تحديد المناطق ذات الإمكانات العالية لتوافر المياه الجوفية في محافظة النجف

م.م. زهراء ناصر حسين الحسناوي
zahraan.alhasanawi@uokufa.edu.iq
جامعة الكوفة/ كلية التربية للبنات

الملخص

تعد المياه المياه الجوفية مصدراً هام بالنسبة للمناطق الصحراوية وشبه الصحراوية على الصعيد العالمي كونها تعوض عن نقص الحاصل في الموارد المائية السطحية والتساقط المطري أيضاً،المياه هي الشريان الحيوي على سطح الكرة الارضية لان غالبية الانشطة البشرية تعتمد على المياه من زراعة وصناعة والاستهلاك المنزلي والى غير ذلك من الاستخدامات.وتزداد اهمية المياه الجوفية كلما زاد الضغط البشري على المياه الجوفة فيتم استغلالها كبديل او مكمل لها .وعليه فالجوفية هي تلك الطبقات الحاوية على المياه والتي تقع فوق الطبقة غير نافذة للماء، تتواجد المياه الجوفية ضمن طبقات جوفية من الأرض، حيث الفراغات والشقوق بين حبيبات التربة والحصى والصخور .وحركة هذه المياه تكون بطيئة مقارنةً بالتدفق السطحي لمياه الأمطار،ومصادر تغذية المياه الجوفية عدة منها مياه الانهار والبحيرات والامطار والجليد الذائب او التغذية الاصطناعية.

الكلمات المفتاحية:المياه الجوفي، محافظة النجف،التكوينات الجيولوجي،لامطار،الابار

Identifying areas with high potential for groundwater availability in Najaf Governorate

Ms. Zahraa Nasser Hussein Al-Hasnawi
College of Education/ University of Kufa

Abstract

Groundwater is an important resource for desert and semi-desert areas worldwide as it compensates for the shortage of surface water resources and rainfall as well. Water is the vital artery on the surface of the Earth because most human activities depend on water from agriculture, industry, domestic consumption and other uses. The importance of groundwater increases as human pressure on

groundwater increases, so it is exploited as an alternative or supplement to it. Accordingly, groundwater is those layers containing water that lie above the impermeable layer. Groundwater is found within underground layers of the Earth, where there are spaces and cracks between soil particles, gravel and rocks. The movement of this water is slow compared to the surface flow of rainwater, and the sources of groundwater feeding are several, including rivers, lakes, rain, melting ice or artificial feeding.

KeywordsGroundwater,Najaf Governorate,Geological formations_Rain.

المقدمة:

يحصل الإنسان على احتياجاته من الماء من مصدرين أساسيين وهما المياه السطحية ومصادرها وتشمل مياه الأنهار والبحيرات ومجاري الوديان، ومصادر المياه الأرضية وتتمثل بالآبار والينابيع مكون ما يسمى بالمياه الجوفية ووهي المياه المتواجده داخل مسامات الصخور الرسوبية، تكونت عبر الازمنة المختلفة فمنها الحديثة و القديمة جدا التي تعود لملايين السنين. وعليه فقد تكون اعتقاد بأن المياه السطحية الرافد الرئيسي لإحتياجات العالم من الماء الا ان الواقع يشير ان أقل من ٣% هي نسبة المياه العذبة المتاحة على الأرض وتوجد على شكل بحيرات وانهار ،أما القسم الأكبر المتبقي فيمثل ٩٧% الا انه في باطن الأرض، ويقدر (١٠٠,٠٠٠) كيلومتر مكعب. كما وتعد دراسة المياه الجوفية من الدراسات الهامة وذلك من اجل الحصول على مصادر مائية بالامكان أن تستخدم الأغراض التنمية، في المجال الاروائي الزراعي والمجالات الاخرى العمرانية والصناعية وللأغراض البشرية.

اولاً_ الاطار النظري:

أ_مشكلة البحث:

١-ما مناطق توافر المياه الجوفية في محافظة النجف؟

٢-ما نوعية المياه الجوفية في منطقة الدراسة؟

ب _الفرضية:

تتضمن حلول مقترحة لمشكلة الدراسة.

ج_هيكلية الدراسة:

اعتمد على المنهج التحليلي العلمي ،وذلك من خلال الاعتماد على الدراسة الميدانية فضلاً عن اتباع الاسلوب الكمي والاحصائي وايضاً التحليلات.

د_هدف الدراسة:

ان الاهدف الرئيس المراد الوصول اليها من هذه الدراسة هي:

١_تحديد توزيع اماكن المياه الجوفية في منطقة الدراسة.

٢_معرفة طبيعة منطقة الدراسة.

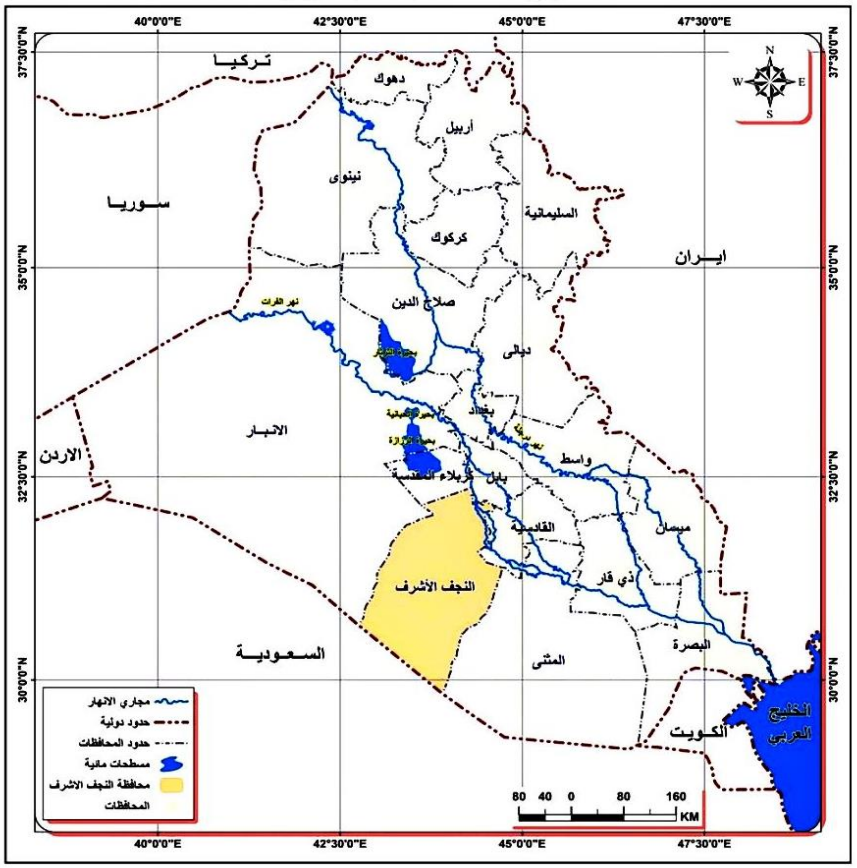
٣-ايضاح نوعية المياه الجوفية.

هـ _منطقة الدراسة:

الحدود المكانية للمنطقة الدراسية تتمثل بمحافظة النجف ،وتقع وسط العراق في الجزء الغربي منه، وفلكياً بين دائرتي عرض (َ ٥٠ ْ٢٩ _ َ ٢١ ْ٣٢)شمالاً ،وخطي طول (َ٥٠ ْ٤٢ _ َ ٤٥ ْ٤٤) شرقاً، وعن حدودها مع المحافظات الاخرى فكل من محافظة كربلاء والانبار يحدانها من جهة الشمال، ومن الشرق يحدها محافظة بابل والقادسية، ومن الجنوب المثنى، ويحدها دولياً السعودية من جهة الغرب، كما في الخريطة (١).

اما عن الحدود الزمانية فهي دراسة واقع حال عام ٢٠٢٣ .

الخريطة (١) موقع محافظة النجف الاشرف من العراق



المصدر:بالاعتماد على برنامج Arc GIS ١٠.٨ ،ومديرية التخطيط العمراني، ومديرية زراعة محافظة النجف.

ثانياً:مفهوم المياه الجوفية وأهميتها .

١ **_المفهوم** : تعرف بانها الطبقات الخازنه للماء ذا الانتشار الواسع والمستقرة فوق طبقة كتيمة الماء وهذه الطبقات عبارة عن صخور رخوية او تشققية حاملة للمياه اذ انها صخور لاتسمح بنافذة الماء وتمدد تحت الطبقة الحاوية للماء ، توجد داخل خزانات في باطن الأرض ، ومابين فراغات التربة و تشققاتها (حبيبات التربة _الرمل _الحصى_ والصخر ،وتتحرك المياه ببطء خلال فراغات التربة والصخور مقارنة بالتدفق السطحي لمياه الامطار (1) .

وبهذا اصبحت المياه الجوفية من اهم المصادر الميائية التي يستخدمها الانسان ولاسيما تلك الدول التي لا تمتلك الانهار الكبيرة ، فالمياه الجوفية وبمعنى اخر يمكن ان تعرف على انها تلك المياه التي تشبعت طبقات تحت التربة ، وملئت مسامات و شقوق الصخور التي تحتحها ،وتعد جزء من حلقة رئيسية للدورة الهيدرولوجبة ذات الحركة الدائمة للمياه بين الغلاف الغازي والأرض ،من خلال التبخر والسقوط الجوي بانواعه وعليه بعد سقوط الامطار يصبح الجزء العلوي من التربة مشبع بالماء ثم يصل بعدها الى مستويات المياه الجوفية وهي(الطبقة المتشبعة)و بالتالي فالمنطقة الممتلئة فراغاتها بالمياه(فراغات الصخور والتربة)والمشبعة بالمياه تسمى بالمياه الجوفية

٢_الاهمية:

يعد الماء الجوفي مورداً هاماً الهامة ولاسيما في المناطق ذات المناخ الصحراوية والشبة الصحراوية كونه مصدر لتعويض المفقود من المياه سواء مياه سطحية او مياه الامطار ،وتظهر هذه أهمية الكبيرة عند زراعة المحصول الصيفي ، وقد دأبت الدوائر المختصة على التوسيع استغلال المياه الجوفية من خلال حفر الآبار الارتوازية ،في معظم بوادي البلاد من اجل توطين واستقرار القبائل الرعوية وتشجيعهم على الزراعة كزراعة المحاصيل العلفيه والمحاصيل الزراعية الأخرى .وتبرز أهمية المياه الجوفية لكون درجة حرارتها تميل نحو الثبات والبعض منها يكون أكثر خلواً من المواد المعدنية الذائبة والتي تصل اليها عن طريق المياه السطحية وكما انها غير ملوثة بالبكتريا والأوساخ ، ويمكن الاعتماد عليها في المناطق البعيدة عن الأنهار ، وبهذا يعد امراً حيوياً عند تطوير استخدامها في الأقاليم الجافة التي ليس فيها انهار دائمة الجريان،فعلى سبيل المثال تونس تعتمد على(٩٥ %)من متطلباتها للمياه على المياه الجوفية ،ومراكش أكثر من(٧٥ %) منها .

كما أنها ذات أهمية كبيرة في الأقاليم الجافة من العالم كالجهات الغربية من(الولايات المتحدة ،استراليا الغربية ،شمال أفريقيا ،أفغانستان ،باكستان ،ووسط أسيا)ففي الكثير من هذه المناطق أقيمت مشاريع عدة للتوسع في استخدام المياه الجوفية ، إما في العراق فقد استخدمها سكانها منذ القدم ولاسيما في المناطق الصحراوية الغربية من القطر، وقد أنجزت إعمال كبيرة لتحفر الآبار

وتتراوح أعماقها بين (٩٠-١٥٠م)في منطقة الصحراء الغربية لذا فالمياه الجوفية حضيت باهتمام بالغ الاهمية في بلادنا كونها ذات المناخ الصحراوي الجاف ولأنها تعوض عن مياه الأنهار والأمطار في مناطق التلال والهضاب الغربية وقد أصبح توفر تلك المياه أساساً للتوزيع الجغرافي المرتكز_ الاستيطان الريفي أو الحضري وايضاً الإنتاج الزراعي .(3)

ثالثا_ الوضع الطبيعي لمنطقة الدراسة.

١ _التركيب الجيولوجي:

يساعد معرفة التركيب الجيولوجي على فهم ماتعرضت له المنطقة من عمليات تكوين وماتمتلكه من معادن وصخور ومعرفة مدى صلاحيتها للانتاج الزراعي ومدى امكانية اقامة البنى التحتية والمشاريع الصناعية والسياحية وتحقيق التنمية المكانية، وعليه تنقسم محافظة النجف بما تمتلكه من تكوينات من الاقدم الى الأحدث الى :

١_ الزمن_الثلاثي :

يقسم الى الدهر الأول ويضم هذا الدهر(العصر الاليجوسين ، الايوسين ،والباليوسين)والآخر عرف بدهر النيوجين ذو عصرين عصر البلايوسين و عصر الميوسين وتكويناته هي : (4)

اولاً _تكوين – ام أرضمه:

يعود لعصر الميوسين يمتد جنوب وجنوب شرق من محافظة النجف ويكون عبارة عن صخور كاربونية ذات لون أبيض طفيلية وبعضها طباشيرية ، فضلاً عن طبقات من حجر الكلس وحجر الصوان الاسود ذات الاحجام المختلفة والدولمايت .(5)

ثانياً _تكوين الدمام:

هو الأوسع في امتداداته ويعود لحقبة الايوسين الاعلى والأوسط (6)الخريطة (٢)ويتكون من وحدتين اساسيتين هما وحدة(الحجر الكلسي النومولايت) . (7)

ثالثاً _تكوين – الجل

يعود لحقبة الايوسين المبكر ذو صخورالمارل و صخور جيرية، يحتوي على بلورات خشنة من معادن الكلسايت، يبدو بشكل واضح في المناطق الكبريتية والشبجة (8).

رابعاً _تكوين – الفرات:

امتداده من الشمال الغربي الى شرق منطقة الدراسة اذ يأخذ امتداد شريطي (9)، .يعود لعصر الميوسين الأسفل، ويضم بعضاً الصخور الجيرية الطباشيرية والجيرية الرملية (10)

خامساً _تكوين – الفتحة :

يقسم الى قسمين :

أ **_العضو العلوي:** يعود لعصر الأيوسين الأوسط ، ويمتد في الاقسام الشمالية والشمالية الغربية (11) يتألف من صخور رملية وصخور الكلس (12)

ب _العضو الاسفل:

يعود للعصر المايوسين الأوسط (13) ،ويمتد الى جنوب طار النجف ووادي الخر، يتشكل من طفل اخضر ذات لون محمر جزئياً واحياناً رملي دولمايتي ، طفل جبسي وحجر كلسي يحتوي على المتحجرات (14)

سادساً _تكوين انجانة:

تقع تكويناته جنوب تكوينات الدبدبة على امتداد طار النجف (15).

سابعاً _تكوين – الزهرة:

تقع جنوب غرب النجف (15)،اذ تنتمي لحقبة المايوسين الأوسط (16)،وابرز مكوناته هي(الحجر الجيري الابيض المحمر) مع بعض من الرمل الصلصالي او الكلسي (17)

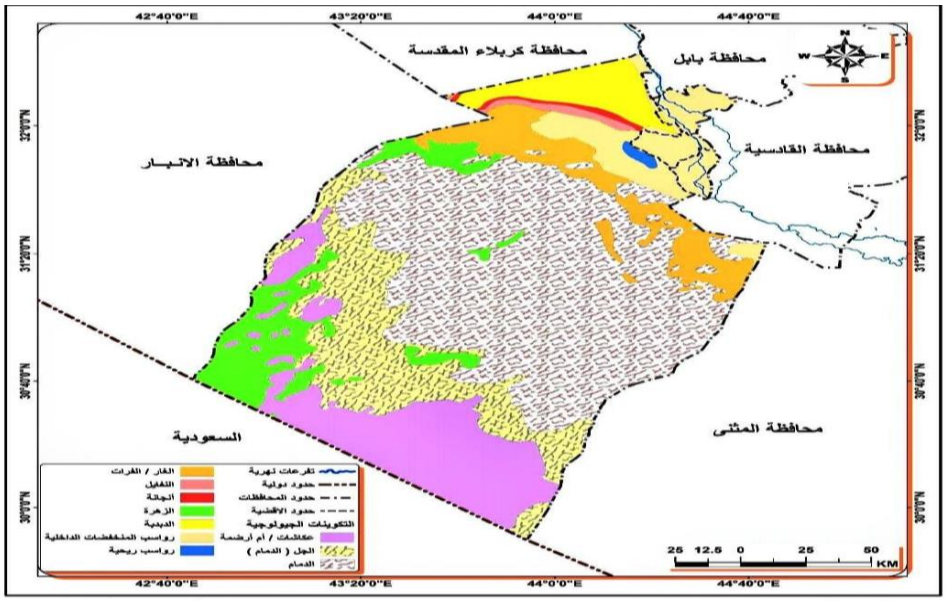
ثامناً _ تكوين – الدبدبة:

يظهر على هيئة مثلث القاعدة عن طار النجف والقمة عند مدينة الحيدرية (18)،اذ يعود لعصري البلايوسين والبلستوسين (19)،يتكون من الرمل والحصى بالون الوردي والأبيض و الرصاصي (20)خريطة (٢).

٢_ الزمن الرباعي :

هو آخر عصور الأزمنة الجيولوجية (21)

الخريطة (٢)التركيب الجيولوجي لمحافظة النجف



المصدر:باستخدام برنامج10.8 Ac Gisوالاعتماد على الهيئة العامة للمساحة والخارطة الجيولوجية للعراق.

٢ _السطح محافظة النجف :

يعد من المقومات الجغرافية الطبيعية ويقسم السطح الى قسمين الخريطة (٣) كما يأتي:

أ _المنطقة السهلية:

تعد هذه المنطقة احد اجزاء سطح العراق والاكثر حداثه فهو من أكثر الاجزاء التي يشار اليها كثيراً (22)،وتقع في الجزء الشمالي الشرقي للمحافظة اذ يمتد السهل الرسوبي بهيئة شريط يحاذي كل من شط الكوفة و العباسية ويحتل(٥%) من المساحة المحافظة (23)،وينحدر واحد متر لكل خمسة كيلو متر من منطقة الحيدرية حتى ناحية القادسية (24)

وبالرغم من انبساط منطقة السهل الا انه توجد بعضاً من المظاهرالمرتفعة كمنطقة كتوف الأنهار والتي ترتفع من اثنان الى ثلاث امتار في منطقة الحيدرية ،وتنخفض عند الكوفة (٢)متر ، أما المظهر التضاريسي الثاني فتمثل بمنطقة حوض النهر الذي ينخفض عن منطقة الكتوف ب(٣_٢)متر ، (25) ويضم السهل الرسوبي عدة اهوار والمستنقعات منها (ابن نجم ، الطوك، الغزالي ، الشامية، بحر النجف وصليب) و توجد في الجزء الشمالي الشرقي والجزءالجنوبي منه (26)

ب_ منطقة الهضبة الغربية:

هي جزء من هضبة العراق و مساحتها (٢٧٥٤٢) كم اذا تشكل ٩٥% من المساحة الكلية للنجف ، تنحدر بشكل تدريجي نحو الشمال الشرقي وتقسم الى (27)

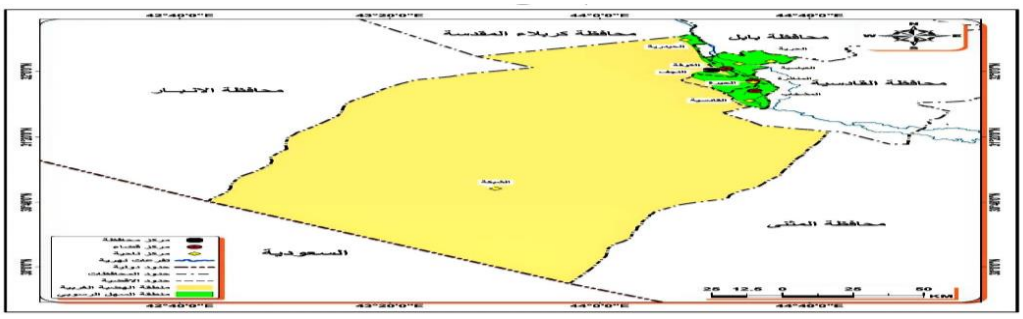
١_منطقة الوديان السفلى:

تحتل منطقة الوديان السفلى القسم الشمالي الشرقي لهضبة النجف وتأخذ امتداد بين منطقة الحجارة من الغرب والسهل الرسوبي من الشرق ويتراوح امتدادها بين (١٤٠_٩٠)(28) وأهم مظاهرها كثرة الوديان 29)

٢ _منطقة الحجارة:

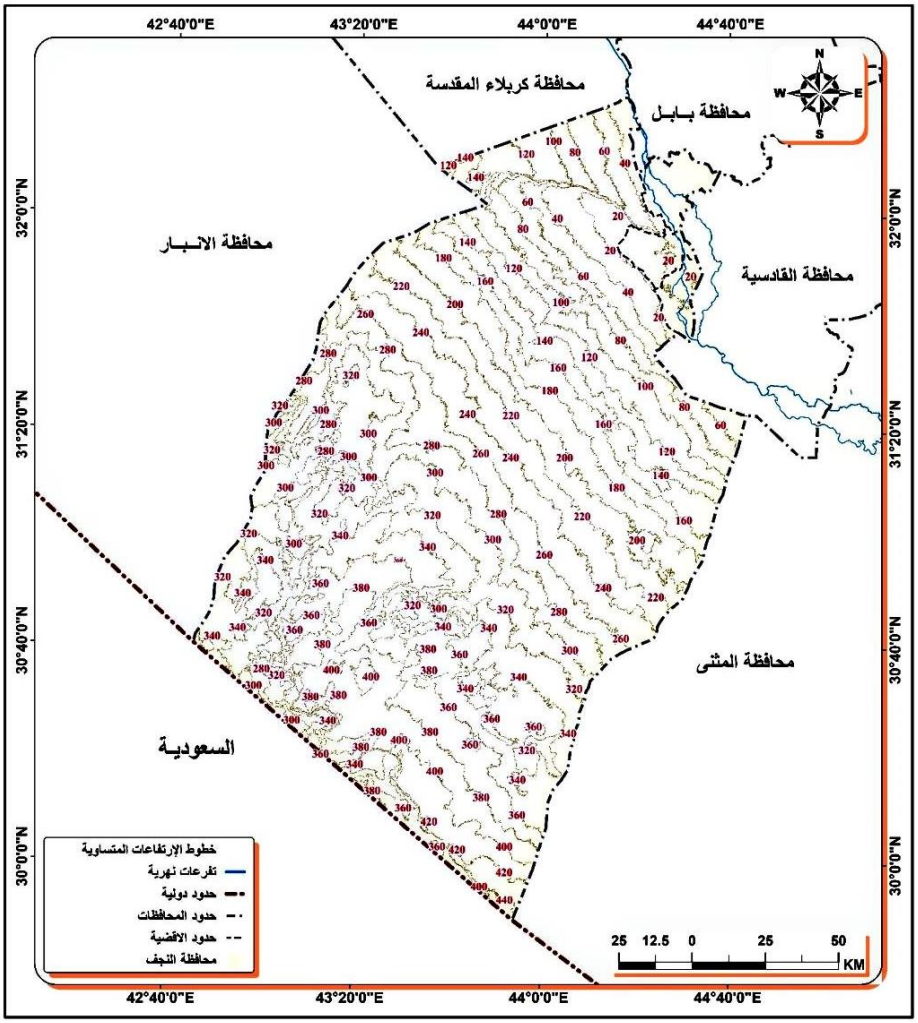
تمتد بين منطقة الوديان السفلى وحتى جنوب غرب النجف، و اهم مظاهرها هو منخفض بحر النجف (30).واستناداً لما تقدم اعلاه يتضح أن منطقة الدراسة امتازت بانبساط سطحها مما يساعد ذلك على قيام مختلف انواع الاستثمارات الاقتصادية من زراعة او صناعة وهذا بدوره يعد عامل مساعد في نهوض الواقع التنموي للمحافظة.

الخريطة(٣) أقسام السطح محافظة النجف



المصدر:باستخدام Arc Gis 10.8و بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للمساحة في مديرية بلدية محافظة النجف.

الخريطة(٦)خطوط الارتفاعات المتساوية لمحافظة النجف



المصدر:باستخدام برنامج Atc GIS 10.8 ،وبالاعتماد على بيانات مديرية البلدية في محافظة النجف وخارطة الارتفاع الرقمي(DEM).

رابعاً_الخصائص المناخية:

يؤثر المناخ تأثير مباشر على الاحتياجات المائية للاغراض البشرية المتمثلة بالاحتياج المائي للمزروعات في الجدول(١)تستعرض أبرز الخصائص المناخية ، يتضح من خلال الجدول أن المجموع كمية الامطار الساقطة في منطقة الدراسة بلغ(١٠٣.٤)ملم ، و تتباين معدلات السقوط المطري شهرياً فتصل اقصاها في شهر كانون الثاني لتبلغ (١٥.٩)ملم بينما تنقطع كلياً في اشهر الصيف الحار لكل من (حزيران ، تموز ، آب ، ايلول) وبذلك تكون الامطار قليلة فلا تساعد على تلبية الاحتياج الماني المطلوب لسد حاجة النشاط السكاني.اما الرطوبة النسبية فالمعدل السنوي العام يبلغ (٤٣.١ %).ويتباين هذا المعدل خلال أشهر السنة

فاقصى معدل سجل كان لشهر كانون الثاني ويبلغ(٦٧.٦%)نتيجةً لتكاثر الغيوم ولسقوط الامطار خلال الشهر المذكور انفاً، ثم تاخذ هذه المعدلات بالانخفاض التدريجي لتصل في شهر تموز الى (٢٣،٨%) وذلك بسبب أرتفاع درجات الحرارة خلال هذا الشهر، ليؤدي إلى فقدان رطوبة وزيادة الجفاف وبالتالي زيادة بنسبة الضائعات من السطوح المائية والتربة، واما الرياح فان المعدل السنوي العام لسرع الرياح يبلغ (٢.٠)م/ثا .اذ تنشط حركة الرياح صيفاً لتسجل أعلى المعدلات في الأشهر الحارة فتزيد من نسبة التبخر من السطوح المائية وسطح اليابس وبالتالي زيادة حجم الضائعات المائية ،وزيادة الاحتياج المائي .وتتباين معدلات التبخر لتبلغ اقصاها في فصل الصيف ويعزى ذلك لارتفاع درجات الحرارة فضلاً عن انخفاض الرطوبة النسبية في الجو وقلة أو انعدام السحب بينما ادنى معدلات التبخر هي في الاشهر البارده وذلك لانخفاض درجات الحرارة، ولارتفاع معدلات الرطوبة في الجو مع زيادة الغيوم .ومما يجدر الذكر زيادةالتبخر تعني زيادة عدد الريات التي تحتاجها المزروعات .

المصدر الرئيسي للطاقة على سطح الأرض يتمثل بالاشعاع الشمسي فهو العامل الهام والعنصر الفعال في تحديد كمية الحرارة المتوفرة في المنطقة ،ويؤثر الموقع الفلكي في كمية الاشعاع وزاوية اسقوط الاشعاع . و يتضح من ذلك أن محافظة النجف تحصل كميات وفيره من الاشعاع الشمسي خلال النهار ولساعات طويلة ويعود السبب بذلك لموقعها الفلكي وهذا يؤثر في زيادة كمية درجات الحرارة المكتسبة وارتفاع نسب التبخر/النتح مما يعني زيادة حجم الضائعات المائية من اسطح الانهار والجداول ،والترب المزروعة الأمر الذي يتطلب معه زيادة كميات وعدد الريات وبالتالي استنزاف الموارد المائية في منطقة المدروسة.

الجدول(١)معدل العناصر المناخية في محافظة النجف الاشرف للمدة (١٩٩٣_٢٠٢٣)

الاشهر	الاشعاع النظري	الاشعاع الفعلي	درجة الحرارة الصغرى(مْ)	درجة الحرارة العظمى (مْ)	معدل سرعة الرياح م/ ثا	الرطوبة النسبية%	كمية الامطار (ملم)	معدل التبخر(ملم)
كانون الثاني	١٠.١٣	٦.٤	١٢	١٧.٩	١.١	٦٧.٦	١٥.٩	٨١.٦
شباط	١١.٠٥	٧.٢	١٤.٩	٢١.٠	١.٦	٥٨.٦	١٥.٧	١١٢.٥
اذار	١٢.٠٠	٧.٩	١٩.٦	٢٦.٢	٢.٠	٤٩.٢	١٢.٤	١٨٨.٦
نيسان	١٢.٠٥	٨.٤	٢٥.٨	٣٢.٤	٢.٩	٤٢.٦	١٤.٤	٢٦١.٤
مايس	١٣.٤٥	٩.٥	٢٣.٢	٣٩.٣	٢.٠	٣٢.٠	٤.١	٣٦٨.٦
حزيران	١٤.١٢	١١.١	٣٦.٥	٤٣.٩	٣.٥	٢٥.٦	٠.٠	٤٦٤.١
تموز	١٣.٥٧	١١.٣	٣٩.٠	٤٦.٣	٣.٥	٢٣.٨	٠.٠	٥١٢.٠
اب	١٣.١٩	١٠.٩	٣٨.٤	٤٥.٩	٢.٩	٢٤.٨	٠.٠	٤٧٧.٣
ايلول	١٢.٢٠	٩.٩	٣٣.٩	٤٢.٣	١.٥	٢٩.٨	٠.٠	٣٥٠.٦
تشرين الاول	١١.٢٥	٨.١	٢٧.٩	٣٥.٧	١.٣	٤١.٠	٦.٨	٢٤٢.٩
تشرين الثاني	١٠.٢٨	٦.٩	١٩.٠	٢٥.٦	١.١	٥٧.١	١٩.٠	١٢٢.٨
كانون الاول	١٠.٠٠	٥.٩	١٣.٨	١٩.٧	١.١	٦٦.٤	١٥.١	٨٠.٤
المعدل السنوي	١١.١٠	٨.٦	٢٥.٣	٣٣.٠	٢.٠	٤٣.١		
المجموع	–	–	–	–	–	–	١٠٣.٤	٣٢٦٣٨

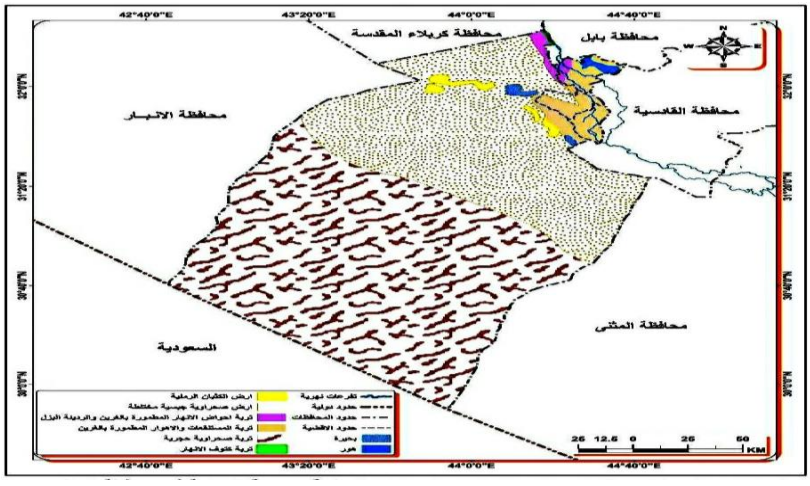
المصدر:بالاعتماد على وزارة النقل،الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق،قسم المناخ(بيانات غير منشورة) ،بغداد، ٢٠٢٣.

خامساً_تربة محافظة النجف :

هذه الطبقة بمثابة وجه لسطح الارض (31)، سمكها بين سنتمترات الى عدة امتار ،تشكل مزيج معقد لمواد متجمعه اصلها الماء والهواء واالمواد ذات الاصل العضوي و المعدني (32)،ومن الامور الضرورية عند دراستنا لموضوع المياه الجوفية هو معرفة التصنيف والتوزيع الجغرافي للتربة كونها من مقومات الحياة التي تسهم في تلبية وتوفير متطلبات الحياة لكل من الانسان والحيوان والنبات اي انها تعمل على تحقيق تنمية مكانية ،وعليه فمن الترب المتوفره في المحافظة ،الخريطة (٧) تربة السهل الفيضي تضم الكثير من المعادن وهي من الترب التي نقلت بواسطة مجرى مائي والمتمثله بالانهار والمقصود هنا نهر الفرات وفيضاناته المتكرره (33) ،وتأخذ هذه التربة امتداد مساحي على جانب كل من شط الكوفة والعباسية وجداولهما (34).

تتميز هذه الترب بإرتفاعها عن الأراضي المجاورة لها(٣_٢)متر (35)،مما يجعلها مع هذا الارتفاع والمسامات الجيدة واختلاف مستويات المياه الباطنية من الترب ذات التصريف الجيد وتنخفض فيها نسبة الملوحة ، وتصل نسبة المادة العضوية الى (٤.٠_٨١.١%)، و هذا الارتفاع في النسبة العضوية عائداً لتوفر المخلفات النباتية ، وعليه مع هذه الصفات والمميزات تجعلها من أجود انواع الترب الصالحة للانتاج الزراعي (36) اما عن تربة احواض الانهار فواضحة المعالم في الجزء الشمالي الشرقي لشط العباسية وتمتاز هذه التربة برداءة تصريفها، وارتفاع نسبة المياه الجوفية فيها وبالتالي ترتفع نسبة الاملاح فيها وهكذا الحال بالنسبة لتربة الاهوار والمستنقعات ذات النسيج الناعم(37)،واذ لشحة المياه فلابد من الاعتماد على المياه الجوفية وزراعة المحاصيل التي تتناسب مع نوعية المياه المسحوبه.

الخريطة(٧) انواع الترب في محافظة النجف

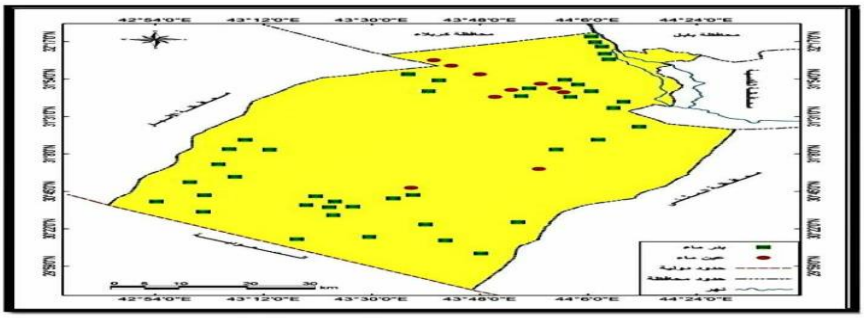


المصدر:بالاعتماد على10.8 Arc GIS و بالاعتماد على معطيات وزارة الزراعة ،ومديرية الزراعة لمحافظة النجف

سادساً_التوزيع الجغرافي للعيون والابار في منطقة الدراسة:

تعد الامطار المصدر الاساس في يغذي المياه الجوفية في معظم الاحيان و بالرغم من محدوديتها في منطقة الدراسة وتذبذبها كونها تقع ضمن اقليم المناخ الصحراوي، الا ان التساقط يكون أحياناً فجائي وغزير يؤدي يعمل على تكون سيول في فصل الشتاء ويساعده بذلك انخفاض قيمة التبخر /النتح، الأمر الذي يسمح بتسرب المياه الى اعماق الارض بشكل كبير، وبدعم من التربة ذات النفاذية العالية التي تتميز بها منطقة الدراسة لذلك تسمح بنفاذ المياه (38) وتعتمد الظروف الهيدرولوجية، لمكامن المياه الجوفية في المنطقة على الطبقة التركيبية_ الجيولوجية وعلى نوعية الصخور الحاملة للمياه الجوفية ، وهذا يعمل على وجودها بأعماق مختلفة، إذ إن غالبية المياه الجوفية في المنطقة المعنية بالدراسة وجدت في ترسبات حديثة للعصر الرباعي، وضمن السهل الرسوبي (الفيضي)الذي يغطى الجزء الأكبر من مساحة المنطقة (39)ويتباين أصل المياه في منطقة من مياه ذات أصل بحري متمثلة ب(خزان الفرات) الى مياه ذات أصل جوي متمثلة ب(خزان الدمام)الذي يعد أهم الخزانات في محافظة النجف ، ولذلك لطبيعة التكوينات الجيولوجية التي تحوي هذا الخزان والتي تنتشر ضمن نطاقات واسعة، وتتركز أكثر المياه الجوفية في منطقة الوديان السفلى اذ تشكل مصادر عظيمة للمياه الجوفية، بسبب انحدار السطح ووجود الخط الانكساري وهو (منخفض بحر النجف،)فضلاً عن تواجد الوديان وبكثرة والتي تقطع هذا الجزء من الهضبة ، وتستخدم هذه المياه المسحوبه لأغراض الزراعة في مناطق محددة في الأجزاء الشمالية والشرقية من الهضبة،كذلك الجانب الأيمن من طريق نجف_ كربلاء، بينما في السهل الرسوبي فاستعمال المياه الجوفية يكون بنسب قليل لتوافر المياه السطحية وسهولة استعمالها (40)،ولكن في الاونة الأخيرة زادت أهمية المورد الجوفي مع النقص الحاصل بالمياه السطحية وبالتالي تم حفر بعض الآبار، لأجل الاستفادة منها في

الخريطة(٨)التوزيع الجغرافي للعيون والابار في محافظة النجف



المصدر :بالاعتماد على:الخريطة الطوبوغرافية لمحافظة النجف ، بمقياس 50000/1، ومديرية الموارد المائية في محافظة النجف الأشرف ، الشعبة الفنية.

تتحرك المياه الجوفية بشكل افقي مع الانحدار منطقة التكوينات الصخرية من الجنوب الغربي_ أراضي السعودية نحو الشمال الشرقي_ إقليم الهضبة . وحركتين أُخرتين من جهة الشمال وجهة الغرب لأراضي كل من محافظتي كربلاء والأنبار باتجاه هذا النجف ،وعليه تتباين أعماق تواجد المياه الجوفية مع تباين مستوى أرتفاع السطح من مكان لآخر ، وبصورة عامة عمق المياه يزداد كلما اتجهنا صوب الغرب والشمال الغربي اذ يزداد من (٥٠) متر ليرتفع إلى أكثر من (٢٠٠) متر. تظهر المياه الجوفية بشكل عيون مائية تتدفق من نقاط الضعف حيث الشقوق والفوالق الموجودة في الأقسام_ الشمالية والشمالية الشرقية خريطة(٨) ،أما الآبار فتنتشر في مختلف أرجاء المحافظة ويبلغ عددها حوالي(٢٣٥٠) بئراً تتباين إنتاجية هذه الآبار بين(٣٦٠٠_٦٠ لتر /دقيقة) (42)

سابعاً _ نوعية المياه الجوفية في محافظة النجف:

تعد المياه الجوفية و مدى صلاحيتها من الامور الهامه والتعرف عليها ضروري من ضروريات الحياة لتحديد مدى صلاحية هذه المياه وهل بالامكان استعمالاتها في الاغراض البشرية المتعددة ام لا.حيث تم اخذها عينات من مجموعة ابار وكشفت نتائج التحليل الكيميائي المختبرات حسب الجدول (٢).ان قيم الاس الهيدروجيني اي ذو نسبة الحامضية متقاربة لجميع المواقع اي ضمن حد أقصى مسموح به. فتراوحت بين اقل قيمة واعلى قيمة اي (٧,٥_ ٧,٨٠) في موقع ساحة الفريق الجمهور الرياضي، وفي قضاء النجف حي الامير بلغ (٧,٥) وفي صالح زياد علوان سجل (٧,٨٠) السموح به حسب الجدول (٦).

وهي اعلى قيمة الا انها ضمن الحد الاقصى كما ان قيم التوصيل الكهربائي متباينه وجميعها تسير نحو الارتفاع، فأعلى قيم كانت في موقع ساحة فريق الجمهور الرياضي _قضاء النجف حي الامير فقد سجلت (٨٦٤٠ ملغم / لتر) واقل قيمة سجلت في الموقع مفيد حمد بديوي _النجف_ منطقة الرحبة _ ناحية الحيرة (٢٠٨٠) ملغم لتر اما المواقع المتبقية فقد تراوحت بين هذين الحدين وكل المواقع تجاوزت الحد الاقصى المسموح به بحسب الجدول (٣) وهذا يعني انها ضمن صنف(C4) شديد الملوحة جداً بحسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي.

كما ارتفعت في جميع المواقع قيم الاملاح والمواد الكلية الصلبة الذائبة قد ارتفعت في جميع المواقع، ينظر شكل(١) فاعلى قيمة لها في عينة ساحة فريق الجمهور الرياضي_ قضاء النجف_حي الأمير (٥٧٢٠ ملغم / لتر) واقل قيمة في موقع مفيد حمد بديوي بذلك فجميع المواقع المياه الجوفية غير صالحة فقد تجاوزت الحد المسموح به لاغراض الشرب بحسب

منظمة الصحة العالمية 1995 WHO اذ اقل قيمة لها وبحسب المواصفات العراقية 1996 TRS فقد تجاوزت الحد المسموح بهَ حتى في الزراعة ،حسب الجدولين (٤، ٥).

كما تشير نتائج تحليل (الكالسيوم +Ca ،المغنيسيوم +Mg ،الصوديوم +Na ،والبوتاسيوم +K)فأن قيمها متباينه في مواقع منطقة الدراسة. فالكالسيوم +Ca سجلت اقل قيم له في موقع عبود راضي عطية _ قضاء النجف _ مظلوم _منطقة الغزالات اذ وصلت ل(٧١) ملغم / لتر، وسجل في موقع لواء المصطفى / فوج خدام الحسين / ١ في _قضاء النجف _ بحر النجف (١٧٠) ملغم / لتر ،وعليه تشير نتائج التحليل الكيميائي بان جميع المواقع كانت ضمن الحد الاقصى المسموح به بحسب الجدول(٦).

في حين بلغت قيمة الكالسيوم Ca في موقع مزرعة السفير_ امانة مسجد الكوفة والموقع تحسين محسن خليف ،(٢٨٥) ملغم لتر، و(٢٤٥)ملغم لتر، وعلى التوالي. اما قيم المغنيسيوم + Mg فأعلى قيمة سجلت له في الموقع ساحة فريق الجمهور _الرياضي اذ وصلت (٢٥٠) ملغم / لتر، وهذه القيمة تجاوزت الحد المسموح به حسب الجدول (٦).

اما عنصر الصوديوم + Na فقيمه المسجلة متباينه فأقل قيمة هي في موقع سلام علي أصغر _ قضاء النجف_ وادي الملح الجنوبي اذ سجلت (١٣٣) ملغم / لتر) وإنها ضمن الحد الاقصى والمسموح به حسب الجدول (٦).في حين بقية المواقع قد تجاوزت الحد المسموح به ينظر شكل(٢)، مما يشير الى انها غير صالحة الاستعمال للاغراض المتعددة.

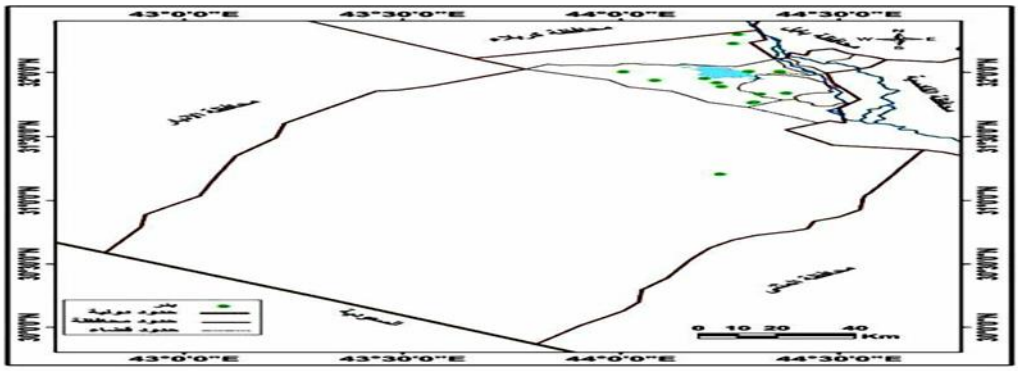
اما بالنسبة للأيونات المتمثلة بالكلور (_Cl)والبكاربونات(_Hco3)والكبريتات(_So4)والنترات(_No4)،فقد اظهرت نتائج التحليل ان قيم الكلور لمواقع لعدة قد ارتفعت عن الحد الاقصى والمسموح به الى اضعاف ، وهذا يعود لاسباب طبيعية وبشرية فالاسباب طبيعية تتمثل بطبيبعة التكوينات الصخرية فبعصها حاويه الاملاح واما العوامل البشرية كعمليات الطمر الصحي و ما تطرحه المستشفيات والمراكز الصناعية والى غير ذلك والتي اسهمت وبشكل فعال في تلوث هذه المياه.

الجدول (٢)التحليل الكيميائي للايونات الموجبة _والسالبة للمياه الجوفية في محافظة النجف لسنة ٢٠٢٣

اسم البئر	موقع البئر	الاس الهيدروجيني PH	المواد الصلبة الكلية الذائبة TDS Mg/L	التوصيل الكهربائي EC Mg/L	ايون الكالسيوم Mg/L	ايون المغنيسيوم Mg+ Mg/L	ايون الصوديوم Na+ Mg/L	ايون البوتاسيوم K+ Mg/L	ايون الكلور Cl Mg/L	الكاربونات Mg/L	البكاربونات Mg/L	الكبريتات Mg/L	النترات Mg/L
ساحة فريق الجمهور الرياضي	قضاء النجف/حي الامير	٧.٥	٢٧٥٠	٨٦٤٠	٤٦٠	٢٥٠	٨٠٦	٢٠	١٠٦٢	-	٥٤٩	٧٧٥٤	٥.٢
مزرعة المغير امانة مسجد الكوفة	قضاء النجف/طريق الحولي	٧.٢ ٥	٤٠٤٠	٥٤٢٠	٢٨٥	١٤١	٥٣٥	٨٢	٦٥٦	-	٤٨٥	٦١٨٦	٥
تحسين محسن خليف	قضاء النجف/جريج النجف	٧.١ ٩	٢٤٥٠	٣٧٦٠	٢٤٥	١٠٧	٣٧٨	١٣	٤٩٠	-	٢٤٢	٩٣٢	٢.١
ملحان مرزوك مطر	قضاء النجف/وادي الخمسات	٧.٢ ٥	٢٦٦٠	٣٢٨٠	١٥٢	١٠٠	١٥٠	١٧	٣٢٢	-.-	٧٤	٥٦٤	٢
لواء المصطفى/فرج خادم الحسين/١	قضاء النجف/بحر النجف	٧.٢	٢٦٢١	٣٦٧٠	١٧٠	٥٣	٢٤٥	٤	٣١٣	-	٢١٠	٥٣٠	١.١
بلدية الحيرية٣/الجهة اليمنى عمود ٦٢٥	ناحية الحيرية_طريق الحيرية_نجف	٧.٢ ٣	٢٦٨٠	٣٠٧٠	٢١٩	١٠٠	٣٣٩	٣.٢	٤٤٥	-	٢٤٢	٧٢٩	٣.٤
بلدية الحيرية٣/ الجرع الوسطية عمود٦٢٥	ناحية الحيرية_طريق باب الحيرية_نجف	٧.٣ ٥	٣٧٣٠	٤٦٧٠	٣٣٤	١٥٨	٥٧١	٩٠	٦٧٠	-	٤٨٥	١٤٠٩	٣
مفيد حميد عبوي	النجف_منقطة ٥ الرصية_ناحية الحيرة	٧.٢ ٥	١٣٦٠	٢٠٨٠	١١٢	٨٤	١٦٨	٩	٣١٢	-	٨١	٤٥٩	-.٢٦
سلام علي كصير	قضاء النجف_وادي الملح الجنوبي	٧.١ ٤	٢٠٩٠	٣٢٥٠	١٢٨	٩٢	١٣٣	٨	٢٤٣	-	٦٥	٥٦٠	١.٠٨
صالح زياد عنوان	قضاء ابو صخير_الحيرة_الرصية	٧.٨ -	١٦٩٠	٢٤٤٠	١٦٠	٩١	٢٣٦	٧	٣٨٩	-.-	٢١٠	٥٧٢	٣
عبود راضي خطيه	قضاء النجف_مقبرة_منطقة العزلات	٧.١ ٥	١٨٥٠	٢٨٨٠	٢١١	٣٦	٤٢٩	١٢	٣٦٢	-	٢٢٠	٥١٠	-.٢٢
عباس جبار حضير	قضاء النجف_بحر النجف عيون الشمسج	٧.٣	٤٠٣٠	٣٢٩٠	٢٨٢	٦٤٠	٥٢٢	٢٩	٦٥٢	-	٤٨٢	١١٨٠	٥.١
حبيب عباس رحيم	قضاء النجف_الرهيمية	٧.١ ٢	٢٦٨٠	٣٠٣٠	١٨٥	٩٤	٣٣٤	١٠	٣٨٠	-	٣٦٩	٦٨١	٢.٨

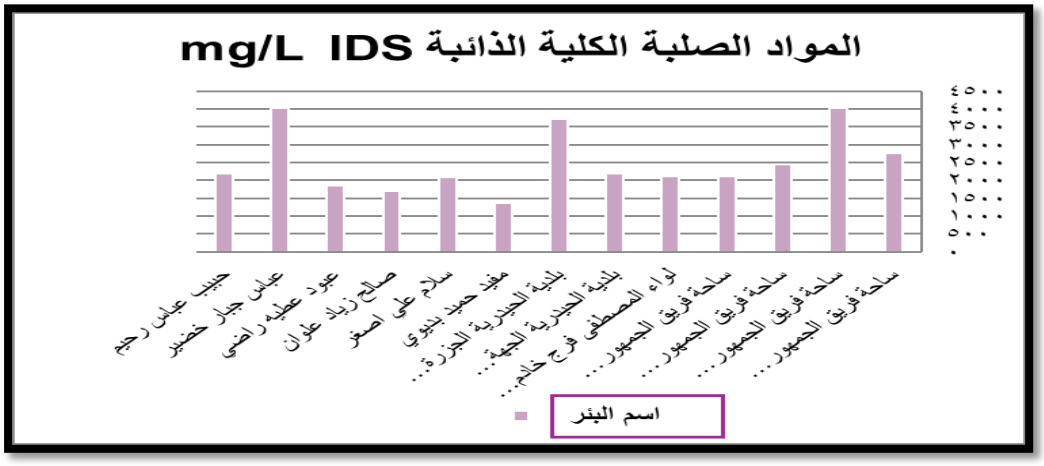
المصدر:وزارة الموارد المائية،الهيئة العامة للمياه الجوفية، قسم الجيولوجيا،فرع الهيئة في النجف الاشرف،٢٠٢٣.

الخريطة (٨)موقع العينات في محافظة النجف



المصدر :بالاعتماد على الجدول (٢)

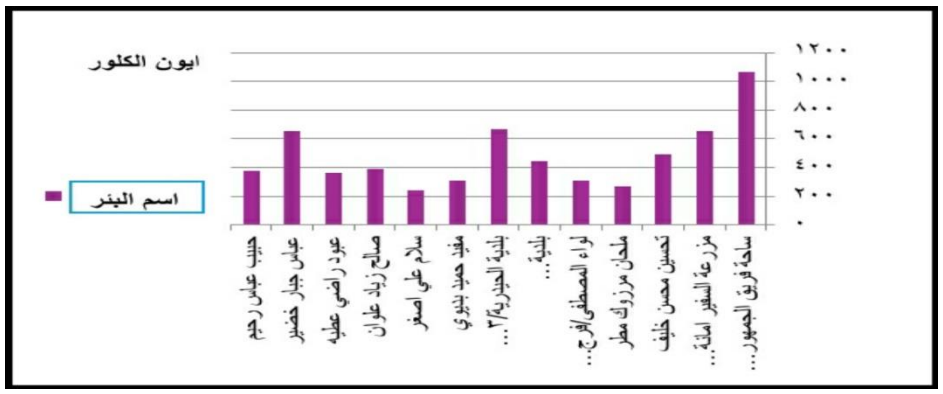
المواد الصلبة الكلية الذائبة Mg/L IDS



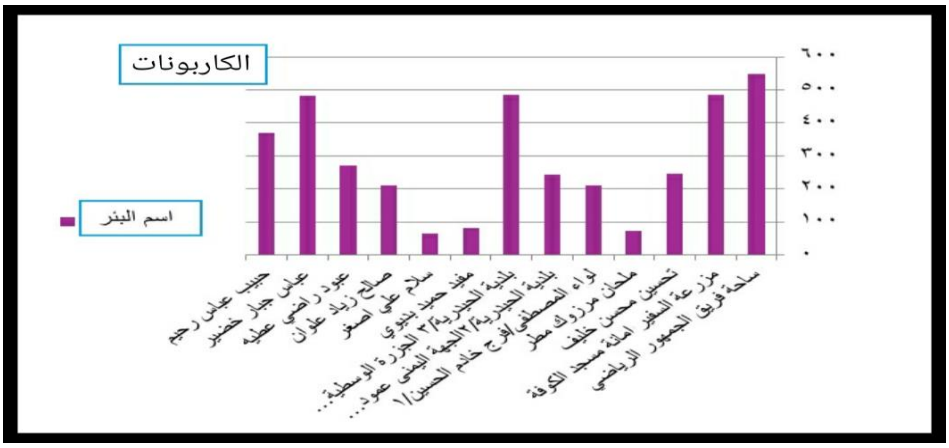
المصدر :بالاعتماد على الجدول (٢)

الشكل(٢)ايون الصوديوم+Na Mg/L

الشكل (٣)ايون الكلور +Cl



الشكل(٤) الكاربونات



المصدر: بالاعتماد على الجدول(٢)

الجدول(٣)تصنيف مياه الري حسب محتواها من الاملاح بمساعدة توصيل كهربائي لمختبر الملوحة الامريكي

اصنف وكمية الضرر الناتج عن كمية الاملاح الذائبة	التوصيل الكهربائيEC ميكروموررسم/كندا/٢٥م	كمية الاملاح الذائبة ملغم/لتر
صنف(C1)قليل الملوحة الماء ملائم لاغلب النباتات والتربة مع احتمال قليل لنشوء خطر التملح	٠_٢٥	٠_١٦٠
صنف (C2) متوسط الملوحة الماء ملائم النباتات جيدة التحمل للاملاح في حالة الغسل الكافي لشربه	٢٥_٧٥٠	١٦٠_٤٨٠
صنف (C3) شديد الملوحة الماء ملائم للنبات جيدة التحمل للاملاح على التربة جيدة البزل	٧٥٠_٢٢٥٠	٤٨٠_١٤٤٠
صنف (C4) شديد الملوحة جدا الماء ملائم للنباتات المتحملة جدا الملوحة على تربة نفاذه جيدة البزل يلزم غسل شديد للاملاح	٢٢٥٠_٥٠٠٠	١٤٤٠_٣٢٠٠

المصدر:ليث خليل اسماعيل،الري والبزل،دار الكتب،جامعة الموصل،١٩٨٨،ص٧٥.

الجدول(٤)صلاحية المياه الجوفية حسب منظمة الصحة العالميةWHO_1995

المادة الكيميائية	الحد الاقصى المسموح به ملغم / لتر	الغرض منها
المواد الصلبة والاملاح الذائبة الكلية TDS	٥٠٠_١٠٠٠	لاغراض شرب الانسان

المصدر:وزارة الموارد المائية،الهيئة العامة للمياه الجوفية،فرع النجف،قسم التخطيط والمتابعة(بيانات غير منشورة)،٢٠٢٣.

الجدول(٥)صلاحية المياه الجوفية حسب المواصفات العراقيةTRS_1996

المادة الكيميائية	الحد الاقصى المسموح به ملغم/لتر	الغرض منها
المواد الصلبة والاملاح الذائبة الكليةTDS	١٠٠٠_١٥٠٠ ٥٠٠_٢٢٠٠	لاغراض شرب الانسان لاغراض الارواء الزراعي

المصدر:وزارة الموارد المائية،الهيئة العامة للمياه الجوفية،فرع النجف،قسم التخطيط والمتابعة(بيانات غير منشورة)،٢٠٢٣.

الجدول(٦)المواصفات القياسية رقم (٤١٧) لمياه الشرب التحديث الثاني

المادة الكيميائية	متطلبات الحد الاقصى ملغم / لتر	طرق الفحص
الاس الهيدروجيني	٦.٥_٨.٥	وفق الدليل رقم٦٩٢
المواد الصلبة والاملاح الذابة الكليةTDS	١٠٠٠	وفق الدليل رقم ١/٢٠٥
الكلوريد +Cl	٣٥٠	وفق الدليل رقم ٦٧١
الكالسيوم +Ca	١٥٠_٢٠٠	وفق مسودة الدليل رقم ٧٧٩
المغنيسيوم +Me	١٠٠_١٥٠	وفق مسودة الدليل رقم ٧٥٥
الصوديوم +Na	٢٠٠	راجع ٦_٨
البوتاسيوم +K	٣٠	
الكبريتات So4	٤٠٠	وفرق الدليل رقم ٦٧١
النترات _No3	٥٠	وفق الدليل رقم ٧٠٣

المصدر:وزارة التخطيط والتعاون الانمائي،الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية،الهيئة العامة للمياه الجوفية،قسم الدراسات والبحوث،٢٠٢٣.

الاستنتاجات :

١_ان من أهم العوامل المؤثرة على توافر المياه الجوفية تتمثل بكمية الهطول المطري ومعدلات التبخر و نوع التربة و استخدامات الأراضي، والنشاطات البشرية.

٢_ تأثير العوامل الطبيعية مثل السطح والجيولوجيا على توزيع المياه .
٣_بعض التكوينات الصخرية تميزت بوجود الاملاح فيها نتيجة لعمليات الطمر الصحي وهي ملوثات لمخلفات المستشفيات والمصانع.
٤_تتدفق المياه الجوفية من الجهة الشمالية والشمال الشرقي حيث نقاط الضعف المتمثله بالتشققات وهي بهذا تظهر على شكل عيون مائية.
٥_ أصل المياه الباطنية في محافظة النجف متباين ،من مياه ذو الاصل البحري كخزان الفرات الى مياه جوفية ذات الاصل الجوي كخزان الدمام
٦_اعماق المياه متباينه حسب ارتفاع وانخفاض السطح،فتزداد المياه عمقاً في الاتجاه الغرب والشمال الغربي عند ارتفاع ٥٠_ ٢٠٠م

المصادر (المراجع):

١_حسان غانم ، المياه الجوفية في محافظة السويداء ، اخبار البيئة ، أول نشرة اخبارية عربية يومية تعنى بشؤون البيئة،منشورة في الموقع الالكتروني https://wraqat.typepad.com/4eco/2005/05/__4.html
٢_فتيان رشيد الراوي،تلوث المياه الجوفية والاساليب الجيوفيزيائية لتحديدها http://www. ٢٢٦sept.com
٣_وفيق حسين الخشاب ، وآخرون ، الموارد المائية في العراق ، ١٩٨٢ ، ص ١٠٨-١١٠.
٤_عايد جاسم الزاملي، التحليل الجغرافي لتباين أشكال سَطح الأرض في مُحافظة النجف ، رسالة ماجستير ،جامعة الكوفة،كلية الآداب ، ٢٠٠١، ص١٩ .
٥_ المصدر نفسه ،ص٢٤
٦ _موسى جعفر العطيه ، ارض النجف تاريخ وتراث جيولوجي وثروات طبيعية، مؤسسة النبراس للطباعة، الطبعة الاولى ،٢٠٠٦،ص٣٤.
٧_عايد جاسم الزاملي ،الاشكال الارضية للحافات المتقطعة في الهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوة واثارها على النشاط البشري، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب، جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ ، ص١١.
٨_موسى جعفر العطية ، مصدر سابق ، ص ٣٣_٣٤.
١٠_ علياء معطي حميد ، المقومات الجغرافية الطبيعية للاستزراع المائي السمكي في منخفض بحر النجف ، مجلة البحوث الجغرافية ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة، العدد٢٨ ، ٢٠١٧ ، ص٣٣٣ .
١١_سراء عبد طه العذاري ، التنميه المستدامه للأراضي الزراعية في محافظة النجف بإستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة،كلية الآداب، ٢٠١٦ ، ص٢٤ .

١٢_علياء معطي حميد ، مصدر نفسه، ص٣٣٤.

١٣_ موسى جعفر العطية ، المصدر نفسه ، ص٣٥ .

١٤_سراء عبد طه ضيف العذاري ، المصدر نفسه، ص٢٥ .

١٥_سراج ضرغام، تحليل مكاني للإنتاج الزراعى النباتي وعلاقتهُ بالتنميه الزراعيه المستدامة في محافظة النجف للمدة(٢٠٠٤_٢٠١٤)،رسالة ماجستر ،كلية التربية لبنات، جامعة الكوفه، ، ٢٠١١، ص١٤ .

١٧_ إبراهيم صكر ، مدخل إلى جيولوجيا المياة الارضية لدول مجلس التعاون الخليجى ، مؤسسة العين للتوزيع والنشر،ط ا، ، ١٩٨٧ ، ص١٠٦

١٨_ سراء عبد طه ، مصدر سابق ، ص٢٥ .

١٩_ حمزية ميري كاظم ، مظاهر التصحر في محافظة النجف وانعكاساتها على واقع ومستقبل الوضع الزراعي ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٢، ص٤٢ .

٢٠_محمد بهجت الراوي، هيدرولوجية حوض بحر النجف بأستعمال نظم المعلومات الجغرافيه، رسالة ماجستير ،جامعة بغداد، كلية ابن رشد ، ٢٠٠٧ ، ص٢١ .

٢١_سَحَر نافع شاكر، جيمورفولوجي العراق للعصر الرباعى ، المجلة الجغرافية ، مطبعة العاني ، للعدد اثنان وعشرون، ١٩٨٩،ص٣٣.

٢٢_ محمد جواد عباس ، الصناعه وأثرُها فى التنمية الاقليمية فى محافظة النجف ،، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة،كلية الاداب،٢٠٠٧ص٣٠.

٢٣_ حسن عبد الله ، المناخ والموارد المائية واثرهما في زراعة محصول القمح والشعير في النجف ، مجلة لارك ، العدد ٣٧ ، ٢٠٢٠ ، ص ٣٤١.

٢٤_ صفاء مجيد عبد و ظلال جواد ، امكانيات المناخ وتنمية المياه الجوفية في النجف ، المجلة الجغرافية ، العدد التاسع عشر ، ٢٠١٤ ، ص ٢٩٨.

٢٥_مهند رياض سلمان الحمداني ، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تصنيف الغطاء الارضي واستخدامات الأرض في قضاء الكوفة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، ٢٠٢٠، ص٣١.

٢٦_ سارة عدنان شنين الحلو، نظم الري والبزل في قضاء المناذرة ، رسالة ماجستير (غير منشورة كلية الاداب،جامعة الكوفة،٢٠١٠،ص٦٧ .

٢٧_ سرحان نعيم الخفاجى ، تحليل مراحل تكون السهل الرسوبي،المجلة الجغرافية العراقية،المجلد الاول ، العدد السادس ، ٢٠١٠ ، ص٢.

٢٨_ محمد جواد عباس ،اثر الصناعة في التنمية الإقليمية لمحافظة النجف ، رسالة ماجستير ، الاداب،جامعة الكوفة،٢٠٠٧،ص٣٨.

٢٩_سناء صامد إبراهيم ، الصناعات التنموية في محافظة النجف ، رسالة ماجستير ، جامعة الكوفة ، ٢٠٠٩ ، ص٥٣

٣٠_ إبتسام عدنان رحمان الحميداوي ، الخصائص الطبيعية في محافظة القادسية وعلاقتها المكانية في استغلال الموارد المائية المتاحة ، رسالة ماجستير (غير منشورة ،(كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة، ٢٠٠٩ ، ص٥٠ .

٣١_ على حسين شليش ، جغرافية التربه ، مطبعة_ جامعة البصرة ، ١٩٨١ ، ص١٣ .

٣٢_ سراج ضرغام سراج ، مصدر سابق ، ص٤٥.

٣٣_مصطفى كامل عثمان ، التباين المكانى لخصائص الموارد المائية فى النجف، رسالة ماجستير ،كلية الآداب،، جامعة الكوفة ، ٢٠٠٢ ، ص٢١ .

٣٤_ منيره محمد مكى ، الخصائص الجغرافية لمنطقة الفرات الأوسط والعلاقة المكانية بالتخصص الاقليمى ، جامعة الكوفة،كلية التربية لبنات ، ٢٠٠٦ ، ص٧٩ .

٣٥_علي لفتة الاسدي ، التحليل الجغرافي لانماط الاستيطان الريفي في المناذره ، رسالة ماجسير، الاداب ، جامعة الكوفه ، ٢٠٠١، ص٢٥.

٣٦_شمخى فيصل الاسدي ، الإتجاه المكاني لتغيير إستعمالات الأرض الزراعيه في المناذره ، رسالة ماجستير ،جامعة بغداد، كلية ابن رشد ، ١٩٩٦ ، ص٢٠١

٣٧_عباس فاضل عبيد الفرغلي ، التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخداماتها في محافظة القادسية ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، ٢٠١٤ ، ص٢٢١ .

٣٨_ زينب ديكان عباس الكلابي، دراسة الامكانات التنموية لاستثمار المياه الجوفية في محافظة النجف الأشرف ، مجلة القادسية للعلوم الهندسية ، المجلد٢ ،العدد٩ ،٢٠١٦ ، ص٢٩.

٣٩_ يحيئ عباس حسين، المياه الجوفيه للهضبة الغربية وأوجه استثمارها، رسالة ماجستير، جامعة بغداد ، ١٩٨٣ ، ص٥٢ .

٤٠_علي مهدي الدجيلي ، خصائص الانتاج ألزراعي لقضاء الكوفة ، مجلة البحوث الجغرافيه ، جامعة الكوفة،كلية التربية للبنات ، العدد الخامس ، ٢٠٠٧ ، ص٢٧٢ .

٤١_ رعد محمود داود ، معدنية وأصل السلستايت وعوامل التحكم في توزيعة في طار النجف و هضبة النجف ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد، كلية العلوم، ٢٠٠٠، ص ١٠٢_١٠٣ .