الظروف الهيدروجيولوجية واستخدامات المياه الجوفية في منطقة (كنعان)

ا. م. د. أحمد عبد الستار دعاة كاظم عزيز

الجامعة المستنصرية / كلية التربية / قسم الجغرافية

المستخلص:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشرقي من السهل الرسوبي جنوب محافظة ديالى. المنطقة مستوية تقريبا وتتخللها بعض الارتفاعات القليلة ، وهذه الارتفاعات تكونت بسبب قنوات الري القديمة. والانحدار العام في المنطقة من الشمال والشمال الشرقي نحو الجنوب والجنوب الغربي . ولمعرفة نوعية المياه الجوفية في منطقة الدراسة ، يهدف البحث الى دراسة جودة المياه الجوفية وتقييم صلاحيتها لأغراض (الشرب والارواء الزراعي) وإمكانية استثمارها تم اختيار (١٥) عينة من ابار منطقة الدراسة ، وتم تحليلها كيميائيا لمعرفة خصائصها الهيدروكيميائية ، ومقارنتها مع المحددات (العراقية والعالمية والاميركية)، وبيان مدى صلاحيتها لأغراض (شرب الانسان ، والري).وتبين ان المياه في المنطقة عالية الملوحة بسبب تركيز الاملاح. ولاسيما ايون (الكبريتات)التي تراوحت نسبته ما بين (٢٨٧,٥-٥٥٩١)ملغم/لتر. وسبب تركيز الاملاح يرجع الى المناخ لارتفاع درجات الحرارة والتبخر، وقلة الامطار الساقطة ، ونوعية الصخور التي تجري عليها المياه هي (صخور رسوبية) كما معروف عنها ان هذه الصخور ترتفع فيها الاملاح .فعند سقوط الامطار تغسل الاملاح الموجودة فوق التربة ، وتترشح الى داخل سطح الارض وتقل نسبة الاملاح من افاق التربة العليا ، فضلا عن الخاصية الشعرية التي تكون مرتبطة بحركة المياه الجوفية نحو الاعلى ، فتنتقل هذه الاملاح من الاسفل نحو الاعلى .ووجد ان مياه التي لا تصلح لشرب الانسان شغلت نسبة (٥٣,٣٣%) بالاعتماد على الاملاح الذائبة الكلية والعسرة الكلية. و(٦٠%) من ابار المنطقة لا تصلح للأغراض الاروائية.

Assist. Prof. D Ahmed Abd AL Sattar

Duaat Kadhim Aziz

AL- Mustansiriah University / College of Education/ Department of Geography

Abstract:-

The study area is located in the eastern part of the sedimentary plain south of Diyala Governorate. The area is almost flat and interspersed with a few elevations, and these elevations were formed by the old irrigation channels. And the general decline in the region from the north and the north-east to the south and southwest. In order to determine the quality of the groundwater in the study area, the study aims to study the quality of groundwater and its validity for drinking water and agricultural irrigation. 15 samples of the area of the study area were selected and chemically analyzed for their hydrocochemical properties and compared with the determinants (Iraqi,), And to indicate their validity for the purposes of (drinking man, irrigation). It is clear that the water in the area is highly saline because of salt concentration. (Sulfur), which ranged between (287.5-5551) mg / l. The salinity of the salts is due to the climate of high temperatures and evaporation, low rainfall, and the quality of the rocks that are formed by the water (sedimentary rocks). It is also known that these rocks are high in salts. As rain falls, salts are washed over the soil and run into the surface of the earth And the percentage of salts of the upper soil horizons, as well as the poetic property that is linked to the movement of groundwater to the top, these salts are moving from the bottom to the top. It was found that water that is not suitable for drinking man occupied (53.33%) depending on the total soluble salt and total insolence . And (60%) of the area wells are not suitable for irrigation purposes.

المقدمة:-

أن المياه من الموارد الطبيعية المهمة ، التي لها دور كبير ورئيسي في تشكيل عناصر البيئة. ولتقدير حجم المياه الجوفية ، هي من الأساسيات المهمة من أجل حفظ مصادر المياه الجوفية من الاستنفاذ. وبما أن منطقة الدراسة (كنعان)، تقع في المنطقة شبه جافة فأن استثمار المياه الجوفية ، يعد آمر في غاية الأهمية ، ومن خلال معرفة التحاليل الهيدروكيميائية لعينات المياه ، فأصبح بالإمكان معرفة نوعية هذه المياه ، لأعطاء صورة واضحة عن طبيعة المياه الجوفية في منطقة الدراسة. ومحاولة استثمارها بالشكل الجيد ، والاستفادة منها من خلال تعويض النقص الحاصل في المياه السطحية.

أولا:- مشكلة البحث

أن مشكلة البحث تعد من الأسس التي لا يمكن تجاهلها، نظرا لما يترتب عليها ، من حلول ومعالجات، والمشكلات هي كالاتي.

١- هل ان للعوامل الطبيعة أثر في تغير خصائص المياه الجوفية في منطقة الدراسة ؟

٢- هل المياه الجوفية تتباين في أجزاء منطقة الدراسة؟

٣- ما هو تقييم صلاحية استخدام المياه الجوفية، لأغراض (شرب الأنسان والري).حسب المحددات (العراقية والعالمية والاميركية) ؟

ثانيا:- فرضية البحث

هي بمثابة حل مبدئي لمشكلة البحث.

١- للعوامل الطبيعية أثر كبير في تنوع الخصائص الكيميائية ، والفيزيائية ، ولاسيما نوعية التربة ، والصخور، فضلا عن المناخ في منطقة الدراسة.

٢- المياه الجوفية تتباين خصائصها من مكان الى اخر وهذه الاختلافات تؤثر على امكانية استثمار المياه الجوفية للأغراض المختلفة.

٣- تتباين صفات المياه الجوفية في صلاحيتها ، بالاعتماد على المحددات (العراقية والعالمية والاميركية) من مكان الى أخر في منطقة الدراسة.

ثالثا:- هدف البحث

ان الهدف من البحث هو معرفة ، تأثير الخصائص الطبيعية على مياه وترب منطقة الدراسة. وتحليل الخصائص الكيميائية ، والفيزيائية ، ومقارنتها مع المحددات العالمية والعراقية والأميركية ، لمعرفة مدى أمكانية استثمار هذه المياه ، وصلاحيتها لأغراض شرب الأنسان والأروائية.

رابعا:- مبررات الدراسة

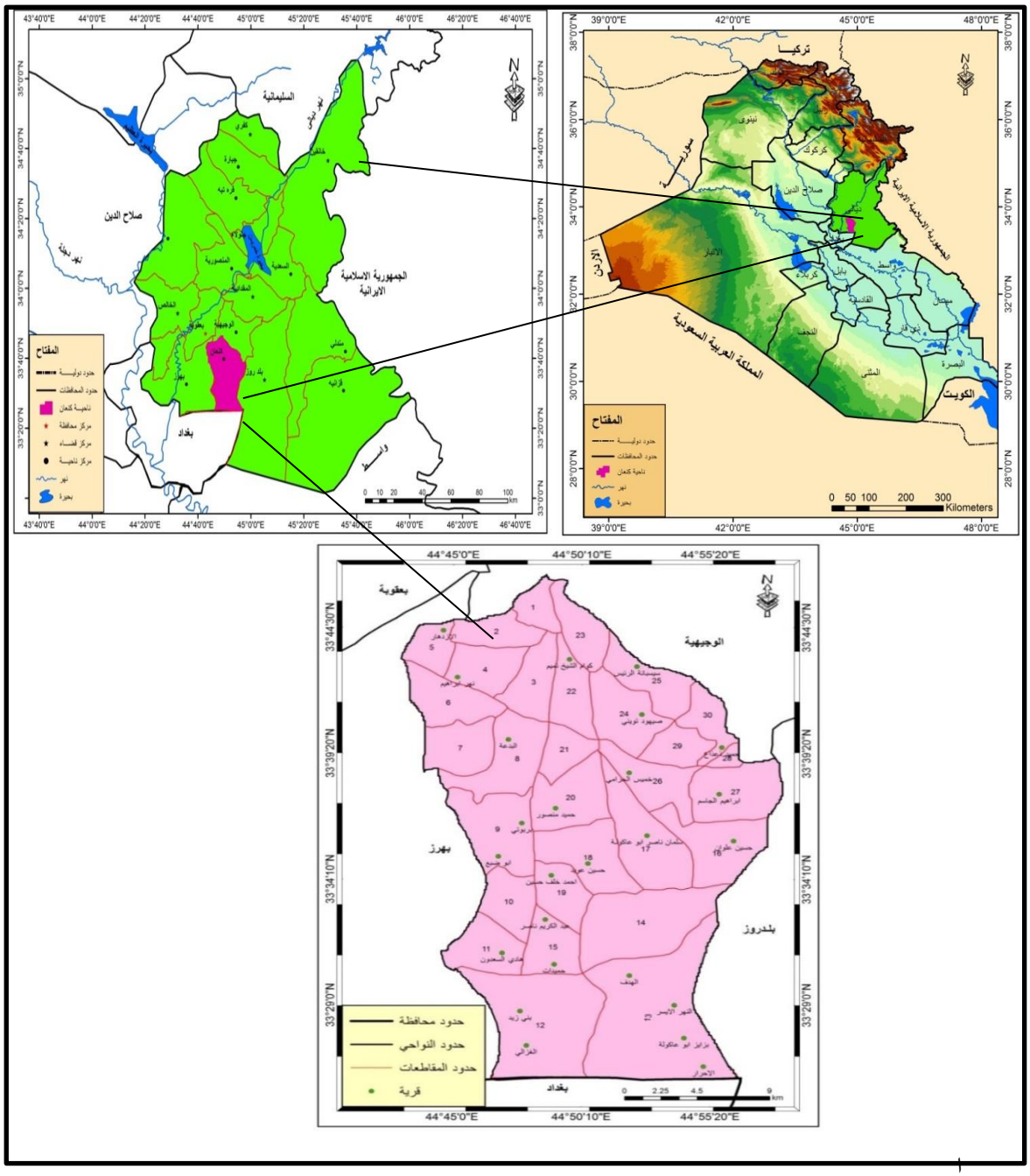
المياه الجوفية هي بديل مهم للمياه السطحية ، في المناطق الجافة والشبه جافة . ومنطقة الدراسة هي من ضمن المنطقة الشبه جافة .لذا تم دراسة هذه المنطقة لقلة الدراسات التي تناولت دراسة المياه الجوفية في (منطقة كنعان) وتقييم هذه المياه من حيث النوع والكم ، وإمكانية استثمارها وصلاحيتها لأغراض (شرب الأنسان والري).

خامسا:- الحدود المكانية والزمانية

كنعان هي وحدة ادارية (ناحية)،تابعة لقضاء بعقوبة ضمن محافظة ديالى، وتقع منطقة الدراسة فلكيا بين دائرتي عرض (٢٥_٣٣°)(٤٦_٣٣°)شمالا، وخطي طول (٤٢_٤٤°) (٥٨_٤٤°) شرقا ينظر الخريطة (١)، وطوبوغرافيا تقع ضمن حدود السهل الرسوبي، في الجزء

الشرقي منه، ويمر مبزل سارية الجنوبي، من الناحية الغربية ، مكون حدا طبيعيا ،يفصلها عن ناحية بهرز، وتقع في الجزء الجنوبي من محافظة ديالى ، ويحدها من الشمال قضاء المقدادية (ناحية الوجيهية)، ومن الشرق ناحية بلدروز، ومن الغرب ناحية بهرز، ومن الجنوب محافظة بغداد. وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (٦١٨,٧) كم٢.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق ومحافظة ديالى



لمصدر:

١- جمهورية العراق ، وزارة الصناعة والمعادن ،دارة المسح الجيولوجي ،الهيئة العامة للمسح الجيولوجي، على مقياس ١:١٧٠٠٠٠ .

٢- من عمل الباحثين استخدام برنامج (Arc Gis)

سادسا:- هيكلية البحث

هي مجموعة من الطرق التي يستخدمها الباحث لحل مشكلة بحثة ، وتم استخدام الأسلوب الكمي والمنهج الوصفي والتحليلي لدراسة منطقة الدراسة ، تضمنت الدراسة ثلاث مباحث وهي :

المبحث الاول/ العوامل الجغرافية المؤثرة على نوعية مياه منطقة الدراسة.

والمبحث الثاني/ هيدروكيميائية المياه الجوفية في منطقة الدراسة.

والمبحث الثالث / تقييم صلاحية المياه الجوفية لأغراض الري وشرب الأنسان.

وبعد أنجازه تضمن مستخلص ، واستنتاجات ، وتوصيات ، وعزز البحث ، بالخرائط والجداول البيانية. فضلا عن الدراسة الميدانية التي قمنا بها والتقارير، والكتب والدراسات والبحوث ذات الصلة.

المبحث الأول

خصائص منطقة الدراسة

تمهيد:-

أن المياه الجوفية هي من أهم الموارد الطبيعية ، خاصة في المناطق الجافة وشبه جافة. وتعتبر العوامل الطبيعية المتمثلة بجيولوجية المنطقة ، والمناخ ، والطبوغرافية والتربة، من العوامل المهمة التي لها تأثير بالغ الاهمية في تحديد كمية ونوعية وتوزيع المياه الجوفية.

أولا:-التكوينات الجيولوجية

أن منطقة الدراسة هي جزء من الرصيف (الغير مستقر) وتحديدا في شبه نطاق دجلة من السهل الرسوبي. وهذه السهول ممتلئة بترسبات مختلفة من (الطين، الغرين، الرمل، الحصى)[١] ومنطقة كنعان تغطيها الترسبات الحديثة وهي ترسبات العصر الرباعي، أي نهاية عصر (البلايوستين) وبداية عصر (الهولوسين). وتتغطى المنطقة بترسبات السهل الفيضي ، وتشكل هذه الترسبات النسبة الاكبر من منطقة الدراسة ، وتشغل مساحة (٥١٢,١٩)كم^2. ثم تليها الترسبات الناتجة عن فعاليات الانسان مثل ترسبات الري القديمة والترسبات المتجمعة حول النباتات والتلال الاثرية ، وشغلت مساحة (٤٣,٦٥)كم^2 وشغلت الأجزاء الشمالية والجنوبية والجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية. وتليها ترسبات ملئ المنخفضات شغلت مساحة (٣٥,٩٤كم^2) وشغلت الاجزاء الجنوبية والشمالية الغربية ، وتكون على شكل منخفضات صغيرة جدا ، ممتلئة بالطين والغرين والطين الغريني وبقايا النبات المتفسخة ونتيجة الترطيب المتكرر تتكون (Gilgay)، وتشغل مساحة (٢٩,٢١) كم^{2}الموجودة في الاجزاء الشمالية الشرقية والوسطى من منطقة الدراسة [٢]. شكل(١-أ).

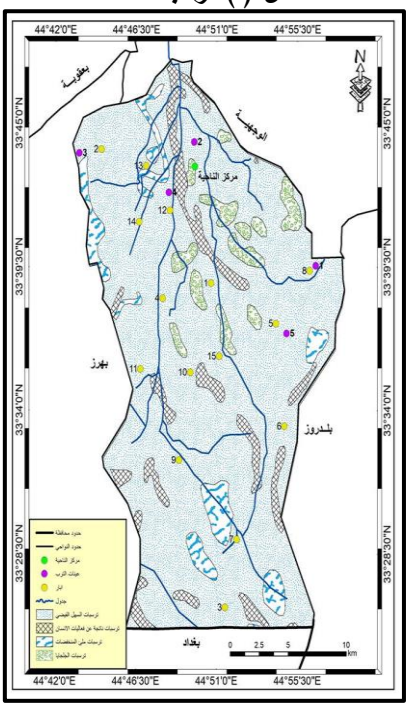
ثانيا:- طبوغرافية المنطقة

منطقة البحث هي من ضمن السهل الفيضي ، وتمتاز بأنها مستوية ، وتغطيها الترسبات الحديثة ولا توجد فيها معالم تضاريسية بارزة تميزها عن بقية السهل الفيضي.[٣] ومن خلال ذلك تم رسم خرائط لطبوغرافية المنطقة، باستخدام برنامج (Arc gis)، اي نموذج الارتفاع الرقمي (SRTM-DEM). وحسب ارتفاعات المنطقة قسمت الى خمس أقسام من الأعلى الى الأدنى.

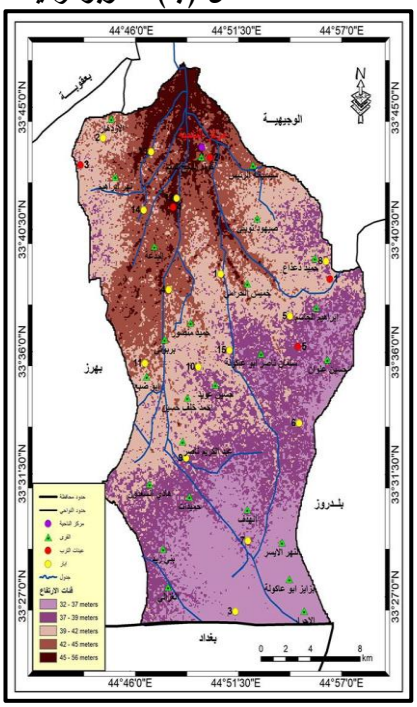
فسجل اعلى ارتفاع (٤٥-٥٦) م فوق مستوى سطح البحر وشغل نسبة (٦%) من منطقة الدراسة. وأحتل الأجزاء الشمالية والشمالية الشمالية الغربية. أما أقل ارتفاع فهو(٣٧-٣٢) م وشغل نسبة (٢١%)، وأحتل الأجزاء الجنوبية والشرقية والجنوبية الشرقية شكل (١-ب). والانحدار العام في المنطقة من (الشمال والشمال الشرقي نحو الجنوب والجنوب الغربي). فسجل اعلى انحدار في الجزء الجنوبي وبنسبة (١٣,٧٦) ، واقل انحدار في الجزء الشمالي وبنسبة (٥,٨٥%). وحسب تصنيف (young) تقع ضمن الفئة الاولى والثانية ، فالفئة الأولى تكون درجة الانحدار من (٠-٢)°وبمساحة (٦١٧كم²)وبنسبة (٩٩,٧٢%)من المنطقة.[٤] والفئة الثانية من (٢-٣) بمساحة (١,٥٦كم²) وبنسبة (٠,٢٥%) شكل(١-ج).وضحت الخريطة الكنتورية أن اعلى خط كنتوري هو (٤٥)م فوق سطح البحر في المنطقة الشمالية واقل خط كنتوري (٣٥)م، والفاصل الكنتوري هو(١).

شكل (١)

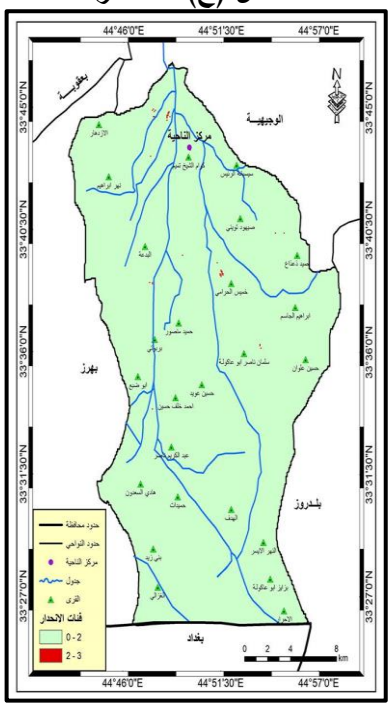
شكل (أ) ترسبات المنطقة



شكل (ب) الطوبوغرافية



شكل (ج) الأنحدار



المصدر:

١- جمهورية العراق ، وزارة الصناعة والمعادن ، دائرة المسح الجيولوجي ، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي، على مقياس ١:١٧٠٠٠٠.

٢- من عمل الباحثين باستخدام برنامج (Arc Gis).

ثالثا:- العناصر المناخية

أن العناصر المناخية ، لها دور كبيرا في الدراسات الهيدروجيولوجية. من حيث الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والامطار، والرطوبة النسبية ، والتبخر- النتح، ، والرياح ، والعواصف الغبارية. جميعها تؤثر في كمية ونوعية المياه الجوفية. ويمتاز مناخ المنطقة بأنه (جاف حار صيفا وبارد شتاءآ) فضلا عن قلة سقوط الامطار، وارتفاع نسبة التبخر.[٥] ولدراسة مناخ المنطقة تم الاعتماد على محطتي (الخالص وخانقين) للمدة (١٩٨٠-٢٠١٧)، وذلك لقربهما من منطقة الدراسة ، وعدم توفر محطة أنوائية داخل منطقة الدراسة ينظر الجدول(١-٢)

*الاشعاع الشمسي سجل اعلى نسبة اشعاع شمسي في محطة الخالص في شهر حزيران بواقع (١١,٤ساعة/يوم)، واقل نسبة في شهر كانون الاول بواقع (٥,٥ساعة/يوم) ، وبمعدل سنوي (٨,٥ساعة/يوم). اما محطة خانقين فسجلت اعلى قيمة في شهر حزيران وتموز بواقع (١٠,٩ساعة/يوم) ، واقل نسبة في شهر كانون الاول (٥,٣ساعة/يوم)، وبمعدل سنوي (٨,٠ساعة/يوم) يرجع هذا الاختلاف الى زاوية سقوط الاشعاع الشمسي في الفصل الحار يختلف عن الفصل البارد لسقوط الاشعة الشمسية بشكل عامودي على دائرة العرض.

*سجل أعلى ارتفاع لدرجة الحرارة في فصل الصيف، خلال أشهر حزيران وتموز وآب. وكان معدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى في محطة الخالص(٣٠,٣م°) ، وفي محطة خانقين(٣٠,٩م°). والمعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى في الخالص (١٤,٤م°) ، وخانقين (١٦,١م°). أما الحرارة الاعتيادية فكان معدلها السنوي في الخالص (٢٢,٢م°) وخانقين (٢٣,٢م°). وتنخفض درجات الحرارة في فصل الشتاء.

*والأمطار فيبدأ سقوط الأمطار في شهر تشرين الاول بواقع (٨,٩ملم) الى شهر أيار بواقع (٣,٢ملم)على التوالي لمحطة الخالص والمجموع السنوي (١٥٤,٤ملم). وفي محطة خانقين سقوط الامطار يبدأ من تشرين الاول وبواقع (١٣,٧ملم) الى شهر أيار(٦,٠ ملم)على التوالي، وبمجموع سنوي(٢٩١ملم) لوجود ثلاث منظومات هي المسؤولة عن سقوط الامطار.

*الرطوبة النسبية اعلى نسبة في محطة الخالص في شهر كانون الثاني بواقع (٧٥%)، واقل نسبة في شهر حزيران بواقع (٣٢%)، وبمعدل سنوي (٥١%). اما محطة خانقين فكانت اعلى نسبة للرطوبة النسبية في شهر كانون الثاني بواقع(٧٧%)، واقل نسبة في شهر تموز بواقع (٢٥%)، وبمعدل سنوي (٤٨%).

*سرعة الرياح في محطة الخالص سجلت اعلى قيمة من شهر شباط الى شهر أب بواقع (٣م/ثا) على التوالي، واقل سرعة رياح في شهر كانون الثاني وايلول وتشرين الاول والثاني وكانون الثاني بواقع (٢م/ثا)على التوالي، وبمعدل سنوي (٢,٥م/ثا). وفي محطة خانقين سجلت اعلى قيمة في

الاشهر آذار وايار وحزيران(١,٩م/ثا)على التوالي، واقل سرعة رياح في شهر كانون الاول(١,٢م/ثا) على التوالي، وبمعدل سنوي(١,٧م/ثا).

*التبخر–النتح في محطة الخالص سجل اعلى نسبة تبخر نتح في شهر تموز بواقع (٢٨٠ملم) واقل نسبة في شهر كانون الثاني بواقع (٤٥ملم) ، وبمجموع سنوي (١٧٨٢ملم). وفي محطة خانقين أعلى نسبة تبخر نتح كذلك في شهر تموز بواقع (٢٢٧ملم) ، واقل في شهر كانون الثاني بواقع (٣٨ملم) ، وبمجموع سنوي (١٥٢٧ملم).

*العواصف الغبارية في محطة الخالص سجلت أعلى نسبة في شهر أيار بواقع (٢٠يوم). واقلها في شهر كانون الثاني بواقع (١يوم) ، وبمعدل سنوي (٦,٧٥يوم). وفي محطة خانقين سجلت اعلى قيمة في شهر أذار ونيسان بواقع (٦يوم)على التوالي ، واقل قيمة في شهر أب وتموز بواقع (٠يوم) ، وبمعدل(١,٧٥يوم).

جدول (١) معدل ومجموع العناصر المناخية (لمحطة خانقين) للمدة (١٩٨٠–٢٠١٧)

الأشهر	الحرارة الاعتيادية (م°)	الحرارة الصغرى (م°)	الحرارة العظمى (م°)	الاشعاع الشمسي (س/يوم)	الامطار (ملم)	الرطوبة النسبية (%)	التبخر النتح (ملم)	سرعة الرياح (م/ثا)	العواصف الغبارية (يوم)
كانون٢	٩,٩	٥,٢	١٥,٧	٥,٦	٥٥,٢	٧٧	٣٨	١,٥	٠
شباط	١١,٧	٦,٢	١٨,٠	٦,٠	٤٣,٨	٦٩	٥١	١,٨	١
آذار	١٥,٨	٩,٧	٢٢,٥	٦,٨	٤٦,٢	٦٠	٨٧	١,٩	٦
نيسان	٢١,٨	١٥,١	٢٩,٣	٧,٦	٢٧,٥	٥٠	١٣٠	٢,١	٦
أيار	٢٨,٨	٢١,١	٣٦,٤	٨,٨	٦,٠	٣٧	١٨٠	١,٩	٣
حزيران	٣٣,٨	٢٤,٩	٤٢,٢	١٠,٩	٠,٠	٢٧	٢١٤	١,٩	١
تموز	٣٦,٣	٢٧,٣	٤٥,٠	١٠,٩	٠,٠	٢٥	٢٢٧	١,٧	٠
آب	٣٥,٤	٢٦,٦	٤٤,٨	١٠,٤	٠,٠	٢٦	٢٠٩	١,٦	٠
أيلول	٣١,١	٢٢,٤	٤٠,٥	٩,٥	٠,١	٢٩	١٦٢	١,٤	١
تشرين١	٢٥,٢	١٧,٨	٣٣,٧	٧,٧	١٣,٧	٣٩	١٢٥	١,٧	١
تشرين٢	١٧,٠	١٠,٨	٢٤,٣	٦,٧	٥٢,٣	٦٠	٦٥	١,٤	١
كانون١	١١,٩	٦,٥	١٨,١	٥,٣	٤٥,٧	٧٣	٤٠	١,٢	١
المعدل السنوي	٢٣,٢	١٦,١	٣٠,٩	٨,٠	–	٤٨	–	١,٧	١,٧٥
المجموع السنوي	–	–	–	–	٢٩١	–	١٥٢٧	–	–

المصدر:– من عمل الباحثين بالاعتماد على: جمهورية العراق ، وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة (٢٠١٧)

جدول(٢) معدل ومجموع العناصر المناخية (لمحطة الخالص) للمدة (١٩٩١-٢٠١٧)

الأشهر	الحرارة الاعتيادية (م°)	الحرارة الصغرى (م°)	الحرارة العظمى (م°)	الاشعاع الشمسي (س/يوم)	الامطار (ملم)	الرطوبة النسبية (%)	التبخر النتح (ملم)	سرعة الرياح (م/ثا)	العواصف الغبارية (يوم)
كانون٢	٩,٣	٤,١	١٥,٠	٥,٧	٣٤,٠	٧٥	٤٥	٢	١
شباط	١١,٩	٥,٦	١٨,٤	٦,٧	٢٣,٣	٦٧	٦٤	٣	٦
آذار	١٦,٥	٩,٢	٢٣,٤	٧,٧	١٧,٦	٥٧	١١٣	٣	٩
نيسان	٢١,٩	١٤,٢	٢٩,٦	٨,٣	١٨,١	٥٢	١٥٠	٣	٤
أيار	٢٧,٨	١٩,٠	٣٦,٠	٩,٥	٣,٢	٤٠	٢٠٢	٣	٢٠
حزيران	٣٢,١	٢٢,٤	٤٠,٩	١١,٤	٠,٧	٣٢	٢٥٦	٣	٨
تموز	٣٤,٠	٢٤,٧	٤٣,٣	١١,٣	٠,٠	٣٣	٢٨٠	٣	٨
آب	٣٣,٥	٢٤,١	٤٣,٢	١١,٣	٠,٠	٣٤	٢٤٨	٣	٦
أيلول	٢٩,٤	٢٠,٢	٣٩,٢	١٠,١	٠,١	٣٩	١٨١	٢	٥
تشرين١	٢٣,٩	١٥,٧	٣٢,٩	٨,١	٨,٩	٤٩	١٢٦	٢	٤
تشرين٢	١٥,٦	٩,٠	٣٢,٥	٦,٩	٢٣,٠	٦٥	٦٨	٢	٦
كانون١	١١,١	٥,٠	١٧,٤	٥,٥	٢٥,٦	٧٣	٤٧	٢	٤
المعدل السنوي	٢٢,٢	١٤,٤	٣٠,٣	٨,٥	–	٥١	–	٢,٥	٦,٧٥
المجموع السنوي	–	–	–	–	١٥٤,٤	–	١٧٨٢	–	–

المصدر:- من عمل الباحثين بالاعتماد على:جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة (٢٠١٧).

خامسا: التربة Soil

أعتماد خمسة عينات كنماذج من تربة المنطقة ، فتم تحليل عناصرها الكيميائية والفيزيائية ، فضلا عن نسجتها. واشارت نتائج التحاليل الكيميائية الى ان نوعية ترب منطقة الدراسة هي (مزيجية طينية الى طينية ومزيجيه). وأخذت هذه العينات على عمق (٠-٥٠سم) ، ولدراسة تأثير التربة على المياه الجوفية يعتمد بالدرجة الاولى على (نفاذية ومسامية التربة) ، لان نوعية كل تربة تختلف من حيث مساميتها ونفاذيتها. والنسجة تدل على مدى خشونة ونعومة التربة.[٦] فوجد ان عينة (S1,S4,S5)هي (مزيجيه طينية) ذات مسامية ونفاذية متوسطة ، الموجودة في الاجزاء الشرقية والوسطى جدول (٢). اما العينة (S2) تكون مساميتها عالية، ونفاذيتها جيدة لان نوع نسجتها هي (تربة مزيجيه)في المنطقة الشمالية. والعينة (S3) فهي (تربة طينية) ذات مسامية عالية ونفاذية قليلة في شمال الشمال الغربي. جدول (٣) والنفاذية لها دورا مهما في ما يترشح الى باطن الارض من المياه ليساهم في عمل مخزون جيد من المياه الجوفية، فضلا عن ان حركة المياه الجوفية ، تعتمد بالشكل الرئيسي على النفاذية والانحدار ، فالعامل المساعد على مرونة حركة الماء داخل الطبقات هي النفاذية العالية شكل(١-أ) .[٧].

جدول (٣) نسجه التربة لمقاطع ترب منطقة الدراسة

ت	اسم العينة	العمق/سم	الرمل%	الطين%	الغرين%	صنف النسجة	x	y
١	ذعذاع	٠-٥٠سم	٣٣,٢	٣٦,٠	٣٠,٨	مزيجيه طينية	٤٩٤٤٢٩	٣٧٢٤٠٩٦
٢	شيخ تميم	٠-٥٠سم	٣٥,٢	٢٦,١	٣٨,٧	مزيجيه	٤٨٢٧٣٦	٣٧٣٢٦١٦
٣	سيطرة النداء	٠-٥٠سم	١٣,٢	٦١,٩	٢٤,٩	طينية	٤٧٥٠٢٢	٣٧٣١٦٥٠
٤	صالح باشي	٠-٥٠سم	٢٣,٢	٣٤,١	٤٢,٧	مزيجيه طينية	٤٧٩٥٥٤	٣٧٢٦٨١٧
٥	شامل لطيف	٠-٥٠سم	٢٣,٢	٣٨,٠	٣٨,٨	مزيجيه طينية	٤٨٠٢٢٠	٣٧٣٢٩٧٥

المصدر :- من عمل الباحثيين: بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية، جامعة ديالى، كلية الزراعة، ٢٠١٧ .

المبحث الثاني

هيدروكيميائية المياه الجوفية في منطقة الدراسة

تمهيد:-

بعد معرفة الخصاص الطبيعية وتأثيرها على نوعية وكمية المياه الجوفية . لابد من معرفة هيدروكيميائية مياه منطقة الدراسة، وهي دراسة الخصائص الفيزيائية (الأس الهيدروجيني ، والتوصيلية الكهربائية ، والأملاح الذائبة الكلية ، والعسرة الكلية). والخصائص الكيميائية بنوعيها الأيونات الموجبة (الكالسيوم ، والصوديوم ، والمغنيسيوم ، والبوتاسيوم) والأيونات السالبة (الكلورايد ، والكبريتات ، والبيكاربونات ، والنترات). ولتحقيق أي تنمية اقتصادية، لأي منطقة جافة أو شبة جافة ،يعتمد ذلك على دراسة هيدروكيميائية المياه الجوفية ، وكميتها، ومدى صلاحيتها لمختلف الاستخدامات، لان نوعيتها لا تقل أهمية عن كميتها.

هيدرولوجية أبار منطقة الدراسة

تحدد أعماق الأبار بنوعية المكمن المائي وعمقة ونفاذية الطبقة الحاملة للماء والنفاذية والمسامية ، وبما ان منطقة الدراسة تقع في منطقة مستوية فأن اعماق الابار تتراوح ما بين (٩-٢٥م).ضمن الخزان الجوفي الغير (محصور). [٨] واقل عمق سجل في بئر(w11,w13,w14)وهذه ابار زراعية ، واحتلت الاجزاء الغربية والشمال الغربي من المنطقة اما الابار الحكومية فأن اقل عمق هو(w4)في غرب الشمال الغربي . والانتاجية لا ترتبط ارتباط مباشر بالأعماق بل يكون الارتباط بمصادر التغذية . وتتراوح ما بين (٢-٤لتر/ثا). فأقل انتاجية سجلت في (w7) في الجنوب، واعلى انتاجية في (w8) في شرق الشمال الشرقي.اما المنسوب الاستقراري الثابت فيتراوح ما بين (٣-١٥م)، اقل (SL) سجل في بئر(w14)، واعلاها في

(w8).والمنسوب المتحرك يتراوح ما بين (٨–١٨م) اقلها في بئر(w9)في المنطقة الوسطى، واعلها في بئر (w8) جدول (٤).

جدول (٤) الخصائص الهيدرولوجية لأبار منطقة الدراسة

تسلسل	العمق (م)	المنسوب الثابت	المنسوب المتحرك	الأنتاجية
w1	25	7	12	3
W2	24	10	13	4
W3	24	8	12	3
W4	17	4.5	8.5	3
W5	18	10	13	3
W6	18	13	17	3
W7	25	13	17	2
W8	25	15	18	4
W9	24	4	8	3
W10	25	12	16	2.5
W11	9	12	16	3.5
W12	12	4	9	2.5
W13	9	3.4	14	3
W14	9	3	13	3.5
W15	18	10	16	3

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على :-

١- بيانات الآبار المأخوذة من الهيأة العامة للمياه الجوفية – فرع ديالى ،بيانات غير منشورة،٢٠١٣-٢٠١٦

٢-بيانات الدراسة الميدانية ٢٠١٧

أولا:-الخصائص الكيميائية

١- التوصيلية الكهربائية (EC)

أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية ل(EC) ان أعلى قيمة ، سجلت في بئر(w9) بنسبة (٥٠٣٠٠) مايكروموز/ سم ، الموجود في الجزء الجنوب الغربي. وأقل قيمة سجلت في بئر (w5) بنسبة (425)مايكروموز/سم، في شمال الشمال الغربي. وتراوحت قيمة ل (EC) ما بين (425-٥٠٣٠٠) مايكروموز/سم. وبمعدل (10293.2) مايكروموز/سم. جدول(٥) ويرجع سبب الارتفاع والانخفاض في (EC) التوصيلية الكهربائية تتناسب طرديا مع الأيونات المذابة ، وعكسيا مع الأملاح المذابة. [٩]، شكل(٢- ب).وتأخذ قيم (Ec) بالارتفاع في الاجزاء الشرقية والجنوبية

والوسطى ، وكلما ازدادت عمق الآبار ارتفعت نسبة (T.D.S)، فضلا عن قلة مستويات تغذية الآبار.

٢-الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S)

أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية ، ل(T.D.S) ان أعلى قيمة سجلت في بئر(w9) بواقع (٣٧١٢٨) ملغم/لتر، في الجزء الجنوب الغربي. وأقل قيمة سجلت في بئر(w5) بنسبة (٣١٠) ملغم/لتر، في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة. جدول (٥) وتراوحت قيم (T.D.S) ما بين (٣١٠-٣٧١٢٨) ملغم/لتر، وبمعدل (٧١٥٤,٣٢). ويرجع سبب ارتفاع وانخفاض قيمة (T.D.S) الى التفاوت في كمية التساقط المطري، ففي الفصل البارد نتيجة لسقوط الأمطار يؤدي الى ارتفاع المياه السطحية الموجودة في الجداول النهرية وقنوات الري ، مما يؤدي الى تقليل نسبة تركيز الأيونات ، والعكس في الفصل الحار فضلا عن نوع الصخور الأم التي تجري عليها مياه هذه الآبار.[١٠]، شكل(٢- ج).أو بسبب قربها من قنوات البزل مع قلة مصادر تغذيتها.

٣-العسرة الكلية(TH)

أشارت نتائج التحاليل الكيميائية ل(TH) أن اعلى قيمة سجلت في بئر(w6) بنسبة (٨٨٧٧,٥)ملغم/لتر، في شرق الجنوب الشرقي ، وأقل قيمة سجلت في بئر(w5) في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة، بنسبة(١٤٩,٣) ملغم/لتر. وتراوحت قيم (TH) ما بين (١٤٩,٤-٨٨٧٧,٥)ملغم/لتر. وبمعدل(٢٦٥٧,٣٦) جدول (٥). ويرجع سبب ارتفاع وانخفاض قيمة العسرة الى ارتفاع تراكيز أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم وعند أرتفاعها تقل نسبة الصوديوم ووجود الأحجار الكلسية في تكوينات هذه الابار فتذوب في المياه الجوفية ، مما يؤدي الى تركز نسبة العسرة في بعض الآبار مع وجود الجبس والانهايدرايت والدولمايت في المنطقة.[١١]، الشكل (٢- د).

٤-الاس الهيدروجيني (ph)

أشارت نتائج التحاليل الكيميائية، الى ان اعلى قيمة ل(ph) سجلت في بئر(w5) بواقع (٨,١١) "لكنعان مجيد" الموجود في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة ، واقل قيمة كانت في بئر (w8) "لذعذاع ١" بواقع(٧)، في شرق الشمال الشرقي من منطقة الدراسة. جدول (٥)، وتراوحت قيم (ph) ما بين (٧-٨,١١) وبمعدل (٧,٥٠). وأغلب مياه الآبار هي مياه قاعدية، بسبب ارتفاع نسبة ملوحة المياه ، وقلة سقوط الأمطار، وارتفاع نسبة التبخر-النتح ، والتكوينات الرسوبية. شكل (٢- أ)، ووجود الأملاح الصودية عالية الذوبان ، وترتفع نسبة الإذابة مع ارتفاع درجات الحرارة فتتحول من مياه حامضية الى قلوية.[١٢] ماعدا بئر (w8)ذات مياه متعادلة.

أ-الأيونات الموجبة(Cation)

١- الكالسيوم (Ca+2)

ظهرت نتائج التحاليل الكيميائية أن أعلى قيمة ل(Ca+) سجل في بئر(w6) بنسبة (١٦٠٣,٢)ملغم/لتر في شرق الجنوب الشرقي، واقل قيمة في بئر(w5) وبنسبة (٢٢)ملغم/لتر في شرق منطقة الدراسة. جدول (٥) وتراوحت قيمة الكالسيوم ما بين (٢٢-١٦٠٣,٢) ملغم/لتر وبمعدل (٤٦٣,٤٠) شكل (٢- هـ)، وان سبب ارتفاع الكالسيوم في المياه يرجع الى تركز غاز (CO2) وبزيادة هذا الغاز تزداد نسبة الكالسيوم ، فعند تساقط الامطار تعمل على أذابه (CO2) الموجود في الجو ، فضلا عن نوعية الصخور التي تجري عليها مياه الآبار مثل صخور الجبس والجيرية [١٣]. وانخفاضه يرجع الى الصخور التي تجري عليها المياه هي صخور رملية ذات محتوى قليل جدا من المكونات الجيرية [١٤].

٢- المغنيسيوم(Mg+2)

أشارت نتائج التحاليل الكيميائية ل(Mg) أن اعلى قيمة سجلت في بئر(w3) وبنسبة (١٠١٠) ملغم/لتر في الجزء الجنوبي ، وأقل قيمة في بئر(w4) وبنسبة (١,١)ملغم/لتر، في غرب الشمال الغربي من منطقة الدراسة. جدول (٥)، وتراوحت قيم المغنيسيوم ما بين (١,١-١٠١٠) ملغم/لتر. وبمعدل (٢٩١,٠٦) وان سبب ارتفاعه الى ان غاز(Co2) يعمل على أذابه المغنيسيوم ويزداد تركيز هذا الايون في الترب الطينية. وتوجد علاقة طردية ما بين (Mg) (T.D.S) فكلما ازدادت الملوحة ازدادت نسبة المغنيسيوم. وتقل عندما تقل نسبة (T.D.S). [١٥] شكل (٢- و). وأن أغلب ترب المنطقة هي طينية مما يساعد ذلك على تواجد نسب كبيرة من المغنيسيوم والصوديوم ، وان أصل ترسبات هذه المنطقة هي صخور رسوبية حاوية على الكثير من المعادن الجبس والانهايدرايت التي تزود المنطقة بهذه الايونات.

٣-الصوديوم(Na+)

أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية الى ان أعلى قيمة سجلت في بئر(w9) وبنسبة (٢٥٢٠) ملغم/ لتر، في الجنوب الغربي. وأقل قيمة في بئر(w14) وبواقع (١١,٤)ملغم/لتر في الشمال الغربي من منطقة الدراسة. جدول (٥). وتراوحت قيمة الصوديوم ما بين (١١,٩-٢٥٢٠) ملغم/لتر. وبمعدل (٥٧٧,١٠) ملغم/لتر. شكل (٣- أ). وان سبب ارتفاعه وانخفاضه ، عند سقوط الامطار تعمل على أذابته من الجو ويترشح الى داخل سطح الارض فيساهم في رفع نسبته. [١٦] أو بسبب كثرة المعادن الطينية وان اغلب ترب المنطقة هي(طينية ومزيجيه طينية)كما اتضح في تحليلات التربة ، فضلا عن السقي المتكرر الذي يعمل على أذابه أملاح (Na) في التربة.

٤ –البوتاسيوم(+K)

من خلال نتائج التحاليل الكيميائية للبوتاسيوم ، سجلت اعلى قيمة في بئر (w9) وبنسبة (٢٤١) ملغم/لتر في الجزء الجنوب الغربي. واقل قيمة في بئر (w5) وبنسبة (٠,١١)ملغم/لتر في شرق منطقة الدراسة. جدول (٥)، وتراوحت قيمة البوتاسيوم ما بين (٠,١١–٢٤١)ملغم/لتر وبمعدل (٢٤,٤٠) شكل (٣– ب). وان سبب ارتفاعه يرجع الى الزراعة والعمليات الاروائية ألتي تعمل على غسل التربة [١٧].ان المنطقة ترجع اصل ترسباتها الى العصر الرباعي الحديث ، فالمعادن الطينية تكون حاوية على هذا الايون فضلا عن استخدام الأسمدة الكيمياوية في المناطق الزراعية التي تضيف هذا الايون الى تربة ثم ينتقل الى المياه الجوفية.

ب–الأيونات السالبة (Anion)

٥ – الكبريتات(2–So4)

ان اعلى قيمة لأيون الكبريتات سجل في بئر(w8) بواقع (٥٥٩١)ملغم/لتر، في شرق الشمال الشرقي. واقل قيمة سجلت في بئر(w5) وبواقع (٨٠)ملغم/لتر في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة. وتراوحت قيمته ما بين (٨٠–٥٥٩١) ملغم/لتر جدول (٥). وبمعدل (١٥٦٩,٠١) شكل (٣– د). وسبب ارتفاعه يرجع الى ان الترسبات الكبريتية تتواجد في المعادن الطينية، وتتواجد الكبريتات بكثرة في الصخور الرسوبية مثل الجبس وكبريتات الصوديوم [١٨].

٦– الكلوريدات (–Cl)

تبين ان اعلى قيمة للكلوريدات سجلت في بئر(w٩) بواقع (٣٨٧١٠)ملغم/لتر. وأقل قيمة سجلت في بئر(w5) وبنسبة (٣٦)ملغم/لتر. جدول (٥) وتراوحت قيمة الكلوريد ما بين (٣٦–٣٨٧١٠) ملغم/لتر، وبمعدل (٣٦١٧,٦٦) شكل (٣– ج) .ويرجع سبب تركز هذا الايون الى وجود صخور الهالايت التي تزود المياه بهذا الايون ، فضلا عن استخدام الأسمدة الكيمياوية ، ومياه الري التي تعمل على أضافة تركز هذا الايون للمياه الجوفية.[١٩]

٧–البيكاربونات(–HCO3)

أما البيكاربونات فقد سجلت أعلى قيمة في بئر أما البيكاربونات فقد سجلت أعلى قيمة في بئر (w3) بواقع (٨٩٩) ملغم/لتر في الجزء الجنوبي. وأقل قيمة سجلت في بئر(w9) بنسبة(٠) اي خالي من البيكاربونات في الجزء الجنوب الغربي. جدول (٥)، وتراوحت قيمته ما بين (٠–٨٩٩)ملغم/لتر، وبمعدل(٣١٦,٥١). وسبب ارتفاع البيكاربونات في بعض الابار الى أذابة بيكاربونات الصوديوم الموجودة في الصخور الرسوبية. [٢٠]، شكل (٣– هـ) فضلا عن المياه الحاوية على (CO_2) ووجود هذا الايون في التربة تتحول الكاربونات الى البيكاربونات عندما يكون (ph) اقل من(٨,٢) وان كل ابار المنطقة هي اقل من (٨,٢) وهذا سبب تركز هذا الايون.[٢١]

٨-النترات (No3)

حسب نتائج التحاليل الكيميائية للنترات، سجلت أعلى قيمة في بئر(w9) بنسبة (٣٣١٥)ملغم/لتر في الجزء الجنوب الغربي. وأقل قيمة سجلت في بئر(w2) بنسبة (١)ملغم/لتر في شمال الشمال الغربي. وتراوحت قيمته مآبين (١-٣٣١٥)ملغم/لتر، وبمعدل (٢٣٤,٢٢) جدول (٥). وسبب تركز هذا الايون يرجع الى التلوث الحاصل في المياه الجوفية ، نتيجة التأكسد والاختزال الموجودة في التربة، وتقوم النباتات باسترجاع النترات الذي يتحرر من خلال البكتريا. [٢٢] شكل (٣- و)وكذلك التصريف الرديء للتربة ووجود هذه الابار بالقرب من مياة البزل في الاراضي الزراعية التي تستعمل فيها مركبات النتروجين كسماد التي تترشح الى داخل سطح الارض فيزود المياه الجوفية بهذا الايون.[٢٣]

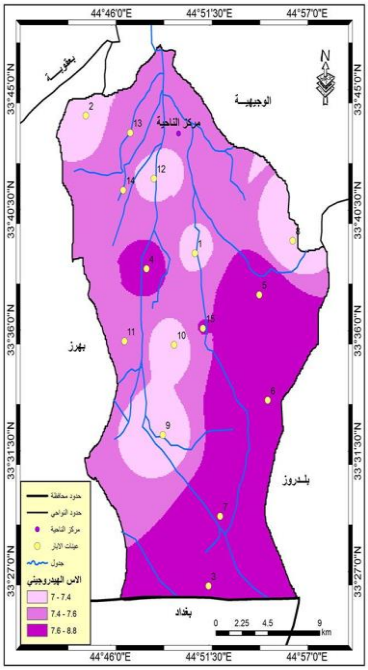
جدول (٥) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لابار منطقة الدراسة

ت	ph	EC	T.D.S	TH	Ca+2	mg+2	Na+	K+	CL-	So4-2	HCo-3	No3	%Na
w1	7.31	9600	6978	2406.2	440	195	759	25	995	1670	620	5	46.95
W2	7.3	5020	3792	1884.9	380	161	527	33	752	1393	337	1	42.45
W3	7.63	12160	9780	6411.9	610	1010	1010	18	1268	2299	899	٨	28.1
W4	7.8	1003	698	274.1	68.1	1.1	83	1.1	209	134	122	1.2	51.04
W5	8.11	425	310	149.3	22	13	30	0.11	36	80	50	٤,١١	37.62
W6	7.97	31900	20700	8877.5	1603.2	1005	67	11.5	6855	4261	67.1	60	45.41
W7	7.84	8360	5500	2671.7	542	244	788	5.47	1300	2010	388	٩٠	42.2
W8	7	21100	13900	6802.7	1263	766	1932	5.4	2986	5591	617	10.5	40.03
W9	7.12	50300	37128	5178.9	1204	530	2520	241	38710	2442	0	3315	52.75
W10	7.16	3700	2500	1148.5	217	99	331	2	445	781	245	٥	43.23
W11	7.5	1800	635.5	649.3	95.2	54	12.3	1.19	71	287.5	231.8	2.25	5.79
W12	7.33	2260	1446.4	1360.8	219.2	130	88.5	3.74	92.3	1106.4	341.6	١,٦	15.42
W13	7.5	1600	1003.5	894.2	119.2	82	69.4	3.7	120.7	588.96	317.2	3.02	19.69
W14	7.41	2300	694.4	743.3	99.2	72	11.4	0.93	63.9	373.4	244	٢,٧	4.56
W15	7.61	2870	2249	407.1	69	3.8	428	14	361	512	268	4	83.47

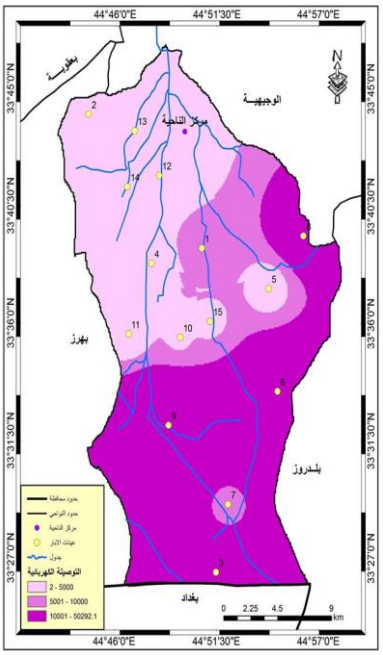
المصدر : من عمل الباحثيين بالاعتماد على :- ١- نتائج التحاليل الكيميائية المأخوذة من الهيأة العامة للمياه الجوفية -فرع ديالى ،بالتعاون مع دائرة مياه جوفية -بغداد، حفر الابار(٢٠١٣-٢٠١٦). ٢- نتائج التحاليل المختبرية، جامعة ديالى ، كلية الزراعة،٢٠١٧.

شكل (٢) الخرائط الكيميائية لأبار منطقة الدراسة

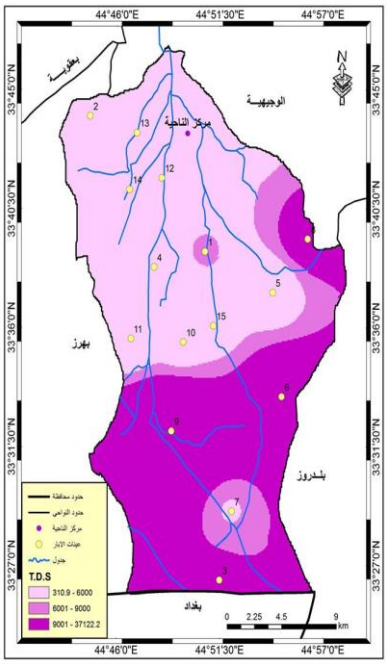
الشكل (أ) الاس الهيدروجيني



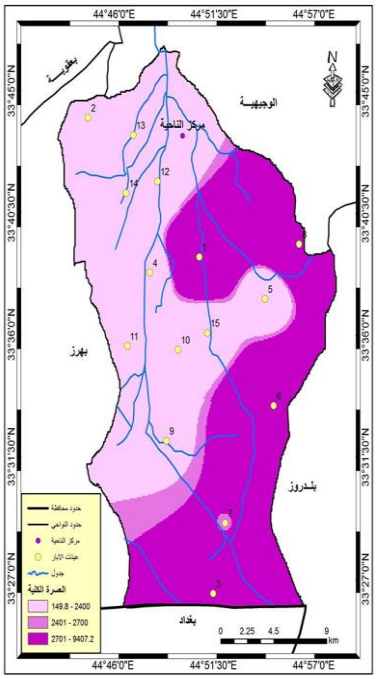
الشكل (ب) التوصيلة الكهربائية



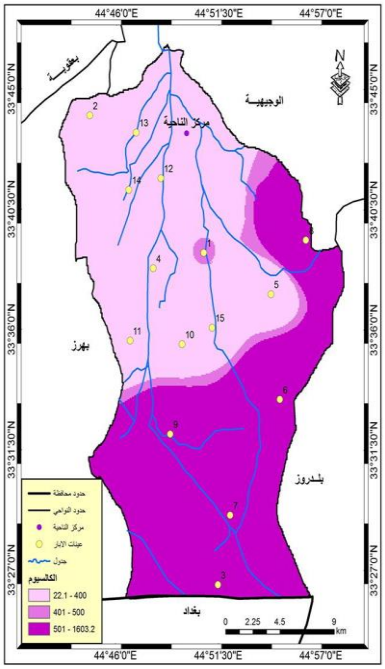
الشكل (ج) (T.D.S)



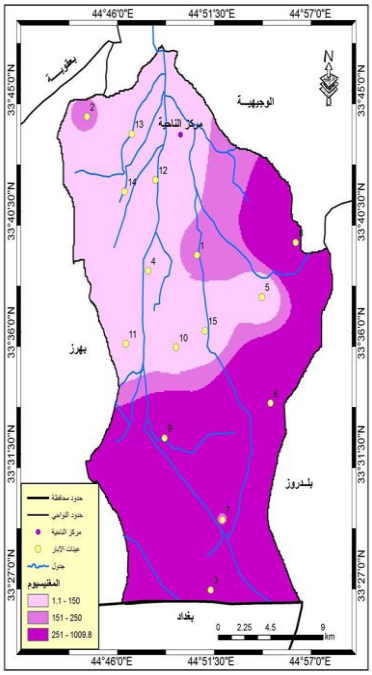
الشكل (د)العسرة الكلية



الشكل (هـ) الكالسيوم

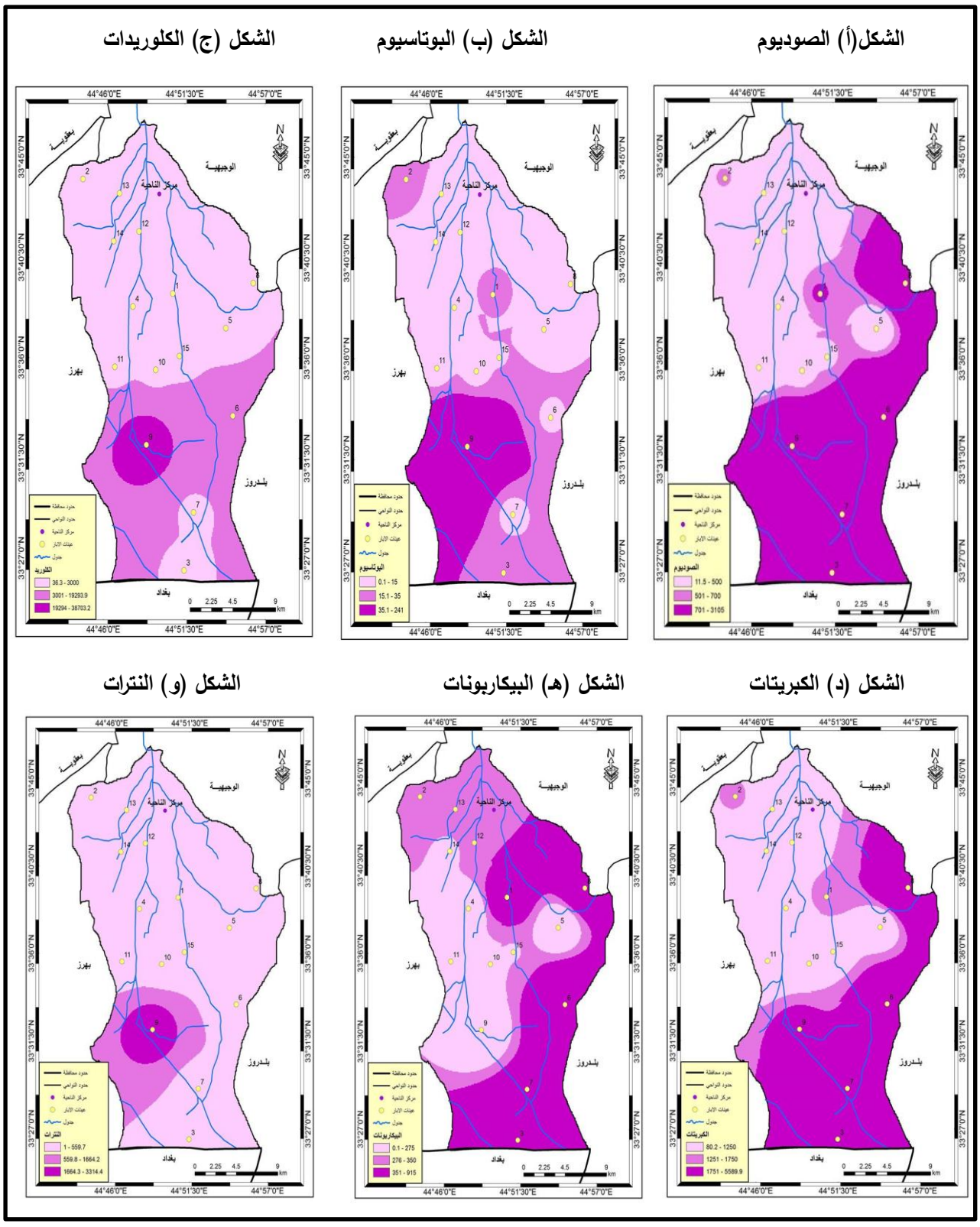


الشكل (و) المغنيسيوم



المصدر: من عمل الباحثيين بالاعتماد على نتائج التحاليل الكيميائية ، وباستخدام برنامج (Arc Gis10.1)

شكل (٣) الخرائط الكيميائية لأبار منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثيين بالاعتماد على نتائج التحاليل الكيميائية ،وباستخدام برنامج (Arc Gis10.1

الفصل الثالث

تقييم المياه الجوفية في منطقة الدراسة لأغراض شرب الانسان والري

تمهيد:-

تم التطرق الى دراسة الخصائص الطبيعية بالمنطقة فضلا عن هيدروكيميائية مياه ابارها لان مصدر المياه الرئيسي في منطقة الدراسة هي الجداول النهرية في فصل الشتاء، وفي فصل الصيف بسبب انعدام سقوط الامطار، وقلة المياه السطحية، تم الاعتماد على المياه الجوفية. لذا سوف يتم دراسة مياه هذه الابار وتقييمها لأغراض شرب الانسان والري. ومقارنتها مع المحددات (WHO) و(IQS) والاميركية. أخذت (٥) عينات من ابار منطقة الدراسة بشكل متفرق. فضلا عن اخذ (١٠)عينات تابعة لدائرة المياه الجوفية في كنعان للمدة (٢٠١٣-٢٠١٦) ولتقييم المياه الجوفية لأغراض الري تم الاعتماد على تصنيف (WiLcox.١٩٥٥).

١- استخدام المياه الجوفية لأغراض شرب الأنسان

١-الاس الهيدروجيني(ph)

لتقييم المياه الجوفية لأغراض شرب الأنسان تم الاعتماد على المواصفات العراقية، والعالمية. والحد المسموح به (٦,٥-٨,٥)، واشارت نتائج التحاليل الكيميائية الى ان أغلبية ابار المياه الجوفية في منطقة الدراسة هي من ضمن الحد المسموح به شكل(٦- أ)، و الابار المسموح بها، شكل(٤) كالاتي (w1,w2,w3,w4,w6,w7,w8,w9,w10,w11,w12,w13,w14,w15) وبنسبة (٩٣,٣٣%). وتراوحت قيم ال (ph) مآبين (٧-٧,٩٧). ماعدا بئر واحد (w5) في مقاطعة (٢٦) كان بنسبة (٨,١١) تجاوز الحد المسموح به الموجود في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة. جدول (٦) ويعزى ذلك الى ارتفاع نسبة الأطيان وهي منطقة أهوار سابقا و(سباخ) حاليا.

٢-التوصيلية الكهربائية(EC) Electrical conductivity

حسب المواصفات العراقية والعالمية لقيمة (EC) هي (٦٠٠-١٠٠٠) مايكرو موز/سم. وان حوالي (٦,٦٦%) بئر واحد فقط ضمن الحد المسموح به (w5)، اما الابار (w1,w2,w3,w4,w6,w7,w8,w9,w10,w11,w12,w13,w15) كانت خارج الحد المسموح به، وشغلت نسبة (٩٣,٣٣%) وتراوحت قيمهم مآبين (١٠٠٣-٥٠٣٠٠) مايكروموز/سم ، وشغلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة من منطقة الدراسة. شكل(٤- ب). جدول (٦).

٣-أجمالي المذابات الصلبة (TDS) Salinity or total dissolved soild

حسب المواصفات العراقية والعالمية والاميركية ان قيمة (t.d.s) من (٥٠٠-١٥٠٠) ملغم/لتر، وان (٤٠%) من ابار منطقة الدراسة ضمن الحد المسموح به، والابار هي (w4.w5.w11.w12.w13.w14) وتراوحت قيم هذه الابار مآبين (٣١٠-١٤٤٦,٤) ملغم/لتر. واحتلت الاجزاء الشرقية والغربية وغرب الشمال الغربي والشمالية الغربية . شكل (٤- ج)، النسبة الاكبر من ابار منطقة الدراسة كانت خارج الحد المسموح به. وشغلت نسبة (٦٠%) والابار هي (w1,w2,w3,w6,w7,w8,w9,w10, w15) وتراوحت قيمهم مآبين (٢٢٤٩-٣٧١٢٨)ملغم /لتر واحتلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة. جدول (٦).

جدول (٦)المواصفات العراقية والعالمية والأميركية لتقييم مياه الآبار المنطقة

التسلسل	المعامل	المواصفات العراقية (ppm)	المواصفات العالمية (ppm)	المواصفات الأميركية (ppm)
1	Ph	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5	_
2	EC	1000	600	_
3	T.D.S	1500	500 _1500	500
4	TH	500	35	500
5	Ca	200*	200*	200
6	Na	200*	200*	200
7	Mg	50	30	125
8	K	10	10	20
9	CL	200	200	250
10	SO4	250	250	250
11	HCO3	200	500	_
12	NO3	40	25	_

المصدر:

١- جمهورية العراق ،وزارة البيئة ، دائرة المتابعة والتخطيط ،المواصفات العراقية لمياه الشرب ،رقم (٤١٧) ،١٩٩٢.

2-WHO ,Guide Line for drinking water quality ,3rd Edition ,voL3 ,Geneva, 2011 .

3-USEPA,public Health Service drinking water stander public,969, Washington, 1975,pp:61

*المواصفات العراقية القياسية لمياه الشرب، مسودة تحديث المواصفات العراقية ،الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ،رقم (٤١٧)،١٩٩٦.

*WHO ,Guide line for drinking water quality,2nd Edition,vol2,Geneva,1996

٤-العسرة الكلية (TH) **Total Hardness**

حسب المواصفات المذكورة ان قيمة (TH) من (٣٥-٥٠٠)ملغم/لتر. واشارت النتائج ان (٢٠%) فقط من ابار المنطقة هي ضمن الحد المسموح به. والابار هي (w4,w5,w15) وتراوحت قيمهم مآبين (١٤٩,٣-٤٠٧,١)ملغم/لتر، واحتلت الاجزاء الوسطى والشرقية وغرب الشمال الغربي. وأغلب ابار منطقة الدراسة حوالي (٨٠%)هي خارج الحد المسموح به ، والابار هي(w1,w2,w3,w6,w7,w8,w9,w10 ,w11,w12,w13,w14)وتراوحت قيم هذه الابار مابين (٦٤٩,٣-٨٨٧٧,٥)ملغم/لتر، واحتلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة. شكل (٤- د) جدول (٦).

٦-الكالسيوم (Ca^{+2}) **Calcium**

حسب المواصفات ان قيمة الكالسيوم هي (٢٠٠)ملغم/لتر. ووجد ان (٤٠%) من ابار منطقة الدراسة هي ضمن الحد المسموح به. والابار هي (w4,w5,w11,w13 ,w14,w15) وتراوحت قيم هذه الابار مآبين (٢٢-١١٩,٢)ملغم/لتر، وشغلت الاجزاء الشرقية والغربية و غرب الشمال الغربي وشمال الشمال الغربي . اما الابار التي تجاوزت الحد المسموح به شغلت نسبة (٦٠%) شكل (٤- هـ) وهي (w1,w2,w3,w6 ,w7,w8,w9,w10,w12) وتراوحت قيم هذه الابار مآبين (٢١٩,٢-١٦٠٣,٢)ملغم /لتر، واحتلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة. جدول (٦).

٦-الصوديوم(Na^{+}) **Sodium**

ان قيمة الصوديوم حسب المواصفات المذكورة سابقا (٢٠٠)ملغم/لتر. ووجد ان (٤٦,٦٦%) كانت من ضمن الحد المسموح به. والابار هي (w4,w5,w6, w11,w12,w13,w14) وتراوحت قيم هذه الابار مآبين (١١,٤-٨٨,٥) ملغم/لتر واحتلت الاجزاء الشرقية والغربية. شكل (٤- و) والابار التي كانت خارج الحدود المسموح به شغلت نسبة (٥٣,٣٣%) وهي (w1,w2,w3w7,w8,w9,w10,w15) وتراوحت قيم هذه الابار مآبين (٣٣١-٢٥٢٠)ملغم /لتر واحتلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة جدول (٦).

٧- المغنيسيوم(Mg^{+2}) **Magnesium**

حسب المواصفات المذكورة ان قيمة المغنيسيوم من (٣٠-١٢٥) ملغم/ لتر. ووجد ان (٤٦,٦٦%) من ابار منطقة الدراسة من ضمن الحد المسموح به. والابار هي (w4,w5,w10,w11,w13,w14,w15) وتراوحت قيم هذه الابار مآبين (١,١-٩٩) ملغم/لتر.

واحتلت الاجزاء الغربية والوسطى. شكل (٥- أ) اما الابار التي كانت خارج الحد المسموح به شغلت نسبة (٥٣,٣٣%) وتراوحت قيم هذه الابار مآبين (١٣٠-١٠١٠)ملغم/لتر. وشغلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة جدول (٦).

٨-البوتاسيوم(+K) Potassium

حددت المواصفات المذكورة ان قيمة البوتاسيوم (١٠-٢٠) ملغم/لتر. ووجد ان (٨٠%) من ابار منطقة الدراسة ضمن الحد المسموح به، والابار هي (w3,w4,w5, w6,w7,w8,w10,w11,w12,w13,w14,w15) وتراوحت قيم هذه الابار مآبين (٠,١١-١٨)ملغم/لتر. واحتلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة. شكل (٥- ب) اما الابار التي كانت خارج الحد المسموح به شغلت نسبة (٢٠%) والابار(w1,w2,w9) وتراوحت قيم هذه الابار مآبين (٢٥-٢٤١) ملغم/لتر، واحتلت الاجزاء الوسطى وشمال الشمال الغربي والجنوب الغربي من منطقة الدراسة. جدول (٦)

٩- الكلوريدات (-Cl) Chloride

ان قيمة الكلوريد المحددة حسب المواصفات المذكورة (٢٠٠-٢٥٠)ملغم /لتر. ووجد ان (٤٠%)من ابار منطقة الدراسة ضمن الحد المسموح به، والابار هي(w4,w5,w11, w12,w13,w14) شكل (٥- ج).وتراوحت قيمهم ما بين (٣٦-٢٠٩) ملغم/لتر، احتلت الاجزاء الغربية والشرقية. والابار التي كانت خارج الحد المسموح به شغلت نسبة(٦٠%) وهي (w1,w2,w3,w6,w7,w8,w9,10,w15) وتراوحت قيمهم مابين (٣٦١-٣٨٧١٠)ملغم/لتر، واحتلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة. جدول (٦).

١٠-الكبريتات(So4-2) Sulfate

ان قيمة الكبريتات حسب المحددات العراقية والعالمية والاميركية(٢٥٠)ملغم/لتر. و وجد ان نسبة (١٣,٣٣%) ضمن الحد المسموح به والابار هي (w4,w5) وتراوحت قيمتهم ما بين (٨٠-١٣٤)ملغم/لتر، واحتلت الاجزاء الشرقية وغرب الشمال الغربي شكل (٥- د) .وان غالبية ابار منطقة الدراسة كانت خارج الحد المسموح به وشغلت نسبة (٨٦,٦٦%)، وتراوحت قيمهم ما بين (٢٨٧,٥-٥٥٩١)ملغم/لتر، واحتلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة. جدول (٦).

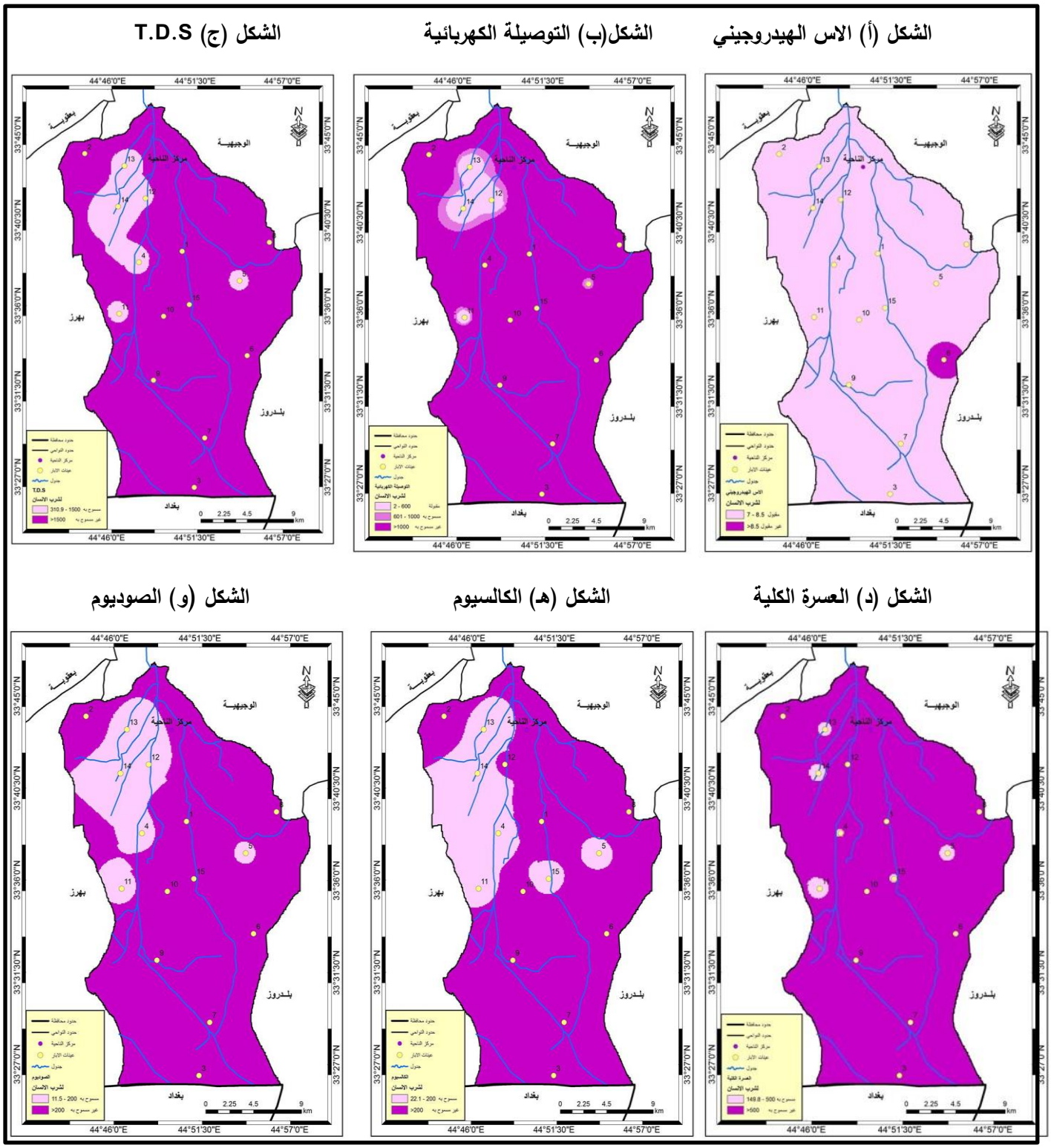
١١- البيكاربونات(HCO3-) Bicarbonate

ان قيمة البيكاربونات حسب المحددات المذكورة (٢٠٠-٥٠٠) ملغم/ لتر. ووجد ان غالبية ابار منطقة الدراسة حوالي (٨٠%) هي من ضمن الحد المسموح به والابار هي (w2,w4,w5,w6,w7,w9,w10,w11,w12,w13,w14,w15) وتراوحت قيم هذه الابار ما بين(٥٠-٣٨٨)ملغم/لتر. واحتلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة اما الابار التي كانت خارج الحد المسموح به شغلت نسبة (٢٠%) وتراوحت قيم هذه الابار ما بين (٦١٧-٨٩٩) ملغم/لتر، واحتلت الاجزاء الوسطى والجنوبية وشرق الشمال الشرقي، شكل (٥- و). جدول (٦)

١٢-النترات (NO3) Nitrate

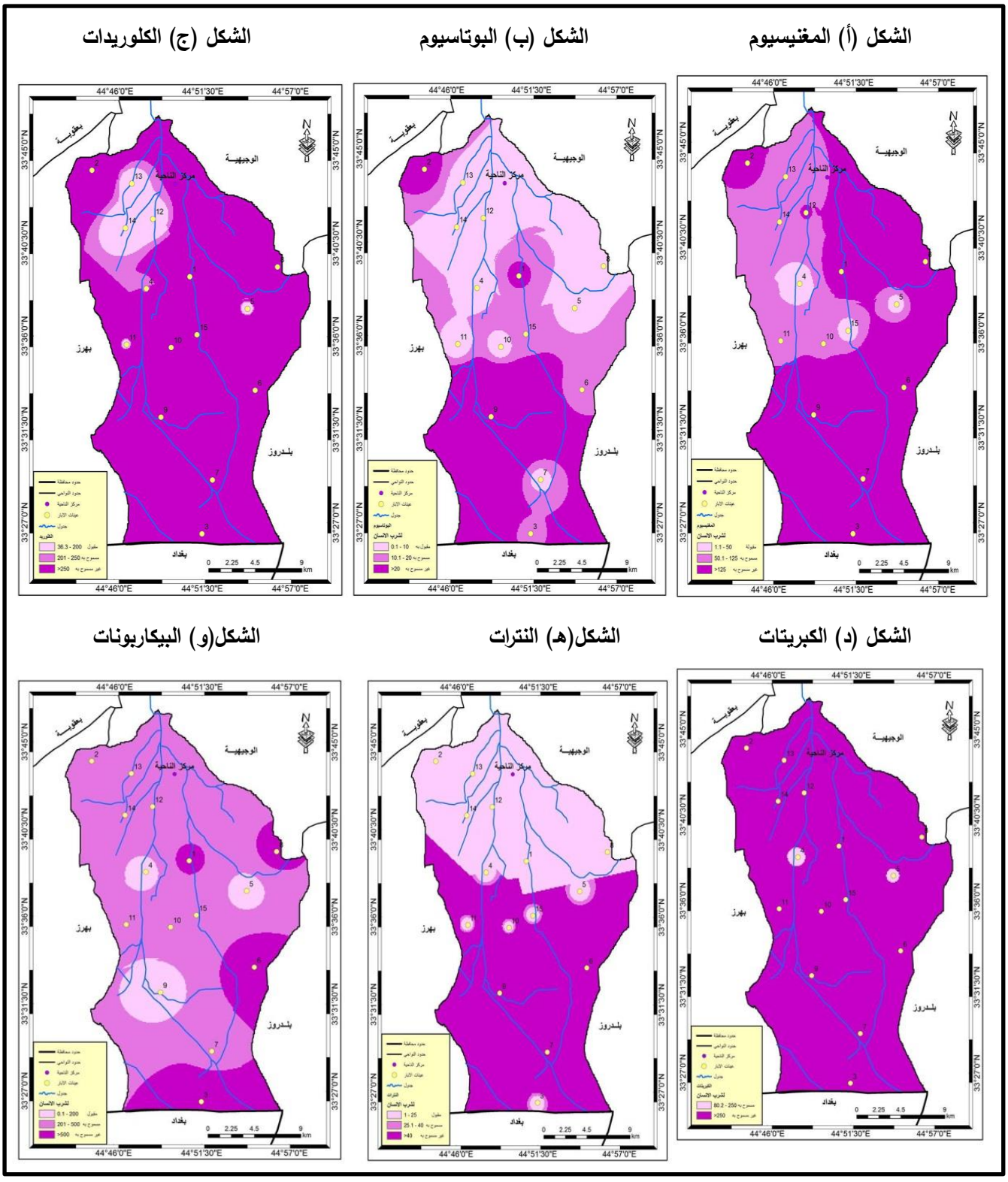
ان قيمة النترات حسب المواصفات العراقية والعالمية والاميركية (٢٥-٤٠)ملغم/لتر فوجد ان (٨٠%) من ابار منطقة الدراسة كانت من ضمن الحد المسموح به، والابار هي (w1,w2,w3,w4,w5,w8,w10,w11,w12,w13,w14,w15)، وتراوحت قيمهم ما بين (١-٥)ملغم/لتر، واحتلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة .شكل (٥- هـ) اما الابار التي كانت خارج الحد المسموح به شغلت نسبة (٢٠%)، وهي (w6,w7,w9) وتراوحت قيمهم ما بين (٦٠-٣٣١٥)ملغم/لتر، واحتلت الاجزاء الشرقية والجنوب الغربي من منطقة الدراسة. جدول (٦).

شكل (٤)تقييم المياه الجوفية لأغراض شرب الأنسان



المصدر:- من عمل الباحثين بالاعتماد على نتائج التحاليل الكيميائية ، وباستخدام برنامج (Arc Gis10.1)

شكل (٥) تقييم المياه الجوفية لأغراض شرب الأنسان

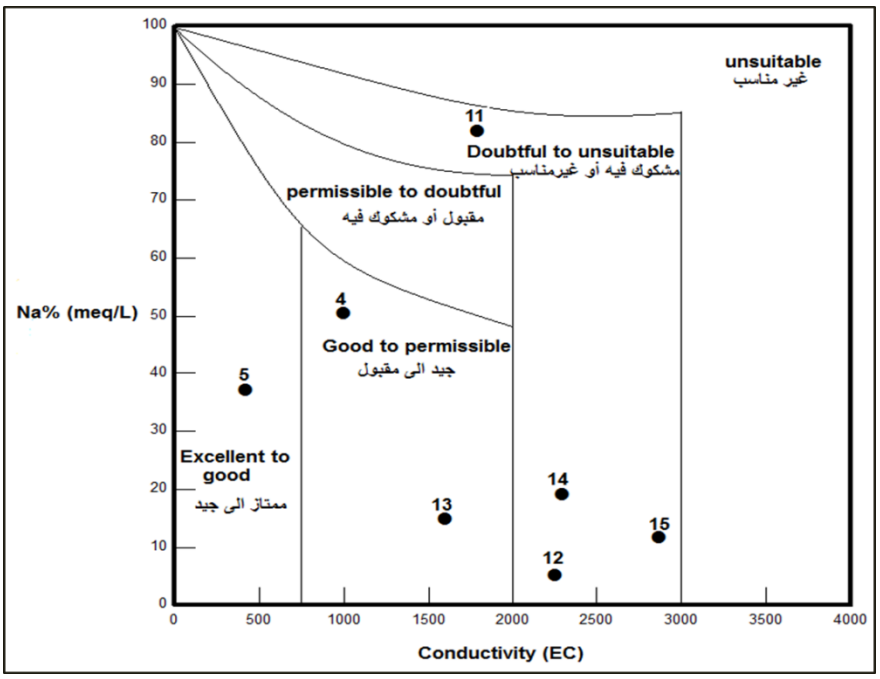


المصدر:- من عمل الباحثين بالاعتماد على نتائج التحاليل الكيميائية ،وباستخدام برنامج (Arc Gis10.1)

ثانيا:-استخدام المياه الجوفية لأغراض الري

لغرض معرفة نوعية وصلاحية المياه الجوفية لأغراض الري، تم الاعتماد على تصنيف (WiLcox.١٩٥٥)، اذا كانت (٢٠> فهي ممتازة)، و(٢٠-٤٠ جيدة)، و(٤٠-٦٠مسموح به) ومن (٦٠-٨٠ مشكوك بها)، و(٨٠<غير مناسبة). وهذه التصنيف يعتمد على نسبة المئوية للصوديوم) والتوصيلية الكهربائية(EC) وعند تطبيق هذا التصنيف وجد ما يلي شكل (٦):

شكل (٦) تصنيف (WiLcox.١٩٥٥) لأغراض الري لأبار منطقة الدراسة



المصدر:-من عمل الباحثيين بالاعتماد على نتائج التحاليل الكيميائية ،وتطبيق تصنيف ويلكوكس.

*الابار الممتازة الى الجيدة :- فقط بئر واحد وهو (w5) وشغلت نسبة (٦,٦٦%) في شرق الشمال الشرقي. جدول (٣).

*الابار الجيدة الى المقبولة :- شغلت بئرين وهما (w4,w13) وشغلت نسبة (١٣,٣٣%) واحتلت غرب الشمال الغربي ، وشمال الشمال الغربي من منطقة الدراسة.

*الابار المشكوك فيها أو الغير مناسبة :- شملت أربع أبار وهي (w11,w12,w14,w15) وشغلت نسبة (٢٦,٦٦%) ، وتتواجد في غرب الجنوب الغربي والشمالية الغربية والوسطى من منطقة الدراسة.

*اما الابار التي كانت خارج الحد المسموح به (w1,w2,w3,w6,w7,w8,w9,w10) بنسبة (٥٣,٣٣%) واحتلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة.

الاستنتاجات :-

١- اوضحت نتائج التحاليل الكيميائية لابار منطقة الدراسة. انها متباينة من بئر الى اخر، ومياهها قاعدية، وعسرة الى عسرة جدا، وذات ملوحة عالية، ولكنها متفاوتة في نسبتها حسب اماكن وجودها، وطبيعة خزاناتها الصخرية، فضلا عن اعماقها.

٢- نوعية المياه الجوفية في المنطقة، متغايرة وهي مياه (كبريتية) في الغالب ، وتتخللها مياه (كلوريدية).

٣- وأشارت نتاج الفحوصات الكيميائية والفيزيائية ، ان هذه الخصائص لها علاقة مباشرة بانتشار الاملاح ، فتنتشر الاملاح ضمن الترب ذات المسامية العالية وتقل في الترب ذات المسامية القليلة ، والنفاذية ذات اهمية كبيرة بالنسبة للمياه الجوفية، لما تكون من مخزون مائي.

٤- وعند تقييم المياه الجوفية لأغراض (شرب الانسان)، تم الاعتماد على المحددات العراقية والعالمية والامريكية، فوجد(٥٣,٣٣%) من ابار منطقة الدراسة لا تصلح لأغراض شرب الانسان.

٥- ولتقييم المياه الجوفية للأغراض الاروائية ، تم الاعتماد على تصنيف ويلكوكس (١٩٥٥) وجد ان الابار الممتازة والمقبولة شغلت نسبة (٢٠%) واحتلت الاجزاء الغربية والشمالية الغربية وشمال الشمال الغربي وبعض من المناطق الشرقية. والابار التي لا تصلح شغلت حوالي (٨٠%) من ابار منطقة الدراسة، وهي ابار مشكوك فيها وغير مناسبة واحتلت مناطق متفرقة من منطقة الدراسة.

المقترحات:-

١- وضع حد للحفر العشوائي في منطقة الدراسة، من اجل المحافظة على مخزون المياه الجوفية ، مع اتباع الوسائل العلمية والمتطورة في استثمارها.

٢- المساهمة في توفير دراسة هيدروكيميائية للآبار، والتعرف على نوعيتها للحصول على مياه جوفية جيدة للاستخدامات المختلفة ولا تقتصر على استخدام معين.

٣- ولتحسين من مواصفات التربة والمياه الجوفية ، لابد من تبطين قنوات والجداول النهرية الغير مبطنة ، للتأكد من ازالة الاملاح الموجودة في التربة ، التي تترسب فيها ، وبذلك سوف تؤثر على نوعية المياه الجوفية ، لما يترشح منها.

٤- زراعة النباتات التي تتحمل الملوحة العالية لامتصاص هذه الملوحة، لكي تقلل من ملوحة التربة والمياه الجوفية. فضلا عن جماليتها.

الهوامش

١- صباح يوسف يعقوب، دريد بهجت ديكران، تقريرعن جيولوجية لوحة بغداد NT-38-10، قسم المسح الجيولوجي، بغداد ،١٩٩٣ ، ص,١٠

٢- صباح يوسف يعقوب، دريد بهجت ديكران ، المصدر السابق ، ص٨.

٣- نادر ميخائيل اسعد ، الرسوبيات وتصريف الرسوبيات في حوض نهر ديالى ، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٧٨ ، ص١٧٥.

٤- تغلب جرجيس داود، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي، مطبعة دار الجامعية للطباعة والنشر، بغداد،٢٠٠٢ ، ص١٢٣.

٥- سعد عجيل الدراجي، الجيومورفولوجيا، جامعة عمر المختار، طبرق ، الطبعة الاولى، ٢٠١٠، ص,٢٣٩

٦- هاشم محمد صالح، المياه الجوفية للآبار، مكتبة المجتمع، الطبعة الاولى، الاردن، عمان، ٢٠١٣ص ,٢٤٢

٧- احمد علي عبدالله الطوقي ، جمال علي قاسم المنصوري ، تقييم لبعض معايير جودة المياه في الابار الخاصة بمنطقة صنعاء، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، مجلد١، عدد٣٧، ٢٠٠٦، ص,٤٠

٨- مقابلة شخصية ،السيد قيس كامل ناصر ، رئيس الجيولوجيين ، الهيأة العامة للمياه الجوفية _ ديالى، قسم حفر الابار المائية،,٢٠١٧

٩- مقابلة شخصية، قيس كامل ناصر،٢٠١٧

١٠- مقابلة شخصية ،السيد قيس كامل ناصر، المصدر السابق ،,٢٠١٧

١١- جواد كاظم مانع ،هيدروكيميائية المياه الجوفية ومعدنية رسوبيات المكمن المائي المفتوح لمناطق مختارة من محافظة بابل، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم ، جامعة بغداد، ٢٠٠٣،ص,٥٠

١٢- مقابلة شخصية ، السيد جودة عيفان ،م. رئيس الجيولوجيين دائرة المياه الجوفية _ فرع بغداد ، ,٢٠١٧

١٣- عبد المحسن سعد الله شهاب، وليد محمد شيت العبد ربه، احمد خليل، توزيع الخصائص النوعية للمياه الجوفية في مناطق مختارة من محافظة نينوى باستخدام الخرائط الكنتورية ثلاثية الابعاد، مجلة تكريت للعلوم الهندسية، مجلد٢٠، العدد٣، ٢٠١٣، ص,٢١

١٤- جواد كاظم مانع، هيدروكيميائية المياه الجوفية وتلوثها بالعناصر النادرة في محافظة بابل، كلية العلوم ، جامعة بغداد، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة التطبيقية ، مجلد١١، الاصدار ٣،٢٠٠٦،ص,١٢

١٥- مقابلة شخصية، السيد جودة عيفان،٢٠١٧.

١٦- سميرة محمود حسين احمد شنشل ، تأثير التلوث الناتج عن معامل الدباغة والطابوق على التربة والمياه في منطقة النهروان-شرق بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤، ص,٥٦

١٧- مقابلة شخصية، السيد قيس كامل ناصر،,٢٠١٧

١٨- يعرب فاتح خلف الفتلاوي ، دراسة نوعية مياه الابار المنزلية في بعض مناطق بغداد ، كلية العلوم، جامعة بغداد، مجلة الطبية البيطرية العراقية، مجلد٣٧، الاصدار ١، ٢٠١٣، ص,٣٣

١٩- خليفة درادكة ،المياه السطحية وهيدرولوجية المياه الجوفية،الطبعة١،دار حنين،عمان،٢٠٠٦،ص٤٩٢

٢٠-احمد حسين حسن، التحليل المكاني للمياه الجوفية في منطقة تلعفر باستخدام التقنيات المعاصرة، اطروحة دكتوراه، غير منشورة، جامعه الموصل ،كلية التربية ،٢٠١٣،ص,١٢٧

21-J.o.frier,Envirohmental Effects the Danishweter Resource Policy,European water pollution control ,1992,pp:33

٢٢- سعاد عبد عباوي ،محمد سليمان، الهندسة العلمية للبيئة/فحوصات، ماء دار الحكمة، الموصل ،١٩٩٠،ص١٤٧.

٢٣- مقابلة شخصية، قيس كامل ناصر،٢٠١٧

المصادر والمراجع:-

أولاً: المصادر باللغة العربية

أ- الكتب

١- الدراجي ،سعد عجيل ،الجيومورفولوجيا، جامعة عمر المختار، طبرق، الطبعة ١،,٢٠١٠

٢-د تغلب جرجيس داود، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي، مطبعة دار الجامعية للطباعة والنشر، بغداد،٢٠٠٢

ص,٤٩٢

٣- درادكة، خليفة ، المياة السطحية وهيدرولوجية المياه الجوفية، الطبعة١، دار حنين،عمان،٢٠٠٦ .

٤- هاشم ، محمد صالح ، المياه الجوفية للآبار ، مكتبة المجتمع ،الطبعة الاولى ،الاردن ، عمان،٢٠١٢.

ب- الدوريات

١- الطوقي ، احمد علي عبدالله ، جمال علي قاسم المنصوري ، تقييم لبعض معايير جودة المياه في الابار الخاصة بمنطقة صنعاء، بحث منشور، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، مجلد١، عدد,٣٧،٢٠٠٦

٢- العبيدي ، باسم حسين خضير ، محمد صادق سلمان، دراسة نوعية ومقدار المياة الجوفية في محافظة الانبار وصلاحيتها للاستخدامات البشرية والزراعية، كلية العلوم ، جامعة بغداد، مجلة جامعة النهرين، مجلد١٤، العدد١ ،,٢٠١١

٣- الفتلاوي ، يعرب فاتح خلف، دراسة نوعية مياة الابار المنزلية في بعض مناطق بغداد ، كلية العلوم، جامعة بغداد، مجلة الطبية البيطرية العراقية، مجلد٣٧، الاصدار١، ٢٠١٣.

٤- شهاب ، عبد المحسن سعد الله ، وليد محمد شيت العبد ربه، احمد خليل، توزيع الخصائص النوعية للمياه الجوفية في مناطق مختارة من محافظة نينوى باستخدام الخرائط الكنتورية ثلاثية الابعاد، مجلة تكريت للعلوم الهندسية، مجلد٢٠، العدد٣، ٢٠١٣.

٥- مانع ،جواد كاظم ، هيدروكيميائية المياه الجوفية وتلوثها بالعناصر النادرة في محافظة بابل، كلية العلوم، جامعة بغداد، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة التطبيقية، مجلد١١،الاصدار٣،٢٠٠٦ .

ج- الرسائل والأطاريح

١-حسين،احمد حسين، التحليل المكاني للمياه الجوفية في منطقة تلعفر باستخدام التقنيات المعاصرة، اطروحة دكتوراه ،غير منشورة، جامعة الموصل ،كلية التربية,،٢٠١٣

٢- شنشل ، سميرة محمود حسين احمد ، تأثير التلوث الناتج عن معامل الدباغة والطابوق على التربة والمياة في منطقة النهروان-شرق بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم ،جامعة بغداد، ٢٠٠٤.

٣- مانع، جواد كاظم، هيدروكيميائية المياه الجوفية ومعدنية رسوبيات المكمن المائي المفتوح لمناطق مختارة من محافظة بابل، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم ،جامعة بغداد ، ٢٠٠٣.

٤-أسعد ، نادر ميخائيل ، الرسوبيات وتصريف الرسوبيات في حوض نهر ديالى ، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٧٨.

د- المطبوعات الحكومية

١-عباوي،سعاد عبد، محمد سليمان ،الهندسة العلمية للبيئة/فحوصات ماء، دار الحكمة،الموصل،١٩٩٠.

٢- يعقوب، صباح يوسف، دريد بهجت ديكران، تقريرعن جيولوجية لوحة بغداد -NT-38، قسم المسح الجيولوجي، بغداد ،١٩٩٣.

هـ- المقابلات الشخصية

١- مقابلة شخصية ، قيس كامل ناصر، رئيس الجيولوجيين ، الهيأة العامة للمياه الجوفية ديالى، قسم حفر الابار المائية،,٢٠١٧

٢- مقابلة شخصية ، جودة عيفان، دائرة المياه الجوفية _ فرع بغداد ، ٢٠١٧.

ثانياً:- المصادر الانكليزية

1- frier ,J .o(1992). Environmental Effects the Danishweter Resource policy ,European **water poIlution control .**