صلاحية المياه الجوفية في منطقة الضبعة ـ الصحراء الغربية ـ العراق للاستعمال الزراعي

عبدالكريم احمد مخيلف العلواني[1]

تاريخ الاستلام : 2013/1/20 ، قبول النشر :2013/5/21

الخلاصة (Abstract):

تضمنت الدراسة تقويم مياه عشرة آبار في منطقة الضبعة ضمن المنطقة الغربية من العراق للاستعمال الزراعي، إذْ تم دراسة نوعية مياه هذه الآبار خلال عام وذلك بأجراء التحليل الكامل لعينات المياه وتقييم صلاحيتها للري اعتمادا على المواصفات القياسية لمنظمة الغذاء والزراعة الدولية. اذ أوضحت نتائج التحاليل بأن جميع مياه الآبار المدروسة تقع ضمن المياه ذات الدرجة الخفيفة الى المعتدلة من حيث خطورة توصيلها الكهربائي في حالة استخدامها للري، وان قيم نسبة امتزاز الصوديوم لمياه جميع الآبار المدروسة كانت ضمن الصنف عديم التأثير في نفاذية التربة . واتضح بأن التأثير السمي لهذه المياه على النباتات كانت خفيفة الى معتدلة التأثير بالنسبة للصوديوم اما الكلوريد كانت درجة التحديد من غير سمية الى خفيفة معتدلة، وأن استخدام طريقة بابير لتصنيف المياه أظهرت بأنها ذات نوعية يغلب عليها Ca^{+2}-Mg^{+2},Ca^{+2} ,Mg^{+2} ,Na^{+} بالنسبة للأيونات الموجبة ومياه ذات نوعية كبريتية $SO_4^{=}$,HCO^{3}- يغلب عليها القاعدية من ناحية الأيونات السالبة .

الكلمات المفتاحية : نوعية مياه، ملائمة المياه ، الاستعمال الزراعي.

Suitability of groundwater of Dabaa region –Iraqi western desert for agricultural use

Abdulkarem Ahmad M.Al-alwany

Abstract:

The study included evaluating water ten wells in the area Dabaa within the western region of Iraq for agricultural use, as has been the study of water quality of these wells during the year by conducting a full analysis of water samples and assess suitability for irrigation depending on the standard specifications of the Food and Agriculture Organization. As the analysis results showed that all the studied wells located within the water of light to moderate in terms of the seriousness of Electrical conductivity if used for irrigation, and sodium adsorption ratio values for all water wells studied were within the Has no influence soil permeability. It turned out that the Toxic Effect of these water plants were mild to moderate effect for sodium either chloride was degree selection of non-toxic to light moderate, and that the use method Piper for the classification of water showed that it quality predominantly Na^{+}, Mg^{+2}, Ca^{+2} - Mg^{+2} , Ca^{+2} for positive ions and water quality sulphurous HCO^{3}-, $SO_4^{=}$ predominantly basal in terms of negative ions.

Key words: water quality, Suitability water, agricultural use.

[1]- مدرس في مركز دراسات الصحراء-جامعة الانبار .

1- المقدمة (Introduction):

يعد الماء أروع شيء خلقه الله في الطبيعة فهو أساس الحياة لجميع الكائنات، فقد جاء في كتابة الكريم ﴿**وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاء كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ**﴾، لذا فمن الصعب تخيل الحياة من دون ماء، وان معرفة نوعيته وتوافره في إي مكان يعد مهماً جداً كخطوة أولى في عملية التخطيط والإنماء الزراعي في تلك المنطقة[1]. لقد أشار [2] بأن دراسة كيمياء المياه الجوفية يمكن ان تكشف لنا معلومات مهمة عن التاريخ الجيولوجي لطبقات الأرض في المنطقة ومن خلالها يمكن تحديد مدى ملائمة هذه المياه للاستعمالات الصناعية والزراعية. لقد أجريت دراسات عديدة حول إمكانية استغلال المياه الجوفية في العراق في المجال الزراعي وذلك لزيادة الحاجة إليها لعدم توفر المياه السطحية في الكثير من المناطق وقلتها في مناطق أخرى، مع تدني كمية الإمطار الساقطة في مجمل مناطق العراق ،مما جعل البحث عن إمكانية الاستفادة من المياه الجوفية مسألة بالغة الأهمية. بصورة عامة فان المياه الجوفية تحتوي على تراكيز عالية من المكونات المذابة بسبب تعرضها للصخور والتكوينات الجيولوجية التي تمر من خلالها فضلاعن احتمال تلوثها بتصريف الفضلات المختلفة والتي تتسرب من خلال الطبقات النفاذة [3] .لقد لاحظ [4] ملائمة نوعية المياه الجوفية شمالي منطقة الجزيرة وربيعة لأغراض الري بالنسبة للخصائص المدروسة باستثناء التوصيل الكهربائي وعهد الملوحة، إي ملائمة أراضي المنطقة لزراعة المحاصيل المقاومة للملوحة. بينما أشارت [5] عدم ملائمة جميع المياه الجوفية لمنطقة المسيب للري بسبب تجاوز مؤشراتها النوعية الحدود المسموح بها عالميا، وكانت مشابهة لنتائج الدراسة التي أجراها [6]عند دراستها لأغلب الآبار المدروسة في محافظة التأميم. اما[7] فقد لاحظوا صلاحية مياه الآبار لثلاث واحات ضمن منطقة الصحراء الغربية من العراق للاستعمالات الزراعية. لذا فأن الهدف من هذا البحث تقييم صلاحية مياه الآبار في منطقة الضبعة – الصحراء الغربية للري بغية الاستفادة منها في مجالات التخطيط والاستعمالات الزراعية المستقبلية .

المواد وطرائق العمل:

1- منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الغربي من الوحدة الفيزوغرافية الوديان العليا وبين طرق المواصلات الرابطة بين مدينتي الرمادي والرطبة والمتمثلة بالطريقين الدوليين السريع والقديم، بين خطي الطول ("40°31'22"-40°28'55") ودائرتي عرض ("33°02'20"-33°01'27") وعلى ارتفاع 585-600 متر فوق سطح البحر مشكلة مساحة قدرها تسعة كيلومترات مربعة(الشكل،1).

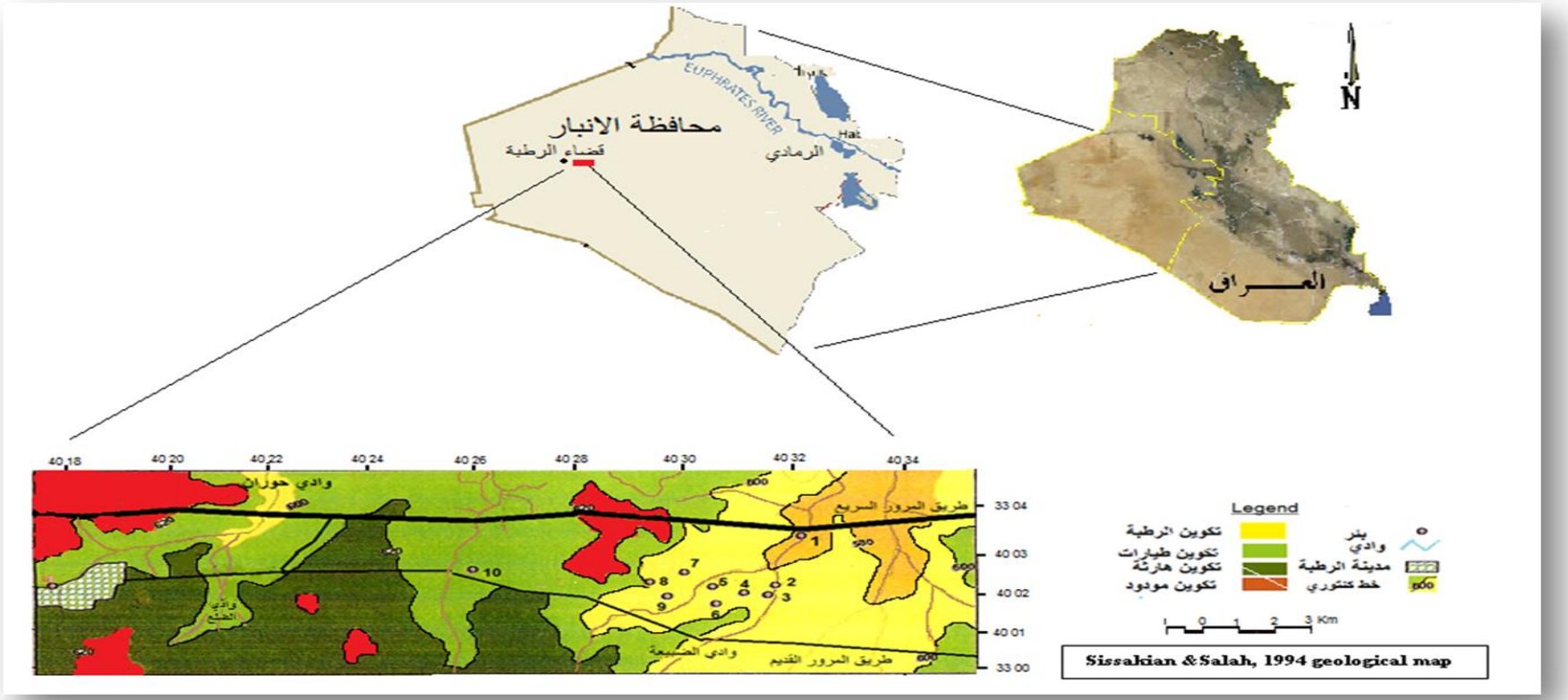
2-دراسة الموارد الطبيعية:

2-1.المناخ : تقع منطقة الدراسة ضمن المناخ الصحراوي الجاف ، حيث أظهرت البيانات المناخية للفترة من 1941-2011 والخاصة بمحطة الرطبة للأنواء الجوية، بأن المعدل السنوي لدرجات الحرارة قد تراوحت بين 12.9-27.3 م° وأن درجات الحرارة الصغرى تتراوح بين 7.6- 16.8م° والعظمى بين 23.5 – 46.4 م°، أما قيم الرطوبة النسبية كانت بين 26.5 %-71.5%، اما معدلات سقوط الإمطار فكانت بين 78.5 و133.9م وبمعدل 107.4 مم ، اما المعدلات السنوية للتبخر– النتح والمحسوبة بطريقة تورنثويت فقد تراوحت بين 2379-2778 مم ، والجدول (1) يوضح البيانات المناخية للمنطقة .

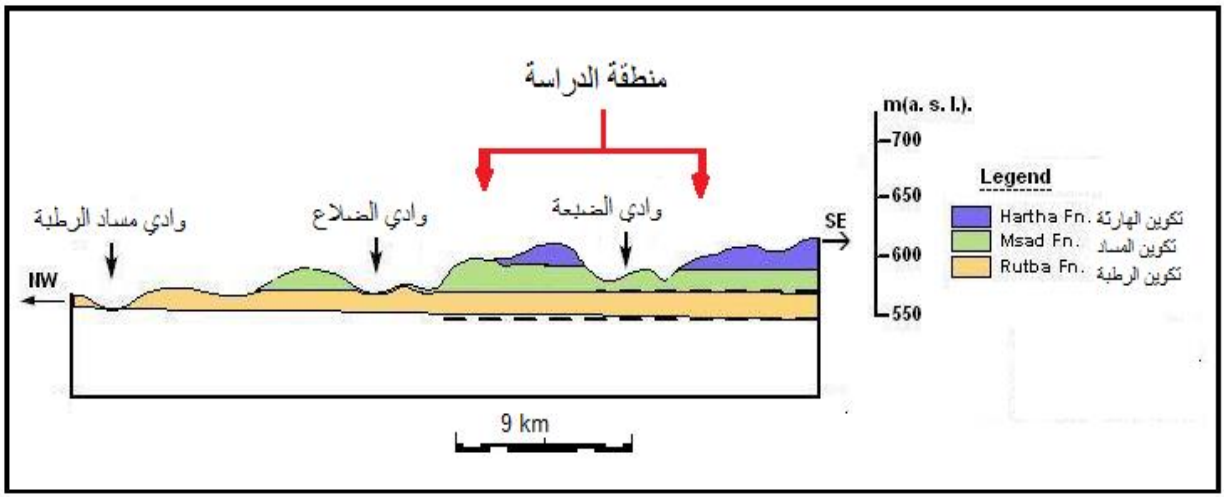
2-2. جيومورفولوجية المنطقة: يتضح من الشكل (1) بان منطقة الدراسة تقع في الجنوب الشرقي من مجرى وادي حوران وتشمل المنطقة ضمن الارتفاعات 600-640 متر عن مستوى سطح البحر وتمتاز هذه المنطقة بشدة تضرس واطئة وبمعدل انحدار عام قدره 1.8متر /كم ، وسطح هذا الجزء يتكون من الصخور الكلسية و الدولومايتية والرملية العائدة لتكوينات عبيد، مودود–نهر عمر، و تقطعها عدة وديان موسمية مكونة عدد من الهضاب [8].

2-3.جيولوجية المنطقة: تعود المنطقة الى ترسبات العصر الرباعي المتكونة من رسوبيات الوديان والمتألفة من الرمل والغرين والطين فضلاً عن الحصى وصخور الكالسايت، اذ يتراوح سمكها بين 1-2 متر، حيث تشكل مساحات متباينة عند مجاري الوديان والمنخفضات مع تواجد تكوينات الطيارات والهارثة والرطبة الرملي ومودود وكما موضح في الشكل (2) [9] .

2-4.التربة: تميزت ترب المنطقة بانها ترب كلسية يصل نسبة الكلس فيها40% متطورة من احجار الكلس وذات عمق يتراوح بين 30-60 سم، ومحتوى منخفض من المادة العضوية . تعد هذه الأراضي حديثة التكوين لكون عوامل تكوين التربة غير فعالة بصورة كافية لذلك فهي ضحلة إلى متوسطة العمق بسبب قلة الإمطار والغطاء النباتي والتعرية المستمرة لسطح التربة ، صنفت اراضي منطقة الدراسة الى متوسطة الجودة للمراعي ومحدداتها تشمل المناخ وعمق التربة ، مع امكانية استغلالها باتباع اساليب ادارية ملاءمة مع اختيار انظمة ري ملاءمة مع ظروف المنطقة [10] .



الشكل (1) الخارطة الجيولوجية لمنطقة الضبعة موضح عليها مواقع الآبار المدروسة



الشكل (2) المقطع العرضي الجيولوجي لمنطقة الدراسة

الجدول(1) المعدلات السنوية للأمطار والحرارة والرطوبة النسبية والرياح والتبخر في محطة الرطبة للفترة (1941-2011)

فترة القياس	المعدل السنوي				
بالسنوات	مديات درجات الحرارة ° م	الرطوبة النسبية %	مدى سرعة الرياح م/ ثا	الأمطار ملم	التبخر- نتح (ملم)*
1941-1970	26.5- 11.0	24 - 70	2.00- 3.84	143- 84	1696-1747
المعدل	18.8	45.0	2.99	121.3	1721.5
1970-1990	28.1- 14.7	73 - 29	4.2 - 2.3	124-73	1620-1490
المعدل	21.4	46.0	3.20	94.6	1551.0
1990- 2011	12.85 -7.3	72 - 27	4.05 - 2.15	133.9- 78.5	1683 -1593
المعدل	20.1	45.5	3.10	107.9	1636.2

* محسوبة وفق معادلة ثورنثويت .

3-العمل الحقلي:

حددت عشرة أبار للدراسة ضمن المنطقة وتم تحديد إحداثياتها بواسطة جهاز (GBS)، جمعت عينات مائية بمعدل ثلاثة نماذج كل ثلاثة أشهر (موسمياً) من كل بئر ولمدة عام كامل باستخدام قناني بلاستيكية معقمة (محكمة الغلق).قدر التوصيل الكهربائي للمياه ودرجة تفاعلها مباشرة باستخدام الأجهزة الحقلية بعدها أضيف اليها بضع قطرات من الفورمالين وحفظت في ثلاجة حقلية لحين نقلها وحفظها في المختبر، ثم أجريت عليها التحاليل الكيميائية حسب الطرائق الواردة في [11] وحساب قيم نسبة امتزاز الصوديوم SAR حسب الطريقة الواردة في [12] وتصنيفها اعتماداً على[13]، وتقييمها وفق نظام منظمة الأغذية والزراعة الدولية لتصنيف المياه [14].

النتائج والمناقشة

يلاحظ من النتائج في الجدول (2) أن قيم التوصيل الكهربائي لمياه آبار الدراسة قد تراوحت ما بين (1.04-2.23 $dS.m^{-1}$) مع وجود فروق معنوية بين قيم التوصيل الكهربائي لمياه تلك الآبار. حيث أظهر البئر رقم (7) أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 1.04-11.04 dS.m مقارنة بمياه البئر (2) الذي أظهر أعلى قيمة بلغ كمعدل-dS.m 11.79 أي ضمن الصنف C3 حسب التصنيف الامريكي، وعند الرجوع الى دليل منظمة الغذاء والزراعة الدولية [14] يظهر بأن مياه الآبار في منطقة الدراسة تقع ضمن المياه ذات الدرجة الخفيفة الى المتوسطة الملوحة (Slight to Moderate) من حيث خطورة التأثير في حالة استخدامها للري. اما من حيث تأثير التغاير الفصلي في قيم هذه الصفة فكان أيضا معنويا من حيث التأثير فقد أظهر فصل الشتاء ادنى قيمة بلغت 1.18 dS.m-1 بينما اعلى قيمة قد سجلت عند فصل الصيف بلغ dS.m-1 1.51 ، ويعزى ذلك الى زيادة التبخر وانعدام التساقط في فصل الصيف. أما من حيث قيم نسبة امتزاز الصوديوم فيلاحظ من الجدول (2)، بأن جميع مياه هذه الآبار تقع ضمن الصنف الأول S1 أقل من 10(مول شحنة م-3)1/2 وخلال فصول القياس المختلفة ، أي من النوعية الممتازة استنادا إلى تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي [13]، أذ تراوحت نسب هذه الصفة بين 1.49-2.99 (مول شحنة م-3)1/2 ، ومن حيث تقييمها للري ، تعد مياه ليست لها تأثير على نفاذية التربة استنادا الى دليل منظمة الغذاء والزراعة الدولية. أن سبب انخفاض قيم نسب امتزاز الصوديوم في مياه الآبار يعود الى سيادة تراكيز الأيونات الثنائية الشحنة كالكالسيوم والمغنسيوم على تركيز أيون الصوديوم في هذه المياه، وعند ملاحظة تأثير التغاير الفصلي في هذه الصفة يتبين وجود فروق معنوية بين فصول السنة من

حيث قيمها ، فقد اظهر فصل الصيف أعلى قيمة بلغت 2.12(مول شحنة م-3)1/2 في حين ادنى قيمة 1.84(مول شحنة م-3) 1/2 قد سجل عند فصل الشتاء . أن تباين مياه الآبار المدروسة في قيم التوصيل الكهربائي قد أنعكس أيضاً بنفس الاتجاه في تراكيز الأيونات الذائبة الموجبة والسالبة ، ان هذا الاتجاه الملاحظ بالنسبة لتأثير فصول السنة في تراكيز الأيونات اظهر أيضا فروقا في تراكيز هذه الأيونات مع الفصول ، فأعلى قيم لتركيز هذه الأيونات قد سجلت عند فصل الصيف تلاه الخريف ثم الربيع و الشتاء. اما من حيث التأثير النوعي لسيادة الأيونات فكانت السيادة بالأيونات الموجبة كما يلي : Ca^{++} > Mg^{++} > Na^{+} > K^{+}، أما بالنسبة للأيونات السالبة فكانت كما يلي : $SO4^{=}$ > $HCO3^{-}$ > CL^{-} > $CO3^{-}$. أن وجود وسيادة الكالسيوم و الكبريتات في المياه الجوفية المدروسة يعود الى التكوينات الجيولوجية للمنطقة حيث تتواجد صخورالدولومايت والجبس والجيري واللايمستون وهذا يتفق مع ما لاحظه[15] و[16]عند دراستها للمياه الجوفية في المنطقة الغربية من العراق . يعود وجود آيون المغنسيوم في هذه المياه الى الصخور الجيرية والدولومايت الموجودة في الترسبات الحديثة وأن انخفاض تركيز المغنيسيوم مقارنة بتركيز الكالسيوم فيعود الى بطء انحلال الدولومايت فضلا عن الانتشار الواسع للحجر الكلسي في تكوينات المنطقة [17] . أما من حيث التأثير السمي لهذه المياه على النباتات واعتمادا على دليل [14] فقد تراوحت قيم الصوديوم في مياه الآبار ما بين 3.87 و8.67 مول شحنة.م-3 ، مما يشير الى وجود مشاكل متزايدة عند استخدام هذه المياه للري وان أصل الصوديوم الموجود في المياه الجوفية في المنطقة هي المواد المضافة والذائبة الى الماء خلال عمليات التجوية للصخور الحاوية على البلاجيوكليس الفلدسباري Plagioclase feldspar [18] ومعدن الـ Halite[17]. اما اسباب انخفاض تركيز البوتاسيوم في مياه المنطقة مقارنة بالصوديوم رغم انتشاره بنسبة أكبر في الصخور الرسوبية خاصة معادن البوتاسيوم فلدسبار فهو انخفاض قابليته للذوبان ومقاومته العالية للتجوية مقارنة بالمعادن الحاوية على الصوديوم [19] . أما من حيث تأثير الكلور فان قيمته تراوحت بين 2.82–7.35مول شحنة.م-3 هذه القيم تشير الى تذبذبها بين عدم وجود خطورة الى وجود خطورة متوسطة عند استخدام هذه المياه للري السطحي، وبصورة عامة يلاحظ زيادة تركيز الكلور في فصل الصيف وانخفاضه في فصل الشتاء لازدياد التبخر وانعدام التساقط في فصل الصيف. اما نتائج محتوى هذه المياه من البيكاربونات فقد تراوحت بين 3.47-7.74 مول شحنة.م-3 ، هذه القيم تظهر وجود خطورة متزايدة عند استخدام هذه المياه للري منظومات الري بالرش، ويظهر بصورة عامة ازدياد تركيز البيكاربونات في الفصول الحارة وانخفاضه في الفصول الباردة ، ويعود هذا الى ازدياد تركيزCO_2 في المياه بازدياد درجة الحرارة [20]. وأن الاختلافات الملاحظة ما بين الآبار يعود الى اختلاف مواقعها. أما دراسة تراكيز النترات في مياه هذه الآبار فقد أظهر مياه البئر رقم (3) أعلى تركيز بلغ 0.021مول شحنة.م-3مقارنة بالبئر رقم (9) الذي اظهر ادنى تركيز بلغ0.013 مول شحنة.م -3، وتُظهر بحسب دليل منظمة الغذاء والزراعة الدولية [14] ، أن استخدام هذه المياه لا يشكل أي درجة تحديد لكون تراكيزها أقل من 5 مول شحنة .م -3. يلاحظ من خلال النتائج المعروضة في الجدول (1) أن قيم درجة التفاعل pH لمياه الآبار المفحوصة قد تراوحت ما بين 7.6–7.9حيث تميل الى القاعدية وعموماً تعتبر هذه القيم ضمن الحدود المسموح بها للاستخدامات الزراعية .

ان التغايرات الطفيفة بين الفصول في قيمة درجة التفاعل يعزى الى تكون حامض الكاربونيك وايون الهيدروكسيل نتيجة لوجود البيكاربونات ونتيجة احتواء هذه المياه على كميات من ايونات الكبريتات فأنها

تؤثر على درجة التفاعل السابق نتيجة لحدوث تفاعلات جديدة بحيث تتفاعل ايونات الهيدروجين وايون الهيدروكسيل وتعطي صفة معايرة للمياه وبالتالي التقليل من التغايرات الحادثة في درجة التفاعل او تثبيتها تقريبا[21] .

تشير نتائج تحاليل مياه الابار المفحوصة بالنسبة لخطورة البورون بان محتواها قد تراوح بين 0.15-0.52 ملغم. لتر-1وحسب دليل منظمة الغذاء والزراعة[14] تعد هذه المياه صالحة للري خلال جميع فصول السنة وبدون مشاكل، وان التغايرات الفصلية لهذا العنصر ليس لها اهمية كبيرة نظرا لوجودها بتراكيز قليلة في هذه المياه.

عند تفسير النتائج على أساس الخواص الجيوكيميائية لمياه تلك الآبار وكما يظهر في الشكل(3) والذي يعرف بـ Piper trilinear diagram والمستخدم في التقييم الجيوكيميائي للمياه الجوفية من قبل [23] يظهر بأن المياه المفحوصة من ناحية الأيونات الرئيسية الموجبة هي مياه ذات نوعية يغلب عليها ++Ca-++Mg و +Na في حين من ناحية مجموعة الأيونات السالبة فهي مياه -CL – $SO4^{=}$ و-HCO3 تغلب عليها الخاصية القاعدية. وان تمثيلا بصريا لمعدل تراكيز الأيونات الرئيسية في المياه المفحوصة تظهر وجود تشابه بين مياه تلك الابار على أساس تشابه الخواص الجيوكيميائية.

الاستنتاجات :

1- اظهرت نتائج البحث تفهما لنوعية المياه فضلا عن كونها أداة مفيدة في مجال إدارة نوعية المياه بمثابة أداة تحليلية قوية وعملية صنع القرار من أجل التنمية الزراعية مستقبلا في تلك المناطق الصحراوية.

2- اظهرت نتائج التحاليل المختبرية بأن مياه ابار منطقة الضبعة تصنيفياً هي من النوع C3S1 ، ومن حيث صلاحيتها للري حسب منظمة الغذاء والزراعة الدولية فهي مياه ذات درجة خطورة خفيفة الى متوسطة من حيث التأثير على النبات.

3- فيما يتعلق بجميع تقييم المعايير ضمن هذه الدراسة هناك امكانية استعمالها لأغراض الري لزراعة مزدهرة على المدى الطويل .

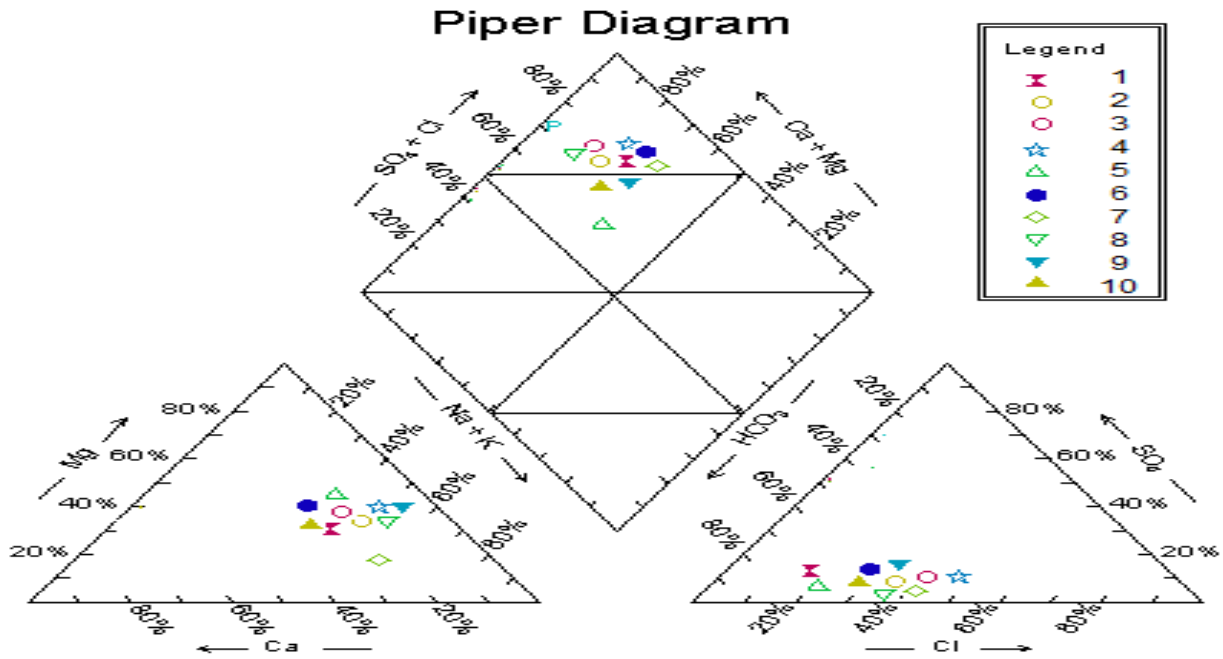
4- أوضحت الدراسة بان نوعية هذه المياه هي مصدر لإمدادات المياه المستدامة لأن مياهها الجوفية تتلقى المزيد من تسلل الامطار وعدم تلوثها من المناطق الحضرية والصناعية مما يستنتج بانها أفضل نوعية مياه جوفية في المنطقة .

الجدول(2) نتائج التحليل الكيميائي لمياه الآبار المفحوصة في منطقة الدراسة

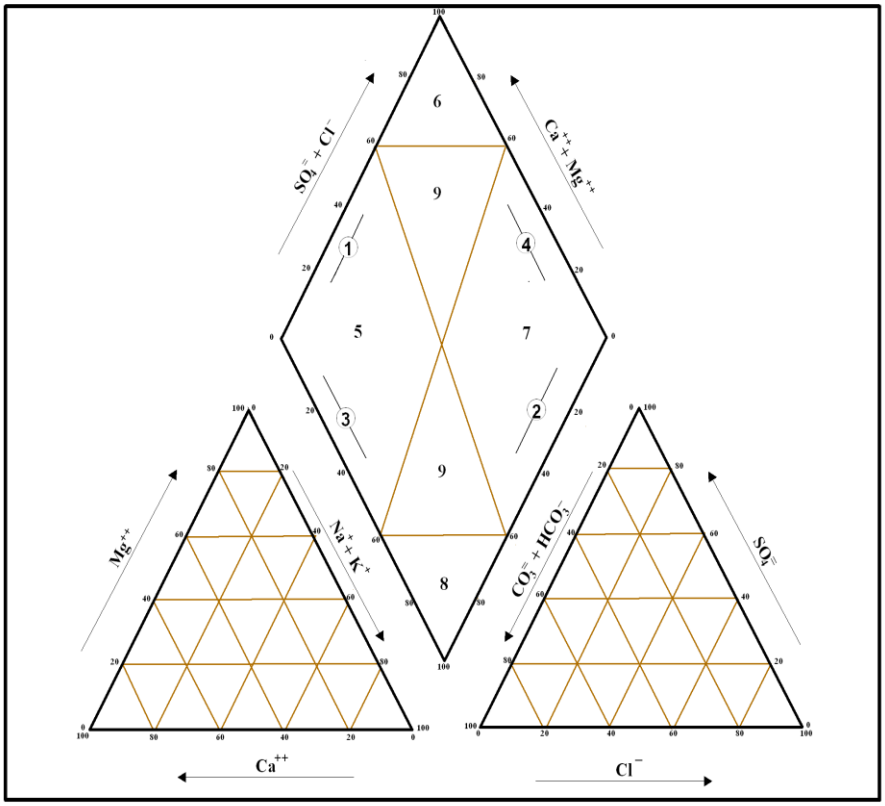
رقم البئر	موقع البئر		عمق البئر (م)	الفصل	pH	EC_w $dS.m^{-1}$	الأيونات الذائبة مول شحنة.م$^{-3}$								B ملغم. لتر$^{-1}$	SAR (مول شحنة.م-3)$^{1/2}$	صنف المياه
	خط الطول	خط العرض					Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	$SO_4^{=}$	HCO_3^{-}	NO_3^{-}			
1	40° 31' 58"	33° 03' 19"	81.7	ش	7.9	1.21	6.98	6.17	4.30	0.127	3.44	1.85	4.55	0.014	0.22	1.67	S_1C_3
				ر	7.7	1.48	8.54	7.55	5.26	0.155	4.21	2.26	5.56	0.017	0.32	1.85	S_1C_3
				ص	7.7	1.87	10.79	9.54	6.65	0.196	5.32	2.86	7.03	0.022	0.41	2.09	S_1C_3
				خ	7.8	1.65	9.52	8.41	5.86	0.173	4.69	2.52	6.20	0.019	0.36	1.96	S_1C_3
	معدل البئر				7.8	1.55	8.96	7.92	5.52	0.163	4.42	2.37	5.84	0.018	0.33	1.89	
2	40° 31' 22"	33° 01' 51"	98.1	ش	7.6	1.34	6.48	6.99	5.21	0.153	4.42	0.99	4.65	0.015	0.25	2.00	S_1C_3
				ر	7.7	1.46	7.06	7.62	5.67	0.167	4.82	1.08	5.07	0.016	0.30	2.09	S_1C_3
				ص	7.7	2.23	10.78	11.64	8.67	0.255	7.35	1.65	7.74	0.025	0.52	2.59	S_1C_3
				خ	7.8	2.12	10.25	11.07	8.24	0.242	6.99	1.57	7.35	0.023	0.50	2.52	S_1C_3
	معدل البئر				7.7	1.79	8.64	9.33	6.95	0.204	5.89	1.32	6.20	0.020	0.39	2.30	
3	40° 31' 14"	33° 01' 41"	91.3	ش	7.6	1.23	5.58	6.74	4.78	0.127	4.03	1.08	3.78	0.019	0.23	1.92	S_1C_3
				ر	7.6	1.34	6.08	7.34	5.21	0.138	4.39	1.18	4.12	0.021	0.24	2.01	S_1C_3
				ص	7.7	1.44	6.53	7.89	5.60	0.149	4.72	1.26	4.43	0.022	0.31	2.09	S_1C_3
				خ	7.7	1.36	6.17	7.45	5.29	0.140	4.46	1.19	4.18	0.021	0.25	2.03	S_1C_3
	معدل البئر				7.7	1.34	6.09	7.36	5.22	0.139	4.40	1.18	4.13	0.021	0.26	2.01	
4	40° 30' 50"	33° 01' 45"	93.5	ش	7.8	1.25	4.59	5.59	4.43	0.127	4.00	1.14	3.58	0.015	0.24	1.96	S_1C_3
				ر	7.7	1.32	4.85	5.90	4.68	0.134	4.22	1.20	3.78	0.016	0.26	2.02	S_1C_3
				ص	7.7	1.53	5.62	6.84	5.42	0.155	4.90	1.39	4.38	0.018	0.33	2.17	S_1C_3
				خ	7.8	1.45	5.32	6.48	5.14	0.147	4.64	1.32	4.15	0.017	0.31	2.11	S_1C_3
	معدل البئر				7.8	1.39	5.09	6.20	4.92	0.141	4.44	1.26	3.97	0.017	0.29	2.07	
5	40° 30' 07"	33° 01' 47"	98.2	ش	7.8	1.24	5.58	6.41	3.87	0.125	4.23	1.44	3.60	0.017	0.23	1.58	S_1C_3
				ر	7.7	1.32	5.94	6.82	4.12	0.133	4.50	1.53	3.83	0.018	0.25	1.63	S_1C_3
				ص	7.7	1.46	6.99	7.54	4.56	0.147	4.98	1.69	4.24	0.020	0.32	1.69	S_1C_3
				خ	7.8	1.37	6.17	7.08	4.28	0.138	4.67	1.59	3.98	0.019	0.27	1.66	S_1C_3
	معدل البئر				7.8	1.35	6.17	6.96	4.21	0.136	4.60	1.56	3.91	0.019	0.27	1.64	
6	40° 30' 14"	33° 01' 27"	115.2	ش	7.8	1.17	4.94	5.43	4.00	0.135	3.46	1.41	3.65	0.015	0.18	1.76	S_1C_3
				ر	7.7	1.22	5.15	5.66	4.17	0.141	3.61	1.47	3.81	0.016	0.19	1.79	S_1C_3
				ص	7.7	1.36	5.74	6.31	4.65	0.157	4.02	1.64	4.24	0.017	0.26	1.89	S_1C_3
				خ	7.8	1.32	5.57	6.12	4.51	0.152	3.90	1.59	4.11	0.017	0.25	1.87	S_1C_3
	معدل البئر				7.8	1.27	5.35	5.88	4.33	0.146	3.75	1.53	3.95	0.016	0.22	1.83	

تابع الجدول (2)

S_1C_3	2.58	0.16	0.014	3.60	1.14	3.15	0.122	4.95	3.53	3.79	1.04	7.7	ش	95.5	33° 02' 15"	40° 29' 42"	7
S_1C_3	2.82	0.17	0.014	3.84	1.22	3.36	0.130	5.57	3.77	4.05	1.11	7.6	ر				
S_1C_3	2.99	0.22	0.017	4.33	1.37	3.79	0.147	6.28	4.24	4.56	1.25	7.6	ص				
S_1C_3	2.96	0.20	0.017	4.26	1.35	3.73	0.144	6.17	4.21	4.48	1.23	7.7	خ				
	2.84	0.19	0.016	4.01	1.27	3.51	0.136	5.74	3.94	4.22	1.16	7.7	معدل البئر				
S_1C_3	1.65	0.15	0.017	3.47	0.97	3.46	0.127	4.26	4.93	4.39	1.04	7.6	ش	101.8	33° 02' 01"	40° 28' 59"	8
S_1C_3	2.05	0.16	0.018	3.74	1.04	3.73	0.137	4.59	5.31	4.73	1.12	7.7	ر				
S_1C_3	2.20	0.19	0.021	4.34	1.21	4.33	0.159	5.32	6.16	5.49	1.30	7.7	ص				
S_1C_3	2.15	0.17	0.020	4.10	1.15	4.09	0.150	5.04	5.83	5.19	1.23	7.7	خ				
	2.01	0.17	0.019	3.91	1.09	3.90	0.143	4.80	5.56	4.95	1.17	7.7	معدل البئر				
S_1C_3	1.75	0.16	0.012	3.78	1.56	2.82	0.127	3.87	5.18	4.64	1.09	7.6	ش	91.3	33° 01' 45"	40° 29' 21"	9
S_1C_3	1.80	0.21	0.013	4.02	1.66	3.00	0.135	4.11	5.51	4.94	1.16	7.7	ر				
S_1C_3	1.89	0.22	0.014	4.44	1.83	3.31	0.149	4.54	6.08	5.45	1.28	7.7	ص				
S_1C_3	1.85	0.21	0.011	3.47	1.75	3.15	0.142	4.33	5.80	5.19	1.22	7.7	خ				
	1.82	0.20	0.013	3.93	1.70	3.07	0.138	4.21	5.64	5.06	1.19	7.7	معدل البئر				
S_1C_3	1.49	0.21	0.015	3.90	1.41	2.87	0.132	3.91	6.41	7.38	1.17	7.6	ش	71.8	33° 02' 13"	40° 25' 32"	10
S_1C_3	1.51	0.22	0.019	4.92	1.46	2.97	0.137	4.04	6.63	7.63	1.21	7.7	ر				
S_1C_3	1.60	0.26	0.021	5.49	1.63	3.31	0.152	4.51	7.40	8.51	1.35	7.7	ص				
S_1C_3	1.53	0.23	0.019	5.04	1.49	3.04	0.140	4.14	6.79	7.82	1.24	7.7	خ				
	1.53	0.23	0.019	4.84	1.50	3.05	0.140	4.15	6.81	7.84	1.24	7.7	معدل البئر				
	1.84	0.20	0.015	3.86	1.30	3.59	0.130	4.36	5.74	5.44	1.18	7.7	معدلات فصل الشتاء				
	1.96	0.23	0.017	4.27	1.41	3.88	0.141	4.28	6.21	5.90	1.27	7.7	معدلات فصل الربيع				
	2.12	0.30	0.020	4.64	1.65	4.60	0.167	5.62	7.37	7.05	1.51	7.7	معدلات فصل الصيف				
	2.06	0.28	0.018	4.59	1.55	4.34	0.157	5.30	6.92	6.57	1.42	7.8	معدلات فصل الخريف				
	0.102	0.050	0.185	0.015	2.444	0.066	0.034	0.124	0.326	2.132	0.296	0.105	LSD 0.05 (W) (1)				
	0.099	0.022	0.157	0.005	1.244	0.054	0.008	0.091	0.298	0.512	0.124	0.127	LSD 0.05 (S) (2)s				
	0.108	0.79	0.199	0.18	3.133	0.071	0.031	0.189	0.356	2.117	0.403	0.112	LSD 0.05 (W x S) (3)				



الشكل(3) التمثيل البياني للأيونات الموجبة والسالبة في مياه الآبار المدروسة باستخدام طريقة بابير



1- القلويات الذائبة.
2- سائد القلويات.
3-الحوامض الضعيفة
4. الحوامض القوية
5-العسرة الكاربونية (القلوية الثانوية).
6-العسرة غير الكاربونية(الملوحة الثانوية).
7-القلوية غير الكاربونية(الملوحة الاولية).
8-القلوية الكاربونية.
9-لاتزيد نسبة الكاتيونات والانيونات على 50%.

المصادر :

[1]Walton, W.C., 1970. Ground water resources evolution, New York, Mc Graw Hill Book.

[2] Elkrai1, O. Kheir, L. Shu, and H. Zhenchun, 2004. "Hydrogeology of the northern Gezira area, central Sudan," Journal of Spatial Hydrology, Vol. 4, No. 2, pp. 11.

[3] Lyell, . 1988 . Remarks on some fossil and recent shells collected by capt . Bayfield in Canada . Proceedings of the Geological Society of London , 3 , 119-120 .

[4] عبد مزاحم محمود وعبدالله احمد شيخو .1996.تقييم صلاحية المياه الجوفية شمالي منطقة الجزيرة للاستخدامات المدنية والري . مجلة التقني – البحوث التقنية . 82-71 -59

[5] سعدية محمد حسن .2002.التغاير الكيمياوي في خواص المياه الجوفية لمنطقة المسيب ومدى صلاحيتها للاستخدام المنزلي والري – مجلة التقني للبحوث التقنية .39-30- 102

[6] جميل عبدالستار عزيز ولؤي محمد .1990. دراسة الخصائص النوعية لبعض مصادر المياه في محافظة التأميم ومدى صلاحيتها للاستخدامات المدنية والصناعية والري . المؤتمر العلمي الثاني لمركز بحوث سد صدام – جامعة الموصل .

[7] العلواني ، عبدالكريم احمد.2011.صلاحية مياه آبار بعض الواحات ضمن الصحراء الغربية في العراق للاستغلال الزراعي .مؤتمر دول حوض النيل-جامعة المنيا .جمهورية مصر العربية.

[8] الكبيسي ،منال شاكر ،1993. جيومورفولوجية منطقة الرطبة . رسالة ماجستير - جامعة بغداد –كلية العلوم –ص:107.

[9] عبد صالح فياض و بيان محي و حسام ناجي.2010. التقييم الهيدروجيولوجي لخزان ملصي الجوفي وخصائص المياه الجوفية في منطقة الضبعة- (شرق الرطبة)- تقرير غير منشور .

[10]حكيم كريم عزيز.2004. خريطة اصناف قابلية الاراضي الانتاجية. مركز الفرات لدراسات وتصاميم مشاريع الري-بغداد –العراق.

[11] Chapman , H. D. and Pratt P. F. .1961. Methods of analysis for soils, plants and waters. Univ. of Calif. Agric. , Berkeley . 309 pp.

. تقييم طرق مختلفة لتقدير الجبس في الترب الجبسية في العراق/ المجلة العراقية 1980 [12] الزبيدي، أحمد حيدر و البرزنجي، عبد العزيز فاتح وصالح، عفاف. للعلوم الزراعية/ مجلد: 16 ص: 23-29.

[13] Richards, L. A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. U. S. salinity Lab. Staff, U. S. D. A. Handbook No. 60. Washington, D. C.160.

[14] F. A. O. 1989. Quality of Water for agriculture. Paper No. 29 (Rev. 1). Ayers, R. S. and D. W. Westcott. Rome. Italy.

[15] Thalen, D. C. P. 1979. Ecology and Utilization of Desert shrub-rangelands In Iraq. ph. D. thesis. Netherlands.

[16] العلواني ، عبدالكريم احمد.2007.تاثير الاستغلال الزراعي في صفات التربة والنبت الطبيعي لبعض الواحات الصحراوية غرب العراق .اطروحة دكتوراه. جامعة الانبار –كلية الزراعة.

. بنيوية وجيولوجية محافظة الأنبار. موسوعة الأنبار الحضارية. جامعة الانبار/ مركز دراسات الصحراء.2000[17] الدليمي، عبد صالح.

[18] Davis, S. N. and Dewiest R. J. 1966. Hydrogeology John Wiley and Sons Ltd., New York.

[19]Bouwer,H.1978.Ground water hydrology .McGraw Hill book Co. New Yourk.480 p.

[20] Al-Sawaf, F. D. 1973. Hamam Al-Alil, SPA. The Relationship between temperatures, chemical, composition and origin of the water. Seminar on ground water. Iraq. Baghdad p.: 126-146.

[21] Mackereth , F. J. 1963. Some methods of water analysis forlimonolgistis.F.B.A.sci.Bull.No.21.61-63.

[22] Piper AM (1953). A graphic procedure in the geochemical interpretation of water analyses. USGS Groundwater Note, No. 12.

[23] Hem, J. D., 1971. Study and interpretation the chemical characteristics of natural water 2nd. ed. U. S. G. S. water supply, Washington. D. C., No. 1473, 363 p.

1