تقييم وتصنيف نوعية بعض مياه الآبار الجوفية في منطقة الحويجة ومدى صلاحيتها للري

شرقي خلف نفيش
المعهد التقني - الحويجة

الخلاصة

حللت عينات مياه من ثمانية عشر بئرا" ارتوازيا" موزعة على مواقع مختلفة في منطقة الحويجة ضمن محافظة كركوك لتحديد صلاحيتها للري خلال شهر حزيران (٢٠١٢)، وشملت التحاليل الكيميائية لمياه الآبار قيم الـ PH و Ec، والايونات الموجبة والسالبة، ومنها تم تقدير بعض المواصفات النوعية لها وهي S.A.R و adj S.A.R و R.S.C و T.D.S و P.S و Na% و Mg% واعتمدت معايير وتصنيفات عالمية للمفاضلة بينها وأظهرت النتائج أن أصناف المياه حسب نظام مختبر الملوحة الأمريكي (USDA) تراوح بين C_3s_1 و C_4S_1، أي أن المياه عالية الملوحة(1.4 ds.m) في منطقة هور السفن الى عالية جدا" في منطقة حسين نعيم($ds.m^{-1}$ ١٤,٤٥)، أما عند تصنيف المياه على أساس قيم T.D.S وجدت أنها ذات ملوحة عالية حسب تصنيف TGPC; (١٩٩٥)، أما حسب تصنيف Follet و Soltan pour، (٢٠٠١) والمعتمد على سمية الكلور خطيرة جدا" للنبات وتساهم في تملح التربة، أما من ناحية تضرر الناتج المرتبط بزيادة المغنسيوم (Mg%) وجدت أنها تقع ضمن المياه قليلة المغنسيوم في منطقة اذربان ومرادية كبيرة الى كثيرة المغنسيوم في الآبار الأخرى التي تسبب ضررا" للنبات وتساهم في تملح التربة.

المقدمة

نظرا" لتزايد عدد السكان والاهتمام المتزايد في توفير الغذاء وتناقص الموارد المائية في العراق بات استخدام البدائل في الري مهما" كالاستعانة بالمياه الجوفية، لذا أصبح من الضروري تحديد مدى صلاحية المياه الجوفية للري وتصنيفها بهدف زيادة كفاءة استغلالها لما لها من تأثير مباشر في نوعية وكمية الإنتاج فضلا عن تأثيرها في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية و قدرتها الإنتاجية، وحسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي Richards، (١٩٥٤) وتصنيف Durand، (١٩٥٨) والتصنيف الروسي Kovda، (١٩٧٣)، فقد استخدمت العديد من المؤشرات في تقييم وتصنيف المياه ومنها التوصيل الكهربائي (Ec) ونسبة الصوديوم المتبادل ونفاذية التربة ودرجة السمية والبيكاربونات والكلوريدات والتركيز الكلي للاملاح (Ayers، ١٩٧٧ و Gerd وأخرون، ١٩٨٠ و Rijtema، ١٩٨١) يؤخذ كمعيار مهم لتحديد صلاحية المياه مع الأخذ بنظر الأعتبار درجة تحمل النباتات للاملاح، إذ أن زيادة تركيز الأملاح يؤدي الى زيادة الضغط الأزموزي لمحلول التربة ويقلل من امتصاص النبات للماء (طليع، ١٩٨٣)، وأشار الزبيدي، (١٩٨٩) و Rhoads وأخرون، (١٩٩٢) وشلال وأنور، (٢٠٠٠)، إن سوء استخدام مياه الأبار المالحة يؤدي الى تدهور تركيب التربة وبالتالي انخفاض إنتاجيتها في المناطق الجافة وشبه الجافة، وهناك دراسات عديدة تناولت تقييم وتصنيف مياه الأبار ومدى صلاحيتها للري في مناطق محتلفة من العراق منها الجبوري وآخرون، (٢٠٠٣) والحديدي وآخرون، (٢٠٠٧) والأميري، (٢٠١٠).

تهدف الدراسة الى تحديد المواصفات النوعية لمياه بعض الآبار الجوفية في منطقة قضاء الحويجة ونواحيها (الرياض و العباسي) للري علما أن هذه الآبار تقع خارج منطقة الإرواء لمشروعي (ري كركوك و ري الحويجة)، مع الأخذ بنظر الأعتبار الحفاظ على التربة من مخاطر التملح.

تاريخ تسلم البحث ١٣ / ١٢ / ٢٠١٢ وقبوله ١٦ / ٦ / ٢٠١٣

مواد وطرائق البحث

جمعت عينات مياه الأبار في قناني زجاجية من مناطق مختلفة من الحويجة في محافظة كركوك وكما موضحة في الشكل (١) وذلك لدراسة الخصائص الكيميائية لمياه هذه الأبار ومدى صلاحيتها

للري و أجريت التحاليل الكيميائية وفق الطرق الواردة في Standard methods و APHA، (١٩٨١) اذ تم قياس التوصيل الكهربائي Electrical Conductivity باستخدام جهاز Ec- meter ودرجة تفاعل المياه (PH) بجهاز PH-meter والايونات الذائبة الموجبة (الكالسيوم والمغنسيوم) بالتسحيح مع الفرسنيت والصوديوم والبوتاسيوم بواسطة جهاز قياس العناصر باللهب Flame photometer والأيونات السالبة (الكبريتات بالترسيب مع كلوريد الباريوم والكلوريدات بالتسحيح مع نترات الفضة والكاربونات والبيكاربونات بالتسحيح مع حامض الهيدروليك HCL عيارية (٠,٠٢N) باستعمال صبغتي المثيل البرتقالي و الفينولفثالين كدليلين وعبر عن جميع الأيونات السابقة بوحدة ملليمكافئ/لتر، واستعملت العلاقات الرياضية في تقييم المياه وفق المعادلات الأتية:

١- خطورة الصوديوم Sodicity Hazard

أ- نسبة الصوديوم الذائب Soluble Sodium percentage

$$Na\% = \frac{Na^{+}}{Ca^{+2} + Mg^{+2} + Na^{+} + K^{+}} x100$$

فإذا زادت النسبة المئوية للصوديوم عن 65 % من المحتوى الكلي للأملاح تعد ضارة.

ب- نسبة إمتزاز الصوديوم Sodium Adsorption ratio (S.A.R)

$$S.A.R = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{Ca^{+2} + Mg^{+2}}{2}}}$$

وقدرت نسبة إمتزاز الصوديوم المعدلة adj SAR من المعادلة الآتية:

$$adj\ S.A.R = SAR\ [1 + (8.4 - PHc)]$$

حيث أن

S.A.R = نسبة إمتزاز الصوديوم

PHC = القيمة المحسوبة لدرجة التفاعل

حيث تستخرج القيمة المحسوبة لدرجة التفاعل PHc من جداول خاصة بالاعتمادعلى تركيز أيونات Hco_3^{-} و $Co_3^{=}$ و Na^{+} و Mg^{++} و Ca^{++}.

فعند زيادة PHC عن 8.4 يعني أن لهذه المياه القدرة على إذابة كاربونات الكالسيوم أما إذا كانت القيمة أقل من 8.4 تدل على الاتجاه نحو ترسيب كاربونات الكالسيوم من الماء المستخدم.

٢- نسبة المغنسيوم الذائب Soluble Magnesium percentage

$$Mg\% = \frac{Mg^{++}}{Ca^{++} + Mg^{++}} x100$$

فإذا زادت هذه النسبة عن 50 % فأن هذه المياه تسبب أضرار للنباتات.

٣- كاربونات الصوديوم المتبقية Residual Sodium Carbonates (RSC)

حيث تم تقدير (RSC) بالاعتماد على Eaton، (١٩٥٠) كدليل على وجود البيكاربونات في مياه الري.

$$RSC = (Co_3^{-2} + Hco_3^{-1} - (Ca^{+2} + Mg^{+2})\ meq/L$$

فالمياه المحتوية على أكثر من 2.5 ملليمكافئ/لتر من الكاربونات المتبقية لا تعتبر صالحة لأغراض الري.

٤- الأملاح الصلبة الكلية ملغم/لتر Total dissolved solid (TDS)

$$TDS = Ec\ ds.m^{-1} \times 640$$

٥- الملوحة الكامنة ملليمكافئ / لتر Potential Salinity

$$Ps = Cl^{-1} + \frac{1}{2} So4^{-2}$$

حيث قسمت هذه على اختلاف نسجة الترب من 3-7 ملليمكافئ/لتر ملائمة للترب ذات النفاذية الواطئة ومن 7-15 ملليمكافئ/لتر ملائمة للترب ذات النفاذية المتوسطة ومن 15-20 ملليمكافئ/لتر ملائمة للترب ذات النفاذية الجيدة.

وتم تحديد معيار الملوحة حسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي USDA Richards us; (١٩٥٤) ونظام تقييم مياه الآبار TGPC، (١٩٩٤) والنظام المقترح من منظمة الغذاء والزراعة الدولية FAO، (١٩٧٣) ونظام Follet و Soltan pour، (٢٠٠٠).

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (١) بعض الخصائص الكيميائية لمياه الآبار لمنطقة الدراسة فيلاحظ :

أن قيم التوصيل الكهربائي لمياه الآبار تراوحت بين ($ds.m^{-1}$ ١,٤٠ - ١٤,٤٥) وأقل قيمة كانت في المواقع (١٢ و ١٥ و ١٦) بينما بلغت في باقي المواقع أكثر من ($3.24\ ds\text{-}m^{-1}$) حيث وصلت في المواقع (٢ و ١٣) أكثر من ($14.00\ ds\text{-}m^{-1}$)، لذا فهي غير صالحة للري، ولكن يمكن استخدامها في الترب العالية النفاذية مع زراعة المحاصيل المتحملة جدا" للملوحة، وقد يرجع السبب في زيادة الملوحة في معظم آبار مناطق الدراسة الى ذوبان الصخور في هذه المناطق وهي في الغالب صخور جبسية gypsum ($Caso_4.2H_2o$) وهذا يتفق مع ما ذكره الناصر وأخرون، (٢٠١٢).

وتبين النتائج جدول (1) أن قيمة الأس الهيدروجيني (PH) تقع ضمن الحدود المسموح بها إذ تراوحت بين (6.84 – 8.17)، لذا فلا يتوقع حدوث مشاكل عند استخدام هذه المياه للأغراض الزراعية وبالاعتماد على معيار Ayars و Westcott، (١٩٨٥) وتصنيف منظمة الأغذية و الزراعة الدولية FAO، (١٩٧٣) والتي تحدد القيم التي تقع بين (٦,٥ – ٨,٤) وضمن الحدود الأعتيادية التي تحدث مشاكل عند استخدام هذه المياه.

ويتضح من الجدول (١) إرتفاع قيم ايونات الكالسيوم إذ تراوحت بين (٣,٤٠-٤٨,٧٠) ملليمكافئ/لتر وقد إنخفضت في المواقع (٥ و ١٣) فقط، بينما تراوحت قيم أيونات المغنسيوم بين (٨,٨٠-٦٥,٤٠) ملليمكافئ/لتر وإذا اعتمدنا المعيار الذي وضعه Kovda، (١٩٧٣) نجد أن قيم المغنسيوم في جميع المواقع لم تتجاوز الحد المسموح به ويمكن استخدامها بدون مخاطر (Jalal واخرون، ٢٠١٢) ما عدا في المواقع (١١ و ١٣) فقد تجاوزت الحدود المسموح بها وهو ٥٠% وتعتبر هذه المياه ضارة للنباتات ولا يمكن استخدامها إلا في الحالات الضرورية جدا".

ويلاحظ أن قيم الكالسيوم والمغنسيوم تباينت وهذا يعتمد على الصخور والترب التي مرت بها مثل صخور الدولومايت والصخور الجيرية وهذا يتفق مع ما وجده الحديدي وآخرون، (٢٠٠٧) والجبوري وأخرون، (٢٠٠٢) عند دراستهم لمياه بعض الآبار في محافظة نينوى.

إن ما يميز مياه معظم الآبار الموجودة تحت الدراسة هي انخفاض تركيز ايونات الصوديوم والبوتاسيوم وان استخدامها لإغراض الري لا تسبب مخاطر سمية للنباتات المروية بها. كما أن إنخفاض تركيز الصوديوم انعكس على قيم SAR نسبة امتزاز الصوديوم، إذ كانت قيمها أقل من 15 ملليمكافئ/لتر في جميع الآبار في منطقة الدراسة جدول (١) مما تصنف مياه آبار الدراسة على أنها قليلة الصوديوم ولا تعتبر ضاره من ناحية الصوديوم سواء كانت على التربة أو النبات وفقا" لنظام مختبر الملوحة الامريكي Richards، (١٩٥٤) ويتفق مع ماذكره Shahram وأخرون، (٢٠١١)، أظهرت النتائج الموضحة في جدول (١) إن قيم أيون الكبريتات في جميع المواقع تجاوز الحد المسموح به لإغراض الري والبالغ (٩) ملليمكافئ/لتر حسب المعيار الذي وضعه Sharma، (١٩٧٩) ما عدا في المواقع (I و ١٦) لم يتجاوز هذا الحد. كما أن زيادة أيون الكبريتات في مياه الري قد يعمل على زيادة ملوحة التربة (عباس وآخرون، ١٩٨٧)، أما أيون الكلوريد فقد تراوحت قيمته بين (٠,٧٠-١٩,٧٠) ملليمكافئ/لتر، وبالاعتماد على تصنيف Tadon، (١٩٩٩) فإن الآبار الموجودة في المواقع (١ و ٨ و ١١ و ١٢ و ١٦ و ١٧) ملائمة للري كونها ذات تركيز من الكلور

أقل من (٢) ملليمكافئ/لتر، بينما أبار المواقع (٣ و ٦ و ١٨) فإن مياهها يعتبر ضارة للنباتات الحساسة للكلور، أما أبار المواقع (٢ و ٤ و ٥ و ٧ و ٩ و ١٠ و ١٣ و ١٤ و ١٥) فإن مياهها تقع ضمن الصنف الذي تتضرر منه المحاصيل المتوسطة التحمل للملوحة، إذ يؤثر الكلور بصورة غير مباشرة على النباتات من خلال تأثيرها السمي وقد يعود السبب في ارتفاع قيم الكلور في هذه الآبار الى وجود معدن الهالايت ضمن الطبقات الجيولوجية (Hamil و Bill، ١٩٨٦).

يلاحظ من الجدول (١) إن قيم البيكاربونات تراوحت بين (٠,٣٤-٢٩,٥٠) ملليمكافئ/لتر واعتمادا"على تصنيف منظمة الغذاء والزراعة الدولية FAO حسبما ورد في Ayars و Westcott، (١٩٨٥) نجد أن معظم هذه المياه تقع ضمن الصنف الذي يسبب مشاكل متوسطة الى شديدة للتربة والنباتات ما عدا في المواقع (٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧ و ٩ و ١٣ و ١٨) حيث كانت منخفضة ولا تسبب مشاكل للتربة والنبات (Ayers، ١٩٧٧).

جدول (١): بعض الخصائص الكيميائية لمياه الآبار

ت	موقع الآبار الارتوازية في منطقة الحويجة	الايصالية الكهربائية $ds.m^{-1}$	درجة تفاعل المياه PH	الايونات الموجبة والسالبة الذائبة ملليمكافئ / لتر						
				Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+1}	Hco_3^{-1}	$So_{4=}$	Cl^{-}
١	قرية اذريان	9.14	6.87	20.4	13.75	4.30	1.90	27.00	8.20	1.40
٢	قرية حسن نعيم	14.45	6.97	15.4	24.16	4.35	0.05	5.47	32.83	5.55
٣	قرية خلف مرزوق	8.08	7.05	13.4	40.83	4.15	9.30	1.82	64.04	2.05
٤	قرية العلوية	8.87	7.25	17.6	40.60	4.63	0.60	0.89	54.43	11.26
٥	قرية خلف	3.38	7.23	4.4	8.80	5.30	2.36	1.20	14.01	5.63
٦	قرية الطرفاوي	4.11	6.84	12.0	32.30	4.33	1.93	0.78	47.00	2.80
٧	قرية الشريفية	9.08	7.99	17.0	39.33	4.63	11.30	1.62	62.29	8.45
٨	قرية مرادية كبيرة	3.24	7.38	21.6	15.50	3.70	0.07	20.40	17.30	0.70
٩	قرية كرحة قازاق	10.16	7.28	29.0	48.75	8.30	1.12	2.04	79.40	3.50
١٠	قرية حمصة كبيرة	11.53	7.10	18.4	19.75	4.18	0.50	21.75	14.70	5.40
١١	قرية الخاتونية	2.78	7.65	48.7	51.25	3.20	0.91	30.00	70.70	1.50
١٢	قرية الكيصونة	1.64	7.36	15.0	26.00	3.40	0.10	25.60	13.70	0.70
١٣	قرية السعدية	14.24	7.83	3.4	65.40	4.19	8.61	0.34	77.10	4.50
١٤	قرية غريب	4.65	8.17	19.0	32.60	2.41	1.03	15.20	32.01	7.04
١٥	قرية تل علي	2.67	7.45	20.0	32.90	2.60	1.25	9.30	25.65	19.70
١٦	قرية هور السفن	1.40	7.76	15.4	25.00	2.03	2.20	29.50	8.74	1.69
١٧	قرية مجمع المنصورية	4.74	7.42	21.0	35.80	3.40	0.62	5.72	53.10	0.75
18	قرية كبيبة	3.59	7.47	11.8	18.16	4.78	1.84	0.78	47.00	2.80

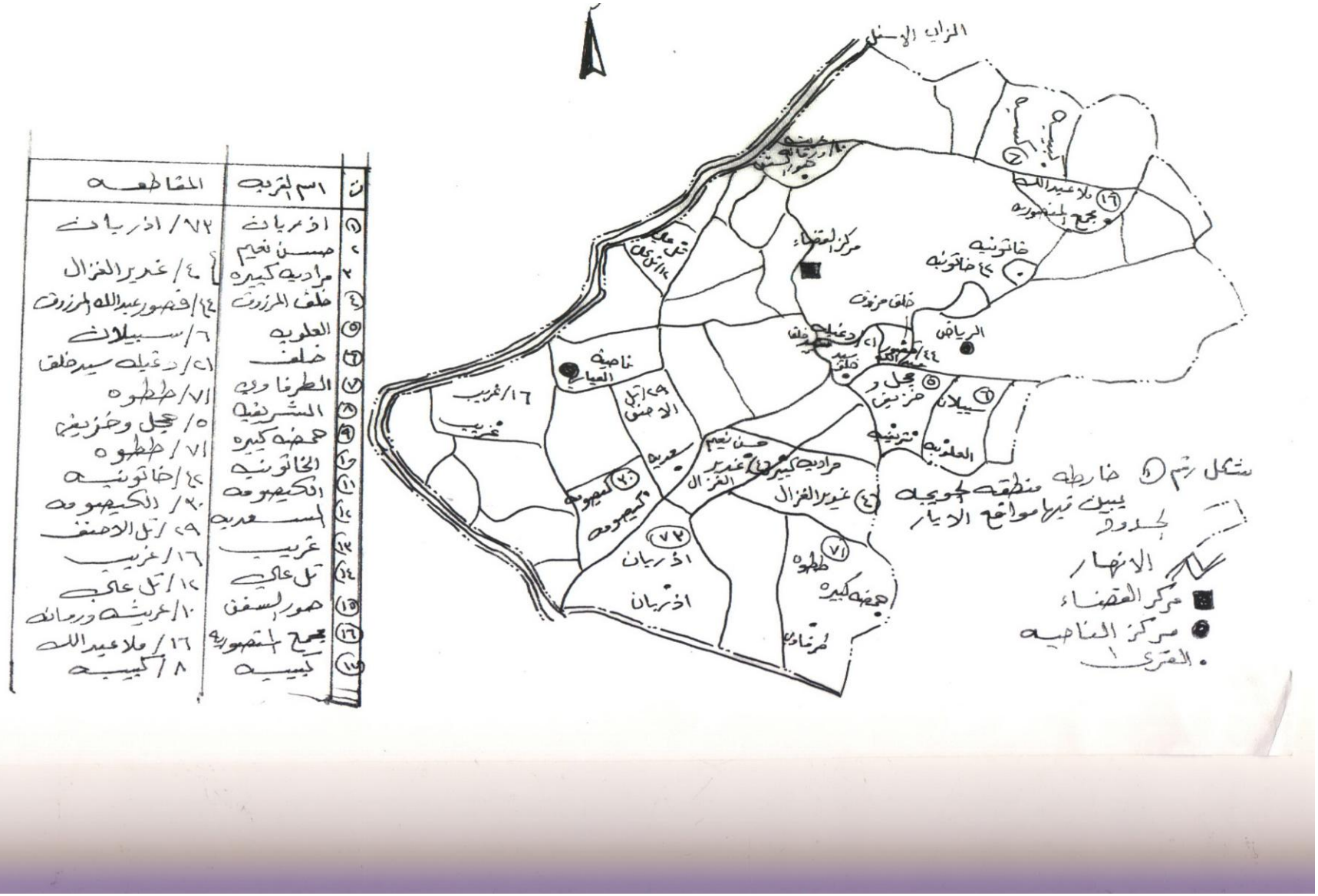
يعتبر المحتوى الكلي للاملاح الذائبة في مياه الآبار من أهم المواصفات النوعية لمياه الري واستنادا" الى تصنيف مختبر الملوحة الامريكي كما موضح في جدول (٢) فإن تصنيف المياه بالنسبة للملوحة يقع ضمن الصنف C_4 أي عالي جدا" للملوحة في جميع المواقع ما عدا المواقع (١٢ و ١٦)، فإنها تقع ضمن الصنف (C_3) وعلى هذا الأساس فإنها تعتبر مياه عالية الملوحة وجميع مياه هذه الآبار تحتاج الى إدارة خاصة لغرض استخدامها للري ومنها أن تكون التربة ذات نفاذية جيدة بالاضافة الى توفر ري غزير لغسل هذه الاملاح ولا بد من إختيار محاصيل مقاومة للملوحة وذات قيمة اقتصادية عالية (غليم، ١٩٩٧).

إن تصنيف هذه المياه معبرا" عنها بالاملاح الذائبة الصلبة الكلية TDS ملغم/لتر، جدول (٢) وحسب تصنيف TGPC، (١٩٩٥) الخاص بمياه الآبار وتقييم Schofield; (١٩٣٦) فإنها تقع ضمن متوسطة الى عالية الملوحة لان تركيز الاملاح في جميع مواقع الدراسة تراوحت بين (١٠٤٩,٦-٧٣٧٩,٢) ملغم/لتر ما عدا في موقع (١٦) بلغت (٨٩٦) ملغم/لتر وتعتبر قليلة الملوحة.

يبين الجدول (٢)، إن قيم امتزاز الصوديوم (SAR) تراوحت بين (0.15–2.06) وعند تصنيف هذه المياه وفقا" لنظام مختبر الملوحة الامريكي Richards، (١٩٥٤) فإنها تقع ضمن المياه ذات الصوديوم المنخفض (S_1) أي أنها تستخدم في جميع الترب مع قليل من التأثير أو الخطورة التي قد تتطور مستقبلا" نتيجة لزيادة نسبة الصوديوم المتبادل على سطوح الغرويات. إن النسبة المئوية للصوديوم كانت أقل من ٦٥% من الاملاح الذائبة وهو الحد الحرج، كما يظهر من جدول (٢) أن قيم امتزاز الصوديوم المعدلة (adj S.A.R) تراوحت بين (0.39–4.43) وحسب نظام مختبر الملوحة الامريكي USDA فإن مياه الآبار لمنطقة الدراسة تعتبر قليلة الصوديوم وهذا يدل على عدم قدرة هذه المياه على إذابة كاربونات الكالسيوم وان جزء من الكالسيوم والمغنسيوم سوف تترسب من ماء الري عند تماسها مع التربة وحسب الجدول المعتمد على تقييم Eaton، (١٩٥٠) فإن قيم (RSC) كاربونات الصوديوم المتبقية وبجميع المواقع فإنها كانت أقل من الصفر أي لا توجد مخاطر للبيكاربونات.

جدول (٢): الأسس المعتمدة في تقييم نوعية مياه الآبار

ت	موقع الأبار الجوفية في منطقة الحويجة	TDS الاملاح الذائبة الكلية ملغم/لتر	PS الملوحة الكاملة ملليمكافئ/لتر	SAR نسبة امتزاز الصوديوم	Adj. SAR نسبة امتزاز الصوديوم المعدلة	Na % النسبة المئوية للصوديوم	Mg%النسبة المئوية للمغنسيوم	RSC كاربونات الصوديوم المتبقية ملليمكافئ/لتر	التصنيف حسب USDA
1	قرية اذريان	5849.6	5.5	1.04	3.80	10.92	40.26	-7.15	C_4S_1
٢	قرية حسن نعيم	9568	21.96	0.97	2.80	9.89	61.07	-34.09	C_4S_1
٣	قرية خلف مرزوق	5171	34.08	0.15	0.39	6.13	75.00	-52.41	C_4S_1
٤	قرية العلوية	5676.8	38.47	0.87	3.27	7.29	69.00	-57.31	C_4S_1
٥	قرية خلف	2163	9.37	2.06	4.33	25.40	66.66	-12.00	C_4S_1
٦	قرية الطرقاوي	2630.4	26.30	0.90	1.90	8.56	72.00	-43.50	C_4S_1
٧	قرية الشريفية	649.08	39.59	0.87	3.28	6.40	69.00	-54.71	C_4S_1
٨	قرية مرادية كبيرة	2073.6	9.35	0.60	2.37	9.05	41.70	-16.70	C_4S_1
٩	قرية كرحة قازاق	6502.4	43.20	1.33	3.70	10.52	62.70	-75.71	C_4S_1
١٠	قرية حمصة كبيرة	7379.2	12.75	0.96	3.40	9.76	51.70	-16.4	C_4S_1
١١	قرية الخاتونية	1766.4	36.85	0.46	1.80	3.08	51.51	-69.95	C_4S_1
١٢	قرية الكيصومة	1049.6	7.55	0.75	2.74	8.09	48.92	-15.40	C_4S_1
١٣	قرية السعدية	9113.6	43.05	0.71	1.36	5.13	95.00	-68.46	C_4S_1
١٤	قرية غريب	2976	23.05	0.47	1.46	4.37	63.18	-36.40	C_4S_1
١٥	قرية تل علي	1708.8	32.52	0.50	1.65	4.58	62.19	-43.60	C_4S_1
١٦	قرية هور السفن	896	7.38	0.45	1.70	4.54	61.88	-10.90	C_4S_1
١٧	قرية مجمع المنصورية	3033.6	27.30	0.64	1.08	5.58	63.02	-51.08	C_4S_1
18	قرية كبيبة	2297.6	4.65	1.23	4.43	13.06	60%	-3.66	C_4S_1



ت	اسم القريه	المقاطعه
١	اذريان	٧٢/ اذريان
٢	حسن نعيم	٤/ غدير الغزال
٣	مراديه كبيره	
٤	خلف المزرف	٤٤/ قصور عبدالله المزرف
٥	العلويه	٦/ سيلان
٦	خلف	٤١/ دغيله سيد خلف
٧	الطرمادي	٧١/ طهوره
٨	الشريفيه	٥/ عجيل وحمرين
٩	جمجمه كبيره	٧١/ طهوره
١٠	الخاتونيه	٤٤/ خاتونيه
١١	الكيهوره	٢٠/ الكيهوره
١٢	السعديه	٢٩/ تل الاحمف
١٣	غريب	١٦/ غريب
١٤	تل عاكب	١٢/ تل عاكب
١٥	حمر السفن	١٠/ عريشه ورمانه
١٦	مجمع المصورية	١٦/ ملا عبدالله
١٧	ليسيه	٨/ كيسيه

المصادر

١- الجبوري، جسام سالم ومحمد علي جمال وزهير يونس وخوشفي محمد (٢٠٠٣). دراسة نوعية مياه الابار في بعض مناطق محافظة نينوى – مجلة العلوم الزراعية ٣٤ (٣):٧-١٢.

٢- الحديدي وعبدالقادر غبش وعبدالمنعم محمد علي وفارس أكرم (٢٠٠٧). دراسة نوعية مياه الآبار ومدى صلاحيتها للري في بعض مناطق محافظة نينوى، مجلة زراعة الرافدين ٣٥ (٤):٢٨ ٢-٨.

٣- الأميري، نجله جبر (٢٠١٠). تقييم نوعية بعض مياه الآبار في منطقة الزبير ومدى تأثيرها على انتاجية نبات الطماطة – مجلة البصرة للعلوم الزراعية ٢٣ (١):٢٢٥-٢٣٨.

٤- الزبيدي، احمد حيدر (١٩٨٩). ملوحة التربة الأسس النظرية والتطبيقية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد، دار الحكمة.

٥- الناصر، يوسف حسن يوسف ومحمد خضر عباس (٢٠١٢). تقييم وتصنيف نوعية مياه الأبار والعيون لمنطقة زمار ومدى صلاحيتها لأغراض الري، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد ١٢، العدد ١ : ١٦٦-١٧١.

٦- شلال، جاسم خلف وابراهيم انور (٢٠٠٠)، الخصائص النوعية لمياه بعض الآبار وتحديد صلاحيتها للاستخدامات المختلفة في منطقة حمام العليل، مجلة زراعة الرافدين ٩٢ (٢) : ٢٢-٢٧.

٧- طليع، عبدالعزيز يونس (١٩٨٣). دراسة تأثيرات الموسمية للفضلات المائية المطروحة ضمن مدينة الموصل على مياه نهر دجلة ومدى صلاحيتها للشرب والصناعة، رسالة ماجستير–كلية الزراعة والغابات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل – العراق.

٨- عباس، فيصل داود، ماجد عبد الفتاح وغازي المشهداني (١٩٨٧). الخويصر ومدينة الموصل ، الندوة العلمية والتربوية السادسة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق.

٩- غليم، جليل ضمد (١٩٩٧)، الأدلة المقترحة لتقييم نوعية مياه الري في العراق الاتجاهات النظرية والتطبيقية، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

10- AL-Rawi, S.M : S.J. AL-Azzo and S.A Abbawi, (1990). Hydrogeo chemical valuation of ground water in some part of mosul city and suitability for irrigation. 2nd Sci . Conference of SDRC. 244-237.

11- APHA, (1998). Standard methods for the Examination of water and waste water. Washington. DC.

12- Ayars, R.S and Westcott (1985), water Quality for agriculture irrigation and drainge. Paper (29Rev. I). Fao Rom –Italy.

13- Ayers, R.S., (1977). Quality of water for irrigation. J. of the irrigation Drainage Division No. IRS. 2. June 135-154.

14- Durand J.H. (1958). Ies soil irrigables, Impart Alger : 187 – (C.F, FAO/ unesco, (1973). irrigation drainge and salinity An. Aninter national sourse book. Hutchin son and co., LTD. London).

15- Eaton, F. M. (1950). Significance of carbonate in irrigation water Soil SCi. 69 : 123-133.
16- FAO/UNESCO, (1973). irrigation Drainage and salinity.
17- Follet, R. H. and soltan pour–P. N. (2001). irrigation water quality criteria Colorado state university cooperative extension (Internet).

18- Gerd, A; M. Care and F.G. Ferrnandez (1980). Basic critenia for Eva- luating irrigation water quality Anales de Edafologia Agrbiologia yomo xxx i x. Nums 9-10:1779-1791 (Spain)
19- Hanil, L. and F. G. Bill, (1986). Ground water Resource Development, Butter words, London. 344 P.
20- Jalal A. AL–Tabbal and Kamel K. AL-Zboon, (2012). suitablility Assess- ment of grownd water for irrigation and Drinking purpose in the Northern Region of Jordan, Journal of Environmental science and technology 5(5):274-290.
21- Kovda V. A. (1973). Irrigation drainage and salinity An international sourse book – Fao/UNSCO Publication.
22- Rhoads, J. D. A. K. Kandiah and A. M. Mashali, (1992). The use of saline water for crop production. F. A. O. irrigation and drainage paper 48. Rome, Italy.
23- Richards, S. L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkaline Soil. V. S. Dept. Handbook NO 60.
24- Rijtema, P. E. (1981). Quality Standers for irrigation water Acta. Hort. Lig:25-35.27- Seph r, m.s; and m Ghorbanli, (2006). physiological Responses of Zeamays seedling to mteraction between cadmium and salinity j. of integrative plant boil. 48(7): 807.
25- Shahram A. Hosseim A fshori and A. GEbadi, (2011) Geographical infor- mation system Techniques for Evaluation of ground water Quality. American Journal of Agricultural and Biological Scierce 6 (2):261– 266.
26- Sharma, R.K, (1979). Atext book of hydrology and water recourse, dhan Tai 7 sons. delhi – jull and under P. 614 – 632.
27- Schofield C. S. (1936). The Salinity of irrigation water. Smith souian inst . Ann. RPt. 276- 287.
28- TGPC (1995). water quality in the Edwards – Trinity (plateau) Aquifer Edwards plateau and Trans – Decos.
29- USDA Salinity Laboratory staff (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soil. Handbook NO. 60.

Quality evaluation and classification of some wells water and its suitability for irrigation at AL – Hawijah Region .

Sharqi Khalaf Noufesh AL- Joubori
Technical Institute / AL - Hawijah

Abstract

Water samples were analysed from eighteen wells distributed on differ- rent locations at AL-Hawijah, Kirkuk governorate, to find out its suitability for irrigation during June 2012. Chemical analysis of well's water including Ec, PH, Cations and Anions and estimating water characteristics as S.A.R , adj, S.A.R, R.S.C, T.D.S, P.S, Na%, Mg%, depending on international measurements, the results showed that water classified according to the American lab of salinity (USDA), as C_3S_1 and C_4S_1, which was high salinity (1.4 $ds.m^{-1}$) in Hour – Alsuffun, and was very high in Hussien Naeem (14.45 dsm) while in classifying water according to T. D. S values its found that it has high salinity due to TGPC classification (1995), but according to soltan pour, Follet (2001) depending on the chloride toxicity wells water clasified that it causes dangerous to very dangerous problem for the plants and contributed in soil salinity, however the damage that results from magnesium, they considered within the low magnesium water in district Ithribban and Muradiya kabira for wells of high magnesium in other wells which harm plants and contributed in the salinity of soil.