دراسة التغيرات الحيزية والموقعية لبعض صفات مياه رافد الزاب الأسفل ضمن قضاء الحويجة

إبراهيم عمر سعيد الحمداني[1]   سعد صالح نفيش الجميلي[1]

- **[1] جامعة تكريت ـ كلية العلوم**
- تاريخ تسلم البحث 2014/12/14 وقبوله 2016/4/25

الخلاصة

أجريت الدراسة الحالية للتعرف على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لرافد الزاب الأسفل وأثرها على بيئة نهر دجلة بواقع ست محطات مختارة في منطقة الدراسة الممتدة لمسافة 49 كم للفترة من بداية شهر تشرين الاول2013 ولغاية شهر أيار2014 تم أخذ العينات المائية من هذه المحطات شهريا لتحديد بعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية. أظهرت نتائج الدراسة أن التوصيلية الكهربائية سجلت قيما تراوحت بين 270-1693 مايكروسمنز.سم، وتراوحت عكورة الماء بين 0.0-61.0 نفثالين وحدة كدرة. اما قيم الأس الهيدروجيني في جميع المحطات تراوحت ما بين 6.6-8.5، إن قيم الأوكسجين المذاب كانت عالية في جميع المحطات والمياه ذات تهوية جيدة، في حين كانت قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين متذبذبة في جميع المحطات. أما نتائج القاعدية الكلية فسجلت قيما تراوحت بين108-320 ملغم.لتر والعسرة الكلية 120-520 ملغم.لتر$^{-1}$ وعسر الكالسيوم 70-270 ملغم.لتر$^{-1}$ وعسرة المغنسيوم 16-140ملغم.لتر$^{-1}$ والكلوريد 5.99-84.9 ملغم.لتر$^{-1}$.

الكلمات المفتاحية : تغيرات حيزية، رافد الزاب الاسفل، الحويجة

Spatial And Temporal Variation Of Some Water Properties Of The Less Zab Tributary Within Hawija District

Ibrahim Omar Seed Al-Hamdani[1]   Saad Saleh Nafesh AL.Jumely[1]

- **[1]University of Tikrit - College of Science**
- Date of research received 14/12/2014 and accepted 25/4/2016

Abstract

The current work was done to study some of the chemical and physical properties of the less Zab tributary river and their effect on the ecology Tigris river pollution. The study has been conducted at six stations selected along the river stretching for (49) km for the period from the beginning of October 2013 to May 2014. The water samples have been taken from these stations monthly to determine some selected physical properties such as the electrical connectivity and turbidity, and some selected chemical properties (pH, DO, BOD_5, Total Alkalinity, Total Hardness, Calcium Hardness, Magnesium Hardness, Chloride content). The results of the study have shown that the electrical connectivity values are between (270-1693) µs/cm, and the impurity of the water between (0.0 -61.0) NTU. The values of pH in all stations were between (6.6-8.5) .The values of the dissolved oxygen were high and the water has good ventilation in all stations, while the values of BOD_5 were unstable. The recorded results of total Alkalinity values were between (108-320) mg/l while the total hardness were between (120-520) mg/ l , Calcium hardness (70-270) mg/l , Magnesium Hardness (16-140) mg/l and chloride (5.99-89) mg/l.

Keywords: temporal variation, Less Zab tributary, Hawija district

المقدمة

يعد الماء ذلك المورد الحيوي لكافة أشكال الحياة وانه إذ يحتوي جسم الإنسان على نحو 70% من وزنه ماءً، وتحتوي النباتات والحيوانات على 50-95% من وزنها ماءً فهو عصب الحياة إذ بدونه لا توجد حياة، وهو الوسط الذي تحدث فيه جميع التفاعلات الحيوية والكيميائية داخل أجسام الأحياء، وتغطي المياه حوالي ثلثي سطح الكرة الأرضية، وله أهمية خاصة في حياة الإنسان من حيث الفوائد والاستعمالات، مثل الملاحة والصناعة والزراعة، فضلا عن الممارسات الترفيهية التي تعتمد على الماء مثل الحدائق والمنتزهات والسباحة (السعدي، 2006). ويعد تلوث الماء من أولويات الموضوعات التي اهتم بها العلماء والمختصون بمجال البحوث ويرجع ذلك إلى أهمية الماء وضرورته فهو يدخل في كل العمليات الإحيائية والصناعية ولا يمكن لأي كائن حي مهما كان شكله أو نوعه أو حجمه أن يعيش بدونه، كما أن الماء هو المكون الهام في تركيب مادة الخلية كذلك فهو لازم لحدوث جميع التفاعلات والتحولات التي تتم داخل أجسام الأحياء وهو أما وسط أو عامل مساعد أو داخل في التفاعل أو ناتج كما أنه ضروري لقيام كل عضو بوظائفه، تلقى مشكلة التلوث البيئي في وقتنا الحاضر اهتماما كبيرا، إذ أنها اليوم من

أخطر المشكلات الملحة ليس فقط على مستوى دول العالم الثالث فحسب ولكن على مستوى العالم أجمع، فأصبحت بتغلغلها خلال مكونات النظام البيئي أمراً ملحاً يتماشى معها الإنسان مرغماً و يقال أن الإنسان قد أصبح لاجئ بيئته، فالهواء الذي يتنفسه و الماء الذي يشربه والطعام الذي يأكله و الملبس الذي يلبسه غدا كل ذلك ملوثاً بملوثات وكيماويات سامة، لاسيما إذا ما حدث ذلك في وقت يعاني فيه العالم أجمع من نقص في مصادر الغذاء و الماء، وعلاوة على ذلك تعاني اختناقا من الهواء الملوث (عفيفي ؛ 2000).

ولأهمية هذا الموضوع نتيجة تصريف الفضلات إلى رافد الزاب الأسفل ونهر دجلة فإن الدراسة الحالية تهدف إلى ما يأتي:

1. التعرف على الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر دجلة في منطقة الدراسة .
2. بيان تأثير التغيرات الشهرية والموقعية في الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه المحطات الدراسية لنهر دجلة ورافد الزاب الأسفل.

المواد وطرائق البحث

وصف محطات الدراسة

المحطة الأولى/صدر النهر: تقع المحطة الأولى على رافد الزاب الأسفل والتي تبعد عن جسر الدبس بمسافة (37) كم وتقع قرب قرية صدر النهر.
المحطة الثانية/لزاكة: تقع على رافد الزاب الأسفل بالقرب من قرية لزاكة وتبعد عن المحطة الأولى بحولي (6) كم.
المحطة الثالثة/الفاخرة: تقع على رافد الزاب الأسفل بالقرب من قرية الفاخرة تبعد عن المحطة الثانية بحولي (13) كم.
المحطة الرابعة/شميط: تقع على رافد الزاب الأسفل وتبعد عن المحطة الثالثة بحوالي (11) كم، وكذلك تبعد عن مصبه بنهر دجلة (12) كم.
المحطة الخامسة/الشك: تقع هذه المحطة على نهر جلة عند ناحية الزاب وتكون على بعد (2) كم شمالا من منطقة التقاء نهر دجلة برافد الزاب الأسفل.
المحطة السادسة/الشجرة: بعد التقاء رافد الزاب الأسفل بنهر دجلة وعلى بعد (5) كم جنوبا تقع هذه المحطة قرب قرية الشجرة.

جمع العينات

تم جمع العينات من المحطات المبينة في أعلاه ابتداء من شهر كانون الأول 2013 لغاية شهر أيار2014، وذلك باستعمال قناني بولي اثلين Polyethylene سعة 2.25 لتر للفحوصات الكيميائية والفيزيائية مختبريا، مع مراعاة غسل جميع القناني بماء العينة ثلاث مرات قبل أخذها. كما تم جمع عينات المياه الخاصة لقياس الأوكسجين المذاب (DO) والتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD_5) بقناني (Winkler) سعة 250 مل لكل محطة.

الفحوصات الفيزيائية

الكدرة (العكرة)

قيست الكدرة عند الوصول مباشرة إلى المختبر باستخدام جهاز Turbidity meter نوع (HANNA instrument LP2000 صنع Portugal) الذي يوضح مقدار الكدرة مقاسه بوحدة (نفثالين)، إذ رجت العينات على نحو جيد حتى تم مزج العينة ثم ملئت خلية القياس حد العلامة المؤشرة عليها وأخذ بنظر الاعتبار عدم ترك اثر الأصابع من خلال مسح خلية القياس بقطعة قماش أو تكّون فقاعات هواء وكذلك استقراريه الجهاز.

الفحوصات الكيميائية

تم إجراء الفحوصات الآتية وبمعدل ثلاثة مكررات وبالاعتماد على الطرائق المتبعة من قبل هيئة الصحة العامة الأمريكية (APHA؛1998).

قياس الأس الهيدروجيني pH

استخدم جهاز نوع (CE CONSORT C830 multi-parameter analyzer صنع Belgium) بعد ضبط درجة حرارة الجهاز والنموذج وأجراء المعايرة بالمحاليل المنضمة ذات قيم (4,7,9) دالة حامضية.

الأوكسجين المذاب

بعد تثبيت الأوكسجين المذاب في المحاليل القياسية حقليًا بالاعتماد على طريقة ونكلر Azid modification تم حساب تراكيز الأوكسجين المذاب وعبر عن النتائج بوحدة ملغم.لتر$^{-1}$

المتطلب الكيميائي الحيوي للأوكسجين

تم تقدير تراكيز BOD_5 بالاعتماد على طريقة ونكلر لقياس الأوكسجين المذاب المذكورة مسبقاً، إذ حضنت العينات لمدة 5 أيام في درجة حرارة (20) مْ ومعاملتها وفق الطريقة المتبعة في تحديد تركيز الأوكسجين المذاب، تم حساب BOD_5 وفق المعادلة الآتية:

$$BOD_5(mg/l)=DO_0- DO_5$$

إذ أن DO_0 : تركيز الأوكسجين في اليوم الأول (الابتدائي)
DO_5 : بعد مرور خمسة أيام على تحضين العينة (النهائي)

قابلية التوصيل الكهربائي

تم قياس التوصيل الكهربائي لعينات المياه مختبرياً باستخدام جهاز نوع (CE CONSORT C830 multi-parameter analyzer صنع Belgium) وعبر عن النتائج بوحد ميكرو سيمنز.سم

القاعدية الكلية

تم قياس القاعدية الكلية بطريقة (ASTM؛1989) وذلك بأخذ (50) مل من العينة وثم تسحح ضد محلول حامض الكبريتيك القياسي (0.02N) باستعمال دليل المثيل البرتقالي ويحدث تغير اللون عند وصول الأس الهيدروجيني إلى (4.2)، وتم حساب القاعدية الكلية من المعادلة:

$$T.ALK\ CaCO_3\ mg/L = \frac{N\times V\times 50\times 1000}{ml\ of\ sample}$$

حيث:
N= عيارية الحامض المستعمل بالتسحيح
V = حجم الحامض
50 = الوزن المكافئ لكاربونات الكالسيوم

العسرة الكلية

تم قياسها باستعمال طريقة (EDTA Titration Method) وذلك بأخذ 50 مل من مياه العينة المرشحة واضافة كمية مناسبة من المحلول المنظم (buffer solution) لرفع الأس الهيدروجيني للعينة الى 10، وبعدها تضاف كمية قليلة من الدليل (Erichrom Black T) ليعطي لنا لوناً احمر للعينة، ثم يسحح مع محلول (Na_2EDTA) القياسي إلى أن يتغير إلى اللون الأزرق وتم حساب العسرة من المعادلة الآتية:

$$T.H.mg/L\ as\ CaCO_3 = \frac{N\times V\times eq.wt\times 1000}{ml\ of\ sample}$$

حيث:
V = حجم المحلول القياس
N= عيارية المحلول القياسي
eq.wt = الوزن المكافئ لكاربونات الكالسيوم

عسرة الكالسيوم

وذلك بأخذ 50 مل من العينة المرشحة ويضاف إليها (3) مل من المحلول (NaOH) بعياريه (1N) لتنظيم الأس الهيدروجيني للعينة، ثم تضاف كمية قليلة من الدليل Muroxide ثم يسحح مع المحلول Na_2EDTA إلى أن يظهر اللون البنفسجي، وتم حساب عسرة الكالسيوم كما في المعادلة:

$$Ca.H.mg/L\ as\ CaCO_3 = \frac{N\times V\times eq.wt\times 1000}{ml\ of\ sample}$$

عسرة المغنيسيوم

تم حساب عسرة المغنيسيوم وذلك بطرح عسرة الكالسيوم من العسرة الكلية وكما في المعادلة : عسرة المغنيسيوم (ملغم/لتر) = العسرة الكلية (ملغم/لتر) – عسرة الكالسيوم (ملغم/لتر).

الكلورايد Cl^-

تم تقدير الكلورايد وفقا لطريقة مور وذلك بأخذ حجم 25 مل من العينة المرشحة جيدا، حيث تم اضافة كمية قليلة من بيروكسيد الهيدروجين إلى العينة ثم أضيفت إليها قطرات من الدليل كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ وبعد ذلك سححت مع محلول نترات الفضة القياسي (0.0141N) حتى يتغير اللون من الأصفر إلى الأحمر الجلدي وحسبت التراكيز من المعادلة.

$$Cl^- (mg/L) = \frac{1000 \times 35.45 \times N \times (B-A)}{\text{ml of sample}}$$

حيث:

A= حجم محلول نترات الفضة من السحاحة
B= حجم محلول نترات الفضة المستخدمة لتسحيح الماء المقطر
N = عيارية نترات الفضة
35450 = الوزن المكافئ لكلوريد الفضة

النتائج والمناقشة

الخصائص الفيزيائية

التوصيلية الكهربائية (EC)

تشير النتائج المبينة في جدول 1 أن قيم قابلية التوصيلية الكهربائية خلال فترة الدراسة كانت مرتفعة نسبيا، إذ قدّرت قيمها بين 270-1693 مايكروسيمنز.سم فكانت اقل قيمة في المحطة الثالثة لشهر تشرين الثاني، وأعلى قيمة في المحطة الرابعة في شهر شباط على التوالي. وقد يعود سبب ارتفاع قيم التوصيلية الكهربائية في رافد الزاب الأسفل إلى انخفاض منسوب النهر، ووجود مقالع الحصا وبأعداد كبيرة حيث تؤخذ التربة من المناطق القريبة من النهر ويتم غسلها لتتحول إلى رمل و حصا ذو أحجام مختلفة وترمى نواتج الغسيل في النهر. جاءت نتائج الدراسة الحالية مقاربة لنتائج (السادات ؛ 2009) على نهر دجلة حيث سجل قيما تراوحت بين(410-567) مايكروسيمنز.سم. وعند المقارنة بين المحطة الخامسة (الشك) والمحطة السادسة (الشجرة) شكل (4-1) نلاحظ ارتفاع قيم التوصيلية الكهربائي في محطة الشجرة الواقعة بعد مصب رافد الزاب الأسفل وهذا يدل على تأثر نهر دجلة برافد الزاب الأسفل بعد المصب. عموما تتجاوز قيم التوصيلية الكهربائية الحدود المقترحة لجمعية وكالة حماية البيئة الأمريكية (US-EPA ؛2002) ومنظمة الصحة العالمية (WHO 2004) جدول3.

الخصائص الكيميائية

الأس الهيدروجيني (pH)

عند متابعة التغيرات الشهرية في قيم الأس الهيدروجيني في جدول 2 والتي كانت أدناها بالنسبة رافد الزاب الأسفل في المحطة الأولى (6.6) خلال شهر تشرين الأول، أما أعلى القيم فقد سجلت في المحطتين الأولى في شهر آذار في المحطة الأولى والثانية في شهر نيسان في المحطة الخامسة (8.5) والسبب يعود الى زيادة منسوب المياه نتيجة لخلط مياه الجريان السطحي الغنية بالمواد القاعدية مع مياه الرافد. تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج عدد من الدراسات السابقة التي قام بها كل من (الدوري ؛2000) على نهر دجلة و (الشواني ؛2009) على رافد الزاب الأسفل وخاصة جاي حيثُ سجلوا قيماً تراوحت بين 7.01-8.93 و7.65-8.38على التوالي. إن قيم الأس الهيدروجيني لرافد الزاب الأسفل ونهر دجلة كانت ضمن الحدود المسموح به للمواصفة القياسية العراقية رقم (417) لسنة (2001) وجمعية وكالة حماية البيئة الأمريكية (US-EPA؛ 2002) ومنظمة الصحة العالمية (WHO؛2004) جدول3.

الأوكسجين المذاب

يلاحظ من جدول (2) إن المحطات الثانية والثالثة والرابعة والخامسة توافقت في تسجيلها أدنى القيم 6 ملغم.لتر$^{-1}$ خلال شهر تشرين الثاني للمحطة الثانية والثالثة وشهر شباط للمحطة الرابعة والخامسة على التوالي ، في حين أعلى قيمة 13 ملغم.لتر$^{-1}$ سجلت في المحطة الأولى خلال شهر كانون الأول، لم تنخفض تراكيز الأوكسجين المذاب في المحطات الست (رافد الزاب الأسفل ونهر دجلة) خلال مدة الدراسة عن 6 ملغم.لتر$^{-1}$ وهذا يتطابق مع ما ذكره (Talling؛1980) في انه نادرا ما توجد في المياه الطبيعية العراقية مياه لا تحتوي على الأوكسجين الكافي الذي يتحكم بالأفعال الحياتية للكائنات الحية، وتتوافق القيم المرتفعة للأوكسجين المذاب المسجلة في الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة حول طبيعة التهوية الجيدة في المسطحات المائية الأخرى في العراق منها (سعيد ،1998 ؛ الشنداح،2008). جدول 3.

المتطلب الكيميائي الحيوي للأوكسجين

وأظهرت الدراسة الحالية جدول 2 أن قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين لمياه نهر دجلة ورافد الزاب الأسفل قد تراوحت ما بين 0.0-4.5 ملغم.لتر$^{-1}$، إذ سجلت أدنى قيمة في المحطات الثانية والثالثة والسادسة لشهر تشرين الثاني وشهر شباط للمحطة الخامسة ويعزى هذا الانخفاض إلى انحدار المياه في تلك المحطات، عموما تعد قيم BOD_5 نظيفة نوعا ما حسب تصنيف مياه الأنهار جدول (3) لمياه الأنهار. تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج عدد من الدراسات السابقة التي قام بها كل من (الجبوري ؛ 2005) و(الساداني ؛ 2009) إذ سجلت هاتان الدراستان قيم 0.7-4.4و1-5.2 ملغم.لتر$^{-1}$ على التوالي.

القاعدية الكلية

تشير النتائج المبينة في جدول 2 أن أدنى قيمة سجلت108ملغم.لتر$^{-1}$ في المحطة الخامسة في شهر كانون الثاني، في حين سجلت أعلى قيمة 320 ملغم.لتر$^{-1}$ في المحطة الثانية في شهر تشرين الثاني. ان قيم القاعدية الكلية في الدراسة الحالية (رافد الزاب الأسفل ونهر دجلة) كانت مرتفعة وان هذا الارتفاع في قيم القاعدية الكلية قد يعود إلى مرور المياه على الزاب الغنية بالأيونات القاعدية إضافة الى كاربونات والبيكاربونات ارتفاع معدلات تحلل المواد العضوية بفعل البكتريا وما ينتج عنها من زيادة غاز ثنائي أوكسيد الكاربون (CO2) وهذا بدوره سيؤدي إلى تكوين البيكاربونات (مصطفى و جانكير ؛2007). تقارب نتائج الدراسة الحالية النتائج التي توصلت أليها الباحثة (الشواني ؛ 2009) في رافد الزاب الأسفل وخاصة جاي حيث سجلت قيم تراوحت بين 88-248 ملغم.لتر$^{-1}$. ولم تتجاوز قاعدية نهر دجلة ما ورد في جمعية وكالة حماية البيئة الأمريكية-US) EPA,2002) جدول3.

العسرة الكلية

تراوحت قيم العسرة الكلية المسجلة خلال الدراسة الحالية بين120-520 ملغم.لتر$^{-1}$ جدول 2، إذ سجلت أدنى قيمة 120ملغم.لتر$^{-1}$ في المحطة الخامسة لشهري آذار وأيار وأعلى قيمة 520 ملغم.لتر$^{-1}$ في المحطة الرابعة لشهر شباط وقد تجاوز المواصفة القياسية العراقية رقم (417) لسنة (2001) وجمعية وكالة حماية البيئة الأمريكية (US-EPA,2002) ومنظمة الصحة العالمية (WHO, 2004) جدول (4-1). لذا تعد مياه نهر دجلة للمحطات المدروسة عسرة في بعض الأحيان وعسرة جداً أحياناً أُخرى. يلاحظ من النتائج المسجلة أن قيم العسرة الكلية قد ارتفعت عما كانت عليه سابقا وخاصة في رافد الزاب الأسفل ويبدو ذلك واضحا عند مقارنتها بدراسة (الطائي ؛2000) على نهر دجلة و (الشواني؛2001) على نهر الزاب الأسفل إذ سجلوا 170-370 و 140-216 ملغم.لتر$^{-1}$ على التوالي وقد يعود السبب إلى انخفاض مناسيب المياه مقارنة بتلك السنوات والذي يؤدي إلى زيادة تركيز الأيونات المسببة للعسرة، بالإضافة إلى وجود مقالع ومعامل لإنتاج الحصا والرمل وبأعداد كبيرة في تلك المناطق ونواتج غسيلها يرمى في النهر وإن تلك المقالع تؤدي إلى حُفر عميقة ويؤدي ذلك إلى خروج المياه الجوفية من تلك الحفر وبالتالي سوف تختلط بماء النهر وبالإضافة إلى ذلك العيون الموجودة في النهر. ومن المسببات الأخرى لزيادة العسرة الكلية في مياه الأنهار هي الفضلات السائلة المطروحة من المجتمعات البشرية إلى الأنهار. اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (عبدالجبار وآخرون ؛ 2008) إذ سجل 260-600 ملغم.لتر$^{-1}$ على التوالي.

عسرة الكالسيوم

تشير النتائج المبينة في جدول 2 أن أدنى قيمة 70 ملغم.لتر$^{-1}$ لعسرة الكالسيوم سجلت خلال شهر آذار في المحطة الخامسة، فيما سجلت المحطة الرابعة خلال شهر شباط أعلى قيمة لها 470 ملغم.لتر$^{-1}$، إن تسجيل أعلى القيم لعسرة الكالسيوم في رافد الزاب الأسفل كان متوقعاً لما يرمى بهِ من الفضلات وبالأخص فضلات مقالع الحصى وغيرها من الفضلات التي ترمى في النهر ومن خلال النتائج المسجلة نلاحظ تأثر نهر دجلة برافد الزاب الأسفل بعد مصبه من خلال قيم عسرة الكالسيوم. جاءت هذه النتائج متقاربة لما توصل إليه (عبد الجبار وآخرون؛2008) إذ كانت 50-285 ملغم.لتر$^{-1}$.

عسرة المغنسيوم

تشير النتائج المبينة في جدول 2 أن اقل قيمة 16 ملغم.لتر$^{-1}$ سجلت في المحطة الثانية خلال شهر آذار وأعلى قيمة 140 ملغم.لتر$^{-1}$ في المحطة الرابعة خلال شهر تشرين الأول، إن نتائج عسرة المغنسيوم في المحطات المدروسة تأتي ضمن المحددات العلمية لمياه الشرب لجمعية وكالة حماية البيئة الأمريكية (US-EPA,2002) ومنظمة الصحة العالمية WHO, (2004) جدول 3.

الكلوريد (Cl^-)

بينت نتائج جدول 2 إن اقل قيمة 5.99 ملغم.لتر$^{-1}$ في المحطة الخامسة خلال شهر آذار وهذه القيمة هي متقاربة للقيمة التي سجلها (الشواني ؛ 2009 و الجبوري ؛ 2009) عند دراستهم لرافد الزاب الأسفل، فيما سجلت أعلى قيمة 84.9 ملغم.لتر$^{-1}$ في المحطة الرابعة لشهر شباط وقد يعود سبب ارتفاع قيم الكلوريد في المحطة الثالثة والرابعة إلى الانجرافات الحاصلة وغسل التربة جراء سقوط الامطار فضلا عن وجود عيون المياه الجوفية ووجود مبازل تصب في النهر تحتوي على مواد تنظيف وفضلات عضوية ومياه ري، إن تسجيل أدنى القيم في المحطة الخامسة (الشك) يوحي إلى أن قيم الكلوريد في نهر دجلة قبل مصب رافد الزاب الأسفل أقل مما هي علية بعد المصب كما هو ملاحظ في المحطة السادسة (الشجرة) لذلك نلاحظ تأثر نهر دجلة بعد مصب رافد الزاب الأسفل من خلال قيم الكلوريد كما هو موضح في جدول 3. عموما كانت قيم الكلورايد المواصفة القياسية العراقية رقم (417) لسنة (2001) وجمعية وكالة حماية البيئة الأمريكية (US-EPA,2002) ومنظمة الصحة العالمية (WHO, 2004).

جدول 1 بعض الصفات الفيزيائية لمياه نهر دجلة ورافد الزاب الأسفل (2013-2014)

المحطات	الأشهر	الكدرة (نفثالين)	التوصيلية الكهربائية (مايكروسمنز/سم)
المحطة1	تشرين الأول	8.60	644.00
المحطة2	تشرين الأول	1.90	677.00
المحطة3	تشرين الأول	4.50	898.00
المحطة4	تشرين الأول	2.10	789.00
المحطة5	تشرين الأول	1.20	446.00
المحطة6	تشرين الأول	3.10	496.00
المحطة1	تشرين الثاني	9.04	419.00
المحطة2	تشرين الثاني	8.40	436.00
المحطة3	تشرين الثاني	7.03	270.00
المحطة4	تشرين الثاني	8.32	565.00
المحطة5	تشرين الثاني	3.00	466.00
المحطة6	تشرين الثاني	5.45	486.00
المحطة1	كانون الأول	5.66	478.00
المحطة2	كانون الأول	5.34	495.00
المحطة3	كانون الأول	5.85	619.00
المحطة4	كانون الأول	4.61	612.00
المحطة5	كانون الأول	1.91	537.00
المحطة6	كانون الأول	3.65	553.00
المحطة1	كانون الثاني	4.50	726.00
المحطة2	كانون الثاني	6.79	727.00
المحطة3	كانون الثاني	1.06	1115.00
المحطة4	كانون الثاني	1.40	1043.00
المحطة5	كانون الثاني	0.85	545.00
المحطة6	كانون الثاني	1.22	586.00
المحطة1	شباط	2.37	994.00
المحطة2	شباط	1.40	1057.00
المحطة3	شباط	0.00	1616.00
المحطة4	شباط	4.44	1693.00
المحطة5	شباط	1.96	524.00
المحطة6	شباط	8.75	571.00
المحطة1	آذار	36.00	651.00
المحطة2	آذار	34.80	695.00
المحطة3	آذار	28.60	897.00
المحطة4	آذار	53.00	915.00
المحطة5	آذار	50.00	472.00
المحطة6	آذار	61.00	562.00
المحطة1	نيسان	17.00	646.00
المحطة2	نيسان	19.24	692.00
المحطة3	نيسان	9.90	1073.00
المحطة4	نيسان	11.59	1133.00
المحطة5	نيسان	19.30	455.00
المحطة6	نيسان	15.80	524.00
المحطة1	أيار	32.60	640.00
المحطة2	أيار	35.40	700.00
المحطة3	أيار	20.75	1111.00
المحطة4	أيار	18.73	1168.00
المحطة5	أيار	17.49	459.00
المحطة6	أيار	17.38	510.00

جدول 2 بعض الصفات الكيميائية لمياه نهر دجلة ورافد الزاب الأسفل (2013-2014)

المحطات	الأشهر	الأس الهيدروجيني	الأوكسجين المذاب (ملغم/لتر)	المتطلب BOD_5 الحيوي للاوكسجين (ملغم/ لتر)	القاعدية الكلية (ملغم/لتر)	العسرة الكلية (ملغم/لتر)	عسرة الكالسيوم (ملغم/لتر)	عسرة المغنيسيوم (ملغم/لتر)	الكلوريد (ملغم/لتر)
المحطة1	تشرين الأول	6.60	12.00	4.50	168.00	300.00	210.00	90.00	30.00
المحطة2	تشرين الأول	7.90	10.00	4.00	192.00	300.00	176.00	124.00	30.00
المحطة3	تشرين الأول	6.80	11.20	4.20	180.00	380.00	260.00	120.00	40.00
المحطة4	تشرين الأول	8.00	8.00	2.00	180.00	320.00	180.00	140.00	34.00
المحطة5	تشرين الأول	8.20	8.40	3.20	148.00	210.00	180.00	30.00	20.00
المحطة6	تشرين الأول	7.50	8.00	3.20	140.00	220.00	170.00	50.00	20.00
المحطة1	تشرين الثاني	8.20	12.00	4.00	300.00	148.00	92.00	56.00	40.00
المحطة2	تشرين الثاني	7.80	6.00	0.00	320.00	150.00	112.00	38.00	45.90
المحطة3	تشرين الثاني	8.20	6.00	0.00	300.00	204.00	140.00	64.00	45.90
المحطة4	تشرين الثاني	8.20	10.00	3.60	240.00	226.00	134.00	92.00	49.90
المحطة5	تشرين الثاني	7.60	8.00	2.00	220.00	168.00	104.00	64.00	13.99
المحطة6	تشرين الثاني	8.20	6.40	0.00	240.00	148.00	100.00	48.00	29.99
المحطة1	كانون الأول	7.40	13.00	4.00	178.00	186.00	154.00	32.00	9.99
المحطة2	كانون الأول	7.50	9.00	3.50	190.00	170.00	150.00	20.00	7.99
المحطة3	كانون الأول	7.60	11.00	4.00	180.00	220.00	170.00	50.00	9.99
المحطة4	كانون الأول	7.80	12.00	4.00	190.00	210.00	164.00	46.00	23.99
المحطة5	كانون الأول	7.50	12.00	4.00	200.00	170.00	150.00	20.00	9.99
المحطة6	كانون الأول	7.70	11.40	3.50	190.00	180.00	140.00	40.00	19.99
المحطة1	كانون الثاني	8.29	12.80	3.20	160.00	270.00	220.00	50.00	19.99
المحطة2	كانون الثاني	8.30	12.00	3.00	128.00	276.00	182.00	94.00	29.99
المحطة3	كانون الثاني	8.26	12.00	2.00	120.00	340.00	265.00	75.00	49.98
المحطة4	كانون الثاني	8.30	10.00	2.00	120.00	310.00	240.00	70.00	49.98
المحطة5	كانون الثاني	8.30	8.00	1.20	108.00	160.00	90.00	70.00	19.99
المحطة6	كانون الثاني	8.30	10.00	2.00	120.00	176.00	110.00	66.00	29.99
المحطة1	شباط	7.10	12.00	4.00	180.00	386.00	280.00	106.00	19.99
المحطة2	شباط	8.20	10.00	2.00	184.00	360.00	280.00	80.00	29.99
المحطة3	شباط	7.70	8.00	2.00	200.00	500.00	440.00	60.00	64.90
المحطة4	شباط	8.20	6.00	0.80	200.00	520.00	470.00	50.00	84.90
المحطة5	شباط	7.90	6.00	0.00	180.00	180.00	136.00	44.00	8.99
المحطة6	شباط	7.70	12.00	2.00	180.00	180.00	142.00	38.00	19.99
المحطة1	آذار	8.50	12.00	4.00	188.00	240.00	210.00	30.00	15.99
المحطة2	آذار	8.40	10.00	3.20	190.00	220.00	204.00	16.00	17.99
المحطة3	آذار	8.40	11.20	4.00	192.00	260.00	240.00	20.00	29.99
المحطة4	آذار	8.40	10.00	2.80	192.00	256.00	210.00	46.00	29.99
المحطة5	آذار	8.30	10.00	4.00	186.00	120.00	70.00	50.00	5.99
المحطة6	آذار	8.30	8.00	2.00	188.00	150.00	100.00	50.00	13.99
المحطة1	نيسان	7.60	10.00	4.00	184.00	250.00	210.00	40.00	19.99
المحطة2	نيسان	7.50	10.00	2.00	180.00	240.00	190.00	50.00	19.99
المحطة3	نيسان	8.00	12.00	3.60	190.00	360.00	260.00	100.00	39.98
المحطة4	نيسان	8.30	8.80	2.00	190.00	340.00	250.00	90.00	59.98
المحطة5	نيسان	8.50	12.00	4.00	174.00	160.00	80.00	80.00	9.99
المحطة6	نيسان	8.40	12.00	3.50	170.00	160.00	90.00	70.00	19.99
المحطة1	أيار	8.10	9.20	2.40	160.00	240.00	220.00	20.00	25.99
المحطة2	أيار	8.10	8.00	1.20	170.00	256.00	220.00	36.00	19.99
المحطة3	أيار	8.10	8.40	3.20	178.00	320.00	290.00	30.00	55.98
المحطة4	أيار	8.00	8.00	2.30	182.00	324.00	300.00	24.00	59.98
المحطة5	أيار	8.30	10.00	3.50	158.00	120.00	84.00	36.00	19.99
المحطة6	أيار	7.50	8.00	3.20	160.00	150.00	100.00	50.00	25.99

جدول 3 الحدود المقترحة لبعض المحددات العالمية والعراقية لمياه الشرب

المحددات / الخواص	المواصفة القياسية العراقية رقم (417) لمياه الشرب (2001)	جمعية وكالة حماية البيئة الامريكية (US-EPA) 2002	منظمة الصحة العالمية (WHO,2004)
التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز/سم)	—	1600	1350
الكدرة وحدة كدرة	5		
الأس الهيدروجيني PH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5
الأوكسجين المذاب (ملغم/لتر)	—	5<	—
المتطلب الحيوي للأوكسجين(ملغم/لتر)	1	—	—
العسرة الكلية (ملغم/لتر)	500	250	500
عسرة الكالسيوم (ملغم/لتر)	50	50	75
عسرة المغنيسيوم (ملغم/لتر)	50	125	125
الكلوريدات (ملغم/لتر)	250	500	250
القاعدية (ملغم/لتر)	—	250	

المصادر

1. **الجبوري ، محسن حمد ادهام (2005).** دراسة الدلائل الجرثومية للتلوث الإحيائي وبعض العوامل الفيزيائية والكيميائية المؤثرة عليها لمياه نهر دجلة ونهر الزاب الأسفل في منطقة الحويجة وتكريت ،رسالة ماجستير، كلية التربية . جامعة تكريت.
2. **حسن ، مسعود عبد الرحمن (1980).** بعض الدراسات اللمنولوجية (البيئية) على الأجزاء السفلى لنهري دجلة و الفرات. مجلة الخليج العربي، 12(1):125- 130.
3. **الدوري، أيمن عوني سليم (2000).** تأثير المتدفقات الناتجة عن النشاط الصناعي والزراعي على طبيعية مياه نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين. رسالة ماجستير، كلية التربية- جامعة الموصل.
4. **الساداني، إبراهيم احمد حسين حسن (2009).** دارسة بيئية وبكتريولوجية لنهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين. رسالة ماجستير/كلية العلوم-جامعة تكريت.
5. **السعدي، حسين علي (2006) .** البيئة المائية ، دار البازوردي العلمية للنشر والتوزيع . عمان ، الأردن ، ص 617 .
6. **سعيد ، بدران عدنان (1998) .** التلوث الصناعي بالعناصر الثقيلة و تأثيره في الغطاء النباتي المحيط بالمواقع الصناعية في بيجي ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ـ جامعة الموصل .
7. **الشنداح، بشار طارق إسماعيل (2008).** دراسة تأثير المخلفات السكنية لمدينة تكريت على نهر دجلة. رسالة ماجستير، كلية العلوم – جامعة تكريت.
8. **الشواني، طاووس محمد كامل احمد (2009).** الدلائل الجرثومية للتلوث الإحيائي وعلاقتها ببعض العوامل الفيزيائية والكيميائية المؤثرة عليها لبعض الأنظمة البيئية المائية في محافظة كركوك. أطروحة دكتوراه/كلية التربية-جامعة تكريت.
9. **الشواني، طاووس محمد كامل احمد (2001).** دراسة بيئية ومايكروبولوجية لنهر الزاب الأسفل من منطقة التون كبري إلى الحويجة محافظة التأميم. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات. جامعة تكريت.
10. **الطائي ، رشدي صباح عبد القادر (2000).** دراسة الإنتاجية الأولية للهائمات النباتية و بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية في مياه نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، قسم علوم الحياة ، جامعة تكريت – العراق.
11. **عبد الجبار ، رياض عباس؛ اللامي، علي عبد الزهرة؛ عبد القادر، رشدي صباح وراضي، أسيل غالي (2008).** تأثير بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية لمياه الزاب الأسفل في نهر دجلة. مجلة تكريت للعلوم الصرفة 13 (1) : 132-142 .
12. **عفيفي، فتحي عبد العزيز (2000).** "دورة السموم و الملوثات البيئية في مكونات النظام البيئي ". دار الفجر للنشر و التوزيع ، القاهرة- مصر.
13. **مصطفى، معاذ حامد وجانكير، منى حسين (2007).** التباين النوعي لموقعين على نهر دجلة ضمن مدينة الموصل. مجلة علوم الرافدين. العدد (1) المجلد(18) : 111-124.
14. **APHA (American Public Health Association), (1998).** Standard methods for the examination of water and Wastewater, 20thed. Washington. DC. 1015 teen street, N.Y, USA.
15. **ASTM, (American Society for Testing and Materials) (1989).** Annual book or ASTM standard. Philadelphia ,U.S.A . , p. 1110
16. **Talling , J.F.(1980).** Water Characteristics in Euphrates and Tigris Mesopotamian ecology and desting , Monogr Bial W .Junk .The Hague, Boston –London.V.38:36-86.
17. **US-EPA, United States-Environmental Protection Agency .(2002).** Ground water and regulation drinking water standards: National primary drinking water .816-F.
18. **WHO (World Health Organization). (2004).** Guide lines for drinking water quality,3rd .ed. World Health Organization. Geneva.