التمثيل الخرائطي لخصائص مياه الابار الجوفية لمنطقة السلمان جنوب غربي محافظة المثنى

م.م.رؤى فاضل حسين

جامعة بغداد / كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية.

البريد الإلكتروني Email : roaa.f@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

الكلمات المفتاحية: التمثيل الخرائطي، منطقة السلمان، ***IDW***.

كيفية اقتباس البحث

حسين ، رؤى فاضل، التمثيل الخرائطي لخصائص مياه الابار الجوفية لمنطقة السلمان جنوب غربي محافظة المثنى ،مجلة مركز بابل للدراسات الانسانية، تموز ٢٠٢٥،المجلد:١٥ ،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

Map representation of groundwater characteristics of the Salman area, southwest of Muthanna Governorate

Rooa Fadhel Hussein
University of Baghdad / Ibn Rushd College of Education for Humanities

Keywords : Cartographic representation, Salman area, IDW.

How To Cite This Article
Hussein, Rooa Fadhel , Map representation of groundwater characteristics of the Salman area, southwest of Muthanna Governorate, Journal Of Babylon Center For Humanities Studies, July 2025,Volume:15,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:

Al-Salman area is located in the southwestern corner on the border between Iraq and Saudi Arabia, the area has very important strategic aspects for Iraq. Groundwater is the only source of fresh water in the area. Hydrogeochemical characterizations of groundwater in the area were conducted, to assess the quality of groundwater and its suitability for drinking and irrigation purposes. The qualitative characteristics of groundwater were represented maps on the study area using IDW technology, by means of geographic information systems, as well as clarifying the variation in these characteristics, which confirmed the study the difference of these characteristics between the wells of the study area.

The study recommends proper groundwater exploitation for sustainable development in the study area. Maintaining groundwater quality from factors that could alter its chemical properties, particularly water seeping into the ground from factories in the study area, is also recommended. Increasing groundwater well drilling in the study area is also recommended to accommodate and concentrate nomadic populations.

Maintaining groundwater quality from factors that can alter its chemical properties, particularly water seeping into the ground from factories in the study area.Increasing the number of groundwater wells drilled in the study area to accommodate and concentrate nomadic populations.

المستخلص:

تقع منطقة السلمان في الركن الجنوبي الغربي على الحدود بين العراق والسعودية ، تتمتع المنطقة بجوانب استراتيجية مهمة للغاية بالنسبة للعراق. المياه الجوفية هي المصدر الوحيد للمياه العذبة في المنطقة. تم إجراء التوصيفات الهيدروجيوكيميائية للمياه الجوفية في المنطقة، لتقييم جودة المياه الجوفية ومدى ملاءمتها لأغراض الشرب والري. اذ تم تمثيل الخصائص النوعية للمياه الجوفية خرائطيا على منطقة الدراسة باستخدام تقنية ***IDW***، بو اسطة نظم المعلومات الجغرافية ، فضلا عن إيضاح التباين في هذه الخصائص ، مما اكدت الدراسة اختلاف هذه الخصائص بين ابار منطقة الدراسة.

توصي الدراسة باستثمار المياه الجوفية بشكل صحيح وذلك بهدف التنمية المستدامة في منطقة الدراسة.الحفاظ على جودة المياه الجوفية من المسببات التي من شانها تغير خصائصها الكيميائية لاسيما المياه التي تتسرب من المصانع المنتشرة في منطقة الدراسة الى باطن الأرض. زيادة حفر الابار المياه الجوفية في منطقة الدراسة بهدف إسكان وتركز السكان الرحل في منطقة الدراسة.

الحفاظ على جودة المياه الجوفية من المسببات التي من شانها تغير خصائصها الكيميائية لاسيما المياه التي تتسرب من المصانع المنتشرة في منطقة الدراسة الى باطن الأرض.زيادة حفر الابار المياه الجوفية في منطقة الدراسة بهدف إسكان وتركز السكان الرحل في منطقة الدراسة.

المقدمة:

إن تقييم جودة المياه الجوفية لأغراض الري والشرب له أهمية قصوى في المناطق القاحلة وشبه القاحلة في العالم وهو أداة عظيمة للتنمية المستدامة[١]. إن توفر المياه الجوفية لأغراض الشرب والزراعة في العديد من مناطق العالم يمثل مشكلة ليس فقط بسبب الإفراط في استغلال الموارد الجوفية، بل وأيضاً بسبب تلوث طبقات المياه الجوفية[٢][2]. تزداد الوعي العام بجودة المياه في كل مكان بسبب تأثيرها المباشر على صحة الإنسان[٣]. يمكن أن يكون للملوثات البيولوجية والكيميائية (مثل النترات والفوسفات والمعادن الثقيلة والمركبات العضوية) في مياه الشرب والزراعة آثار صحية قصيرة وطويلة الأجل[٤]. إن تدهور جودة المياه يمكن أن يحولها إلى مورد مائي غير صالح للاستخدام لتلبية الاحتياجات البشرية، وبالتالي يحدث تأثيرًا سلبيًا على البيئة. إن التدخل البشري الغير مدروس واستغلال موارد المياه الجوفية يؤدي إلى تدهور جودة المياه. لذلك، فإن تقييم جودة المياه أمر ضروري. غالبًا ما يتطلب تقييم ومراقبة جودة المياه

معرفة الكيمياء المائية والإحصاءات ومؤشرات جودة المياه كأدوات خاص[٥]. تعتمد الإدارة المستدامة لموارد المياه الجوفية على الفهم الشامل للأنظمة الهيدروجيولوجية وسلوكها وتفاعلها وعمليات تطورها[٦]. نظرًا لأن جودة المياه الجيدة ضرورية لنظام بيئي صحي، فإن تقييم المياه الجوفية يعد جانبًا مهمًا من جوانب إدارة موارد المياه. إن مراقبة وقياس معايير جودة المياه من الأنشطة الرئيسية في إدارة البيئة. ومن الضروري إذن مراقبة وتقييم تلوث المياه الجوفية وتوفير التدابير اللازمة لمنع تفاقم التلوث. ويزداد وضوح هذا التقييم في المناطق شبه القاحلة مثل العراق التي تعاني من مشاكل نقص المياه نظراً لأن متوسط هطول الأمطار السنوي أقل من ثلث المتوسط العالمي[٧]. وبحسب الظروف البيئية في المناطق الجافة وشبه الجافة، تعد المياه الجوفية من أهم مصادر مياه الشرب والزراعة في هذه المناطق، حيث تشكل المياه الجوفية جزءاً هاماً من موارد المياه المتجددة في النظام البيئي، والتي تعرضت لتغيرات نوعية وكمية بسبب سوء إدارة استخراجها مما تسبب بشكل مباشر أو غير مباشر في تدمير الموارد الأخرى[٨].كما لقد أدت الضغوط الناجمة عن الطلب المرتفع على الموارد المائية، والانخفاض المستمر في معدلات كميتها، إلى تغييرات كبيرة في الوضع الهيدرولوجي في العراق خلال الثلاثين عاماً الماضية. ويعكس انخفاض مستويات المياه السطحية وهطول الأمطار خلال هذه العقود الثلاثة انخفاض مستويات الخزانات المائية والبحيرات والأنهار إلى مستويات غير متوقعة. فقد انخفض مستوى المصدر الرئيسي للمياه في البلاد، نهري دجلة والفرات، إلى أقل من ثلث مستوياته الطبيعية. ومع انخفاض سعة التخزين، تقدر الحكومة أن احتياطاتها المائية قد انخفضت بشكل خطير. ووفقاً لمسح أجرته وزارة الموارد المائية، فإن ملايين العراقيين يواجهون نقصاً حاداً في مياه الشر وقد كان لهذه النقص في الموارد المائية آثار سلبية على القطاع الزراعي في العراق إلى الحد الذي جعل العراق يتحول من مصدر رئيسي للقمح إلى أكبر مستورد له في العالم. وقد أدت أنظمة الري والصرف التقليدية وغير المتوازنة إلى هدر كبير للموارد المائية، مشيراً إلى أن أكثر من ٩٠% من إجمالي المياه العراقية تستهلك في القطاع الزراعي، الذي لا يوفر سوى نسبة ضئيلة من احتياجات البلاد الغذائية[٩].

مشكلة الدراسة:

تمثلت مشكلة الدراسة بالتساؤلات الاتية:

هل هناك تباين بين الخصائص الكيميائية والنوعية لمياه الابار الجوفية في قضاء السلمان.

هل من الممكن ان تقوم تقنيات النظم الجغرافية من توزيع الخصائص النوعية لمياه ابار الجوفية.

فرضية الدراسة:

تنطلق الدراسة من فرضية مفادها:

هناك تباين في تراكيز الخصائص النوعية لمياه الابار المياه الجوفية.

للتقنيات نظم الجغرافية القدرة في تمثيل الخصائص النوعية لمياه الابار الجوفية..

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الى تمثيل الخرائطي لتباين خصائص المياه الجوفية فضلا عن تتبع تباين هذه الخصائص بين ابار المياه الجوفية في منطقة الدراسة.

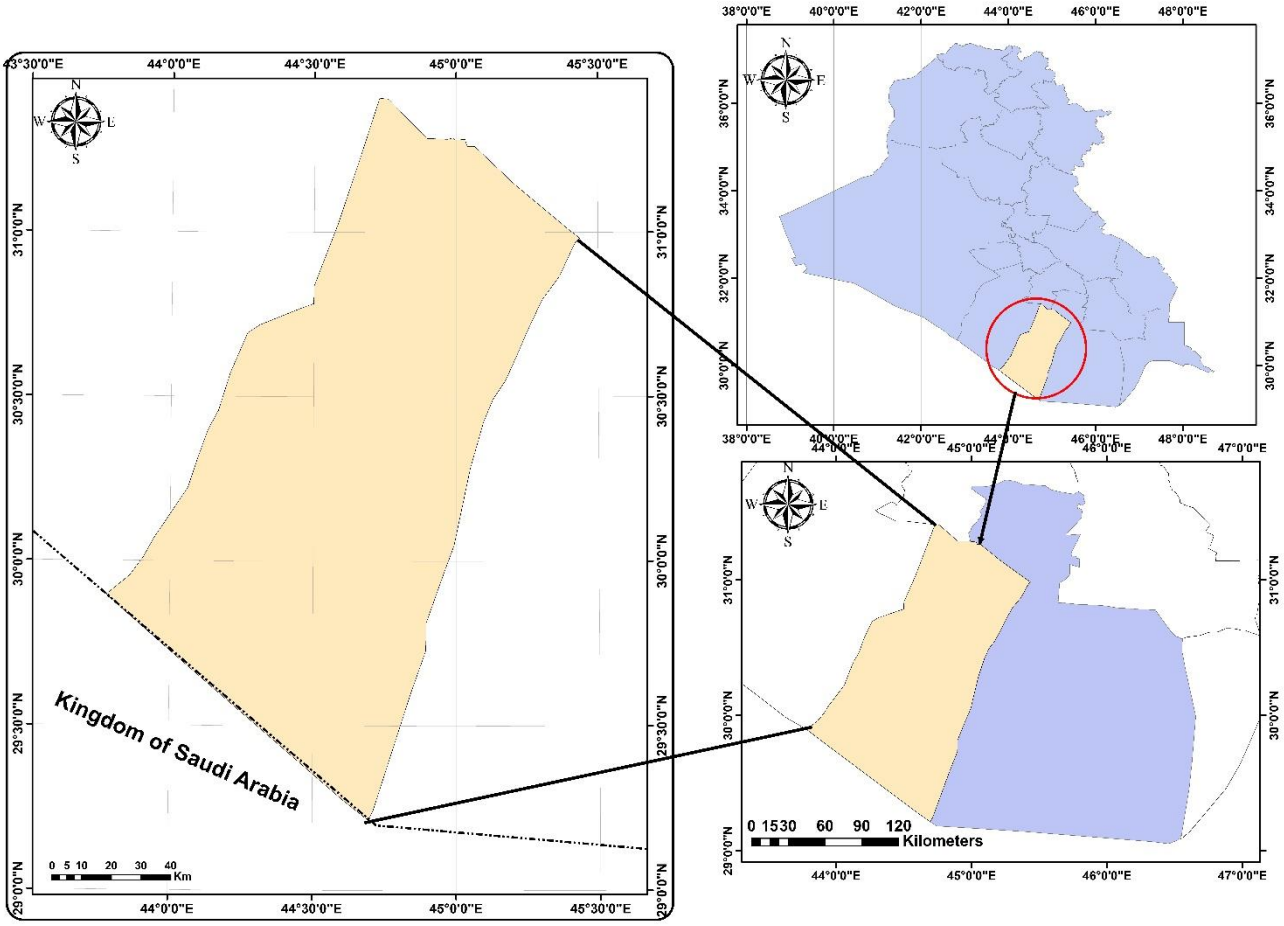
أهمية الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة من خلال التركيز على دراسة الخصائص النوعية لمياه الابار الجوفية والاستعانة بهذه المياه للأنشطة البشرية المختلفة لتعويض النقص الحاد في المياه السطحية الموجودة، فضلا عن إمكانية دراسة وتحديد المعوقات التي تواجه استثمار مياه الابار الجوفية في منطقة الدراسة والحد من انتشار تلوثها بالعناصر المختلفة فضلا لدراسة صلاحيتها بناء على بعض المؤشرات المحلية والعالمية.

موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي و الجنوبي الغربي من محافظة المثنى تحدها من الشمال محافظة النجف و القادسية ومن الشرق ذي قار و من الجنوب الشرقي البصرة و من الغرب أيضا الأراضي الواقعة ضمن المملكة العربية السعودية بينما موقعها الفلكي فتنحصر بين دائرتي(ْ٢٩ الى ْ٣٢) شمالا و بين خطي طول (ْ٣٩ َ٣٠ الى ْ٤٨ َ٣٠) شرقا. و تعد المنطقة جغرافيا من المناطق الجافة وجزء من البادية الجنوبية وامتدادا الى البادية الغربية اذ تتصف بالمناخ المتطرف من حيث ارتفاع درجات الحرارة و انخفاض كميات الامطار المتساقطة لذلك ان معظم السكان يعتمدون على الواحات المنتشرة على سطحها فضلا عن استثمار مياهها الجوفية لقيامهم بالأنشطة الاقتصادية اليومية مما دفع السكان للسكن بالقرب من تواجد هذه الابار المنتشرة بشكل كبير في منطقة الدراسة.

خريطة(١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: الباحث بالاعتماد) وبرنامج *Arc GIS* **١٠.٥.**

تحليل الخصائص النوعية لعينات مياه الابار الجوفية:

١-الاس الهيدروجيني(*pH*):

واحد من اهم خواص المحلول التي يجب معرفتها، الرقم الهيدروجيني وهو مقياس لحموضة المادة او قلويتها اذ يوجد ف بالماء النقي بصورة معتدلة لا حامضي ولا قاعدي، مع القم الهيدروجيني الذي يساوي (٧). وتعد قيمة الاس الهيدروجيني مؤشر على نوعية المياه و ملاءمتها للاستهلاك البشري و الزراعي والصناعي ففي حالة انخفاض قيمة ***Ph*** عن (٧) فهي تسبب التأكل في انابيب توزيع المياه مما يؤدي الى تلوث مياه الشرب كالطعم واللون و تكون درجة الحموضة في بعض الأحيان سامة للكائنات الحية المائية وتغير الذوبان من الملوثات الكيمياوية الأخرى وكذلك بعض العناصر العناصر الأساسية في أنظمة المياه ،ومن ثم التسبب في اثار ضار على النظام البيئي[١٠].يتبن من الجدول (١) والخريطة(٢) ان هناك تباينا كبيرا في

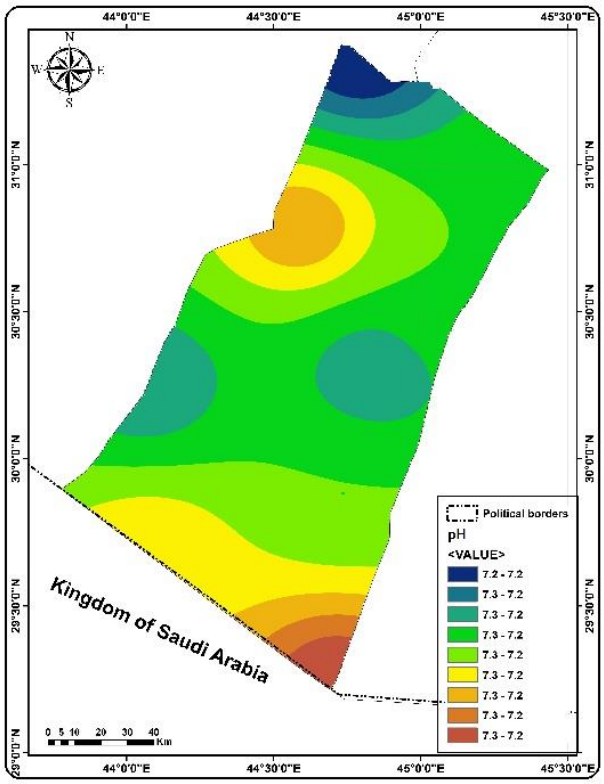
قيم الاس الهيدروجيني لعينات الدراسة واعلى قيمه سجلت في العينة(٩) بمقدار (٧.٢١-٧.٢٥) وشغلت مساحة قدرها(٢٤٣.٥٧كم٢) وبنسبة (١.٣٩%) بينما ادنى قيمة سجلت في العينة (١) بمقدار(٧.١٦-٧.١٧) وبمساحة(٢٨٣.٨٢كم٢) وبنسبة(١.٦٢%).

جدول(١) مساحة ونسبة *PH* في ابار المياه الجوفية

pH	RATIO	AREA
7.16 – 7.17	1.62	283.82
7.171 – 7.18	1.74	305.4
7.181 – 7.19	12.66	2219.94
7.191 – 7.2	36.4	6383.88
7.201 – 7.21	23.94	4199.63
7.211 – 7.22	14.88	2610.81
7.221 – 7.23	5.91	1036.94
7.231 – 7.24	1.46	256.43
7.241 – 7.25	1.39	243.57

المصدر:نتائج التحليلات المختبرية في مختبر تحليل المياه ،لجامعة القادسية

خريطة(٢) التوزيع المكاني لعنصر (*PH*) لعينات المياه الابار



المصدر: الباحث بالاعتماد جدول () وبرنامج ١٠.٥ *Arc GIS*.

٢-المواد الصلبة:(***TDS***):

تعرف المواد الصلبة بانها تلك المواد الكلية الذائبة في الماء ذوبانا حقيقيا تبقى مع الماء بعد عملية الترشيح والتجفيف، وتشمل الموا الصلبة الذائبة مجموع الايونات الموجبة والسالبة في المحاليل المتأنية و غير المتأنية ولا تتضمن المواد العالقة و الغرويات والغازات الذائبة ، وان ارتفاع كمية الاملاح الصلبة تعد من اهم ملوثات المياه.يبين الجدول(٢) والخريطة(٣) ان قيم المواد الصلبة متباينة بين عينات الدراسة وان اعلى قيم سجلت بين (٢٩٠٠-٣٠٠٠) وبمساحة (٤١٢٨.٢٦كم٢) وبنسبة (٢٣.٥٤%) في حين ادنى قيم بلغت بين (٢٤٠٠-٢٥٠٠) شغلت مساحة (٥٠٧.٠٦كم٢) و بنسبة (٢.٨٩%) من مساحة منطقة الدراسة.

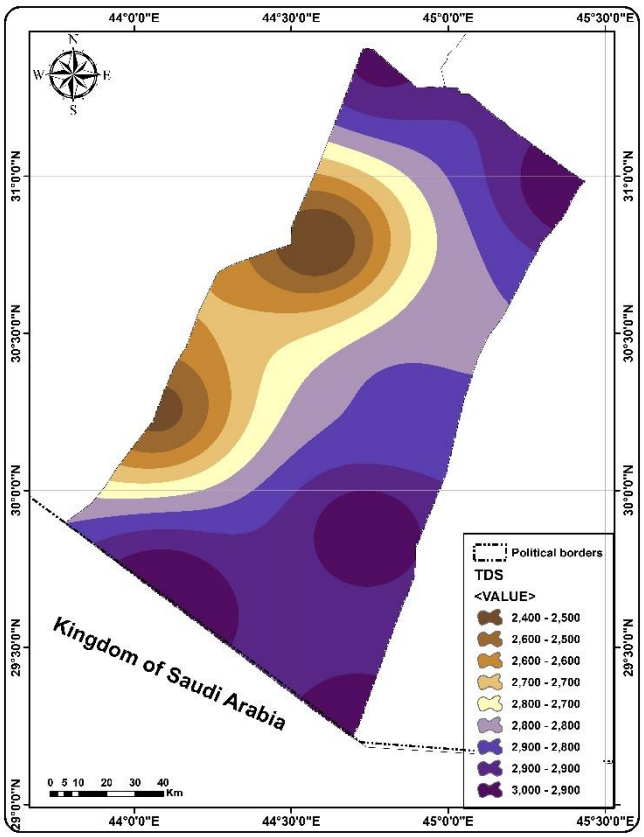
جدول(٢) مساحة ونسبة الاملاح الذائبة في ابار المياه الجوفية في منطقة الدراسة

TDS	RATIO	AREA
2,400 – 2,500	2.89	507.06
2,600 – 2,500	4.39	770.55

2,600 – 2,600	6.71	1177.19
2,700 – 2,700	8.21	1440.68
2,800 – 2,700	8.39	1472.21
2,800 – 2,800	15.55	2727
2,900 – 2,800	17.39	3050.65
2,900 – 2,900	23.54	4128.26
3,000 – 2,900	12.92	2266.83

المصدر:نتائج التحليلات المختبرية في مختبر تحليل المياه ،لجامعة القادسية

خريطة(٣) التوزيع المكاني الأملاح الذائبة لعينات المياه الابار



المصدر: الباحث بالاعتماد جدول (١٠) وبرنامج *Arc GIS* ١٠.٥.

٣-التوصيلة الكهربائية (***EC***):

يقيس التوصيل الكهربائي قدرة المحلول على توصيل الكهرباء ويقاس التوصيل الكهربائي عند درجة حرارة قياسية بحيث يمكن مقارنة القيم زمانيا، ومكانيا عند درجة حرارة ٢٥ ويعبر عنها بوحدات ميكروسمنز لكل سنتيمتر، والماء النقي لا يقوم بالتوصيل الكهربائي. وتزداد التوصيلة الكهربائية بزيادة درجة الحرارة للماء والمواد الصلبة المذابة فيه ويعبر ارتفاع قيمتها عن وجود نسبة كبيرة من الاملاح القاعدية والحامضية، يعد التوصيل الكهربائي مقياسا اخر لتراكيز مجموعة الايونات المكونة للأملاح الذائبة وكلما زادت الاملاح الذائبة كان التوصيل الكهربائي للمحلول أكثر، فعلاقة التوصيلة الكهربائية بنسبة الاملاح الصلبة الذائبة علاقة طردية فكلما زادت التوصيلة كان هذا مؤشرا لزيادة الاملاح الذائبة الصلبة. يتضح من الجدول (٣) والشكل (٤) ان قيم التوصيلة الكهربائية تتباين بين مواقع الابار الجوفية ،اعلى قيم التوصيلة الكهربائيةاذ بلغت (٤٥٠٠) بالميكروموز/ سنتيمتر، بينما ادنى قيم هذه الخاصية بلغت نحو(٣٨٠٠-٣٩٠٠) بالميكروموز/ سنتيمتر.

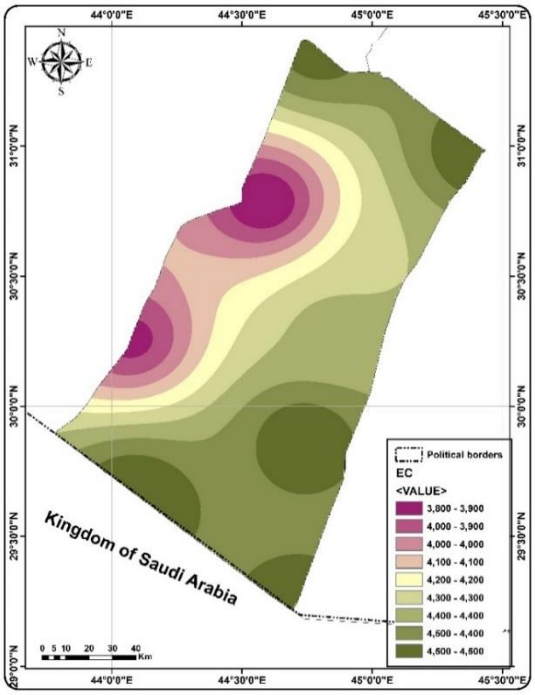
جدول(٣) مساحة ونسبة التوصيلة الكهربائية في منطقة الدراسة

EC	RATIO	AREA
3,800 – 3,900	2.9	509.13
4,000 – 3,900	4.3	753.53
4,000 – 4,000	6.51	1141.09
4,100 – 4,100	8.18	1434.04
4,200 – 4,200	8.13	1426.15
4,300 – 4,300	14.18	2486.75
4,400 –	18.19	3191.32

4,400		
4,500 – 4,400	22.59	3961.86
4,500 – 4,500	15.03	2636.54

المصدر:نتائج التحليلات المختبرية في مختبر تحليل المياه ،لجامعة القادسية

خريطة(٤) التوزيع المكاني لعنصر(*EC*) لعينات المياه الابار



المصدر: الباحث بالاعتماد جدول (٣) وبرنامج *Arc GIS* ١٠.٥.

ثانيا: الايونات الموجبة الأساسية:(*Major Cation*):

١-ايونات الكالسيوم (***Ca***):

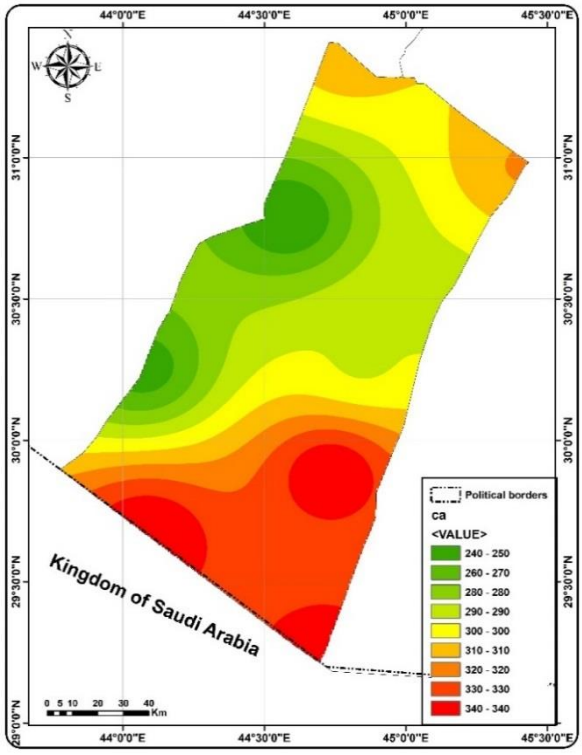
يعد ايون الكالسيوم من اهم الايونات الموجبة الشحنة والمذابة في المياه وهو الاوسع انتشارا بسبب تعدد مصادره ولاسيما الصخور الرسوبية الحاوية على معدن الكلسايت مثل الدولومايت والجبسم والانهيدرايت، كما يوجد في المياه الجوفية ومياه السقي والامطار وفي محطات تصفية المياه. عموما اتضح من خلال تحليل عينات الابار المياه الجوفية الجدول(٤) و الخريطة(٥) ان قيم الكالسيوم تراوحت بين (٢٤٠-٢٥٠ملغم/لتر) وان اعلى قيمة سجلت لأيون الكالسيوم بمقدار(٣٤٠ملغم/لتر) في حين ادنى قيم سجلت بمقدار (٢٤٠ ملغم/لتر).

جدول(٤) مساحة ونسبة *Ca* في ابار المياه الجوفية

Ca	RATOO	AREA
240 – 250	4.27	749.3848
260 – 270	6.7	1175.53
280 – 280	11.36	1992.55
290 – 290	20.82	3652.317
300 – 300	15.46	2712.059
310 – 310	10.44	1831.138
320 – 320	5.45	955.6109
330 – 330	17	2982.186
340 – 340	8.49	1489.641

المصدر:نتائج التحليلات المختبرية في مختبر تحليل المياه ،لجامعة القادسية

خريطة(٥) التوزيع المكاني لعنصر (*Ca*) لعينات المياه الابار



المصدر: الباحث بالاعتماد جدول (١٠) وبرنامج *Arc GIS* ١٠.٥.

٢-المغنسيوم (***Mg***):

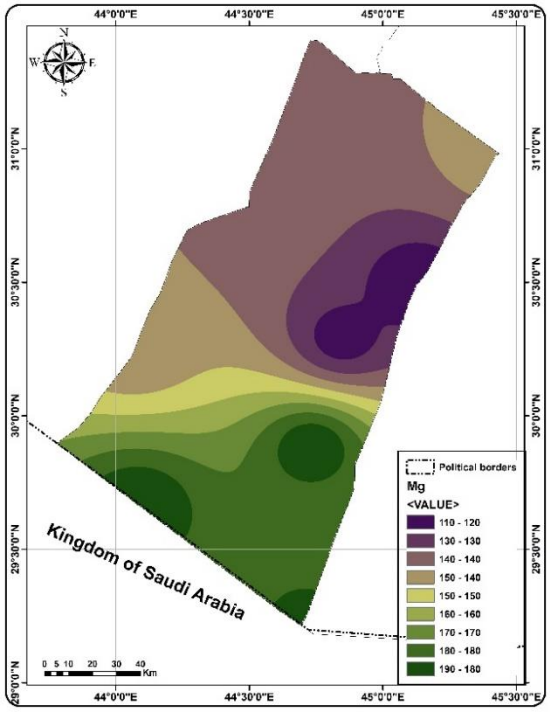
يعد المغنسيوم من العناصر الشائعة في مياه الطبيعة، جنبا الى جنب مع عنصر الكالسيوم ويتواجد على شكل ايون موجب ثنائي الشحنة. ان قابلية المغنسيوم في الماء محكوم بتوازن الكربونات والبيكاربونات والحموضة.وان ايون المغنسيوم يشترك مع الكالسيوم في المسؤولية عن عسرة المياه ولذلك تكون المياه ذات التركيز المنخفض من المغنسيوم عديمة العسرة بينما تكون المياه ذات عسرة عالية عندما يرتفع تركيزه. يبين الجدول(٥) والخريطة(٦) ان هناك تباينا كبيرا في قيم عنصر المغنسيوم وان اعلى الأجزاء من منطقة الراسة تسجيلا لتراكيز هذا العنصر هي تلك المناطق المنتشرة في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية اذ بلغ اعلى قيمه بمقدار(١٧٦-١٨٣ملغم/لتر) بمساحة نحو(١٠٨٩.٢٢كم٢) و بنسبة (٦.٢١%) ، بينما ادنى قيم سجلت في الأجزاء الوسطى من منطقة الدراسة بمقدار(١١٤-١٢٢ملغم/لتر) و غطت مساحة (٩٨٨.٣٩كم٢) و بنسبة(٥.٦%).

جدول(٥) مساحة ونسبة Mg ***في ابار المياه الجوفية***

Mg	RATIO	AREA
114 - 122	5.635	988.391
123 - 129	8.85	1552.297
130 - 137	32.44	5690.096
138 - 145	13.884	2435.293
146 - 152	4.705	825.319
153 - 160	4.549	797.933
161 - 168	5.472	959.76
169 - 175	18.256	3202.106
176 - 183	6.21	1089.222

المصدر:نتائج التحليلات المختبرية في مختبر تحليل المياه ،لجامعة القادسية

خريطة(٦) التوزيع المكاني لعنصر (*Mg*) لعينات المياه الابار



المصدر: الباحث بالاعتماد جدول (٥) وبرنامج *Arc GIS* ١٠.٥.

٣-الصوديوم (***Na***):

ينتمي الصوديوم الى المعادن المسماة بالمعادن القاعدية والتي تشمل عنصر البوتاسيوم والمعادن القاعدية لها سمية كيمياوية واحدة وهو الوحيد الموجود بكميات كبيرة في المياه، وتعد مياه البحار والمحيطات الأكثر احتواءً لايون الصوديوم و يعد الفلسبار المتوفر في الصخور النارية وبعض المعادن الطينية من مصادره الرئيسة. ويتوفر كذلك في الصخور الملحية في أماكن توفر المتبخرات مثال ذلك معدن الهالايت. اظهرت نتائج التحليل من الجدول (٦) والخريطة (٧) ان قيم الصوديوم في منطقة السلمان التي تراوحت ما بين ادنى قيم (٣٦١-٣٧٢) وبين فئة(٤٤٩-٤٥٩ملغم/لتر)، اذ ان هذا التباين يرجع بالأساس الكمية التدفق المائي و تغذية الابار بهذا المياه و تأثيرها بنوع التربة

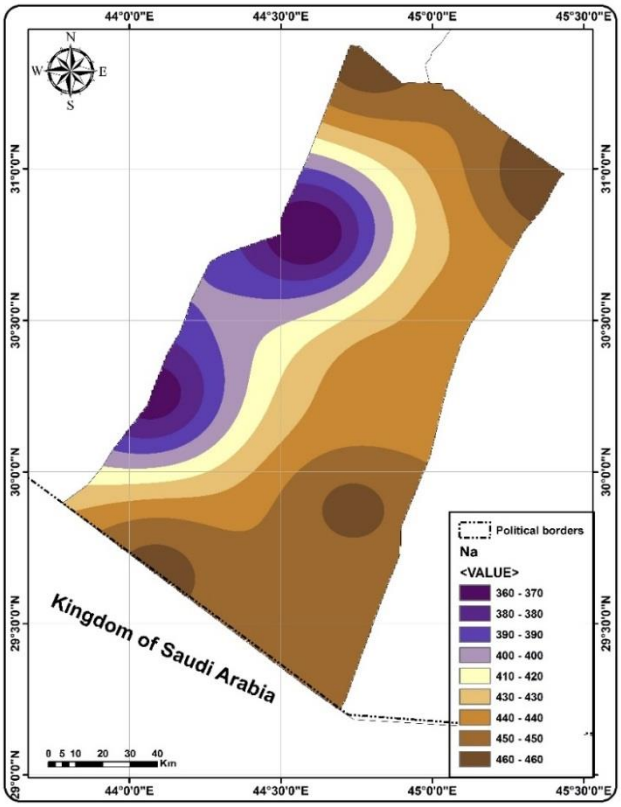
جدول(٦) مساحة ونسبة *Na* في ابار المياه الجوفية

Na	RATIO	AREA
361 - 372	3.089516	541.9139
373 - 383	4.32201	758.0986
384 - 394	6.602479	1158.102
395 - 405	7.941427	1392.959

406 – 415	7.905942	1386.735
416 – 426	11.40235	2000.019
427 – 437	23.04362	4041.948
438 – 448	29.46631	5168.514
449 – 459	6.226344	1092.127

المصدر :نتائج التحليلات المختبرية في مختبر تحليل المياه ،لجامعة القادسية

خريطة(٧) التوزيع المكاني لعنصر (*Na*) لعينات المياه الابار



المصدر: الباحث بالاعتماد جدول (٦) وبرنامج *Arc GIS* ١٠.٥.

٤-البوتاسيوم(***K***):

النشاط الكبير للبوتاسيوم يجعله مع الاكسجين في الماء او الهواء اذ لا يوجد على شكله العنصري في الطبيعة و يعود اصله من معدن الارثوكلاز و من الغرانيت أيضا والبوتاسيوم يدخل في تكوين العديد من العناصر مثل(السيلفيت، الكارناليت،الكاينيت) ويعد البوتاسيوم ثاني اقل الفلزات كثافة بعد الليثيوم. يمتاز ايون البوتاسيوم بانخفاض نسبة الاذابة في المياه على الرغم من وفرته في صخور القشرة الأرضية ونادرا ما يتواجد بتراكيز عالية بالماء وتركيزه اقل من ايون الصوديوم. يبين الجدول (٧) والخريطة (٨) ان القيم متباينة لهذا العنصر اذ ان اعلى قيم سجلت في الأجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة وهي تراوحت بين (٢٧-٢٩ملغم/لتر) في حين أدنى قيم

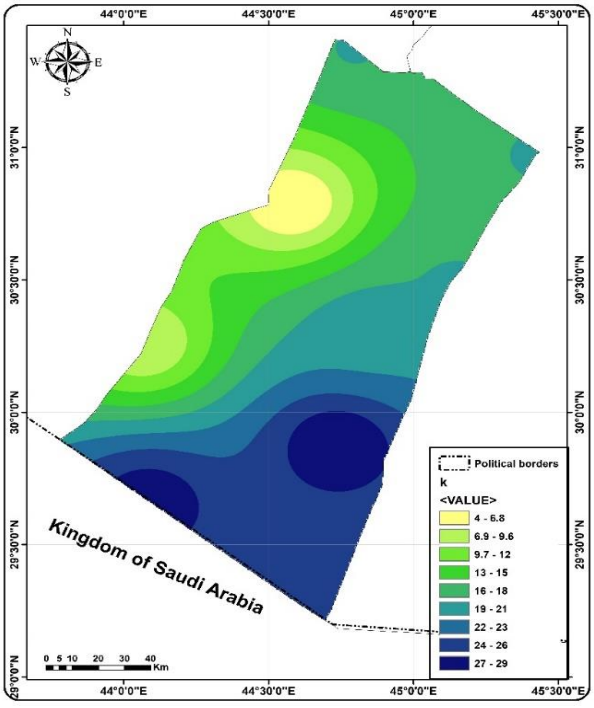
هذا العنصر سجلت في الأجزاء الشمالية الغربية من منطقة الدراسة اذ بلغت نحو (٤-٦.٨ملغم /لتر).

جدول(٧) مساحة ونسبة *K* في ابار المياه الجوفية

K	RATIO	AREA
4 - 6.8	2.9	509.548
6.9 - 9.6	5.33	935.279
9.7 - 12	9.44	1655.618
13 - 15	10.95	1921.18
16 - 18	23.74	4163.94
19 - 21	14.01	2456.87
22 - 23	6.79	1191.713
24 - 26	19.7	3455.22
27 - 29	7.13	1251.049

المصدر:نتائج التحليلات المختبرية في مختبر تحليل المياه ،لجامعة القادسية

خريطة(٨) التوزيع المكاني لعنصر (*K*) لعينات المياه الابار



المصدر: الباحث بالاعتماد جدول (٧) وبرنامج *Arc GIS* ١٠.٥.

-الايونات السالبة الأساسية(*Major Anions*):

١-الكاربونات ***Bicarbonate(HCO3)*:**

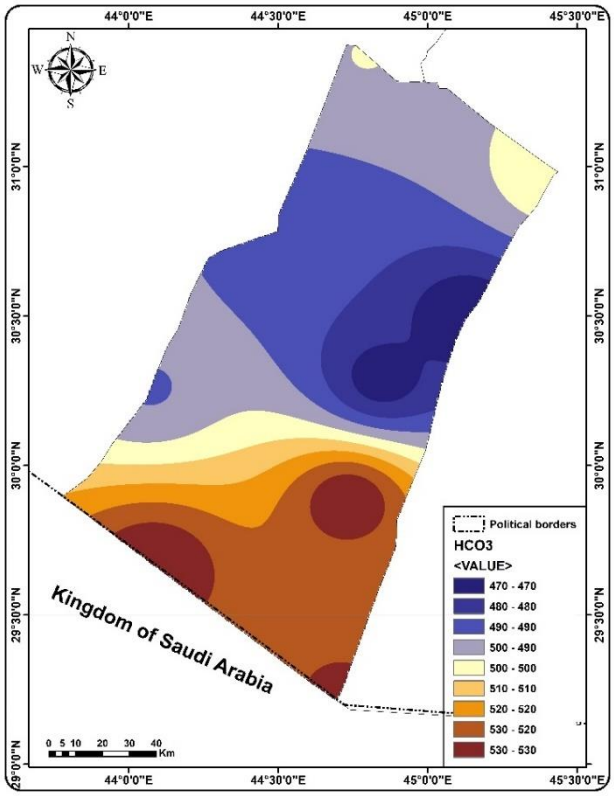
ان ذوبان الصخور الكاربونية بفعل التجوية وثنائي أوكسيد الكاربون الموجود في الغلاف الجوي مع ماء المطر يعدان مصدرا أساسيا للكاربونات و البيكاربونات الموجودة في المياه ،تزداد كمية هذه الايونات اذا كانت المياه تحتوي على غاز ثنائي أوكسيد الكاربون و تركيز ايون الهيدروجين الذي يساعدعلى تحويل الكاربونات الى بيكربونات في الماء. ويبين الجدول(٨) والخريطة (٩) ان الكاربونات كنت نسبها عالية اذ يتضح اعلى قيم سجلت بمقدار(٥٢٥-٥٣١ملغم/لتر، وشغلت مساحة(١٠٧٥.١١كم٢، وبنسبة ٦.١٣% اذ يتضح ان هذه القيم انتشرت في ابار الموزعة في جنوب المنطقة في حين ان ادنى قيم سجلت في الشمالية والوسطى من منطقة الدراسة بمقدار (٤٦٦-٤٧٣ملغم/لتر) وبمساحة(٩٠٠.١كم٢) وبنسبة(٥.١٣%).

جدول(٨) مساحة ونسبة *HCO3*في ابار المياه الجوفية

HCO3	RATIO	AREA
466 - 473	5.13	900.01
474 - 480	8.11	1422.42
481 - 488	22.26	3905.02
489 - 495	22.92	4019.54
496 - 502	7.09	1243.58
503 - 509	4.5	790.05
510 - 517	5.45	955.2
518 - 524	18.41	3229.49
525 - 531	6.13	1075.11

المصدر:نتائج التحليلات المختبرية في مختبر تحليل المياه ،لجامعة القادسية

خريطة(٩) التوزيع المكاني لعنصر (*HCO*) لعينات المياه



المصدر: الباحث بالاعتماد جدول (٨) وبرنامج *Arc GIS* **١٠.٥.**

٢-الكبريتات (***Sulfate(SO4***):

الكبريت هي النوع المذاب السائد واكثر مؤكسدا للكبريت و انتشارا في المياه الطبيعية اذ توجد الكبريتات بشكل طبيعي في البيئة و على نطاق واسع في رواسب المتبخرات و أهمها هي الجبسم و الانهيدرايت بدون مياه متبلوره في الصخور الرسوبية الأخرى والصخور النارية و هناك مصدر مهم اخر للكبريت في التربة والمياه هو ترسبات الكبريتات من مصادر بركانية او بشرية .يبين الجدول(٩) والخريطة (١٠) ان قيم الكبريتات متباينة اذ اعلى قيم سجلت (٧٩٠-٧٨٠ملغم/لتر و يشغل مساحة (٨٥٣.٩٥كم٢) و بنسبة(٤.٨٧%) موزعة على المناطق الوسطى و الجوبية من منطقة الدراسة في حين ادنى قيم سجلت بمقدار(٥٢٠-٥٥٠ملغم/لتر) وشغل مساحة(١٦٨.٠٥كم٢) و بنسبة(٠.٩٦%) و تمتد من الجزء الشمالي الشرقي نحو الجنوب الغربي من منطقة الدراسة.

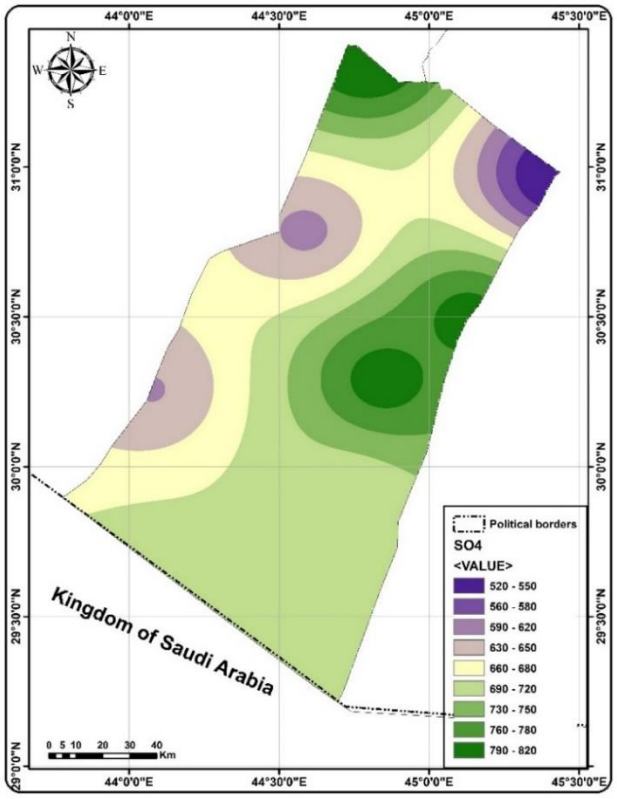
جدول(٩) مساحة ونسبة *SO4* **في ابار المياه الجوفية**

SO4	RATIO	AREA
520 -	0.96	168.05

550		
560 – 580	1	175.94
590 – 620	2.45	429.46
630 – 650	10.54	1848.98
660 – 680	20.98	3679.7
690 – 720	40.74	7146.13
730 – 750	9.42	1651.47
760 – 780	9.05	1586.74
790 – 820	4.87	853.95

المصدر:نتائج التحليلات المختبرية في مختبر تحليل المياه ،لجامعة القادسية

خريطة(١٠) التوزيع المكاني لعنصر (*SO4*) لعينات المياه الابار



المصدر: الباحث بالاعتماد جدول (٩) وبرنامج *Arc GIS* **١٠.٥.**

٣-النترات(***Nitrates***) (NO_3^-):

يعد ايون النترات هو احد اشكال النتروجين في المياه و هو عنصر مهم في الدورة البايو جيوكيميائية في الطبيعة التي تكون فيها النتروجين اما بشكل غاز او كأيون النترات او كأيون الالمنيوم و غاز النتروجين غاز خامل قليل الذوبان في الماء حيث يذوب منه (٠.٠١٨) غرام من (***N2***) في كل لتر من الماء في درجة حرارة (٢٥°) .

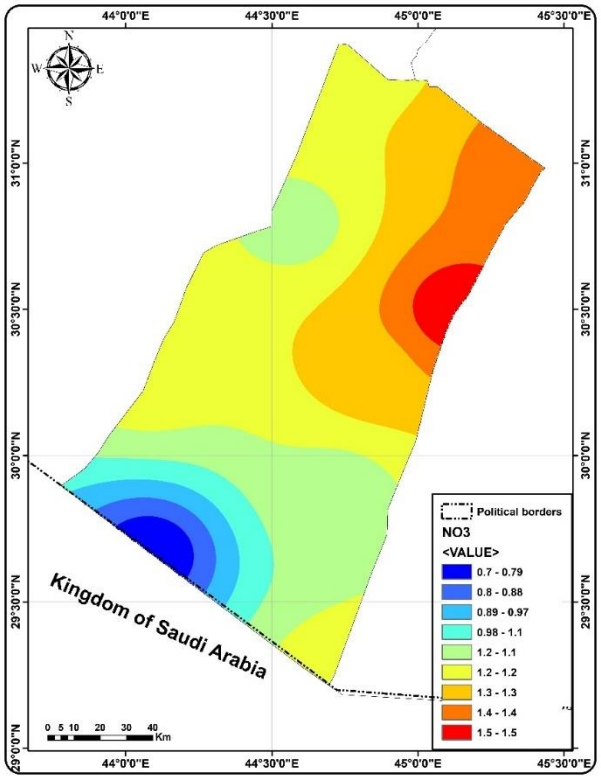
يبين الجدول(١٠) والخريطة(١١) ان قيم النترات متباينة بين مواقع الابار حيث ان اعلى قيم سجلت في ابار المناطق الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة اذ اعلى قيمة بلغت ١.٤٢-١.٥ملغم/لتر) و بمساحة(٣٩٣.٧٨كم٢) وبنسبة(٢.٢٤%) بينما تنخفض قيم هذا العنصر كلما اتجهنا نحو المناطق الغربية من منطقة الدراسة اذ بلغت ادنى قيمة بنحو(٠.٧-٠.٧٩ملغم/لتر) وشغلت مساحة (٣٢٢.٤١كم٢) وبنسبة(١.٨٤%).

جدول(١٠) مساحة ونسبة *NO3* في ابار المياه الجوفية

NO3	RATIO	AREA
0.7 – 0.79	1.84	322.41
0.8 – 0.88	2.38	417.43
0.89 – 0.97	3.51	616.19
0.98 – 1.1	5.62	985.49
1.2 – 1.1	22.54	3953.57
1.2 – 1.2	34.8	6104.62
1.24 – 1.32	17.54	3075.96
1.33 – 1.41	9.53	1670.97
1.42 – 1.5	2.24	393.78

المصدر:نتائج التحليلات المختبرية في مختبر تحليل المياه ،لجامعة القادسية

خريطة(١١) التوزيع المكاني لعنصر (*NO3*) لعينات المياه الابار



المصدر: الباحث بالاعتماد جدول (١٠) وبرنامج *Arc GIS* ١٠.٥.

الاستنتاجات:

١-بينت النتائج هناك تباينا كبيرا في الخصائص النوعية لمواقع الدراسة.

٢-أسهمت العوامل الطبيعية المناخية والسطح بشكل واضح في تباين الخصائص النوعية للمياه.

٣-قدرة نظم المعلومات الجغرافية ***GIS*** على تمثيل خصائص النوعية للمياه الجوفية بشكل دقيقة بفضل تقنية ***IDW***.

٤- اتضح ان المصدر الرئيس للمياه في منطقة الدراسة ،الابار المنتشرة بكثرة في منطقة الدراسة.

٥- يتضح ان التراكيز العالية للعناصر الكيميائية للمياه تتوزع في الابار التي تقع في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة.

التوصيات :

١-توصي الدراسة باستثمار المياه الجوفية بشكل صحيح وذلك بهدف التنمية المستدامة في منطقة الدراسة.

٢-الحفاظ على جودة المياه الجوفية من المسببات التي من شانها تغير خصائصها الكيميائية لاسيما المياه التي تتسرب من المصانع المنتشرة في منطقة الدراسة الى باطن الأرض.

٣-زيادة حفر الابار المياه الجوفية في منطقة الدراسة بهدف إسكان وتركز السكان الرحل في منطقة الدراسة.

الهوامش

[1]) Hassan, Mohammed Wheed, and Kadhim Abdul Wahab Hassan Al-Asadi. "Analysis of large-scale correlations on temperatures over Iraq." Arab Gulf Journal of Scientific Research 41.1 (2023): 2-17.

[2]) Rao, N. Subba, and Maya Chaudhary. "Hydrogeochemical processes regulating the spatial distribution of groundwater contamination, using pollution index of groundwater (PIG) and hierarchical cluster analysis (HCA): a case study." Groundwater for sustainable development 9 (2019): 100238.

[3]) Al-Saadi, Mohammed Waheed Hassan. "The Effects of Climate Change on Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) in the Al-Hawizeh Marsh."

[4]) Ediger, Laura, and Linda Hwang. "Water quality and environmental Health in southern China." A Report on BSR Forum, Guangzhou, China. 2009.

[5]) Sophocleous, Marios. "groundwater management practices, challenges, and innovations in the High Plains aquifer, USA--lessons and recommended actions." Hydrogeology Journal 18.3 (2010): 559.

[6]) Al-Saadi, M. W. H. H. "Analysis and modeling of drought effects based on drought indicators in the eastern region of Missan." Journal of Sustainable Studies 5.2 (2023).

[7]) Rezaei, Ali, et al. "Hydrochemical characterization and evaluation of groundwater quality in Dalgan basin, SE Iran." Groundwater for Sustainable Development 10 (2020): 100353.

[8]) Pourkhosravani, Mohsen. "Qualitative analysis of Orzooiyeh plain groundwater resources using GIS techniques." Environmental Health Engineering and Management Journal 3.4 (2016): 209-215.

[9]) Saleh, Sabbar A., Nadhir Al-Ansari, and Twana Abdullah. "Groundwater hydrology in Iraq." Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering 10.1 (2020): 155-197.

[10]) Dede, Ozlem Tunc, Ilker T. Telci, and Mustafa M. Aral. "The use of water quality index models for the evaluation of surface water quality: a case study for Kirmir Basin, Ankara, Turkey." Exposure and Health 5.1 (2013): 41-56.

المصادر:

[1] M. W. Hassan and K. A. W. H. Al-Asadi, “Analysis of large-scale correlations on temperatures over Iraq,” Arab Gulf J. Sci. Res., vol. 41, no. 1, pp. 2–17, 2023, doi: 10.1108/AGJSR-05-2022-0046.

[2] N. S. Rao and M. Chaudhary, “Hydrogeochemical processes regulating the spatial distribution of groundwater contamination, using pollution index of groundwater (PIG) and hierarchical cluster analysis (HCA): a case study,” Groundw. Sustain. Dev., vol. 9, p. 100238, 2019.

[3] M. W. H. Al-Saadi, “The Effects of Climate Change on Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) in the Al-Hawizeh Marsh,” Int. J. Environ. Clim. Chang., vol. 14, no. 8, pp. 208–217, 2024.

[4] L. Ediger and L. Hwang, “Water quality and environmental Health in southern China,” 2009.

[5] M. Sophocleous, “groundwater management practices, challenges, and innovations in the High Plains aquifer, USA--lessons and recommended actions,” Hydrogeol. J., vol. 18, no. 3, p. 559, 2010.

[6] M. W. H. H. Al-Saadi, “Analysis and modeling of drought effects based on drought indicators in the eastern region of Missan,” J. Sustain. Stud., vol. 5, no. 2, 2023.

[7] A. Rezaei, H. Hassani, E. Tziritis, S. B. Fard Mousavi, and N. Jabbari, “Hydrochemical characterization and evaluation of groundwater quality in Dalgan basin, SE Iran,” Groundw. Sustain. Dev., vol. 10, p. 100353, 2020, doi: 10.1016/j.gsd.2020.100353.

[8] M. Pourkhosravani, “Qualitative analysis of Orzooiyeh plain groundwater resources using GIS techniques,” Environ. Heal. Eng. Manag., vol. 3, no. 4, pp. 209–215, 2016, doi: 10.15171/ehem.2016.22.

[9] S. A. Saleh, N. Al-Ansari, and T. Abdullah, “Groundwater Hydrology in Iraq,” J. Earth Sci. Geotech. Eng., vol. 10, no. 1, pp. 1792–9660, 2020.

[10] O. T. Dede, I. T. Telci, and M. M. Aral, "The use of water quality index models for the evaluation of surface water quality: a case study for Kirmir Basin, Ankara, Turkey," Expo. Heal., vol. 5, no. 1, pp. 41–56, 2013.