تقييم الخصائص النوعية للمياه الجوفية في قضاء حلبجة شمال العراق

إعداد

م.د بشرى أحمد عباس فرحان

جغرافية الموارد المائية/ المديرية العامة للتربية في محافظة الأنبار / وزارة التربية

البريد الإلكتروني Email : ibgh09584@gmail.com

الكلمات المفتاحية: الخصائص النوعية، المياه الجوفية، قضاء حلبجة.

كيفية اقتباس البحث

فرحان ، بشرى أحمد عباس، تقييم الخصائص النوعية للمياه الجوفية في قضاء حلبجة شمال العراق، مجلة مركز بابل للدراسات الانسانية، تشرين الاول ٢٠٢٤،المجلد:١٤ ،العدد:٤ .

هذا البحث من نوع الوصول المفتوح مرخص بموجب رخصة المشاع الإبداعي لحقوق التأليف والنشر (Creative Commons Attribution) تتيح فقط للآخرين تحميل البحث ومشاركته مع الآخرين بشرط نَسب العمل الأصلي للمؤلف، ودون القيام بأي تعديل أو استخدامه لأغراض تجارية.

مفهرسة في Indexed
IASJ

مسجلة في Registered
ROAD

Evaluation of the qualitative characteristics of groundwater in Halabja District, northern Iraq

Preparation
Bushra Ahmed Abbas Farhan
Geography of water resources/ General Directorate of Education in Anbar Governorate / Ministry of Education

Keywords : quality harvest, groundwater, Halabja district.

How To Cite This Article
Farhan, Bushra Ahmed Abbas, Evaluation of the qualitative characteristics of groundwater in Halabja District, northern Iraq , Journal Of Babylon Center For Humanities Studies, October 2024,Volume:14,Issue 4.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Abstract:
Interest in groundwater has increased recently due to the scarcity of rain, as well drilling operations have increased to secure the needs and requirements of the population for various water needs in Halabja district. Therefore, the research aims to know the qualitative characteristics and evaluate the degree of its suitability for use. The chemistry of groundwater was determined by withdrawing ten samples from ten wells distributed in the study area, and analyzing them in the laboratory of Kirkuk Water Directorate, focusing on the most important dissolved chemical elements in it, represented by ions, which are magnesium, calcium, sodium, sulfates, chlorine, and bicarbonates, in addition to some characteristics such as the temperature of well water, pH, electrical conductivity, and the percentage of dissolved salts.

The study showed that natural geographical factors greatly affect the quality and characteristics of well water in the study area. The study showed the possibility of using well water for drinking according to the values of all its elements according to the World Health Organization and

Iraqi specifications, but the calcium element was higher than the values allowed in well water. Locally and internationally. The well water in the study area is considered suitable for animal consumption and irrigation operations according to the rate of sodium adsorption, and according to the electrical conductivity of the water, it is considered fresh and suitable for irrigation, with the exception of Well No. (8), whose water was classified as salty and is only suitable for watering crops that can tolerate salinity.

المستخلص:

لقد زاد الاهتمام بالمياه الجوفية في الآونة الأخيرة وذلك لقلة الأمطار حيث ازدادت عمليات حفر الابار وذلك لتامين حاجة السكان ومتطلباتهم من المياه لمختلف احتياجاتهم في قضاء حلبجة، لذلك يهدف البحث إلى معرفة الخصائص النوعية وتقييم درجة صلاحيتها للاستخدام وقد تم تحديد كيميائية المياه الجوفية من خلال سحب عشرة عينات من عشر ابار موزعة على منطقة الدراسة، وتحليلها في مختبر مديرية ماء كركوك، والتركيز على أهم العناصر الكيميائية الذائبة فيها والمتمثلة بالايونات وهي المغنسيوم، الكالسيوم، الصوديوم، الكبريتات، الكلور، والبيكربونات، بالإضافة إلى بعض الخصائص كدرجة حرارة مياه الآبار، والأس الهيدروجيني، والإيصالية الكهربائية، ونسبة الأملاح المذابة.

أظهرت الدراسة أن العوامل الجغرافية الطبيعية تؤثر بشكل كبير بنوعية وخصائص مياه الآبار في منطقة الدراسة، وبينت الدراسة إمكانية استخدام مياه الآبار للشرب وذلك حسب قيم جميع عناصرها تبعا لمحددات منظمة الصحة العالمية والمحددات العراقية، ولكن عنصر الكالسيوم كان اعلى من القيم التي تسمح بها في مياه الآبار محليا ودوليا. تعتبر مياه الآبار في منطقة الدراسة صالحة للاستهلاك الحيواني وعمليات الري حسب معدل امتزاز الصوديوم، وبحسب نسب الإيصالية الكهربائية للمياه تعتبر عذبة وصالحة للري، باستثناء بئر رقم (٨) والتي صنفت مياهها على أنها مالحة ولا تصلح إلا لسقاية المزروعات القادرة على احتمال الملوحة.

المقدمة:

تؤدي نوعية المياه الجوفية وخصائصها دورا هاما في اختيار وتهيئة البيئة الملائمة في تحديد مناطق واتجاهات التخطيط لتنمية الامكانات الطبيعية في منطقة الدراسة، اذ ان معرفة نوعية المياه الجوفية، وما تحويه من أملاح مذابة تكسب اهمية تنموية لا تقل عن اهمية وجودها وكميتها، وذلك بسبب الحاجة الملحة الى استعمال المياه الجوفية للأغراض التنموية والاستثمارية ولمختلف الانشطة الاقتصادية، اخذ يزداد الطلب على المياه في الآونة الاخيرة

بشكل اصبحت فيه معرفة نوعية وخصـــــــــائص المياه الجوفية الملائمة لتلك الاستعمالات والنشـاطات التنموية مـن الاسس التنموية الناجحة والسليمة لبنـاء التنمية المكانية، وذلـك لان المياه تختلف في خصائصها ونوعيتها مكانيا وزمانيا في منطقة الدراسة.

مشكلة البحث: تتلخص إشكالية البحث في جملة من الأسئلة كالتالي

١- هل تتغير كيميائية مياه الآبار في قضاء حلبجة بتغيير مواقعها؟

٢- هل مياه الآبار في منطقة الدراسة صالحة للاستخدامات المختلفة؟

فرضية البحث: تتمثل الفرضية الرئيسية للبحث في التحقق من مدى ملائمة مياه الآبار في قضاء حلبجة، وتتفرع منها فرضيات ثانوية وهي كما يلي

١- إن للخصائص الطبيعية تأثير على التباين في كيميائية مياه الآبار في منطقة الدراسة.

٢- مياه الآبار في منطقة الدراسة صالحة للاستخدامات المختلفة.

أهداف البحث: تهدف الدراسة إلى

١.تحديد الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة.

٢.تحديد الخصائص الكيميائية لمياه الآبار في منطقة الدراسة.

٣.تقييم صلاحية مياه الآبار للاستخدامات المختلفة في منطقة الدراسة.

أهمية البحث:

تتلخص اهمية الدراسة بعدم وجود دراسات تهتم بتقييم المياه الجوفية في قضاء حلبجة من حيث الكم والنوع ومدى استثمارها في الاحتياجات المنزلية والزراعية والصناعية والسياحية والطبية بشكل فعلي وعلمي ببعديها الزماني والمكاني.

منهجية البحث:

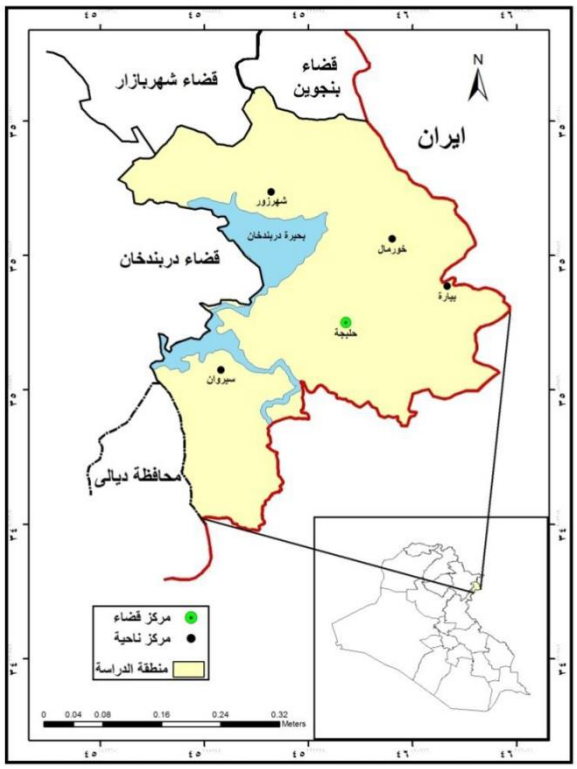
اتبعت الدراسة عدة مناهج وفقا للمحتوى العام للموضوع، مثل المنهج الوصفي لتحديد خصائص هذه الظاهرة كميا ووصفيا، وذلك من خلال دراسة الخصائص الطبيعية لقضاء حلبجة. كما تم اتباع المنهج التحليلي المكاني لتفسير وتحليل تباين توزيع كيميائية المياه فيها وتحديد مدى ملائمتها للأغراض البشرية والزراعية.

موقع قضاء حلبجة:

يعد قضاء حلبجة احد اقضية محافظة السليمانية، يقع القضاء في القسم الشرقي من العراق، يحده شمالا كل من قضائي بنجوين، وشهربازار، ومن جهة الغرب قضاء دربندخان ومحافظة ديالى، ويحده من جهة الشرق والجنوب الحدود الدولية بين العراق وايران كما هو مبين في الخريطة (١).

يقع القضاء فلكيا بين خطي طول ("٠٠ '٤٠ °٤٥ – "٠٠ '١٢ °٤٦) شرقاً، ودائرتي عرض ("٠٠ '٥٥ °٣٤ – "٠٠ '٣٠ °٣٥) شمالاً، وتبلغ مساحة القضاء ١٥٢٣ كم٢، ويمثل ٩.٧ % من المساحة الكلية لمحافظة السليمانية.

الخريطة (١) الموقع الجغرافي لقضاء حلبجة



المصدر: وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم نظم المعلومات الجغرافية، الوحدة الرقمية، مقياس الرسم ١:٥٠٠٠٠٠، ٢٠٠٧.

أولاً/ الخصائص الطبيعية في قضاء حلبجة

١-التركيب الجيولوجي

تعتبر التشكيلات الصخرية من اهم العوامل المؤثرة في كيميائية وكمية المياه في قضاء حلبجة، لأنها الخزان الذي يحمل المياه الجوفية، وتتأثر كيميائية المياه بتركيب التكوينات وخصائصها الكيميائية، من خلال تفاعل الماء مع الصخور. وتبين الخريطة (٢) انواع التشكيلات في قضاء حلبجة وهي:

تكوين بلوطي- وكوراجين: وهي اقدم التشكيلات في قضاء حلبجة، وتعود الى عمر الترياسي، وتتالف من حجر كلسي دولوميتي، وحجر طيني بسماكة ٤٠ م، وتمتد كشريط ضيق على امتداد سلسلة جبال هورين على الحدود الايرانية.

مجموعة الصخور القولقولة: تعود الى عمر الكريتاسي وهي عبارة من صوان ومدملكات، وحجر كلسي سيليكاتي، وتكوين بالامبو، ويتالف من صخور كلسية وعدسات من الرمال، وحصى وجلاميد.

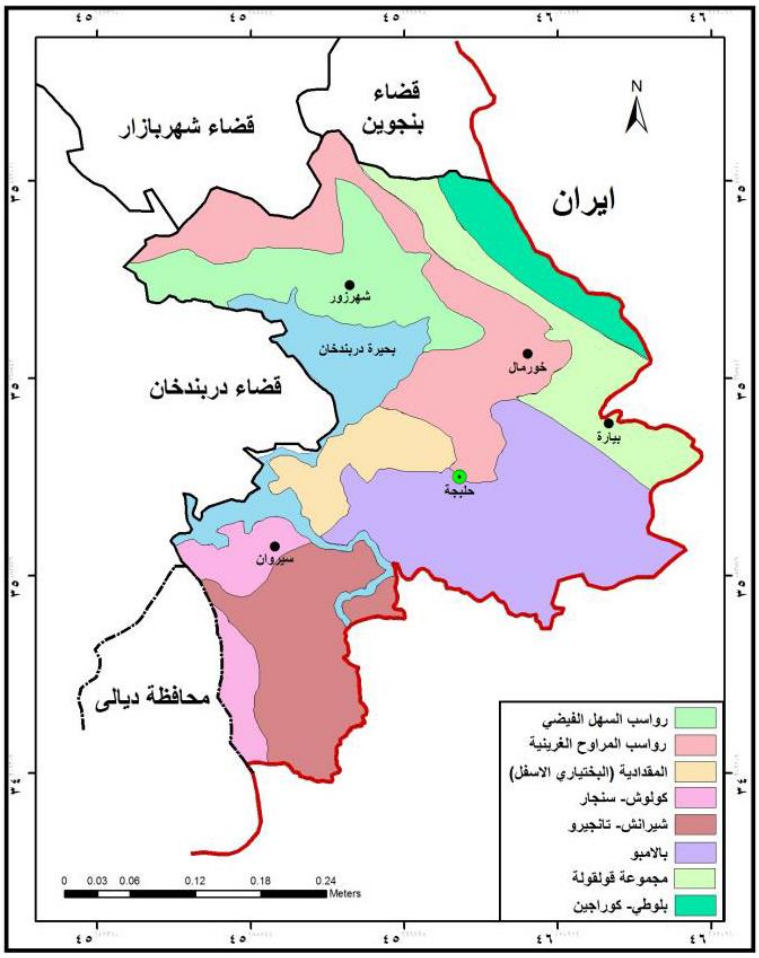
تكوينا شيرانش وتانجرو: يتألف القسم العلوي منه من مارل ازرق، والأوسط طبقات رقيقة من الكلس والمارل، ويتالف تكوينات تانجرو من الحجر الكلسي الفتاتي العضوي، والغرين، مع حجر كلسي ومرجان عضوي، ويظهر هذا التكوين في جنوب غرب قضاء حلبجة.

تكوينات كولوش وسنجار: تعود اعمار التكوينات الى الباليوسين، والاوليغوسين، يتألف تكوين كولوش من الطفل والحجر الرملي الناعم مع قطع من الصوان والراديولاريت، ويتألف تكوين سنجار من الحجر الكربوناتي والجيري الدولوميتي، ويظهر في الاجزاء الجنوبية الغربية من قضاء حلبجة.

تكوين المقدادية (بختياري الاسفل): تعود الى عمر الميوسين والبليوسين وهي عبارة عن طبقات من الرمال الخشنة والحصى وتمتد جنوب بحيرة دربندجان.

رسوبيات السهل الفيضي والمراوح الغرينية: يرجع عمرها الى عصري البلايسيوسين والهولوسين، وتتكون رسوبياته من الرمال والطين والغرين والحصى (علاء الدين، ٢٠٠٨، ص٢٥-٢٨).

خريطة (٢) التشكيلات الجيولوجية في قضاء حلبجة



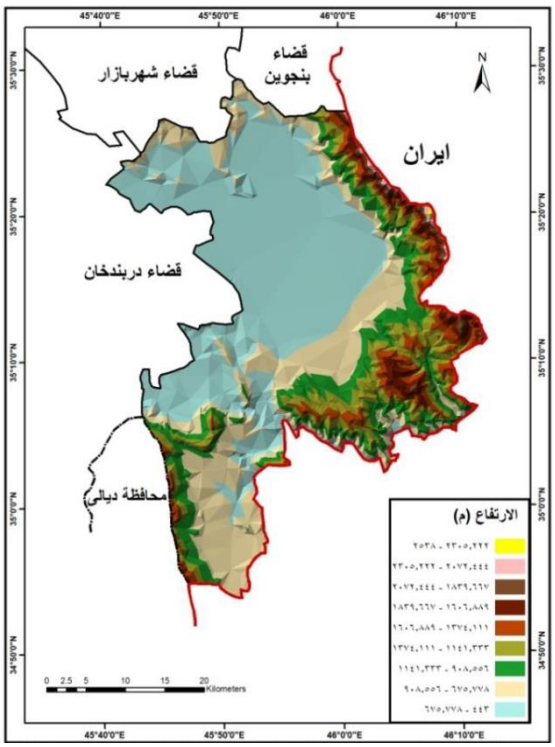
المصدر: varoujan. K. Sisskian, geologica l map of Iraq. Scall 1:1000000, geosurv Baghdad, 2000.

٢-السطح

تلعب أشكال سطح الأرض دوراً كبيراً في تحديد حجم وكيميائية مياه الآبار في منطقة الدراسة، في حال توافر باقي العوامل الطبيعية الأخرى المناسبة، بحيث يكون مستوى وشكل السطح متوافقاً إلى حد كبير مع مستوى المياه الجوفية، وتتأثر عملية تغذية وتخزين مياه الابار الجوفية بأشكال الأرض، (أبو سعدة، ١٩٨٣، ص ٩٥-٩٦).

وتبين الخريطة (٣) خطوط الارتفاع في قضاء حلبجة حيث يمثل خط الارتفاع ٢٥٣٨ م فوق سطح البحر اعلى نقطة، وتقع في اقصى الشرق عن سلسلة جبال هورامان، وخط الارتفاع ٤٤٣م وهي ادنى نقطة ارتفاع وتقع في الجزء الجنوبي الغربي قرب بحيرة دربندخان، وبذلك يكون الانحدار العام لقضاء حلبجة باتجاه الغرب.

الخريطة (٣) خطوط الارتفاع في قضاء حلبجة

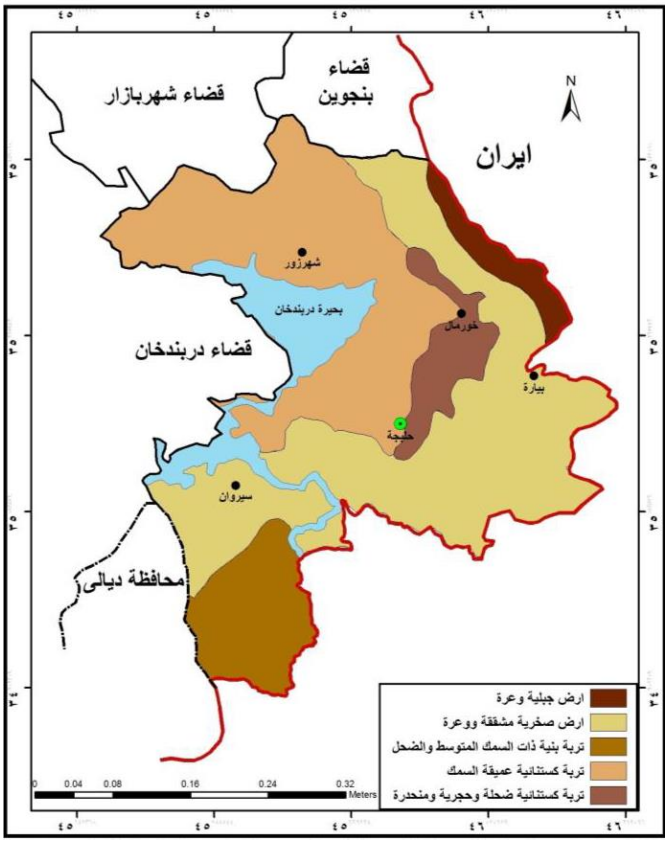


:المصدر usgs. "shuttler radar topography mission 7, arc second scenes" global land cover facility, 2007, by usig arcgis 9.3 by surface analysis.

٣-التربة

تحظى صفات التربة من الناحية الفيزيائية والكيميائية بدور كبير في الأبحاث الهيدرولوجية، لأن هذه الخصائص تحدد مدى قدرتها على رشح وتسرب المياه ونفاذيتها إلى أعماق التشكيلات الصخرية المختلفة في حلبجة، ومن ثم يظهر دورها واثرها في تحديد كيميائية وحجم مياه الآبار في المنطقة. خريطة (٤) توضح أنواع التربة في قضاء حلبجة، وقسمت التربة حسب buring إلى الأنواع التالية: تربة الأراضي الجبلية الوعرة والمتشققة، والتربة البنية ذات السمك المتوسط والضحل، والتربة الكستنائية.

الخريطة (٤) أصناف التربة في قضاء حلبجة



المصدر: buringh, p, soil and soil conditions in Iraq, ministry of agricujture, Baghdad, 1960.

٤- الخصائص المناخية

إن الصفات المناخية تؤثر على كميات الماء الجوفي ومستوياته، ونوعيتها من حيث كميات الامطار وديمومتها ومواسم الرطوبة والجفاف بالإضافة الى التبخر والجريان (ابو سمور δ الخطيب، ١٩٩٩،ص ١٥٥)، ويبين الجدول (١) الخصائص المناخية في قضاء حلبجة، حيث بلغت معدلات الاشعاع الشمسي ٨ ساعة/ يوم، ومعدل درجات الحرارة ١٩.٥ م°، ومعدل الامطار ٦٥٧.٩ ملم، والرطوبة النسبية ٢٥.١ %.

الجدول (١) الخصائص المناخية في قضاء حلبجة

الاشهر	الاشعاع الشمسي ساعة/ يوم	درجات الحرارة م°	الامطار ملم	الرطوبة النسبية %
كانون الثاني	4.8	6.5	119.85	66.7
شباط	5.4	6.8	100.03	64.9

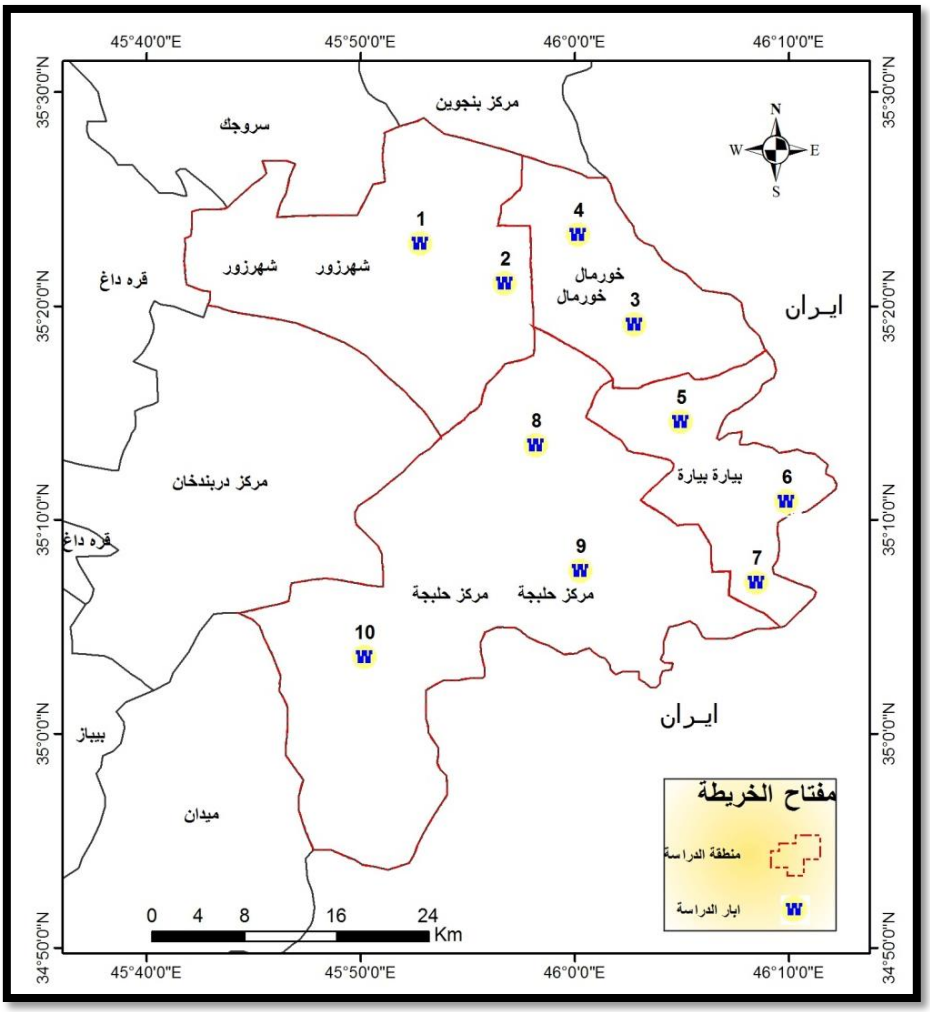
اذار	6.8	12.1	96.92	55.2
نيسان	6.4	17.1	86.95	52.2
ايار	9.5	23.5	39.25	37.9
حزيران	11.5	29.3	0	25.1
تموز	11.4	33.3	0	23.5
أب	11.5	32	0	35.4
ايلول	10.3	28.6	0	58.7
تشرين اول	7.6	22.1	14.7	78.9
تشرين ثاني	6.5	13.9	63.91	44.4
كانون اول	4.7	8.7	106.29	37.9
المعدل السنوي	8	19.5	657.9	25.1

المصدر: الجمهورية العراقية، الوزارة العامة للنقل، قسم المناخ، ٢٠٢٢.

ثانياً/ الخصائص النوعية لمياه الآبار في قضاء حلبجة

يعد معرفة نوعية وكيميائية مياه الآبار أمر ضروري، ولا يقل أهمية عن معرفة موقعها وكميتها، لأن معرفة تلك الخصائص تحدد نوع الاستخدامات المختلفة وطرق استثمارها، خاصة في ظل الأهمية المتزايدة لاستخدامها في مياه الآبار.. وقد أجريت تحاليل العينات المائية في المختبرات لهذا الغرض، حيث تم تحديد عشرة آبار موزعة على نواحي منطقة الدراسة، وتبين الخريطة (٥) مواقع الآبار، وتم التركيز على أهم العناصر الكيميائية المنحلة فيها، والمتمثلة المغنسيوم، الكالسيوم، الصوديوم، الكبريتات، الكلور، والبيكربونات، وبعض الخصائص الأخرى، كما هو مبين في الجدول (٢)، وذلك لتقييم مدى ملائمتها وإمكانية استثمارها في مختلف الاستخدامات.

الخريطة (٥) مواقع مياه الآبار في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة قضاء حلبجة، وبرنامج arcgis10.3 .

الجدول (٢) نتائج تحاليل مياه الآبار في منطقة الدراسة

رقم البئر / العناصر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
درجة الحرارة	١٥.٤	١٥.١	١٥.٥	١٣.٦	١٤.٢	١٥.٢	١٦	١٥.١	١٤.٩	**١٥.٢**
الاس الهيدروجيني	٧.٥	٧.٦	٧.٦	٧.٤	٧.٣	٧.٦	٧.٣	٧.٦	٧.٦	٧.٢
Ec	٥١٣	٤٠٠	٢٩٦	٤٤٧	٥٨٣	٣٦٥	٨٢٠	٤٠٣	٣٨٨	٥٨٨

TDS	٣٨٠	٣١٨	٣١٠	٣٤٠	٣٩٠	٢٨٦	٤٣٥	٣٢٦	٣٥٩	٤٣٥
الكالسيوم	٧٣.٦	٦٨.٤	٨٤	٧٦	١٠٦.٤	٧٤.٤	٩٣.٩	٨٧.٤	٧٦	٩٤.٧
المغنيسيوم	١٥.٩	١١.١	١٢.٧	٨.٣	٣.٦	١.٨	٢٢.٣	٤.٥	١٨.٢	٢٢.٣
الصوديوم	٨.٧	١١.٧	٢.٥	١٢.٧	٦.٧	٣.٨	٢٨.٥	١.٨	٣.٨	١.٨
البوتاسيوم	٠.٨	٠.٧	١.٣	١.٦	٠.٧	١	١.٤	٠.٥	٠.٧	٠.٥
الكلوريد	٢٦.٦	١٢.٠٤	١٤.٩	١٠.١	١٩.٣	١٤.٧	٣٦.٨	٢٣.٨	١٧.٤	١٠.١
البيكربونات	١٩١.٧	١٨٣.٤	١٥٥.٣	٢٠٩.٩	٢١٩.١	١٦٤.٣	٢١٩.١	١٦٤.٣	٢٠٠.٨	٢٨٤.٨
الكبريتات	٦١.٣	٥٢.٣	١٠٢.٥	٥٤.٧	٦٠.٣	٤٥.٥	١٤٦.٢	٤٦.٩	٥٨.٩	٦٧.٦

المصدر: تمت التحاليل في مختبر مديرية ماء كركوك.

الحرارة: تختلف درجة حرارة مياه الآبار بتأثير عدة عوامل منها حرارة الجو، إذ كان تدفق مياه الآبار من طبقات صخرية غير عميقة وتتأثر كذلك بالتفاعلات الكيميائية والاحتكاك بفعل الحركات الأرضية (Mathes, 1982, P.205)، كما تتأثر بعمق الطبقات الحاوية للماء، وتزداد حرارة قشرة الارض بمعدل ٢.٩ درجة مئوية لكل ١٠٠ درجة مئوية نحو العمق (Todd, 1980, P.535.)، تبين التحاليل في الجدول (٢) أن حرارة مياه الابار في قضاء حلبجة تتراوح بين ١٣.٦-١٦ درجة مئوية، ويعود التباين في درجة حرارة المياه إلى تباين أعماق خزان المياه.

الأس الهيدروجيني: ويسمى ايضا الدالة الحمضية هو مقياس يقيس نشاط أيونات الهيدروجين في المياه سواء كانت هذه المياه قاعدية أو حمضية. ولذلك فإنه يعد مؤشراً على مدى صلاحية المياه لشرب الإنسان (بشير وآخرون، ٢٠١١، ص ٣٦)، ومن الجدول (٢) يتضح أن قيم الأس الهيدروجيني لمياه الآبار المدروسة تراوحت بين ٧.٢-٧.٦، وبالتالي فإن الماء ضعيف القاعدة ويرجع ذلك لارتفاع تراكيز البيكربونات.

الإيصالية الكهربائية (EC): تُعرف بأنها قدرة سنتيمتر واحد مكعب من الماء على ايصال التيار الكهربائي وذلك عند الحرارة ٢٥ درجة مئوية، وتقاس بالميكروموز على سنتيمتر (Hem, J, D,

paper 2254, P-263)، بالنسبة للمياه العذبة.، وهذه تعتمد على نوع الآيونات ودرجة تركيزها وحرارتها في المياه، تراوحت قيم التوصيلية في ابار قضاء حلبجة بين ٢٩٦-٨٢٠ µS/cm.

الأملاح الذائبة (TDS): تتراوح قيمة الـ (T.D.S) في مياه آبار قضاء حلبجة ما بين ٢٨٦-٤٣٥ ملغم / لتر، يعتمد تركيز (T.D.S) على نسب وتركيز الاملاح الموجودة في المياه. بناء على تلك الحقائق، تعد نوعية مياه هذه الآبار مستساغة لأغراض الشرب وللأغراض الاخرى كافة.

الكالسيوم: يتراوح تركيز هذا العنصر في مياه آبار قضاء حلبجة ٦٨.٤- ١٠٦.٤ ملغم/لتر ولكن هناك تفاوت واختلاف في تراكيز الكالسيوم بين الآبار ويرجع ذلك لطبيعية التشكيلات الصخرية في قضاء حلبجة، وخاصة التشكيلات الكلسية الجيرية ذات القابلية العالية في الإذابة كانت وراء ارتفاع تركيز الكالسيوم في مياهها.

المغنيسيوم: يتراوح تركيز هذا العنصر في مياه آبار قضاء حلبجة ١.٦ -٢٢.٣ ملغم / لتر، نجد ان نسبة تركيزه قليلة جدا، إلا ان استعماله لن يؤدي الى أي مضاعفات سلبية حتى لو استعمل للاغراض المختلفة.

الصوديوم: تراوح تركيز هذا العنصر في مياه الآبار في منطقة الدراسة بين ١.٨-٢٢.٥ ملغم/لتر. كما تختلف تراكيز هذا العنصر بين الآبار، ويعود ذلك إلى طبيعة التكوينات الصخرية.

البوتاسيوم: يبين الجدول (٢) أن تراكيز عنصر البوتاسيوم تراوح بين ٠.٥-١.٦ ملغم/لتر، على الرغم من سيادة الحجر الجيري والصخور الدولوميتية في هذه المنطقة والتي تعتبر مصدراً مهماً لأيونات البوتاسيوم بعد انحلاله وذوبانه في المياه .

الكلوريد: تراوحت تراكيزه في مياه الآبار لهذه المنطقة بين ١٠.١-٣٦.٨ ملغم / لتر. ويرجع ذلك الى تراجع هيمنة صخور الحجر الجيري والدولوميت ضمن الخزانات الحاملة للمياه في هذه المنطقة، وقلة الصخور الطينية التي تعتبر من اهم مصادر الكلور في مياه الآبار.

البيكربونات: تراوحت تراكيزه في مياه الآبار في قضاء حلبجة بين ١٥٥.٣-٢٨٤.٨ ملغم/لتر، علماً أن كمية هذا العنصر في المنطقة تشير إلى ارتفاعه النسبي. ويرجع ذلك لنشاط عمليات تجوية للكالسيوم والمغنيسيوم داخل التكوينات الجيولوجية وتفاعلها مع حمض الكربونيك الذي يتشكل نتيجة

تحلل ثاني أكسيد الكربون في الماء (المرسومي، ١٩٨٩، ص ٢٧٢). لكن مع هذا فإن هذا العنصر يصلح لمختلف الاستخدامات.

الكبريتات: تراوح تركيز هذا العنصر بين ٥٢.٣ – ١٤٦.٢ ملغم/لتر، ويرجع ذلك إلى أن الصخور المخزنة للمياه أو أثناء مرور ملئها لا تحتوي على الجبس والأنهيدريت، فضلاً عن عدم استخدام الأسمدة. والأسمدة الكيماوية أثناء زراعة الأراضي في المنطقة، وبالتالي فهي مناسبة لمختلف الاستخدامات والاستثمارات. حسب محددات ومعايير منظمة الصحة.

ثالثاً/ تحديد مدى صلاحية المياه للاستخدامات المختلفة

هناك محددات قياسية للمياه التي تستخدم لمختلف الاستخدامات، ولتحديد مدى ملاءمة المياه من هذه الآبار للاستخدامات في منطقة البحث سنحاول مقارنة هذه الخصائص الكيميائية مع المعايير المعتمدة للاستخدامات المتنوعة والتي قمنا بذكرها كما يلي:

١-صلاحية مياه الآبار للشرب

من المواصفات الهامة لمياه الشرب خلوها من المادة العضوية والكيميائية التي تؤثر على الأنسان وصحته. هناك مؤشرات يمكن استخدامها لتحديد نوعية المياه وصلاحيتها للشرب، حيث تعتمد على تراكيز العناصر المذابة ومجموعة ملوحة المياه. وفقاً للمحددات العالمية والعراقية (المواصفات الدولية العراقية لمياه الشرب، ١٩٩٦، ص ١٠).

تعد مياه منطقة الدراسة صالحة للشرب كما هو مبين في الجدول (٣) نظراً لانخفاض تراكيز الأملاح المذابة فيها عن الحدود المعترف بها (١٠٠٠) ملم/سم حسب المعايير الدولية والعراقية، كما ان جميع الخصائص التي تم دراستها في ابار منطقة الدراسة كانت ضمن الحدود المسموح بها محليا وعالميا، باستثناء عنصر الكالسيوم، حيث تجاوزت قيمه الحدود المسموح بها محليا وفق المحددات العراقية والبالغ ٥٠ ملغم/لتر، وحسب المحددات العالمية والبالغة ٧٥ ملغم/لتر، حيث تراوحت قيم عنصر الكالسيوم في مياه آبار قضاء حلبجة ٦٨.٤- ١٠٦.٤ ملغم/لتر، والذي تجاوز المحددات العالمية والعراقية.

جدول (٣) مواصفات منظمة الصحة العالمية والعراقية للمياه الصالحة للشرب

الخاصية	مواصفات هيئة الصحة العالمية (WHO)	المواصفات العراقية
الأس الهيدروجيني	٦.٥-٨.٥	٦.٥-٨.٥
العسرة الكلية	٥٠٠	٥٠٠

مجموع المواد الصلبة الذائبة	١٠٠٠	١٠٠٠
كالسيوم Ca	٧٥	٥٠
مغنيسيوم Mg	١٢٥	٥٠
صوديوم Na	٢٠٠	٢٠٠
بوتاسيوم K	١٢	–
كلوريدات Cl	٢٥٠	٢٥٠

المصدر: دياري علي محمد أمين، دراسة كيميائية وبيئة للمياه الجوفية في مدينة السليمانية وضواحيها، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٢، ص١٣٠.

٢-صلاحية مياه الآبار للاستهلاك الحيواني

تشير بيانات التحاليل الهيدروكيميائية للمياه الجوفية في قضاء حلبجة إلى صلاحيتها لشرب الحيوانات، إذ وصلت تراكيز الأملاح فيها ما بين ٢٨٦-٤٣٥ ملغم / لتر، وهي تقع في النطاق الجيد جداً، وتستخدم لجميع أنواع الماشية والدواجن. كما يظهر في جدول (٤).

جدول (٤) تصنيف مياه الآبار لأغراض الاستهلاك الحيواني حسب Alttoviski.

مجمـــوع الامـــلاح ملغم/لتر	مواصفاتها	الملاحظات
< ٣٠٠٠	**جيد جدا**	يمكن استعماله لجميع المواشي والدواجن.
٣٠٠١ – ٥٠٠٠	**جيد**	يستخدم لجميع المواشي والدواجن مع إمكانية حدوث إسهال مؤقت للمواشي
٥٠٠١-٧٠٠٠	**مقبول**	يؤدي الى إسهال مؤقت في الماشية وغير مناسب للدواجن
٧٠٠١-١٠٠٠٠	ممكن استخدامه	يؤدي الى بعض الضرر للحيوانات الحامل والمرضعة
١٠٠٠١-١٥٠٠٠	**أقصـــى حـــد للاستخدام**	يسبب ضررا كبيرا

المصدر: E., HANDBOOK OF HYDROLOGY. G. ALTTOVISKI, M. SAGEOLIZEDAT,: SOURCE MOSCOW, RUSSIA, 1962, P.160.

٣-صلاحية مياه الآبار لأغراض الري

تعتبر الانشطة الزراعية أهم المجالات الاقتصادية، إن لم يكن الوحيد لدى سكان قضاء حلبجة، لذلك من الضروري تقييم خصائص المياه الجوفية، باعتبارها العامل الذي يتحكم في القدرة على التوسع في العمليات الزراعية.

الملوحة: من المعايير الهامة المساهمة في تحديد صلاحية المياه لعملية الري (منصور اللطيف، ١٩٩٨، ص٦٦١)، وبناءً على كمية الاملاح الذائبة تم تصنيف المياه تبعا للجدول رقم (٥)، و بلغت نسبة الأملاح ٢٨٦ – ٤٣٥ ملغم/لتر في مياه آبار في قضاء حلبجة، وبناء على ذلك تصنف مياه الآبار على أنها صالحة للري ولا تسبب أي آثار ضارة.

الجدول (٥) تصنيف المياه للري حسب كمية ملوحتها

كمية الملوحة TDS	مواصفات المياه
500	استخدامها للري لايسبب تأثيرات ضارة
1000-500	استخدامها قد يسبب للملوحة تأثيرات ضارة على المحاصيل الحساسة جداً للملوحة
2000-1000	قد تسبب تأثيرات ضارة لكثير من المحاصيل لذلك استخدامها يحتاج إلى خبرة
5000-2000	يمكن استخدامها لري النباتات العالية المحتمل للملوحة استخدامها يحتاج إلى خبرة

المصدر: Train R.E., Quality Criteria for Water, Costlehouse Publication, .Ltd., 1979, P.256.

يعد امتزاز الصوديوم (SAR) أحد المؤشرات المهمة، حيث يتم بالاعتماد عليها تحديد ملائمة المياه للزراعة، وهو ما يفسر الصلة بين أملاح الصوديوم وأملاح الكالسيوم والمغنيسيوم. وارتفاعه تدمر بنية التربة وتزيد قلويتها ويصبح من الصعب إعادة استصلاحها. لذلك لا بد من مراقبة نسبة (SAR) بشكل مستمر.

يتم حساب نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) وفقا للمعادلة الأتية:

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

تم تطبيق معادلة امتزاز الصوديوم على الآبار المدروسة في قضاء حلبجة، وتراوحت قيم نسبة امتصاص الصوديوم (SAR) للآبار المدروسة بين ٠.٢٤ – ١.٩٦ ملغم/لتر، وعند مقارنتها بالمواصفات الأمريكية في الجدول (٦)، نجد أن المياه في جميع الآبار صالحة لري المحاصيل الزراعية. دون الإضرار بها والتي تندرج ضمن فئة قليلة الصوديوم (S1).

جدول (٦) تصنيف نسبة الامتزاز لملائمة المياه

الصنف	نسبة امتزاز الصوديوم	خصائصها	مدى صلاحيتها
S1	اقل من ١٠	منخفضة الصوديوم	تستعمل في ري جميع المحاصيل
S2	١٠-١٨	متوسطة الصوديوم	ملائمة لكثير من المحاصيل واهمها الحبوب
S3	١٨-٢٦	عالية الصوديوم	استخدامها يؤدي الى تركزه في الترب، ويضر المحاصيل الحساسة
S4	اكبر من ٢٦	الصوديوم عالٍ جداً	ضارة لجميع المحاصيل

المصدر: L.A. Richard, Diagnosis and improvement of saline and alikali soils, Agriculture handbook 60, U.S.A. Depart. Agri. Washinaton, 1954, p.160.

وبمقارنة نسب (الايصالية الكهربائية EC) لمياه الآبار مع المواصفات الأمريكية الموضحة في الجدول رقم (٧) تبين أن قيمها تتراوح ما بين ٠.٢٩٦-٠.٨٢٠ ديسي سيمنز/م، وبالتالي تقع بعض الآبار ضمن نطاق المياه العذبة المناسبة لري معظم المحاصيل باستثناء البئر رقم (٨) الذي يصنف في المياه المالحة والذي يستخدم لري المحاصيل التي لديها القدرة على احتمال الملوحة وذات تربة جيدة النفاذية، والتي لا تستخدم إلا في حالة الغسل الجيد للتربة، لمنع تراكم الأملاح مستقبلاً داخل هذه الترب، بالإضافة إلى زراعة محاصيل شديدة التحمل لهذه الأملاح.

الجدول (٧) تصنيف صلاحية المياه في الري حسب درجة الملوحة

الصنف	الايصالية الكهربائية ديسي سمنز/م	خصائصها	مدى صلاحيتها
C1	اقل من ٠.٢٥	مياه عذبة جداً	صالحة لري كافة المحاصيل

C2	٠.٧٥-٠.٢٥	مياه عذبة	تصلح لري معظم المحاصيل
C3	٢.٢٥-٠.٧٥	مياه مالحة	تستعمل في ري المحاصيل التي لها تحمل الملوحة مع وجود الترب جيدة النفاذية
C4	٥-٢.٢٥	مياه عالية الملوحة	يمكن استخدامها في حالة توفر الترب عالية النفاذية وللمحاصيل المتحملة جداً للملوحة

المصدر Train R.E., Quality Criteria for Water, Costlehouse Publication, Ltd., 1979, P.256.

الاستنتاجات :

١-يلاحظ تأثير العامل المناخي حيث تقع المنطقة ضمن أراضي المضمونة هطول الأمطار، كما تتأثر المنطقة أيضاً بكميات الهطول التي تتلقاها الاراضي المحيطة بقضاء حلبجة ومرتفعاتها من ناحية أخرى، إمدادها بكميات كبيرة من المياه الجوفية، بالإضافة إلى دور الترب في المساعدة على تخزين المياه الجوفية.

٢-يلاحظ تباين كبير في جميع الخصائص الكيميائية، ويرجع ذلك لاختلاف وتنوع التكوينات الصخرية في قضاء حلبجة.

٣-إن مياه الآبار صالحة للشرب وفقا لقيم جميع عناصرها حسب المعايير العالمية والعراقية، ولكن تجاوز الكالسيوم المحددات المعتمدة محليا ودوليا.

٤-ان مياه الآبار في قضاء حلبجة صالحة لشرب الحيوانات، وتستخدم لجميع أنواع الماشية والدواجن.

٥-بينت الدراسة أن مياه الآبار صالحة للري حسب الاملاح الذائبة، كما تستخدم لري مختلف المحاصيل حسب معدل امتزاز الصوديوم.

٦-بينت الدراسة أن مياه الآبار في قضاء حلبجة تدخل ضمن نطاق المياه العذبة وتصلح لري معظم المزروعات باستثناء البئر رقم (٨) الواقع ضمن نطاق المياه المالحة والذي يستخدم لري. المحاصيل التي لها المقدرة على احتمال الملوحة.

٧-على الرغم من أن مياه الآبار في منطقة الدراسة صنفت بأنها غير ملوثة حسب نتائج التحاليل الكيمائية التي تم اجرائها على مياه الآبار، ولكن هذا لا يعني ان هذه الحالة سوف تستمر لانه التلوث البيئي حالة متغيرة مع الزمن وغير مستقرة تبعاً للظروف (بشرية، طبيعية)

التي تتعرض لها منطقة الدراسة، لذلك لابد من اجراء دراسات دائمة ومستمرة لمصادر المياه في منطقة الدراسة.

التوصيات:

١-تنظيم حفر الآبار الآلية عن طريق الجهات الرسمية بغية اختيار المواقع الصحيحة للحفر وتجنب الحفر العشوائي والإكثار من حفر آبار المراقبة بهدف مراقبة مياه أبار المنطقة خلال فترات زمنية متقاربة.

٢-المواظبة في إجراء الفحوصات المخبرية لمياه الآبار في المنطقة لتحديد التغاير الذي سيطرأ على نسبة المكونات الكيميائية والأملاح الذائبة فيها لتجنب تدهور صلاحية وجودة مياه الابار.

٣-المواظبة على الدراسات التطبيقية والعمل على توسيعها وازدهارها لأجل خدمة جميع المجالات الحياتية كالسياحة والهندسة والزراعة والعمران.

٤-الحد من إقامة المساكن والمراكز الحضرية في الأماكن المحتملة لتغذية مياه الآبار، حتى تتمكن مياه الأمطار والمياه السطحية من الحفاظ على خزان المياه في المنطقة.

المراجع

المراجع العربية:

١)بشير علي بشير، حسن علي أكبر سعدالله، محمود عبد مشعان العلواني، صلاحية مياه الآبار للشرب في مدينة الفلوجة، مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، المجلد(٢٤) العدد(١)، ٢٠١١.

٢)حسن أبو سمور، حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، دار الصفاء، عمان، الاردن ١٩٩٩.

٣)دياري علي محمد أمين، دراسة كيميائية وبيئة للمياه الجوفية في مدينة السليمانية وضواحيها، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٢.

٤)الشبلاق محمد منصور، وعماد عبد اللطيف، الهيدرولوجية التطبيقية، منشورات جامعة عمر المختار، البيضاء، ١٩٩٨.

٥)عبد المطلب حسون المرسومي، الاستكشافات الجيوكيميائي لتجمعات المواد المشعة في منطقة هيت شثاثة، أطروحة دكتوراه، غ.م، كلية العلوم جامعة بغداد، ١٩٨٩.

٦)عطا محمد علاء الدين، قضاء حلبجة، دراسة في الجغرافيا الإقليمية، مركز الدراسات الكردية، مطبعة تشيك، ط.١، السليمانية، ٢٠٠٨.

٧)المواصفات القياسية العالمية العراقية لمياه الشرب، مسودة تحديث المواصفات القياسية المرقمة (٤١٧) في سنة ١٩٩٦.

٨)هيدرولوجية الاقاليم الجافة وشبه الجافة، تعريب سعيد محمد أبو سعدة، سلسلة علمية تصدر عن وحدة البحث والترجمة، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، ١٩٨٣.

Arabic references:

1)Bashir Ali Bashir, Hassan Ali Akbar Saadallah, Mahmoud Abdul Mishaan Al-Alwani, The suitability of well water for drinking in the city of Fallujah, Ibn Al-Haytham Journal of Pure and Applied Sciences, Volume (24), Issue (1), 2011.

2)Hassan Abu Samour, Hamed Al-Khatib, Geography of Water Resources, Dar Al-Safa, Amman, Jordan 1999.

3)Diyari Ali Muhammad Amin, A chemical and environmental study of groundwater in the city of Sulaymaniyah and its suburbs, Master's thesis, College of Science, University of Baghdad, 2002.

4)Al-Shiblaq Muhammad Mansour, and Imad Abdul Latif, Applied Hydrology, Publications of Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, 1998.

5)Abdul Muttalib Hassoun Al-Marsoumi, Geochemical explorations of radioactive material accumulations in the Hit Shatha area, PhD thesis, n.d., College of Science, University of Baghdad, 1989.

6)Atta Muhammad Alaa Al-Din, Halabja District, A Study in Regional Geography, Kurdish Studies Center, Chek Press, 1st ed., Sulaymaniyah, 2008.

7)Iraqi International Standard Specifications for Drinking Water, Draft Update of Standard Specifications No. (417) in 1996.

8)Hydrology of Arid and Semi-Arid Regions, Translated by Saeed Muhammad Abu Saada, Scientific Series Issued by the Research and Translation Unit, Department of Geography, Kuwait University, Kuwait Geographical Society, Kuwait, 1983.

المراجع الأجنبية:

1) Alttoviski, M.E., Handbook of hydrology. G. Sageolizedat, moscow, russia, 1962.

2) buringh, p, soil and soil conditions in Iraq, ministry of agricujture, Baghdad, 1960.

3) George Mathes, The Properties of Ground Water, Translated by: Johan G. Harrvery John Wiley and Sons, USA, 1982..

4) L.A. Richard, Diagnosis and improvement of saline and alikali soils, Agriculture handbook 60, U.S.A. Depart. Agri. Washinaton, 1954.

5) Todd, D.K., Ground Water Hydrology, 2nd ed., John Wiley and Sons, Inc., New York, 1980.

6) varoujan. K. Sisskian, geological map of Iraq. Scall 1:1000000, geosurv Baghdad, 2000

7) Hem, J, D, Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water USGS Water Supp, paper p2234.

8) Train R.E., Quality Criteria for Water, Costlehouse Publication, Ltd., 1979.