مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 22 (12) 2017
ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

التقييم النوعي للفضلات السائلة لوادي عكاب شمال مدينة الموصل لأغراض الري

عبدالعزيز يونس طليع الصفاوي ، علاء طلعت حسين المعاضيدي
قسم علوم الحياة ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

الملخص

تم دراسة نوعية الفضلات السائلة لوادي عكاب باعتباره احد المصادر الرئيسة لتلوث مياه نهر دجلة شمال مدينة الموصل، وقد اجريت الفحوصات الفيزيائية والكيميائية وحساب المعايير الخاصة للري كذلك حساب معامل نوعية المياه WQI للعينات المائية المأخوذة من مواقع مختلفة من الوادي للتعرف على درجة التلوث وتأثير هذه الفضلات على نوعية مياه نهر دجلة شمال مدينة الموصل.

اشارت النتائج الى ارتفاع اغلب المعايير المدروسة وبخاصة قيم التوصيل الكهربائي والملوحة الكامنة وكاربونات الصوديوم المتبقية لتبلغ 1043 مايكرو سيمنز/سم و 3.63 – 0.11 ملمكافئ/ لتر على التوالي وكذلك الحال لأغلب الصفات المدروسة، وبذلك تعد المياه المدروسة حسب معامل نوعية المياه WQI مقبولة للري ولكنها ذات نوعية رديئة لسقي الحيوانات، كما لوحظ وجود تأثير واضح لمياه الوادي على نوعية مياه نهر دجلة عند الموقع 6 الذي يبعد 50 م عن نقطة الالتقاء ويستمر هذا التأثير حتى الموقع 7 الذي يبعد 200 م.

الكلمات الدالة: نوعية مياه المجاري لأغراض الري، معامل نوعية المياه.

المقدمة

تواجه النظم البيئية المائية تحديات عدة بسبب التطور الصناعي والزراعي والاجتماعي الذي يشهده العالم؛ اذ تتعرض هذه المياه للتلوث الناجم عن طرح الفضلات المدنية والصناعية والزراعية، لذا فقد حفز الرأي العام الدولي الى تتبع المؤشرات التي تدل على تناقص كميات المياه وزيادة التلوث فيها حيث اشارت الاحصائيات الى ان استهلاك المياه في القرن العشرين تضاعف في الفترة ما بين (1990-1995) ست مرات أي ما يعادل اكثر من ضعف معدل التزايد السكاني، وسيواجه ثلث سكان العالم في العام 2025 م ازمات مائية خطيرة لتزايد الحاجة للمياه بسبب زيادة عدد سكان العالم وما يرافقه من تطور الانشطة الزراعية والصناعية اضافة الى زيادة طرح النفايات ومن ثم زيادة تلوث البيئة ومن ضمنها المصادر المائية، ونظرا للحاجة الماسة لهذه المياه ونتيجة لتلوثها وقلة المناسيب فلابد من تكثيف الجهود للحد من هذا التلوث عن طريق اجراء الدراسات المستمرة على الفضلات السائلة المطروحة في المصادر المائية للتعرف على الاثار الناجمة عنها وسبل معالجتها[1، 2].

تشير الدراسات التي اجريت على الفضلات السائلة الى ارتفاع تراكيز اغلب الصفات المدروسة للفضلات السائلة في مدينة الموصل مع ملاحظة ملائمة هذه المياه للري بالرغم من وجود بعض المشاكل كالسمية والملوحة [3، 4]، ودراسة [5] لمياه وادي دهوك والتي اشارت الى ملائمة المياه بالنسبة لملاس الهيدروجيني وايونات الكلوريد والصودية مع وجود مشاكل للملوحة؛ اذ كانت نوعية المياه من صنف المياه مرتفعة الملوحة C_3 حسب تصنيف مختبر الملوحة، كما اشار [6] في دراستهما لمياه وادي الدانفيلي في مدينة الموصل الى ان نوعية مياه الوادي تعد صالحة لأغراض الري بالنسبة لكل من الدالة الحامضية والنسبة المئوية للصوديوم ونسبة امتزاز الصوديوم وكاربونات الصوديوم المتبقية والملوحة الكامنة مع وجود بعض المشاكل المتعلقة بالملوحة الكامنة حسب التصانيف العالمية المعتمدة، كذلك دراسة[7] لمصادر مياه الري في قرية كبيبة والمخلط والشروق والحميدية جنوب شرق مدينة الموصل والتي اشارت الى صلاحية هذه المصادر لأغراض الري بالنسبة لكل من الأس الهيدروجيني والنسبة المئوية للصوديوم ونسبة امتزاز الصوديوم وكاربونات الصوديوم المتبقية وظهور بعض المشاكل المتعلقة بالملوحة وكانت نتائج معامل نوعية المياه (WQI) متباينة ما بين رديئة جدا الى ممتازة، أما دراسة[8]، لحساب معامل النوعية (WQI) للمصادر المائية لناحيتي بعشيقة والفاضلية، أشارت النتائج إلى أن نوعية المياه كانت ما بين مقبولة (III) إلى ممتازة (I) عند استخدامها للري حسب معامل النوعية، كذلك دراسة [9] لمعامل النوعية (WQI) للفضلات السائلة لوادي الخرازي في مدينة الموصل والتي اشارت الى ان نوعية المياه كانت من الفئة المقبولة لأغراض الري حسب تصنيف[10] مع وجود بعض المشاكل المتعلقة بالملوحة الكامنة P. Salinity عند ري الترب الثقيلة، ودراسة[2] لبعض مصادر مياه المجاري المستخدمة لسقي المزروعات في مدينة الموصل واطرافها، والتي اشارت الى الارتفاع النسبي لتركيز اغلب المعايير المدروسة ومع ذلك فان نتائج معامل النوعية (WQI) كانت ما بين جيدة جدا الى ممتازة عند استخدامها للري، لذلك جاءت الدراسة الحالية لتقييم نوعية مياه وادي عكاب لأغراض الري مع حساب معامل نوعية المياه WQI.

المواد وطرق العمل

لقد تم تحديد 4 مواقع على وادي عكاب و 3 مواقع على نهر دجلة شمال مدينة الموصل (موقع 5 السيطرة والموقعين 6، 7 على بعد 50، 200 م عن نقطة التقاء مياه الوادي بنهر دجلة) لأخذ العينات بمعدل نموذجين شهريا من كل موقع باستخدام قناني نظيفة من البولي إيثلين ابتدءا (من شهر تموز ولغاية شهر كانون الاول للعام 2013)، وكما مبين في المرئية الفضائية (1) وقد تم جمع وتحليل العينات بالاعتماد على الطرق القياسية المعتمدة[11]، إذ تم قياس الأس الهيدروجيني

(PH) بجهاز pH meter بعد تنظيم الجهاز بمحاليل منظمه وتثبيت درجة الحرارة والتوصيل الكهربائي (Ec_{25}) باستخدام جهاز Conductivity meter، كما تم تقدير ايونات الكالسيوم والمغنسيوم بالمعايرة مع محلول Na_2 EDTA القياسي والصوديوم والبوتاسيوم بجهاز طيف اللهب الإنبعاثي Flame photometer والكاربونات والبيكاربونات (HCO_3,CO_3) بالمعايرة مع محلول حامض الكبريتيك القياسي وبوجود دليل الفينولفثالين والمثيل البرتقالي والكبريتات (SO_4) بطريقة Turbidimetric M، والكلوريد بطريقة مور، كما تم حساب النسبة المئوية للصوديوم (Na%) ونسبة امتزاز الصوديوم (SAR) باستخدام المعادلات التالية[12]:

$$\%Na = \frac{Na \times 100}{Na + K + Ca + Mg}$$

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$

إذ أن الوحدات المستخدمة بالملمكافى/لتر.

اما كاربونات الصوديوم المتبقية(Residual Sodium Carbonate) والملوحة الكامنة Salinity Potential فقد حسبت من المعادلات التالية[12]:

$$RSC=(CO_3 + HCO_3) - (Ca + Mg)$$
$$P.S = Cl + 1/2\ SO4$$

ويعبر عن النتائج بالملمكافى/لتر.

كما تم تقييم نوعية المياه المدروسة لأغراض الري بالاعتماد على التصانيف العالمية المعتمدة كتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي USDA الذي يصنف المياه إلى أربعة أصناف حسب قيم كل من (ECوالـ SAR)، حسب تصنيف[13] و Taylor نقلا عن[14] الذي يقسم مياه الري إلى أربعة أقسام حسب تركيز ايونات الكلوريد ، كذلك اعتمد على تصنيف[15] والذي قسم نوعية المياه إلى ثلاثة أقسام بالاعتماد على قيم كل من Ec, pH, Cl, adj.SAR وأخيرا تصنيف Donnen نقلا عن[12]، الذي قسم مياه الري إلى ثلاثة أصناف حسب التأثير المشترك لتركيز ايوني الكلوريد والكبريتات معبرا عنها بجهد الملوحة potential salinity مع الأخذ بنظر الاعتبار نفاذية التربة، كما تم حساب معامل نوعية المياه WQI باستخدام صيغة الوسط الهندسي Geometric mean المقترحة من قبل[10]:

$$WQI = [\pi_{i=1}^{n} fi\ (pi)]^{\frac{1}{n}} \times 100$$

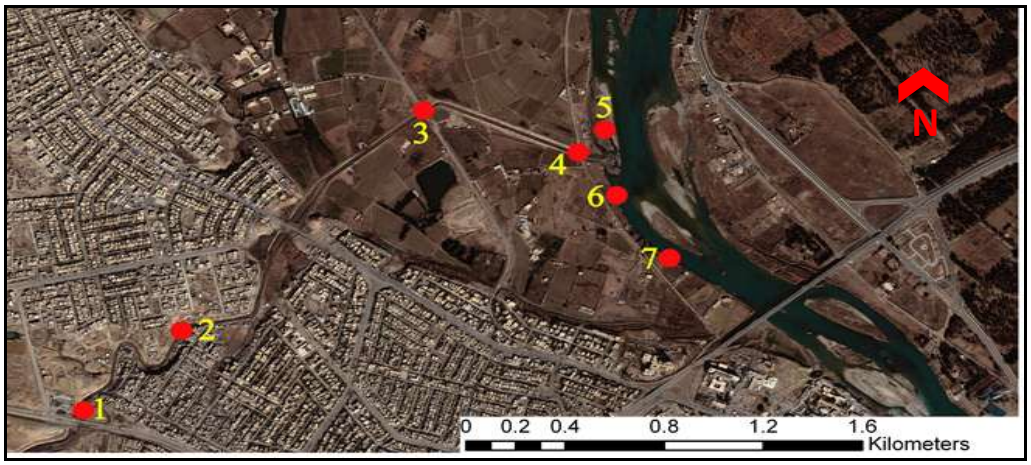
إذ تمثل:

WQI= معامل نوعية المياه التي تتراوح قيمتها بين (0–100).

N= عدد المتغيرات الداخلة في حساب المعامل.

fi(pi) = قيمة دالة الحساسية (Sensitivity function) لكل متغير داخل في حساب المعامل الكلي وتتضمن تأثير وزن المتغير بالنسبة لنشاط معين تتراوح قيمتها بين (0–1).

وقد تم حساب معامل النوعية لأغراض الري بالاستناد لكل من التوصيل الكهربائي وايوني الكبريتات والكلوريدات وقيم نسبة امتزاز الصوديوم، اما عند ايجاد معامل النوعية لسقي المواشي فقد تم الاستناد الى ايونات الصوديوم والمغنيسيوم والكبريتات والكلوريدات.



المرئية الفضائية (1) لمواقع جمع العينات لمنطقة الدراسة

النتائج والمناقشة

1- الاس الهيدروجيني pH

للدالة الحامضية (pH) تأثير مباشر على كيميائية المياه وإن الانخفاض والارتفاع في القيم ناتج عن النشاطات الحيوية والتفاعلات الكيميائية التي تحدث فيها[16]، وأشارت النتائج المبينة في الجدول (1) إلى أن أدنى قيمة لمياه الوادي كانت (6.1) وهذا الانخفاض قد يعود إلى وجود غاز CO_2 وأملاح الكبريتات والنترات والكلوريدات ذات التأثير الحامضي[17]، فضلا عن عمليات التحلل والأكسدة البيولوجية Biological oxidation للمواد العضوية وبخاصة الظروف اللاهوائية Anaerobic condition؛ اذ تراوح تركيز الاوكسجين المذاب لمياه الوادي (0.0–3.6) ملغم/لتر مما يؤدي إلى تكوين العديد من المركبات والأحماض الكاربوكسيلية، كذلك فان H_2S ممكن ان يتأكسد لتكوين حامض الكبريتيك وكما موضح بالمعادلات التالية (1، 2، 3)[3]:

$$4C_3H_7O_2NS + 8H_2O \longrightarrow 4CH_3COOH + 4NH_3 + 4CO_2 + 4H_2S + 8H \text{ ------1}$$
$$H_2S + O_2 \longrightarrow SO_2 + 2H \text{ ---------2}$$
$$H_2SO_3 + O_2 \longrightarrow 2H_2SO_4 \text{-----3}$$

اما اعلى قيمة لمياه الوادي فكانت (7.72) والتي تعود الى تأثير ايونات البيكاربونات وحدوث عمليات البناء الضوئي للطحالب واستهلاك غاز CO_2 مما يؤدي الى زيادة تكوين المسببات القاعدية وإطلاقها الى البيئة المائية وهذا ما أكده كل من[18،19] كما في المعادلات (4، 5) التالية :

$$2HCO_3^- \rightarrow CO_3^{=} + CO_2 + H_2O \text{---4}$$
$$CO_3^{=} + H_2O \rightarrow CO_2 + 2OH^- \text{ – – –5}$$

وهذه النتائج مقاربة لنتائج دراسة[6] لمياه مطروحات وادي الدانفيلي، حيث قربت القيم من (6.34–7.51) وكذلك الحال مع دراسة[20] لمياه فضلات مجرى قرى سراي والتي بلغت (6.99 – 7.62)، ولولا قابلية معادلة الحامضية Acid Neutralization Capacity (ANC) لكان الانخفاض كبيرا في مياه النهر ومن ثم زيادة الاثار السلبية في النظام البيئي المائي[7]، ويلاحظ وجود تأثير نسبي لمياه الوادي على قيم الاس الهيدروجيني لمياه نهر دجلة عند الموقع 6 و 7 وعند مقارنة النتائج مع التصانيف العالمية فإنها تعد ضمن الحدود الملائمة للري[21].

الجدول رقم (1): الحدود الدنيا والعليا للفضلات السائلة لوادي عكاب ونهر دجلة شمال مدينة الموصل

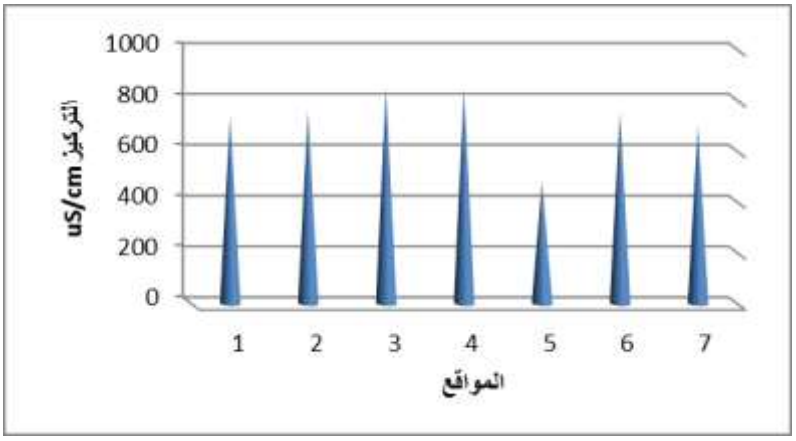
الصفة / المواقع	1	2	3	4	5	6	7
	Min - Max.	Min - Max.	Min - Max.	Min - Max.	Min - Max.	Min - Max.	Min - Max.
PH	6.24 – 7.72	6.23 – 7.16	6.11 – 7.26	6.1 – 7.21	7.07 – 7.8	6.37 – 7.25	6.25 – 7.25
Ec_{25}	471 - 945	479 - 922	564 - 1043	559 - 1011	290 - 589	501 - 945	458 - 970
Ca^{+2} *meq/l*	2.64 -4.16	2.56 – 4.16	3.52 – 4.96	3.36 – 4.8	2.08 – 3.68	2.4 – 4.56	2.56 – 4.16
Mg^{+2} *meq/l*	0.72 – 1.92	0.88 – 2.08	0.88 – 3.28	1.44 – 3.12	0.56 – 2.08	0.8 – 2.8	0.8 – 2.88
Na^{+} *meq/l*	1.70 – 2.65	1.57 – 2.78	1.57 – 3.04	1.61 – 2.39	0.57 – 1.26	1.00 – 2.48	1.09 – 2.17
K^{+} *meq/l*	0.13 – 0.21	0.12 – 0.22	0.12 – 0.19	0.12 – 0.19	0.04 – 0.08	0.07 – 0.20	0.08 – 0.17
HCO_3^{-} *meq/l*	3.75 – 4.92	3.36 – 5.03	4.00 – 4.80	4.00 – 4.64	2.25 – 3.20	3.20 – 4.69	3.03 – 4.44
$SO_4^{=}$ *meq/l*	1.56 – 3.33	1.48 – 4.17	2.23 – 4.85	2.44 – 4.96	0.85 – 2.27	2.13 – 3.77	1.88 – 3.73
Cl^{-} *meq/l*	0.73 – 1.27	0.68 – 1.30	0.73 – 1.27	0.68 – 1.52	0.25 – 0.56	0.42 – 1.38	0.48 – 1.10
%Na	26 – 35	23 – 36	20 - 32	20 – 27	12 – 23	18 – 30	18 – 29
SAR	1.12 – 1.73	0.98 – 1.78	0.9 – 1.71	0.91 – 1.34	0.4 – 0.87	0.66 – 1.46	0.7 – 1.27
RSC *meq/l*	0.0 - 0.11	0.0 - 0.11	0.0 - 0.0	0.0 - 0.0	0.0 - 0.0	0.0 - 0.11	0.0 - 0.0
P.S *meq/l*	1.51 – 2.85	1.41 – 3.37	1.98 – 3.61	2.02 – 3.63	0.88 – 1.7	1.48 – 2.67	1.31 – 2.7

2- التوصيل الكهربائي Ec_{25}

يلاحظ من الجدول (1) الارتفاع النسبي لقيم التوصيل الكهربائي مع مسار الوادي لتبلغ اعلى قيمة لمياه الوادي (1043) µS/cm عند الموقع 3 وقد يعود الارتفاع إلى طبيعة المطروحات السائلة المصرفة الى الوادي فضلا عن التفاعلات التي تحدث بين المركبات الحامضية المتكونة من عمليات الأكسدة والتحلل البيولوجي مع المركبات القاعدية الموجودة في المواد العالقة والترسبات مثل $CaCO_3$ التي ستتحول إلى $Ca(HCO_3)_2$ مما سيزيد من قيم التوصيل الكهربائي كما في المعادلات التالية(6، 7) [5،16]:

$$\{CH_2O\} + O_2 \xrightarrow{\text{Microorganisms}} CO_2 + H_2O$$
$$H_2CO_3 + CaCO_3 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2 \text{ ---7}$$

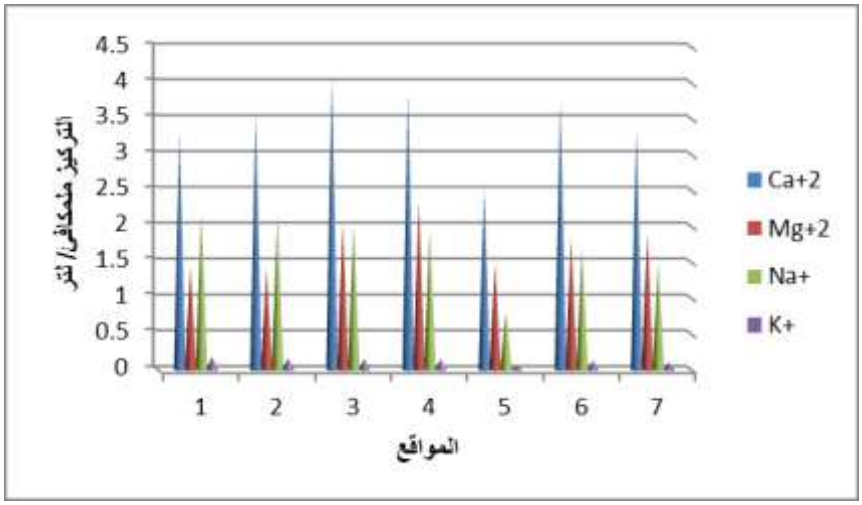
ويلاحظ من الشكل (1) وجود تأثير ملحوظ على نوعية مياه نهر دجلة لتبلغ نسبة الزيادة في التركيز (58 و 46)% عند الموقعين 6 و7 على التوالي مقارنة بالموقع5 (السيطرة) ، وتعد المياه المدروسة من صنف المياه متوسطة الى عالية الملوحة C_3-C_2 حسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي[13].



شكل (1): معدل قيم التوصيل الكهربائي للمواقع قيد الدراسة

3- الايونات الموجبة Cations

ان ارتفاع تركيز ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم له دور مهم في التقليل من التأثيرات السلبية لأيونات الصوديوم عند استخدام المياه لأغراض الري، وتشير نتائج الجدول (1) الى الارتفاع النسبي لتركيز الايونات الموجبة (الكالسيوم، المغنيسيوم، الصوديوم والبوتاسيوم) في مياه الوادي لتبلغ اعلى التراكيز (4.8، 1.44، 2.78 و0.22) ملمكافى/لتر على التوالي، وهذه النتائج اقل من ما توصل اليه[6] لمياه وادي الدانفيلي في مدينة الموصل؛ اذ بلغت التراكيز (5.8، 4.0، 4.6 و0.23) ملمكافى/ لتر على التوالي، وكذلك الحال مع نتائج دراسة [9] لمياه وادي الخرازي في مدينة الموصل وبخاصة تركيز ايوني الكالسيوم والمغنيسيوم والتي بلغت(10.3 و4.2) ملمكافى/لتر على التوالي، ويلاحظ من الشكل (2) وجود تأثير ملحوظ على نهر دجلة في منطقة الدراسة لتبلغ نسبة الزيادة لتركيز الايونات الموجبة (49، 23، 110 و146) % على التوالي عند الموقع 6 مقارنة بموقع السيطرة.

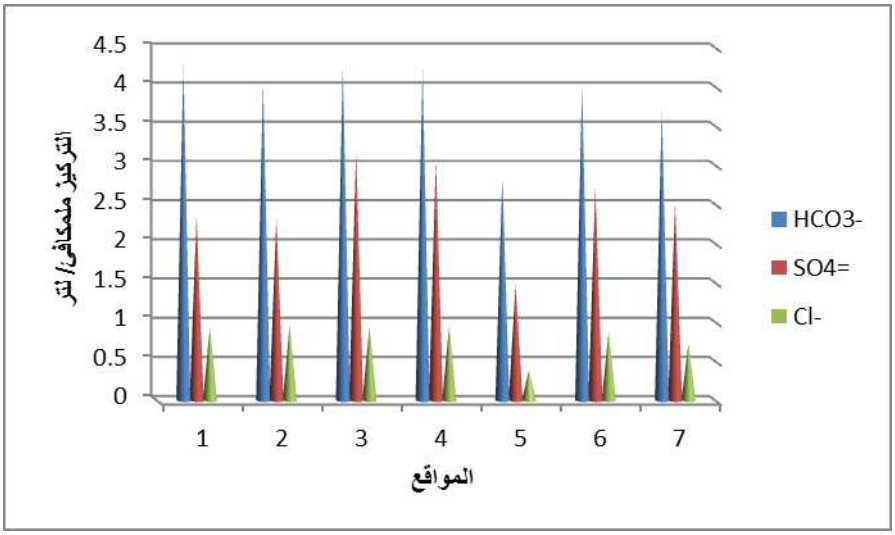


شكل(2) معدلات الايونات الموجبة للمواقع قيد الدراسة

4- الايونات السالبة Anions

يلاحظ من الجدول (1) ارتفاع تركيز الايونات السالبة لمياه الوادي ليبلغ تركيز ايونات البيكاربونات والكبريتات والكلوريدات (5.03، 4.96 و 1.52) ملمكافى/ لتر على التوالي وهذه التراكيز مقاربة لنتائج[6] لمياه وادي الدانفيلي بالنسبة لأيوني الكبريتات والكلوريدات مع وجود ارتفاع نسبي لتركيز ايونات البيكاربونات والتي بلغت (7.5، 4.4 و1.9) ملمكافى/ لتر على التوالي واقل نسبيا من النتائج التي حصلت عليها[9] بالنسبة لأيوني البيكاربونات والكبريتات والتي بلغت (5.6 و 10) ملمكافى/ لتر على التوالي وهذه الاختلافات قد تعود الى طبيعة الوديان ونوعية المياه المصرفة اليها.

اما بالنسبة لمعدلات الايونات السالبة فيلاحظ من الشكل (3) وجود تأثير واضح لمياه الوادي على ارتفاع تراكيز ايونات البيكاربونات والكبريتات والكلوريدات عند الموقع 6 لتبلغ نسبة الزيادة الى (41، 85 و125)% على التوالي كما يلاحظ سيادة ايونات البيكاربونات ثم الكبريتات ويليها الكلوريدات في المياه قيد الدراسة وهذا ما لاحظه العديد من الباحثين (6،22).

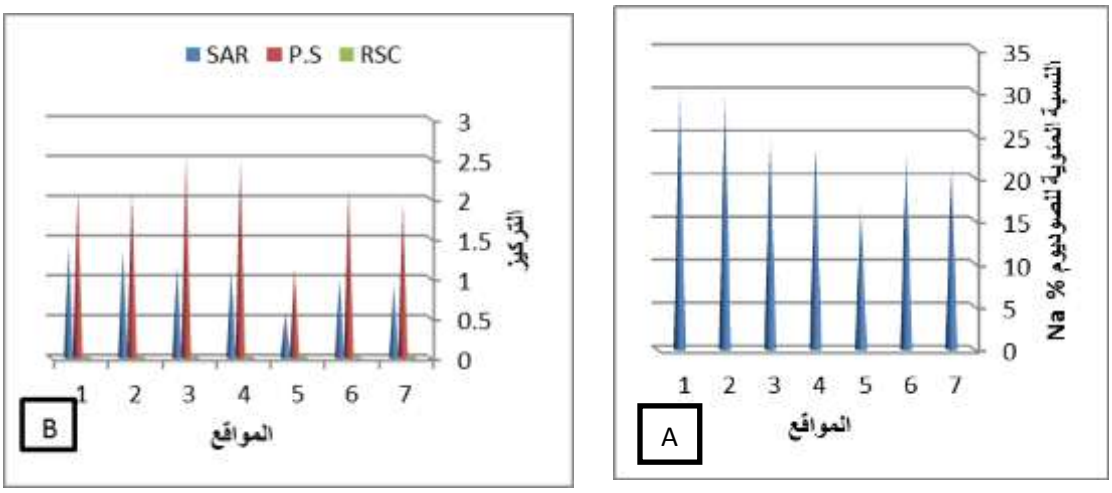


شكل(3) معدلات الايونات السالبة للمواقع قيد الدراسة

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

5- الصودية Sodicity

ان ارتفاع تركيز ايونات الصوديوم له تأثيرات سلبية على هدم بناء التربة وبالتالي تدهور نفاذيتها وكذلك التأثير السلبي على نمو النباتات المروية[23]، ويعبر عنها بالنسبة المئوية للصوديوم Na% ونسبة امتزاز الصوديوم SAR وكاربونات الصوديوم المتبقية RSC؛ اذ تشير النتائج المبينة في الجدول (1) الى انخفاض القيم والتي لم تتجاوز خلال فترة الدراسة (35% و 1.78) و (0.11) ملمكافئ/ لتر على التوالي وهذا الانخفاض يعود الى زيادة تركيز ايوني الكالسيوم والمغنسيوم مقارنة بتركيز ايونات الصوديوم[12]، كما يلاحظ من الشكل (A,B-4) وجود تأثير نسبي على نوعية مياه نهر دجلة في منطقة الدراسة.



الشكل (4) معدلات الـ Na%، P.S, RSC, SAR للمواقع قيد الدراسة

6- الملوحة الكامنة Potential Salinity

هو تعبير عن التأثير المشترك لأيوني الكبريتات والكلوريدات عند استخدام المياه لري النباتات[9]، ويلاحظ من الجدول (1) ارتفاع قيم الملوحة الكامنة في مياه الوادي؛ اذ تراوحت القيم ما بين (3.63- 1.14) مليمكافيء/لتر وهذا الارتفاع في القيم يعزى بالدرجة الرئيسة الى ارتفاع معدل تركيز ايونات الكبريتات في مياه الوادي والتي بلغت (3.19) ملمكافئ/لتر وهذا سيؤثر سلبا على التربة؛ اذ تسهم في عمليات تملح التربة فضلاً عن تأثيراتها على النبات مسببة انخفاض في انتاجية النباتات الى جانب تأثيراتها على اوراق النباتات محدثة حروق فيها عند استخدام هذه المياه لأغراض الري[24].

ويلاحظ من الشكل (4, B) وجود تاثير واضح لمياه الوادي على نوعية مياه نهر دجلة في منطقة الدراسة لتبلغ نسبة الزيادة (43 و36)% عند الموقعين 6 و 7 على التوالي مقارنة بموقع السيطرة.

تقييم نوعية المياه

عند تقييم مياه وادي عكاب لاغراض الري وجد ان 30% من العينات المدروسة كانت من صنف المياه متوسطة الملوحة C2 و 70% من صنف المياه عالية الملوحة C3حسب قيم الـ Ec25 أي أنّها تصلح لري النباتات جيدة التحمل للملوحة مع وجوب عمليات الغسل (متوسط إلى جيد) للتربة، وكذلك من صنف S1 أي قليل الصوديوم وملائم لري معظم المحاصيل ولمعظم أنواع الترب تقريبا عدا المحاصيل الحساسة جدا للصوديوم بالنسبة لقيم SAR حسب تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي US. Salinity lab لمياه الري[13] وكذلك الحال بالنسبة لمياه نهر دجلة في منطقة الدراسة كما مبين في الجدول(2) ، كما تعد مياه الوادي ومياه نهر دجلة مابين مقبولة الى ممتازة بالنسبة لقيم P.S وحسب تصنيف Wilox وممتازة بالنسبة لقيم الـ RSC حسب تصنيف Doneen[21]، اما بالنسبة لتقيم نوعية المياه قيد الدراسة حسب معامل النوعية WQI فان المياه المدروسة كانت من الفئة المقبولة للري (I I I) حسب تصنيف[10].

اما بالنسبة لتقييم المياه لسقي المواشي فانها تعد ملائمة بالنسبة لتركيز الاملاح Ec25 حسب تصنيف[25]، كذلك تعد نوعية المياه ممتازة بالنسبة للمعايير الكيميائية ولكن قيم معامل النوعية WQI تعد من صنف رديئة الى مقبولة عند ادخال التلوث البكتيري F.Coliform لمياه الوادي ونهر دجلة والتي تراوحت بين (23-1100) و (0.004- 1100) $\times 10^5$خلية/100 مل على التوالي[26] لحساب معامل النوعية.

جدول (2) نوعية المياه قيد الدراسة للري وشرب المواشي حسب التصانيف المعتمدة عالمياً

NO	EC-SAR	RSC	P.S	WQI	
				للري	سقي المواشي
1	C_2S_1	ممتازة	جيدة	مقبولة (III)	رديئة (TV)
2	C_3S_1	ممتازة	جيدة	مقبولة (III)	رديئة (TV)
3	C_3S_1	مقبولة	جيدة	مقبولة (III)	رديئة (TV)
4	C_3S_1	مقبولة	جيدة	مقبولة (III)	رديئة (TV)
5	C_2S_1	ممتازة	جيدة	مقبولة (III)	مقبولة (III)
6	C_3S_1	مقبولة	جيدة	مقبولة (III)	رديئة (TV)
7	C_3S_1	مقبولة	جيدة	مقبولة (III)	رديئة (TV)

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

الاستنتاجات

1- ارتفاع اغلب المعايير المدروسة وبخاصة التوصيل الكهربائي وايونات البيكاربونات والكبريتات لمياه الوادي.

2- وجود تأثير ملحوظ لأغلب المؤشرات على نوعية مياه نهر دجلة في منطقة الدراسة.

3- تعد المياه مقبولة للري ورديئة عند استخدامها لري الحيوانات بالاستناد الى معامل النوعية WQI .

التوصيات

1- نشر الوعي البيئي للحد من التجاوزات في طرح مياه المجاري والفضلات الثقيلة الى الوديان.

2- اجراء الدراسات حول المعالجة الحيوية لغرض الاستفادة من مياه مجاري مدينة الموصل في المجالات المختلفة.

المصادر

1. الصفاوي، عبد العزيز يونس طليع والمعاضيدي، علاء طلعت حسين (2014) استخدام صفائح الالمنيوم كعاكسات في معالجة مياه المجاري بالأشعة الشمسية. مقبول للنشر مجلة التربية والعلم.

2. الصفاوي، عبد العزيز يونس طليع.، المشهداني، يحيي داوود وهب والحمداني، انسام احمد سعدون (2014). التقييم النوعي لبعض مصادر المياه المستخدمة للري في مدينة الموصل واطرافها. قيد النشر في المؤتمر العلمي لكلية التربية. جامعة تكريت.

3. الصفاوي، عبد العزيز يونس طليع (2007) دراسة كمية ونوعية الفضلات السائلة المطروحة من مدينة الموصل وتأثيرها على نوعية مياه نهر دجلة، وقائع المؤتمر العلمي الاول لمركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث، جامعة الموصل 5-6 حزيران: 1-10.

4. الحمداني، علي أحمد جاسم (2009). إزالة الملوثات من بعض مياه مجاري مدينة الموصل باستخدام بعض النباتات المائية ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم، جامعة الموصل.

5. الصفاوي عبد العزيز يونس طليع؛ البرواري، مشير رشيد احمد وخدر، نوزت خلف (2009) دراسة الخصائص الطبيعية والكيميائية والبايولوجية لمياه وادي دهوك، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 146 (2): 54-60.

6. الصفاوي، عبدالعزيز يونس طليع والعساف، ازهار يونس (2014). دراسة بيئية وبيولوجية للفضلات السائلة في وادي الدانفيلي وتاثيره على نوعية مياه نهر دجلة جنوب مدينة الموصل. مقبول للنشر في مجلة التربية والعلم.

7. الصفاوي، عبد العزيز يونس طليع والشنونة، ريم عدنان عبد الرزاق (2012) دراسة بيئية وبكتريولوجية لنوعية المياه الجوفية جنوب شرق مدينة الموصل. وقائع المؤتمر العلمي البيئي الثاني لكلية علوم البيئة وتقاناتها . جامعة الموصل : 137-153.

8. السردار، نور ميسر صادق (2012) دراسة الخصائص النوعية لبعض مصادر المياه وبعض تقنيات تحسين نوعيتها للاستخدام المدني، رسالة ماجستير، كلية التربية-جامعة الموصل.

9. السنجري، وفاء عصام عبد القادر (2013)، تقييم نوعية وتأثير التنقية الذاتية في مياه وادي الخرازي / مدينة الموصل. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل.

10. Bahargava, D.S. (1983) Use of water quality index for river classification and Zoning of Ganganga River. Env. Pollut. Ser. B. J. England, 6: 51-67.

11. APHA;. AWWA ;.WCPE. (1998). "Standard method for examination of water and wastewater". 20th ed., Washington, DC, USA.

12. راين جون، اسطيفان، جورج وعبد الرشيد (2003) تحليل التربة والنبات، المركز الدولي للبحوث الزراعية للمناطق الجافة (ايكاردا) حلب، سوريا: 172.

13. Richerd, A. (1969). "Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soil", USDA Hand Book No. 60, 160.

14. إسماعيل، ليث خليل. الري والصرف. (1988) جامعة الموصل،557.

15. Ayers, R.S. and Branson, R.L. (1977), "Water quality guide lines for interpretation of water quality foricuture, Univ. of California committee of constants, California agriculture, 31:250.

16. Manhan, S. E. (2004). Environmental chemistry, CRC press, 8th. Ed., Washington DC USA. 763.

17. الصفاوي، عبد العزيز يونس طليع والطائي، نور ضياء (2013) دراسة بيئية وبكتريولوجية للفضلات السائلة من مستشفيات مدينة الموصل، مقبول للنشر في مجلة تكريت للعلوم الصرفة.

18. الصفاوي، عبدالعزيز يونس طليع والسردار، نور ميسر (2014)، إمكانية استخدام بعض الطرائق الفيزياوية والحيوية لتحسين نوعية مياه الآبار. مقبول للنشر في مجلة التربية والعلم.

19. الصفاوي، عبدالعزيز يونس طليع وطلعت، ريم اياد (2014). تنقية مياه الصرف الصحي بالتعريض المباشر للأشعة الشمسية. مقبول للنشر في مجلة علوم الرافدين.

20. طلعت، ريم اياد (2012) دراسة بيئية وبكتريولوجية لمياه الصرف الصحي لمصب قرى سراي في مدينة الموصل وبعض تقنيات المعالجة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل.

21. الشنونة، ريم عدنان عبد الرزاق (2012) دراسة بيئية وبايولوجية لنوعية المياه الجوفية جنوب شرق مدينة الموصل، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل.

22. بلال، عادل علي؛ التمر، مصعب عبد الجبار وسعيد، محمد احمد (2007) تقييم نوعية مطروحات مصب فضلات وادي عكاب

وتأثيرها على نهر دجلة في مدينة الموصل، مجلة هندسة الرافدين، 15 (1): 46-60.
23.طليع، عبد العزيز يونس والقزاز، خالد لقمان (1997) دراسة لبعض الخصائص الكيميائية لتقييم مياه نهر الخوصر لأغراض الري، وقائع المؤتمر العلمي الرابع لمركز بحوث صدام للبحوث للفترة (8-10 نيسان) جامعة الموصل: 8-48.
24.الصفاوي، عبد العزيز يونس طليع (2013) معامل نوعية بعض المصادر المائية شمال مدينة الموصل لأغراض الري وسقي المواشي، مقبول للنشر في مجلة بيئة الرافدين.
25. Ayers, R.S. and Westcot, D.W. (1976), "Water quality for agriculture, FAO. Irrigation and drainage paper No. 29. (FAO) United Nation Rome, Italy.
26.الصفاوي، عبد العزيز يونس طليع والمعاضيدي، علاء طلعت حسين (2014) الواقع البيئي لوادي عكاب وتأثيره على مياه نهر دجلة شمال مدينة الموصل. العراق، مقبول للنشر في مجلة الدراسات البيئية، جامعة سوهاج، جمهورية مصر العربية.

The quality evaluation of Wady Eqab wastewater in north of Mosul city for Irrigation

Abdul-Aziz Y. T. Al-Saffawi , Alaa. T. H. Al-Maathi
Department of Biology ,College of Education , University of Mosul , Mosul , Iraq
Email: Sagffewi @yahoo.comdi

Abstract
The quality of Wady Eqab waste water has been studied as on of main resources of Tigris river pollution in the north of Mosul city, the chemical and physical investigation have conducted according to international standards methods, also estimated the irrigation parameters and water quality index (WQI) of the water samples which taken from different sites in Wady Eqab to know the pollution degree and effects of waste water in Tigris river in the north of Mosul city.
The result referred to the increasing of most studied parameters especially the electric conducting values, potential Salinity and residual sodium carbon to reach 1043 µs/cm,3.63 – 0.11 meq/L respectively, So, the studied water according to WQI is suitable for irrigation but bad quality for drinking livestock, also a clear effects of wady Eqab wastewater on Tigris river water has been noticed on the site (6) 50m away from the meeting area and continue to site (7) 200m .
Key words: wastewater quality for irrigation, water quality index.