دراسة "هيدرولوجية " لواقع المياه الجوفية في قضاء القائم وامكانية استثمارها في الزراعة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

م.د. عبد الباقي خميس حمادي المحمدي
الجامعة العراقية / كلية الآداب

الملخص

تهدف الدراسة الى تسليط الضوء على الخصائص الهيدروجيولوجية والنوعية للمياه الجوفية في قضاء القائم من أجل تحقيق استثمار امثل للموارد المائية في الزراعة ، اظهرت الدراسة ان التباين المكاني للتكوينات الجيولوجية ادى الى التغاير المكاني في الصفات الكيميائية للمياه الجوفية، فمتازة بتباين ارتفاع نسبة الأملاح ، أذ تراوحت قيم الأملاح المذابة (TDS) لنماذج مياه آبار منطقة الدراسة بين (٢٥٦٠– ٦٧٨٠) ، وبالإمكان استثمار اغلب الابار في زراعة المحاصيل المتوسطة والعالية التحمل للملوحة في ظل توافر أدارة جيدة للمياه والتربة واستخدام أساليب الري الحديثة، لاسيما الري بالرش أو التنقيط مع تحديد الأوقات الملائمة للري.

Abstract

The current study aims at highlighting the hydrographic and qualitative characteristics of the groundwater in AL-Qaim Administrative Unit so as to achieve perfect investment of the water resources in agriculture. Besides, the study showed that spatial variation of the geological formations led to spatial heterogeneity in the chemical features of groundwater. This is why, it was featured by the variation of the salt rate increase. And the TDS rates of water samples taken from wells of the area where the study was carried out were between (2560-6780). It is possible to invest most of wells whose salinity endurance is medium and high in cultivation in the light of the availability of good irrigation and soil administration and the employment of modern methods of irrigation, especially sprinkler and drip and defining the appropriate times for irrigation.

تمهيد:

تعد المياه الجوفية من المرتكزات الأساسية للتوسع في الرقعة الزراعية، نتيجة للطلب المتزايد على الغذاء وارتفاع معدلات النمو السكاني، الامر الذي اسهم في التوجه لاستثمار المياه الجوفية من أحواضها الهيدروجيولوجية بغية استثمار هذا المورد الطبيعي في تحقيق التنمية المستدامة بشكل أمثل. وتعد زراعة المناطق الصحراوية مورداً مهما لمعالجة المشاكل التي تعاني منها الأراضي الزراعية القريبة من الانهار، لاسيما مشكلة التوسع العمراني على الاراضي الزراعية ، فضلاً عن تدهور الأراضي نتيجة لزيادة الضغط عليها عن طريق تكرار زراعة اكثر من محصول واحد في السنة، مما تسبب في ضعف انتاجيتها، مما دفع بالمزارعين للتوسع في المساحات الزراعية باتجاه المناطق الصحراوية.

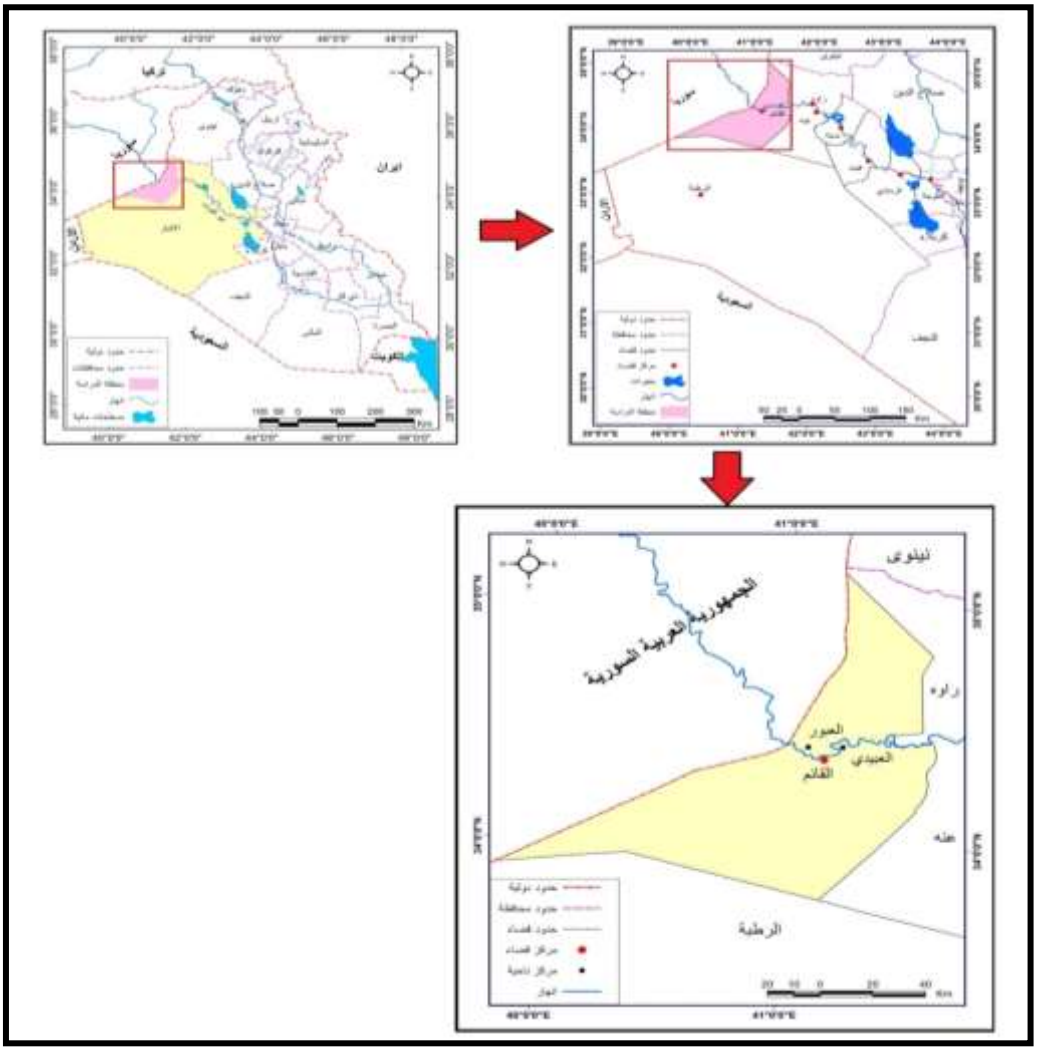
- **مشكلة البحث:** هل ان الخصائص النوعية للمياه الجوفية في قضاء القائم ملائمة للاستثمار الزراعي النباتي لرفع مستويات الانتاج وتنوع مصادره في ظل الظروف الطبيعية السائدة والامكانات البشرية المتوافرة التي لا تتناسب ووجود مساحات صحراوية واسعة ملائمة للزراعة.

- **فرضية البحث:** أن قضاء القائم يتميز بوجود مياه جوفية ملائمة لزراعة محاصيل متنوعه تتناسب ووجود مساحات صحراوية واسعة ملائمة للزراعة، لاسيما إذا ما تم استثمارها وفق تخطيط سليم وادارة محكمة، من شانها ان تسهم في رفع مستويات الانتاج ورفد الانشطة الاقتصادية الاخرى في القضاء.

- **هدف البحث:** يهدف البحث إلى دراسة الخصائص الهيدروجيولوجية لقضاء القائم وتقييم ملائمة الخصائص النوعية للمياه الجوفية للزراعة واثرها على التباين المكاني لتنوع المحاصيل الزراعية.

- **حدود البحث:** تقع منطقة الدراسة في الجزء الغربي من العراق ضمن محافظة الانبار، وتمتد منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٦٠ ٣٣َ ٣٤ْ – ٣٠ً ٣١َ ٣٥ْ) شمالاً وخطي طول (٣٤ً ١٢َ ٤٠ْ – ٤٠ً ١٨َ ٤١ْ) شرقاً، كما موضح في الخريطة(١)، إذ يحده من الغرب الجمهورية العربية السورية ، ومن الشمال والشمال الشرقي قضاء راوه ومن الشرق قضاء عنه ومن الجنوب قضاء الرطبة. وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (٧٣٤٨,٦٥١) كم^{٢}.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر : وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة محافظة الانبار الطبوغرافية ، مقياس 1:500000 ، لسنة 2007.

- **هيكلية البحث:** لغرض تحقيق أهداف البحث فقد تضمن البحث المحاور الاتية:

المبحث الأول: التحليل الهيدروجيولوجي للمياه الجوفية :

المبحث الثاني: تحليل وتقييم الخصائص النوعية للمياه الجوفية :

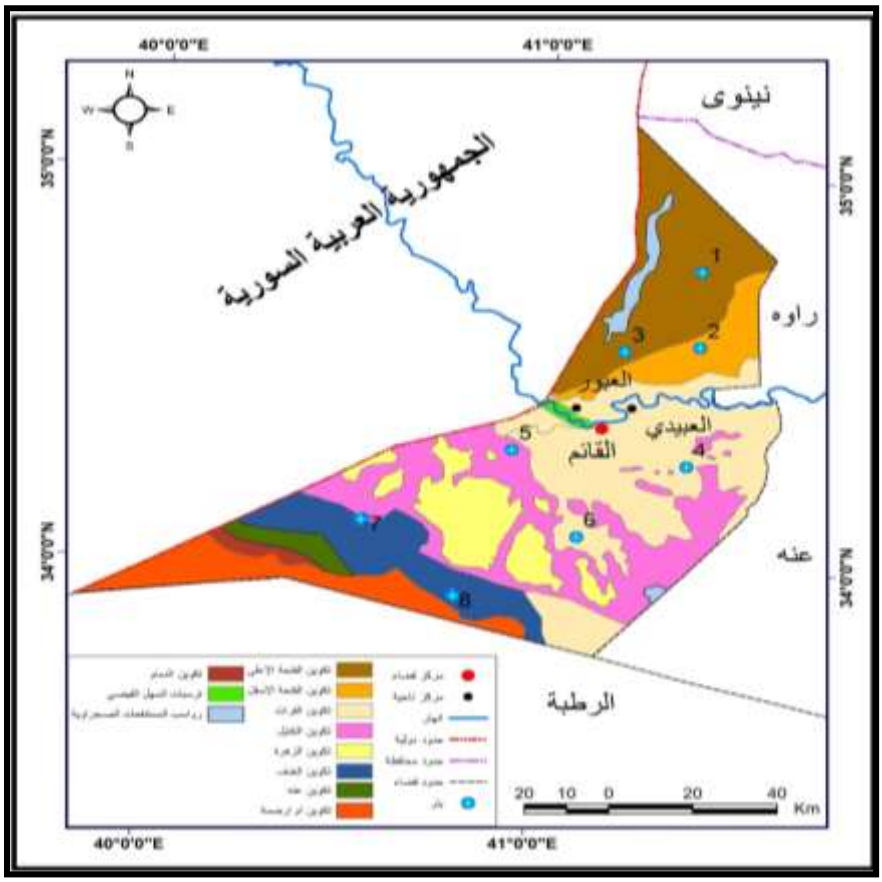
المبحث الأول

التحليل الهيدروجيولوجي للمياه الجوفية :

اولا: جيولوجية المنطقة :-

تسهم البنية الجيولوجية في توزيع المياه الجوفية وتحديد خصائصها المائية كماً ونوعاً وحجم خزاناتها الجوفية وحركة الماء فيها ، اذ تتكشف عدة تكوينات جيولوجية في منطقة الدراسة، لاحظ الخريطة (٢)، مما يتطلب دراسة بنيتها الصخرية بشيء من التفصيل وعلى النحو الآتي:-

خريطة (٢) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن ، المسح الجيولوجي والتحري المعدني ، خريطة العراق الجيولوجية، لوحة رقم ١، ط٣، مقياس 1000000:1، لسنة ٢٠٠٠.

١- ترسبات الزمن الثلاثي:-

أ- **تكوين الفرات الجيري:** ينكشف هذا التكوين على جانبي نهر الفرات ويشغل اجزاء واسعه من منطقة الدراسة لاسيما في الجانب الايمن. ويتألف من الحجر الكلسي الدولمايتي ومتكتلات قاعدية كلسيه تكون مغطاة بالطفل الطباشيري والبريشا القاعدية، ويحتوي على الشقوق والفواصل والكهوف نتيجة لذوبان المكونات الكلسية، مما جعله يتميز بنفاذية عالية وخزن كبير للمياه الجوفية(١).

ب- **تكوين الفتحة:** يظهر هذا التكوين في الجانب الايسر من نهر الفرات في منطقة الجزيرة. ويتكون من عدة دورات ترسيبية من الطفل الأخضر، والحجر الكلسي والجبس، ويتميز تكوين الفتحة بشكل عام بقلة صلابته وتواجد الشقوق والفواصل مما جعله يحتوي على كميات كبيرة من المياه الجوفية(٢)

ت- **تكوين النفايل:** يسود هذا التكوين في اجزاء متعددة في وسط وغرب منطقة الدراسة. يتكون من حجر الكلس والمارل ، وتعلوه طبقه من الحجر الكلسي الجيد التطبق والذي يذوب في الماء بشكل جيد، لذلك فان المياه الجوفية ضمن هذه التكوين تكون عالية الملوحة(٣).

ث- **تكوين الزهرة:** ينكشف هذا التكوين في الجانب الايمن من نهر الفرات ويشغل اجزاء واسعة من وسط منطقة الدراسة. ويتكون من مدملكات قاعدية صلبه، وتكون المادة اللاحمة من المواد السيليكية والكلسية ، تتأثر نوعية المياه ضمن هذا التكوين من ذوبان عناصر الصخور الكلسية الدولومايتية في المياه، لاسيما المغنيسيوم والكالسيوم ما يجعلها غنية بهذه المركبات(٤).

ج- **تكوين الغدف:** يظهر هذا التكوين في الأجزاء الغربية من منطقة الدراسة، ويمتاز بدورية الترسيب متمثلة بالمواد الفتاتية والكاربونية وتتآلف صخارية التكوين من حجر جيري ابيض وقد يكون رمليا او كلسيا، تكون المياه فيه غنية بكربونات الكالسيوم السريعة الذوبان بالماء مما جعلها غنية بالأملاح(٥).

ح- **تكوين عنه:-** تنكشف تكويناته على حافتي نهر الفرات. وتتكون من صخور جيرية كلسيه رمادية اللون، وان شدة صلابة وقلة مساميته، وضيق امتداده اسهم في قلت أهميته الهيدرولوجية(١).

خ- **تكوين أم أرضمة:-** يمتد هذا التكوين بشكل شريط بموازاة قضاء الرطبة. يتكون من حجر كلسي دولومايتي ناعم التبلور، سميك التطبق، تتصف صخوره الجيرية والجبسية بقابليتها على الذوبان بفعل المياه مكونة خزانات جوفية كارستية (٢).

د- **تكوين الدمام:-** يمتد هذا التكوين بامتداد ضيق في الجزء الغربي من منطقة الدراسة. يتكون من حجر كلسي دولومايتي ، ويحتوي على الشقوق والفواصل نتيجة لذوبان المكونات الكلسية، تعد الإمطار الساقطة والمياه المتغلغلة من الوديان في أثناء موسم الجريان من المصادر الرئيسة لتغذية الخزان الجوفي لتكوين الدمام (٣).

٢- **ترسبات الزمن الرباعي:-** تظهر تكوينات هذا الزمن على جانبي نهر الفرات ، لاسيما رواسب السهل الفيضي مكونة غطاء من الطين والغرين والرمل والحصى مختلطة أحياناً مع أحجار ومدملكات رملية وكلسيه حملتها مياه السيول، فضلا عن رواسب المستنقعات الصحراوية والتي تظهر بوضوح في المنطقة الممتدة مع الحدود السورية والمتمثلة بمملحة (البوغارس وطويلة) والتي تكونت نتيجة لعملية التبخر المستمر للمياه الجوفية والسطحية القادمة من الوديان. ولهذه الترسبات أهمية كبيرة من الناحية الهيدرولوجية، إذ تعد من اهم مصادر التجمعات المائية السطحية والمياه الجوفية ، ونتيجة لما تتميز به هذه الترسبات من نفاذية ومسامية عالية، فأنها تكون من اهم الخزانات المائية الجوفية إذا ما وجدت تحتها طبقات صخرية صماء.

ثانيا: التحليل المكاني لأعماق الابار في منطقة الدراسة:

تميزت ابار منطقة الدراسة بزيادة أعماقها وتباينها المكاني وجاءت أعماق المياه الجوفية فيها على عدة مستويات، إذ تراوحت أعماقها لنماذج مياه آبار منطقة الدراسة بين(٥١، ١٢٠) م في بئر (٥،٦) على التوالي، كما موضح في الجدول(١) والخريطة

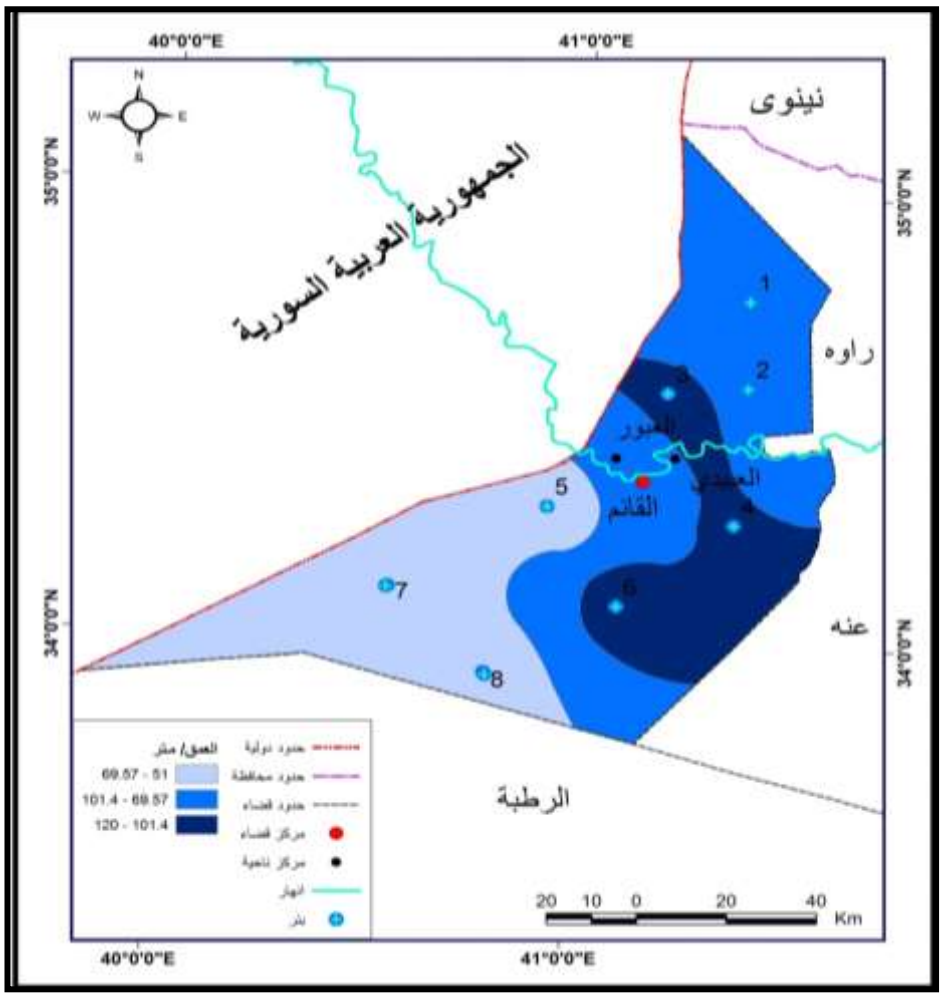
(٣) أذ تبين عمق المياه الجوفية الذي يعتمد بشكل أساسي على الطبيعة الجيولوجية والطوبوغرافية والتركيبية للمنطقة وقد انعكس هذا بدوره على تباين أعماق الآبار ، أذ تكون عميقة في المناطق ذات التضاريس المرتفعة، لاسيما مناطق تقسيم المياه والهضاب، بينما تميزت بقلة عمقها في المنخفضات والاودية، فضلا عن النفاذية العالية للمكونات الجيولوجية السائدة في المنطقة التي تسهم في حركة المياه الجوفية من مناطق التغذية نحو مناطق التصريف.

جدول (١) الخصائص الهيدرولوجية لنماذج الآبار في منطقة الدراسة

الابار	عمق البئر/م	المنسوب الثابت / م	المنسوب المتحرك / م	الطاقة الإنتاجية لتر/ ثا	مجموع الاملاح (ملغم/لتر)
١	١٠٠	٢٠	٢٥	١١	٦٧٨٠
٢	٧٠	٢٠	٣٠	١٣	٤٥٣٠
٣	١١٠	٢٦	٢٨	٢١	٥٨٩٥
٤	١١٠	٢٧,٥	٢٩	٢١	٣١٠٠
٥	٥١	١٧	١٩	٨	٢٩٠٠
٦	١٢٠	٥٣	٥٧	٢٢	٢٨٥٠
٧	٦٠	١٧	١٨	١٠	٣٤٩٠
٨	٦٠	١٨	٢٠	٩	٢٥٦٠

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للمياه الجوفية، قسم الدراسات والتحريات، بيانات (غير منشورة)،٢٠١٣.

خريطة (٣) أعماق المياه الجوفية عن سطح الارض في منطقة الدراسة



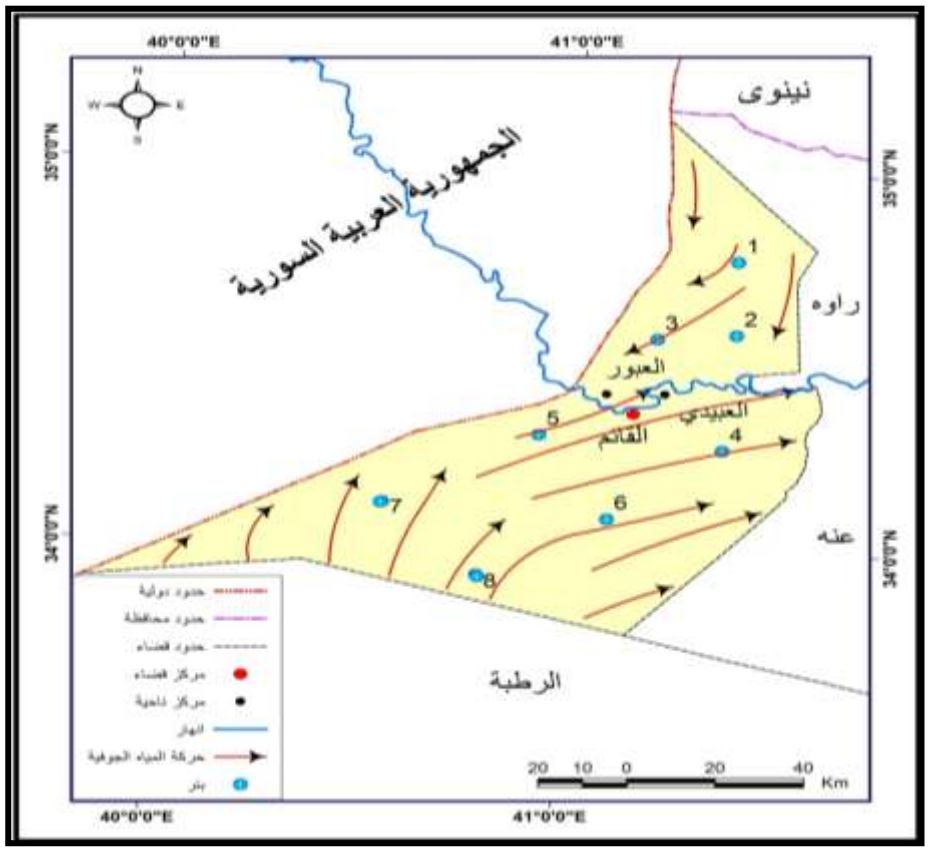
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد الجدول(١) باستعمال:Arc map10.3 .

ثالثا: حركة المياه الجوفية في منطقة الدراسة:

تعتمد المياه الجوفية في حركتها العمودية والافقية على حجم المسامية التي تختلف نتيجة لتباين مكونات التربة، وحجم الشقوق والفواصل والوضع التركيبي للصخور، فضلا عن الميل الهيدروليكي للمياه الجوفية ، فالطين والغرين يمكن ان يعيق الحركة العمودية للمياه الجوفية والذي يؤدي بدوره إلى اختلافات كبيرة في مستويات المياه بين الآبار الضحلة والآبار العميق[١]. ومن قراءة الخريطة (٤) يتضح ان اتجاه حركة المياه الجوفية يكون بعدة اتجاهات

ففي بادية الهضبة الغربية تتحرك المياه من الغرب والجنوب الغربي – باتجاه الشمال والشمال الشرقي ومن الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي في بادية الجزيرة، أذ ان حركة المياه تتخذ من المناطق المرتفعة مسارا لها نحو المناطق الاقل ارتفاع متبعة بذلك الحالة الطوبوغرافية للمنطقة، وهي بذلك تتحرك وفقا للانحدار العام للمنطقة.

خريطة(٤) اتجاه حركة المياه الجوفية في منطقة الدراسة



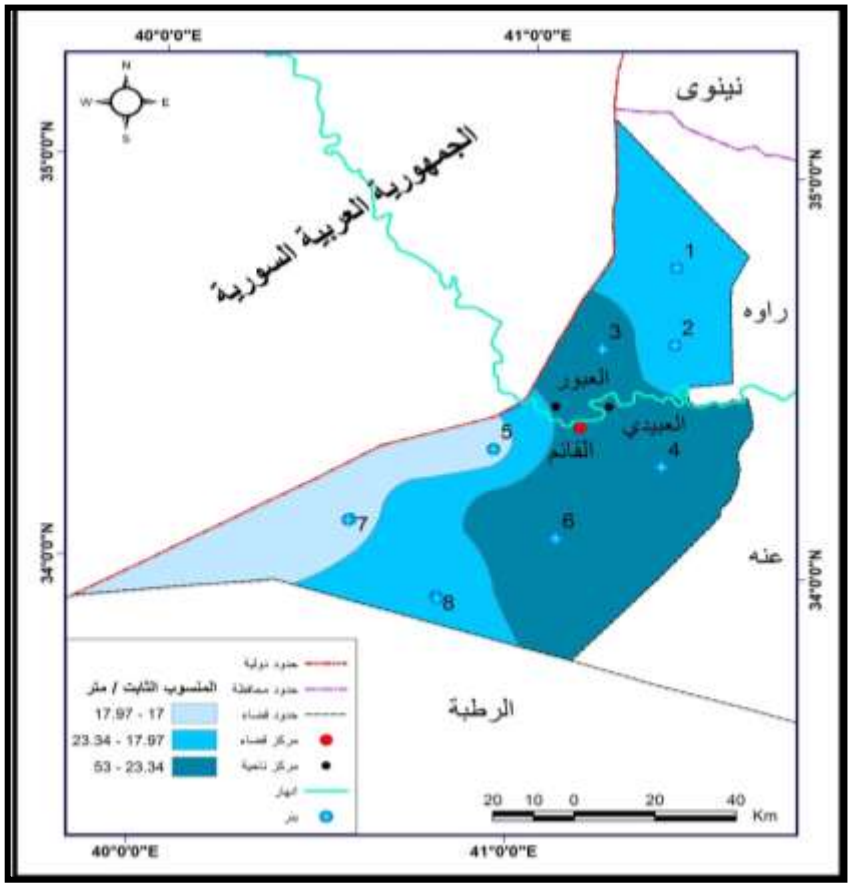
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيان محي حسين، مشتاق احمد غربي، التوزيع المكاني للمقاطعات المرشحة لاستغلال مواردها المائية الجوفية في محافظة الانبار، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، المجلد(٣)، العدد(١٤)، ٢٠٠٨، ص٢٧٧. وباستعمال برنامج(ArcMap10.3.)

رابعا: منسوب الماء الجوفي في منطقة الدراسة:

أن تحديد مستوى المياه الجوفية له اهمية كبيرة في أي منطقة، اذ أنه يعد مؤشراً لتواجد وتباين غزارتها، مما يسهم في الوصول الى تقييم دقيق وشامل للإفادة المثلى

من استثمارها في مختلف الأنشطة الاقتصادية[1]. تتراوح أعماق المناسيب الثابتة لنماذج مياه آبار منطقة الدراسة بين(١٧، ٥٣) م في بئر (٥،٦) على التوالي، كما موضح في الجدول(١)، والخريطة(٥) توضح تباين مناسيب المياه الجوفية الثابتة، أذ تعود الى ميل الطبقات الحاملة للمياه الجوفية والتغير في مقدار الخزين للطبقات المائية والتي تتأثر عادة بمصادر التغذية المباشرة للمياه الجوفية والمتمثلة بالرشح العميق لمياه الأمطار عن طريق مجاري الوديان والانهار. وتتراوح أعماق المناسيب المتحركة بين (١٨ – ٥٧) متر في البئر (٧، ٦) على التوالي ، كما موضح في الجدول(١) والخريطة (٦). تبين مستوى الماء الجوفي المتحرك في الابار،

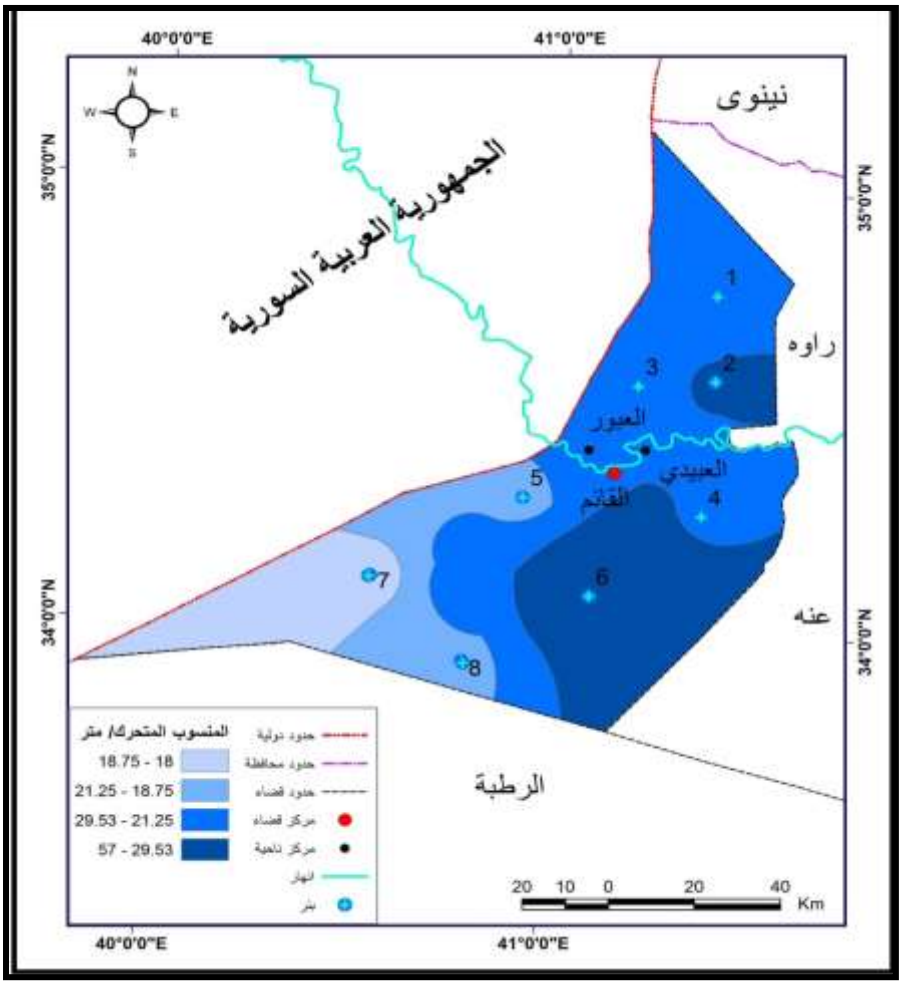
خريطة (٥) التوزيع المكاني للمناسيب الثابتة لأبار منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد الجدول(١) باستعمال:Arc map10.3 .

أذ تشير التغيرات في مستوى مياه الآبار إلى تذبذب مستوى الخزان المائي الجوفي. وتعد العوامل الطبيعية والمتغيرات الهيدرولوجية المسبب الرئيس لتغير مستوى الماء الجوفي المتحرك ، فضلا عن التباين في كميات التجهيز من المياه الجوفية[١].

خريطة (٦)التوزيع المكاني للمناسيب المتحركة لأبار منطقة الدراسة

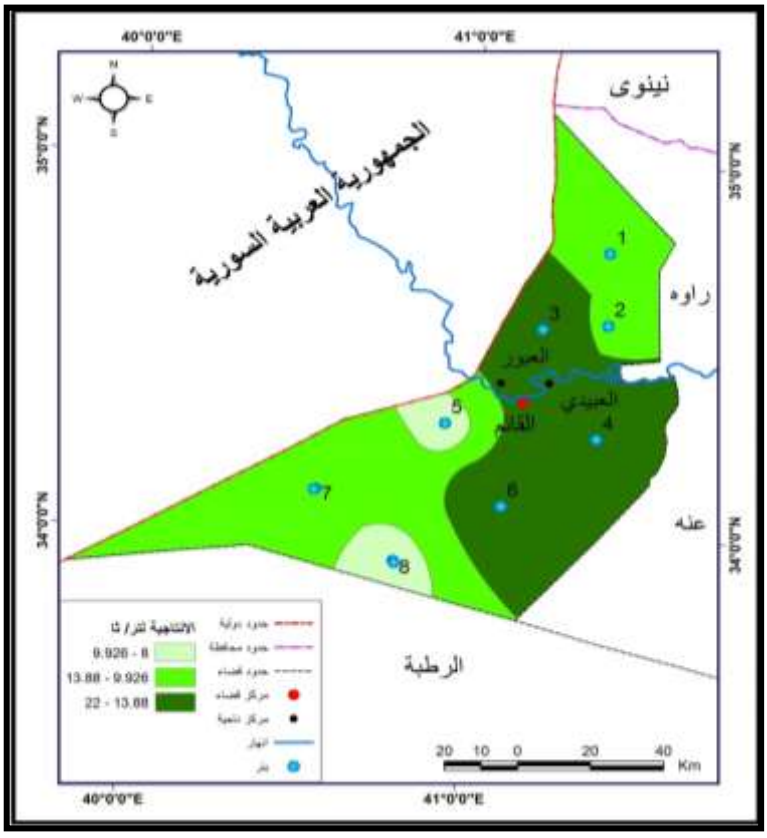


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد الجدول(١) باستعمال:Arc map10.3 .

خامسا: الطاقة الإنتاجية في آبار منطقة الدراسة :

يقصد بها إنتاجية البئر من المياه في وحدة الزمن والتي تسحب من سواء بالضخ أو التدفق الحر، وتقاس عادة بمعدل الضخ لتر/ الثانية[٢]. إذ يؤدي الاستثمار المفرط للمياه

الجوفية إلى انخفاض مناسيبها فيتسبب في تواجد مشاكل هيدروجيولوجية، مما يتطلب حالة من الاتزان ما بين استخراج المياه الجوفية وكميات التعويض في الآبار ليساعد في تحقيق استثمار امثل للمياه الجوفية وبالتالي استدامتها[1]. تتراوح قيم الطاقة الإنتاجية لنماذج مياه آبار منطقة الدراسة بين (٨ – ٢٢) لتر/ثانية، في الابار (٦،٥) على التوالي، كما موضح في الجدول (١)، والخريطة (٧) وبلغ معدل الطاقة الإنتاجية للآبار (١٥) لتر/ثانية. ويعزى السبب في تباين الإنتاجية في ابار منطقة الدراسة إلى ميل الطبقات الحاملة للماء الجوفي التي يتسبب عنها سرعة انسياب الماء ، فضلا عن امتداد الخزانات الجوفية المغذية لبعض الابار من مناطق بعيدة تقع خارج حوض التصريف. **خريطة (٧)التوزيع المكاني للطاقة الإنتاجية في ابار منطقة الدراسة**



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد الجدول(١) باستعمال:Arc map10.3 .

المبحث الثاني

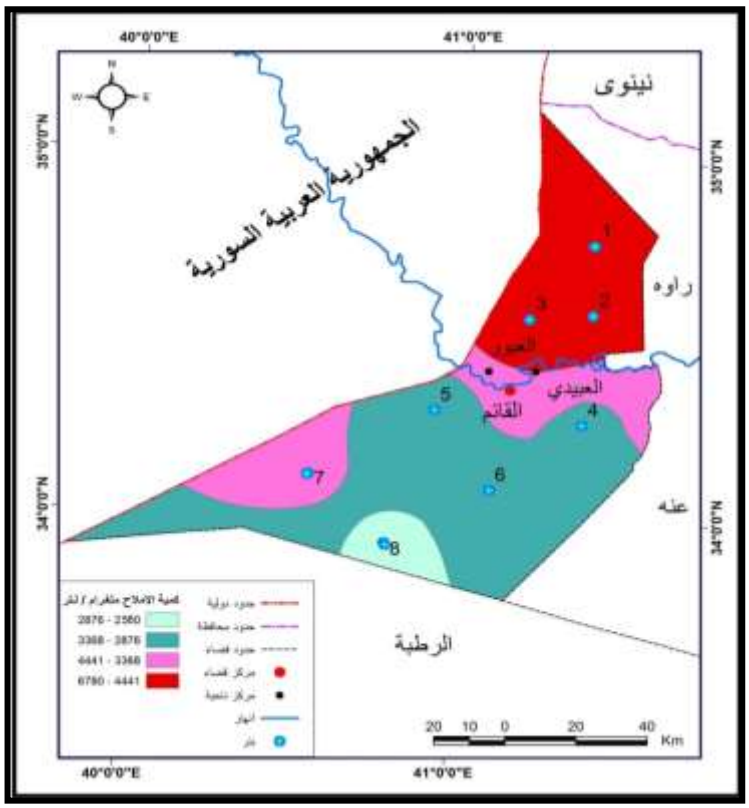
تحليل وتقييم الخصائص النوعية للمياه الجوفية :

اولا : تحليل الخصائص النوعية للمياه الجوفية :

تختلف نوعية المياه الجوفية من منطقة لأخرى نتيجة لاختلاف التركيب الليثولوجي للصخور، وسرعة حركة المياه ، أذ كلما ازدادت سرعة حركة المياه قل زمن التبادل الايوني بين المياه والصخور فتكسب المياه تراكيز اقل، في حين ان الحركة البطيئة تنعكس سلبياً على نوعيتها بسبب الزمن المتاح للتبادل الايوني مما يجعلها اكثر ملوحة [1]. ومن المعايير المعتمدة في تقييم مدى صلاحية المياه الجوفية لأغراض الزراعة هي معرفة مجموع الأملاح المذابة TDS.

تعد الأملاح الذائبة من أهم الخصائص النوعية للمياه الجوفية وذلك لتأثيرها المباشر على العملية الزراعية، لا سيما في اختيار نوع المحصول الزراعي، فتختلف المحاصيل في درجة قابليتها على تحمل تراكيز الأملاح، فضلا عن تأثيرها على اختيار طريقة الري. تمتاز منطقة الدراسة بالتباين الموقعي في معدلات الملوحة ولكن بصورة عامة فأن قيمتها تزداد تدريجياً من مناطق التغذية الى مناطق التصريف، أذ تراوحت قيم الأملاح المذابة (TDS) لنماذج مياه آبار منطقة الدراسة بين (٢٥٦٠– ٦٧٨٠) في البئر(٨، ١) على التوالي، كما موضح في الجدول (١) والخريطة(٨).

خريطة (٨) التوزيع المكاني للملوحة في آبار منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد الجدول(١) باستعمال:Arc map10.3 .

يعتمد نوع وتركيز الاملاح المذابة في الماء على بيئة المنطقة وسرعة المياه، اذ يعكس التغاير الكيميائي للملوحة تغاير التغذية الجوفية للمكمن ، فضلا عن فعاليات التبادل الايوني وقدرة الاحلال بين الايونات ، ويؤدي عمق المكمن الجوفي وصخاريته ودرجة الحرارة ومناطق التغذية والتصريف واتجاهات حركة المياه الجوفية الدور الفعال في هذا التغاير.

ثانيا: تقييم صلاحية المياه الجوفية للأغراض الزراعية :

يقصد بتقييم نوعية المياه مدى صلاحيتها وملائمتها للاستعمالات المختلفة لا سيما الزراعية منها، مما يسهم في استثمارها بشكل أمثل ، ولغرض تقييم المياه الجوفية في منطقة الدراسة للأغراض الزراعية، تم اعتماد تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي الذي أعتمد على تأثير متغيرات مختلفة مثل الملوحة TDS ودرجة السمية لبعض الايونات.

١- الأملاح المذابة TDS :

تعد الملوحة من اهم المتغيرات المؤثرة في صلاحية المياه الجوفية للزراعة، اذ يكمن تأثيرها على النباتات في منطقة الجذور، مما يؤدي الى تقليل انتاجية المحصول، وتعد كمية ونوع الاملاح الموجودة في المياه مهمة في تقدير مدى ملائمة المياه للأغراض الزراعية، وان المشكلات المحتملة تكون مرتبطة بالمحتوى الاجمالي من الاملاح [١].

ومن قراءة الجدول (٢)، وبالمقارنة مع الجدول (١) نجد أن ملائمة المتغير (TDS) لمياه آبار منطقة الدراسة في الآبار(٢، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨) هي من النوع التي يمكن استخدامها لري النباتات العالية التحمل للملوحة وتحتاج الى خبرة جيدة عند استخدامها، أما الابار(١، ٣) فإن مياهها خارج الحد المسموح به لري المحاصيل.

ولغرض معرفة صلاحية المياه الجوفية للاستخدامات الزراعية واختيار افضل المحاصيل الملائمة للاستثمار؛ وذلك عن طريق قدرتها لتحمل تراكيز الاملاح المذابة في مياه الابار، لاحظ الجدول(٣) إذ تم تقسيم المحاصيل الى ثلاثة مجاميع هي الفواكه والخضراوات والمحاصيل الحقلية وبثلاثة مستويات ، وعند تطبيق هذا التقسيم على نماذج مياه آبار منطقة الدراسة في الجدول (١) ، تبين ان الابار (٢، ٤، ٥، ٦، ٧)، صالحة لري انواع اشجار الفاكهة عالية التحمل للملوحة ولاسيما اشجار النخيل والزيتون،

جدول (٢) تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي لصلاحية مياه الري

درجة المتغير (TDS) ملغم/لتر	الملائمة
٥٠٠	استخدامها للري لا يسبب تأثيرات ضارة
٥٠٠ – ١٠٠٠	استخدامها قد يسبب تأثيرات ضارة على المحاصيل الحساسة جداً للملوحة
١٠٠٠ – ٢٠٠٠	قد يسبب تأثيرات ضارة لكثير من المحاصيل لذلك استخدامها يحتاج الى خبرة
٢٠٠٠ – ٥٠٠٠	يمكن استخدامها لري النباتات العالية المحتمل للملوحة استخدامها يحتاج الى خبرة

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

اما البئر (٨) فانه صالح لزراعة اشجار الفاكهة متوسطة وعالية التحمل لتركز الاملاح الذائبة، لاسيما اشجار الرمان التين النخيل والزيتون بينما الابار (١، ٣) فإنها لا تصلح لزراعة اي نوع من الفواكه. وان اغلب الابار تصلح لزراعة محاصيل الخضروات المقاومة للتراكيز المتوسطة والعالية من الاملاح الذائبة في المياه كمحاصيل الطماطة، اللهانة، الفلفل، القرنابيط، البصل، القرع، الخيار، الخس، البطاطا، الجزر، باستثناء الابار (١، ٣) فإنها لا تصلح لزراعة اي نوع من الخضراوات. كما ان اغلب الابار في منطقة الدراسة تصلح لزراعة المحاصيل الحقلية المقاومة للتراكيز المتوسطة والعالية من الاملاح الذائبة في المياه كالجت والبرسيم وبنجر السكر والحنطة والشعير، الرز، الذرة، البيضاء ،الذرة الصفراء ، زهرة الشمس، فيما عدا الابار (١، ٣) فإنها لا تصلح لزراعة اي نوع من المحاصيل الحقلية.

نستنتج مما سبق ان الخصائص النوعية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة تتميز بارتفاع قيم الملوحة الذائبة فيها والتي تتراوح ما بين (ملائمة وغير ملائمة وغير صالحة للري في الظروف الاعتيادية) الا ان يمكن استثمارها تحت ظروف معينة، لاسيما في ظل توافر تربة ذات نفاذية عالية جداً، ومحاصيل عالية التحمل للملوحة، فضلا عن استخدام وسائل الري الحديثة واختار الاوقات المناسبة لري المحاصيل لتحقيق اكبر قدر ممكن من الكفاء في الارواء وباقل كمية من المياه وذلك لتحقيق حالة الاتزان في كمية المياه الجوفية المستثمرة في الري.

جدول (٣)تصنيف مياه الآبار حسب تحمل المحاصيل الزراعية للأملاح المذابة

ت	الاملاح ملغم/لتر	الابار	صلاحية المياه للزراعة		
			اشجار الفواكه	محاصيل الخضروات	المحاصيل الحقلية
١	٠-١٦٠٠	لايوجد	يصلح لري جميع اشجار الفواكه	يصلح لري جميع الخضراوات	تصلح لري جميع المحاصيل الحقلية
٢	١٦٠-٢٦٠٠	٨	الرمان، الزيتون، التين	يمكن ري بعض المحاصيل مع قلة الانتاجية بأقل من ١٠%	تصلح لبعض المحاصيل الحقلية الجت، البرسيم الحبوب، الذرة، زهرة الشمس
٣	٢٦٠-٥٠٠٠	٢، ٤، ٥، ٦، ٧	زيتون، واشجار نخيل	الطماطم، الخيار، الجزر، البطاطا، الخس، قرنابيط ، السبانغ ، البصل، اللهانة ، القرع، واحتمالية انخفاض في الانتاج من ١٠-٢٠%	الحنطة، الشعير، الرز، زهرة الشمس، الذرة، بنجر السكر، القطن، وبانخفاض إنتاجية المحصول من ١٠-٢٠%

المصدر: قاسم احمد رمل عن:

David K. Todl, Ground Water hydrology, 3nd. John wiley and sons Ins., U.S.A, 1962, P.190.

الاستنتاجات:

١- اسهمت البنية الجيولوجية في قضاء القائم في التباين المكاني لوفرة وخصائص المياه الجوفية ومصادر تغذيتها، مما انعكس على تباين صلاحيتها للأغراض الزراعية .

٢- تبين من خريطة جريان المياه الجوفية ان حركة المياه من الغرب والجنوب الغربي –باتجاه الشمال والشمال الشرقي ومن الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي ، تبعا للانحدار العام في المنطقة.

٣- اتضح ان المياه الجوفية في منطقة الدراسة متباينة الاعماق والمناسيب ، وهي ملائمة في معظمها لعملية الاستثمار الزراعي، ولاسيما عند توافر دعم الدولة للمشاريع الزراعية في المنطقة.

٤- اتصفت المياه الجوفية في منطقة الدراسة بتباين قيم المواد الذائبة الكلية (TDS) ، اذ اسهمت التكوينات الجيولوجية الحاوية على الطبقات الملحية ($CoSo_4$) والذي يعد كلساً غير ناضجاً في ارتفاع نسبة الاملاح والمواد المعدنية في بعض الابار.

٥- اثبتت الدراسة ان صلاحية المياه الجوفية للزراعة في منطقة الدراسة اتسمت بالتباين المكاني في تنوع المحاصيل الزراعية، اعتمادا على قابلية تحمل المحاصيل للأملاح الذائبة.

التوصيات:

١- تنظيم حفر الابار وبإشراف الجهات الحكومية المختصة بغية اختيار المواضع الملائمة للحفر وتفادي الحفر العشوائي وتشريع قوانين رادعه بهذا الصدد تسهم في تنظيم التوازن المائي للخزين الجوفي.

٢- ضرورة اجراء دراسات هيدروجيولوجية دورية وتكميلية لنماذج من الابار المختارة والتي تعكس الظروف الهيدرولوجية للمنطقة بغية مراقبة التغيرات الحاصلة للخصائص النوعية للمياه والخزين الجوفي، فضلا عن حركة وتذبذب المناسيب للمياه الجوفية.

٣- العمل على تطبيق تقانات حصاد المياه لضمان تغذية المياه الجوفية بشكل دوري، وذلك عن طريق اقامة السدود في المواضع الملائمة لضمان رشح مياه السيول الى الطبقات تحت السطحية، فضلا عن استثمار الاشكال الجيومورفولوجية الكارستية في المنطقة او حفر الابار لغرض تغلغل المياه السطحية الى الطبقات الحاملة للمياه بهدف ادامة الخزين الجوفي.

٤- التوسع في استعمال التقنيات الحديثة في مجال الري (الرش والتنقيط) وادخال الاصناف الملائمة من المحاصيل الزراعية في ظل توافر الامكانات المتاحة من المياه الجوفية والاراضي الصالحة للزراعة في قضاء القائم بهدف تحقيق اعلى انتاج للغلة في اقل استهلاك للموارد المائية.

المصادر والمراجع:

(١) عبد الله السياب وآخرون ، جيولوجيا العراق ، مطبعة دار الكتب ، جامعة الموصل ، ١٩٨٢ ، ص١٥٣.

(٢)The Ralph M. Parsons engineering co. , ground water resources of Iraq dualism liwa , voc. Lo, California , 1957 , p. 46

(٣) نصير حسين البصراوي، هيدرولوجية بحيرة الرزازة، رسالة ماجستير(غير منشوره) ، كلية العلوم، جامعة بغداد، ١٩٩٦، ص١٢.

(4) John R. Hail , Applied Geomorypholgy , Elsevier Scient , Publishing , G.B.1977 ,P.87

(5) فاروجان خاجيك وشاكر قنبر حافظ ، المسح الجيولوجي والتحري المعدني ، جيولوجية لوحة حديثة (13.MG-5-38-AN)، ص٣ .

(٦) سحر نافع شاكر الكبيسي ، جيومورفولوجية البادية الشمالية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٩٣ ، ص٨ .

(٧) Barwary A.M., Selew N.A., The Geology of Al- Maaniya Quadrangle, Sheet (NH- 38-5), Scale 1:25000, GEOSURV, Baghdad, 1995, P.10.

(٨) وسن صبيح حمدان، النمذجة العددية لجريان المياه الجوفية وانتقال المخلفات النفطية المحقونة في مكمن الدمام جنوب العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠١، ص٣٧.

(٩) G.GroshKov , A, Yakushova , physical , Geology Translated by A . Gruevich , Mir publishers , Moscow , 1967 , p. 158 .

(١٠) قاسم أحمد رمل درج المرعاوي، المياه الجوفية وإمكانية استثمارها في (منطقة الجزيرة)، محافظة الأنبار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الانبار، ٢٠١٢، ص٧٦.

(١١) Sheldon Judson , Marvin Kauffman , L. Don Leat Physical Geology prentice , Hall , Inc Englewood Cliffs , New Jersey , 1987 , p. 274 .

(١٢)هاشم محمد صالح، المياه الجوفية والآبار، مكتبة المجتمع العربي للنشر، عمان، الأردن، ٢٠١٢، ص٢٤٥.

(١٣) قاسم أحمد رمل درج المرعاوي، مصدر سابق، ص٩١.

(١٤)David Keith Todd, Ground eater Hydrology, wiley and sons, Inc, New York, 1959, P.179

(١٥) Hudak, P.F., Principles of hydrogeology, second edition, Lewis Publisher, Florida, U.S.A., 2000, P, 204.