تقييم الخصائص النوعية للمياه الجوفية في ناحية باستي في محافظة السليمانية شمال العراق ومدى صلاحيتها للاستخدامات المختلفة

أ.م.د حنان عبد الكريم عمران

جامعة بابل/كلية التربية الاساسية

basic.hanan.abdul@uobabylon.edu.iq

Evaluating the qualitative characteristics of groundwater in Basti district in Sulaymaniyah Governorate, northern Iraq, and its suitability for various uses

Prof. Dr. Hanan Abdel Karim Omran

University of Babylon/College of Basic Education

المستخلص:

يهدف البحث الى دراسة خصائص المياه الجوفية في ناحية باستي في محافظة السليمانية ومدى صلاحيتها في مجالات الاستخدام، أذ تعد هذه المياه أحد الاشكال المهمة للموارد المائية وأن استخدام هذه المياه يتطلب معرفة كمياتها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية التي تنعكس بطبيعة الحال بشكل مباشر على نوعية استخدامها، ومقارنة هذه الخصائص بالمعايير والمقاييس العالمية والمحلية لتحديد صلاحيتها للأغراض المختلفة، تقع منطقة الدراسة(ناحية باستي) في محافظة السليمانية شمال العراق التي تبلغ مساحتها (325 كم^2)، وتؤثر العوامل الطبيعية تأثيرا كبيرا بنوعية وخصائص مياه الابار في منطقة الدراسة والتي انعكست على تباين الخصائص النوعية في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية : تقييم ، الخصائص ، المياه الجوفية ، باستي ، السليمانية ، الاستخدامات المختلفة

Abstract:

The research aims to study the characteristics of groundwater in Basti district in Sulaymaniyah province and its suitability for use, as this water is one of the important forms of water resources and the use of this water requires knowledge of its quantities and physical and chemical properties that are directly reflected in the quality of its use, and comparing these properties with global and local standards and measures to determine its suitability for different purposes. The study area is located in Basti district in Sulaymaniyah province, northern Iraq, with an area of (325 km2), and natural factors greatly affect the quality and properties of well water in the study area, which was reflected in the variation of the total salts in the study area.

Keywords: Evaluation, properties, groundwater, Basti, Sulaymaniyah, different uses

المقدمة

تحتل المياه الجوفية اهمية كبيرة ، فهي من أكثر الموارد وفرة وغزارة ويمكن ان تتواجد بأي مكان تحت اي جزء من سطح الارض وتساعد في تعويض النقص الحاصل في المياه السطحية خاصة في المناطق لا يوجد فيها جريان سطحي دائمي ، وتعد المياه الجوفية بأشكالها المختلفة أحد مصادر المياه الرئيسية التي يعتمد عليها بشكل رئيسي في استقرار السكان ويتباين وجود المياه الجوفية من مكان الى اخر تبعا للمظهر الطوبغرافي فهي على اعماق بعيدة في مناطق التلال والجبال وعلى مسافات قريبة في مناطق الاودية والاحواض وقد ازدادت أهمية المياه الجوفية في الوقت الحاضر بعد زيادة الطلب على المياه في مختلف المجالات أذ اصبحت معرفة نوعية وخصائص المياه الجوفية الملائمة لتلك المجالات ذات اهمية كبيرة وذلك لان المياه تكون مختلفة في خصائصها ونوعيتها مكانيا وزمانيا في منطقة الدراسة.

مشكلة البحث:

-هل تتباين الخصائص النوعية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة ؟

- مامدى ملائمة المياه الجوفية في منطقة الدراسة للاستخدامات المختلفة ؟

فرضية البحث:

-هنالك تباين واضح في الخصائص النوعية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة .

-أن المياه الجوفية في منطقة الدراسة صالحة للاستخدامات المختلفة.

هدف الدراسة:

-يهدف البحث الى تحديد الخصائص النوعية لمياه الابار في منطقة الدراسة وعلاقة ذلك في تحديد طبيعية مجالات استثمارها.

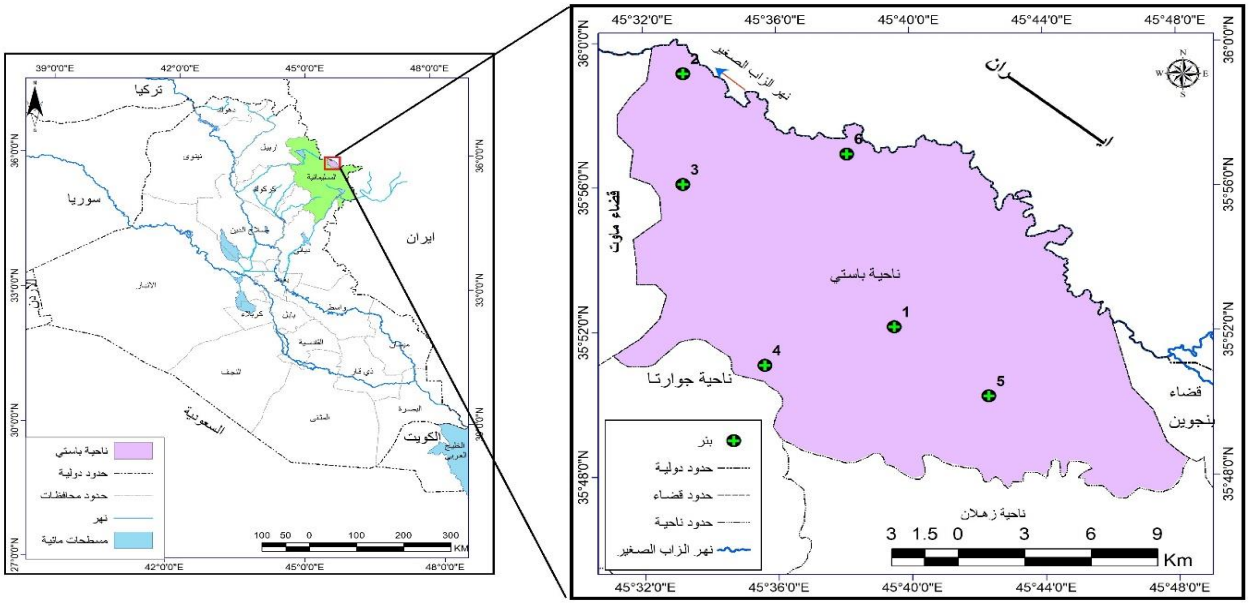
منهجية البحث:

اتبعت الدراسة المنهج التحليلي لتفسير وتحليل الخصائص النوعية للمياه الجوفية وتحديد مدى ملائمتها للأغراض المختلفة .

حدود منطقة الدراسة:

تتمثل حدود البحث بدراسة المياه الجوفية في ناحية باستي الحدودية التابعة أداريا لقضاء شاربازيز من محافظة السليمانية في الجزء الشرقي منها تحدها من الشمال والشمال الشرقي جمهورية أيران الاسلامية ومن الجنوب ناحية زهلان ومن الغرب يحدها قضاء ماوت والجنوب الغربي ناحية جوراتا، موقعها الفلكي فتقع بين خطي طول ("45°48'0 –"45°31'0) ودائرتي عرض ("35°47'0 – "36°0'0)، الخريطة (1).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر:وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس 1:1000000، لسنة 2022

محاور الدراسة:

أعتمدت الدراسة على محورين رئيسيين.

المحور الأول: دراسة الخصائص الطبيعية وعلاقتها بالمياه الجوفية في منطقة الدراسة.

المحور الثاني: الخصائص النوعية لمياه الابار في منطقة الدراسة ومدى صلاحيتها للاستخدامات المختلفة.

المحور الاول: الخصائص الطبيعية وعلاقتها بالمياه الجوفية في منطقة الدراسة:

ان دراسة الخصائص الطبيعية تعد أحد المؤشرات التي بدورها تؤثر بشكل واضح على طبيعة وحجم المياه في المنطقة، وهي تتمثل بالتكوينات والرواسب الجيولوجية والسطح والتربة والمناخ التي يمكن تناولها كالاتي:

1-التكوينات والرواسب الجيولوجية:

تعود منطقة الدراسة جيولوجيا الى تكوينات الأيوجيوسنكلاين التي ترجع اعمارها الى نهاية العصر الجوراسي من الزمن الجيولوجي الثاني وبداية الكريتاسي، الجدول(1) الخريطة (2) وتم تقسيمها كالاتي:

1-تكوين وولوش: يوجد هذا التكوين في اقصى الجزء الشمالي الغربي وعلى شكل شريط في وسط منطقة

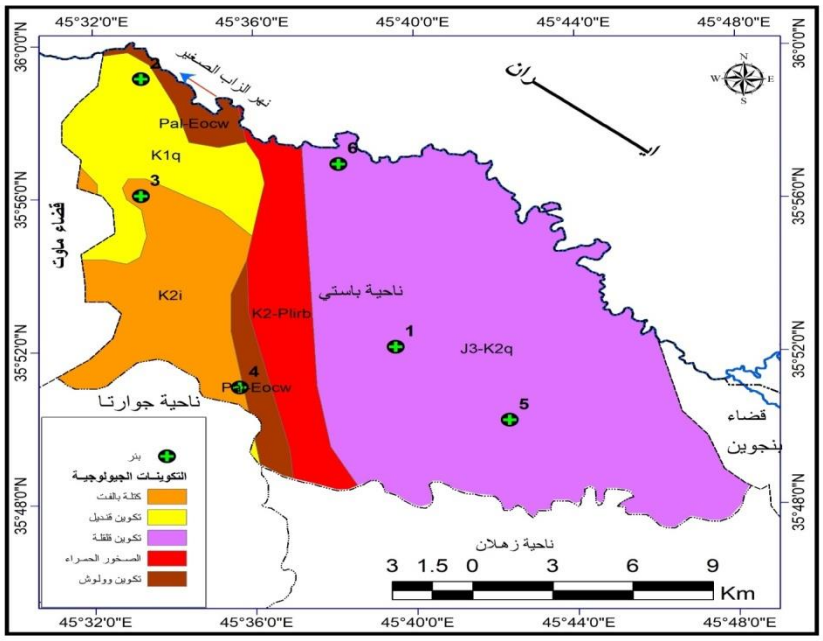
الدراسة، ويتكون من صخور نارية اضافة الى بعض الصخور الرسوبية كالطفل والحجر الرملي والجيري. (1) ويشغل مساحة (15كم2) وبنسبة مئوية تبلغ (4.6%) من مساحة منطقة الدراسة.

2- الطبقات الحمراء: تتكون هذه من الحجر الجيري المدملكاتي الفتاتي وتكون كتلية في الجزء الاسفل ويتداخل مع السجيل الحديدي الاحمر في الجزء العلوي.(2)، يظهر التكوين بشكل شريط طولي وسط منطقة الدراسة ممتد من الشمال الى الجنوب بمساحة تبلغ (33كم2) وبنسبة مئوية تبلغ (10.2%).

3- تكوين قلقلة: يتكون هذا التكوين من تعاقب طبقات الجير الطيني والطفل والحجر الجيري ومدلمكات حصوية وحطام كلسي وحجر كوارتز مدمج مع الحجر الطيني وهي من الصخور المعقدة التركيب يرجع اصلها ال العصر الكريتاسي الاسفل. (3) أذ يمتد هذا التكوين من وسط الى شرق من منطقة الدراسة ويحتل الجزء الاكبر من مساحة المنطقة حيث تبلغ مساحة (198كم2) اي بنسبة (60.9%).

4-تكوين قنديل: يظهر في الجزء الشمالي الغربي من منطقة الدراسة وهو عبارة عن صخور من الحجر الرملي والشست المتحول ويتكون من جزئين السفلي يتكون من صخور متحولة مثل الماربيل وصخور نارية مثل بازلت ،اما الجزء العلوي عبارة عن صخور كلسية رملية وصخور كلسية متكلسة وصخر الصوان.(4)يشغل مساحة (36كم2) وبنسبة مئوية تبلغ (11.1%) من المساحة الكلية للمنطقة.

الخريطة (2) مساحة التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة العراق الجيولوجية ، مقياس 1:250000 لسنة 2000.

5- كتلة بالفت: وتتمثل في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة وتتألف من صخور النارية والمتحولة وصخور الرسوبية ، وتشغل مساحة(43كم2) وبنسبة (13.2%) من المساحة الكلية للمنطقة.

الجدول (1) مساحة التكوينات الجيولوجية ونسبها المئوية في منطقة الدراسة

التكوين	المساحة كم^2	النسبة المئوية %
تكوين وولوش	15	4.6
تكوين قنديل	36	11.1
كتلة بالفت	43	13.2
الصخور الحمراء	33	10.2
تكوين قلقلة	198	60.9
المجموع	325	100

المصدر: الباحثة بالاعتماد على الخريطة (2).

2- السطح:

يلعب السطح دورا كبيرا في تحديد حجم مياه الابار في حال توفر العوامل الطبيعية الاخرى، بحيث يكون شكل السطح متوافقا الى حد كبير مع مستوى الماء الجوفي، تتأثر عملية تغذية وتخزين مياه الابار الجوفية بأشكال سطح الارض(5). تم دراسة سطح منطقة الدراسة من خلال تحليل المرئيات الفضائية نوع (DEM) والخرائط الطوبغرافية مقياس (100000/1) من خلال الجدول (2) وتحليل الخريطة (3)، نلاحظ تباين الارتفاع في منطقة الدراسة بين (785-2270)م فوق مستوى سطح البحر وتم تقسيم المنطقة الى خمس فئات ارتفاعية وعلى النحو الاتي :

-الفئة الاولى: من (785- 1200م) تتمثل على كل شريط في الجزء الشمالي واجزاء من جنوب منطقة الدراسة وتشغل مساحة (36)كم^2 اي بنسبة مئوية بلغت (11.1%)من مساحة المنطقة الكلية.

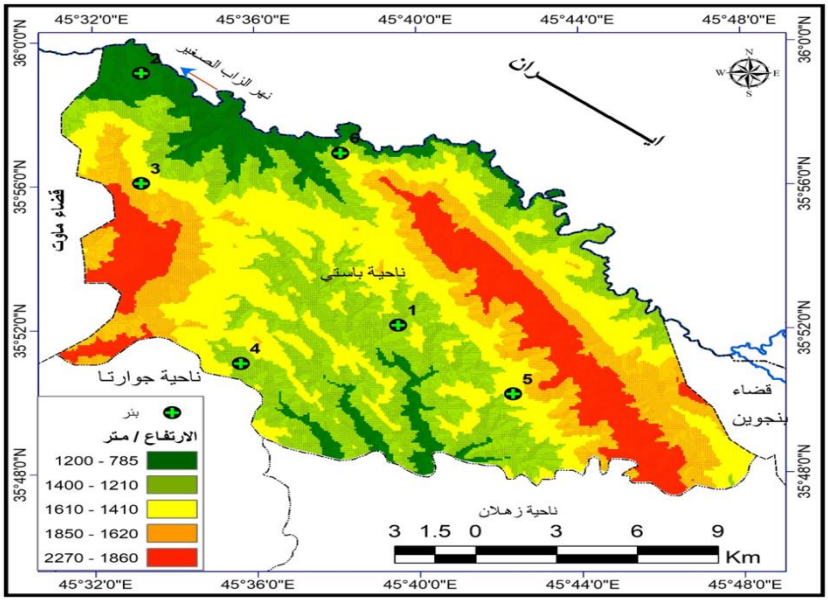
-الفئة الثانية :من (1210-1400م) تحيط بالفئة الاولى وتظهر بشكل شريط يمتد من شمال شرق الى شمال غرب وكذلك في الجزء الاوسط والجنوبي من منطقة الدراسة، بلغت المساحة التي تشغلها (98)كم^2 اي بنسبة مئوية (30.2%) من المساحة الكلية.

-الفئة الثالثة : (1410-1610م) تتمثل في أغلب أجزاء منطقة الدراسة لاسيما المناطق الوسطى والشرقية منها وبمساحة (91كم^2) اي بنسبة تبلغ (28.0%).

-الفئة الرابعة(1620-1850م) شكلت مساحة بلغت (56)كم^2 اي بنسبة مئوية بلغت (17.2%) من المساحة الكلية وتظهر شرق وغرب منطقة الدراسة.

-الفئة الخامسة :(1860-2270م) تعد هذه الفئة اكثر الفئات ارتفاعا وتشغل مساحة (44)كم^2 اي بنسبة مئوية (13.5)من مساحة المنطقة الكلية وتنشر في الجانب الشرقي والغربي من منطقة الدراسة.

الخريطة (3) الارتفاعات المتساوية في منطقة الدراسة



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام(GIS) Arc Map 10.8

جدول (2) الارتفاعات المتساوية في منطقة الدراسة

	الارتفاعات/م	المساحة /كم^2	النسبة %
	1200-785	36	11.1
	1400-1210	98	30.2
	1610-1410	91	28.0
	1850-1620	56	17.2
	2270-1860	44	13.5
	المجموع	325	100

المصدر: بالاعتماد على خريطة (3)

4- الانحدار:

يتضح من الجدول (3) والخريطة (4) تباين مستويات الانحدار في منطقة الدراسة وتم تصنيفها الى خمسة وحدات انحدارية لتتمثل على النحو الاتي:

-الفئة الأولى (0–1.9)˚: وهي أراضي مستوية، وتُتوزع هذه الفئة في اجزاء مختلفة من شرق ووسط منطقة الدراسة، وتبلغُ مساحتُها (5 كم^2) وتشكل نسبة (1.5%) من منطقة الدراسة.

-الفئة الثانية (2 - 9.7)˚: وهي أراضي ذات تموج طفيف وتظهر في اجزاء من شرق ووسط وشمال منطقة الدراسة تبلغُ (57كم^2) وبنسبةٍ بلغت (17.5%), وهي ذات تصريفٍ جيد للمياه الجوفية، وتتميَّزُ هذه الأَراضي بوجود مُخلفات التجوية والتعرية فوق سطح الأَرض.

-الفئة الثالثة (8 - 15.9): وهي أراضي متموجة وتبلغُ مساحتُها (118) كم^2 وبنسبة بلغت (36.3%) من مساحة منطقة الدراسة، وتكون ذات تصريفٍ جيدٍ للمياه الجوفيَّةِ وتظهر في اجزاء متفرقة من شمال غرب ووسط وشرق من منطقة الدراسة.

-الفئة الرابعة (16 - 29.9)˚: وهي أراضي مقطعة وتعد من أكثر الفئات انحداراً في المنطقة بلغت مساحتها (134كم^2) أي بنسبة بلغت (41.2 %), ويظهر توزيعها في اجزاء مختلفة من منطقة الدراسة..

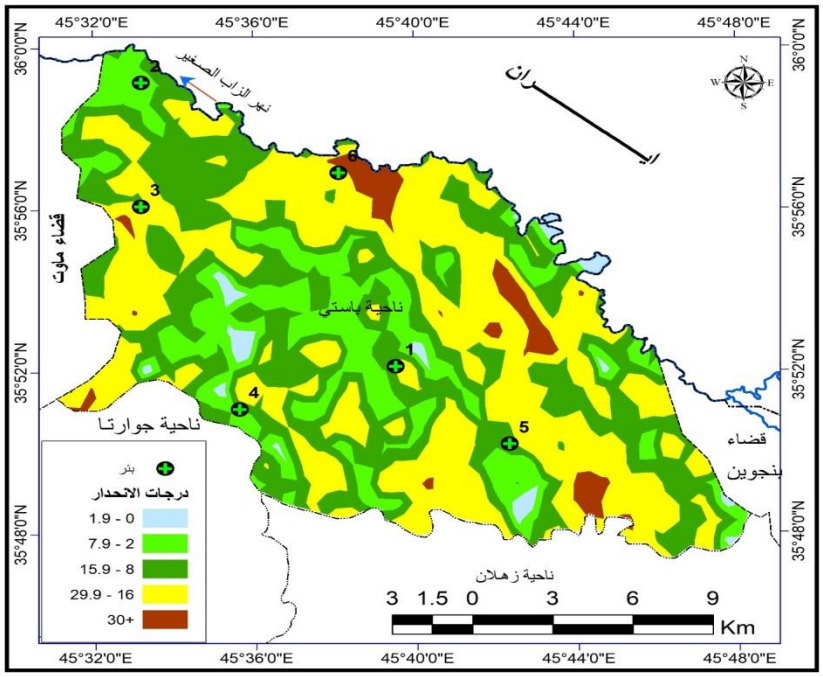
الفئة الخامسة (+30)˚: وهي أراضي مقطعة بدرجة عالية تشغل مساحة تبلغُ (11كم^2) وبنسبة بلغت (3.4%) من اجمالي المساحة الكلية للمنطقة وتتوزع ضمن مساحات محددة من شمال وشرق وجنوب منطقة الدراسة.

جدول (3) درجات الانحدار في منطقة الدراسة

درجات الانحدار	المساحة / كم^2	النسبة المئوية %	نوع السطح
0 - 1.9	5	1.5	سطح مستوي
2 - 7.9	57	17.5	تموج خفيف
8 - 15.9	118	36.3	متموج
16 - 29.9	134	41.2	مقطعة – مجزأة
30+	11	3.4	مقطعة بدرجة عالية
المجموع	325	100.0	

المصدر :الباحثة بالاعتماد على خريطة (4).

خريطة (4) درجات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر سنة 2015 ومعالجتها باستخدام (GIS) Arc Map 10.8

4- المناخ:

يمثل المناخ بعناصره المختلفة عاملا طبيعياً مؤثرا في المياه الجوفية في منطقة الدراسة وتم دراسة الخصائص المناخية بالاعتماد على البيانات المسجلة لمحطة السليمانية للمدة الزمنية من (1992 – 2022)، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات لسنة (1992-2022)، ويمكن تناول أهم عناصر المناخ في منطقة الدراسة على النحو الاتي:

- بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى (25.0 درجة مئوية) تأخذ درجات الحرارة العظمى بالتصاعد خلال اشهر الصيف ليسجل شهر تموز اعلى درجة حرارة (39.7 درجة مئوية)، ثم تأخذ درجات الحرارة بالاعتدال خلال الفصول الانتقالية ثم تنخفض خلال اشهر الشتاء ليسجل شهر كانون الثاني اقل درجة حرارة صغرى (2.4 درجة مئوية) الجدول (4) ، اما الامطار تخضع منطقة الدراسة الى نظام البحر المتوسط لتبدأ الامطار بالتساقط في فصل الخريف ثم ترتفع في فصل الشتاء، من خلال جدول (4) أن المعدل العام للتساقط في محطة السليمانية بلغ (690.6/ملم) اذ تبدأ الامطار من شهر تشرين الأول ويستمر حتى شهر مايس اذ سجل شهر كانون الاول اعلى قيمة للتساقط بلغت (120.4/ملم) ويتوقف التساقط خلال اشهر (حزيران – تموز – اب – أيلول)، اما التبخر سجل المعدل السنوي في منطقة الدراسة (1435.7) في حين ازدادت خلال أشهر الصيف وانخفضت في الشتاء إذ سجل شهر تموز أعلى تبخر بلغ (258.5ملم) حيث ان قيم التبخر تزداد مع زيادة الحرارة مما يؤثر على نوعية المياه الجوفية وكميتها لاسيما تأثيرها على كمية الامطار المتسربة الى باطن الارض وأقل تبخر خلال شهر كانون الثاني بلغ (28.9ملم).

جدول (4) المعدلات الشهرية والسنوية لمحطة السليمانية للمدة (1992 – 2022).

الشهر	درجة الحرارة العظمى/م	درجة الحرارة الصغرى/ م	الامطار /ملم	التبخر/ملم
كانون الثاني	10.3	2.4	75.8	28.9
شباط	11.9	3.3	102	33.4
اذار	16.6	7.5	107.2	71.5
نيسان	22.8	12.2	95.7	76.0
مايس	29.3	17.6	42.6	149.7
حزيران	35.6	23.1	0	217.7
تموز	39.7	27.0	0	258.5
اب	39.4	26.7	0	233.0
ايلول	34.8	21.7	0.9	172.9
تشرين الاول	28.1	16.0	22.1	115.3
تشرين الثاني	18.8	9.1	75.8	43.6
كانون الاول	13.0	4.4	120.4	35.2
المعدل	25.0	14.3	690.6	1435.7

المصدر: جمهورية العراق، إقليم كردستان، وزارة الزراعة والمجاري، مديرية الزراعة العامة، محافظة السليمانية قسم الأنواء الجوية، بيانات غير منشورة، 2022.

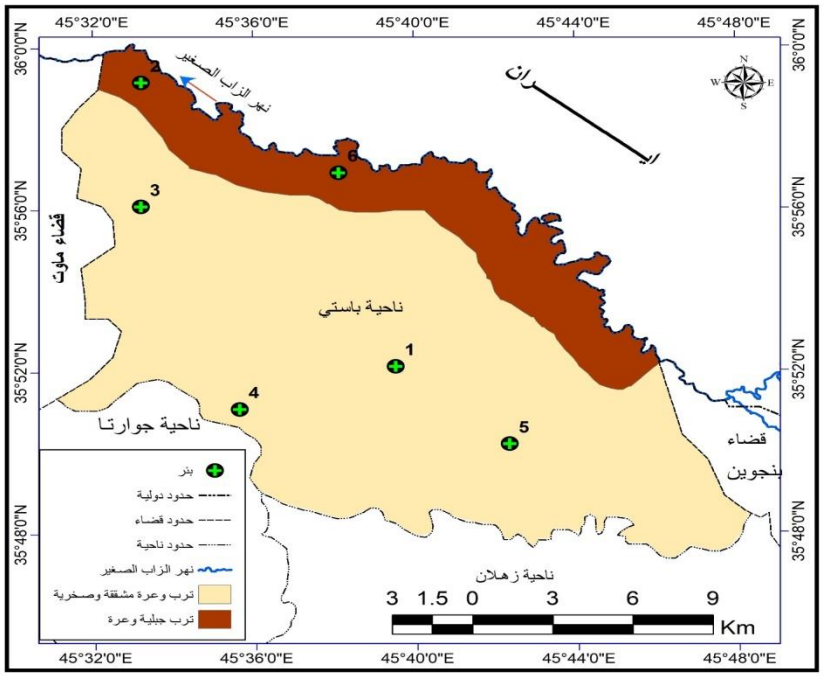
5-التربة:

تعد التربة من العوامل ذات الاهمية البالغة عند دراسة المياه الجوفية أذ يعد التباين في أنسجة التربة وبنيتها من العوامل الرئيسية التي تتحكم في مساميتها وحجم المسامات وبالتالي تحديد قابليتها على نفاذ الماء خلال اجزائها الى الاعماق. (6) تم تصنيف الترب في منطقة الدراسة بالاعتماد على تصنيف بيورنك، الخريطة (5) الجدول(5):

أ-ترب وعرة مشققة صخرية: تظهر هذه الترب بشكل واسع من منطقة الدراسة أذ تنتشر في أغلب اجزاء منطقة الدراسة، وبمساحة تبلغ(262كم^2)، وبنسبة بلغت (80.6%) من مساحة منطقة الدراسة ، أذ تمتاز تربتها بأنها ضحلة أذ تتعرض للتعرية المائية نتيجة سقوط كميات كبيرة من الامطار فضلا عن انحدارات مما يساعد على زحف الترب وتتكون من الرمل والاحجار الكلسية.

ب-ترب جبلية وعرة: تظهر هذه الترب على شكل شريط في الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة أذ تبلغ مساحتها (63كم^2)، بنسبة (19.4%)من مساحة منطقة الدراسة.

الخريطة (5) انواع ومساحات الترب لمنطقة الدراسة حسب تصنيف بيورنك



Buringh, DR. P., Soil and Soil condition in Iraq, Exploratory Soil Map of Iraq, No. 1, Baghdad, 1960.

جدول (5) انواع ومساحات الترب لمنطقة الدراسة حسب تصنيف بيورنك

النوع	المساحة كم^2	النسبة%
ارض وعرة مشققة صخرية	262	80.6
ترب جبلية وعرة	63	19.4
المجموع	325	100

المصدر: بالاعتماد على خريطة (5)

المحور الثاني: الخصائص النوعية لمياه الابار في منطقة الدراسة ومدى صلاحيتها للاستخدامات المختلفة:

تعد دراسة الخصائص النوعية للمياه الجوفية ذات أهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية وذلك لتحديد مدى الاستفادة منها للأغراض المختلفة، أن أهمية المياه تكمن في تكاملها ما بين وفرتها ونوعيتها فضلا عن تقييم كفاءة المياه لتحديد نوع الاستخدامات المختلفة وطرق استثمارها خاصة في ظل الاهمية المتزايدة لاستخدامها في مياه الابار ، وقد أجريت تحاليل العينات المائية في المختبرات لهذا الغرض أذ

تم تحديد (6) ابار موزعة في منطقة الدراسة تم التركيز على أهم الخصائص الكيميائية والفيزيائية كما هو مبين في الجدول (6) وذلك لتقييم مدى ملائمتها وامكانية أستخدامها في مختلف المجالات.

جدول (6) الخصائص النوعية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة

رقم البئر	X	Y	عكورة	الاملاح ppm	ph	العسرة Ppm	كالسيوم ppm	مغنسيوم ppm	صوديوم Ppm	بوتاسيوم ppm	كبريتات ppm	نترات ppm	بيكاربونات ppm	كلورايد ppm
1	45.6599	35.8689	0.8	643	7.7	150	27	20	30	0.9	61	0.23	33	67
2	45.5534	35.9872	0.4	590	7.6	183	37	22	40	0.8	80	0.21	42	98
3	45.5536	35.9367	0.9	599	7.6	216	29	35	34	0.91	81	0.2	39	93
4	45.5958	35.8525	4.8	231	6.8	141	27	18	19	1.2	39	0.8	28	82
5	45.67401	35.8624	5.4	240	7.3	103	20	13	31	1.1	40	0.23	28	65
6	45.5815	35.9718	3.8	172	7.5	87	17	11	20	0.5	25	0.19	16	71
			2.7	412.5	7.41	146.7	26.2	19.8	29	0.9	54.3	0.31	31	79.3

المصدر: الباحثة بالاعتماد على تحليل نوعية المياه في مختبر وزارة البيئة ، دائرة بيئة السليمانية ، قسم التحليلات المائية ، بيانات غير منشورة.

الجدول (7) المواصفات القياسية لمياه شرب الإنسان حسب المقاييس العراقية والعالمية

العنصر	المواصفات القياسية العراقية 2001	المواصفات القياسية العالمية 2007
EC	1500	1530
TDS	1000	1000
PH	6.5 - 8.5	7- 8
Ca	50	75 - 200
Mg	50	30 - 150
Na	200	200
K	—	12
HCO	—	200
SO_4	250	250
CL	250	250
No_3	50	50

المصدر: بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للمياه الجوفية، قسم الدراسات والتحريات، شعبة التحليل وبنك المعلومات.

الجدول (8) تصنيف المياه حسب الملوحة لشرب الحيوانات حسب المواصفات القياسية

الملوحة T.D.S	النوعية	الحيوانات
أقل من 1000	جيدة	الدواجن إلى حد 2860
1000 – 3000	مقبولة	
3000 – 5000	ضعيفة	الخيول إلى حد 7150
5000 – 7000	جداً ضعيفة	
أكثر من 7000	غير مقبولة	الأبقار إلى حد 10000
		الأغنام إلى حد 12900

المصدر: بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للمياه الجوفية، قسم الدراسات والتحريات، شعبة التحليل وبنك المعلومات.

الجدول (9) المواصفات القياسية لمياه الري (Ayers and Weatcot 1985)

المجاميع	العنصر	المدى الاعتيادي
الملوحة	EC	0 – 3
	TDS	0 – 2000
الأيونات السالبة	Mg	0 – 5
	Ca	0 – 20
	Na	0 – 40
الأيونات الموجبة	Co_3	0 – 0.1
	So4	0 – 20
	CL	0 – 30

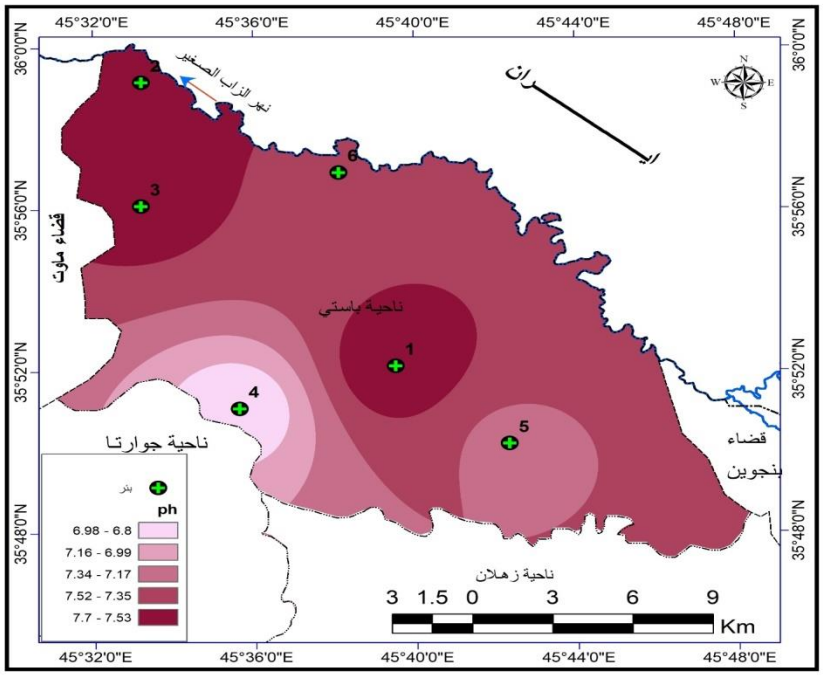
المصدر: بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للمياه الجوفية، قسم الدراسات والتحريات، شعبة التحليل وبنك المعلومات.

1-الاس الهيدروجيني:

هو مقياس يقيس نشاط ايونات الهيدروجين ،فإذا بلغت القيمة 7فالمحلول متعادل أما اذا ازدات القيمة عن 7 فالمحلول قاعدي واذا انخفضت عن 7 فالمحلول حامضي (8)، ومن ملاحظة الجدول (6) والخريطة (6) من خلال تحليل عينات منطقة الدراسة نجد ان معدل الاس الهيدروجيني بلغ (7.41) حيث تراوحت قيم الاس الهيدوجيني لمياه الابار المدروسة تراوحت بين (8-6-7.7) نجد أن جميع عينات منطقة الدراسة ذات محلول قاعدي ماعدا عينة واحدة عينة (4) ذات محلول حامضي ، ونلاحظ ان جميع عينات منطقة الدراسة ضمن المواصفات العراقية لمياه الشرب وهي تتراوح بين (8.5-6.5)،

أما بالنسبة للمواصفات العالمية فالعينة (4)هي أقل من الحد المسموح والبالغ (7-8) جدول (7) وكذلك اعتبار قيم عينات منطقة الدراسة ملائمة لجميع الاستخدامات (الري وشرب الحيوانات) جدول (8-9).

خريطة (6) تركيزph في عينات منطقة الدراسة

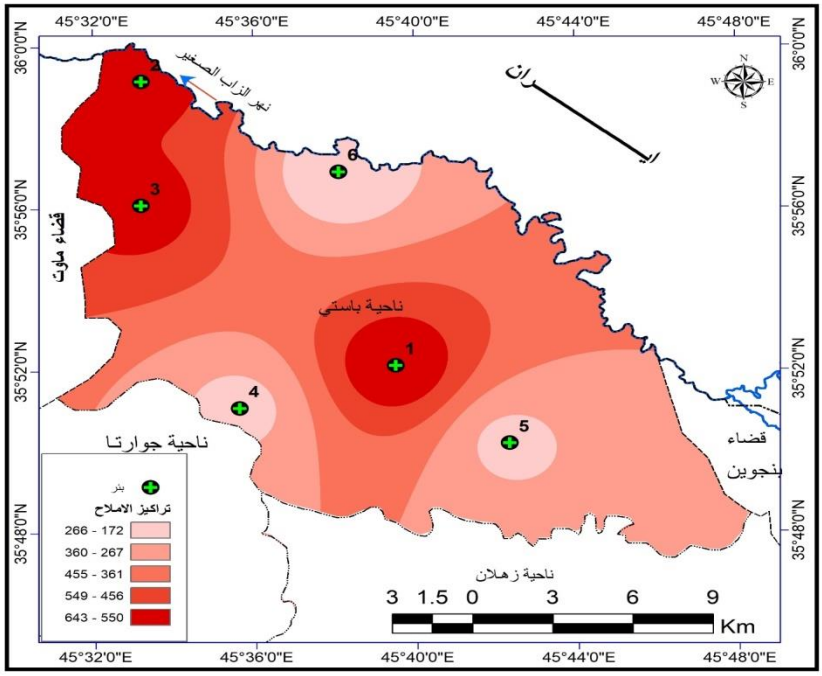


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبرناج Arc Map10.8

2-الاملاح الذائبة:

هي مجموع الاملاح الصلبة الذائبة بالماء ذوبانا حقيقيا بحيث تبقى مع الماء في عمليات الترشيح ولا تتضمن المواد العالقة والغروية، وتعد تجوية المياه للصخور المصدر الرئيسي لوجودها وهي احد الملوثات الرئيسية وتحدد نوعية استعمال المياه (9)، بلغ معدل الاملاح الذائبة لعينات منطقة الدراسة (412.5) تراوحت بين أقل كمية أملاح ذائبة في عينة (6) أذ بلغت (172) واعلى كمية ذائبة بلغت في عينة (1) حيث بلغت (643) جدول (6) وخريطة (7) فان جميع عينات منطقة الدراسة ضمن الحدود المسموح بها للمواصفات العالمية والعراقية جدول (7) ،كما وحددت منظمة الغذاء والزراعة كمية الاملاح المسموح بها 2000ملغم /لتر (10). نلاحظ ان عينات المنطقة ضمن الحدود المسموح بها للزراعة وايضا للرعي جدول (8-9).

خريطة (7) تركيز الاملاح في عينات منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبرناج Arc Map10.8

3- العكورة:

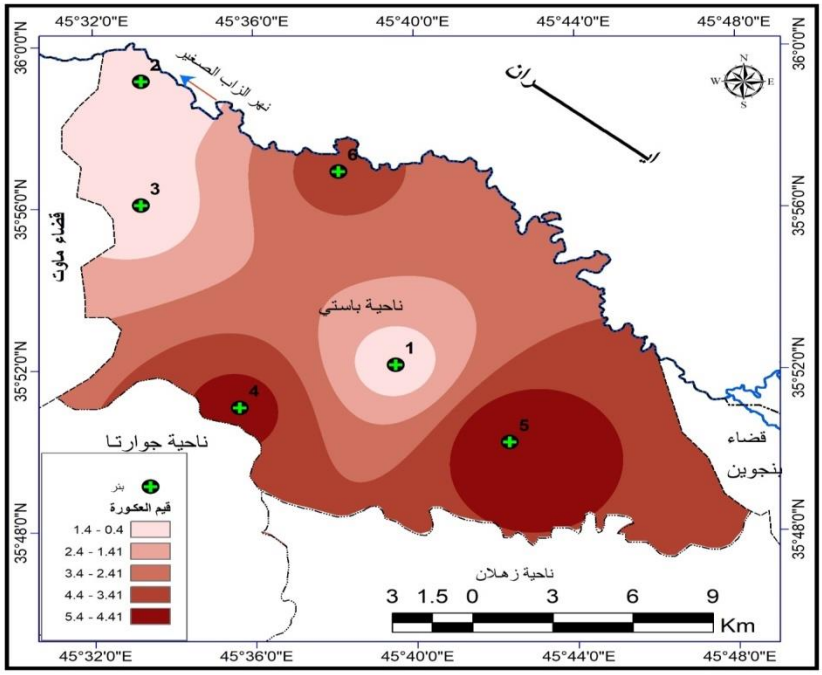
بلغ معدل العكورة في عينات منطقة الدراسة (2.7) ويتراوح تركيز هذا العنصر في مياه أبار منطقة الدراسة من (0.4- 5.4) حيث سجلت أعلى نسبة عكورة في بئر (5) حيث بلغت (5.4) واقل نسبة عكورة في عينة (2) حيث بلغت (0.4) جدول (6) وخريطة (8)، يمكن اعتبار هذه القيم ضمن الحدود الملائمة للاستخدامات المختلفة شرب الحيوانات والري جدول (8-9).

4- العسرة الكلية:

هي قابلية المياه على ترسيب الصابون وتعزى هذه الى غزارة وجود الايونات الثنائية التكافؤ للعناصر وبالاخص عنصري الكالسيوم والمنغنسيوم الموجودة بكثرة في المياه الجوفية (11)، يتضح من جدول (6)وخريطة (9)ان معدل العسرة في عينات منطقة الدراسة بلغت (146.7) وتراوحت بين (87-216)ملغم /لتر في أبار منطقة الدراسة حيث سجلت عينة (3) أعلى قيمة حيث بلغت (216)ملغم /لتر وأقل قيمة في عينة (6) حيث بلغت (87)ملغم /لتر ويعود سبب هذا التباين في كمية العناصر الكيميائية

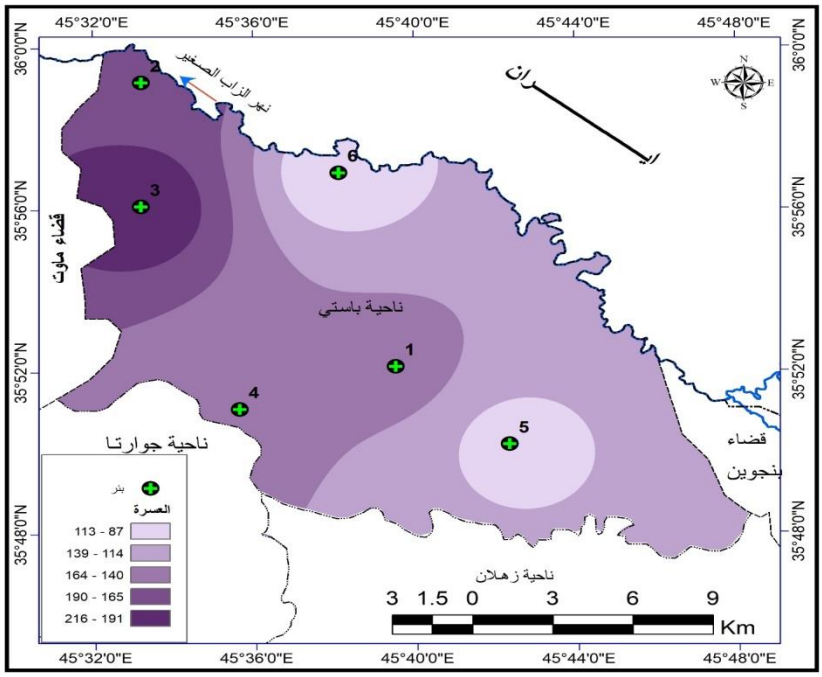
ونوعية التربة نلاحظ من جدول (7) ان جميع عينات منطقة الدراسة تقع ضمن المواصفات العالمية والعراقية وكذلك ان جميع العينات صالحة للاستخدامات المختلفة جدول (8-9).

خريطة (8) تركيز العكورة في عينات منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبرناج Arc Map10.8

خريطة (9) تركيز العسرة في عينات منطقة الدراسة

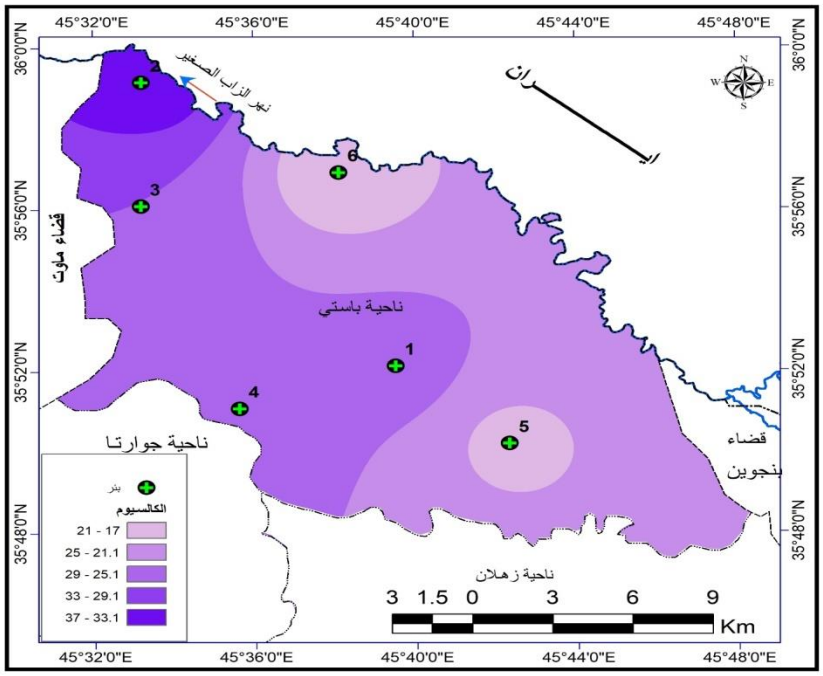


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبرناج Arc Map10.8

5-الكالسيوم: يعد هذا الايون من أكثر العناصر تواجدا في المياه الجوفية وهو من المكونات الرئيسية للصخور الموجودة في اغلب انواع الترب (12) ، يتضح من جدول (6) وخريطة (10) أن معدل أيونات الكالسيوم في منطقة الدراسة بلغت (26.2) أذ سجلت عينة (2) أعلى قيمة بلغت (37)ملغم/لتر

وأقل قيمة بلغت في عينة (6) أذ بلغت (17)ملغم/لتر ويرجع سبب تواجد أيون الكالسيوم هو الطبيعة المعدنية للصخور التي تكون بتماس مع المياه الجوفية نلاحظ من الجدول(7) ان جميع عينات منطقة الدراسة ضمن المواصفات العالمية والعراقية لمياه الشرب وكذلك ملائمة للاستخدامات المختلفة الرعي والزراعةجدول (8-9) .

الخريطة (10)تركيز الكالسيوم في عينات منطقة الدراسة

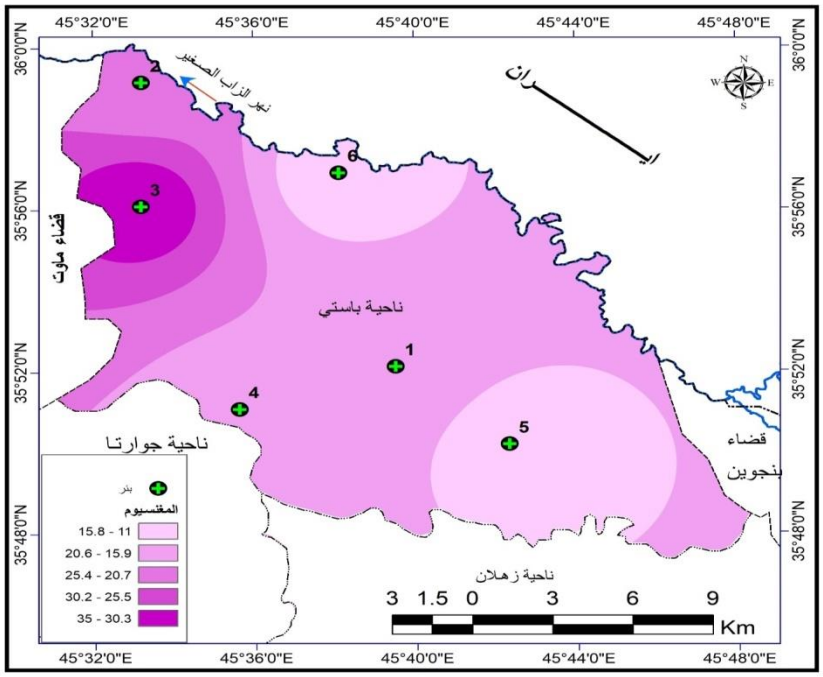


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبرناج Arc Map10.8

6-المنغنسيوم:

يعد المنغنسيوم من الايونات الاساسية الموجودة في المياه الجوفية وينتشر بكثرة في القشرة الارضية لان الصخور الدولومايت والصخور الجيرية المصدر الرئيسي له(13)، أن معدل تركيز ايون المنغنسيوم في منطقة الدراسة بلغ (19.8)، يتراوح تركيز المنغنسيوم من (11-35)ملغم/لترجدول (6) وخريطة (11) حيث سجلت أعلى قيمة له في عينة (3) حيث بلغت (35) ملغم/لتر وأقل قيمة في عينة (6) حيث بلغت (11)ملغم /لتر نلاحظ من الجدول(7) ان جميع عينات منطقة الدراسة ضمن المواصفات العالمية والعراقية لمياه الشرب وكذلك ملائمة للاستخدامات المختلفة كما في جدول (8-9).

خريطة (11) تركيز المنغنسيوم في عينات منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبرناج Arc Map10.8

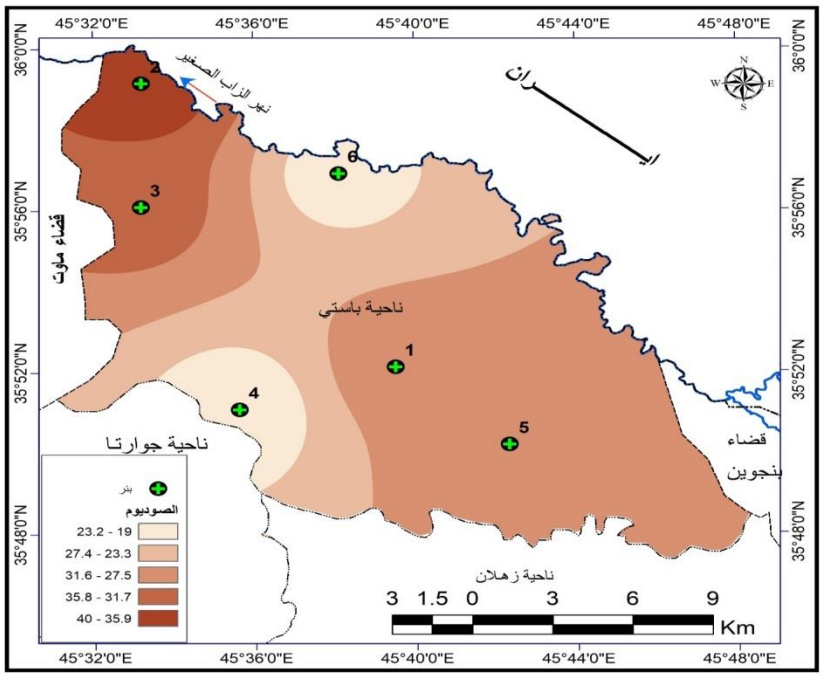
7-الصوديوم:

تعد المعادن الطينية المذابة الناتجة من عمليات التجوية المصدر الرئيسي للصوديوم في المياه الجوفية في منطقة الدراسة (14)، أن معدل تركيز ايون الصوديوم بلغ (29)، يتراوح تركيز الصوديوم من (19-40)ملغم/لترجدول (6) وخريطة (12) حيث سجلت أعلى قيمة له في عينة (2) حيث بلغت (40) ملغم/لتر وأقل قيمة في عينة (4) حيث بلغت (19)ملغم /لتر حيث تختلف تراكيز هذا العنصر بين الابار ويعود ذلك الى طبيعة التكوينات الصخرية نلاحظ ان جميع عينات منطقة الدراسة ضمن المواصفات العالمية والعراقية لمياه الشرب جدول (7) وكذلك ملائمة للاستخدامات المختلفة مثل الري ورب الحيوانات جدول (8-9).

8-البوتاسيوم:

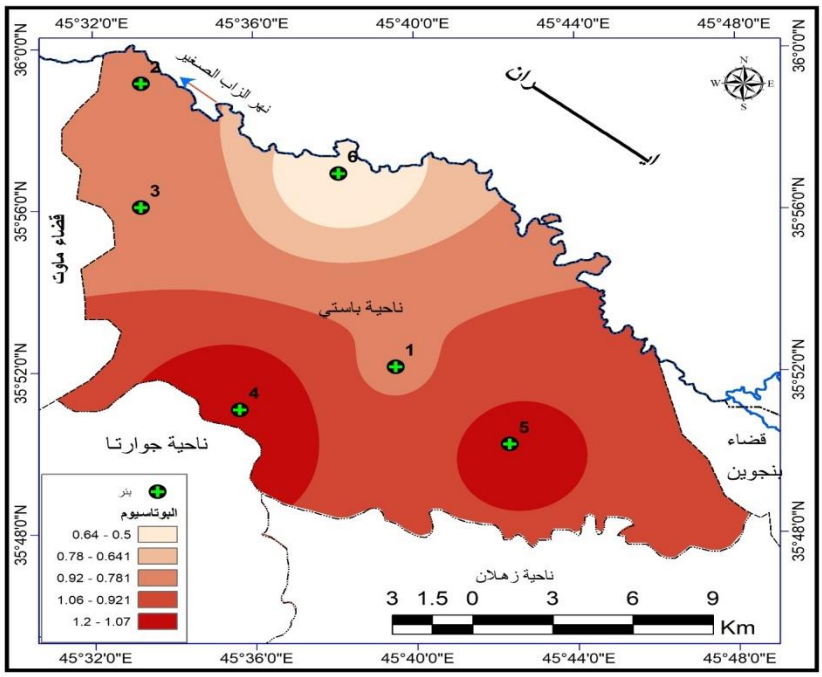
على الرغم من وجود البوتاسيوم بكثرة في القشرة الارضية لكنة نادرا ما يتواجد بتراكيز عالية في المياه الجوفية بسبب السلوك الجيوكيميائي الذي يدخل في تركيب المعادن الطينية(15) يتبين من جدول (6) وخريطة (13) ان معدل تركيز البوتاسيوم بلغ (0.9) حيث سجلت أعلى قيمة له في عينة (4) حيث بلغت (1.2) ملغم/لتر وأقل قيمة في عينة (6) حيث بلغت (0.5)ملغم /لتر وعند مقارنة نتائج الفحوصات لتركيز البوتاسيوم نلاحظ انها تتفق مع المواصفات العالمية والعراقية جدول (7) وتقع ضمن الحدود المسموح بها ولجميع الاستخدامات الرعي والزراعة جدول (8-9).

الخريطة (12) معدل تركيز الصوديوم في عينات منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبرناج Arc Map10.8

الخريطة (13)معدل تركيز البوتاسيوم في عينات منطقة الدراسة

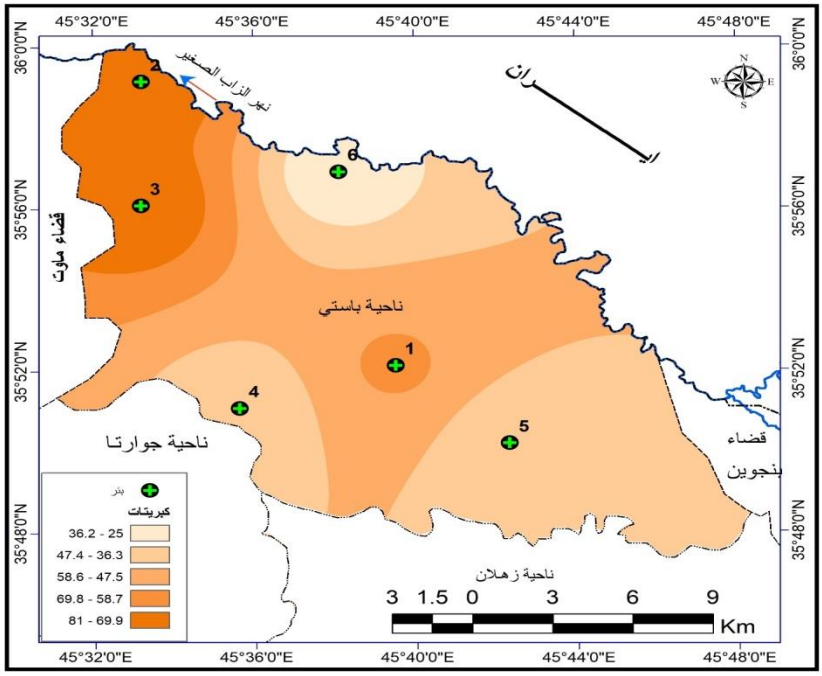


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبرناج Arc Map10.8

9-الكبريتات: تتكون الكبريتات في المياه الجوفية من الجبس المائي والجبس الالمائي أذ ان الصخور النارية والتحويلية تحتوي على أقل من 100 ملغم /لتر من الكبريتات بالاضافة الى ذلك انها تحتوي

على كبريتات المنغنسيوم وكبريتات الصوديوم. (16) أن معدل تركيز ايون الكبريتات في منطقة الدراسة بلغ (54.3)، يتراوح تركيز الكبريتات من (25-81)ملغم/لترجدول (6)وخريطة (14) حيث سجلت أعلى قيمة له في عينة (3) حيث بلغت (81) ملغم/لتر وأقل قيمة في عينة (6) حيث بلغت (25)ملغم /لتر وعند مقارنة نتائج الفحوصات لتركيز الكبريتات نلاحظ انها تتفق مع المواصفات العالمية والعراقية جدول(7) وتقع ضمن الحدود المسموح بها ولجميع الاستخدامات الرعي والزراعة جدول(8-9).

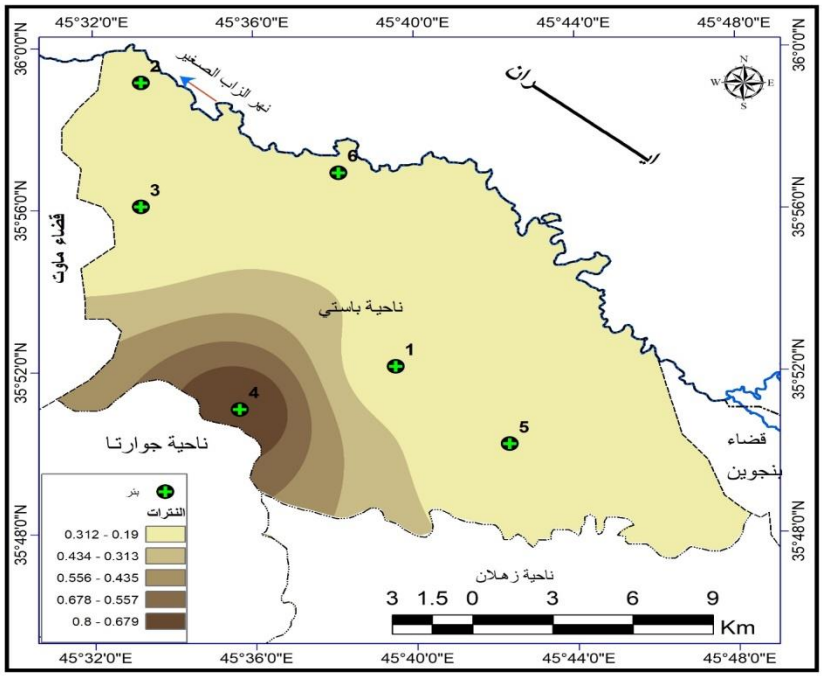
الخريطة (14) معدل تركيز الكبريتات في عينات منطقة الدراسة



المصدر: المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبرناج Arc Map10.8

10- نترات:ان وجود النترات في مياه الشرب تدل على وجود تلوث بالمواد العضوية وان النترات املاح ناتجة من أكسدة املاح النتريك وتوجد بنسبة عالية في المياه الجوفية.**(17)** أن معدل تركيز ايون النترات في منطقة الدراسة بلغ (0.31)، يتراوح تركيز النترات من (0.2-0.23)ملغم/لتر، جدول (6) وخريطة (15) حيث سجلت أعلى قيمة له في عينة (1-5) إذ بلغت (0.23) ملغم/لتر وأقل قيمة في عينة (3) إذ بلغت (0.2) ملغم /لتر ان جميع عينات منطقة الدراسة تقع ضمن الحدود المسموح بهاللمواصفات العالمية والعراقية وكذلك ملائمة للاستخدامات المختلفة .

الخريطة (15) معدل تركيز النترات في عينات منطقة الدراسة

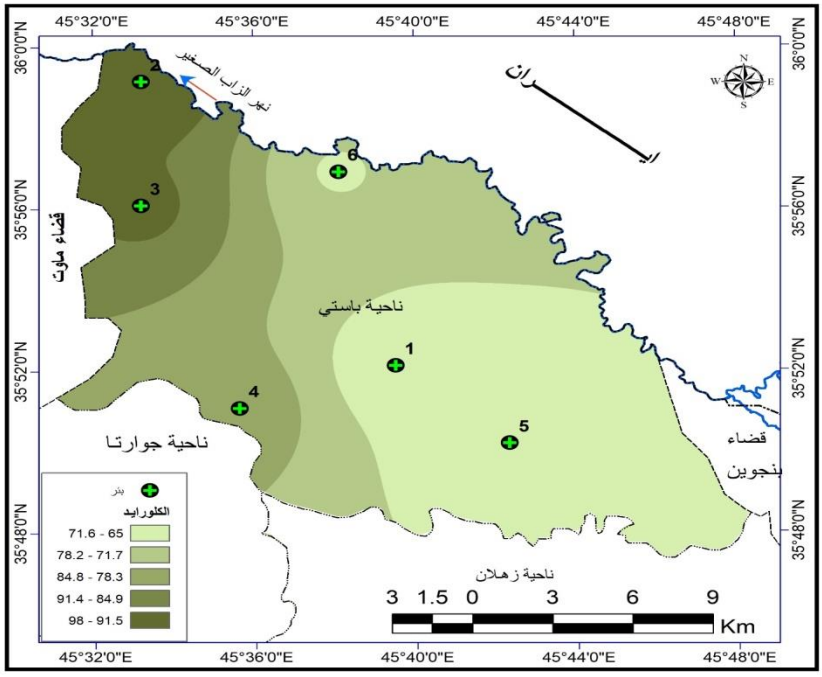


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبرناج Arc Map10.8

11-الكلوريدات:

تعد صخور المتبخرات والمعادن الطينية المصدر الرئيسي لوجوده ويعد من الايونات السالبة المهمة وان زيادة تركيزه له اثار سلبية على الزراعة والانسان. (18)أن معدل تركيز ايون الكلوريدات في منطقة الدراسة بلغ (79.3)، يتراوح تركيز الكلوريدات من (65-98)ملغم/لتر جدول (6) وخريطة (16) حيث سجلت أعلى قيمة له في عينة (2) حيث بلغت (98) ملغم/لتر وأقل قيمة في عينة (5) حيث بلغت (65)ملغم /لتر، ويرجع ذلك تراجع هيمنة صخور الحجر الجيري ضمن الخزانات الحاملة للمياه في هذه المنطقة ،عند مقارنة نتائج الفحوصات لتركيز الكلوريد نجدها تتفق مع المواصفات العالمية والعراقية وان جميع القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها جدول (7) وكذلك ملائمة لجميع الاستخدامات المختلفة جدول (8-9).

الخريطة (16) معدل تركيز الكلوريدات في منطقة الدراسة

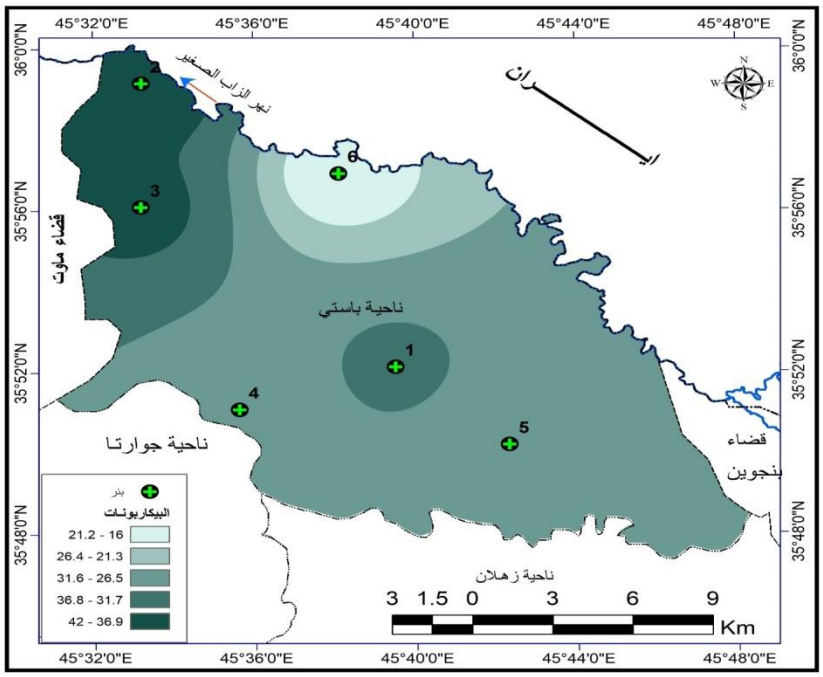


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبرناج Arc Map10.8

12-بيكاربونات:

يمثل ثاني اوكسيد الكاربون المصدر الرئيسي للبيكاربونات والكاربون الموجودة في المياه الجوفية ويعتمد تركيزه على أيون الهيدروجين في الماء ويعد ضروريا عند استعمال المياه للري.(19) ان معدل تركيز ايون البيكاربونات في منطقة الدراسة بلغ (31)، يتراوح تركيز البيكاربونات من (16-42)ملغم/لترجدول (6) وخريطة(17) حيث سجلت أعلى قيمة له في عينة (2) حيث بلغت (42) ملغم/لتر وأقل قيمة في عينة (5) حيث بلغت (16)ملغم /لتر عند مقارنة نتائج الفحوصات لتركيز البيكاربونات نجدها تتفق مع المواصفات العالمية والعراقية وان جميع القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها جدول (7) وكذلك ملائمة للاستخدامات الاخرى الرعي والري جدول (8-9) .

الخريطة (17)معدل تركيز البيكاربونات في عينات منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبرناج Arc Map10.8

الاستنتاجات:

1-بنيت الدراسة ان البنية الجيولوجية والشكل التضاريسي يلعب دورا مهما في خزانات المياه الجوفية في منطقة الدراسة.

2-ان للعامل المناخي أثر كبير على المياه الجوفية حيث تقع منطقة الدراسة ضمن أراضي التي تستلم كميات كبيرة من الامطار وهنالك علاقة متبادلة بين كمية سقوط الامطار وارتفاع مناسيب المياه الجوفية فغزارة الامطار وقلة التبخر شتاءا تعمل على زيادة التغذية المائية في مكامن المياه الجوفية.

3- يلاحظ تباين كبير في جميع الخصائص النوعية في منطقة الدراسة ، ويرجع ذلك لاختلاف وتنوع التكوينات الصخرية.

4-أظهرت الدراسة أن مياه أبار منطقة الدراسة صالحة للاستخدامات المختلفة وفقا لقيم جميع عناصرها حسب المعايير العالمية والعراقية.

المصادر

Kazem, Wasan Mohammed Ali, 2016, a geomorphological study of Halabja, Al-1- Mostansiriyah Journal for arab and international studies, Volume (13). Issue 53.

2- جوان سمين احمد الجاف ، المياه الجوفية لفي محافظة السليمانية واستثمارها، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية- أبن رشد ، جامعة بغداد، 2011، ص39..

3- عباس فالح حسن العجيلي ،التقييم الهيدرولوجي للمياه السطحية والجوفية لقضاء شاربازير في محافظة السليمانية ، اطروحة دكتوراه (غ.م)، جامعة بغداد ،2023،ص32.

Al-Shammery, Muhammad Hisham Abdul Rahman, 2021, Hydrogeomorphological risk 4- assessment of the Basdar area in Sulaymaniyah Governorate, doctoral thesis, College of Education (Ibn Rushd) for Human Sciences, University of Baghdad.

5-سعيد محمد ابو سعدة ،هيدرولوجية الاقاليم الجافة وشبة الجافة، سلسلة علمية تصدر عن وحدة البحث والترجمة ، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت ، 1983،ص95-96.

kh. Brzinji ,Tt. M, Hydrological study for Goizha Dabashan and other water sheds in 6- Ssulimani,2003,p.108. sulaimani Government

7-عبدالله نجم العاني،مبادئ علم التربة ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة الموصل،1980،ص27.

8-جودة فتحي التركماني ،جغرافية الموارد المائية دراسة معاصرة في الاسس والتطبيق ،جدة ،الدار السعودية للنشر والتوزيع ،ط1-2005،ص20.

9-شوان عثمان حسين،الخصائص النوعية للمياه الجوفية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية جي اي اس،عمان ،دار غيداء للنشر والتوزيع، 2011،ص124

10-منظمة الغذاء والزراعة (الفاو)مسودة تحديث المواصفات القياسية ، رقم 315،،1989،ص7

11-رفيق احمد خليفة واخرون ،تقييم مياه بعض الابار في منطقة التون كوبري وتحديد مد صلاحيتها للاستخدامات المدنية، مجلة تكريت للعلوم الهندسية ، المجلد 19،العدد4،كانون الاول ،2012،ص65.

Cole G, A,Textbook of limnology,3rd,ed,c. v. Mosbyco,stlouis,1983,p401.12-

sheffield, Uk,2015,p,183. 13-urban Ground water pollution, david N.lerner, , University of

14-خليفة عبد الحافظ درادكة، المياه الجوفية وهيدرولوجية المياه السطحية ،دار الحنين للنشر والتوزيع ، الاردن ،2006،ص489

15-Hamza N. M,lawi,F, A,Yaqoub S,Y, Mouse, A,S,F,**R**gionl geologicalrport, S.coG.S, MI library,unpublishedre porl N,2023 Baghdad 1989.p107.

16-كفاية حسن ميثم ، تلوث المياه الجوفية لبعض المناطق الواقعة بين جدول الكفل وشط الهندية ، مجلة العلوم الانسانية ، المجلد 23،العدد الاول ،اذار ،2016، ص 388.

17-عبدالله احمد شيخو،دراسة الخصائص النوعية للمياة الجوفية لمنطقة سنجار ومدى صلاحيتها للاستخدامات المدنية ، وقائع المؤتمر العلمي السادس لهيئة المعاهد الفنية –بغداد العراق، 1998 ، ص (173-179).

18-عبدالله ياسين العكيدي ،تاثير نوعية المياة من مصادر مختلفة على نمو صنفين من الذرة الصفراء ،رسالة ماجستير (غ.م)، كلية التربية ، جامعة تكريت ، 2007، ص13.

19-خليفة عبد الحافظ داركة،اللمياه الجوفية وهيدرولوجية المياه السطحية ،دار الحنين للنشر والتوزيع ، الاردن ،2006،ص492.