسكري وحي السادة حيث تم اخذ العينات من شهر ايلول لعام 2014 ولغاية حزيران عام 2015. اظهرت النتائج ان معدل قيم الرقم الهيدروجيني كان بين (7-8.4) وكانت جميعها مطابقة للمواصفات العالمية والعراقية لمياه الشرب، قيم الكدرة كانت عالية واغلبها غير مطابقة للمواصفات العراقية والعالمية لمياه الشرب وكان اعلى قيمة للكدرة 16.6 وحدة نفليومتر، تبين كذلك وجود تراكيز للكلور المتبقي في عينات الماء ولكن كان بعض القيم قليلا غير مطابقا للمواصفات العالمية والعراقية. كان قيم العدد الكلي للبكتريا مطابقا للمواصفات العراقية في حين ان جميع قيم بكتريا القولون الكلية كان متجاوزا للمواصفات العراقية والعالمية لمياه الشرب وكان اعلى قيمة لبكتريا القولون الكلية 12.1 خلية/١٠٠ مل .

الكلمات الدالة : نوعية، تقييم ، تلوث ، معالجة

## Evaluating of drinking water quality for water treatment plant in Tuz District



### **Abstract**

This study has been conducted to evaluate the quality of drinking water for water treatment plant in Tuz region, it is the only water treatment plant in the region. Experimental tests of water parameters were: potential of hydrogen (pH), electrical conductivity, turbidity, residual chlorine, dissolved oxygen in addition to total bacteria count and total coliform bacteria for raw water and treated water in the pipes transporting water in five quarters which were Raperin, Brayati, Jumhuriya, Askry and Sada. Samples collected during the period extended over ten months started in September 2014 to June 2015. The results showed that value of potential of hydrogen were 7-8.4 which were accepted with international and Iraqi national standards. Most values of turbidity were exceeded international and Iraqi national standards water quality higher value was 13.6 NTU. Values of residual chlorine were founded in each pipe that transports water to quarters but some values were little not accepted with international and Iraqi national standards water quality. In addition total bacteria count values were accepted with Iraqi standards water quality, while values of total coliform bacteria values were exceeded international and Iraqi national standards water quality higher value was 12.1 cell/100ml.

**Key words:** quality, evaluate, pollution, treatment

### **1- المقدمة Introduction**

أشارت تقارير الأمم المتحدة إلى أن استخدام المياه الملوثة وغير صحيه تؤدي إلى وفاة طفل كل 8 ثواني نتيجة إصابته بمرض مرتبط بتلوث الماء، كما أشارت التقارير إلى أن 50% من سكان الدول النامية يعانون من أمراض لها علاقة بتلوث المياه وأن أكثر من 16% من سكان



العالم يستعملون مياه ملوثة [1]. اهتمت البحوث والدراسات حول الماء وخواصه اهمية ما كبيرا وذلك لاهمية الماء كمادة منحت للطبيعة وخصت الانسان والحيوان والنبات وكانت سببا من اسباب البقاء ومدلولا واضحا للحياة ، فالماء ركيزة اساسية للحياة وهو اساس الوجود ودعامة لكل مظاهر البقاء، وتشكل المياه العذبة جزءا لا يتجاوز 2% من مجموع المياه الكلية على الارض والتي تغطي 71% من مساحة الكرة الارضية وتأتي هذه الاهمية بالدرجة الرئيسية فيما يخص الانسان وحياته لانها مصدر مياه الشرب له [2]. يعد التغير في التركيب الكيميائي لمياه الانهار من الامور ذات الاهمية الكبرى عند معالجة الماء وتوزيعها للاستخدامات المختلفة كما ان هناك ضرورة للحد او التقليل من تاثير الملوثات الموجودة بنسب غير مسموح بها لغرض السيطرة عليها [3]. درس Jazrawi [4] تاثير الكدرة على التلوث البكتيري في المصادر المائية ووجد من خلال دراسته ان زيادة التلوث البكتيري سببه زيادة الكدرة وخاصة في فصلي الشتاء والربيع بسبب تاثير الامطار الغزيرة التي تؤدي الى جرف التربة وبالتالي وصولها الى المياه السطحية. ان التقييم النوعي للماء الصالح للشرب قد يعطي مؤشرات بان عمليات المعالجة الحالية لا تؤمن ماء صالح للشرب ومن جانب اخر فان تقييم المحطة يجب ان يستغل كقاعدة لوضع خطة لتحديد الامور المهمة لتطوير عمل المحطة [5]. في دراسة A1- Nima etal. [6] لتقييم عمل محطتين لتنقية الماء في مدينة الموصل وهي محطة اليمين الموحد ومحطة الايسر القديم اذ بينت النتائج ان كفاءة ازالة الكدرة كانت منخفضة في كلا المحطتين بينما كانت كفاءة التعقيم 100% . اما في دراسة شاهين [7] على محطة اسالة الجانب الايسر لمدينة الموصل (مشروع القبة) قارن فيها بين الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية للمياه قبل وبعد المعالجة واطهرت الدراسة كفاءة جيدة للمحطة فيما يخص ازاله الكدرة والمواد العالقة في حين لم يتحقق ازالة لخصائص اخرى كالعسرة والايونات والاملاح الذائبة. تم اجراء دراسة مسحية من قبل اسماعيل وحامد [8] لبعض المناطق السكنية على جانبي نهر دجلة في مدينة الموصل لغرض تقييم نوعية المياه التي تضح من محطات التنقية ومدى ملائمتها لاغراض الشرب واطهرت الدراسة ان مياه بعض المناطق السكنية غير صالح للشرب لتجاوز قيم بعض الخصائص للحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية. اما دراسة رمل [9] لتقييم نوعية مياه الشرب في مدينة الرمادي بينت ان تراكيز ايونات الكبريتات وقيم الكدرة والتوصيل الكهربائي كانت اعلى من المواصفات العراقية والعالمية كما كان التلوث البكتيري عالي جدا وبين ان الخصائص النوعية للماء الخام لم يتغير كثيرا عن خصائص مياه



الشرب بالمستوى المطلوب وذلك بسبب عدم اجراء عمليات الصيانة بصورة منتظمة حيث كانت كفاءة حوض الترسيب %36 وكفاءة الترشيح %23.4 وهي قليلة جدا.

## 2- الهدف من الدراسة The aim of study

ان الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو لتقييم نوعية مياه الشرب المزود من محطة معالجة مياه الشرب في قضاء الطوز كونها المحطة الوحيدة لمعالجة الماء والتي تغذي جميع احياء القضاء وذلك باجراء الفحوصات المخبرية على عينات الماء المأخوذة من المآخذ المائي قبل دخوله محطة معالجة الماء وعينات اخرى من الانابيب الناقلة للمياه الى الاحياء المدروسة ومقارنتها مع المواصفات العالمية والعراقية.

## 3- جمع العينات Samples collection

تم جمع العينات من خمسة احياء داخل قضاء الطوز والتي تستلم المياه من محطة معالجة الماء في القضاء الواقعة في الجزء الجنوبي الغربي من القضاء والشكل رقم (1) يبين صورة جوية لقضاء الطوز موضحا عليها مناطق الدراسة ومحطة معالجة الماء والمآخذ المائي المتمثل بمشروع ري كركوك. استغرقت فترة جمع العينات لمدة عشرة اشهر من شهر ايلول عام 2014 ولغاية حزيران عام 2015 علما انه تم اخذ عينتين من المياه في كل شهر واخذ بنظر الاعتبار جمع العينات في كل فصول السنة المختلفة واتبع اسلوب جمع العينات بواسطة قناني من البولي اثيلين كما جمعت العينات الخاصة بالفحوصات البكتيرية بواسطة قناني زجاجية. تم إجراء الفحوصات والتحليل الكيمائية والفيزيائية بالاعتماد على طرائق التحليل والفحوصات المعتمدة في الطرائق القياسية لفحوصات المياه ومياه الفضلات (Standard Methods for The Examination of Water & Wastwater) [10].

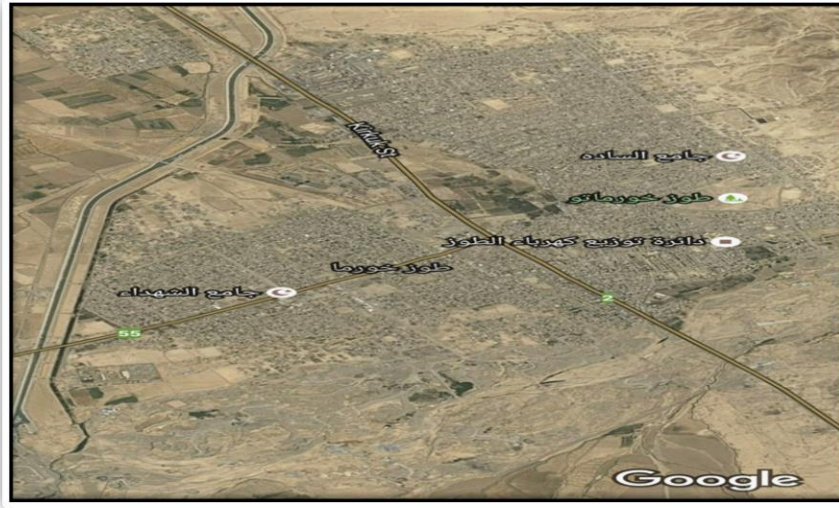
## 4- المواد وطرق العمل Materials and Methods

تم قياس الرقم الهيدروجيني للعينات باستخدام جهاز pH meter نوع Wagtech وقياس التوصيل الكهربائي للماء بوحدة مايكروسيمنز/سم باستخدام EC meter نوع Wagtech ،الكلور المتبقي بوحدة ملغم /لتر بالاعتماد على الطريقة اللونية، الكدرة بوحدة نفليوميتر (NTU) Nephleometric turbidity unit تم قياسه بجهاز Turbidity بعد معايرة الجهاز بمحاليل معلومة الكدرة ، العدد الكلي للبكتريا تم تقديره بطريقة العد بالاطباق



وذلك بزرع مليلتر واحد من العينة بعد رج القنينة الزجاجية عدة مرات في طبق بنري ثم يصب الوسط الغذائي المعقم وهو بيئة الاكار ثم يحظن بدرجة  $37^{\circ}\text{C}$  لمدة 24-48 ساعة وتم في وسط معقم هود بعدها يجري حساب العدد الكلي للبكتريا بوحدة خلية/مل Standard plate count (SPC)، الاوكسجين المذاب بوحدة (ملغم/لتر) تم قياسه بواسطة جهاز قياس الاوكسجين المذاب نوع HANNA. تم حساب بكتريا القولون الكليه E.Coli بوحدة خلية/100مل باستخدام طريقة الانابيب المتعددة وبواسطة العدد الاكثر احتمالا (MPN) Most Probable Number وباتماد الفحص الافتراضي والفحص التكميلي [10].

مشروع ري كركوك



الشكل رقم (1) يبين صورة جوية لقضاء الطوز موضحا عليها مناطق الدراسة

##### 5- التحليل الاحصائي Statistical analysis

تم استخدام البرنامج الاحصائي (STATISTICA 6.0) وهو برنامج احصائي واسع ، حيث تم حساب كل من الانحراف المعياري (Standard Deviation ( S.D)، التباين Variance، الوسط الحسابي Mean ، نسبة الخطأ القياسي Standard Error ومعامل الالتواء Skweness لنوعية الماء المعالج بعد ايجاد المعدل الفصلي لكل نوعية ولجميع المناطق.

##### 6- النتائج والمناقشة Results and Discussion



## 6-1 قيم الرقم الهيدروجيني pH

كان معدل قيم الرقم الهيدروجيني لعينات المياه المأخوذة من المآخذ المائي المتمثل بمشروع ري كركوك والذي يغذي محطة معالجة الماء في قضاء الطوز كمصدر مائي ولجميع اشهر الدراسة كما مبين في الجدول (1) بين (7.7-8.9) ، اما قيم الرقم الهيدروجيني لعينات المياه المأخوذة من الانابيب الناقلة للمياه لاهياء رابرين وبرايتي وجمهورية وعسكري والسادة كان يتراوح (7-8.4) والتي جميعها كانت مطابقة للمواصفات العراقية والعالمية المبينة في الجدول (2). اظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان معامل الالتواء لبيانات الرقم الهيدروجيني كان صفرا وهذا يدل على توزيع طبيعي للبيانات مما يدل على وجود فروقات معنوية بين القيم كما كان قيمة الانحراف المعياري قليلا مقارنة مع بقية البيانات. عند مقارنة نتائج الدراسة مع دراسة ناصر [11] حيث كان قيم الرقم الهيدروجيني بحدود (6.93-8.8) والتي تعد اقل في الحد الادنى مع نتائج الدراسة الحالية بينما كان متفقا مع حدود قيم الرقم الهيدروجيني لدراسة رمل [9].

الجدول رقم (1) المعدلات الفصلية لقيم الرقم الهيدروجيني لعينات المآخذ والانابيب الناقلة للماء الى الاحياء

مواقع العينات	فصل الخريف (ايلول، ت، ١، ٢)	فصل الشتاء (ك) ١ (ك، ٢، شباط)	فصل الربيع (اذار )، نيسان)	فصل الصيف (ايار، حزيران)
المآخذ	7.9	8.9	8.3	7.7
الانبوب الناقل لحي رابرين	7.4	7.5	7	7.4
الانبوب الناقل لحي برايتي	7.6	8.2	7.5	7.1
الانبوب الناقل لحي جمهوري	7.8	7.4	8	7.5



	7.3	7.5	7.9	الانبوب الناقل لحي عسكري
8.4	7.8	8	7	الانبوب الناقل لحي السادة

### الجدول رقم (2) مواصفات الماء العالمية [5] و مواصفات الماء العراقية لمياه الشرب [12]

العنصر	مواصفات WHO	المواصفات العراقية
pH	6.5-8.5	6.5-8.5
التوصيل الكهربائي (مايكروسيمنز/سم) الحد الأعلى	2500	2000
الكثرة (وحدة نغليوميتر) الحد الأعلى	5	5
الكلور المتبقي (ملغم/لتر)	0.6-1	0.3-2
العدد الكلي للبكتيريا (خلية/مل)	0.5	100
بكتيريا القولون الكلية (خلية/١٠٠مل)	0	0
الاوكسجين المذاب (ملغم/لتر) الحد الادنى	6.8	5

### 6-2 قيم التوصيل الكهربائي Electrical conductivity

كانت اعلى قيمة للتوصيل الكهربائي لعينات مياه الماخذ 410 مايكروسيمنز/سم في فصل الشتاء بينما اقل قيمة كانت 340 في فصل الخريف ، اما العينات الماخوذة من الانابيب الناقلة للمياه الى الاحياء فكانت اعلى قيمة 440 في فصل الصيف في حي السادة اما اقل قيمة كانت 304 في فصل الخريف في الانبوب المؤدي الى حي جمهوري كما مبين في الجدول رقم(3)، وعند مقارنة هذه القيم مع المواصفات العالمية والعراقية فقد كانت جميع العينات مطابقة للمواصفات المبينة في الجدول رقم(2).نتائج التحليل الاحصائي بينت وجود التواء سالب لقيم التوصيل الكهربائي ويعني ذلك تمركز البيانات حول القيم العليا.كانت نتائج التوصيل الكهربائي للدراسة الحالية اقل بكثير من نتائج دراسة رمل [9] والتي كانت معدلها 1226.5 مايكروسيمنز/سم وذلك يرجع الى اختلاف المصدر المائي لمحطة ماء الرمادي الكبير من حيث احتوائه على تراكيز اكبر للايونات والذي يزيد من التوصيل الكهربائي للماء مقارنة مع نتائج الدراسة الحالية.



الجدول رقم (3) المعدلات الفصلية لقيم التوصيل الكهربائي بوحدة مايكروسيمنز/سم لعينات المأخذ والانابيب الناقلة للماء الى الاحياء

مواقع العينات	فصل الخريف (ايلول ت ١، ت ٢)	فصل الشتاء (ك ١، ك ٢، شباط)	فصل الربيع (اذار، نيسان)	فصل الصيف (ايار، حزيران)
المأخذ	340	410	398	380
الانبوب الناقل لحي رابرين	309	384	405	393
الانبوب الناقل لحي برايتي	322	377	420	370
الانبوب الناقل لحي جمهوري	304	403	388	426
الانبوب الناقل لحي عسكري	414	413	400	420
الانبوب الناقل لحي السادة	312	393	350	440

### 3-6 قيم الكدرة Turbidity

تراوحت قيم الكدرة لعينات مياه المأخذ خلال اشهر الدراسة من 10.5 وحدة نفليومتر الى 18.4 وحدة نفليومتر وهذه القيم عالية جدا ويعود سبب زيادة الكدرة الى كون مشروع ري كركوك الذي يعتمد عليه المحطة كمأخذ مائي يمر بأماكن تصب فيه مياه الفضلات ولوجود البكتريا وكائنات مجهرية وفعاليات الانسان المختلفة ووجود حيوانات سائبة بالقرب من المشروع. اما اعلى قيمة الكدرة في الانابيب الناقلة للمياه الى الاحياء المدروسة فقد كانت 16.6 وحدة نفليومتر في فصل الخريف في حي جمهوري ويعود سبب زيادة كدرة المياه الى التكرسات في الانابيب الناقلة للمياه وكثرة التجاوزات على شبكة توزيع الماء في قضاء الطوز نتيجة للبناء العشوائي في اغلب مدن العراق بعد 2003 وكانت اغلب قيم الكدرة مجاوزة للحدود المسموح بها للمواصفات العالمية والعراقية المبينة في الجدول رقم (2) وكانت اقل من اعلى حد للكدرة في دراسة ناصر [11]، اما اقل قيمة فكان في فصل الصيف في منطقة رابرين كما موضح في الجدول رقم (4). نتائج التحليل الاحصائي المبينة في الجدول رقم (9) اظهرت ان معامل





التواء البيانات كانت سالبة مما يدل على ان القيم العليا للبيانات هي المتمركزة ويظهر ذلك على عدم وجود فروقات معنوية بين البيانات.

الجدول رقم (4) المعدلات الفصلية لقيم الكدرة بوحدة نفليومتر (NTU) لعينات المأخذ والانابيب الناقلة للماء الى الاحياء

مواقع العينات	فصل الخريف (ايلول ت ١، ت ٢)	فصل الشتاء (ك ١ ، ك ٢، شباط)	فصل الربيع (اذار ،نيسان)	فصل الصيف (ايار، حزيران)
المأخذ	17.8	10.5	18.4	14.4
الانبوب الناقل لحي رابرين	8.9	9.5	7.4	3.3
الانبوب الناقل لحي برايبي	12.2	13.6	6.6	4.2
الانبوب الناقل لحي جمهوري	16.6	8.2	5.5	4.9
الانبوب الناقل لحي عسكري	11.5	9.1	7.1	5.5
الانبوب الناقل لحي السادة	4.4	8.4	10	3.7

#### 4-6 قيم الاوكسجين المذاب Dissolved oxygen

يعد الاوكسجين المذاب من العناصر المهمة في بيئة الكائنات المائية اذ يتحكم مباشرة بافعالها الحيوية وله اهمية في التنقية الذاتية بواسطة الاحياء الدقيقة كما ان استنفاده يؤدي الى حدوث عمليات التحلل اللاهوائي وتخلف المركبات الضارة والروائح [13]. يظهر الجدول رقم 5 المعدلات الفصلية لقيم الاوكسجين المذاب خلال اشهر الدراسة ويظهر تفاوتاً بين القيم ولكن جميع القيم كانت اقل من الحد الادنى للمواصفات العالمية والعراقية وكان اقل تركيز للاوكسجين المذاب في فصل الصيف في الانبوب الناقل للماء في حي جمهوري بتركيز 4.2 ملغم/لتر ويرجع قله تراكيز الاوكسجين المذاب الى التكررات في شبكة الانابيب مما يؤدي الى اختلاط مياه المجاري مع مياه الاسالة ودخول مواد عضوية تستنزف الاوكسجين المذاب وهذا ما اشارت اليه الكندي واخرون [14] وهذا يتفق مع نتائج الدراسة ايضا كون قيم الاوكسجين المذاب كان قليلا وبينت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروقات معنوية بين القيم لتمركز البيانات حول القيم



العالية وبهذا كان معامل الالتواء سالبا. كانت نتائج تركيز الاوكسجين المذاب لهذه الدراسة مقارنة  
لتراكيز الاوكسجين المذاب لدراسة الحمداني وفضل [15].

الجدول رقم (5) المعدلات الفصلية لتراكيز الاوكسجين المذاب (ملغم/لتر) لعينات المأخذ والانابيب الناقلة للماء الى  
الاحياء.

مواقع العينات	فصل الخريف (ايلول ت ١، ت ٢)	فصل الشتاء (ك ١ ، ك ٢، شباط)	فصل الربيع (اذار ، نيسان)	فصل الصيف (ايار، حزيران)
المأخذ	5.1	5.6	4.4	6
الانبوب الناقل لحي رابرين	5.8	6.3	5.8	6.2
الانبوب الناقل لحي برايتي	5.5	6.1	5.9	5.1
الانبوب الناقل لحي جمهوري	6.7	6.2	5.7	4.2
الانبوب الناقل لحي عسكري	6.1	5.8	6	6.1
الانبوب الناقل لحي السادة	5.6	6.2	6	5.8

#### 5-6 قيم الكلور المتبقي Residual chlorine

يعد الكلور من المعقمات الفعالة في محطات تصفية مياه الشرب لكونه يضمن مياه آمنة أثناء  
مرورها بشبكات التوزيع ولحين وصولها للمستهلك [16]. كانت تراكيز الكلور المتبقي لجميع  
الاحياء المدروسة ولجميع الاشهر متراوحا بين (1-0.16) ملغم/لتر ، وكانت بعض القيم غير  
مطابقة للمواصفات العالمية و المواصفات العراقية وهذا يدل على ان الكلور يتم اضافته في  
المحطة بشكل عشوائي وعدم الدقة بسبب انقطاع التيار الكهربائي عن المحطة مما يسبب ايقاف  
عمل مضخات الكلور، كما ان تكسر الانابيب الناقلة للمياه يؤدي الى تسهيل التواجد البكتيري  
وانخفاض جرع الكلور المتبقي. وكان نتائج تراكيز الكلور المتبقي متفقا مع حدود دراسة رمل  
[9].

الجدول رقم (6) المعدلات الفصلية لتراكيز الكلور المتبقي ملغم /لتر لعينات المأخذ والانابيب الناقلة للماء الى  
الاحياء.

مواقع العينات	فصل الخريف	فصل الشتاء (ك ١ ، ك ٢)	فصل الربيع (اذار ، نيسان)	فصل الصيف
---------------	------------	---------------------------	------------------------------	-----------



(أيار/حزيران)	(نيسان)	(ك٢، شباط)	(أيلول ت١، ت٢)	
0	0	0	0	المأخذ
0.25	0.51	0.62	0.51	الانبوب الناقل لحي رابرين
0.33	0.24	0.27	0.18	الانبوب الناقل لحي برايتي
0.4	0.16	0.58	0.51	الانبوب الناقل لحي جمهوري
0.88	0.22	1.0	0.61	الانبوب الناقل لحي عسكري
0.66	0.4	0.76	0.52	الانبوب الناقل لحي السادة

### 6-6 قيم العدد الكلي للبكتريا Total bacteria count

يحتوي الماء الخام بصورة طبيعية على البكتريا وتعد من المكونات الحية للنظام البيئي حيث تزداد اعدادها وتختلف انواعها عند وجود اي مصدر تلوث عضوي في النهر، وبالامكان قياس ومعرفة درجة تغذية النهر من خلال وجود البكتريا في مياهه اذ تزداد تراكيز البكتريا في الانهار الحاوية على تراكيز عالية من المواد العضوية [17]. ان قيم العدد الكلي للبكتريا كان عاليا في مياه المأخذ المتمثل بمشروع ري كركوك والذي كان  $(7.2 \times 10^5 - 0.22 \times 10^5)$  خلية/مل وهذا طبيعي كون المأخذ يصب فيه مياه فضلات ومياه غسل السيارات وفضلات حيوانات سائبة ، كما ان انجراف التربة وتساقط مياه الامطار يؤدي الى زيادة اعداد البكتريا والتكسرات في الانابيب الناقلة للمياه كما تم ذكره سابقا تؤدي الى ازدياد اعداد البكتريا نتيجة لتلوث المياه بمياه المجاري. اما لعينات مياه الانابيب الناقلة للاحياء السكنية المدروسة والمبين في الجدول رقم (7) فقد كانت جميع القيم مطابقة للمواصفات العراقية وغير مطابقة للمواصفات العالمية المبينة في الجدول رقم (2). من نتائج التحليل الاحصائي تبين ان اعلى قيمة للانحراف المعياري كان عند العدد الكلي للبكتريا وهذا ادى الى جعل اعلى معامل التواء سالب هنا مقارنة مع بقية قيم الالتواء



السالبة للبيانات الاخرى. عند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع دراسة الحمداني وفصل [15] فقد كان اعلى قيمة للعدد الكلي للبكتريا في هذه الدراسة اقل من اعلى معدل لدراسة مازن وحمداني والتي كانت 267 خلية/١٠٠مل.

الجدول رقم (7) المعدلات الفصلية لقيم العدد الكلي للبكتريا خلية/مل لعينات المأخذ والانايبب الناقلة للماء الى الاحياء

مواقع العينات	فصل الخريف (ايلول، ت١، ت٢)	فصل الشتاء (ك١، ك٢، شباط)	فصل الربيع (اذار، نيسان)	فصل الصيف (ايار، حزيران)
المأخذ	$0.22 \times 10^5$	$0.4 \times 10^5$	$4 \times 10^5$	$7.2 \times 10^5$
الانبوب الناقل لحي رابرين	45.1	17	13	2.8
الانبوب الناقل لحي برايتي	21	14	4.1	10.6
الانبوب الناقل لحي جمهوري	23	29.1	28	22.1
الانبوب الناقل لحي عسكري	55	70.2	52	72.1
الانبوب الناقل لحي السادة	67	81.1	63	8.1

6-7 قيم بكتريا القولون الكلية E.Coli

الجدول رقم (8) المعدلات الفصلية لقيم بكتريا القولون الكلية خلية/١٠٠مل لعينات المأخذ والانايبب الناقلة للماء الى الاحياء



مواقع العينات	فصل الخريف (ايلول، ت ١، ت ٢)	فصل الشتاء (ك ١ ، ك ٢، شباط)	فصل الربيع (اذار، نيسان)	فصل الصيف (ايار، حزيران)
المأخذ	1100	750	1200	1050
الانبوب الناقل لحي رابرين	2.2	1.6	1	3.3
الانبوب الناقل لحي برايتي	1.2	1.1	1.2	3.4
الانبوب الناقل لحي الجهوري	0.8	4.4	0.8	2.8
الانبوب الناقل لحي عسكري	4.8	12.1	3.3	1.4
الانبوب الناقل لحي السادة	10	6.6	6.4	2.2

الجدول رقم (9) التحليل الأحصائي للبيانات

الخصائص	Max.	Min.	Mean	Variance	S.D	Std.Err	Skweness
الرقم الهيدروجيني	7.72	7.52	7.62	0.0104	0.1023	0.0511	0
الكور المتبقي	0.646	0.306	0.4955	0.02123	0.1457	0.0728	- 0.1338
التوصيل الكهربائي	409.2	332.2	382.15	1169.7166	34.201	17.1005	- 0.3026
الكدرة	10.72	4.32	8.03	8.1654	2.8575	1.4287	- 0.1784
الاوكسجين المذاب	6.12	5.48	5.875	0.0790	0.2811	0.1405	- 0.2667
العدد الكلي للبيكتريا	42.26	23.14	33.91	6219.949	78.866	39.433	-0.01534
بيكتريا القولون الكليه	5.24	2.54	3.53	1.4389	1.1995	0.5997	0.3001

الاستنتاجات conclusions



1- تبيين من خلال الدراسة ان قيم الرقم الهيدروجيني والتوصيل الكهربائي كان ضمن الحدود المسموح بها لنوعية المياه للمواصفات العالمية والعراقية ومتفقا مع اغلب الدراسات السابقة بينما كان تراكيز الاوكسجين المذاب اقل من الحد الادنى المسموح به لكلا الموصفتين.

2- كانت قيم الكدرة عالية وغير مطابقة للمواصفات العالمية والعراقية ولم تتغير كثيرا عن كدرة المأخذ المائي للمحطة نتيجة للتكسرات في الانابيب الناقلة للمياه والسحب العشوائي من شبكة توزيع الماء.

3- تبيين وجود تراكيز من الكلور المتبقي في جميع عينات المياه التي اخذت من الانابيب الناقلة للاحياء السكنية المدروسة الا ان قسم من العينات كانت اقل من الحدود المسموح بها للمواصفات العالمية والعراقية.

4- الفحوصات البايولوجية لعينات الماء تمثلت بايجاد العدد الكلي للبكتريا والتي كانت مطابقة للمواصفات العراقية، وبكتريا القولون الكلي والتي كانت اعدادها اعلى من الحدود المسموح بها في الموصفتين العالمية والعراقية لمياه الشرب.

5- تبيين من التحليل الاحصائي للبيانات ان معامل الألتواء عند الرقم الهيدروجي كان صفر وهذا يدل على توزيع طبيعي للبيانات ولجميع القيم الاخرى كان معامل الألتواء سالب عدا قيم بكتريا القولون كان ذو معامل التواء موجب وهذا يدل على عدم وجود فروقات معنوية بين جميع البيانات عدا قيم الرقم الهيدروجيني اظهر معامل الالتواء وجود فروقات معنوية بين القيم.

### التوصيات Recommendations

1- معالجة المطرحات السائلة قبل طرحها الى مشروع ري كركوك والتي تكون الغنية بالمواد العضوية والتي تستنزف الاوكسجين المذاب وتساهم بذلك في زيادة قيم بكتريا القولون والعدد الكلي للبكتريا في المأخذ المائي للمحطة.

2- تحديد جرع الشب المضافة الى وحدات التخثير والتلييد في محطة معالجة الماء وعدم اضافتها بشكل عشوائي كما يجب تحديد جرعة الكلور المضاف الى وحدات تعقيم الماء بعد الترشيح لضمان وجود تراكيز كلور متبقي في الانابيب الناقلة للمياه الى الاحياء.



3-اجراء عمليات صيانة دورية لوحداث محطة معالجة الماء في قضاء الطوز وخاصة لوحداث الترشيح وذلك بتديل طبقات الرمل بين فترة واخرى.

## المصادر References

- [1]-Al\_adawi,M.S,2005," Water Supply Engineering", Alexandria University engineering college, Al- mareef company.
- [2]-اللامى، عبد الجبار رياض عباس ، عبد القادر ، علي عبد الزهرة وصباح، رشدي، 2006، "تراكيز بعض العناصر في مياه نهر دجلة ورافد الزاب الاسفل " ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، العدد 6، مجلد 1
- [3]-العودات ،محمد عبود وباسم ، عبد الله يحيى ، 1985، "التلوث وحماية البيئة"، جامعة الملك سعود ، الرياض
- [4]-Jazrawi, S.F., 1979, "Bacterial pollution for one of agriculture projects in Baghdad",M.Sc.thesis , college of science, university of Baghdad.
- [5]- WHO, world Health Organization, Guidelines for drinking water quality, 2004 ,Third edition ,Vol.1,library Geneva.
- [6]-Al-Nima ,B.A.B., Al-Qaddo,S.M. and Nassori ,G.A., 1995,"Evaluation of two purification plantsand suitability of their water for drinking at Mosul", Journal of science ,Vol.23, PP 36-44



[7]- شاهين ،خالد محمد، 2004، "دراسة تقييمية لمعالجة المياه في محطة اسالة الجانب الايسر لمدينة الموصل (مشروع القبة) ، عدد 3، مجلد 17

[8]- اسماعيل ، محمد محمود وحامد ، سحر لقمان ، 2009، "تقدير كفاءة محطات تصفية المياه وانعكاسها على صلاحية المياه للشرب لبعض الاحياء السكنية في الموصل " ، وقائع المؤتمر العلمي الاول لمركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث ، جامعة الموصل ، ص 56-66

[9]-رمل ،مجيد مطر ، 2010 ، "تقييم نوعية مياه الشرب وكفاءة مشروع ماء الرمادي الكبير " ، مجلة القادسية للعلوم الهندسية ، العدد2 ، المجلد 3 ، ص 33-56.

[10]-APHA, AWWA, and WEF. , " Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" , 19<sup>th</sup> Edition, 1998.

[11]- ناصر،محسن جاسم ، 2005 ، "تقييم كفاءة اداء مجمع ماء محاويل الجديد" المعهد التقني المسيب.

[12]- المواصفة القياسية العراقية رقم ٤١٧ التحديث الثاني، 2009، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، جمهورية العراق.

[13]-النعيمي ، صبا حسين محمد ، 2011 ، "دراسة بكتريولوجية وبيئية لمياه نهر دجلة وثلاث محطات تصفية في محافظة بغداد "، رسالة ماجستير علوم الحياة ، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، بغداد.

[14]- الكندي ، غيداء ياسين رشيد ، البكري ،صالح عبد الرضا والعواد ، ذرية ردام وعجيل ، اسراء عطية ، 2010، " دراسة مسحية ميدانية للتلوث الميكروبي والكيميائي لشبكة مياه الشرب في مدينتي الزعفرانية والصدر "، المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك، العدد 3، المجلد2.

[15]-الحمداني ،موج رياض اسماعيل وفضل،مازن نزار،2013،" دراسة نوعية مياه الشرب لبعض مشاريع تنقية المياه وشبكات نقل المياه ضمن مدينة الموصل"، مجلة كلية العلوم ،جامعة بغداد، ص 2561-2573.

[16]- Ahmed , E.M.A.,1995," Environmental Engineering" , Sultan Qaboos University , College of Engineering ,Al – Mustakbal company.

[17]- خلف ،صبحي حسين ، 1987 ، "علم الاحياء المجهرية المائي " ، مديرية الكتاب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل ، العراق.





[18] - حسين ، وفاء صادق و السلطان ،ابراهيم مهدي عزوز ، 2014 ، "تقييم كفاءة محطات معالجة مياه الشرب ضمن مدينة كربلاء "، جامعة كربلاء ، المؤتمر العلمي الثاني لكلية العلوم.