

تاريخ القبول: 2020/04/09

تاريخ الاستلام: 2020/03/05

ملخص:

تناول البحث التحليل المكاني للمياه الجوفية في ناحية الوحدة الواقعة في قضاء المدائن. وتم أخذ نماذج من عينات مياه الآبار الواقعة في منطقة الدراسة وعددها (8) ثمانية آبار، درست الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه، ومقارنة النتائج مع المحددات القياسية المعتمدة في التحليل والدراسة. وقد توصل البحث الى أنَّ نسبة ملوحة المياه في تلك الآبار من النوع عالي الملوحة، والتي تكون غير صالحة للاستخدام البشري (الشرب) وغير صالحة للبناء والصناعات. أما بالنسبة لتقييم المياه لأغراض الزراعة فقد تمت الإشارة الى انه يجب الأخذ بنظر الاعتبار زراعة المنطقة بنباتات مقاومة للملوحة. كلمات مفتاحية: تحليل مكاني . ناحية الوحدة . استثمار . مياه جوفية.

Abstract:

The research dealt with the spatial analysis of groundwater in Al-Wahda district located in Al-Madaen district. Samples were taken from the samples of water from the wells located in the study area, which included (8) eight wells, which studied the chemical and physical properties of the water, and compared the results with the standard determinants approved in the analysis and study. The research found that the water salinity in these wells is of a high salinity type, which is not suitable for human use (drinking) and not suitable for construction and industries. As for the evaluation of water for agriculture, it was indicated that consideration should be given to cultivating the area with salinity-resistant plants.

Keywords: Spatial analysis. Unity side. investment. Groundwater.

التحليل المكاني للمياه

الجوفية في ناحية الوحدة

وسبل استثمارها

*Spatial analysis of
groundwater in the area of the
unit and ways to invest it*

م.م لميس سعد الزهيري

Lames7125@gmail.com

جامعة المستنصرية

(العراق)

م.م عروبة عزيز العاشقي

Ohaki94@gmail.com

جامعة بغداد

(العراق)

مقدمة:

تشكل المياه الجوفية مورداً مهماً من موارد الثروة الطبيعية في جميع بلدان العالم - ومنها العراق - وشريان الحياة الأساسية، إلا أنها أصبحت تعاني العديد من المشكلات البيئية كالتلوث ونذرة المياه العذبة. تعد المياه العنصر الأساس لحياة الكائنات الحية ونمو المجتمعات البشرية وتطورها، لذا فإن نوعية هذه المياه التي تستعمل لمختلف القطاعات، مثل الشرب أو السقي أو الصناعة تعد نقطة الانطلاق لتحديد صلاحيتها من عدمها. إنَّ النقص الهائل في كمية المياه اللازمة لسد احتياجات السكان والصناعات، والصراع الدائر حديثاً حول المياه وظهور مفهوم حرب المياه عالمياً، دفع الباحثين والعلماء بالتفكير بجدية لإيجاد مصادر مياه أخرى غير السطحية وأن يضعوا الخطط والحلول لاستغلال المياه المتوفرة حالياً استغلالاً مثالياً، كما أنَّ دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الجوفية لها أهمية كبيرة؛ لأنها تحدد صلاحية هذه المياه للاستخدامات المتعددة سواء كان (للإنسان أو الحيوان أو في الصناعة والبناء).

أولاً: مشكلة الدراسة

هل تتباين خصائص المياه الجوفية الطبيعية في ناحية الوحدة؟ وماهي أوجه استثمارها في المنطقة؟

ثانياً: فرضية الدراسة

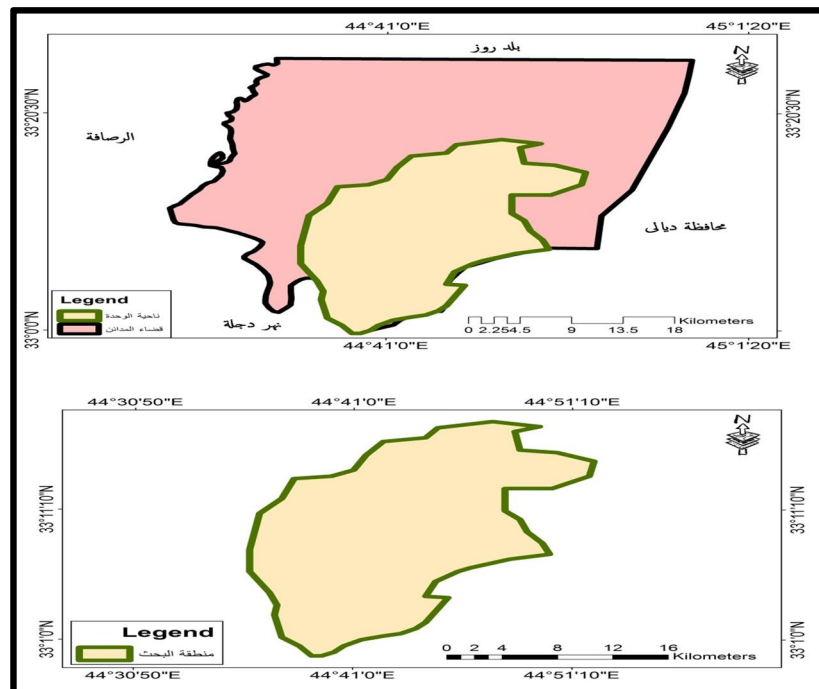
هناك تباين في الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة، وقد أثر على تباين مجمل الاستثمارات الزراعية.

ثالثاً: هدف الدراسة

- 1- دراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة.
- 2- تقييم مصادر المياه الجوفية المتوفرة في ناحية الوحدة.
- 3- دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية.
- 4- تقييم مدى ملائمة مياه الآبار لمنطقة الدراسة للاستعمالات المختلفة.

رابعاً: موقع منطقة الدراسة

تقع في وسط العراق جنوب محافظة بغداد تبعد عن العاصمة بغداد بحدود 20 كم وتتبع إدارياً إلى قضاء المدائن، وهي أكبر ناحية من حيث المساحة والسكان في قضاء المدائن، أما بالنسبة إلى موقعها الفلكي تقع بين دائرتي عرض (33 20 30N) شمالاً وبين خطي طول (44 41 0E) شرقاً. ينظر الخريطة الآتية.



تحليل خصائص المياه الجوفية

يُعد تحديد خصائص المياه الجوفية والمتمثلة بما تحويه من أملاح مذابة فيها ذا أهمية كبيرة تقارن بأهمية كميّاتها ووجودها، فالمواصفات الكيميائية والفيزيائية ذات أهمية كبيرة في تحديد صلاحية هذه المياه لمختلف الاستخدامات. وتتصف المياه الجوفية بأنها صافية نقية خالية من الترسبات والمواد العضوية، إلا أنّها في الحقيقة تحتوي على مواد ومركبات معدنية ذائبة لكونها مخزونة في باطن الأرض ضمن تكوينات صخرية متمثلة في التكوين الجيولوجي وتركيبها الكيميائي والطبيعي. تختلف خصائص المياه الجوفية من مكان إلى آخر، تبعاً لاختلاف مجموعة من العوامل التي تؤثر فيها، وأهم هذه العوامل هي طبيعة الصخور التي تمر المياه من خلالها، فضلاً عن الآثار البشرية (الزراعة والأسمدة) والمظاهر الأخرى، مثل: مكبات النفايات والمصانع وغيرها. فالمياه تأخذ في العادة صفات الصخور مشتقة من الصخور نفسها. أذ تم الاعتماد في هذا الدراسة على نتائج الفحوصات المخبرية لشعبة المياه الجوفية في بغداد وتضمنت منطقة الدراسة (8) ثمانية آبار للمياه الجوفية موزعة حسب القرى ومنها: (بئر محسن جدوع، بئر عدنان حميد، قرية هاتف، قرية العمال، قرية عدنان ناصر، قرية الزيتية، قرية سعد وهيب، قرية قاسم مُجد).

أولاً: الخصائص الفيزيائية لآبار منطقة الدراسة

جدول (1) الخصائص الفيزيائية لآبار منطقة الدراسة

أسم البئر	الاس الهيدروجيني PH	الاملاح الذائبة الكلية TDS ملغم/لتر	التوصيلية الكهربائية
محسن جدوع كيطان	7.12	980	1350
عدنان حميد فرسان	7.5	3803	2990
قرية هاتف	7.21	5860	3570
قرية العمال	7.1	6840	4221
قرية الزيتية	8.9	9469	8450
قرية عدنان ناصر	7.2	5380	7160
قرية سعد وهيب	7.3	6340	5810
قرية قاسم	7.7	4949	3670

من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج الفحوصات المخبرية ووزارة الموارد المائية/شعبة المياه الجوفية – بغداد - بيانات غير منشورة

1- الأس الهيدروجيني

يقصد به درجة تركز أيون الهيدروجين. ويعد مقياس لحمضية وقاعدية المياه في الظروف الاعتيادية (لدرجة الحرارة والضغط) حيث يعد الأس الهيدروجيني من المتغيرات المهمة ذات التأثير المباشر على تقييم نوعية المياه الجوفية. وتتراوح قيمته بين (0-14)، إذ أن الأرقام من (1-7) تشير إلى الصفة الحامضية والأرقام التي تكون (7-14) تشير إلى الصفة القاعدية في حين يمثل الرقم (7) الصفة المتعادلة للمياه. من خلال الجدول (1) تبين أنّ قيمة الأس الهيدروجيني تراوحت بين (7,1-8,9)، إذ سجل أعلى قيمة في بئر إذ بلغ (8,9) وأدنى قيمة في بئر إذ بلغ (7,1).

2- الأملاح الذائبة

يقصد بها جميع المواد الصلبة الذائبة في المحاليل المتأينة وغير المتأينة ولا تتضمن المواد العالقة أو الغروية والغازات. حيث تعكس التراكيز الكلية للأملاح المذابة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه مثل: الملوحة ونوعية المياه ومجالات استعمالها. كما وتختلف كثافة الأملاح المذابة من مياه إلى أخرى، وهذا يعود إلى التكوين الأصلي للمياه فضلاً عن سرعة حركة المياه الجوفية، إذ كلما زادت سرعة حركة المياه الجوفية قلت كمية الأملاح المذابة؛ لأنه كلما ازدادت سرعتها تبقى مدة قليلة في مكانها، ولهذا سوف يقل التفاعل

الكيميائي فيما بينها. من خلال الجدول (1) تبين أنّ أعلى قيمة للأملاح المذابة اذ بلغت أعلى قيمة في أبار منطقة الدراسة (9464 ملغم) وأدنى قيمة إذ بلغت (980 ملغم) وتراوحت بقيت قيم الأملاح بين (3803 - 6840).

تصنيف "Drever" للمياه حسب الملوحة الكلية

صنف المياه	الملوحة الكلية
مياه عذبة	أقل من 1000
مياه متوسطة الملوحة	1000-10000
مياه مالحة	10000-100000
مياه شديدة الملوحة	أكثر من 100000

وحسب تصنيف "Drever" تبين أنّ أغلب الآبار تقع ضمن تصنيف مياه متوسطة الملوحة

3- التوصيلة الكهربائية EC

هي قابلية المادة لإيصال التيار الكهربائي وتعرف التوصيلة الكهربائية النوعية (**Electrical conductance specific**) هي قابلية توصيل (1 سم^3) من عمود الماء طوله (1 سم) ومساحة مقطعه (1 سم^2) للتيار الكهربائي عند درجة حرارة مقدارها (25°C). إذ بلغت أعلى قيمة في أبار منطقة الدراسة (8450 ملغم) وأدنى قيمة بلغت (1350 ملغم) وتراوحت بقيت القيم بين (7160-2990 ملغم).

ثانياً: الخصائص الكيميائية لمنطقة الدراسة

الجدول (2)

الموقع	كالمسيوم Ca^{+2} Mg/L	مغنسيوم Mg^{+} Mg/L	صوديوم Na^{+} Mg/L	بوتاسيوم K^{+} Mg/L	كبريتات So_4^{-} Mg/L	كلوريدات Cl^{-} Mg/L
محسن جدوع كيطان	65	120	161	660	220	150
عدنان حميد فرسان	79	95	100	369	451	250
قرية هاتف	530	225	230	374	393	910
قرية العمال	450	351	160	430	564	200
قرية الزيتية	1030	670	350	759	640	1728
قرية عدنان ناصر	410	330	199	350	343	610
قرية سعد وهيب	660	590	112	550	530	490
قرية قاسم	590	340	233	490	290	350

من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج الفحوصات المختبرية - وزارة الموارد المائية/شعبة المياه الجوفية - بغداد - بيانات غير منشورة

الخصائص الكيميائية لآبار منطقة الدراسة

1- الكالسيوم

يعد الكالسيوم من أهم الأيونات الأساسية الموجبة الشحنة (الكاتيونات) الموجودة في المياه الجوفية، وهناك مصادر عديدة لأيونات الكالسيوم الموجودة في المياه الجوفية مثل: المعادن غير السيليكاتية كالجبس والدلومايت، وكذلك المعادن السيليكاتية مثل: الالبايت والبيروكسين يعد عنصر أساسي للنبات والحيوان ينجم عن التجوية الكيميائية للصخور والمعادن الحاوية على هذا الأيون المتمثلة بمعادن

الصخور النارية ومعادن الصخور الرسوبية ومن خلال الجدول (2) تبين أن عنصر الكالسيوم بلغ أعلى قيمة (1030 ملغم) وأدنى قيمة بلغت (65 ملغم) وتراوحت بقيت القيم بين (70-660 ملغم).

2- المغنسيوم

ويعد المغنسيوم من العناصر الضرورية للنبات والحيوان على حدٍ سواء حيث يشترك مع الكالسيوم كأحد مسببات العسرة للمياه. أمّا السلوك الجيوكيميائي فيختلف عن أيون الكالسيوم؛ لذلك يكون المغنسيوم أصغر من الصوديوم والكالسيوم، وتعتمد كمية المغنسيوم في صخور المتبخرات على ملوحة المياه والصرف بالنسبة لحوض الترسيب أي أنّ العلاقة بين المغنسيوم والملوحة علاقة طردية أي بزيادة الملوحة يزداد تركيز المغنسيوم ومن خلال نتائج فحوصات المختبرية والنظر إلى الجدول (2) يبين أنّ أعلى قيمة لعنصر المغنسيوم بلغت (660) ملغم وأدنى قيمة بلغت (95) ملغم وتراوحت بقيت القيم بين (120-590) ملغم.

3- الصوديوم

يرتبط وجود الصوديوم وكميته في المياه الجوفية إلى ذوبان المعادن مثل: هالايت (**Halite**) وكلوريد الصوديوم (**Na Cl**) في ظروف طبيعية معينة، من خلال عملية التجوية للمعادن الطينية مونتموريلونايت (**Montmorillonite**). ويمتاز هذا العنصر بصفة انتقالية عالية مما تؤدي إلى تركيزه بدرجة كبيرة نسبياً، حيث تتميز أملاح الصوديوم بانحلالها الشديد في المياه، ولا تترسب بسهولة، ويمكن أن تزال كمية كبيرة من أيون (**Na**) من المياه بفعل عملية التبادل الأيوني (**Ionic Change**). وتكون نسبة وجوده في المياه السطحية بحدود (3، 6) ppm والمياه الجوفية بحدود (30).

حيث يعد تواجده مهماً في المياه المستخدمة لأغراض الزراعة، إلّا أنّ الزيادة في تركيزه تؤدي إلى إحلاله محل الكالسيوم والمغنسيوم مما يسبب ترب ذات نفاذية واطقة، الأمر الذي يؤدي إلى تملحها ومن خلال الجدول أعلى تبين أن أعلى قيمة لعنصر الصوديوم بلغت (360 ملغم) وأدنى قيمة بلغت (100 ملغم) حين تراوحت بقيت القيم بين (112-233 ملغم).

4- البوتاسيوم

يعد البوتاسيوم أقل أهمية من الصوديوم، إنّ معظم المياه الصالحة تحتوي أقل من (10) جزء بالمليون. إنّ تركيز هذا العنصر في المياه الجوفية أقل بكثير من تركيز أيون الصوديوم؛ وذلك عائد إلى الاستقرار النسبي نتيجة لدخوله في تركيب المعادن الطينية. في أثناء عملية التجوية الكيميائية يتبخر بمقاومة عالية للتجوية بالنسبة للمعادن الجاذبة على البوتاسيوم مثل: الفلدسبار البوتاسيوم فهو بحاجة إلى مياه كثيرة وظروف مناخية مطيرة لحصول التفاعل. من خلال الجدول (2) تبين أنّ أعلى قيمة لعنصر البوتاسيوم في آبار منطقة الدراسة بلغت (759) قيمة وأدنى قيمة بلغت (350) في حين تراوحت بقيت قيم عنصر البوتاسيوم في آبار منطقة الدراسة (369-660 ملغم).

5- كبريتات

يوجد أيون الكبريت في المياه الجوفية، نتيجة ذوبان صخور المتبخرات أو من أكسدة المعادن التي تحتوي على هذا الأيون من البارايت والماركسايت في صخور الطفل والطين، وكذلك ينتج من تحليل المواد العضوية ومن الأسمدة الكيماوية المستخدمة في الزراعة، فضلاً عن محاليل معادن الكبريتات الموجودة في الصخور الرسوبية كالجبس والانهايدرايت، وأغلب مركبات الكبريتات مذابة في الماء لقابليتها العالية على الذوبان. يتراوح تركيز الكبريتات في المياه الجوفية بين (200-400 ملغم/لتر)، وفي مياه الشرب يجب أن لا يزيد هذا التركيز عن (250 ملغم/لتر) وذلك لما يسببه من اختلاف في طعم المياه، وإن الزيادة في تركيز الكبريتات عن (500 ملغم/لتر) تضر بصحة الإنسان.

إن أيون الكبريتات يعبر عن المواد المسببة للعسرة الدائمة في الماء وخاصة عند وجوده على شكل كبريتات الكالسيوم والمغنسيوم، ويدخل ضمن المواد المسببة للملوحة وبلغت أعلى قيمة كبريتات في آبار منطقة الدراسة (640) وأدنى قيمة بلغت (220) في حين

تراوحت بقيت قيم آبار منطقة الدراسة (290-564 ملغم).

6- الكلوريدات

يعد هذا الأيون من أكثر الأيونات شيوعاً وتركيزاً في المياه الجوفية، وتكون معظم أملاحه سريعة الذوبان بالمياه وتوافرها بكثرة في المتبخرات، ويصل تركيزه في المياه الجوفية بحدود (664). بسبب القابلية العالية للذوبان ترتب على ذلك قلة وجوده في القشرة الأرضية بالرغم من أنه يعد من الأيونات ذات الأهمية في المياه الطبيعية. من خلال الجدول أعلاه تبين أن قيم عنصر الكلوريدات تراوحت بين (150-1728 ملغم) في حين سجل أعلى قيم في منطقة الدراسة بلغت (1728) وأدنى قيمة بلغت (150) وسجلت بقيت آبار منطقة الدراسة تراوحت بين (250-910 ملغم).

تقييم صلاحية المياه الجوفية في منطقة الدراسة للاستعمالات المختلفة

تغطي دراسة المياه الجوفية بأهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية؛ كون الاستخدامات البشرية والاقتصادية تعتمد عليها بالأساس. سوف يتم تقييم صلاحية المياه الجوفية وفقاً لمعايير منظمة الصحة العالمية (WHO) والمعيار المحلي العراقي (IQS) والمعيار الأمريكي، لإبراز مدى الاستفادة من هذه المياه في شتى الاستخدامات البشرية (الشرب، الزراعة، الحيواني، الصناعي، البناء والإنشاءات).

1. تقييم المياه لأغراض الزراعة:

إن لتصنيف مياه الري عدة معايير ومؤشرات تستعمل لغرض الحصول على أنواع معينة من مياه الري، تختلف من ناحية النوعية التي تعكس مدى صلاحية المياه لأغراض الزراعة. ومن هذه التصنيفات هو تصنيف مختبر الملوحة الأميركي، وقد صنف المياه إلى أربعة أصناف على خصائص (EC) مليموز/سم، و (T.D.S)، كما في الجدول (7)، وباعتماد على الجدول (5) الذي يمثل تحليل عينات مياه الآبار الجوفية.

الجدول (3) تصنيف مختبر الملوحة للزراعة بحسب قابلية (Ec) و (T.D.S)

ت	صنف المياه	(Ec) مليموز/سم	(T.D.S) ملغم/لتر	مدى الملاءمة
1	C1 قليل الملوحة	100-250	0-160	الماء ملائم لأغلب النباتات ولمعظم الترب مع احتمال قليل جداً لنشوء ملوحة التربة
2	C2 متوسط الملوحة	250-750	160-480	الماء ملائم للنباتات جيدة التحمل للأملاح في حال وجود غسل جيد
3	C3 عالي الملوحة	750-2250	480-1440	الماء ملائم للنباتات المقاومة للملوحة وعلى ترب جيدة البزل مع ضرورة نظام بزل وغسل جيد للتربة
4	C4 عالي الملوحة جداً	2250-5000	1440-3200	الماء ملائم للنباتات المتحملة جداً للملوحة على تربة نفاذة وجيدة البزل مع وجود غسل شديد للأملاح

المصدر : رقية محمد أمين العاني، جيومورفولوجية سهل السندي، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة

الموصل، كلية التربية، قسم الجغرافية، 2010، ص141.

وعند تطبيق معطيات هذا التصنيف على عينات الآبار للمنطقة، تبين أن جميع عينات آبار المياه الجوفية شغلت الصنف (C3) و (C4) عالي الملوحة، بالإضافة إلى الملوحة العالية جداً للتوصيلة الكهربائية، وعليه يجب الأخذ بنظر الاعتبار زراعة المنطقة بنباتات مقاومة للملوحة.

2- صلاحية المياه الجوفية للاستخدام البشري (الشرب):

إنّ أهم الأسس التي تعتمد عليها صلاحية المياه الجوفية للاستخدام البشري (الشرب) من الناحية الكيميائية هي تراكيز الأيونات والعناصر الأساسية (السالبة والموجبة)، فضلاً عن الصفات العضوية وغير العضوية، وتم الاعتماد على

التصنيف المقترح من المواصفات العالمية والعراقية والأمريكية، لمعرفة تركيز كل أيون، ومعرفة ذلك من أجل الاستفادة من مياه الآبار.

جدول (4) المواصفات العراقية والعالمية والأمريكية لتقييم مياه آبار المنطقة

التسلسل	المعامل	المواصفات العراقية (PPM)	المواصفات العالمية (PPM)	المواصفات الأمريكية (PPM)
1.	Ph	8.5 - 6.5	8.5 - 6.5	-
2.	ES	1000	600	-
3.	T.D.S	1500	1500 - 500	500
4.	Ca	200*	200*	200
5.	Na	200*	200*	200
6.	Mg	50	30	125
7.	K	10	10	20
8.	CL	200	200	250
9.	SO4	250	250	250
10.	HCO3	200	500	-
11.	NO3	40	25	-

المصدر:

1. وزارة البيئة، دائرة المتابعة والتخطيط، المواصفات العراقية لمياه الشرب، رقم (417)، 1992.

2. المواصفات العراقية القياسية لمياه الشرب، مسودة تحديث المواصفات العراقية، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، رقم (417)، 1996.

من خلال مطابقة نتائج آبار منطقة الدراسة مع المواصفات القياسية العراقية والعالمية والأمريكية تبين أن نسبة وجود الأس الهيدروجيني في مياه آبار منطقة الدراسة مسموح به ويقع ضمن المحددات العالمية والعراقية والأمريكية، أما بالنسبة لوجود كمية الأملاح في المياه فأن جميع آبار منطقة الدراسة تقع خارج الحدود المسموح به للمياه ولا تصلح للاستعمال البشري (الشرب) ماعدا بئر واحد وهو بئر (محسن جدوع) حيث نسبة وجود الأملاح في هذا البئر تقع ضمن الحدود المسموح بها للشرب حسب المعايير العالمية والعراقية والأمريكية. أما بالنسبة إلى وجود نسبة التوصيلية الكهربائية في آبار منطقة الدراسة فأن جميع آبار الدراسة تقع خارج الحدود المسموح بها عند مطابقتها مع المحددات العراقية والعالمية والأمريكية ولا تصلح هذا الآبار للاستعمال البشري (الشرب). أما بالنسبة إلى تواجد تراكيز الأيونات الموجبة والسالبة فأن جميع آبار منطقة الدراسة ترتفع بها نسبة الأيونات وتقع خارج الحدود المسموح بها عند مطابقتها مع المحددات العراقية والعالمية والأمريكية ولا تصلح للاستعمالات البشرية (الشرب).

3- صلاحية المياه الجوفية للأغراض الصناعية:

لتقييم المياه الجوفية للأغراض الصناعية، لا بد من الاعتماد على مقاييس خاصة لتقييم نوعية المياه الجوفية، لأن المياه التي تستخدم في الصناعة تختلف كثيراً عن المياه التي تستخدم في الري وشرب الحيوانات، فضلاً عن ذلك تتطلب مواصفات خاصة من حيث النوعية، وعند حدوث أي خلل في هذه المياه، ستؤثر على نوعية الصناعة. تم استخدام تصنيف (salvato) لمعرفة نوعية المياه المستخدمة للصناعة ومقارنتها مع آبار منطقة الدراسة، ومن خلال جدول (9)، وبالاعتماد على بيانات جدول (5، 6) تبين أن جميع آبار منطقة الدراسة غير صالحة للاستعمال لأغراض الصناعة.

جدول (9)

المواصفات القياسية لصلاحية المياه للأغراض الصناعية بحسب تصنيف (salvato 1982)

الصناعة	Ph	T.H ملغم/ لتر	Cl ملي مكافئ/ لتر	So4 ملي مكافئ/ لتر	Ca ملي مكافئ/ لتر	Mg ملي مكافئ/ لتر
التعليب	8.5 - 6.5	310	8.46	5.20	5.98	8.22
الكيميائية	9-6	1000	14.10	17.69	9.98	-
الاسمنت	8.5 - 6.5	-	7.05	5.20	-	-
النفطية	9-6	900	45.13	11.86	10.97	6.99
الورقية	9-6	475	5.64	-	0.99	0.98

Salvato P.E . Environmental Engineering and sanitation . Newyork. U.S.A. 1982. P.1

4. خاتمة:

- 1- عند تقييم آبار منطقة الدراسة ومعرفة مدى صلاحية هذه الآبار للأغراض الإروائية واستخدام عدة مؤشرات وتصانيف وتطبيقاً على آبار المنطقة، توصلت الدراسة إلى أنّ الآبار هي غير صالحة لأغراض الري ومشكوك فيها لارتفاع نسب (MH- Na-IP – SAR)
- 2- عند مقارنة نتائج التحاليل الكيميائية مع المواصفات والمحددات العراقية والعالمية والأمريكية، بالنسبة لشرب الإنسان، إنّ آبار منطقة الدراسة لا تصلح لشرب الإنسان لارتفاع نسبة الأيونات في مياه الآبار.
- 3- . بالنسبة للأغراض الصناعية وجدنا أنّ الغالبية العظمى من آبار المنطقة لا تصلح لصناعة المنتجات النفطية والاسمنت والورق، لارتفاع نسبة تراكيز الأيونات فوق الحد المسموح به.
- 4- . وجدت الدراسة أنّ مياه تلك الآبار عالية الملوحة والتي تصلح لزراعة النباتات التي تقاوم الملوحة.

5. قائمة المراجع:

- 1- حاتم خضير صالح الجبوري، دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة بغداد، مقياس 1:250000، 2004.
- 2- رقية احمد محمد امين ، جيومورفولوجية سهل السندي، اطروحة دكتوراه، جامعة الموصل، كلية التربية، قسم الجغرافية،
- 3- جواد كاظم مانع، هيدروكيميائية المياه الجوفية وتلوثها بالعناصر النادرة في محافظة بابل، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة التطبيقية ، مجلد 11، العدد (3)، جامعة بغداد، 2003
- 4- حسين، شوان عثمان، الخصائص النوعية للمياه الجوفية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، الطبعة الأولى مطبعة غيداء، 2011.
- 5- شيماء مهدي شريف ، المياه الجوفية في محافظة واسط وسبل استثمارها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية، 2016
- 6- مديون اكرم جمعة سعيد جنازة، هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية حوض كيران الثانوي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية العلوم، 2003
- 7- عثمان عبدالرحمن علي، المياه الجوفية في قضاء كلار وإمكانية التوسع في استثمارها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الاداب، 2014.
- 8-8- ديار علي محمد المنحي، دراسة كيميائية وبيئية للمياه الجوفية في مدينة السليمانية وضواحيها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية العلوم، 2002
- 9-9- سعد عبد عبادي، محمد سليمان حسن، الهندسة العلمية للبيئة فحوصات الماء، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، 1990، القاهرة،
- 10-10- لميس سعد حميد، تغير خصائص التربة والمياه الجوفية في مواقع مكبات النفايات في قضاء بعقوبة، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية التربية أبن رشد، 2018
- 11-11- خليفة درادكة، هيدروجيولوجية المياه الجوفية، مطبعة الثقافة العربية، عمان، 2002
- 12-12- عمر صباح إبراهيم التميمي، تقييم واقع المياه الجوفية في حوض ديكة شمال العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية العلوم، 2002
- 13-13- حيدر عبد سلومي العمار، تأثير نوعية المياه الجوفية في أجزاء مختارة من محافظة بابل بمياه المبال، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2004
- 14-14- طيبة جمعة مجيد ياس، التحليل المكاني للمياه الجوفية في قضاء بلدروز في محافظة ديالى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ديالى، كلية التربية، 2016
- 15- هشام توفيق جميل خورشيد، النفايات الصلبة المنزلية في مدينة بغداد وإمكانية المعالجة بالصناعة التدويرية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ديالى، كلية التربية، 2010