

دراسة نوعية المياه الجوفية لأبار مختارة من محافظة الأنبار ومدى صلاحيتها للأغراض الزراعية

ياس خضير حمزة الحديثي
رغد باتع ذنون العسافي
كلية الزراعة-جامعة الأنبار

الخلاصة

أجريت الدراسة خلال الموسم الخريفي لعام 2015 في قسم التربة والموارد المائية كلية الزراعة-جامعة الأنبار لدراسة نوعية المياه الجوفية لأبار مختارة من محافظة الأنبار ومعرفة مدى إمكانية استغلالها للأغراض الزراعية من خلال إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتلك المياه وبيان مدى صلاحيتها للاستخدامات الزراعية وتبين من نتائج الدراسة ان جميع مياه الآبار المدروسة تعد صالحة لأغراض الري من حيث قيمه الأس الهيدروجيني، وان 9% من مجموع الآبار المدروسة ذات نوعيه مياه قليله الملوحة C₁ و 14% ذات نوعيه يمكن استخدامها لري المحاصيل متوسطة التحمل C₂ وما نسبته 29% ذات نوعيه مياه يمكن استخدامها لري المحاصيل العالية التحمل للملوحة C₃ وان 48% من مجموع الآبار المدروسة يمكن استخدامها لري المحاصيل العالية التحمل جدا C₄، وصنفت جميع مياه الآبار المدروسة بانها تقع ضمن مياه قليلة الصوديوم S₁ لذلك تعد مياه هذه الآبار ملائمة لري معظم المحاصيل من ناحيه الصوديوم، وان قيمة كاربونات الصوديوم المتبقية R.S.C كانت سالبه لجميع ابار الدراسة وهذا يعني ان جميع عينات الآبار عدت صالحة للري من جهة R.S.C.

Study Wells water quality and its suitability for Agricultural use in Al-Anbar Governorate

Yass K. AL Hadeth
Raghad B. ALAsafee
College of Agri.-Univ. of Anbar

Abstract

The study of selected well's water, quality and suitability for agricultural purposes in Al-Anbar governorate, has been conducted in Soil Science and Water Resources Department - College of Agriculture\ Al-Anbar University. After physical, chemical and biological analysis, the results shows according to pH value that the entire well's water studied were suitable for irrigation. 9% of total studied water were slight salinity (C₁) 14% within class (C₂) were suitable for moderately tolerance crops 29% within class (C₃) were suitable for highly tolerance crops while 48% within class (C₄) were suitable for very highly tolerance crops to salinity. All well's water classified as slightly sodium (S₁) suitable for most crops and Remained Sodium Carbonate RSC were negative for all wells. Accordingly, all wells water studied was suitable for irrigation.

المقدمة

يمثل الماء أهم العناصر الأساسية للحياة وهو من النعم العظيمة التي حباها الله للإنسان ومن خلاله دبت الحياة. وذلك تحقيقاً لقوله تعالى في سورة الأنبياء أية 29 (وجعلنا من الماء كل شيء حي)، يعاني العراق عجزاً في موارد المياه العذبة نتيجة لموقعة الجغرافي ضمن المنطقة الجافة وشبه الجافة وقلة سقوط الأمطار،

فضلا عن إن منابع نهري دجلة والفرات تقع خارج حدوده الإدارية، بالإضافة إلى الزيادة المستمرة في النمو السكاني والسعي لاستغلال الأرض زراعيا، لذا أصبح من الضروري العمل على توفير بدائل للمياه العذبة مما حدا بالكثير من المعنيين في هذا المجال للتوجه إلى استعمال مياه الآبار كمصدر بديل للمياه العذبة. أن واحدا من الحلول المقترحة لتنمية وترشيد استهلاك المياه العذبة هو استخدام مياه البزل والمياه الجوفية (مياه الآبار)، كمورد مائي بديل لتحقيق إنتاجية ذات جدوى اقتصادية وتستخدم مياهها للأغراض الزراعية والمنزلية والصناعية (4). ونلاحظ في العراق اخذ كثير من الناس الاتجاه إلى حفر الآبار من اجل الزراعة وتربية الحيوان أو لأغراض الشرب كما هو الحال في المزارع المنتشرة في الصحراء الغربية حيث تسود زراعة الخضراوات (12) وتقدر كمية المياه الجوفية المستخدمة في مجالات الري والاستخدامات الأخرى بحدود 2.4 مليار متر مكعب سنويا (3).

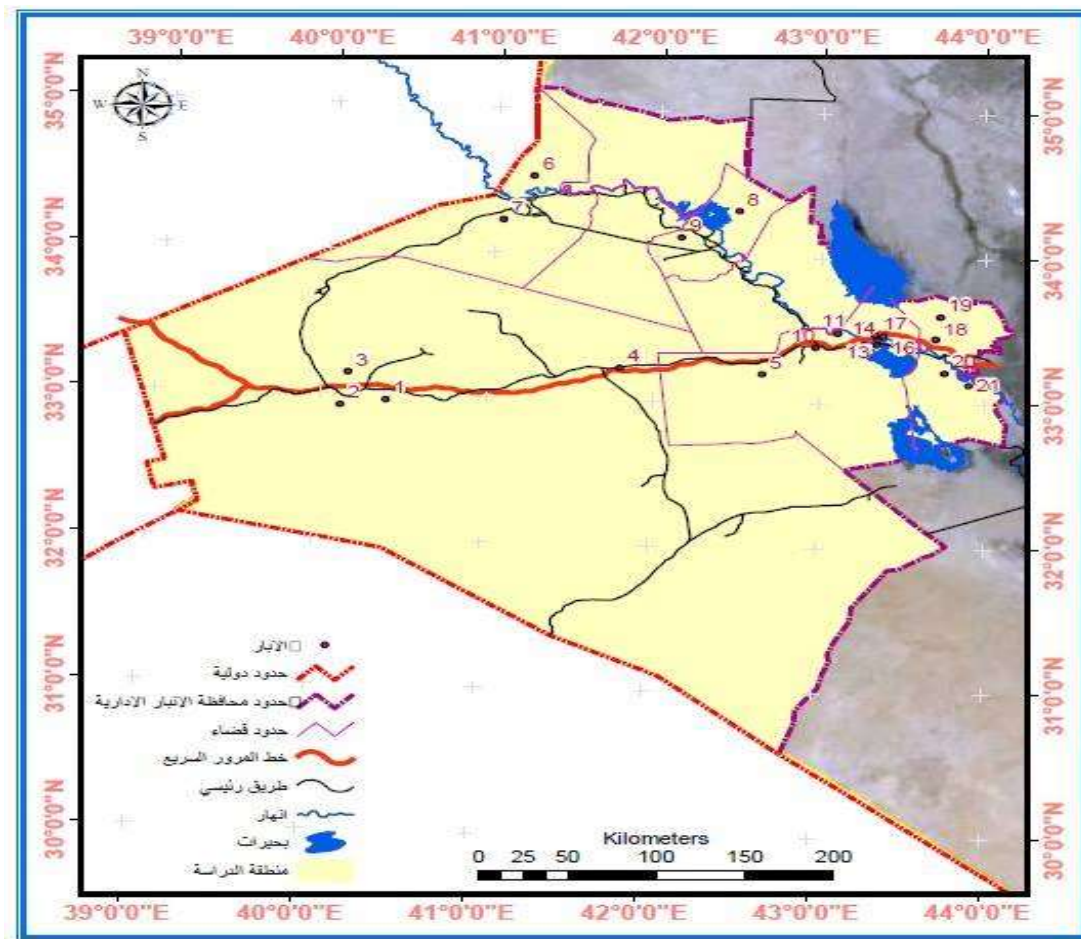
بدأ الاهتمام بتحديد مدى صلاحية هذه المياه للري منذ أن لجأ الإنسان إلى استخدام مصادر جديدة للري مثل المياه الجوفية ومياه البزل ومياه الصرف الصحي (7). يعتمد تقييم نوعية مياه الري على ثلاثة عوامل رئيسية كيميائية وفيزيائية وإحيائية حيث تختلف مياه الري من حيث محتواها الملحي وتركيبها الأيوني بصورة كبيرة وينتج عن ذلك تباين في نوعيتها حيث تعتمد على نوع وكمية الأملاح الذائبة والناجمة من أذابه أو تجوية الصخور مثل إذابة الجبس و الكلس والتي تنتقل بدورها مع مياه الري (15)، وقد وجد (8)، ان مياه عيون كبيسة تحتوي على تركيزات عالية من أيونات الكبريتات والصدويم وان مياه هذه العيون تحتوي على مقدار عالي من بكتريا القولون وعالية فهي لا تصلح للاستخدام البشري قبل معالجتها وتصلح لري بعض المحاصيل المقاومة للملوحة، وفي دراسة قام بها (6)، لدراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الآبار والعيون في مدينتي هيت والرمادي ومدى صلاحيتها للري توصل إلى أن الإيصالية الكهربائية كانت مرتفعة في جميع العينات المدروسة وبالتالي عدم صلاحية هذه المياه للري. أما قيم SAR كانت عالية في مياه عيون هيت وبالتالي هي لا تصلح للري وكانت قيم الكالسيوم مرتفعة عن الحد المسموح به في جميع العينات أما أيون الكبريتات فقد تجاوز تركيز القيم المسموح بها في جميع العينات، كما بينت نتائج الملوحة الكامنة عدم صلاحية مياه العيون للري في جميع أنواع الترب. ان الهدف من إجراء هذه الدراسة هي معرفة نوعية المياه الجوفية في مناطق متفرقة من محافظة الأنبار وصلاحيتها للأغراض الزراعية.

المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة في مختبرات كلية الزراعة-جامعة الأنبار خلال الفصل الخريفي لعام 2015 لدراسة نوعية المياه الجوفية ومدى صلاحيتها للاستغلال الزراعي في مناطق مختارة من محافظة الأنبار، إضافة إلى دراسة محتوى هذه المياه من العناصر الثقيلة ومدى تأثيرها في الاستغلال الزراعي وتقييم وتصنيف هذه المياه في ضوء نضم تصانيف عالمية مختلفة ومختارة. شملت الدراسة مناطق مختلفة من أقضية ونواحي محافظة الأنبار ابتداء من قضاء الرطبة والقائم وانتهاء بعامرية الفلوجة. وتم تحديد مواقع اخذ العينات على خارطة محافظة الأنبار الموضحة في خارطة 1. شملت خطه البحث اخذ العينات في شهر نيسان من عام 2015 لكون درجات الحرارة معتدلة في جميع مواقع الدراسة. جمعت عينات المياه من مواقع الآبار في عبوات بلاستيكية محكمة الغلق ملئت إلى حافة العبوة لتجنب التعرض إلى التهوية ونقلت إلى المختبر ووضعت في الثلاجة عند درجه

حرارة (4) م لغرض إجراء الفحوصات المختبرية، وقد استخدمت الأساليب المتبعة في جمع العينات والمشار إليها من قبل (10).

الموقع	الرقم على الخريطة	الموقع	الرقم على الخريطة	الموقع	الرقم على الخريطة
الربطة 1	1	حديثة 1	8	الصوفية	15
الربطة 2	2	حديثة 2	9	كلية الزراعة الأتبار	16
الربطة 3	3	كيلو 35	10	حصيبه الشرقية	17
كيلو 160	4	زنكورة	11	الصقلاوية	18
ناحية الوفاء	5	البو ذياب	12	الصقلاوية	19
القائم 1	6	البو فراج	13	عامرية الفلوجة	20
القائم 2	7	البو عيثة	14	عامرية الفلوجة	21



خريطة 1 مواقع الابار المدروسة

وأجريت بعض التحاليل كما جاء في (23) إذ تم تقدير الإيصالية الكهربائية للتربة (EC) باستخدام جهاز قياس الإيصالية الكهربائية (EC-meter). ودرجه تفاعل التربة (pH) باستخدام جهاز (pH-meter). أما الصوديوم والبوتاسيوم قدرنا باستخدام جهاز مطياف اللهب (Flame photometer). بينما الكالسيوم والمغنيسيوم تم تقديرهما بطريقه التسحيح مع الفرنسيت (Na₂EDTA) 0.01 عياري بينما الكبريتات فقدرت

بطريقه العكارة بإضافة كلوريد الباريوم باستخدام جهاز المطياف الضوئي (Spectro photometer) ووفق الطريقة الواردة في (22). والكلوريد تم تقديره بالتسحيح مع نترات الفضة 0.005 عياري باستعمال دليل كرومات البوتاسيوم أما الكاربونات والبيكاربونات فقدت بالتسحيح مع حامض الكبريتيك 0.01 عياري وفق ما وردت في (20). أما نسبة امتزاز الصوديوم فقد تم حسابها اعتمادا على تركيز كل من الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم من المعادلة التالية:

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

وتم تقدير عنصر الباريوم الذائب في الماء باستخدام جهاز قياس العناصر باللهب (Flame photometer). تم حساب العسرة الكلية للمياه بدلالة كربونات الكالسيوم وباستخدام المعادلة التالية:

عسرة الأيون ملغم لتر⁻¹ = تركيز الأيون (Ca أو Mg) ملغم لتر⁻¹ × الوزن المكافئ لكربونات الكالسيوم مقسوما على الوزن المكافئ للأيون

وتم قياس المواد الصلبة الذائبة الكلية (Total Dissolved Solids) حسب ما ورد في (13). وتم تقدير العناصر باستخدام جهاز الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectrophotometry وحسب الطريقة الواردة في (23). وتم تقدير العناصر الثقيلة في عينات مياه الآبار المدروسة وذلك بأخذ (250 مل) من العينة وتبخيرها إلى أن يصل حجمها إلى 10 مل أي تركزت 25 مره ومن ثم قدرت العناصر الثقيلة فيها باستخدام جهاز الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectrophotometry وحسب الطريقة الواردة في (19).

النتائج والمناقشة

الإيصالية الكهربائية (EC)

تراوحت قيم الإيصالية الكهربائية مع اختلاف مواقع أبار منطقه الدراسة حسب ما مبين في الجدول 1 وقد تراوحت بين 0.19-9.40 دسي سيمنز م⁻¹ وسجلت أعلى القيم في بئر البو عيثة وبلغت 9.40 دسي سيمنز م⁻¹ وقد يعود السبب في ارتفاع قيم التوصيل الكهربائي إلى طبيعة التكوينات الجيولوجية في تلك المنطقة والحاوية على الصخور بينما سجلت اقل قيمه في بئر الرطبة¹ بلغت 0.19 دسي سيمنز م⁻¹. وبصوره عامه فقد أوضحت النتائج أن 48% من مجموع الآبار المدروسة قد تجاوزت فيها قيم الإيصالية الكهربائية 2.25 دسي سيمنز م⁻¹ وحسب تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي (23). وعند مقارنة نتائج الدراسة في الجدول 1 تبين أن الآبار في المناطق الرطبة²، كيلو 160، تقع ضمن الصنف C₁ قليل الملوحة أما الآبار في المناطق كيلو 35، حديثه²، الرطبة³، تقع ضمن الصنف C₂ متوسطة الملوحة، وان الآبار في المناطق الرطبة¹، ناحيه الوفاء، القائم¹، القائم²، البو ذباب، البو فراج، تقع ضمن الصنف C₃ عالي الملوحة والآبار في المناطق حديثه¹، زنكورة، البو عيثة، الصوفية، كلية الزراعة-الأنبار، حصيبة الشرقية، الصقلاوية¹، الصقلاوية²، عامريه الفلوجة¹، عامرية الفلوجة²، تقع ضمن الصنف عالي الملوحة جدا C₄.

إن مواصفات الصنف C₁ يمكن استخدامها في الري لأغلب المحاصيل دون ضرر أو خشية في تجمع الأملاح، أما مواصفات الصنف متوسط الملوحة C₂ يمكن استخدامها في ري المحاصيل التي تتحمل الملوحة

بدرجه متوسطة كما يراعى إعطاء زياده من ماء الري لمنع تراكم الأملاح ، وان مواصفات الصنف عالي الملوحة C3 تستعمل فقط في حاله الترب المتوسطة أو الجيدة النفاذية ويجب ان يكون الغسل منتظما لمنع تراكم الأملاح، أما الصنف عالي الملوحة جدا C4 تستخدم فقط في حاله الترب الجيدة النفاذية وهي غير صالحه للري في الظروف الاعتيادية ويمكن استخدامها تحت ظروف خاصه جدا وتستخدم لمحاصيل متحملة جدا مع إضافة كميته فائضه من ماء الري لغرض الغسل (متطلبات الغسل)، ويتضح من الدراسة ان ما نسبته 9% من مجموع الآبار المدروسة ذات نوعيه من المياه التي يمكن استخدامها لري المحاصيل قليله التحمل للملوحة، وان 14% من مجموع الآبار المدروسة ذات نوعيه من المياه يمكن استخدامها لري المحاصيل متوسطة التحمل للملوحة، وما نسبته 29% من مجموع الآبار المدروسة ذات نوعيه من المياه يمكن استخدامها لري المحاصيل العاليه التحمل للملوحة وان 48% من مجموع الآبار المدروسة يمكن استخدامها لري المحاصيل العاليه التحمل جدا للملوحة. وجاءت نتائج الدراسة مقاربه مع دراسة (2)، في تقييم نوعيه المياه لبعض آبار قرية الخفاجية في محافظه الأتبار إذ تراوحت القيم ما بين 3.9-7.6 دسي سيمنز م⁻¹. وجاءت النتائج مقاربه مع مات وصل إليه (11)، في دراستهما لصلاحية المياه الجوفية للاستخدامات المدنية (الشرب والسقي) لمناطق تابعه لمدينه الفلوجة إذ تراوحت قيم الكالسيوم في دراستهما ما بين 1-15 دسي سيمنز م⁻¹.

درجه تفاعل المياه (pH)

تعرف درجه تفاعل المياه على أنها اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدروجين (H⁺) النشط. وتعد مقياسا لحمضية أو قاعدية المحلول تحت الظروف الاعتيادية من درجه حرارة وضغط. تبين من الجدول 1 تذبذباً في قيم الأس الهيدروجيني والتي تراوحت ما بين 7.23-7.90 وقد سجلت أعلى قيمه للاس الهيدروجيني في بئر الصقلاوية² وبلغت 7.90 وكانت أدنى قيمة في بئر الرطبة² وبلغت 7.23. أما عند محاولة تقييم صلاحية المياه لأغراض الري فقد بينت النتائج أن جميع مياه الآبار المدروسة تعد صالحه لأغراض الري لأنها لم تتجاوز الحدود العليا المطلوبة لتقييم نوعيه مياه الري والبالغة 8.4 حسب تصنيف (16) من ناحية أخرى يمكن تفسير سبب التغيرات في قيم (pH) لعينات مياه الآبار المدروسة إلى التغير المكاني للآبار وكذلك إلى التغير في حمل المواد لهذه الآبار وطبيعة المواد الذائبة كالألاح والكربونات والأحماض والقواعد الناتجة عن مختلف المصادر وان هذا التفسير ينطبق مع ما ذكره (9)، وهو أن سبب ميل درجه التفاعل إلى القاعدية هو وجود الكربونات والبيكربونات، أو ربما احتواء هذه الآبار على أملاح قاعديه وان الانخفاض والارتفاع في الأس الهيدروجيني ضمن المنطقة نفسها يحدث بشكل طبيعي، بسبب حركه المياه الجوفية واختلاطها مع نوعيات مختلفة من المياه ومرورها عبر الطبقات الصخرية المختلفة (24).

نسبه امتزاز الصوديوم SAR ونسبه امتزاز الصوديوم المعدلة adj SAR

يبين الجدول 1 قيم نسبة امتزاز الصوديوم SAR لعينات مياه الآبار المدروسة وكانت أعلى قيمه في بئر الرطبة¹ إذ بلغت 1.2 وقل قيمه في بئر القائم¹ إذ بلغت 0.20 وبغض النظر عن مواقع الآبار المدروسة فقد صنفت جميع مياه الآبار المدروسة حسب تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي USDA الواردة في (23) بأنها تقع ضمن مياه قليلة الصوديوم S1 لذلك تعد مياه تلك الآبار ملائمة لري معظم المحاصيل عدا المحاصيل الحساسة للصوديوم وتستخدم لكل أنواع الترب دون ضرر ويعزى التفاوت في قيم SAR إلى الاختلاف في قيم الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم وجاءت النتائج اقل مع ما توصل إليه (1) في دراسته لمياه بعض آبار حديثة

إذ تراوحت ما بين 4.40-8.66. وعند مقارنة قيم كل من نسبه امتزاز الصوديوم SAR، ونسبة امتزاز الصوديوم المعدلة (adj SAR) والفرق بينهما يتضح أن هنالك زيادة في قيم نسبه امتزاز الصوديوم المعدلة عن قيم نسبة امتزاز الصوديوم وهذا يعني أن المياه لها القدرة على ترسيب معادن كربونات الكالسيوم في التربة ويتفق هذا مع ما بينه (21)، اللذين وجدوا زيادة في قيمه نسبه امتزاز الصوديوم للتربة مع زيادة ملوحة ماء الري.

المواد الصلبة الكلية (TDS)

يشير الجدول 1 الى قيم المواد الصلبة الكلية والتي تعد مؤشرا على تراكيز الأملاح الذائبة وملوثات المياه الجوفية والتي تتواجد بشكل مواد ومركبات ذائبة في الماء أو على هيئة أيونات سالبة وموجبه أو مواد عضويه أو أملاح وأحماض وقواعد ذائبة في الماء (25) وتعكس المواد الصلبة الذائبة الكلية بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه مثل الملوحة ونوعيه المياه. أظهرت النتائج أن أعلى تراكيز المواد الصلبة الذائبة كانت في بئر ابو عيثة 6200 ملغم لتر⁻¹.

جدول 1 الخصائص النوعية لمياه الآبار المدروسة

TDS Mg L ⁻¹	Adj SAR	SAR	pH	EC dS m ⁻¹	الصفة الموقع
250	1.08	0.68	7.33	0.19	الرطوبة 1
400		1.2	7.23	0.61	الرطوبة 2
165	1.35	0.52	7.45	0.21	الرطوبة 3
1130	1.75	0.53	7.21	1.41	كيلو 160
975	2.1	0.57	7.41	1.30	ناجية الوفاء
292	0.44	0.2	7.65	0.44	القائم 1
440	2.38	0.7	7.43	0.67	القائم 2
950	0.75	0.22	7.43	1.33	حديثه 1
1610	2.33	0.63	7.6	2.27	حديثه 2
1050	2.24	0.64	7.7.3	1.52	كيلو 35
6255	1.97	0.41	7.41	9.28	زنكورة
5600	1.01	0.29	7.52	8.51	البو ذياب
2190	1.47	0.32	7.38	3.10	البو فراج
6200	2.56	0.57	7.63	9.41	البو عيثة
2622	2.68	0.61	7.45	3.98	الصوفية
3641	1.28	0.39	7.38	5.57	كلية الزراعة الأنبار
2635	1.57	0.38	7.34	3.91	حصيبه الشرقية
1785	2.59	0.72	7.8	2.61	الصقلاوية 1
1216	2.51	0.68	7.9	1.65	الصقلاوية 2
1500	1.73	0.51	7.81	2.10	عامرية الفلوجة 1
2312	2.18	0.72	7.67	3.31	عامرية الفلوجة 2

بينما سجلت النتائج أقل تراكيز المواد الصلبة الذائبة في بئر الرطبة³ 165 ملغم لتر⁻¹. وقد تبين ان ما نسبته 38% من مجموع الأبار المدروسة قد تجاوزت الحدود العليا المطلوبة لتقييم نوعية مياه الري والبالغة 2000 ملغم لتر⁻¹ حسب تصنيف (16).

جدول 2 تركيز الكاتيونات والأنيونات ملمول. لتر⁻¹

Soluble Anions mmol L ⁻¹				Soluble Cations mmol L ⁻¹				الصفة الموقع	
CL ⁻	SO4	HCO3	CO3	K ⁺	Na ⁺	Ca\Mg	Mg ⁺⁺		Ca ⁺⁺
0.66	0.71	0.84	0	0.013	0.6	0.48	0.35	0.44	الرطبة 1
0.4	3.05	2.7	0	0.025	0.98	0.70	1.88	1.6	الرطبة 2
0.56	0.93	0.78	0	0.077	0.91	0.20	0.23	0.68	الرطبة 3
4.46	4.29	2.55	0	0.45	1.38	0.43	2.80	3.92	كيلو 160
2.72	3.93	4.29	0	0.63	1.42	0.27	1.93	4.27	ناحية الوفاء
0.6	3.93	4.2	0	0.025	0.34	0.43	1	1.4	القائم 1
0.58	3.43	4.8	0	0.038	1.30	0.62	1.88	1.8	القائم 2
4.25	3.81	3.35	0	0.57	1.53	0.52	3.20	3.63	حديثه 1
5.51	7.45	3.82	0	0.81	2.11	0.43	4.75	6.59	حديثه 2
5.84	3.19	4.62	0	0.50	1.72	0.35	2.62	4.49	كيلو 35
21.3	26.7	19.80	0	0.29	2.59	0.40	17.6	26.2	زنكورة
17.4	26.5	16.52	0	0.23	1.94	0.29	13.9	28.76	البوذباب
6.27	9.76	8.48	0	0.76	1.75	0.36	5.79	9.78	البوفراج
12.3	35.1	9.70	0	0.93	3.9	0.45	19.5	25.8	البوعيثه
9.80	11.9	7.55	0	0.68	2.54	0.77	9.78	7.65	الصوفية
12.6	15.6	9.71	0	0.87	1.98	0.36	9.51	15.81	كلية الزراعة الأنبار
9.72	11.8	7.62	0	0.95	1.69	0.51	8.98	10.52	حصيبه الشرقية
6.35	8.90	4.63	0	0.75	2.41	0.53	5.25	5.95	الصقلاوية 1
3.19	4.84	5.29	0	0.82	1.85	0.28	2.17	4.61	الصقلاوية 2
4.61	7.55	2.91	0	0.32	1.66	1.53	7.49	2.93	عامرية الفلوجة 1
7.25	10.3	6.73	0	0.68	2.85	0.46	6.78	8.80	عامرية الفلوجة 2

تقييم وتصنيف المياه في ضوء نظم وتصانيف عالميه مختلفة ومختارة

تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي

تبين من الجدول 3 ان كل من الرطبة¹، الرطبة³ صنفت ضمن الصنف C₁-S₁، بينما كل من الرطبة²، القائم¹، القائم² وقعت ضمن الصنف C₂-S₁، أما كيلو¹⁶⁰، ناحيه الوفاء، حديثه¹، كيلو³⁵، الصقلاوية²، عامرية الفلوجة¹ فنصفت ضمن الصنف C₃-S₁، وكل من حديثه²، زنكورة، البوذباب، البوفراج، البوعيثه، الصوفية، كلية الزراعة-الأنبار، حصيبة الشرقية، الصقلاوية¹، عامرية الفلوجة² ضمن الصنف C₄-S₁، حسب ما جاء في مخطط تصنيف مياه الري لمختبر الملوحة الأمريكي.

تصنيف المياه حسب نظام (Ayers، 1977):

تبين من الجدول 3 ان كل من الرطوبة¹، ناحية الوفاء، القائم¹، الصوفية، الصقلاوية¹ كانت قيم البورون في مياهها 0.54، 0.60، 0.67، 0.59، 0.33 على التوالي فتصنف بانها مياه تستخدم بدون مشاكل من ناحية البورون، بينما الرطوبة²، كيلو 160، حديثه¹، كيلو 35، البو فراج، حصيبه الشرقية، الصقلاوية² كانت قيم البورون في مياهها 1.55، 1.45، 1.78، 0.89، 0.83، 1.06، 1.34 على التوالي، إذ صنفت بانها مياه ذات مشاكل متزايدة، أما الرطوبة³، القائم²، حديثه²، زنكورة، البو نياب، البو عيثة، كلية الزراعة-الأنبار، عامرية الفلوجة¹، عامرية الفلوجة² فكان تركيز البورون فيها 3.12، 2.56، 2.89، 3.10، 2.40، 2.19، 2.13، 2.40، 2.49، على التوالي وصنفت مياهها بانها مياه ذات مشاكل شديده. حسب ما ورد في نظام (14).

تصنيف المياه حسب نظام (Eaton، 1950)

يمكن استعمال كربونات الصوديوم المتبقية R.S.C لتقييم نوعية مياه الري من ناحية محتواها من الكربونات والبيكاربونات (5). تشير النتائج المبينة في الجدول 3 أن قيم كربونات الصوديوم المتبقية لجميع مياه الآبار المدروسة ذات قيم سالبة ويدل ذلك على أن تركيز أيوني الكالسيوم والمغنيسيوم كانا أعلى من تركيز أيوني الكربونات والبيكاربونات، إذ كانت قيمه R.S.C لجميع مياه الآبار المدروسة أقل من 1.25 وهذا يدل على ان جميع عينات مياه الآبار صالحه للري من حيث قيمه كاربونات الصوديوم المتبقية، حيث صنفت بانها من أجود أنواع المياه، لذلك تعتبر جميع عينات مياه الآبار صالحه للري وبالتالي تقليل التأثير الضار لأيونات الصوديوم، حسب ما ورد في نظام (18). وجاءت نتائجنا متفقه مع ما جاء به (1).

تصنيف المياه حسب نظام (Doneen، 1964)

تشير الملوحة الكامنة P.S. إلى الأيون المشترك لا يوني الكلوريد والكبريتات. وبالرغم من ان أيونات الكلوريدات لم تدخل كمؤشر في معظم طرق التصنيف لمياه الري لان ليس لها تأثير سلبي معين على الصفات الفيزيائية للتربة. إلا ان وجود كميات كبيره من هذا الأيون في مياه الري ربما يسبب تأثيرا سمييا لبعض المحاصيل كأشجار الفاكهة والكروم. وتبين من الجدول 3 ان قيم الملوحة الكامنة تراوحت ما بين 1.37-54.8 حيث سجلت اقل قيمه في بئر الرطوبة¹ إذ بلغت قيمه الملوحة الكامنة فيها 1.37، بينما سجلت اعلى قيمه في بئر زنكورة إذ بلغت 54.8. تصنف مياه الآبار في كل من الرطوبة¹، الرطوبة³ التي كانت قيم الملوحة الكامنة P.S. فيها-1.37 1.49 على التوالي بانها مياه يمكن ان تستعمل في ترب ذات نفاذية قليلة، أما بقية العينات فلا يمكن ان تستعمل إلا في ترب ذات النفاذية العالية وحسب ما ورد في نظام (17).

جدول 3 صلاحية مياه الري حسب نظام مختبر الملوحة الأمريكي

P.S	صنف الماء	R.S.C	الصنف	صنف الماء	SAR	صنف الماء	EC	الصفة	الموقع
1.37	أجود أنواع المياه	-0.74	C1-S1	S1	0.68	C1	190	الرطوبة 1	
3.45		-2.38	C2-S1	S1	1.2	C2	610	الرطوبة 2	
1.49		-1.04	C1-S1	S1	0.52	C1	210	الرطوبة 3	
7.9		-10.9	C3-S1	S1	0.53	C3	1410	كيلو 160	
6.4		-8.1	C3-S1	S1	0.57	C3	1300	ناحية الوفاء	
4.53		-0.6	C2-S1	S1	0.2	C2	440	القائم 1	
4.03		-2.56	C2-S1	S1	0.7	C2	670	القائم 2	
6.1		-10.3	C3-S1	S1	0.22	C3	1330	حديثه 1	
6.2		-18.9	C4-S1	S1	0.63	C4	2270	حديثه 2	
7.35		-9.6	C3-S1	S1	0.64	C3	1520	كيلو 35	
54.8		-67.8	C4-S1	S1	0.41	C4	9280	زنكورة	
43.05		-41	C4-S1	S1	0.29	C4	8510	البو ذياب	
19.6		-22.7	C4-S1	S1	0.32	C4	3100	البو فراج	
53.1		-80.9	C4-S1	S1	0.57	C4	9410	البو عيثة	
21		-27.3	C4-S1	S1	0.61	C4	3980	الصوفية	
32.8		-41.1	C4-S1	S1	0.39	C4	5570	كلية	
								الزراعة/الأنبار	
22.07		-31.7	C4-S1	S1	0.38	C4	3910	حصيبة الشرقية	
11.4		-17.8	C4-S1	S1	0.72	C4	2610	الصقلاوية 1	
11.55		-9.4	C3-S1	S1	0.68	C3	1650	الصقلاوية 2	
9.85		-17.9	C3-S1	S1	0.51	C3	2100	عامريه الفلوجة 1	
16.75		-24.4	C4-S1	S1	0.72	C4	3310	عامريه الفلوجة 2	

المصادر

- 1- الحديثي، جودت رمزي عبد الغفور، 1998. صلاحية مياه بعض آبار حديثة لري الحنطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعه بغداد. ص7.
- 2- الحيناني، عبد الستار جبير، 1991. تقييم المياه الجوفية لبعض آبار قرية الخفاجية في محافظة الأنبار. مجلة جامعة الأنبار للعلوم الصرفة. 3: (2).
- 3- الجواهري، عمار احمد عبد الصاحب، رضا عبد الجبار الشمري، 2009. مشكلة المياه في العراق الواقع والحلول المقترحة-مجلة القادسية للقانون والعلوم السياسية مجلد (2) العدد(1). ص2
- 4- الخشاب، وفيق حسين، 1983. والموارد المائية في العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعه بغداد. ص2
- 5- الزبيدي، أحمد حيدر، 1989. ملوحة التربة - الأسس النظرية والتطبيقية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعه بغداد، بيت الحكمة. ص7
- 6- حسين، عبد الحكيم دحام، 2010. دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه نهر الفرات والآبار والعيون في مدينتي هيت والرمادي ومدى صلاحيتها لأغراض الري. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. 8(4): 66-78.
- 7- خليل، محمود عبد العزيز إبراهيم، 1998. العلاقات المائية ونظم الري-منشأ المعارف-الإسكندرية- جمهورية مصر العربية. ص2

- 8- شهاب، احمد لأفي، طه نرجس الهيتي وحسين جاسم الحديثي، 2004. دراسة نوعية لمياه بعض عيون كيبسة (العراق). مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. (2):38-44.
- 9- عباوي، سعاد وحسن محمد سليمان، 1990. الهندسة العلمية للبيئة وفحوصات الماء مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعه الموصل. ص4
- 10- مجيد، ستار رجب، فاضل صدام حسين، 2009. دراسة صلاحية المياه الجوفية للاستخدامات المدنية (الشرب والسقي) لمناطق تابعة لمدينة الفلوجة. مجلة الأنبار للعلوم الصرفة. (2):3.
- 11- محمد، محمود عبد الجواد، 2009. كتاب طرق وتقنيات تحليلات التربة والمياه والنبات والأسمدة. كلية الزراعة-جامعة الفيوم-مصر. ص4
- 12- ياسين، موسى فتيخان، علي حسين إبراهيم، وادهام علي عبد؛ 1998. استعمال مياه الآبار في منطقة حليوات الصحراوية في الرمادي للزراعة. مجلة البحوث الزراعية المجلد: (2) العدد(2).
- 13- APHA (American Public Health Association), 1985. Standard Method for the examination of water and waste water 16th edition , AWWA , WPF , New York .pp.3
- 14- Ayers, R.S؛ 1977. Quality of water for irrigation. J. Dran. Div., 103: 135-154. pp.7
- 15- Ayers, R. S., and D. W. Westcot, 1985 .Water quality for agriculture. Irrigation and drainage paper. (29 Rev. 1) FAO, Roma-Italy .pp.1-13.pp.2
- 16- Ayers, R.S. and D.W .Westcot, 1989. Water quality for agriculture. Irrigation and Drainage. Paper. (29 Rev.1) FAO, Roma, Italy, pp. 174. pp.4
- 17- Doneen. L. D., 1964. Water quality for agriculture (cited dy Ref. No 4).pp.7
- 18- Eaton,F.M؛ 1950. Significance of carbonate in irrigation water. Soil Sci., 69: 123-126.
- 19- Jackson, M. L؛ 1958. Soil Chemical Analysis Ed. Prentie Hell, Inc.
- 20- Jackson, M. L., S. Y. Lee, J. L. Brown, I. B. Sachs, and J. K. Syers, 1973. Scanning electron microscopy of hydrous metal oxide crusts intercalated in naturally weathered micaceous vermiculite. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 37:127-131.
- 21- Mendel, S. R., V. K. Mutakar, V. G. Chapke, and J. D. Nap hade,1984. Relative efficiency of different sources of phosphatic fertilizers for groundnut and succeeding cropsinsaurashtra soils. Soil and Fert. Abs. 47:1508 – 1510.
- 22- Rhoades, J. D, 1982. Soluble Salts. In A. L. Page, R.H. Miller and D. R. Kenney (eds.) Methods of soil analysis part 2, chemical and microbiological properties. Agronomy Monograph. 9:167-178.
- 23- Richard, L.A., (Ed.), 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agric. Handbook, 60. U.S. Dept. Agric. Washington D.C., pp.160 pp.3
- 24- Sen. , Z, 2008.Wadi Hydrology, CRC press Taylor and francs Group: 339.pp.4
- 25- WHO ؛1993. Guidelines for drinking water quality. 2nd ed., Vol. 1 and 2 Geneva.