وزارة التعليم و البحث العلمي

جامعة ديالى / كلية العلوم

قسم جيولوجيا النفط والمعادن

تقييم نوعية المياه الجوفية في منطقة حمرين

بحث مقدم الى مجلس قسم جيولوجيا النفط و المعادن وهو احد متطلبات الحصول على شهادة البكالوريوس في قسم جيولوجيا النفط و المعادن

أعداد

الطالبة : سجى قاسم محمد

الطالبة : نور نجم عبدالله

الطالب :علي وسام محمود

بأشراف

أ.م.د عاصم أحمد

2022 1443

بسم الله الرحمن الرحيم

{ اللَّهُ الَّذِي رَفَعَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۖ ثُمَّ اسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ ۖ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۖ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى ۚ يُدَبِّرُ الْأَمْرَ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لَعَلَّكُم بِلِقَاءِ رَبِّكُمْ تُوقِنُونَ}

صدق الله العظيم

(سورة الرعد: 2)

الإهداء

الى الرحمن الرحيم الذي وسعت رحمته كل شيء ...

الى الصادق الامين الرسول محمد صلى الله عليه وعلى أله وصحبه وسلم ...

الى من رضى الله برضاه والدي...

الى من جنتي تحت قدميها امي الغالية ... الى اخوتي واخواتي حباً واعتزازاً ...

الى كل من علمني ...

الى وطني الحبيب ... العراق ..

الى كل شهيد سقط في وطني الحبيب دفاعاً عنه ...

نهدي ثمرة جهدنا المتواضع ...

شكر وتقدير

الحمد لله الذي من علينا بفضله وأتم علينا نعمته وأعطانا من كرمه حمداً كثيراً طيباً لا نثني على غيره تبارك وتعالى والصلاة على النبي المصطفى محمد واله وصحبه الأخيار الذي أنار لنا الدرب لنسير في طريق حق ومستقيم وأرشدنا حتى نصل لأسمى المراتب في الدنيا والأخرة.

اما بعد ..... فإنا نوصل الشكر الجزيل إلى (أ. م. د عاصم أحمد) الذي أشرف على عملنا حتى وصلنا إلى ما وصلنا إليه فإليه الشكر من بعد الله على جهوده المباركة المبذولة فجزاه ربي خيرا وأعطاه الكثير من عطاياه كما نقدم شكرنا وتقديرنا إلى رئاسة قسم جيولوجيا النفط والمعادن وبالأخص رئيس القسم (أ. م. د صلاح أحمد حسن) وجميع أستاذتنا في القسم لمساعدتهم لنا طيلة أيام الدراسة والذين لم يبخلوا في نصحنا وإبداء الرأي من أجل نجاحنا.

ولزاماً علينا في النهاية ان نقدم شكرنا وتقديرنا الى كل من مد يد العون الينا وفاتنا ذكره ولما بذلوه من جهود لمساعدتنا وجزاهم الله عننا الف خير ولهم الحب والتقدير ومن الله التوفيق.

اقرار

اقر بأن مشروع البحث الموسوم (تقييم المياه الجوفية في منطقة حمرين) تم اعداده تحت اشرافي من قبل الطلبة(علي وسام محمود و سجى قاسم محمد و نور نجم عبدالله) في كلية العلوم- جامعة ديالى وهو جزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس في جيولوجيا النفط والمعادن.

التوقيع:

اسم المشرف: عاصم احمد حسن

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد دكتور

العنوان: جامعة ديالى / كلية العلوم / قسم جيولوجيا النفط والمعادن

التاريخ:

توصية رئيس القسم او رئيس اللجنة العلمية بناء على التوصيفات المتوافرة ارشح البحث للمناقشة

التوقيع

الاسم: العنوان:

المرتبة العلمية: التاريخ:

الخلاصة

تهدف الدراسة الحالية الى تقييم نوعية المياه الجوفية في منطقة حمرين للمنطقة الواقعة بين خطي طول (44.79 – 45.20) شرقا وخطي عرض (33.90 – 34.30) شمالا. تم دراسة بيانات التحليل الكيميائي ل 11 بئر محفورا في المنطقة ورسم خرائط لتغير مستوى المياه الجوفية، التوصيل الكهربائي ، الاس الهيدروجيني ، العسرة الكلية، العناصر الكيميائية والاملاح الذائبة في المنطقة.

بينت النتائج ان التوصيل الكهربائي (1700 - 12200) مايكروموز\سم، الاس الهيدروجيني (7.66 – 7.89) PH، قيم العسرة الكلية (113-242)، وتتراوح قيم الاملاح الذائبة(1450 – 10350) جزء بالمليون جزء.

استنادا الى هذه البيانات فان المياه الجوفية في منطقة الدراسة قاعدية متوسطة الملوحة الى مالحة جدا وانها لا تصلح للاستخدام البشري الا في بعض المواقع التي لا يتجاوز معدل الاملاح الذائبة 2000 جزء بالمليون جزء بحسب مواصفات منظمة الصحة العالمية وان استخدامها للزراعة مجازف به بسبب شدة الملوحة في معظم المواقع بحسب التصنيف السوفييتي 1980، ولهذا فان مياه المنطقة تحتاج الى المعالجة قبل استخدامها للأغراض البشرية والزراعية.

جدول المحتويات

الفقرة	الموضوع	الصفحة
	الخلاصة	
	الفصل الأول/ المقدمة	
1.1	المقدمة	2
2.1	موقع منطقة الدراسة	3
3.1	الهدف من الدراسة	4
4.1	الدراسات السابقة Previous Studies	4
5.1	التربة	4
6.1	المناخ	5
7.1	جيمورفولوجية المنطقة	5
8.1	الجيولوجيا العامة للمنطقة	7-6
9.1	الخلفية التركيبية و التكتونية للمنطقة	7
	الفصل الثاني/ التقييم النوعي للمياه الجوفية	
1.2	تمهيد	9
2.2	البيانات المستخدمة في الدراسة	9
3.2	الخواص الكيميائية	10
1.3.2	التوصيل الكهربائي EC	10
2.3.2	الاس الهيدروجيني(pH)	12
4.2	العناصر الكيميائية	13
5.2	العسرة الكلية	17
6.2	مجموعة الاملاح المذابة في المياه الجوفية T.D.S	17
7.2	استخدامات المياه الجوفية للأغراض المختلفة	20-19
	الفصل الثالث/ الاستنتاجات و التوصيات	
3.1	تمهيد	23
2.3	الاستنتاجات	23
3.3	التوصيات	23
	المصادر	

قائمة الجداول

الجدول	العنوان	الصفحة
1-2	البيانات التحليل الكيميائي للآبار منطقة الدراسة	10
2-2	قيم التوصيل الكهربائي (EC) للآبار منطقة الدراسة	11
3-2	قيم التوصيل الكهربائي (PH) للآبار منطقة دراسة	12
4-2	تراكيز العناصر الكيميائية للأيونات السالبة و الموجبة للأملاح الذائبة	13
5-2	تصنيف المياه حسب العسرة الكلية	17
6-2	صنف المياه الجوفية للآبار منطقة الدراسة	18
7-2	كمية الاملاح المذابة ج . م . م للآبار منطقة الدراسة	19

قائمة الاشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
1-1	خريطة توضح منطقة الدراسة	3
1-2	خريطة موقعية post map لمنطقة الدراسة موضحة عليها الابار المستخدمة في الدراسة	9
2-2	خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم التوصيل الكهربائي (EC) للآبار منطقة الدراسة	11
3-2	خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم الاس الهيدروجيني (PH) للآبار منطقة الدراسة	12
4-2	خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (Na) للآبار منطقة الدراسة	13
5-2	خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (Ca) للآبار منطقة الدراسة	14
6-2	خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (Mg) للآبار منطقة الدراسة	14
7-2	خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (HCO_3) للآبار منطقة الدراسة	15
8-2	خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (Cl) للآبار منطقة الدراسة	15
9-2	خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (SO_4) للآبار منطقة الدراسة	16
10-2	خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (NO_3) للآبار منطقة الدراسة	16
11-2	خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (T.D.S) لآبار منطقة الدراسة	18
12-2	خريطة توضح قيم ال S.A.R لآبار منطقة الدراسة	21

الفصل الاول

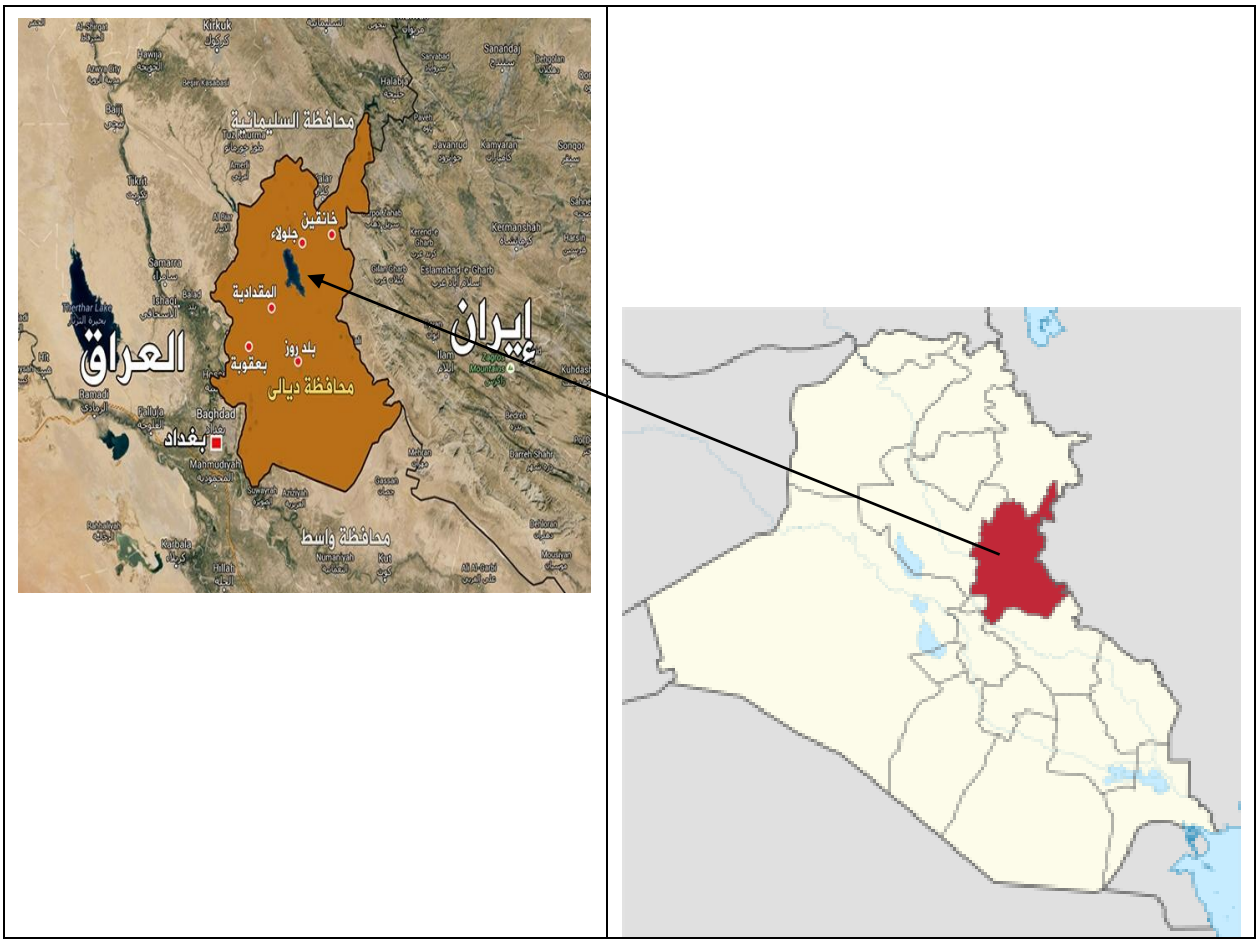
المقدمة

1.1 - المقدمة

تشكل المياه الجوفية حوالي (30%) من نسبة المياه العذبة على الكرة الأرضية، (0.2%) منها فقط يتشكل في البحيرات والينابيع والأنهار، وحوالي (70%) منها يتواجد على هيئة ثلوج وجليد على سفوح الجبال وفي المناطق القطبية، إذ أن مياه الأنهار والبحيرات غالبًا ما تكون مدعمة بالمياه الجوفية، تلعب المياه الجوفية دوراً رئيسياً وفعالاً في الجانب البيئي و الاقتصادي، فالمياه الجوفية تُمد الأنهار والبحيرات والأراضي بالمياه، خصوصا في شهور الجفاف، وذلك عندما تكون الأمطار ضئيلة. كما تعتمد عليها معظم الدول بوصفها مصدراً مائياً يلبي احياناً 90% من احتياجاتها للماء خاصة دول المنطقة العربية، وتحديداً الدول التي لا تتوفر فيها مصادر للمياه السطحية وذات المناخ الصحراوي وللحاجة الماسة للمياه الجوفية التي تعد ثاني اهم مورد مائي في الطبيعة و نتيجة الظروف الحالية والسابقة التي مر بها العراق والتي تتميز بشحة الموارد المائية السطحية نتيجة عمليات خزن مياه نهر دجلة والفرات ضمن دول الجوار وظروف الجفاف التي مرت بها المنطقة نتيجة التغير المناخي بصورة عامة. إن تذبذب وعدم انتظام سقوط الأمطار أدى إلى تحول مساحات كبيرة من الأراضي إلى مناطق قاحلة تنذر بمستقبل خطير إذا لم تعالج بخطط علمية واستراتيجية شاملة. كل هذه الأسباب تدعو إلى التفكير بالقيام بدراسة المياه الجوفية الموجودة في العراق في خزانات ذات خواص هيدروليكية وهيدروجيولوجية مختلفة. نموذجية المكثفة بقدر أكبر وقد تعيَّن على المسؤولين عن الموارد المائية دراستها وتحديد كمياتها ونوعيتها وذلك لمعرفة صلاحية استخدام المياه للأغراض المختلفة. اعتمدت المناطق الزراعية المجاورة للأنهار في العراق على نهر دجلة والفرات بينما المناطق البعيدة من نهر دجلة والفرات فاعتمدت على المياه الجوفية، ونتيجة لسوء ادارة الموارد المائية بعد عام 2003 أدى ذلك إلى شحة في المياه ولذلك وجب البحث عن مصادر المياه الجوفية وتحديد كمياتها ونوعياتها بهدف استغلالها للأغراض المختلفة ولا سيما الأغراض الزراعية منها. [1]

2.1 - موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة شكل ضمن محافظة ديالى وعلى بعد حوالي 100 كم شمال شرق مدينة بغداد وتنحصر بين خطي طول (44.79 – 45.20) شرقا وخطي عرض (33.90 – 34.30) شمالا. [5]



شكل (1-1) خريطة توضح منطقة الدراسة

3.1 - الهدف من الدراسة

تهدف الدراسة الى تقييم نوعية المياه الجوفية في منطقة حمرين من خلال تحليل الفحوصات الكيميائية لـ 11 بئرا محفورة في المنطقة وذلك بإستخدام برنامج السيرفر ورسم خرائط لتغير مستوى المياه الجوفية، التوصيل الكهربائي ، الاس الهيدروجيني ، العسرة الكلية، العناصر الكيميائية والاملاح الذائبة في المنطقة وتحديد نوعية المياه الجوفية وصلاحيتها للاستخدامات المختلفة

4.1 - الدراسات السابقة Previous Studies

هناك مجموعة من الدراسات التي ضمت منطقة الدراسة ولكنها كانت عامة و لا تتضمن الجوانب التفصيلية للمنطقة حصرا، ويمكن إيجازها كما يلي:

- حذر البدري [2] من استعمال المياه الجوفية في منطقة سامراء – حمرين لإغراض الشرب لأن أغلب النماذج المفحوصة تحتوي على تراكيز عالية من النترات تراوحت بين (45) و (335) ملغم / لتر وهي تتجاوز الحدود المسموح بها (50) ملغم / لتر حسب مواصفة مياه الشرب العراقية لسنة 1996
- ولقد قام Dangramji و Vbell [3] بدراسة المياه الجوفية لمنطقة تكريت – سامراء في الجانب الشرقي لنهر دجلة وحدد اتجاه جريان المياه الجوفية في الخزانات الضحلة باتجاه مملحة الشاري من خلال ملاحظة الزيادة في تركيز الأملاح الكلية الذائبة مع اتجاه الجريان وقام بتصنيف المياه من مياه قليلة الملوحة (Brackish Slightly) إلى مياه مالحة (Brackish) عند مملحة الشاري .

- اشارت دراسة العبيدي وسلمان [4] الى ان قيم التوصيل الكهربائي لمياه ابار محافظة الانبار كانت عالية جدا (360-5500) مايكروسيمنز / سم مما جعل المياه الجوفية فيها غير صالح لأغراض الزراعة والري.

5.1 – التربة

تربة المنطقة من نوع الطفال الغريني الطيني (silty Clay Loams) والطفال الغريني (silty Loams) والأطيان الغرينية (silty Clays) ذات حبيبات ناعمة تحتوي على نسبة عالية من كاربونات الكالسيوم مع وجود الحصى في بعض المناطق ناتجة من عمليات التجوية لصخور المنطقة (MacDonald and partners, 1959). [5]

6.1 - المناخ

تتميز المنطقة بمناخ شبه جاف ، يكون سقوط الامطار موسميا محدد بالفترة من تشرين الثاني- نيسان واعلى معدل لهطولها يكون خلال شهر آذار وابلغ معدل سقوطها (200-300) ملم سنويا، درجات الحرارة تعكس ظروف قارية يبلغ معدلهما خلال فصل الشتاء بين (5-13)م " اما في فصل الصيف فيتراوح بين (32-37) م " باستثناء مواسم الصيف الحارة جدا اكثر اشهر السنة برود هو شهر كانون الثاني و أكثرها دفئاً هو شهر تموز. [5]

7.1 - جيومورفولوجية المنطقة

تتميز المنطقة بوجود احزمة من التلال المقطوعة بعدة اودية، تشكل هذه التلال سلاسل متوازية تعرف السلسلة الواقعة الى الجنوب بجبل حمرين الممتدة شمال غرب-جنوب شرق وتقل المسافة بين هذه السلاسل بالاتجاه الشمالي الشرقي . يبلغ طول المقطع العائد لجبل حمرين و الواقع بين نهري العظيم وديالى حوالي (80) كم ، وحوالي (9) كم عرضا و يرتفع بما يقارب (150) مترا عن الاراضي المستوية المحيطة مع بروز قمم في سوهانية ومنصورية الجبل ، أن هذه المرتفعات الطولية والضيقة نسبيا تمثل الظاهرة السائدة وسط السهول المحيطة و يتحكم بها و بشكل كبير التكوين الصخري للتتابع الطبقي وكذلك الوضع كبير التركيبي .

يظهر تأثير عملية التعرية بوضوح في المنطقة بشكل حواف حادة للصخور الرملية التي تنكشف بسبب التعرية التفاضلية لطبقات الصلصال الهشة التي تكون اقل حدة وادى ذلك الى تكوين تضاريس ذات حافات حادة متوازية مقطوعة بمجاري المياه الجافة.

تتكون المياه السطحية في المنطقة بصورة رئيسية من نهر ديالى وتفرعاته، تأخذ قناة النهر شكلا ظفائريا (Braided) عبر طبقة حصوية واسعة وله معدل انحدار حوالي 1 م/كم ومصدر مياهه هي الأمطار التي تكون انهارا صغيرة عند الحدود العراقية الايرانية تلتقي في مجرى أساسي واحد كما تمتاز المناطق السهلية بوجود وديان صغيرة تصرف خلالها مياه السهول التي تصب في مجرى في مجاري الأنهار الرئيسية، كما تتميز المنطقة بوجود خزان مائي يعرف بخزان حمرين (Hemrin Reservoir) يشغل هذا الخزان المتكون نتيجة لأنشاء السد على نهر ديالى المنطقة إلى الشمال الشرقي لتلال حمرين وتتميز مياهه بكونها قلوية ذات معدل حموضة (PH=7.9) وبمعدل تركيز للأملاح حوالي (ppm 300) لمختلف مستويات المياه. [5]

8.1 - الجيولوجيا العامة للمنطقة

تنكشف في منطقة البحث تكوينات الفارس الأعلى (Upper Fars) والبختياري الأسفل (Lower Bakhtiari) والترسبات الحديثة العائدة للحقب الرباعي (Quaternary Ueposits).

1- تكوين الفارس الأعلى Upper Fars, U. Miocene

ينكشف تكوين الفارس الأعلى في موقع سد حمرين على امتداد محور طية حمرين المحدبة ويصل سمك الجزء المنكشف منه إلى حوالي (300)م ويتألف من الحجر الرملي (Sandstone)، والحجر الطيني (Claystone)، والطفل (Shale)، والصلصال (Marl)، وحجر الكلس (Limestone) بكميات قليلة، وتبدي معظم هذه الوحدات ظاهرة التطبق المتقاطع (Cross Bedding) التي تدل على بيئة ترسيب في مياه ضحلة ،يمثل هذا التكوين بيئة انتقالية من بيئة شاطئية متصلة بالبحر (Lagoon) والتي تمثل تكوين الفارس الأسفل الى بيئة بحرية (Lacustrine) واخيراً بيئة بحيرية نهرية (Fluviolacustrine) والمتمثلة بتكوين البختياري .

2- تكوين البختياري الأسفل Lower Bakhtiari, L. Plicene

يشكل تكوين البختياري الأسفل معظم الطية المحدبة في موقع سد حمرين وينكشف على جناحيها، يغطي التكوين وبشكل غير متوافق الترسبات الحديثة ويقع تحته وبشكل غير متوافق أيضاَ تكوين الفارس الأعلى وتميز طبقة من الحصى (pebble Bed) الحد الفاصل بين تكويني البختياري الأسفل والفارس الأعلى التي تبدو واضحة في المنطقة. يكون سمك تكوين البختياري الأسفل على الجناح الشمالي الشرقي للطية أكبر من سمكه على الجناح الجنوبي الغربي ويصل سمكه الى حوالي (327)مترا ويتألف بصورة أساسية من الحجر الرملي والحجر الطيني، ويتميز معظم الحجر الرملي بكونه معتدل التلاحم (Moderately Cemented) وتظهر فيه ظاهرة التطبق المتقاطع كما تتميز طبقاته بوجود الفواصل وتحوي على عدسات (Lenses) من الحصى .

3- الترسبات الرباعية Quaternary Deposits, pliestocene

وتمثل ترسبات طموية (Alluvial Deposits) مؤلفة من الرمل، الحصى، الغرين والطين وهي محصورة بشكل رئيسي في الجناح الجنوبي الغربي وقرب نهر ديالى وتشمل :

أ- ترسبات المساطب النهرية River Terraces Deposits, pliestocene
تتألف هذه الترسبات بصورة اساسية من حصى ورمل غريني يتراوح سمكها (5-6) متراَ، ترسبات هذه المساطب تعلو بشكل غير متوافق الوحدات الطبقية المنكشفة في المنطقة.

ب- ترسبات النهر الطموية Alluvial River Deposits
وتمثل الترسبات الطموية لنهر ديالى وروافده وتتألف من الحصى، الرمل والغرين.

ج- ترسبات حمولة المنحدرات Slope Overburden Deposits
وتمثل الترسبات الناتجة من تعرية المنحدرات وتتألف من الحصى، طين غريني وقطع الصخور. [5]

9.1 - الخلفية التركيبية والتكتونية للمنطقة

تمثل طية حمرين المحدبة (Memrin Anticline) الظاهرة التركيبية البارزة في منطقة الدراسة، تمتاز هذه الطية بكونها غير متناظره (Assymetrical) وذات سعة قليلة (Low Amplitude) ويكون جناحها الشمالي الشرقي ذو ميل قليل يتراوح بين (10 - 22) أما الجناح الجنوبي الغربي فهو الأكثر ميلا اذ يتراوح بين (60-70)، المحور العام للطية يمتد باتجاه شمال غرب جنوب شرق والمستوي المحوري (Axial plane) لها يميل بالاتجاه الشمالي الشرقي والطية تغطس بأتجاه الجنوب الشرقي.

تتميز طبقات الحجر الرملي بوجود أنظمة من الفواصل الطولية (Longitudinal Joints) وذلك يفسر الطبيعة الهشة لهذه الطبقات، وتكون هذه الفواصل غير مميزة بشكل جيد في طبقات الصلصال التي تكون أكثر لدونة، وقد تكون هذه الفواصل مملوءة بالجبس او الرمل والغرين او قد تكون مفتوحة، وقد لوحظ وجود نظامين من الفواصل الطولية الأول وهو الأساسي له اتجاه (Orientation) بقيمة (88/243) وهناك نظام ثاني أقل وضوحا له إتجاه (89/132) .

تكتونيا وبالأعتماد على بودي وجاسم فأن سلسلة حمرين تقع ضمن نطاق أقدام التلال (Foot hill Zone) اما التاريخ التكتوني العام لسلسة حمرين ومكحول والصخور المترسبة اذ يعتقد انه خلال زمن الفارس الأعلى حدث ارتفاع سريع نسبياً (Rapid Uplifting).

في الجزء الشمالي الشرقي والشرقي من سلسلة حمرين وكذلك خسف سريع نسبياً (Rapid Subaidence) في منطقة حمرين كما مؤشر ذلك بواسطة الحجر الرملي البدائي (Immature Marine Sandstone) واحجار الغرين المتطبقة برينيا (Interbed ed Siltstones) العائدة لتكوين الفارس الأعلى وهذه تبعها ترسيب صخور البختياري الأسفل التي تمثل بيئة نهرية. [5]

الفصل الثاني

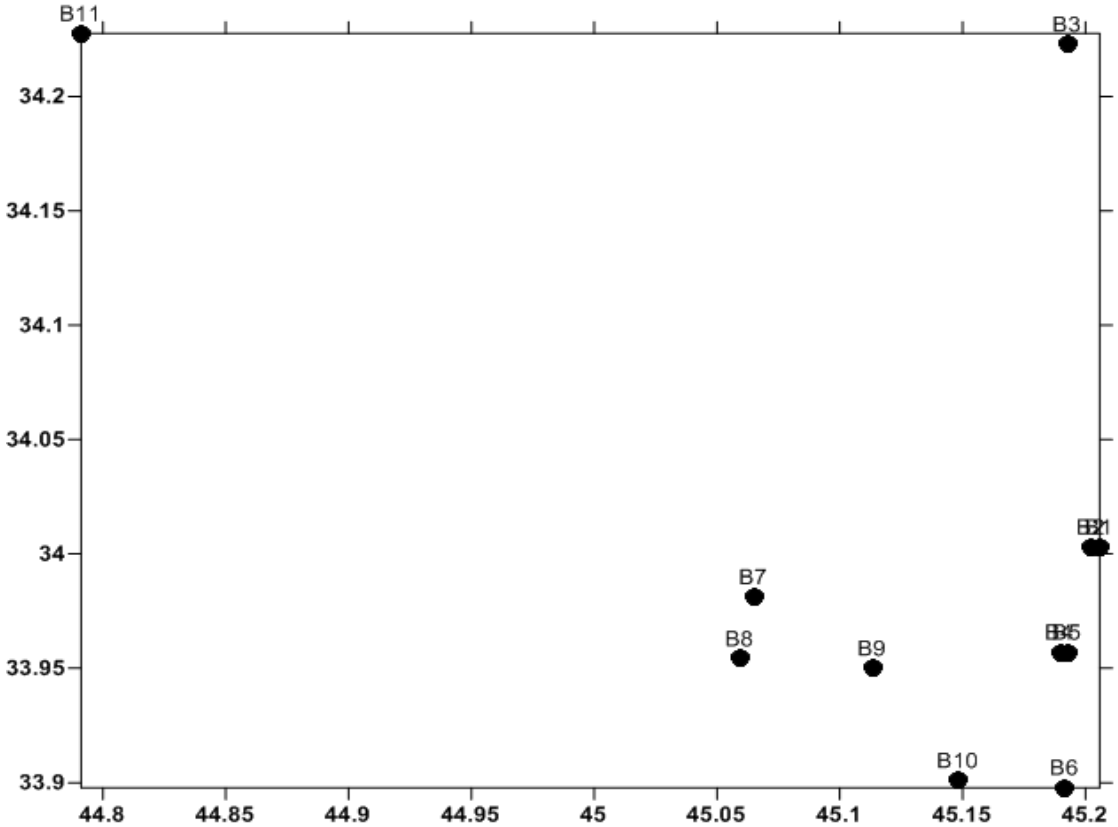
التقييم النوعي للمياه الجوفية

1.2 - تمهيد

ان تقييم نوعية المياه الجوفية لأي منطقة لايقل عن اهمية وجودها و كمياتها و ذلك للحاجة الماسة اليها واستخدامها لمختلف الأغراض الصناعية والزراعية والمنزلية ، وبما أن المياه الجوفية تختلف من منطقة إلى أخرى نتيجة العوامل المؤثرة عليها مثل الطبيعة المعدنية للصخور التي تحويها والتي تمر من خلالها كما ان سرعة حركة المياه الجوفية لها دور فاعل حيث كلما قلت سرعة جريان الماء الجوفي كان له دور سلبي في زيادة ملوحة المياه مما يساعد على التبادل الايوني مع الصخور المارة بها ، وأيضا هناك تأثير الجانب المناخي والغطاء النباتي ونوعيته وتأثير الإنسان والحيوان بشكل مباشر ولفرض معرفة نوعية المياه الجوفية في منطقة الدراسة والوقوف على التغير المناخي فيها فقد شملت الخواص الكيميائية والفيزيائية للمياه.

2.2 - البيانات المستخدمة في الدراسة

يوضح الشكل (2-1) خارطة موقعية تم رسمها ببرنامج السيرفر تبين توزيع الابار في منطقة الدراسة والتي تم استخدام بياناتها في تقييم نوعية المياه الجوفية في المنطقة، كما يوضح جدول (2-1) نتائج التحليل الكيميائي لهذه الابار وقد تم اخذ هذه البيانات من الهيئة العامة للمياه الجوفية- مشروع ديالى.



الشكل (2-1) خريطة موقعية post map لمنطقة الدراسة موضحة عليها الابار المستخدمة في الدراسة

جدول (2-1) بيانات التحليل الكيميائي للآبار منطقة الدراسة

Well NO.	TDS Ppm	PH	Ca++ EPm%	Mg++ EPm%	Na+ EPm%	$S04^{--}$ EPm%	HCO_3^- EPm%	$NO3^-$ EPm%	SAR	EC Mhos/cm	CL epm%
1	3260	7.75	65.6	15	19.4	81.5	3.6	3.9	10.73	3400	10.5
2	1450	7.89	61.2	18.4	20.4	68.4	6.8	6.8	1.45	1700	16.8
3	2210	7.76	69	17	14	81	4.2	3.3	1.19	2400	10.8
4	5600	7.71	32.8	19.5	47.7	55.8	1.8	0.5	8.12	6600	41.8
5	5800	7.84	31.8	18	50	55	2.1	0.7	9.88	6950	42
6	4830	7.66	46.5	22.5	31	67.3	3.2	1.9	4.12	5200	28.3
7	2410	7.89	30	33	37	77.4	4.5	0.5	3.87	2900	16.3
8	2990	7.9	17	34	49	62	5	1	6.68	4000	31
9	10350	7.8	19	16	65	57	1.5	1.6	18.99	12200	41
10	6740	7.67	28.35	23.7	47.9	81	2.5	0.4	8.78	6900	16
11	6950	7.65	30.42	28.23	41.35	54.68	2.11	1.45	7.38	7400	41.73

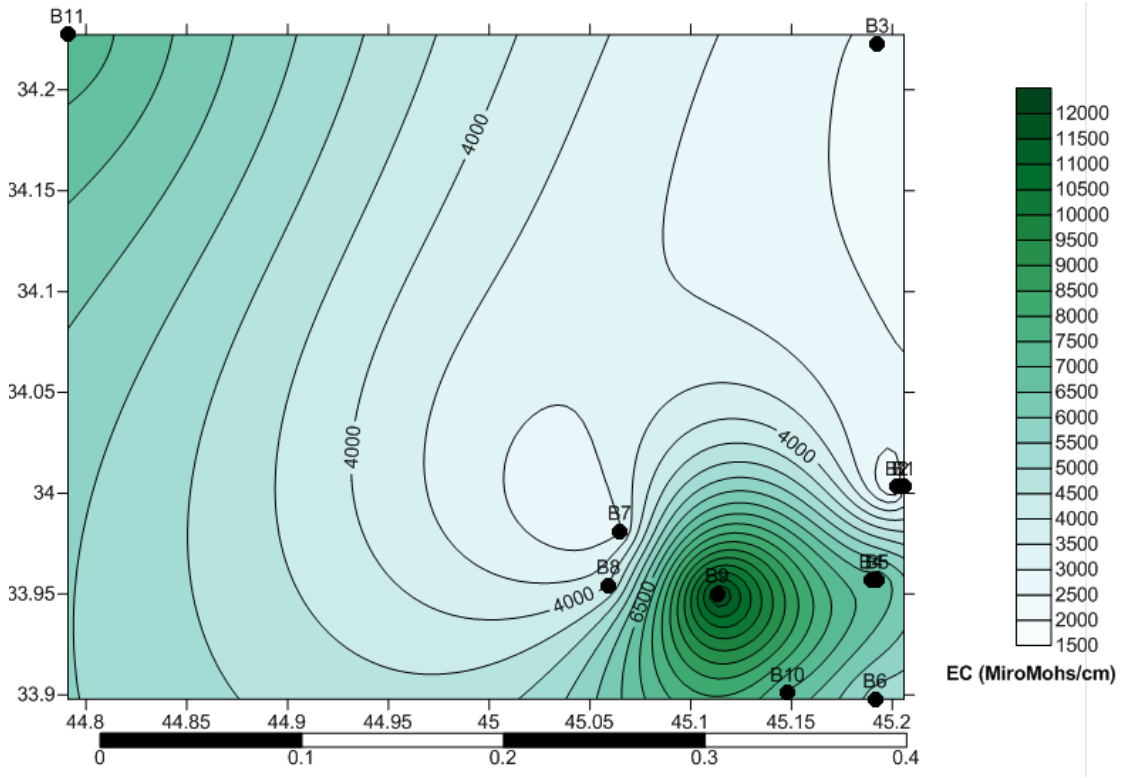
3.2- الخواص الكيميائية

1.3.2 - التوصيل الكهربائى EC

بينت تحاليل مياه الآبار لقيم التوصيل الكهربائي في منطقة الدراسة مقاسة بوحدة مايكروموز سم في درجة حرارة (25) جدول (2-2)، تراوحت قيم التوصيلة الكهربائية من (1700 – 12200) مايكروموز / سم كما في الشكل رقم (2 -2).

جدول (2-2) قيم التوصيل الكهربائي (EC) للآبار في منطقة الدراسة

WELL NO.	X	Y	EC
1	45.20583	34.00306	3400
2	45.2025	34.00306	1700
3	45.19278	34.22278	2400
4	45.18972	33.95694	6600
5	45.19278	33.95694	6950
6	45.19167	33.89778	5200
7	45.065	33.98111	2900
8	45.05944	33.95417	4000
9	45.11333	33.95	12200
10	45.14833	33.90083	6900
11	44.79111	34.2275	7400



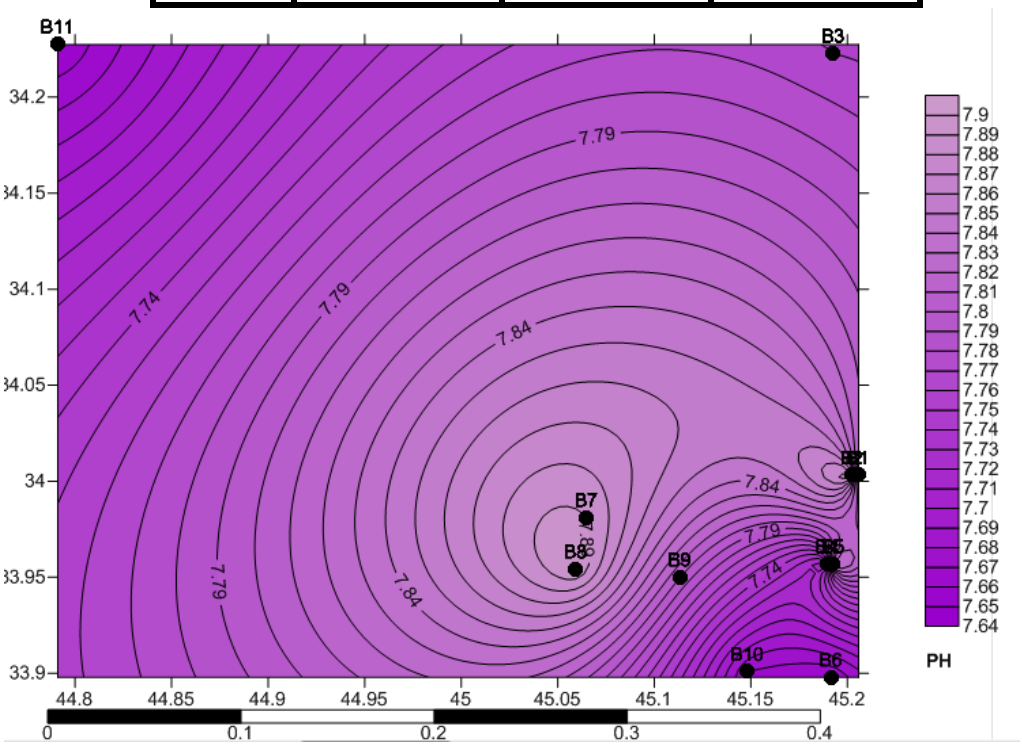
الشكل (2-2) خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم التوصيل الكهربائي (EC) للآبار منطقة الدراسة

2.3.2 - الأس الهيدروجيني (PH)

إن قيم (PH) في منطقة الدراسة جدول (2-3) أكثر من (7) عموما تتراوح قيمها (7.89-7.66) وهذا يدل ان مياه الحوض قاعدية مما يساعد على ترسيب العناصر القلوية التي تسبب في قيم (PH) الأعلى من المعدل الطبيعي.

جدول (2-3) قيم التوصيل الكهربائي (PH) للآبار منطقة دراسة

WELL NO.	X	Y	PH
1	45.20583	34.00306	7.75
2	45.2025	34.00306	7.89
3	45.19278	34.22278	7.76
4	45.18972	33.95694	7.71
5	45.19278	33.95694	7.84
6	45.19167	33.89778	7.66
7	45.065	33.98111	7.89
8	45.05944	33.95417	7.9
9	45.11333	33.95	7.8
10	45.14833	33.90083	7.67
11	44.79111	34.2275	7.65



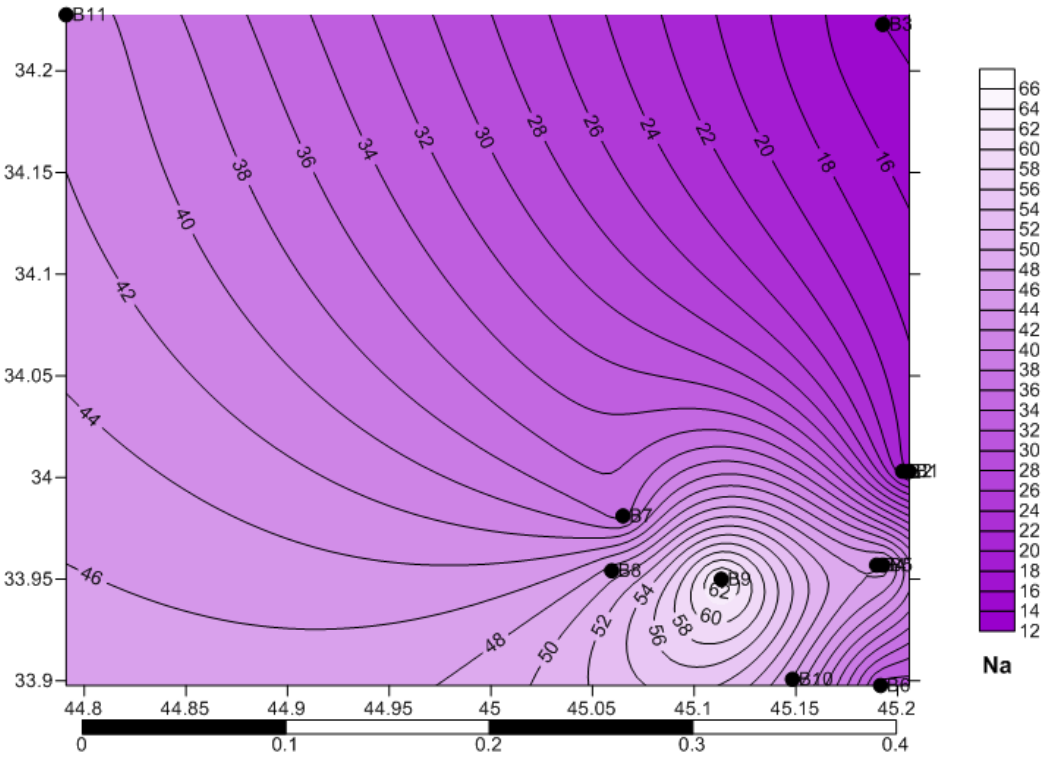
الشكل (2-3) خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم الاس الهيدروجيني (PH) للآبار منطقة الدراسة

4.2 - العناصر الكيميائية

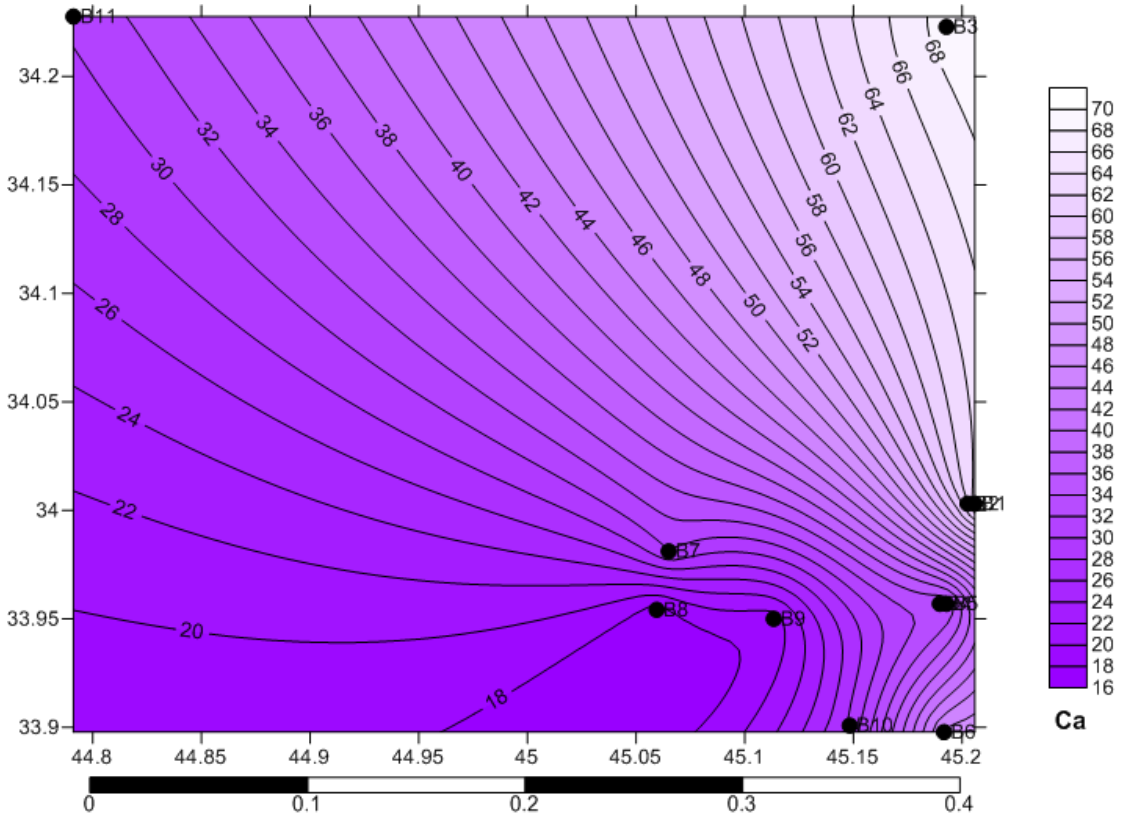
ان تحليل وتفسير العناصر الكيميائية الماء مرتبطة بعدة عوامل أهمها العوامل المناخية - التربة . الجيولوجيا ، العوامل الفيزيائية للماء . العناصر المؤثرة على شعب العناصر الكيمياوية في المياه الجوفية هي كمية الأمطار وشدتها ، التغيرات البيولوجية في التربة ، طرق الري ، ترشيح المياه السطحية إلى المياه الجوفية عبر تكاوين متعددة وفترة بقائها وسرعة حركتها وغيرها من العوامل. يبين جدول (2-4) التراكيز الدنيا والعليا للأيونات السالبة والموجبة للأملاح الذائبة في المنطقة.

جدول (2-4) تراكيز العناصر الكيميائية للأيونات السالبة و الموجبة للأملاح الذائبة

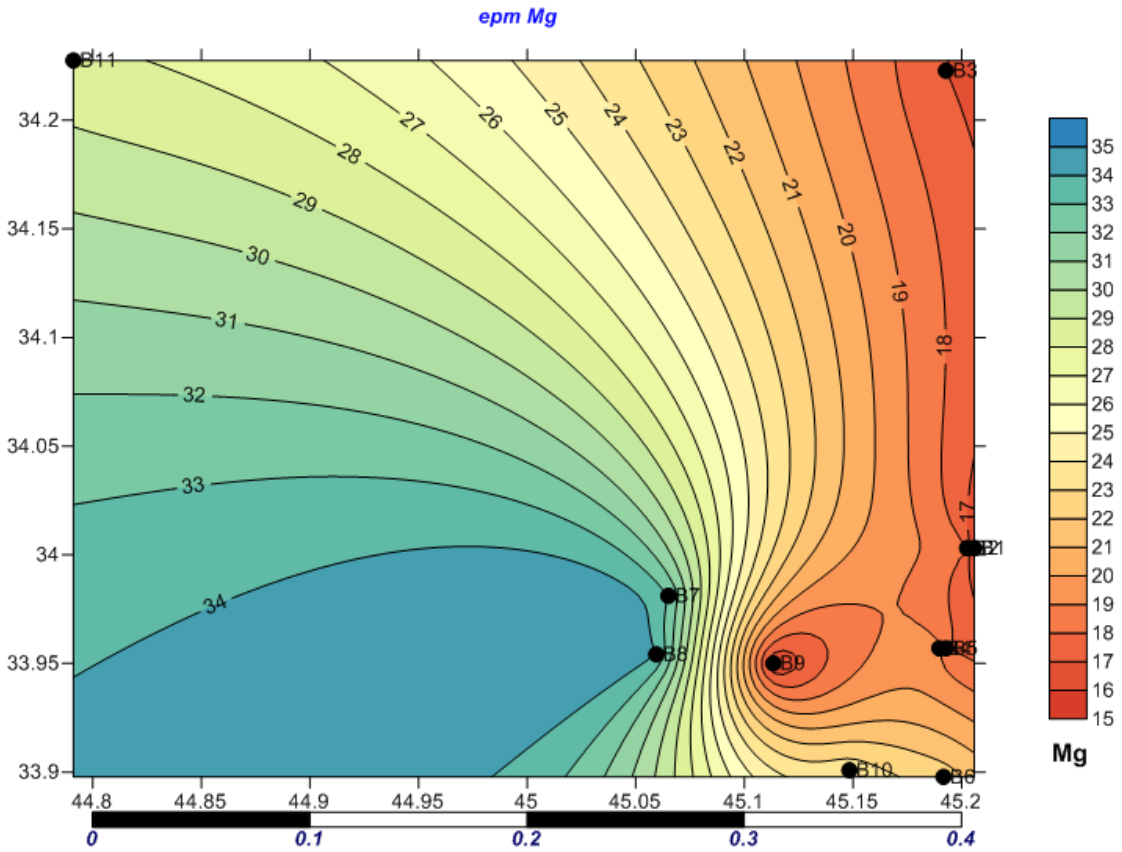
NO_3	SO_4	Cl	HCO_3	Mg	Ca	Na
المدى	المدى	المدى	المدى	المدى	المدى	المدى
0.4 الى 6.8	54.68 الى 81.5	10.5 الى 42	1.5 الى 6.8	15 الى 34	17 الى 65.6	14 الى 65



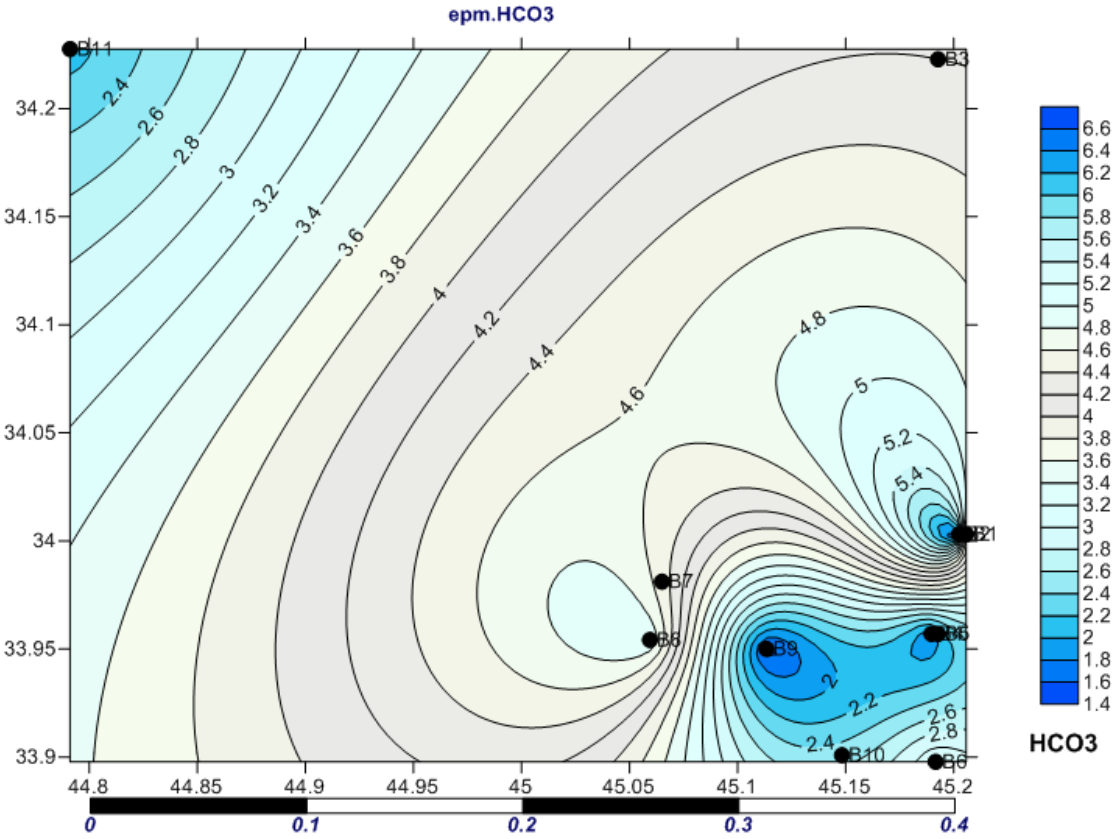
الشكل (2-4) خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (Na) للآبار منطقة الدراسة



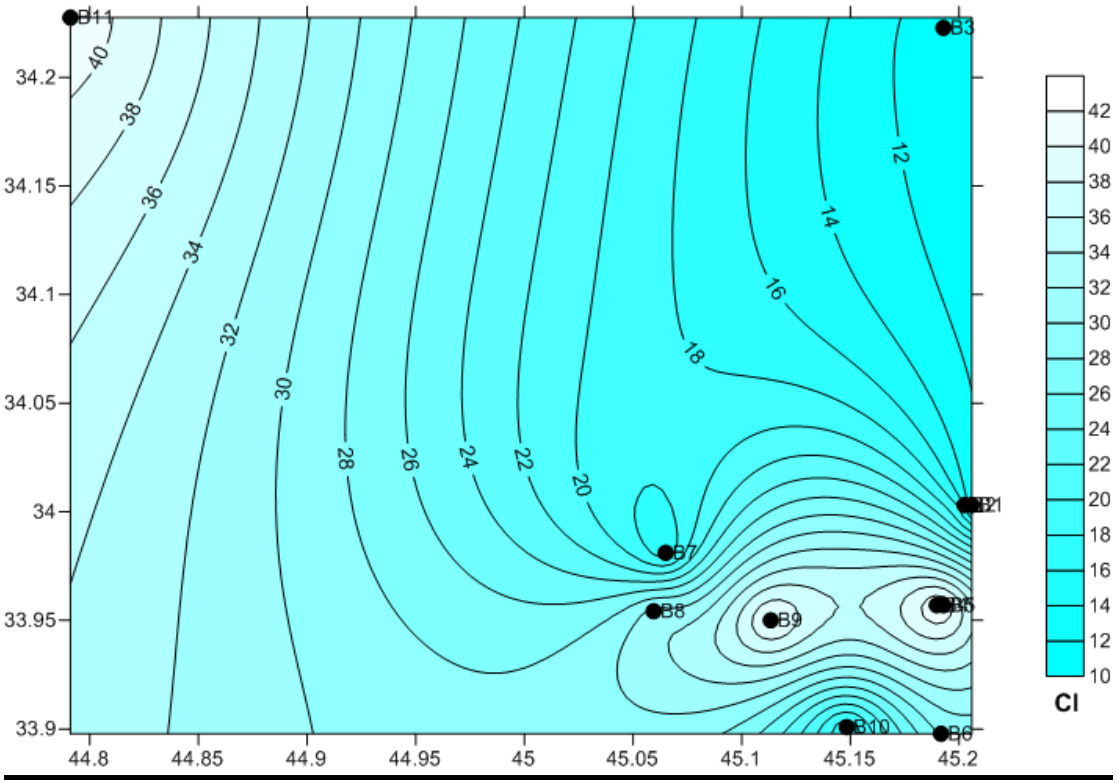
الشكل (2-5) خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (Ca) للآبار منطقة الدراسة



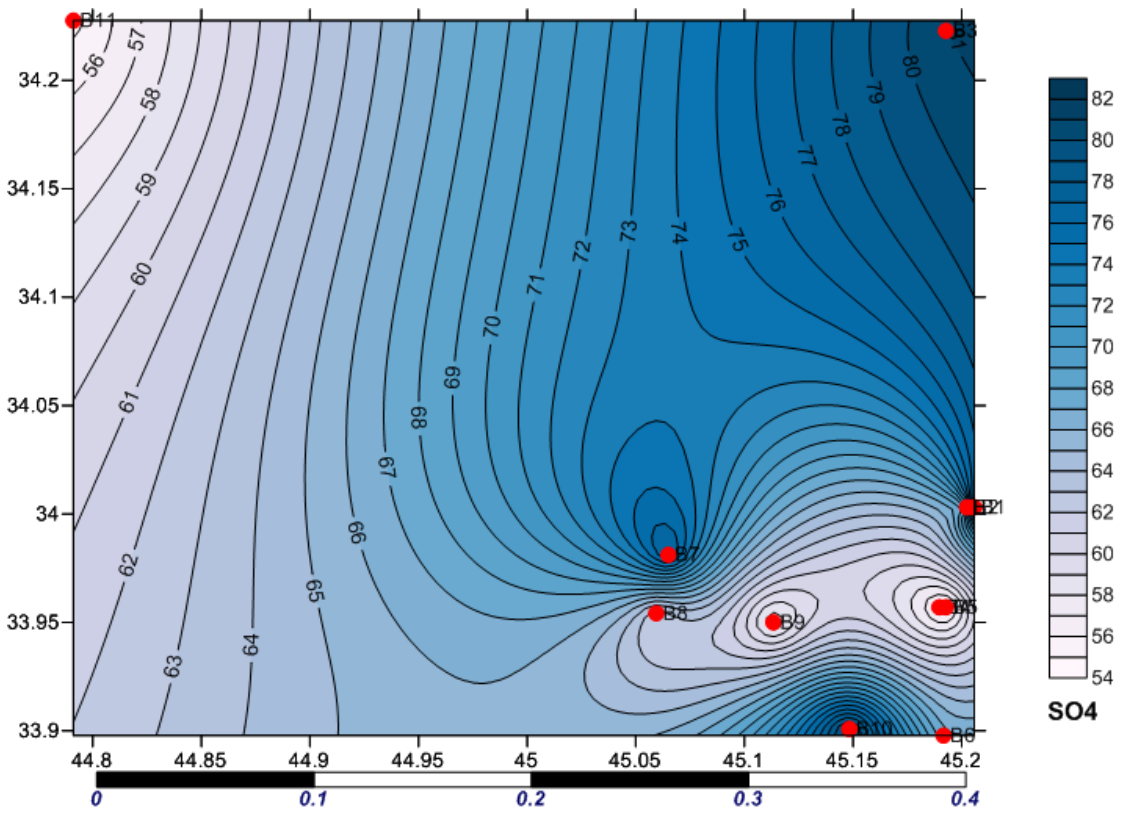
الشكل (2-6) خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (Mg) للآبار منطقة الدراسة



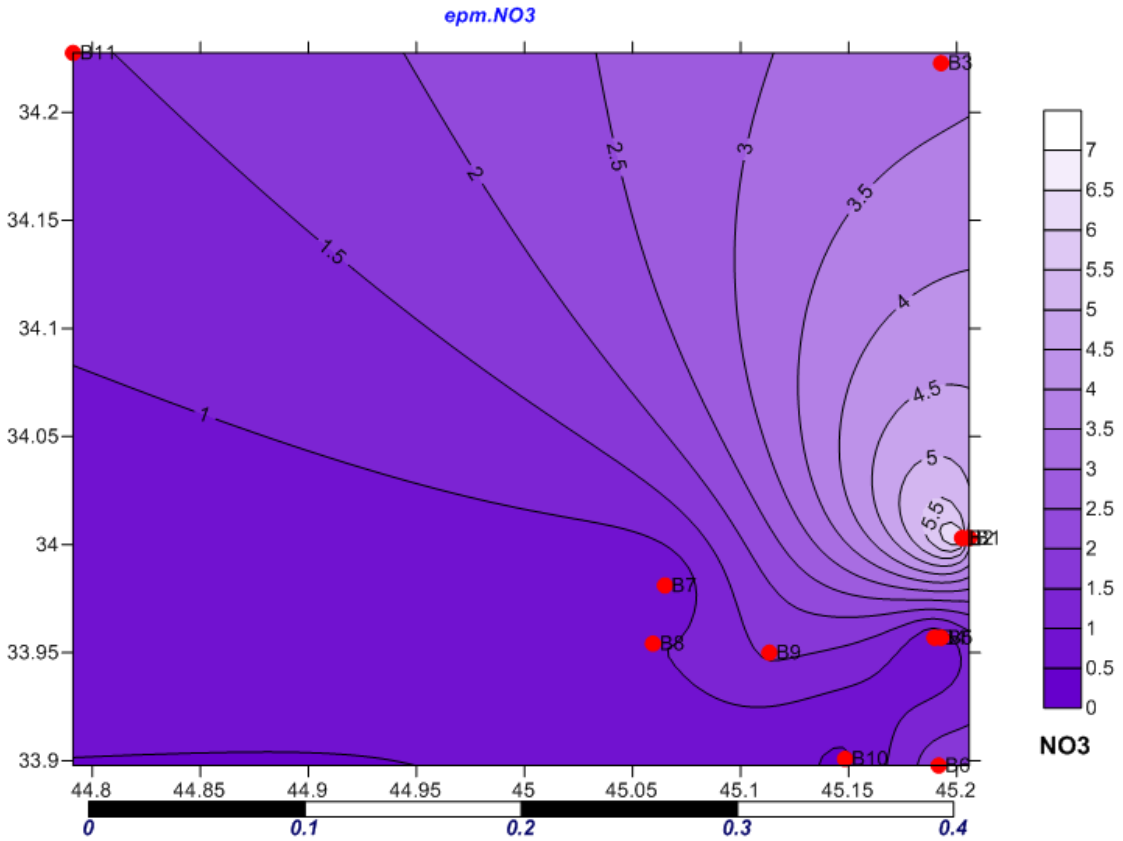
الشكل (2-7) خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (HCO_3) للآبار منطقة الدراسة



الشكل (2-8) خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (Cl) للآبار منطقة الدراسة



الشكل (2-9) خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (SO_4) للآبار منطقة الدراسة



الشكل (2-10) خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (NO_3) للآبار منطقة الدراسة

5.2 - العسرة الكلية

يتم حساب العسرة الكلية حسب المعادلة التالية

$$T. H. (PPm) = 2.497 [Ca PPm] + 4.115 [Mg PPm]$$

تتراوح العسرة الكلية في منطقة الدراسة بين (113- 242) ج.م.م تصنف المياه حسب عسرتها الكلية إلى أربعة أصناف كما في الجدول (2 – 5) حيث يتضح من المعطيات ان مياه منطقة الدراسة عسرة نسبيا إلى عسرة وقسم منها عسرة جدا حسب تصنيف TODD 1980.

جدول رقم (2-5) تصنيف المياه حسب العسرة الكلية

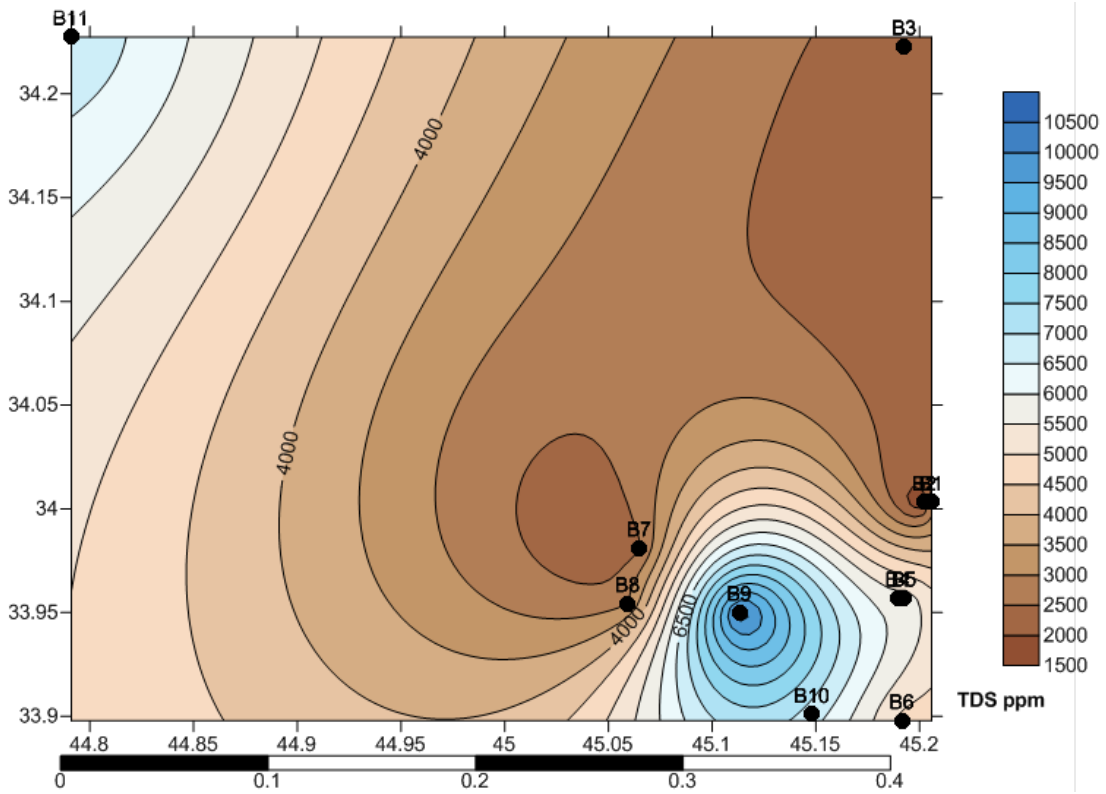
صنف المياه	SAWER1980	TODD1980
	العسرة الكلية (ج . م . م)	
يسر	75 - 0	6 >
عسر نسبي	150 - 75	120 - 61
عسر	300 - 150	180 - 121
عسر جدا	300 <	180 <

6.2 - مجموع الأملاح المذابة في المياه الجوفية T.D.S

إن تركيز الأملاح المذابة يعتمد على بيئة المنطقة السطحية والتحت السطحية. شكل (2-11) يبين خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (T.D.S) لآبار منطقة الدراسة. بينت التحاليل الكيمياوية ان:

1 – مجموع الأملاح المذابة للآبار ر تتراوح من (1450– 10350) ج . م . م .

2– ان صنف المياه الجوفية استناداً إلى تراكيز المواد الصلبة الكلية المذابة يتراوح بين متوسطة الى شديدة الملوحة وكما موضح في جدول (2-6).



الشكل (2-11) خريطة كنتورية تمثل توزيع قيم ال (T.D.S) لآبار منطقة الدراسة

جدول رقم (2-6) صنف المياه الجوفية للآبار منطقة الدراسة

صنف المياه	تركيز T.D.S HEM 1970	تركيز T.D.S ج . م . م DAVIS 1996	تركيز T.D.S ج . م . م Altoviski
عذب	1000>	3000 – 0	1000 - 0
متوسط الملوحة	3000 - 1000	3000 – 1000	3000 - 1000
مالح			10000 - 3000
مالح جدا	35000 - 10000	100000 - 10000	50000 - 10000
شديد الملوحة	3500 <	10000<	

هناك علاقة تناسب طردي بين كمية الأملاح المذابة والتوصيلة يشير الى مياه منطقة الدراسة تصنف على أنها متوسطة الملوحة الى شديدة الملوحة حسب تصنيف HEM و Davis و Altoviski.

7.2- استخدامات المياه الجوفية للأغراض المختلفة

إن أهم العوامل المحدة لاستخدام المياه الجوفية هي محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية فيها وحدود تراكيز الايونات السالبة والموجبة الرئيسية الذي تعتبر الأساس في وضع الخطط المستقبلية في منطقة الدراسة .

1 الاستخدام البشري

بموجب الموصفات القياسية العالمية (WHO ، 1971) والمواصفات القياسية العراقية (مديرية البيئة البشرية) عام 1984 بان المسموح به يجب ان لا يتجاوز (2000) جزء / مليون .

2 - الاستخدام للأغراض الزراعية تصنيف المياه المستخدمة للزراعة والري اعتمادا على نسبة امتزاز الصوديوم (S.A.R) والنسبة المئوية لتركيز ايون الصوديوم Na % والقاعدية ، والتراكيز الكلية للأملاح المذابة والتوصيلة الكهربائية .

إن وجود الأملاح سوف يؤثر على نمو النباتات إذ انه يسبب تحديد امتصاص الماء والتفاعلات الحيوية داخل النبات

3- أهم العوامل المحددة للزراعة

1 – التركيز الكلي للأملاح المذابة في الماء (T.D. S) وقد استخدم التصنيف السوفيتي / 1980 وتصنيف Train 1979 ولمعرفة صلاحية منطقة الدراسة للزراعة اتبع الجدول التالي:

جدول (2-7) كمية الاملاح المذابة ج . م . م للآبار منطقة الدراسة

كمية الاملاح الذائبة ج . م . م	مواصفات التصنيف السوفيتي 1980	مواصفات تصنيف Train 1979
500-200	جيد جدا للزراعة	لا توجد تأثيرات ضارة
1000-500		قد تتأثر المحاصيل الحساسة
2000-1000	استعمال مجازف به	له تأثير عكسي على المحاصيل
5000-2000		نباتات لها قابلية على الملوحة و تسرب النفاذية
7000-3000	يمكن استعماله في حالة وجود بزل و ترشيح	

2 - تركيز ايون الكلوريد

ايون الكلوريد له تأثير مباشر على عمليات الأنبات من جهة والمحاصيل الزراعية من جهة اخرى وان زيادة تركيز هذا الايون وسيادته يؤثر في نوعية المياه ويسبب ضررا كبيرا لبعض أنواع النباتات مثل أشجار العنب والبرتقال (الحمضيات) بشكل عام فبينت التحاليل أن مديات (Cl) هو بين (10.8-41.7) ملغم /لتر اي ان نسبته قليلة ومعقولة وهو اقل من (SO4) واقل من (Hco3) حيث أن (Hco3) اقل من ذلك حيث يبلغ مداه (1.5-6.8)ملغم /لتر وهو مؤشر غير جيد من الناحيه الزراعيه.

3-تركيز ايون الصوديوم ونسبة امتزاز الصوديوم S.A.R

ان تركيز ايون الصوديوم في المياه الجوفية يتناسب عكسيا مع نفاذية التربة. اي كلما ازداد التركيز كلما قلت نفاذية التربة الأمر الذي ينعكس على حركة المياه الأفقية والعمودية خلال التربة وبالتالي على الانبات ونمو المزروعات.

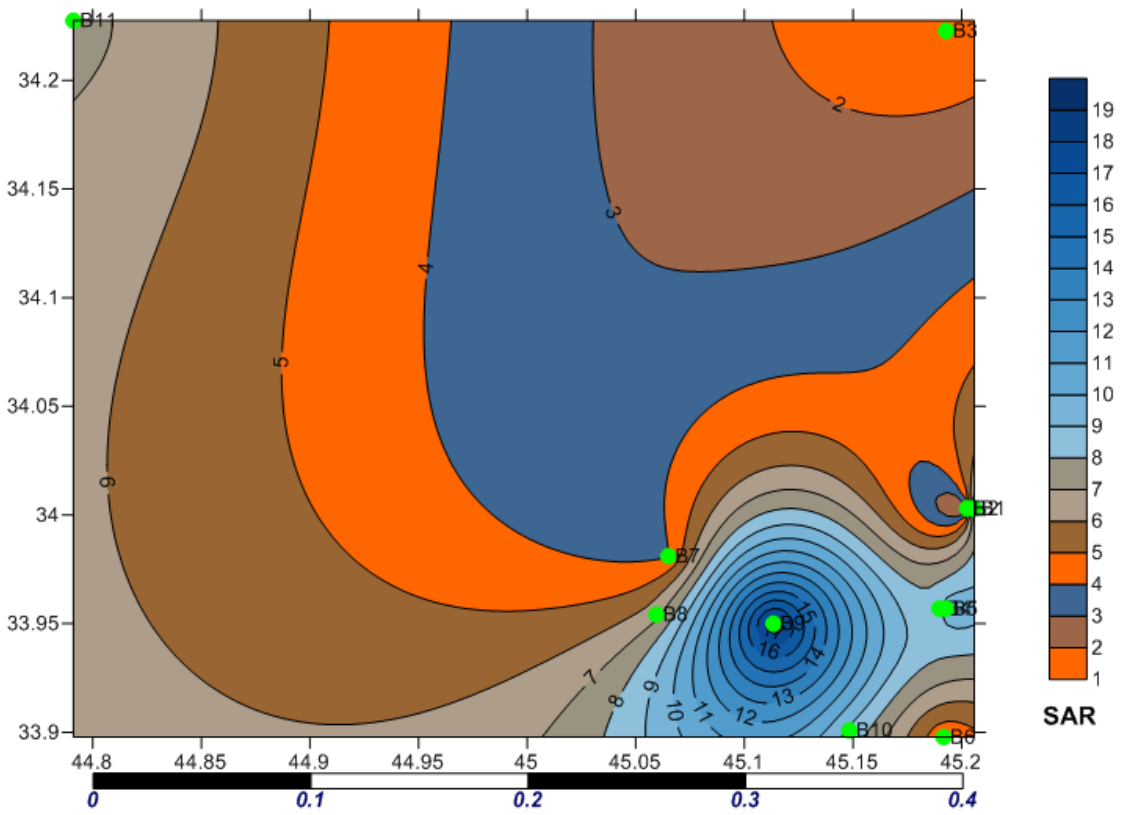
تحسب النسب المئوية للصوديوم وفقا للمعادلة التالية

$$Na\,\% = r(Na + k * 100)\backslash rCa + rMg + r(Na + K)$$

حيث تتراوح قيم Na% في منطقة الدراسة من (14-65)% وكمعدل يبلغ 40% وتعتبر نسبة امتزاز الصوديوم (S. A. R) من العوامل الهيدروكيميائية المهمة وذلك لعلاقتها المباشرة مع امتزاز الصوديوم من قبل التربة وهناك خارطة رقم (2-12) توضح نسبة امتزاز الصوديوم في منطقة الدراسة

S.A.R=rNa\√rCa+ Mg\2

ومعظم التحاليل الكيمياوية بينت ان قيم (S. A. R) تتراوح بين (1.19-18.99) وهناك عدة طرق تستخدم في تقويم المياه لأغراض الري وتعتمد اساساً على علاقة SAR و Na% والتوصيل الكهربائي. E.C.



الشكل (2-12) خريطة توضح قيم ال S.A.R لآبار منطقة الدراسة

الفصل الثالث

الاستنتاجات والتوصيات

3.1 - تمهيد

هدفت الدراسة الحالية الى تقييم نوعية المياه الجوفية في منطقة حمرين من خلال دراسة وتحليل الفحوصات الكيميائية لـــ 11 بئرا محفورة في المنطقة وذلك بإستخدام برنامج السيرفر ورسم خرائط التوصيلية الكهربائية ، الاس الهيدروجيني ، العسرة الكلية، العناصر الكيميائية والاملاح الذائبة في المنطقة وتحديد نوعية المياه الجوفية وصلاحيتها للاستخدامات المختلفة.

3.2 - الاستنتاجات

1- بينت النتائج ان التوصيل الكهربائي (1700-12200) مايكروموز\سم، الاس الهيدروجيني (7.66 – 7.89) PH، قيم العسرة الكلية (113-242) و تتراوح قيم الاملاح الذائبة (1450 – 10350) جزء بالمليون جزء.
2- استنادا الى هذه البيانات فان المياه الجوفية في منطقة الدراسة قاعدية متوسطة الملوحة الى مالحة جدا وانها لا تصلح للاستخدام البشري الا في بعض المواقع التي لا يتجاوز معدل الاملاح الذائبة 2000 جزء بالمليون جزء بحسب مواصفات منظمة الصحة العالمية
3- ان استخدامها للزراعة مجازف به بسبب شدة الملوحة في معظم المواقع بحسب التصنيف السوفييتي 1980.
4- مياه المنطقة تحتاج الى المعالجة قبل استخدامها للأغراض البشرية والزراعية.

3.3 - التوصيات:

1. القيام بتقييم تفصيلي لنوعية المياه الجوفية في مختلف مناطق محافظة ديالى لما تعانيه من شحة مياه واستخدام غير منظم للمياه الجوفية.
2. تقييد استخدام المياه الجوفية بما يحافظ على هذا المورد الحيوي للمياه واستخدام الطرق الحديثة في الزراعة ومعالجة المياه.

المصادر

[1] السامرائي، ياسر احمد خضير (2021) : دراسة هيدروجيولوجية لحوض العلم الثانوي، تكريت / شمال العراق ، قسم علوم الأرض التطبيقية، كلية العلوم، جامعة تكريت، رسالة ماجستير (غير منشورة) ص١٠٦

[5] النعيمي، عاصم احمد حسن (1992) : تطبيق طريقة المقاومة النوعية الكهربائية لدراسة الخواص الهيدروليكية للمياه الجوفية ، اطروحة ماجستير مقدمة الى كلية العلوم- جامعة بغداد، غير منشورة

[2] صالح عباس البدري (2005) : تلوث المياه الجوفية في منطقة سامراء – حمرين بالنترات تقرير فني ، المؤسسة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ،.

[3] Dangramji J. and Vbell K. ' Preliminary studies on Groundwater in Samarra – Tikrit area ' , Technical Report No. 13 , Council for Science Research , Baghdad , Iraq , PP30 1970

[4] باسم حسين خضير العبيدي و محمد صادق سلمان (2005) : دراسة نوعية ومقدار المياه الجوفية في محافظة الانبار وصلاحيتها للاستخدامات البشرية والزراعية ، جامعة بغداد

Abstract

The current study aims to evaluate the ground water quality in Himreen area, Diyala Governorate located between (44-79 -45.20) E and (33.90-34.30) N. Chemical analysis data of 11 groundwater well are analyzed, and maps that show the distribution of EC, pH, Total Hardness, chemical elements, and TDS are presented.

The results showed that Electrical Conductivity EC ranges between (1700-12200) Mmohs.cm, PH ranges between (7.89-7.8), Total Hardness ranges between (776.3-2520.3), and TDS ranges between (1450-10350) ppm.

Based on the data analysis, the groundwater in the study area is alkaline with medium salinity to very saline, and not suitable for drinking according WHO except for some locations. However, it can only be used for agriculture with risk because of the high salinity. Based on the current assessment of ground water in Himreen area, water treatment is required to make it suitable for different uses.