Journal of Environmental Studies [JES] 2015. 14: 53-58

Original Paper

تقييم نوعية بعض مصادر المياه لقريتي ابو جربوعة والدراويش / ناحية بعشيقة للري وسقي المواشي

نور ميسر صادق السردار
قسم علوم البيئة - كلية علوم البيئة وتقناتها/جامعة الموصل. العراق.

استلام: ٧ ديسمبر ٢٠١٤، قبول ١١ مارس ٢٠١٥

الخلاصة

شملت الدراسة مناطق في شرق مدينة الموصل والمتمثلة بقرية ابوجربوعة والدراويش باعتبارها مناطق زراعية تستخدم مياه الآبار المتميزة بطعمها غير المستساغ في الغالب للري وسقي الحيوانات، وقد تم اختيار ستة أبار لجمع العينات خلال فصل الجفاف لتقدير كل من الأس الهيدروجيني والتوصيل الكهربائي الانيونات والكاتيونات فضلا عن حساب نسبة امتزاز الصوديوم SAR والملوحة الكامنة P.S وكاربونات الصوديوم المتبقية RSC، كما تم تقييم المياه لأغراض الري وسقي المواشي بالاستناد إلى التصانيف المعتمدة عالميا فضلا عن استخدام صيغة الوسط الهندسي Geometric mean لتقييم نوعية ألمياه للأغراض المختلفة. أشارت نتائج الدراسة إلى ارتفاع أغلب المعايير المدروسة وبخاصة قيم التوصيل الكهربائي والملوحة الكامنة وتركيز ايونات الكالسيوم والكبريتات والتي بلغت ١٨٧٥ µS/cm و(٣١,٥، ٢٩,٠، ٥٢,٩) ملمكافئ/لتر على التوالي مما سيوثر على نوعية المياه؛ إذ تعتبر من صنف المياه عالية الملوحة (C_3) حسب تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي*US. Salinity Lab.*، كذلك فان نوعية المياه حسب تصنيف معامل النوعية (WQI) كانت مابين رديئة إلى مقبولة النوعية عند استخدامها لأغراض الري وسقي الحيوانات.

الكلمات الدالة: معامل نوعية المياه WQI، نوعية مياه الابار.

المقدمة:

تواجه النظم البيئية المائية تحديات عدة بسبب التطور الصناعي والزراعي والاجتماعي الذي يشهده العالم، اذ تتعرض هذه المياه للتلوث الناجم عن النشاطات البشرية، لذا فقد حفز الرأي العام الدولي الى تتبع المؤشرات التي تدل على تناقص كميات المياه وزيادة التلوث فيها؛ اذ اشارت الاحصائيات الى ان استهلاك المياه في القرن العشرين تضاعف في الفترة ما بين (١٩٩٥-١٩٩٠) 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 المختلفة (السنجري، ٢٠١٣).

تحتوي المياه الجوفية على تراكيز عالية نسبيا من الاملاح المذابة مقارنة بالمياه السطحية نتيجة لتعرضها للصخور والطبقات الجيولوجية اثناء حركة المياه فضلا عن التفاعلات الكيمياوية والبايوكيمياوية التي تحدث فيهاوكذلك احتمال تلوثها بالاسمدة الزراعية والفضلات المدنية والصناعية التي ممكن ان تتسرب الى المياه الجوفية عبر الطبقات النفاذة (الصفاوي، ٢٠٠٧). ونتيجة للتطور الاجتماعي والاقتصادي وتوسيع رقعة الاراضي المزروعة وبعد الكثير منها عن مصادر المياه السطحية لجأ الفلاحين الى الاعتماد على مياه الابار في سقي المواشي وري المحاصيل الزراعية مما ادى الى ظهور بعض المشاكل المتعلقة بتملح التربة وتردي الانتاج الزراعي والتي ترتبط مع نوعية مياه الري وخاصة تركيز الاملاح الذائبة فيه والذي يعد كمقياس مهم لتحديد صلاحية استخدام المياه للري مع الاخذ بنظر الاعتبار درجة تحمل النباتات للأملاح اضافة الى التأثيرات السمية والصودية (الصفاوي وآخرون، ٢٠١٤)، لذلك جاءت الدراسة بهدف تحديد نوعية مياه ابار قريتي الدراويش وأبوجربوعة وحساب معامل نوعية المياه WQI لتقيم المياه لأغراض الري وسقي المواشي.

الدراسات السابقة:

اجريت العديد من الدراسات على مصادر المياه الجوفية كدراسة الصفاوي (٢٠٠٧) لمصادر المياه الجوفية لقرية الكونسية الواقعة على بعد ٣٥ كم غرب مدينة الموصل واشارت الدراسة الى ملائمة كل المعايير المدروسة لاستخدام هذه المياه لسقي المواشي مع وجود مشاكل متعلقة بالملوحة وتركيز ايونات الكبريتات، كذلك فأن معظم المياه المدروسة صنفت عند استخدامها للري من صنف المياه مرتفعة الملوحة C_4 حسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي، ودراسة (Abdul Qader and Ghazal, 2009). لتقييم نوعية المياه الجوفية في منطقة الشيخان- برطلة (شمال العراق) والتي اشارت الى ان قيم التوصيل الكهربائي بلغت (١٦٠٢) µS/cm والكبريتات والكلوريدات (٢٨٨,٤- ٢٠٠,٦) ملغم/لتر على التوالي وبذلك فأن المياه المدروسة ملائمة للري بالاعتماد على التصانيف العالمية المعتمدة، كذلك دراسة غزال وحميد (٢٠١١) لنوعية المياه الجوفية للمنطقة المحصورة بين جبل بعشيقة وحوض نهر الخوصر، وأشارت النتائج الى ارتفاع تركيز الاملاح الذائبة في المياه والتي بلغت (٤٨٩١) ملغم/ لتر وبذلك تعد من صنف المياه المالحة جدا C_4حسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي ولا تصلح إلا لري النباتات المتحملة جدا للأملاح.

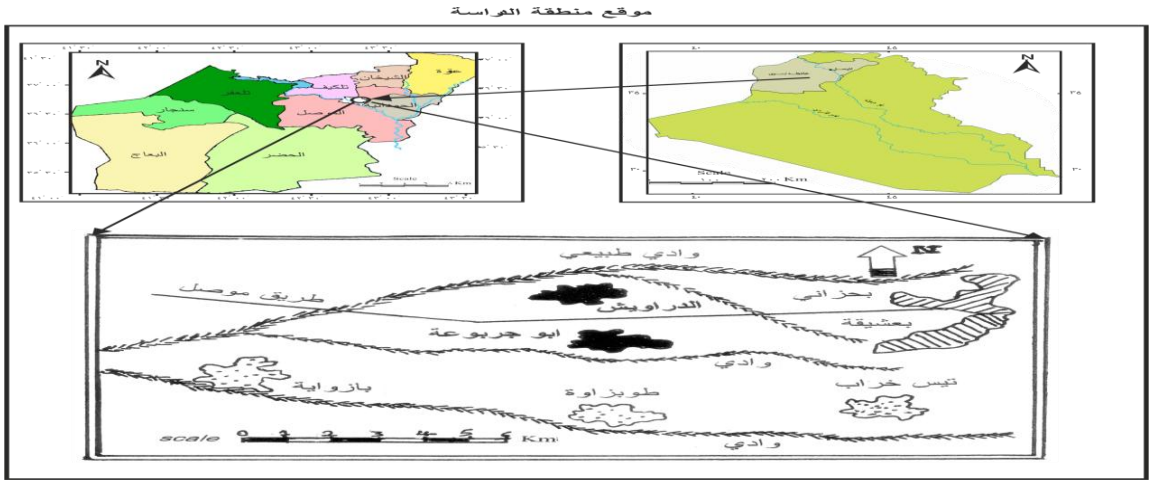
اما دراسة الصفاوي والشنونة (٢٠١٢) لمياه الابار في قرية كبيبة والمخلط والشروق والحميدية جنوب شرق مدينة الموصل فقد اشارت الى صلاحية هذه المصادر لأغراض الري بالنسبة لكل من الأس الهيدروجيني والنسبة المئوية

* Corresponding author:
Dr. Noor M.S.A. Al-Sardar
✉ sagffewi@gmail.com

للصوديوم ونسبة امتزاز الصوديوم وكربونات الصوديوم المتبقية مع ظهور بعض المشاكل المتعلقة بالملوحة، اما نتائج قيم معامل نوعية المياه (WQI) فكانت متباينة ما بين رديئة جدا الى ممتازة، ودراسة السردار (٢٠١٢)، لحساب معامل النوعية (WQI) لمياه الابار في ناحيتي بعشيقة والفاضلية والتي أشارت الى تباين نوعية المياه ما بين مقبولة إلى ممتازة عند استخدامها للري حسب معامل النوعية. أما دراسة الصفاوي وآخرون (٢٠١٤) لنوعية مياه ابار الشريخان والكبة وصلاحيتها للري وسقي المواشي فقد أشارت إلى ارتفاع أغلب المعايير المدروسة وبخاصة قيم التوصيل الكهربائي وتركيز ايونات الكبريتات والتي بلغت ٣٣٠٠ uS/cm و ٢٢,٦ ملمكافئ/لتر على التوالي إذ تعد نوعية المياه حسب قيم الـ (*WQI*) من صنف المياه رديئة جدا إلى ممتازة النوعية عند استخدامها لأغراض الري بينما تعد ذات نوعية جيدة جدا إلى ممتازة لسقي الحيوانات.

المواد وطرق العمل:

منطقة الدراسة: تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي من العراق، شرق مدينة الموصل، إذ تبعد ما يقارب (20 كم) عن مركز المدينة، وتتكون المنطقة من تعاقب طبقات صخرية تعود إلى تكوين الفتحة والانجانة والبيلاسبي إذ يشمل تكوين الفتحة تعاقب طبقات من الجبس الأبيض والمارل الأصفر، ولتكوين الفتحة دوراً مهماً في تحديد نوعية وكمية المياه الجوفية فهي صخور غنية جداً بالأملاح المختلفة ذات القابلية العالية على الذوبان في المياه، أما تكوين انجانة فيكون من تعاقب طبقات الحجر الرملي، والغرين، والطين، أما تكوين البيلاسبي فإنه يتكون من الحجر الجيري المتبلور الطباشيري اللون ويحتوي على حزام المارل الأصفر (غزال وحميد، ٢٠١١؛ السردار، ٢٠١٢). وقد تم اختيار ستة آبار بصورة عشوائية من قريتي ابوجربوعة والدراويش كما موضحة في الخارطة (١) والتي تشير إلى ابتعاد منطقة الدراسة عن وجود تغذية من قبل الانهار او المسطحات المائية، ونتيجة لتجاوز أعماق الآبار عن ٢٠ متر لذا تعد من الآبار العميقة Deep wells (النجماوي، ٢٠١٠) والجدول (١) يبين مواصفات الآبار قيد الدراسة.



خارطة (١): مواقع جمع العينات لمنطقة الدراسة (النجماوي، ٢٠١٠).

اسم القرية	رقم البئر	اسم صاحب البئر	العمق م	الاستخدامات
قرية ابو جربوعة	١	وعدالله يونس	٤٠	للري وسقي الحيونات
	٢	حامد الياس	٤٠	للري وسقي الحيونات
	٣	حميد احمد	٢٥٠	للري وسقي الحيونات
	٤	حميد احمد	٤٣	كافة الاستخدامات
قرية الدراويش	٥	خليل فتحي	٤٠	كافة الاستخدامات
	٦	ماجد احمد	٤٠	كافة الاستخدامات

جدول (١): مواصفات الابار المدروسة.

تم جمع العينات خلال فصل الجفاف (من شهر مايس الى تموز) بواقع خمسة مكررات من كل موقع باستخدام قناني من البولي اثيلين، وقد تم تحليل العينات بالاعتماد على الطرق القياسية المعتمدة (APHA, 1998)، 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 دليلي الفينولفثالين والمثيل البرتقالي والكبريتات (SO_4) بطريقة Turbidimetric M، والكلوريد بطريقة مور، كما تم حساب النسبة المئوية للصوديوم (Na%) ونسبة امتزاز الصوديوم Sodium Adsorption Ratio باستخدام المعادلات التالي (راين واخرون، ٢٠٠٣):

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

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

إذ أن الوحدات المستخدمة بالملمكافى/لتر.

أما كاربونات الصوديوم المتبقية (Sodium Carbonate Residual) والملوحة الكامنة Potential Salinity فقد حسبت من المعادلات التالية (راين واخرون، ٢٠٠٣)

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 (Ec والـ SAR)، حسب تصنيف (Richard, 1969) وTaylor نقلا عن إسماعيل ٢٠٠١) الذي يقسم مياه الري إلى أربعة أقسام حسب تركيز ايونات الكلوريد، كذلك اعتمد على تصنيف Donnen نقلا عن (راين واخرون، ٢٠٠٣)، 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 استخدام صيغة الوسط الهندسي Geometric mean المقترحة من قبل (Bahargava, 1983):

$$WQI = [\pi_{i=}^{n}$$

إذ تمثل:

WQI= معامل نوعية المياه التي تتراوح قيمتها بين (٠-١٠٠).

N= عدد المتغيرات الداخلة في حساب المعامل.

Fi (pi) = قيمة دالة الحساسية (Sensitivity function) لكل متغير داخل وتتضمن تأثير وزن المتغير بالنسبة لنشاط معين تتراوح قيمتها بين (٠-١).

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.

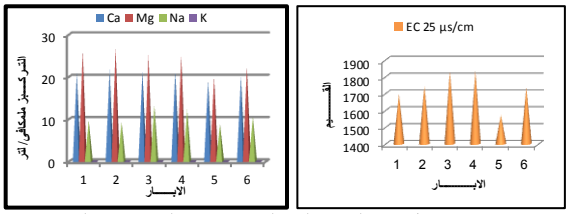
النتائج والمناقشة:

للدالة الحامضية (pH) تأثير مباشر على كيميائية المياه وإن الانخفاض والارتفاع في القيم قد يحدث بشكل طبيعي بسبب حركة المياه الجوفية ضمن الترسبات واختلاطها مع نوعيات مختلفة من المياه ومرورها عبر طبقات صخرية مختلفة وحسب طبيعة الاكاسيد والايونات الذائبة (Manahan, 2004)، وأشارت النتائج المبينة في الجدول (٢) إلى أن أدنى قيمة وصلت إلى ٦,٤٦ بينما أعلى قيمة كانت ٧,٥١ (البئر ١) وهذا الانخفاض النسبي في الـ pH قد يعود إلى سيادة الطور الكلوريدي والكبريتي على الطور البيكاربوناتي والذي يحدث في المياه كذلك فإن زيادة تركيز الأملاح قد يودي إلى إزاحة ايونات الهيدروجين الممتز على أسطح الدقائق الغروية وانتقاله إلى الماء مما يعمل على خفض الـ pH (الصفاوي، ٢٠١٣)، كما يلاحظ من الجدول إن مدى التغير في القيم ضيقا والذي يعود إلى السعة التنظيمية للمياه العراقية (الصفاوي وآخرون، ٢٠٠٩)، وهذا يعني أن المياه مناسبة في محتواها من العناصر المعدنية السامة، فلو كانت الطبقات الجيولوجية ذات اكاسيد حامضية فهذا سيعمل على جعل الأس الهيدروجيني حامضي مما سيزيد من قابلية الماء على إذابة العناصر المعدنية من الطبقات التي تمر بها المياه ومن أسطح دقائق الطين (الصفاوي والشنونة، ٢٠١٢).

الأبار / الصفة	1	2	3	4	5	6
	Max. min.	Max. min.	Max. min.	Max. min.	Max min.	Max. min.
pH	7.516.46	6.876.66	7.167.03	7.447.13	6.796.62	6.846.70
EC µS/cm	17631592	18681486	1875 1792	1864 1792	16491452	1766-1696
Ca	29.020.8	22.012.4	21.820.2	22.020.4	20.018.0	20.619.8
Mg	28.624.0	28.025.4	26.024.0	26.024.2	20.619.6	23.421.6
Na	12.14.8	10.68.0	14.711.3	14.411.3	12.67.5	11.810.2
K	0.120.06	0.170.10	0.080.06	0.080.06	0.070.03	0.040.03
SO_4	47.128.6	52.642.6	46.236.0	51.241.6	52.734.3	52.934.6
Cl	5.34.5	5.64.3	4.94.7	5.14.9	4.34.1	5.24.9
HCO3	8.27.0	9.07.0	7.87.6	7.87.6	8.37.1	8.07.7
P,S	28.719.1	30.626.9	28.022.9	30.525.7	30.621.3	31.552.5
Na%	6.33.0	6.34.6	8.57.0	8.76.6	9.05.4	7.86.5
SAR	1.320.45	1.190.88	1.651.3	1.661.27	1.580.93	1.411.18
RSC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

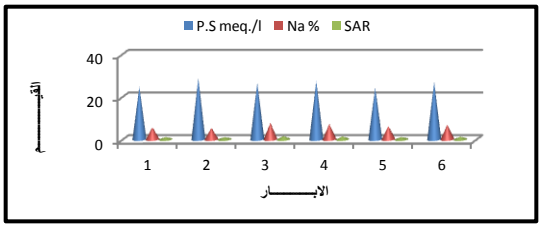
الجدول (٢): مـــدى نتـــائج تحلـــيل مـــياه ابـــار قريـــتي الـــدراويش وابو جربوعة *(meq./l)*.

أما بالنسبة لقيم التوصيل الكهربائي فيلاحظ من الجدول أن القيم تراوحت مابين ١٤٥٢-١٨٦٨ S/cm وهذه الفروقات في القيم قد تعود إلى الاختلاف في طبيعة التكوينات الجيولوجية التي تمر بها المياه المدروسة كذلك فإن التراكيز المرتفعة لقيم التوصيل الكهربائي تعود إلى وجود تكوين الفتحة في منطقة الدراسة الحاوي على الجبس وأملاح المتبخرات مما يؤدي إلى زيادة تركيزها في المياه الجوفية المارة خلالها بسبب عمليات الاذابة (إبراهيم، ٢٠١٠)، أما معدلات التوصيلية الكهربائية والمبينة في الشكل (١) للآبار قيد الدراسة تراوحت بين ١٥٧٢-١٨٣٢ S/cm، وهذه المعدلات أقل نسبيا من النتائج التي توصلت إليها (السردار، ٢٠١٢) للمياه الجوفية لناحيتي بعشيقة والفاضلية في محافظة نينوى والتي لم تتجاوز (٢٥٩٠ S/cm) وأقل من النتائج التي وصلا إليها (السالم والشريفات، ٢٠٠٦) عند دراستهم على المياه الجوفية لمنطقة الكوير حيث وصل المعدل إلى (٥٢٣٩,٤٥ S/cm).



الشكل (١): معدل قيم التوصيلية الكهربائية والكاتيونات لمياه ابار قريتي الدراويش وابو جربوعة.

أما بالنسبة للايونات الموجبة فيلاحظ من الجدول (٢) الارتفاع النسبي لتراكيز ايونات الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والتي بلغت ٢٩، ٢٨,٦، ١٤,٧ ملمكافئ /لتر على التوالي، مع انخفاض تركيز ايونات البوتاسيوم الناتج عن امتزازه على أسطح دقائق الطين، كما ويلاحظ من الشكل (١) سيادة ايوني الكالسيوم والمغنسيوم والذي قد يعود إلى كثرة وجود الجبس وكاربونات الكالسيوم والدولومايت في المنطقة، مما أدى إلى انعدام اي قيمة لكاربونات الصوديوم المتبقية RSC كما مبين في الجدول (٢)، وبالتالي عدم سيادة ايونات الصوديوم في محلول التربة (الصفاوي، ٢٠١٣؛ ألعبيدي، ٢٠١٠)، مع الانخفاض النسبي لقيم النسبة المئوية للصوديوم بحيث لم يتجاوز المعدل عن ٧,٨% كذلك الحال بالنسبة لمعدل قيم نسبة امتزاز الصوديوم والتي لم تتجاوز ١,٤٩ كما مبين بالشكل (٢). وبذلك تعد المياه المدروسة ضمن الحدود الملائمة للري (راين، ٢٠٠٣؛ Richard, 1969).



الشكل (٢): معدل قيم الـ P.S و SAR و Na% لمياه ابار قريتي الدراويش وابو جربوعة.

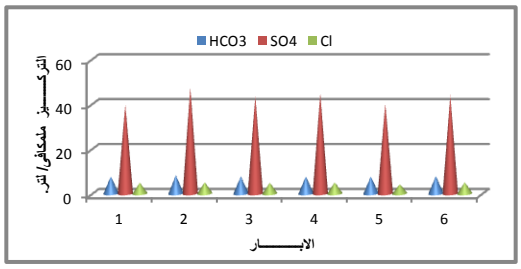
أما بالنسبة للانيونات فيلاحظ من الجدول (٢) والشكل (٣) ارتفاع تركيزها ليبلغ معدل تركيز ايونات الكبريتات والبيكاربونات والكلوريدات ٤٧,٤ ، ٨,٢٨ ، ٥,٠٧ ملمكافئ/ لتر على التوالي كما يلاحظ سيادة ايونات الكبريتات والتي تعتبر من أكثر أشكال مركبات الكبريت انتشاراً في المياه الطبيعية وإن وجود هذه الجذور الكبريتية في المياه الجوفية ناتجة عن تحلل رواسب المتبخرات وذوبان الجبسوم والانهيدرايت وكبريتات الصوديوم والموجودة بكثرة في تكوين الفتحة (اليوزبكي وألبنا، ٢٠٠٨)، وبذلك يمكن أن تتواجد الأشكال الأخرى (H_2S، HS^-، $S^=$) للكبريت وبخاصة في الظروف اللاهوائية anaerobic condition ، فضلا عن عمليات الاكسدة البايولوجية للمواد العضوية ونشاط بكتريا الكبريت *Thiobacillus denitrificatis* كما موضح في المعادلات التالية (Manhan, 2004 ؛ Rahman & Chughtai, 2014):

$$2\{CH_2O\} + SO \xrightarrow{Anearo.bact.} 2H_2CO_3 + S^=$$

$$S^= + 2H^+ \rightarrow H_2S + 2O_2 \xrightarrow{Earobic\ bact.} H_2SO_4$$

$$H_2CO_3 + CaCO_3 \downarrow \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

ان الارتفاع في تركيز ايونات الكبريتات سيودي الى زيادة قيم الملوحة الكامنة والتي تراوحت مابين ١٩,١- ٣١,٥ ملمكافئ/لتر كما موضح في الجدول(٢) مما يسبب تردي نوعية المياه لاغراض للري وسقي الحيوانات (الصفاوي واخرون، ٢٠١٤)، كذلك فان وجود الصخور الجيرية والدولومايت وحامض الكاربونيك تعمل على زيادة ذوبان مركبات الكاربونات مسببة ارتفاع تركيز البيكاربونات والتي لها دوراً إيجابياً في الأنظمة البيئية المائية؛ إذ تعمل على منع حدوث التذبذب في قيم الدالة الحامضية pH (APHA, 1998).



الشكل (٣): معدل تركيز الايونات السالبة لمياه ابار قريتي الدراويش وابو جربوعة.

تقيم نوعية مياه الآبـــار:

تعد مياه الآبار المدروسة وحسب معامل نوعية المياه WQI مابين رديئة إلى مقبولة عند استخدامها لسقي المواشي والدواجن حسب تصنيف (Bahargava, 1983) كما مبين في الجدول (٣) مع احتمالية امتناع الحيوانات القادمة حديثا إلى المنطقة من شرب هذه المياه بسبب الطعم المر الناتج عن ارتفاع تركيز ايونات الكبريتات في اغلب المياه المدروسة،

وعند تقيم المياه لإغراض الري بالاعتماد على معامل النوعية فإنها ذات نوعية رديئة ماعدا مياه البئر ٤ فانها ذات نوعية مقبولة كما في الجدول (٣).

أما عند تقيم المياه المدروسة لأغراض الري حسب التصانيف العالمية المعتمدة فان نوعية المياه من حيث التوصيلية الكهربائية تعد من صنف المياه عالية الملوحة C_3 حسب تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي *US. Salinity Lab* وبذلك فهي تصلح لري النباتات المتحملة للملوحة وللترب جيدة النفاذية وذات البزل الجيد، كذلك تعد المياه رديئة النوعية بالنسبة لقيم الملوحة الكامنة *P.Salinity* عن استخدامها لري كل انواع الترب حسب تصنيف *Doneen* (الصفاوي والشنونة، ٢٠١٢). بينما لا توجد أي مشكلة بالنسبة لقيم الـ *SAR* لكونها من صنف *S1* مياه قليلة الصوديوم (*Richard, 1969*) وكذلك الحال بالنسبة لقيم كاربونات الصوديوم المتبقية Na_2CO_3 حسب تصنيف *Wilcox* (السنجري، ٢٠١٣)، اما بالنسبة لسمية ايونات الكلوريد فانها تعد من صنف زيادة المشكلة *problem Increasing* من حيث التأثير على نفاذية التربة والسمية على النباتات المروية حسب تصنيف (*Ayer & Branson* ١٩٧٧)؛ اذ تسبب حدوث حروق في حواف الاوراق مع تردي نوعية الانتاج بالنسبة للنباتات الحساسة.

NO	WQI		EC-SAR	P. Sal.	RSC	Chloride
	للري	سقي المواشي				
١	رديئة (٢٦)	مقبولة (٣٨)	C_3S_1	رديئة	ممتازة	زيادة المشكلة
٢	رديئة (٣٢)	رديئة (٣٤)	C_3S_1	رديئة	ممتازة	زيادة المشكلة
٣	رديئة (٢٨)	رديئة (٢٩)	C_3S_1	رديئة	ممتازة	زيادة المشكلة
٤	مقبولة (٣٩)	رديئة (٣٣)	C_3S_1	رديئة	ممتازة	زيادة المشكلة
٥	رديئة (٢٧)	مقبولة (٤١)	C_3S_1	رديئة	ممتازة	زيادة المشكلة
٦	رديئة (٢٩)	رديئة (٣٤)	C_3S_1	رديئة	ممتازة	زيادة المشكلة

جدول (٣) تصنيف المصادر المائية المدروسة للري وسقي المواشي.

الاستنتاجات والتوصيات:

١- تميزت مياه الابار المدروسة بارتفاع الملوحة كقيم التوصيل الكهربائي والملوحة الكامنة مع تركيز ايونات الكبريتات مايسبب تردي نوعية المياه.

٢- ارتفاع تركيز ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم ادى الى تقليل التاثير السلبي لايونات الصوديوم معبرا عنها بالـ *RSC & SAR*: اذ كانت مناسبة لاغراض الري.

٣- إن نوعية المياه حسب تصنيف معامل النوعية (WQI) كانت رديئة الى مقبولة النوعية عند استخدامها لأغراض الري وسقي الحيوانات، لذلك نوصي بزراعة الأنواع النباتية المقاومة للأملاح وفي الترب ذات النفاذية الجيدة مع مراعاة استخدام الطرق العلمية في عمليات الري مع استخدام الطرق الحديثة في الري.

المصادر:

إبراهيم، احمد خليل (٢٠١٠). دراسة نوعية المياه الجوفية لمناطق مختارة من محافظة نينوى. رسالة ماجستير، كلية الهندسة، قسم الهندسة المدنية، جامعة تكريت، العراق.

إسماعيل، ليث خليل (٢٠٠٠). الري والصرف. الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل،العراق. ٥٥٧.

ألعبيدي، هلال حمود هايس (٢٠١٠). دراسة بيئية عن نوعية المياه الجوفية في شمال محافظة صلاح الدين. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة تكريت، العراق.

رأين، جون، جورج اسطيفان وعبد الرشيد (٢٠٠٣) تحليل التربة والنبات. المركز الدولي للبحوث الزراعية للمناطق الجافة (ايكاردا)، حلب، سوريا، ١٧٢.

السالم، طه حسين والشريفات، طارق محمد رشيد (٢٠٠٦). دراسة نوعية المياه الجوفية لمنطقة الكوير جنوب مدينة الموصل، شمال العراق. وقائع مؤتمر ASTF المنظمة العربية للعلوم والتكنولوجيا، سوريا.

السردار، نور ميسر صادق (٢٠١٢). دراسة الخصائص النوعية لبعض مصادر المياه وبعض تقنيات تحسين نوعيتها للاستخدام المدني. رسالة ماجستير. قسم علوم الحياة. كلية التربية. جامعة الموصل. العراق.

السنجري، وفاء عصام عبد القادر (٢٠١٣)، تقييم نوعية وتأثير التنقية الذاتية في مياه وادي الخرازي / مدينة الموصل. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل.

الصفاوي، عبد العزيز يونس طليع (٢٠٠٧). دراسة صلاحية المياه الجوفية لمنطقة الكونسية ناحية حميدات للأغراض الزراعية. مجلة التربية والعلم. ١٠(٢٠): ١٩١- ٢٠٤.

الصفاويK عبد العزيز يونس طليع؛ البرواريK مشير رشيد احمد و خدرK نوزت خلف (٢٠٠٩). دراسة الخصائص الكيميائية والبايولوجية لمياه وادي دهوك. مجلة تكريت للعلوم الصرفة. ١٤(٢): ٥٤- ٦٠.

الصفاوي، عبد العزيز يونس طليع (٢٠١٣) معامل نوعية بعض المصادر المائية شمال مدينة الموصل لأغراض الري وسقي المواشي، مجلة بيئة الرافدين، ١ (١): ٣٣-٤٤.

الصفاوي، عبدالعزيز يونس طليع؛ المشهداني يحيى داوود والحمداني انسام احمد سعدون (٢٠١٤) التقييم النوعي لبعض مصادر المياه المستخدمة للري في مدينة الموصل واطرافها، مقبول للنشر في وقائع المؤتمر

العلمي الدولي الثامن لكلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة تكريت. العراق.

الصفاوي، عبدالعزيز يونس والشنونة، ريم عدنان عبدالرزاق (٢٠١٢). دراسة بيئية وبكتريولوجية لنوعية المياه الجوفية جنوب شرق مدينة الموصل، وقائع المؤتمر العلمي البيئي الثاني لكلية علوم البيئة البيئة وتقناتها.جامعة الموصل. العراق.

غزال، ابراهيم خليل وحميد، خزعل أحمد (٢٠١١). تركيبه، جيومورفولوجية وهيدروكيميائية المنطقة المحصورة بين جبل بعشيقة وحوض نهر الخوصر. مجلة الانبار للعلوم الصرفة. ٥(١):١٥-٢٠.

النجماوي، زهراء خيري محمد شيت (٢٠١٠). نموذج هيدروجيولوجي لمنطقة بعشيقة- الفاضلية، شمال العراق. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل، موصل، العراق.

اليوزبكي، قتيبة توفيق وألبنا، نبيل يوسف (٢٠٠٨). التقييم النوعي للمياه الجوفية في آبار مختارة من منطقتي الطوافة والجوسق في الجانب الأيمن لمدينة الموصل. المؤتمر العلمي الدوري السادس لمركز بحوث السدود والموارد المائية، جامعة الموصل. العراق. ص٩١-١٠٣.

Abdul Qader, U.N. and Ghazal, I.K. (2009). Hydrochemistry and assessment of ground water quality of Al-Shekhan-Bartella Area (northern Iraq). Tikrit J. Pure Sci., 14(1): 5- 25.

APHA, AWWA and WEF (1998). Standard methods for the examination of water and waste water, American public health association, 20th. Ed. Washington D.C, USA. 1268.

Ayers, R.S. and Branson, R.L. (1977). Water quality guide line for interpretation of water quality fractures. Univ. California Comm.Con. California Agric., 31:250

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

Manahan, S.E. (2004). Environmental Chemistry CRC press 8thed., Washington DC. USA. 781.

Rahman, A., and Chughtai (2014). Reginol interpretation of river Indus. water quality data using regression model. Afri.J. Envir. Sci. & Tech.8 (1): 86-90.

Richard, A. (1969). Diagnosis and improvement of Saline and Alkali Soil, USDA. A handbook. No 60:160.

Qualitative evaluation of ground water in Abu-Jarboaa and Al-Darrawesh villages/ Basiqa district for irrigation and livestock drinking

Noor M.S.A. Al-Sardar

Dept. of Envi. Sci./ Coll. of Envi.Tech. Univ. of Mosul. Iraq.

Abstract

This research work initiated to evaluate the ground water quality in Abu-Jarboaa and Al-Darrawesh villages western Mosul city, which is considered as an agricultural land which uses these wells water for livestock drinking and agricultural irrigation, ground water samples were collected from six wells during dry season to determine the parameters: pH, EC_{25}, Anions, Cations, SAR, RSC and P. Salinity, the geometric mean formula was applied for evaluation, also the wells water was evaluated for agricultural uses according to universal standard classification. It has been found that most of the measured parameters were high especially Electrical conductivity, P.Salinity, Calcium and Sulfate ions which reached to 1875 µS/cm and (31.5, 29.0, 52.9) meq / L respectively, so, it was effected on water quality and would be considered with high salinity (C_3) according to USSL. According to water quality index (WQI) the analyzed water were specified as bad (TV) to marginal (III) for irrigation and livestock drinking.

Key word: water quality index (WQI), ground water quality.