

## تقييم نوعية المياه الجوفية للاستخدامات المختلفة في قرية خراب بازار في قضاء البعاج ضمن محافظة نينوى

نصار غني صبري شيماء فاتح علي

قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة تكريت

p-ISSN: 1608-9391

e-ISSN: 2664-2786

### Article information

Received: 24/ 8/ 2022

Revised: 20/9 / 2022

Accepted: 24/ 9/ 2022

DOI:

10.33899/rjs.2023.180287

corresponding author:

نصار غني صبري

[nassar.g.sabri.bio@st.tu.edu.iq](mailto:nassar.g.sabri.bio@st.tu.edu.iq)

شيماء فاتح علي

[sh\\_f.ali@tu.edu.iq](mailto:sh_f.ali@tu.edu.iq)

### الملخص

دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه ثلاثة ابار في قرية خراب بازار التابعة لقضاء البعاج في محافظة نينوى لتحديد مدى صلاحيتها للشرب وللاستهلاك الحيواني وللإستخدامات المنزلية، إذ تعتبر المياه الجوفية المورد المائي الرئيسي في قضاء البعاج. وقد جمعت عينات مياه الابار شهريا من تشرين الاول 2021 لغاية اذار 2022 ، تضمنت قياس بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية: قياس الكدرة والتوصيلية الكهربائية والمواد الصلبة الذائبة الكلية TDS والملوحة والاكسجين المذاب والعسرة الكلية وعسرة الكالسيوم وعسرة المغنيسيوم والكلوريد والكبريتات.

توصلت نتائج الدراسة الحالية الى ارتفاع وانخفاض بعض قيم الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه هذه الابار منها الكدرة والتي تراوحت بين (0 - 9.88) N.T.U. في الابار 1 و 2 و 3 على التوالي، والمواد الصلبة الذائبة الكلية TDS تراوحت بين (383-262) ملغم/ لتر في البئر 3، والتوصيلية الكهربائية EC قد بلغت (766-523) مايكروسيمنس/ سم في البئر 3 والملوحة تراوحت بين (1 - 1.8) ملغم/ لتر في البئر 3 والاكسجين المذاب في الماء DO والتي تراوحت تراكيذه بين (2 - 8.2) ملغم/ لتر في الابار 3 و 2 على التوالي، اما العسرة الكلية فقد تراوحت بين (160-500) ملغم/ لتر في الابار 2 و 3 على التوالي والكالسيوم تراوحت بين (100-180) ملغم/ لتر في الابار 1 و 2 و البئر 3 على التوالي والمغنيسيوم تراوحت بين (40-340) ملغم/ لتر في الابار 2 و 3 على التوالي، اما الكلوريد تراوحت بين (53.25 - 88.75) ملغم/ لتر في الابار 1 و 3 والبئر 2 على التوالي و الكبريتات فقد بلغت (843-1955) ملغم/ لتر في الابار 1 و 3 على التوالي. وهذه النتائج تعكس الطبيعة الجيولوجية للمنطقة التي تمر فيها المياه، اضافة الى تأثير سقوط الامطار على نوعية المياه. ولم تطابق كل من الكدرة والاكسجين المذاب والعسرة الكلية وعسرة الكالسيوم وعسرة المغنيسيوم للمعايير القياسية، ماعدا التوصيلية الكهربائية والمواد الصلبة الذائبة الكلية والملوحة والكبريتات وبذلك تكون هذه المياه غير مقبولة للشرب الا بعد معالجتها وصالحة للاستهلاك الحيواني وملئمة لأغلب الاستخدامات المنزلية.

الكلمات الدالة: المياه الجوفية، الخصائص الفيزيائية، الخصائص الكيميائية، قرية خراب بازار، قضاء البعاج.

### المقدمة

تعد المياه الجوفية من اهم الموارد المائية الطبيعية التي يعتمد عليها معظم دول العالم اذ تلبي تقريباً 80-90 % من احتياجاتها للماء (Adimalla and Qian, 2019)، وتتزايد احتياجات الشعوب للماء بزيادة الكثافة السكانية والصناعية والزراعية، اذ أدى الطلب المتزايد على المياه للاستخدامات المنزلية والري والصناعية إلى زيادة الضغط على هذا المورد الطبيعي (Das et al., 2017).

اذ تعد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه ذات أهمية عظيمة وعاملاً مهماً في تحديد نوعية وصلاحية الماء و تقدم مفاهيم عن مضمون المياه من العناصر والمركبات العضوية واللاعضوية (Weiner, 2000). ان نوعية المياه الجوفية تتغير تبعاً لجغرافية الموقع وعمق البئر والتغيرات المناخية والفصلية وتتأثر بحركتها (CEOH, 2001). وعند تلوث المياه الجوفية يكون من الصعب ضمان استعادتها وجودتها المناسبة عن طريق منع الملوثات من المصدر، لذا من الضروري مراقبة جودة المياه الجوفية بانتظام، (Panneerselvam et al., 2020).

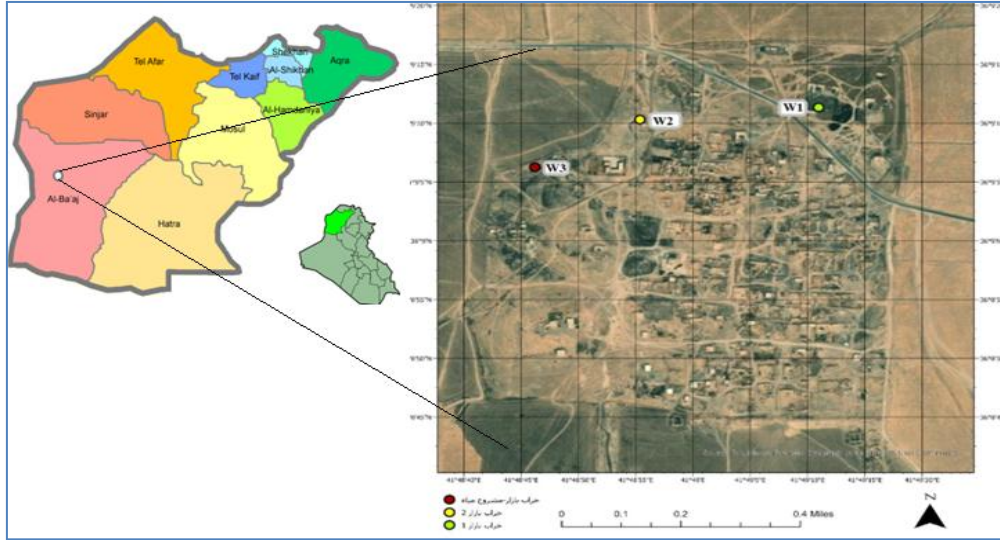
ولشحة مياه نهري دجلة والفرات في العراق اليوم وبعض الروافد العراقية التي تصب بهما وفضلاً عن شحة سقوط الامطار في السنوات الاخيرة وبذلك يجب اتخاذ الحلول العلمية والعملية لمعالجة الازمة والتخفيف من الشحة المائية باستثمار كل المصادر المائية المتاحة ومن ضمنها المياه الجوفية باعتبارها المصدر الثاني بعد المياه السطحية (Kaplan et al., 2018). ان الطلب المتزايد على المياه من حيث التوافر والجودة، يحتاج الى مراقبة المياه الجوفية وتحديد صلاحيتها أمر ضروري (Adimalla et al., 2020).

وقد هدفت هذه الدراسة الى: تحديد بعض الصفات النوعية لمياه ابار قرية خراب بازار. و مدى صلاحيتها للشرب وسقي الحيوانات والاستخدامات المنزلية.

### المواد وطرائق العمل

#### منطقة الدراسة Study area

تتاول البحث عدد من الصفات الفيزيائية والكيميائية لثلاث ابار في قرية خراب بازار التابعة لقضاء البعاج في محافظة نينوى والذي يقع شمال غرب مدينة الموصل مركز محافظة نينوى تبلغ مساحته 9172 كم<sup>2</sup>، ويبعد 150 كم عن مركز مدينة الموصل على الحدود العراقية السورية ضمن حدود محافظة نينوى، يحده من الشمال جبل سنجار ومن الشرق قضاء تلعفر ومن الغرب الحدود العراقية السورية ومن الجنوب منطقة الجزيرة والبادية، يقع بين خطي الطول  $41^{\circ} 70' 2''$  -  $41^{\circ} 73' 2''$  والعرض  $36^{\circ} 02' 1''$  -  $36^{\circ} 01' 2''$ . كما موضح في الشكل (1) ومواصفات الابار موضح في (الجدول 1). يمتاز الطبيعة الجيولوجية للقضاء تكون قليلة التضاريس والصخور في المنطقة غالباً ما تكون من نوع الحجر الجيري وكذلك الحجر الرملي مع تواجد طبقات من الحجر الطيني الغريني، اما من ناحية المناخ فيعتبر مناخ جاف الى شبه جاف ويستدل على ذلك من انتشار التربة الصحراوية (Al-Kaim, 2011).



الشكل 1: خارطة توضح مواقع ابار منطقة الدراسة لقضاء البعاج

الجدول 1: يوضح عمق الابار وسنة انشائها وعمق الماء، المسافة بينهما.

ت	الأبار	رمزها	عمق البئر (م)	عمق البئر	عمر	عمق الماء (م)	المسافة بين الابار على سطح الأرض (م)	استخداماتها
1	خراب بازار	W1	252	1970	19	---	نفع عام، الشرب، سقي الحيوانات	
2	خراب بازار	W2	200	1958	14	365.701 بين البئر 1 وبئر 2	نفع عام، الشرب، سقي الحيوانات	
3	خراب بازار (مشروع الماء)	W3	225	1986	35	241.373 بين البئر 2 والبئر 3	نفع عام، الشرب، سقي الحيوانات	

\* جميع مياه الابار الثلاثة تستخدم للنفع العام، الشرب وسقي الحيوانات.

### جمع العينات Sampling Collection

تم جمع العينات بعد الكشف عن منطقة الدراسة وبواقع ثلاث ابار في قرية خراب بازار ضمن قضاء البعاج بمعدل عينة واحدة كل شهر ابتداءً من شهر تشرين الاول 2021 م ولغاية شهر اذار 2022 م. واستخدمت عبوات بلاستيكية حجم 1.75 لتر لأخذ عينات مباشرة من الابار لإجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية كما تم استخدام قناني Winkler شفاقة لقياس الاوكسجين المذاب DO، وتمت جميع الفحوصات في مختبرات قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة تكريت. واتبعت طريقة APHA (2017) و Abawi and Hassan (1990) في قياس الخصائص الفيزيائية والتي شملت (الكثرة والتوصيلية الكهربائية والمواد الصلبة الذائبة الكلية TDS والملوحة) والكيميائية شملت (الايوكسجين المذاب والعسرة الكلية وعسرة الكالسيوم وعسرة المغنيسيوم والكلوريد والكبريتات) لمياه الابار في منطقة الدراسة.

### النتائج والمناقشة

اظهرت النتائج في (الجدول 2) ان قيم الكثرة تراوحت بين (0.00 - 9.88)، N.T.U.، اذ يعود سبب ارتفاع الكثرة في الدراسة الحالية الى الامطار الغزيرة والتي ادت الى تعرية الصخور والاجزاء النباتية الميتة مما ادى الى زيادة نسبة المواد الغرينية والطينية، اضافة للطبيعة الجيولوجية للأرض والانشطة الزراعية. ولم تتطابق اغلب قيم الكثرة في نتائج الدراسة وخاصة في البئرين 2 و3 في معدلاتها للمواصفات العراقية القياسية (417) لمياه الشرب (2001) ومنظمة الصحة العالمية WHO (2017)، والبالغة اقل من

الجدول 2: المدى ومعدلات والخطأ المعياري St.Error للخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه ابار قرية خراب بازلر في قضاء البعاج 2021-2022

الابار Wells			Parameters العوامل
W3	W2	W1	
9.88-0.00 3.41±1.482	5.21-0.00 1.75±0.847	3.14-0.00 1.17±0.554	N.T.U. الكدرة
523-899 761±55.84	556-790 708.3±33.39	680-874 769.5±33.17	(مايكروسمنس/سم) EC التوصيلية الكهربائية
262-452 380.6±28.00	278-394 353.8±16.55	342-436 385±16.28	ملغم/لتر TDS الاملاح الذائبة الكلية
1.0-1.8 1.4±0.119	1.1-1.5 1.3±0.061	1.3-1.7 1.4±0.076	الملوحة ملغم/لتر
2.0-7.6 3.9±0.794	3.0-8.2 4.3±0.792	3.0-4.5 3.8±0.210	ملغم/لتر DO الاوكسجين المذاب
220-1000 470±110.0	160-600 363.3±68.78	300-500 426.6±35.27	العسرة الكلية ملغم/لتر
140-300 196.6±24.44	100-160 126.6±8.432	100-240 163.3±20.92	الكالسيوم ملغم/لتر
80700- 273.3±88.79	40460- 236.3±68.58	180340- 263.3±22.16	المغنسيوم ملغم/لتر
53.25-71.00 59.16±2.95	62.12-106.50 78.39±6.64	53.25-79.87 68.04±3.74	ملغم/لتر Cl كلوريد
1955-843 12.11±1.694	1929-981 13.56±1.814	1595-919 11.82±1.002	ملغم/لتر SO4 الكبريتات

ان التوصيلية الكهربائية في الابار المدروسة تراوحت بين (523- 899 مايكروسمنس/ سم في البئر3)، وقد يعزى الاختلاف في قيم التوصيلية الكهربائية في آبار الدراسة إلى اختلاف في مسار المياه في الطبقات السفلى من الأرض والتي تجرف معها الأملاح من الأراضي المجاورة او عمليات التفاعل التي تحصل بين المياه والصخور، وعمليات التبخر وكذلك الانشطة البشرية في المنطقة التي تتواجد فيها هذه الآبار. وكانت نتائج هذه الدراسة أدنى من نتائج دراسة Hussein and Al-Salim (2017) عند قيامهم بدراسة هيدروكيميائية ونوعية المياه الجوفية لحوض القوش - قند شمال الموصل والتي تراوحت بين (278 - 900) مايكروسمنس/ سم، وكذلك أدنى من نتائج دراسة (2022) Dauod والتي تراوحت بين (4000 - 7900) مايكروسمنس/ سم. وقد تطابقت قيم التوصيلية الكهربائية في الدراسة الحالية لمواصفات منظمة الصحة العالمية WHO (2017) وجمعية وكالة حماية البيئة الامريكية US-EPA (2018) والبالغة 1600 مايكروسمنس/ سم.

اما تراكيز المواد الصلبة الذائبة الكلية TDS تراوحت بين (262 - 452) ملغم / لتر في البئر 3 في شهر كانون الاول 2021 والبئر 2 في شهر اذار 2022 على التوالي. وربما يكون سبب تغير تركيز الاملاح الذائبة الكلية الى عمليات الغسل بمياه الأمطار اوالى عمليات ري المزروعات وغسل حظائر الحيوانات والتي تجرف معها الأملاح من الأراضي المجاورة، وإلى الطبيعة الجيولوجية لمنطقة الدراسة التي أغلبها تعود املاح قابلة للذوبان في الماء أثناء مرورها فيها. وجاءت النتائج أدنى من نتائج دراسة Al-Youzbakey and Sulaiman (2020) عند دراسته لنوعية المياه الجوفية وتقييمها لمناطق مختارة شمال شرقي مدينة الموصل والتي تراوحت بين (350 - 5051) ملغم/ لتر، وكذلك أدنى من نتائج دراسة Ibrahim (2010) عند دراسته لنوعية المياه الجوفية لمناطق مختارة من محافظة نينوى والتي تراوحت بين (629 - 7296) ملغم /لتر. وقد تطابقت قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية لمواصفات الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (1996) والمواصفات القياسية (417) لمياه الشرب والبالغة 1000 ملغم/ لتر، وكذلك صالحة للاستهلاك الحيواني حسب تصنيف (1962) Alttoviski بانها جيدة جدا لسقي الحيوانات والبالغة 3000 ملغم/ لتر وملائمة بشكل جيد للاستخدام المنزلي حسب تصنيف (Kamensky, 1974) والبالغة 1500 ملغم/ لتر. تركيز الملوحة تراوحت بين (1.0 - 1.8) ملغم/ لتر، ان مياه الابار الدراسة كانت قليلة الملوحة خلال مدة الدراسة. وقد يعزى اختلاف تركيز الملوحة في مياه الآبار إلى عمليات الغسل بمياه الامطار من الأراضي المرتفعة المجاورة وعمليات ري المزروعات في المنطقة. وكانت نتائج الملوحة في الدراسة الحالية أدنى من النتائج التي توصل اليها دراسة (2019) Al-Araji عند دراسته للخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للمياه الجوفية في مدينة بدة والتي تراوحت بين (2.76 - 3.90) ملغم / لتر.

تراوحت قيم الاوكسجين المذاب في الماء DO بين (2.0-8.2) ملغم/ لتر في البئر 3 و 2 على التوالي، وربما يعود سبب ارتفاع في بعض القيم اثناء الدراسة بسبب كبر حجم فوهات الانابيب الخارجية المكشوفة الاغطية في بعض الاحيان والتي تجعل مياه هذه الابار في تماس مباشر مع المحيط الخارجي، اضافة الى تأثرها بعوامل المناخ المتمثلة بالرياح والامطار والضغط الجوي والرطوبة النسبية ودرجة الحرارة. وجاءت نتائج هذه الدراسة أدنى من نتائج دراسة (2022) Dauod اذ تراوحت بين (2.8 - 9.5) ملغم/ لتر. وأعلى من دراسة (2011) Darweesh اذ بلغت (0.6 - 3.2) ملغم لتر. ولم تتطابق قيم معظم تراكيز الاوكسجين المذاب محددات مواصفات الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (1996) لمياه الشرب ومنظمة الصحة العالمية WHO (2017) والبالغة اعلى من 5 ملغم / لتر.

بينت النتائج وكما موضح ب (الجدول 2) ان تركيز العسرة الكلية تراوحت بين (160 - 1000) ملغم / لتر في البئر 2 و 3 على التوالي، قد يعود اختلاف العسرة من بئر الى اخر الى تأثير هذه التراكيز بعمليات السحب والضخ للمياه الجوفية للأغراض المنزلية والزراعية وسقي الحيوانات، وكذلك الطبيعة الجيولوجية للمنطقة التي توجد فيها هذه الابار ربما تكون غنية بالحجر الجيري وكبريتات الكالسيوم والذي يعتبر من المصادر المهمة للعسرة. ولم تتطابق نتائج الدراسة الحالية محددات مواصفات الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (1996) لمياه الشرب ومنظمة الصحة العالمية WHO (2017) والبالغة 500 ملغم / لتر، اما صلاحيتها للاستهلاك الحيواني حسب تصنيف (1962) Alttoviski بانها جيدة جدا لسقي الحيوانات والبالغة 285 ملغم/ لتر. اما عسرتي الكالسيوم والمغنسيوم فقد تراوحت بين (100-300) ملغم/ لتر و (40-700) ملغم/ لتر على التوالي كما في (الجدول 2)، وان سبب ارتفاع عسرة الكالسيوم والمغنسيوم في منطقة الدراسة الى الطبيعة الجيولوجية للمنطقة والتكوينات الصخرية التي تحتوي على صخور الحجر الجيري  $CaCO_3$  وصخور الدولومايت  $Mg Ca (CO_3)_2$ . ولم تتطابق قيم عسرتي الكالسيوم والمغنسيوم محددات مواصفات الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (1996) و محددات المواصفات القياسية (417) لمياه الشرب (2001) والبالغة 50 ملغم / لتر، اما صلاحيتها لسقي الحيوانات حسب تصنيف (1962) Alttoviski بالنسبة للكالسيوم فأنها جيدة جدا لسقي الحيوانات والبالغة 350 ملغم/ لتر أما المغنسيوم 150 ملغم/ لتر والحد الأعلى للاستخدام 700 ملغم/ لتر، وللاستهلاك المنزلي حسب تصنيف (Kamensky, 1974) ان المياه ملائمة بشكل جيد بالنسبة

للكالسيوم (150 ملغم/ لتر) ولكن المغنسيوم تقع ضمن جيدة-غير صالحة للاستخدام المنزلي في معظم الأشهر اذ ان اعلى حد المسموح بها حسب تصنيف (Kamensky,1974) يبلغ 125ملغم/ لتر. ان ارتفاع عسرة المغنسيوم على حساب عسرة الكالسيوم في معظم الأشهر وخاصة في شهر اذار ماعدا في بئر 2 في شهر تشرين الثاني وذلك بسبب السيول من جبل سنجار اضافة الى الامطار الساقطة في منطقة الدراسة والتي تعمل على اذابة صخور الدولومايت وترشيحها الى مياه الابار وبالتالي تزداد نسبة المغنسيوم في المياه.

تعتبر الكلوريد من صخور المتبخرات وخاصة الحاوية على معدن الهاليت من أهم المصادر الرئيسية لهذا الايون حيث يكون ذو قابلية نوبانية ممتازة في المياه وخاصة على مقربة من سطح الارض لتعرضه للإذابة بتأثير حركة المياه الجوفية (Zaidan et al., 2007)، فقد تراوحت قيم الكلوريد في (53.25-106.50) ملغم/ لتر، اذ يعتمد تركيز أيون الكلوريد في المياه الجوفية على نوع الصخور في الطبقات الجيولوجية ومدى قربها من الأنشطة المدنية والمساحات المائية لكون الكلوريدات من العناصر التي تبقى بحالتها الأيونية في المياه (Al-Youzabakey and Iqlims, 2007). وجاءت النتائج أدنى من دراسة Abd et al. (2021) تراوحت بين (63 - 634) ملغم / لتر. طابقت قيم الكلوريد للدراسة الحالية محددات مواصفات الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (1996) ومحددات المواصفات القياسية (417) لمياه الشرب (2001) وبالبالغة 250 ملغم / لتر، وصلاحيتها للاستهلاك الحيواني حسب تصنيف (1962) Altoviski بانها جيدة جدا لسقي الحيوانات وبالبالغة 900 ملغم/ لتر وملائمة بشكل جيد للاستخدام المنزلي حسب تصنيف (Kamensky,1974) وبالبالغة 600ملغم/لتر.

اما فيما يخص ايون الكبريتات تراوحت بين (843-1955) ملغم/ لتر في البئر 7 في شهر شباط 2022 وشهر تشرين الاول 2021 على التوالي. وإن سبب تباين الكبريتات في الابار قد يعود الى نوع الصخور التي تمر بها المياه لقابلية ذوبان صخور الجبسوم ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) الملامسة للمياه الجوفية، فضلا عن الفعالية البكتيرية بطبقات التربة لها دور في عمليات الاكسدة والاختزال للكبريت، أو قد يعود الى زيادة استعمال الأسمدة الزراعية وعمليات التبخر وتحلل المواد العضوية لفضلات الحيوانات من أماكن تربية الحيوانات وهذا يؤدي لتلوث المياه الجوفية بالكبريتات. طابقت قيم الكبريتات للدراسة الحالية محددات مواصفات الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (1996) ومحددات المواصفات القياسية (417) لمياه الشرب (2001) وبالبالغة 250 ملغم / لتر، وصلاحيتها للاستهلاك الحيواني حسب (1962) Altoviski بانها جيدة لسقي الحيوانات وبالبالغة 2500 ملغم/لتر وملائمة بشكل جيد للاستخدام المنزلي حسب تصنيف (Kamensky,1974) وبالبالغة 600 ملغم/لتر.

### الاستنتاجات

إن مياه الآبار منطقة الدراسة غير صالحة للشرب، وصالحة للاستهلاك الحيواني وملائمة لأغلب الاستخدامات المنزلية كون المياه عسرة تسبب اضراراً لذا يفضل معالجتها قبل الاستخدام سواء في عمليات الطبخ او الغسل، وقد تصلح لري بعض المحاصيل الزراعية المتحملة للملوحة فهي مياه عسرة لسيادة أيونات الكالسيوم والمغنسيوم فيها، وكذلك ايونات الكبريتات نظراً للطبيعية الجيولوجية للمنطقة.

### التوصيات

استخدام هذه المياه الجوفية بعد معالجتها في عمليات الطبخ والغسل، كما يفضل استعمال هذه المياه في ري التربة الجبسية في منطقة الدراسة لسيادة هذه الايونات اذ انها قد تكون أقل ضرراً على النبات والتربة من ايونات الصوديوم والكلوريد ويقلل من ذوبان الجبس و حدوث تخسفات في التربة الجبسية وبالتالي تقل الضائعات المائية.

## المصادر

- Abawi, S.A.; Hassan, S.M. (1990). "Ecological Practical Engineering - Water Tests". Directorate of Dar Al-Hikma for Printing and Publishing. Mosul. Mosul University. 296 p.
- Abd, M.F.; Zarrak, G.A.; Ahmed, S.H. (2021). Hydrochemical quality of groundwater and its suitability for irrigation and domestic use in rural areas north of Baiji. *Iraqi J. Sci.*, **62** (7), 2296-2306.
- Adimalla, N.; Dhakate, R.; Kasarla, A.; Taloor, A.K. (2020). Appraisal of groundwater quality for drinking and irrigation purposes in Central Telangana, India. *Groundw. Sustain. Dev.* **10**, 100334. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2020.100334>.
- Adimalla, N.; Qian, H. (2019). Groundwater quality evaluation using water quality index (WQI) for drinking purposes and human health risk (HHR) assessment in an agricultural region of Nanganur, south India. *Ecotoxicol. and Environ. Safety*, **176**, 153-161.
- Al-Araji, K.H.Y. (2019). Evaluation of groundwater's physical, chemical, and biological properties in the wells of Badra city in Iraq. *Baghdad J. Sci.*, **16**(3), 560-570.
- Al-Kaim, B. (2011). Geomorphological evidence for the modern tectonic activation of the Gezira region. *J. College of Arts.* (95), 299-320.
- Altvoviski, M.E. (1962). "Handbook of Hydrology G. sageoli zedat". Moscow. Russia. 160p.
- Al-Youzbakey, Q.T.; Iqlims, Y.F. (2007). Hydrochemical evaluation of shallow wells in Al-Hamdaniya District, Northern Iraq. The first conference of the Center for Environmental Research and Pollution Control, University of Mosul, Iraq. June 5-6, pp.78-88
- Al-Youzbakey, Q.T.; Sulaiman, A.M. (2020). Ground water quality of selected areas in the Northeastern Mosul City and their assessments for domestic and agricultural usage. *Iraqi National J. Earth Sci.*, **20**(1), 10-126.
- APHA (American Public Health Association) (2017). "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater". 23<sup>th</sup> ed. A.P.H.A.1015 Fifteen Street, N.W., Washington DC. USA.
- CEOH (Committee on Environmental and Occupational Health Canada).( 2001).
- Daoud, E.M.H. (2022). A study of the groundwater quality in Al-Dur district, M.Sc. Thesis, College of Science, College of Sciences, Tikrit University.
- Darweesh, Sh.F.A. (2011). An ecological and identification study for Algae in groundwater of selected area in Tikrit City and its surrounding area. M.Sc. Thesis, College of Science, Tikrit University.
- Das, S.; Gupta, A.; Ghosh, S. (2017). Exploring groundwater potential zones using MIF technique in semi-arid region: a case study of Hingoli district, Maharashtra. *Spat. Informat. Research*, **25**(6), 749-756.
- Hussein, R.A.; Al-Salim, T.H.A. (2017). Hydrochemistry and groundwater quality of the Alqosh-Kand basin, North of Mosul / Northern Iraq. *J. Kirkuk University/ Scientific studies.* **12**(1), 290-268.
- Ibrahim, A.K. (2010). A qualitative study of groundwater for selected areas of Nineveh Governorate. M.Sc. Thesis, College of Engineering, University of Tikrit.
- Kamensky, G.N. (1974). "Search and Prospection of Groundwater". Geogeololizdat, Moscow.
- Kaplan, A.Y.; Saeed, I.O.; Al-Safawi, A.Y. (2018). Application of CCME WQI to Assessment the environmental status of groundwater for drinking and domestic uses in left bank of Mosul City, North Iraq. *Al-autroha for Pure Sci.*, **6**, 66-34.
- Panneerselvam, B.; Paramasivam, S.K.; Karuppannan, S.; Ravichandran, N.; Selvaraj, P. (2020). A GIS-based evaluation of hydrochemical characterization of groundwater in hard rock region, South Tamil Nadu, India. *Arabian J. Geosci.*, **13**(17), 1-22.
- Standard Specifications No. (417) for drinking water (2001). The Central Agency for Standardization and Quality Control.

- The Central Agency for Standardization and Quality Control. (1996). Iraqi standard specifications for drinking water. Iraqi Specifications No. (417) for the year 2001.
- US-EPA (United States EPA). (2018). 2018 Edition of the Drinking Water Standards and Health Advisories Tables. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/dwtable2018.pdf>
- Weiner, E.R. (2000). "Application of Environment Chemistry". Baco Raton. London. U.K. Lewis publisher CRC press LLC. 273p.
- WHO (World Health Organization). (2017). Guidelines for Drinking-water quality Geneva. WWW. Mdpi. com / journal / sustainability
- Zaidan, T.A.; Al-Kubaisi, R.Q.; Ali, F.F. (2007). The effect of groundwater and sulfur springs on the water quality of the Euphrates River from the Syrian border to the Heet region in Anbar Governorate. *Anbar University J. Pure Sci.*, 1(1), 1-9.

---

## Assessment of Groundwater Quality for Different uses at the Kharab Bazar Village in Al-Baaj District of Nineveh Governorate

Nassar G. Sabri

Shaimaa F. Ali

*Department of Biology / College of Science/ University of Tikrit*

### ABSTRACT

The physical and chemical properties for the water of three wells in the Kharab Bazar village of Al-Baaj district in Nineveh Governorate were studied to determine its suitability for drinking, animal consumption and domestic uses, as groundwater is the main water resource in Al-Baaj district. Well water samples were collected monthly from October 2021 to March 2022, It included the measurement of some the physical and chemical properties: turbidity, electrical conductivity (ec), total dissolved solids (TDS), salinity, dissolved oxygen (DO), total hardness, calcium hardness, magnesium hardness, chloride ( $\text{Cl}^-$ ) and sulfates ( $\text{SO}_4^{2-}$ ).

The results of this study showed the increase and decrease values of some physical and chemical properties, including turbidity, which ranged between (0-9.88) N.T.U in wells 1,2,3 respectively, and total dissolved solids (TDS) that ranged between 383-262 mg/L in well3, and EC reached (766-523)  $\mu\text{S}/\text{cm}$  in well3, salinity ranged between (1-1.8) mg/L in well 3, DO ranged between (2-8.2) mg/L in wells 2,3 respectively, total hardness ranged between (160-500) mg/L in wells 2,3 respectively, and calcium ranged between (100-180) mg /L in wells 1,2 and well3 respectively, and magnesium ranged between (40-340) mg /L in wells 2,3 respectively, while chloride and sulfates reached (53.25 - 88.75) mg /L in wells 1,3 and well3 respectively, and (843 - 1955) mg /L in wells 1,3 respectively.

These results reflect the geological nature of the area in which the water passes, in addition to the effect of rainfall on water quality. Turbidity, dissolved oxygen, total hardness, calcium and magnesium did not permissible the standard standards, except for EC, TDS, salinity,  $\text{Cl}^-$  and  $\text{SO}_4^{2-}$ . So, these wells water is acceptable for drinking except after treatment and suitable for animal consumption, but suitable for most domestic uses.

**Keywords:** Groundwater, Physical Properties, Chemical properties, Kharab Bazar village, Al-Baaj district.