جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بابل
كلية التربية للعلوم الانسانية
قسم الجغرافية

المياه الجوفية وخصائصها في الهضبة الغربية لمحافظة النجف

بحث مقدم من قبل الطالب (علي رسول غني) الى مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية
في جامعة بابل
وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في الجغرافيا

باشراف
الدكتورة : سحر عبد الهادي

١٤٤٥هـ ٢٠٢٤م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءًۢ بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّٰهُ فِي ٱلْأَرْضِ ۖ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍۭ بِهِۦ لَقَٰدِرُونَ﴾

{سورة المؤمنون / اية ١٨}

الاهداء

أهدي ثمرة جهدي المتواضع هذا ..

الى .....

سيد المرسلين وخاتم النبيين من أرسله الله رحمة للعالمين (صلى الله عليه وإله وسلم)

والى .....

بضعة ابيها ..... سيدة نساء العالمين

فاطمة الزهراء (عليها السلام)

والى.....

ولدها بقية الله ..... الطالب بالثائر

المهدي المنتظر (عج)

وإلى الذين أذهب الله عنهم الرجس وطهرهم تطهيرا ...

وفاء وولاء

إلى .....شمعتين أضاءتا حياتي

إلى .....من لولا هما لما مسكت أناملي قلما .. أبي وأمي

اعتزازاً وفخراً

إلى .....من سكنوا حدق عيني .. إخواني وأخواتي ...

حباً وحناناً

إلى..... جميع اصدقائي و زملائي ...

اعتزازاً واحتراماً

راجيا من الله ثم منهم أن يتقبلوا مني ما أهديتهم بأحسن قبول

علي رسول غني

شكر وتقدير

قال تعالى (وَمَنْ يَشكُرْ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لنَفْسِهِ) { لقمان : ١٢}

الحمد لله تعالى حمداً كثيراً طيباً مباركاً ملئ السموات والأرض على ما أكرمني به من إتمام هذه الدراسة التي أرجو أن تنال رضاه ، والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين محمد وعلى آل بيته الأطهار و صحبه الأخيار وبعد ...

فإن من واجب الوفاء والعرفان تقديم الثناء، وإنه لمن دواعي اعتزازي حقاً وأنا أقدم هذا الجهد المتواضع، أن أتوجه بوافر الشكر والتقدير والثناء لمن أبدى لي المساعدة والمساندة من الصغر وحتى الكبر والّدي امي وابي ، والى الدكتورة الفاضلة (سحر عبد الهادي) والى كل الكادر التدريسي في (قسم الجغرافية) ،ولكل احبتي اخوتي على مساعدتهم المعنوية والمادية ، ولكل اصدقائي وزملائي الأعزاء

وفى النهاية أتوجه بشكرى إلى كل من ساهم ولو بكلمة بالنصح والإرشاد في سبيل إخراج هذا البحث إلى حيز الوجود فى صوره نرجو الله أن تكون مرضية . فالكمال الله وحده.

علي رسول غني

فهرست المحتويات

الموضوع	الصفحة
الآية القرآنية	ب
الاهداء	ج
الشكر والعرفان	د
فهرسة المحتويات	ه
فهرست الجداول	و
فهرست الخرائط	ز
فهرست الصور والاشكال	ز
الفصل الاول / الاطار النظري	١-٨
المقدمة	٢
المفاهيم العامة	٣
اولا: المياه الجوفية	٣
ثانيا : انواع المياه الجوفية	٤
ثالثا : مشكلة الدراسة	٥
رابعا : فرضية الدراسة	٦
خامسا : هدف الدراسة	٦
سادسا : اهمية الدراسة	٦
سابعا : حدود منطقة الدراسة	٧
ثامنا :منهجية الدارسة	٨
تاسعا : هيكلية الدراسة	٨
الفصل الثاني **العوامل الطبيعية التي تؤثر على المياه الجوفية في منطقة الدراسة**	٩-٢٥
العوامل الطبيعية	١٠
١- جيولوجية منطقة الدراسة	١٠
٢- السطح	١١
أ- القسم الشرقي / السهل الغريني	١١
ب- القسم الغربي / الهضبة العربية	١٢
٣- الخصائص المناخية	١٣
أ- الاشعاع الشمسي	١٣
ب- درجة الحرارة	١٤-١٥
ت- الرياح	١٦
ج- الرطوبة النسبية	١٧
د – الامطار	١٨-١٩
ع- التبخر	٢٠
٤- خصائص التربة	٢١
[١-٤]- ترب منطقة الهضبة الغربية	٢١
[١-أ]- التربة الصحراوية الحجرية	٢١
[١-ب]- تربة الكثبان الرملية	٢٣
[٢-٤]- ترب منطقة السهل الغريني	٢٣
[٢-أ] – تربة اكتاف الانهار	٢٣
[٢-ب]- تربة احواض الانهار	٢٤
الفصل الثالث	٢٦-٣١
العوامل البشرية المؤثرة على خصائص المياه الجوفية في هضبة النجف	٢٦
١- النشاط الزراعي	٢٧
أ- المناطق الزراعية وفاقدات المياه	٢٧
ب- المناطق الزراعية وتنوع المحصول	٢٧
٢- النشاط المدني	٢٨
أ- التنمية السكانية	٢٨

ب- مخلفات الصرف الصحي	٢٩
٣- النشاط الصناعي	٢٩
أ- مصفى النجف	٣٠
ب- معامل الاسفلت	٣٠
ج -مصنع الجبس	٣١
الفصل الرابع	٣٢ -٤٩
اولا: الخصائص الفيزيائية	٣٣
١- حركة المياه الجوفية	٣٣
٢- اعماق الابار في منطقة الدراسة	٣٣
٣- الطاقة الانتاجية للابار	٣٥
٤- الارتفاعات الثابتة للمياه الجوفية	٣٥-٣٦
٥- الارتفاعات المتحركة للمياه الجوفية	٣٦
ثانيا : تحليل الخواص الكيميائية للمياه الجوفية	٣٧
١- خصائص التوزيع المكاني لمجموع الموصلية الكهربائية	٧٣
٢- خصائص التوزيع المكاني للاملاح الذائبة الكلية	٣٩
٣- خصائص التوزيع المكاني للأس الهيدروجيني	٣٩
٤- خصائص التوزيع المكاني لأيون الصوديوم	٤٠
٥- خصائص التوزيع المكاني المغنيسيوم	٤٠
٦- خصائص التوزيع المكاني لأيون الكالسيوم	٤١
ثالثا : تقييم المياه الجوفية	٤٢
١- لأغراض الشرب	٤٢
٢- للاستهلاك الحيواني	٤٢
٣- لأغراض الزراعة	٤٣
رابعا : الاستنتاجات	٤٥-٤٦
خامسا :التوصيات	٤٦
سادسا :المصادر	٤٧ -٤٩

فهرست الجداول

ت	عنوان الجدول	الصفحة
١	معدل الكمية الشهرية والسنوية وساعات السطوع النظري والفعلي للاشعاع الشمسي في محطة النجف للمدة ٢٠١٩	١٤
٢	معدل سرعة الرياح م/ث في محطة النجف المناخية للمدة ٢٠١٩	١٦
٣	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في محطة النجف المناخية للمدة ٢٠١٩	١٧
٤	كمية الامطار (ملم) في محطة النجف للمدة ٢٠١٩	١٩
٥	تقييم انواع الترب على اساس نفاذيتها	٢٢
٦	اعماق وانتاجية المياه الجوفية ومناسيب المياه الثابت والمتحركة في هضبة النحف	٣٤-٣٥
٧	مياه الابار وخصائصها الكيميائية في هضبة النجف	٣٨
٨	حدود تراكيز الأيونات الوجبة والسالبة والملوحة لمياه الشرب حسب	٤٢
٩	تصنيف المياه لشرب الحيوانات في المواصفات القياسية للخدمات العامة	٤٣
١٠	تصنيف مختبر الملوحة الامريكي للزراعة حسب قابليتها	٤٤

فهرست الاشكال

ت	عنوان الاشكال	الصفحة
١	التوزيع الجغرافي للإيصالية الكهربائية	٣٧
٢	التوزيع الجغرافي للأملاح الذائبة	٣٩
٣	التوزيع الجغرافي للأس الهيدروجيني	٣٩
٤	التوزيع الجغرافي لأيون الصوديوم	٤٠
٥	التوزيع الجغرافي لأيون المغنيسيوم	٤٠
٦	التوزيع الجغرافي لأيون الكالسيوم	٤١

فهرست الصور

ت	عنوان الصور	الصفحة
١	التربة الصحراوية الجبسية المختلطة	٢٢
٢	تربة احواض الانهار	٢٤

الفصل الاول
المدخل النظري

الفصل الاول

المدخل النظري ومنهجية البحث

المقدمة

أدرك الإنسان منذ القدم أهمية الماء كعنصر أساسي في بناء الحضارات الإنسانية المياه الجوفية هي المصدر الرئيسي الثاني للمياه للإنسان في جميع أنحاء العالم .تصل المياه الجوفية إلى سطح الأرض عن طريق الينابيع أو عن طريق حفر الآبار، حيث يستفيد الإنسان من هذه المياه للشرب ولاستعمالات أخرى في الإنتاج الزراعي)النباتي والحيواني (والإنتاج الصناعي، حيث تكون المياه السطحية نادرة أو معدومة .وتشكل المياه الجوفية ٪١,٧من إجمالي المياه المتوفرة في العالم، بينما تقدر كميات المياه العذبة فيها بحوالي ٪.٠,٧وبذلك فهو أكبر خزان للمياه العذبة على سطح الأرض بعد كتل الجليد عند القطبين، وتبلغ كميته أكثر من ١٠٠ضعف حجم سطح الأرض.

كما أن المياه العذبة التي تتدفق على سطح الأرض على شكل أنهار وبحيرات عذبة تبلغ حوالي ١٠أضعاف حجم الأمطار المتساقطة على الأرض .وبحسب تقديرات الأمم المتحدة عام ١٩٩٥ فإن جميع الدول العربية تعاني من نقص المياه باستثناء العراق الذي يعتبر أفضلها .وقد زاد معدل إنتاجية البئر المقدرة .من (٥١,٠٥٣)م/ساعة عام ١٩٧٦إلى (٢٢٨,٣١٢)م/ساعة عام ٢٠٠٠.ويمكن للمياه الجوفية في العراق أن تلعب دوراً هاماً في تنمية المناطق الزراعية، حيث أن ٪٢٥فقط من الأراضي الزراعية تروى بالمياه السطحية، ونسبة)ويمكن تطوير ٪٧٥ المتبقية من الأراضي الزراعية عن طريق المياه الجوفية.

وتعتمد الجودة المرغوبة لمصدر المياه الجوفية على الغرض من استخدامها، حيث تتباين متطلبات الجودة لمياه الشرب والمياه الصناعية ومياه الري ومياه الشرب للحيوانات بشكل كبير . ومن أجل توفير قاعدة بيانات لجودة المياه الجوفية في منطقة الدراسة، اعتمدت التحاليل والاختبارات التي أجريت للتعرف على نوعية المياه الخصائص الفيزيائية والكيميائية لهذه المياه

تعتبر هضبة النجف من المناطق التي تزخر بكميات كبيرة من المياه الجوفية التي يمكن استغلالها في مجالات مختلفة إذا تمت دراستها وتوافرت معلومات عن نوعية وكميات هذه المياه، بالإضافة إلى ما تمتلكه المنطقة مقومات النجاح لمختلف الأنشطة الزراعية والصناعية من حيث توافر المعادن أو التربة جيدة الصرف التي تساعد على زراعة المحاصيل المختلفة وخاصة الخضار(١).[١]

(١) صادق عزيز جبار العيساوي ، تحليل مكاني لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف ، .رسالة ماجستير منشورة ، جامعة الكوفة ، كلية الاداب ، ٢٠١٤ ، ص ١١

المفاهيم العامة :

اولا: المياه الجوفية

وهي المياه المتواجدة تحت سطح الأرض والتي يمكن تجميعها عن طريق الآبار وأنفاق التصريف أو التي تندفع بشكل طبيعي الى سطح الأرض بواسطة النز أو الينابيع وتكون هذه المياه بفعل عملية رشح المياه المتواجدة فوق سطح الأرض إلى الأسفل ويتطلب أن تكون الصخور التحت سطحية على درجة عالية من النفاذية لنقل هذه المياه وسرعة الرشح تكفي لإشباع الطبقة الخازنة للمياه(١) وتوجد عدة مصادر للمياه الجوفية أهمها:

١- المياه السطحية المتمثلة بـ (الأمطار والأنهار والبحيرات)

٢- المياه المتشكلة في اثناء تكون الصخور الرسوبية.(٢)

تسمى المياه التي توجد داخل شقوق ومسام الصخور التي يتكون منها الغلاف الصخري تحت مستوى سطح الأرض وغالباً ما تسمى بالمياه الجوفية .تعتبر المياه الجوفية من أهم مصادر المياه في منطقة الدراسة، نظراً لموقعها ضمن المناطق الجافة.

وتختلف هذه المياه في خواصها الفيزيائية والكيميائية تبعا لعوامل كثيرة منها سقوط الأمطار وكثافتها، وبنية الأرض المتمثلة بالطبيعة الصخرية والتركيبات الخطية، ونوعية التضاريس، وطبيعة المنحدر، ونوعية التربة وطبيعة التربة .قدرتها على الترشيح، وكثافة الغطاء النباتي، والتاريخ الجيولوجي لخزانات المياه الجوفية(٣)

تتحرك المياه الجوفية ببطء عبر فراغات التربة والصخور مقارنة بالتدفق السطحي لمياه الأمطار .تعتبر المياه الجوفية من أهم مصادر المياه التي يستخدمها الإنسان، حتى في البلدان التي لا توجد بها أنهار كبيرة .المياه الجوفية هي التي تشبع الطبقة الموجودة تحت التربة، وتملأ المسام أو الشقوق في الصخور التي تقع تحتها وتشكل حلقة رئيسية في دورة المياه، تتمثل في حركة الماء المستمرة بين الأرض والغلاف الجوي عن طريق التبخر والتبخر .أمطار غزيرة . بمجرد سقوط الماء على سطح الأرض تصبح الطبقة العليا من التربة مشبعة ثم تصل إلى مستوى المياه الجوفية وهي أعلى الطبقة المشبعة المنطقة التي تكون فيها جميع الفراغات الخلالية في الصخر والتربة ممتلئة (من الماء)ويسمى الماء الموجود في المنطقة المشبعة بالمياه الجوفية(٤)

٢

(١)- سعدية عاكول الصالحي ، عبد العباس فضيخ الغريري ، البيئة والمياه ، دار الصفا للنشر والتوزيع – عمان ،٢٠٠٨،ص١٤٣
(٢)- هاشم محمد صالح ، المياه الجوفية والابار ، مكتب المجمع العربي للنشر والتوزيع ،٢٠١٣،ص٢٤٦

(٣)-كامل حمزة فليفل ، عايد جاسم حسين الزاملي ، تباين خصائص المياه الجوفية في الهضبة الغربية لمحافظة النجف باستخدم نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد(١٩) ، ٢٠١٤ ، ص٢٢٠-٢٢١
(٤)- صفاء مجيد عبد الصاحب المظفر ، ظلال جواد كاظم ، الامكانات المتاحة لاستثمار وتنمية المياه الجوفية في محافظة النجف الاشرف ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد(١٩)، ٢٠١٤ ، ص٢٩٧

ثانياً :أنواع المياه الجوفية

المياه الجوفية هي المياه الموجودة، والتي تتحرك، وتتجمع، وتسحب من الأرض إلى داخلها تتأثر التكوينات الجيولوجية المتعددة وطبقات التربة المختلفة الحاملة بخصائص نوعية المياه.(١)

تصنف المياه الجوفية في العراق إلى أنواع حسب نسبة الأملاح الذائبة فيها وهي:

١. **مياه المجموعة الكربونية** :هي المياه التي تسود فيها الأملاح الكربونية وتنتشر في المناطق الجبلية وفي الصحاري الجنوبية والشمالية للبلاد، حيث تحيط بمنطقة الرطبة وتمتد إلى النخيب في الصحراء الشمالية ومن الشبيكة إلى منطقة الحدود العراقية الأردنية .وتتكون الطبقات التي تحمل هذه المياه من الحجر الجيري الذي يعود تاريخه إلى العصرين الثاني والثالث .وهي ذات نوعية ممتازة وتحتوي على نسبة قليلة من الأملاح الذائبة مقارنة بمياه المناطق الأخرى.

٢. **مياه البركة الكبريتية** :هي المياه التي تسود فيها الأملاح الكبريتية وتوجد بكثرة في المناطق التي تكثر فيها الصخور الجبسية التي تعود إلى العصر الميوسيني الأوسط ويكون طعمها غير مستساغ .وينتشر في المناطق الممتدة بين الموصل –تلعفر – الشرقاط وكذلك في مناطق مخمور وكفري والحويجة بالإضافة إلى المناطق المجاورة . ويحدها محافظات ديالى وواسط وميسان ومنطقة هيت الإيرانية وغرب الفرات .تقع في الصحاري الشمالية والجنوبية في المنطقة الممتدة بين البسيتة، السلمان، الشبيكة، شنانة، والنخيب

٣. **مياه مجموعة الكلوريد** :وهي المياه التي تسود فيها أملاح الكلوريد وتعتبر من الأنواع الأقل شيوعاً من الأنواع السابقة .وأهم المناطق التي تتوافر فيها هذه المياه هي المناطق المتاخمة لنهر الفرات من جهته الغربية قرب هيت إلى الرحالية وعين التمر والمنطقة الممتدة بين السماوة والبصرة والبسيتة في البادية الجنوبية[٣] .

(١)- ديفيد كيف توود ، ترجمة رياض حامد الدباغ وحميد رشيد توفيق ، هيدرولوجية المياه الجوفية ، مطابع مديرية دار الكتب للطباعة والنشر -جامعة الموصل ١٩٥٩ص٤٤

٤. **مياه مجموعة النترات** :هو الماء الذي تسود فيه أملاح النترات .المساحة التي تشغلها المياه المحتوية على النترات صغيرة نسبياً، وتوجد هذه المياه في المنطقة الممتدة من صحراء الجزيرة إلى سامراء وفي منطقة الهبارية بالصحراء الشمالية.

المياه الجوفية هي أحد مصادر المياه على كوكب الأرض .بل تعتبر من أكبر مصادر المياه العذبة حيث يبلغ إجمالي حجم المياه على الأرض حوالي (١,٣٦٠,١٥٠,٣٠٤)كم ٣منها حوالي %(٩٧,٢)مياه سطحية مالحة وهي مياه البحار والمحيطات وحوالي (%) (٢,٨٪)هي مياه عذبة تشمل المياه السطحية والمياه الجوفية، و %(٩٧)من المياه العذبة هي مياه جوفية، والنسبة المتبقية هي مياه سطحية عذبة مثل الأنهار(١).

وتتحدد العوامل المؤثرة على خصائص المياه الجوفية على النحو التالي:

١- العوامل الطبيعية الناتجة عن المؤثرات الهيدرولوجية والجيولوجية والجوية

٢- العوامل الاصطناعية التي يساهم فيها الإنسان، مثل الاستخدام المفرط للمياه الجوفية، والتغذية الاصطناعية لها، وتذرية النفايات الزراعية والصناعية الناتجة عن الأنشطة البشرية(٢)[٤]

ثالثا : مشكلة الدراسة

١- ماهي طبيعة المياه الجوفية في هضبة النجف ؟

٢- ماهي مناسيب واعماق المياه الجوفية في هضبة النجف ؟

٣- ماهوا تأثير العوامل الطبيعية والبشرية على خصائص المياه الجوفية الفيزيائية والكيميائية في هضبة النجف ؟

٤- ما هي مدى ملائمة خصائص المياه الجوفية لاستثمار المياه الجوفية في هضبة النجف لمختلف الاستخدامات البشرية ؟

(١)- صادق عزيز جبار العيساوي مصدر سابق ، ص ١٢ -١٣.
(٢) - عبد العباس فضيخ الغريري ، سعدية عاكول الصالحي ، مصدر سابق ، ص١٤٤.

رابعا : فرضية الدراسة

١- ان المياه الجوفية في الهضبة الغربية لمحافظة النجف الاشرف هي ذات طبقات مختلفة بخصائص مختلفة .

٢- ان المياه الجوفية في الهضبة الغربية لمحافظة النجف الاشرف ذات مناسيب واعماق معينة تختلف حسب طبوغرافية منطقة الدراسة .

٣- تتباين العوامل الطبيعية والبشرية في تاثيرها على خصائص المياه الجوفية في هضبة النجف.

٤- ان استعمال المياه الجوفية في هضبة النجف ملائما للاستعمالات المختلفة (المدنية والصناعية والزراعية)

خامسا : هدف الدراسة

تهدف الدراسة إلى:

١- معرفة تأثير العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة على المياه الجوفية ضمن هضبة النجف .

٢- الكشف عن الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الجوفية في هضبة النجف وتحديد تبايناتها مكانياً وزمانياً.

٣- الكشف عن مدى ملاءمة خصائص المياه في هضبة النجف للاستخدامات المختلفة
٤- بناء نظام قاعدة معلوماتية متكاملة لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف ليتسنى للجهات المختصة اتخاذ الإجراءات اللازمة لاستغلالها بالشكل الأمثل.

سادساً :أهمية الدراسة:

وتكمن أهمية الدراسة في:

١- منطقة الدراسة بعيدة عن مصادر المياه السطحية إلا أنها تتمتع باحتياطي سهل من المياه الجوفية يمكن الاعتماد عليها في عدة مجالات كالصناعة والزراعة.

٢ - شح المياه السطحية وانخفاض مناسيبها التي تعاني منها البلاد بالإضافة إلى قلة معدلات هطول الأمطار مما يشجع على إجراء دراسات لتقييم المياه الجوفية لتحديد مدى إمكانية استغلالها لمختلف الاستخدامات البشرية.

سابعا :حدود منطقة الدراسة:

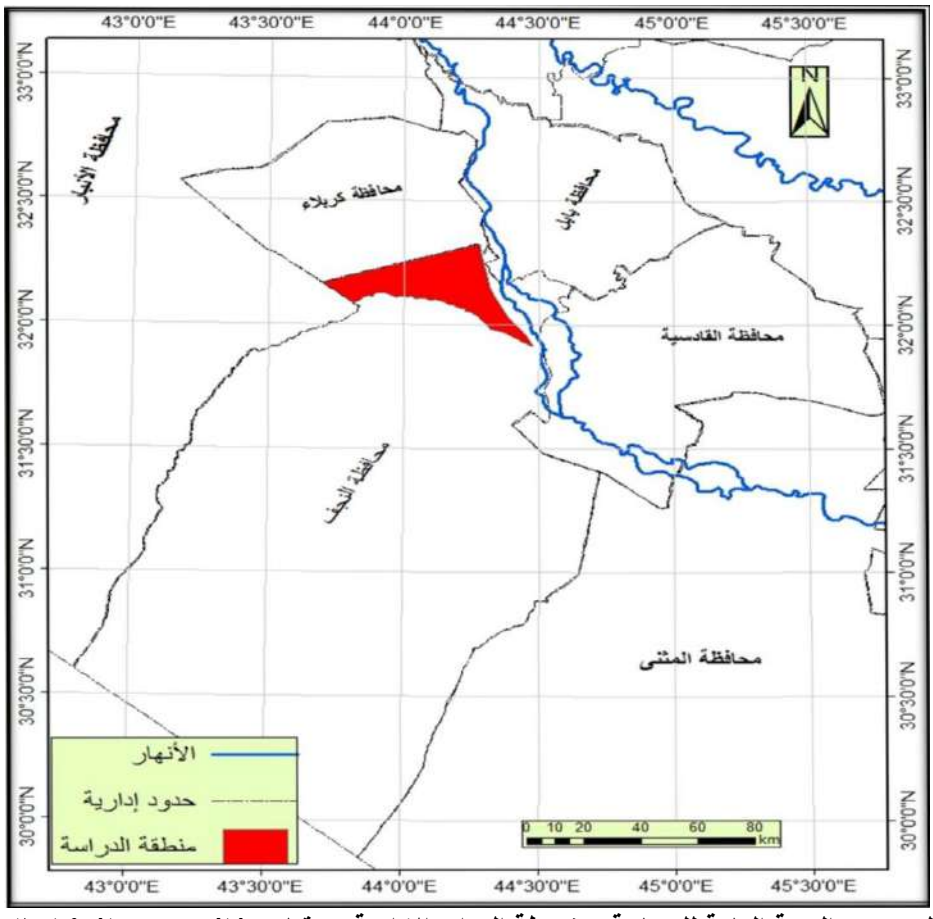
وتتمثل حدود الدراسة في هضبة النجف التي تقع ضمن الحدود الإدارية لمحافظة النجف بين خطي طول (٤٣°٤١- ٤٤°٢٨) شرقاً ودائرتي عرض (٥٥ ٣١ , ١٩ ٣٢شمالاً،)كما أنها على شكل أقرب ما يكون إلى مثلث قاعدته تشير إلى الشمال وتتوجه نحو الجنوب الشرقي قمته كما موضح في الخريطة (١)

يحد منطقة الدراسة من الشمال محافظة كربلاء، ومن الشمال الشرقي محافظة بابل، ومن الجنوب يحدها الحدود الإدارية لقضاء المناذرة، ومن الشرق يحدها المنطقة الهامشية التي تفصل الهضبة عن نهر الفرات، بينما يحدها من الغرب(طار)النجف الذي يمتد إلى الشمال الغربي من منطقة الدراسة ويحدها من الشمال الغربي الحدود الإدارية لمحافظة الأنبار .مساحة منطقة الدراسة (١٠٩٩,٨٤)كم.٢

يتم تحديد الإطار الزمني بفترة الدراسة الفعلية الممتدة من ٢٠١٣إلى٢٠١٩ وتتمثل الحدود الموضوعية بدراسة المياه الجوفية وخصائصها في هضبة النجف

خريطة(١)

موقع الهضبة الغربية في محافظة النجف



المصدر : الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية ، مقياس (١/١٠٠٠٠٠).٢٠١٩.

ثامنا : منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي و التحليلي في دراسة المياه الجوفية وخصائصها في هضبة النجف وتوضيح اسباب هذه الخصائص من خلال تأثير العوامل الطبيعية والبشرية على المياه الجوفية في الهضبة الغربية لمحافظة النجف.

تاسعا : هيكلية الدراسة :

لاجل التوصل الى الهدف المطلوب من الدراسة تم تقسيمه الى اربعة فصول وهي كالاتي :-

الفصل الاول : المدخل النظري، ويضم (المقدمة / مشكلة الدراسة / فرضية الدراسة / هدف الدراسة / اهمية الدراسة / حدود منطقة الدراسة / منهجية الدراسة / هيكلية الدراسة)

الفصل الثاني : العوامل الطبيعية ، وتضم (جيولوجية منطقة الدراسة / السطح / الخصائص المناخية / خصائص التربة)

الفصل الثالث : العوامل البشرية ، وتضم (النشاط الزراعي / النشاط المدني / النشاط الصناعي)

الفصل الرابع : خصائص المياه الجوفية في منطقة الدراسة ، وتضم (الخصائص الفيزيائية / الخصائص الكيميائية)، تقييم نوعية المياه الجوفية لمختلف الاستعمالات في هضبة النجف وتتمثل (الاستعمال البشري ﴿لغرض الشرب﴾ / الاستعمال الزراعي / الاستهلاك الحيواني).

الفصل الثاني

العوامل الجغرافية التي تؤثر على المياه الجوفية في منطقة الدراسة

العوامل الجغرافية التي تؤثر على المياه الجوفية في منطقة الدراسة

تتمتع هضبة النجف بعدة سمات طبيعية وبشرية لها تأثير مباشر على خصائص المياه الجوفية .يتناول هذا الفصل دراسة العوامل الجغرافية المؤثرة على عوامل المياه الجوفية والتي تتمثل بالعوامل)الطبيعية (التي من شأنها التأثير على خصائص المياه الجوفية وتشمل)جيولوجية منطقة الدراسة، السطح، الخصائص المناخية، خصائص التربة والغطاء النباتي الطبيعي .(وكذلك العوامل البشرية المؤثرة في موضوع الدراسة والتي تشمل (النشاط الزراعي، النشاط المدني، النشاط الصناعي.)

أولاً :العوامل الطبيعية

١-جيولوجية منطقة الدراسة

للتركيب الجيولوجي تأثير مهم في تحديد خصائص الموارد المائية (كمياً ونوعيا) سواء السطحية أو الجوفية .ويؤثر على كمية تدفق النهر، وشكل النهر، وتباين خسائر التسرب النهري،(١) ويؤثر على تحديد مواقع خزانات المياه الجوفية وامتداداتها، وكمية المياه وخصائصها .مجاري الأنهار الكيميائية والفيزيائية والمتغيرة.(٢)

ويعتقد أن أرض العراق كانت مغمورة منذ القدم بمياه بحر واسع يسمى بحر تيثيس، تشكل أجزائه الغربية جزءا من قارة غوندوانالاند، خلال العصر البرمي آخر عصر الأول .العصر، أي منذ حوالي ٢٥٠مليون سنة .وقد تم الكشف عن المنطقة التي غمرها هذا البحر خلال عصور العصر الثاني .والفترة الثلاثية المبكرة إلى الحركات الأرضية التي أدت إلى الضغط الجانبي منها وأدى الشمال إلى ارتفاع أجزائه وهبوط أجزائه الأخرى .ونشطت هذه الحركات خلال عصر الميوسين الثالث، وهو أحد عصور العصر الثالث، وأدت إلى ظهور جبال العراق في الشمال والشمال الشرقي .أما قاع البحر الواقع جنوبا، فتأثر بالحركات الداخلية فتراجع على شكل حوض مقعر عريض مفتوح نحو الجزء الجنوبي مغمور بالمياه (٣)[٥]

---

[٥] (١)-سعيد حسين علي الحكيم ، حوض الفرات في العراق ، رسالة ماجستير)غ .م (، جامعة بغداد -كلية الآداب ، ١٩٧٩،ص١٢

(٢) -يحيى عباس حسين ، المياه الجوفية في الهضبة الغربية من العراق وأوجه استثمارها ، رسالة ماجستير)غ.م (، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، ١٩٨٣، ص ٩

(٣) Al Naqib ,K , M , Geology of the Arabian peninsula , south western Iraq . Geological survey profeeional , paper ٥٦٠ , U . S . Dept , of the interior , washington , ١٩٥٧, p٢٣

٢- السطح

تعد محافظة النجف إحدى محافظات الفرات الأوسط –تقع في الجنوب الغربي من العراق . تبلغ مساحتها (٢٨,٨٢٤)كم² وتشكل ٦,٦%من مساحة العراق البالغة (٤٣٨,٣١٧)كم² تتكون المحافظة من ثلاث أقضية (النجف، الكوفة، المناذرة)و (١٠)مناطق .

تمثل منطقة الدراسة جزءا من الحافة الشرقية للهضبة الغربية في العراق .من الناحية الطبوغرافية فهي جزء من منطقة الأودية السفلية في هذه الهضبة .والمنطقة عبارة عن هضبة مسطحة يزداد ارتفاعها باتجاه الشرق والشمال الشرقي، كما هو موضح في الخريطة (٢) حيث تتداخل مع الأطراف الغربية .أما بالنسبة للسهل الرسوبي فإن درجة انحداره تتراوح بين(-٠,١ ٠,٣

ومن أبرز المعالم الجيومورفولوجية وجود حافة صخرية شديدة الانحدار تحيط بمنطقة الدراسة من الغرب إلى الجنوب الغربي، يسمى ب(طار النجف) ويتراوح ارتفاعه ما بين (٥٠-٥٠)م فوق سطح البحر ، ويصل انحدار حافتها إلى (٥,٧). (١)

كما تجدر الإشارة إلى تأثير الإنسان في تغيير أجزاء صغيرة من جيومورفولوجية المنطقة، من خلال العمليات الصناعية، حيث أحدثت بعض الحفر التي تسمى (المقالع) .والتي تشكل مجمعاً مائياً يحبس مياه الأمطار المتساقطة ، مما يساعد على تسربها إلى المياه الجوفية، مما يشكل إضافة إلى كميات المياه السنوية التي يمكن أن تساهم في تغيير خصائصها بشكل عام لها انحدار واضح في الارتفاع من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي من جهة، ومن الغرب إلى الشرق من جهة أخرى، في اتجاه نهر الفرات .ويتضح من الخريطة (٢)أن أعلى نقطة ارتفاع تقع في الطرف الشمالي الغربي من المنطقة وترتفع عن مستوى سطح الأرض (١٥٤,٣)متراً .البحر ويرتفع هذا المستوى تدريجيا نحو شرق وجنوب شرق المنطقة .ولذلك فإن خصائص المياه الجوفية الموجودة بالقرب من نهر الفرات يمكن أن تتغير تبعاً للتغير في أعماق المياه الجوفية.(٢)[٦]

يتكون سطح المنطقة من قسمين:

أ-القسم الشرقي /السهل الغريني

تصل مساحته إلى ١٣٠٠كم ٢ويعادل ٥٪من مساحة المحافظة وحوالي ١,٤٪من مساحة السهل الغريني البالغة ٣٩٠٠٠كم .٢وتتكون من مناطق الطوف والأحواض والأهوار والمستنقعات، ومنحدراتها من الشمال إلى الجنوب من ٢٠إلى ١٥م، وتتركز الزراعة في مناطق الأكتاف والأحواض والمستنقعات المحيطة السابقة.

---

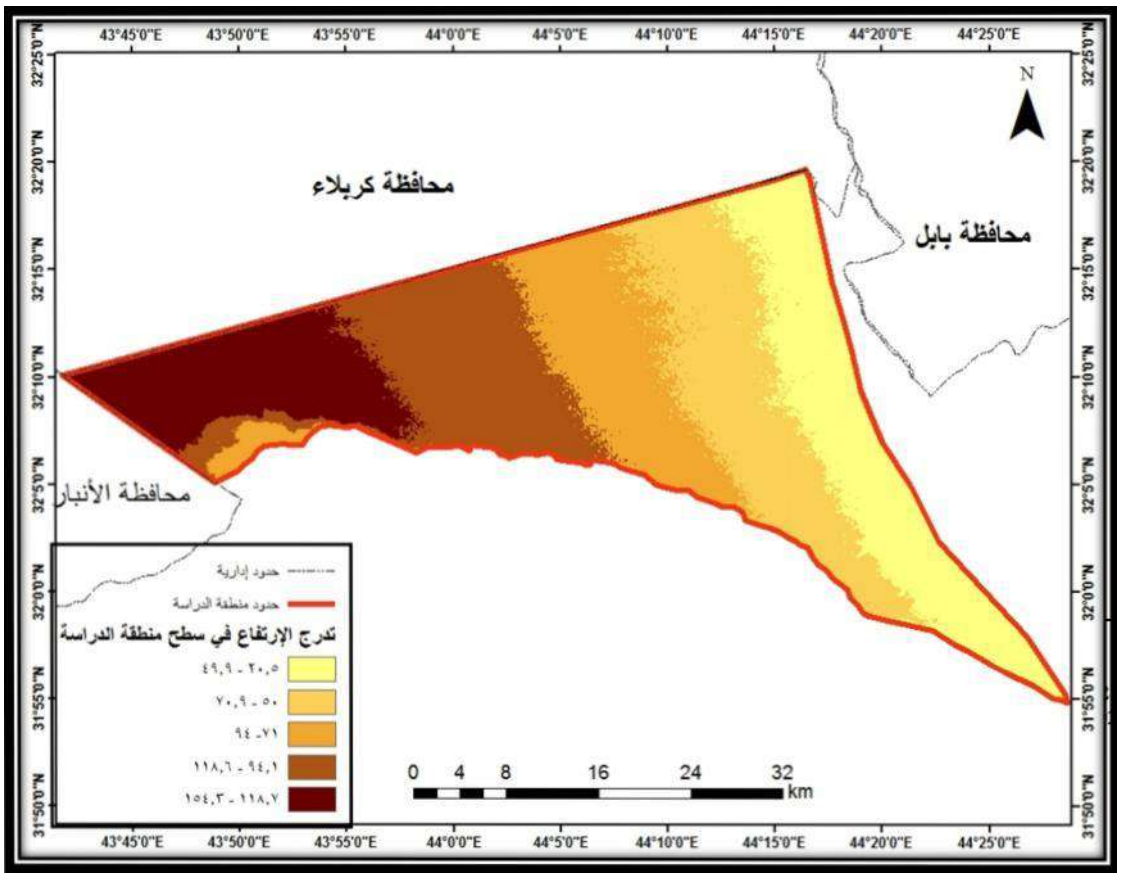
[٦] (١)- فلاح حسن شنون ، دراسة جيومورفولوجية لتلال الطار ، رسالة ماجستير(غ.م) ،جامعة بغداد ، كلية التربية ، ١٩٨٨،ص١٥٣.
(٢)- سوسن مجيد علي ، مستقبل استثمار المياه الجوفية لحشرج الدبدبة في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف ،رسالة ماجستير (غ.م) ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، ١٩٩٤, ص١٢.

ب -القسم الغربي /الهضبة الغربية

وتبلغ مساحته (٢٧,٥٢٤)كم ٢ويشكل ٩٥٪من مساحة المحافظة .وتنحدر في انحدار من الشمال الشرقي ٥٠)م (إلى الجنوب الغربي باتجاه ٤٥٠)م .(وتنقسم إلى منطقة الأودية السفلية ومنطقة الحجر .وتتركز الزراعة في منطقة الأودية وتتمثل بزراعة الخضروات ورأسها محصول الطماطم المغطى .ومن هذا نجد أن المساحة الأكبر تتجسد في منطقة الدراسة ممثلة بالهضبة الغربية.(١)[٧]

الخريطة (٢)

ارتفاعات السطح في هضبة النجف



المصدر: صادق عزيز العيساوي ، مصدر سابق ، ص٢٩

[٧] (١)-صفاء مجيد عبد الصاحب المظفر ، مصدر سابق ، ص٢٩٨

٣-الخصائص المناخية

يعد المناخ أحد أهم العوامل التي تتدخل بشكل مباشر أو غير مباشر في تشكيل ملامح سطح الأرض، سواء كانت تلك المعالم خاصة بتضاريس وتركيب القشرة الأرضية أو تلك المتعلقة بتكوين التربة أو الحياة النباتية

يؤثر المناخ على خصائص المياه الجوفية من خلال تأثير عناصرها على مكونات البيئة الطبيعية بشكل مباشر، كما أن خصائص العناصر المناخية مثل درجة الحرارة والرياح والرطوبة والأمطار تعكس نوعية الموارد المائية في أي منطقة.لغرض معرفة الخصائص المناخية المؤثرة على المياه الجوفية في هضبة النجف(١) لا بد من تحليل البيانات المناخية لمنطقة الدراسة على النحو التالي:

أ -الإشعاع الشمسي

يعد الإشعاع الشمسي من أهم العناصر المؤثرة على المناخ، حيث أن الإشعاع الشمسي له تأثيران .الأول مباشر، إذ يمتص الماء جزءاً من الأشعة القصيرة التي تسقط عليه مباشرة، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارته .والثاني غير مباشر، حيث ترتفع درجة حرارة الهواء عن طريق تسخين الأرض بالإشعاع الشمسي، وهو ما ينعكس مرة أخرى بشكل ما .الإشعاع الأرضي يسخن الهواء

ونتيجة لموقعها بالنسبة لدوائر العرض تتلقى المنطقة كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي، مما يعني زيادة في عدد ساعات السطوع الشمسي النظري والفعلي يظهر من الجدول(١) .أن المعدل السنوي العام لكمية الإشعاع الشمسي لمنطقة الدراسة بلغ(٥٢٤,٤٩)سعرة حرارية/سم^2 ويختلف هذا المعدل شهرياً، حيث يصل إلى الحد الأقصى في شهر حزيران (٧٧١,٩٤)سعرة حرارية/ سم^2 بسبب صفاء السماء وقلة الغيوم وقلة الرطوبة النسبية وكبر زاوية الإشعاع الشمسي التي تكون أقرب إلى العمودي مما يؤدي إلى فترة طويلة من السطوع الشمسي النظري تبلغ(١٤ساعة) وفعلية (١١,٥ساعة)[٨]

تبدأ كمية الإشعاع الشمسي بالانخفاض تماشياً مع انخفاض زاوية الإشعاع الشمسي وطول النهار ومدة السطوع، حيث تصل إلى أدنى مستوياتها في شهر (كانون الاول) حيث تصل كمية الإشعاع الشمسي إلى (٢٥٨,٠٤)سعره / سم^2 لأن زاوية الإشعاع الشمسي تصل إلى أدنى حد ممكن وتصل مدة السطوع النظري والفعلي إلى حدودها الدنيا (١٠)ساعات و (٦)ساعات على التوالي وذلك لكثرة السحب ووقوعها المائل .للأشعة الشمسية، وارتفاع معدلات الرطوبة

(١)- عبد العزيز طريح شرف، الجغرافية المناخية والنباتية، دار الجامعات المصرية، الاسكندرية،١٩٧٨،ص٦

جدول (١)

معدل الكمية الشهرية والسنوية وساعات السطوع النظري والفعلي للاشعاع الشمسي في محطة النجف للمدة ٢٠١٩

الشهر	كمية الاشعاع الشمسي سعرة /سم^2	ساعات السطوع النظرية /يوم	ساعات السطوع الفعلية / يوم
كانون الثاني	٢٩٠,٧٤	١٠,٤٩	٦,٣
شباط	٣٨١,٣٦	١١,٢٩	٧,٢
آذار	٤٨١,٠٩	١١,٣	٧,٩
نيسان	٥٨٩,٦٩	١٢,٠٧	٨,٥
مايس	٦٧٣,٥٩	١٣,٤٥	٩,٥
حزيران	٧٧١,٩٤	١٤	١١,٥
تموز	٧٦٠,٠٩	١٣,٥٧	١١,٦
أب	٧٠٢,٦٣	١٣,١٩	١١,١
ايلول	٦٠٧,٣	١٢,٢١	١٠,٢
تشرين الاول	٤٤٩,٤١	١١,٢٦	٨,٤
تشرين الثاني	٣٢٩,٢١	١٠,٢٨	٧,٣
كانون الاول	٢٥٨,٠٤	٩,٩٧	٦,٢
المعدل السنوي	٥٢٤,٥٩	١١,٩	٨,٨

المصدر : وزارة النقل ، الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ، قسم المناخ ، بيانات (غ.م) ، ٢٠١٩

ب -درجة الحرارة:

تعرف الحرارة بأنها كمية الطاقة التي يتلقاها الجسم مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارته، أو هي الوسيلة المستخدمة لقياس كمية الطاقة في الجسم أو كمية الحرارة

يصل متوسط درجة الحرارة السنوي العام إلى (٢٤,٤ درجة مئوية)حيث تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع مع بداية شهر إبريل، فتسجل درجة الحرارة خلال هذا الشهر (٢٤,٣درجة مئوية)ثم ترتفع درجات الحرارة تدريجياً بسبب الارتفاع في زاوية سقوط أشعة الشمس وما يتبعها من زيادة كمية الحرارة المكتسبة وزيادة عدد ساعات النهار وما ينتج عن ذلك من فائض حراري يعمل على ارتفعت درجات الحرارة في أشهر مايو، يونيو، يوليو، وأغسطس، مسجلة ٣٦,٤ درجة ٣٤,٩،٣٠,٦ ، ٣٧,٢ درجة لكل منها على التوالي. (١)

(١)- شيماء عيسى جاسم السلامي،تقويم كفاية وجود مياه الشرب في مدينه النجف الأشرف، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ،٢٠١١،ص٤٠.

أما الانخفاض في متوسط درجات الحرارة فيبدأ بعد (٢٣-٢٢)سبتمبر بسبب حركة الشمس . نحو مدار الجدي يصل متوسط درجة الحرارة في شهر أكتوبر إلى (٢٦,٢)درجة مئوية ,ثم يستمر الانخفاض التدريجي في درجات الحرارة لأشهر (نوفمبر، ديسمبر، يناير، فبراير)شهر يناير هو الأقل درجات حرارة بسبب التوازن بين كميات الحرارة المفقودة وكميات الزيادة الحرارية

درجة الحرارة العظمى هي أعلى درجة حرارة تسجل خلال النهار ويبلغ متوسط درجة الحرارة العظمى السنوية ٣١,٤)درجة مئوية(، حيث تبدأ درجات الحرارة العظمى بتسجيل أعلى درجات الحرارة خلال أشهر (أبريل، مايو، يونيو، يوليو، أغسطس، سبتمبر)حيث بلغت متوسطاتها في محطة النجف (٣٧,٨° ، ٤٢,٣° ،٤٤,٦° ٤٤,٦°،٤٤,٢° ، ٤٠,٧° ، ٣١,١°،) وذلك بسبب كبر زاوية سقوط الإشعاع الشمسي وما يصاحبها من زيادة في عدد ساعات النهار)عدد ساعات اكتساب الحرارة (ومن ثم ارتفاع درجات الحرارة .(١)

ويتضح مما سبق أن معدلات درجات الحرارة في منطقة الدراسة تختلف من شهر إلى آخر من السنةالى اخرى ، مما يؤدي إلى اختلاف كميات السحب من المياه الجوفية، وفي كلا الموسمين ارتفاع او انخفاض درجات الحرارة

إما زيادة عملية النتح أو عدم القدرة على الامتصاص، وهذا يؤدي إلى زيادة أو نقصان في استهلاك المياه لسقي المحاصيل الزراعية، وفي الصيف تظهر على النبات علامات ذبول الأجزاء الصغيرة حيث تجف الأوراق ثم يموت النبات، وتؤدي هذه العملية إلى فقدان كميات كبيرة من مياه الري(٢)

.إلا أن استخدام الماء في الأشهر التي ترتفع فيها درجات الحرارة يكون بكميات أكبر من استخدامه في الأشهر الباردة لأن ارتفاع درجات الحرارة يجعل عمليات التبخر من التربة وعمليات النتح من النباتات أكبر

الأمر الذي يؤدي إلى زيادة كميات المياه المسحوبة من الآبار الموجودة في الحقول الزراعية، بحيث تكون لها خصائص تختلف عن خصائص الآبار الأخرى، وهو ما يتوقع أن يؤدي إلى احتمال اختلاف خصائص المياه الجوفية زمانياًً.و مكانياً، في منطقة الدراسة، حيث يحدث التباين المكاني من خلال تفاوت كميات الانسحاب من مكان إلى آخر.(٣)[١٠]

---

[١٠] (١)- هناء مطر مهدي السلطاني ، مظاهر التلوث البيئي للمياه العادمه و امكانيه استخدامها في محافظتي النجف و الكوفه، رسالة ماجستير غير منشورة، كليه التربية للبنات ، جامعه الكوفه ، ٢٠١٣ص٢٦

(٢) -عبد الكاظم على الحلو ، أثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الإنتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الأولى /جامعة بغداد ، ١٩٩٠ ، ص ٢٠٠

(٣) -صفاء مجيد المظفر ، التباين مصدر سابق ،ص ٢٣ .

ت –الرياح

الموقع الجغرافي والفلكي للعراق وتضاريسه يؤثر بشكل كبير على تنوع الرياح التي تهب في محافظة النجف، حيث تتشابك مناطق الضغط المتفاوتة، الدائمة والمؤقتة، مما يؤدي إلى تنوع في اتجاهات الرياح التي تهب عليها منطقة الدراسة ويظهر من الجدول (٢) وتبلغ سرعة الرياح السنوية (١,٩)م/ث، وتنشط حركة الرياح في المنطقة في فصل الصيف، وتسجل أعلى معدلات سرعة الرياح في الأشهر الحارة (حزيران، تموز) بمعدلات (٢,٨-٣,٠)م /ثا على التوالي وبينما تنخفض سرعة الرياح عن هذه المعدلات في الأشهر الباردة، لتصل إلى أدنى مستوياتها في شهري﴿ تشرين الثاني وكانون الاول ﴾ (١,١-١,٢)م/ث على التوالي، فإن التباين في معدلات سرعة الرياح بين أشهر العام يرجع إلى وقوع منطقة الدراسة .بين منطقة الضغط المرتفع .فوق هضبة الأناضول ومنطقة الضغط المنخفض فوق الخليج العربي وجنوب العراق .ويتضح مما سبق أن سرعة الرياح تزداد في أشهر الصيف ﴿مايس، حزيران، تموز، آب﴾ حيث تتزامن معدلات هطول الأمطار مع انخفاضها، مما يؤدي إلى زيادت الجفاف في هذه الأشهر مما يؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من المياه عن طريق التبخر، مما يؤدي إلى زيادة ساعات الري وبالتالي زيادة سحب المياه من الآبار .بالإضافة إلى ذلك، تقوم الرياح بنقل الملوثات إلى فتحات الينابيع والآبار ثم تنقلها إلى المياه الجوفية مما يغير خصائصها العامة.(١)

[11]

جدول (٢)

معدل سرعة الرياح م/ث في محطة النجف المناخية للمدة(٢٠١٩)

الشهر	معدل درجات الحرارة /م
كانون الثاني	١١,٣
شباط	١٤,٣
آذار	١٨,٧
نيسان	٢٥,٧
مايس	٣٠,٩
حزيران	٣٥,٥
تموز	٣٨
أب	٣٧,٥
ايلول	٣٣,٩
تشرين الاول	٢٨,٦
تشرين الثاني	١٩,٦
كانون الاول	١٣,٤
المعدل السنوي	٢٥,٦

المصدر: وزارة النقل ، الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ، قسم المناخ ، بيانات (غ.م) ، ٢٠١٩

[11] [11] ١ -ماجد السيد ولي ، نهر المصب العام والكثبان الرملية ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، الدار الكتيب،١٩٩٣ ،ص٢٤

ج- الرطوبة النسبية

تختلف معدلات الرطوبة النسبية المسجلة في المنطقة من شهر لآخر .يتضح من الجدول (٣) وان معدل الرطوبة النسبية يبلغ ٤٤,٢٪، وهي نسبة منخفضة مقارنة بالمناطق البحرية.ويبدو أن هذا التباين يكون مع التباين المسجل في معدلات درجات الحرارة، حيث أن العلاقة بينهما عكسية، بالإضافة إلى أن المنطقة تقع تحت تأثير التأثيرات الصحراوية القارية، حيث تسجل أقل معدلات الرطوبة النسبية في الصيف في الأشهر (حزيران ، تموز، آب) ليصل إلى(٢٧,٨ ، ٢٣,٣ ، ٢٤,٣) % على التوالي .وهي الأشهر التي ارتفعت فيها معدلات درجات الحرارة بشكل ملحوظ، فيما سجلت أعلى المعدلات في فصل الشتاء في أشهر (كانون الاول ، كانون الثاني، شباط) حيث بلغت (٦٨,٥ ، ٧٠,٣، ٥٧.٥)%على التوالي، مع انخفاض درجات الحرارة في هذه الأشهر، بالإضافة إلى تعرض المنطقة لكتل هوائية باردة ورطبة في هذه الأشهر .ويتضح من هذا أن معظم ظواهر التكثف تحدث في المواسم التي تزداد فيها الرطوبة النسبية بسبب الارتباط الوثيق بين عمليات الرطوبة والتكثيف، مما يجعل الأشهر التي تنخفض فيها الرطوبة النسبية، تكون الأشهر جافة تماماً، مما يزيد من عمليات التبخر والنتح، وهذا يزيد من استهلاك كميات أكبر من مياه الري، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة كميات سحب المياه الجوفية للأغراض الزراعية .ومن خلال الاستمرار في عملية ري المحاصيل والنفاذية العالية التي تتمتع بها تربة منطقة الدراسة، تنتقل هذه الأملاح إلى المياه الجوفية فتغير خصائصها بشكل عام، يمكننا أن نجد اختلافا في خصائص المياه موسميا .وقد تزيد بعض الصفات في الصيف وتنقص في الشتاء أو العكس.[١٢](١)

الجدول (٣)

المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في محطة النجف المناخية للمدة ٢٠١٩

الشهر	الرطوبة النسبية٪
كانون الثاني	٧٠,٣
شباط	٥٧,٥
آذار	٥٤,١
نيسان	٤٤
مايس	٣٣,١
حزيران	٢٧,٨
تموز	٢٣,٣
أب	٢٤,٣
ايلول	٢٩,٨
تشرين الاول	٤١
تشرين الثاني	٥٧,٢
كانون الاول	٦٨,٥
المعدل السنوي	٤٤,٢

المصدر: وزارة النقل ، الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ، قسم المناخ ، بيانات (غ.م) ، ٢٠١٩

[١٢] (١)- صادق عزيز جبار العيساوي، مصدر سابق، ص ٣٦

د- الأمطار

المطر هو أحد أشكال التكاثف الذي يتشكل في الطبقات العليا من الغلاف الجوي، ويعتمد على كمية بخار الماء الموجودة .عندما تزداد كمية بخار الماء في الهواء الذي يرتفع عن سطح البحر ويصل إلى درجة التشبع، يتعرض الهواء الصاعد إلى عمليات تكثيف مختلفة، كما تتنوع الأمطار المتساقطة في منطقة الدراسة بشكل زمني، وتكون مدة هطول الأمطار هي ارتباطها بوصول المنخفضات الجوية إلى العراق بما فيها منطقة الدراسة .إن الخصائص المناخية التي تخضع لها منطقة الدراسة، باعتبارها من المناطق الجافة وشبه القاحلة، تؤثر في تحديد كمية الأمطار التي تهطل، والتي تحددت من خلال أن نظامها المطري يتبع النظام المطري المتوسطي في الأول .

تقلباته وموسم سقوطه وما بينه وبين سنوات الجفاف، فيقتصر سقوطه على الأشهر الباردة، ويقل سقوطه أو ينعدم خلال أشهر السنة الحارة(١)

تتلخص أهمية الأمطار في منطقة الدراسة في ما إذا كان هذا العنصر يساهم في تغذية المياه الجوفية، بالإضافة إلى ما يساهم به هذا العنصر من خلال تقليل عدد الريات لدونم الواحد خلال فترة الخريف

ويساعد على ذلك ارتفاع نسبة الرطوبة النسبية الناجمة عن سقوط هذه الأمطار، وكذلك انخفاض معدلات التبخر خلال هذه الفترة، خاصة في الفترة من شهر ﴿ كانون الاول ، إلى اذار﴾، حيث يبلغ إجمالي كمية الأمطار السنوية (٩١,٤ملم) ويختلف إجمالي كمية الأمطار من شهر لآخر ، إذ يبدأ تساقطها على المنطقة اعتباراً من شهر تشرين الأول وحتى نهاية شهر مايس. (٢)[١٣]

ويكون مجموع الأمطار السنوية في المنطقة ضئيلاً جداً، ولا يمكن الاعتماد عليها كمورد مائي متاح، إذ أنها تتميز بالتقلبات وعدم الاستقرار سواء في الكميات أو التوقيتات. ويسقط شهريا وفصليا وسنويا .إنه في الأساس أمطار الشتاء .تبدأ الأمطار بالهطول في شهر تشرين الاول ، حيث تتساقط كميات قليلة جداً بمعدل (٢,٥)ملم(، ثم تبدأ في الزيادة حتى تصل إلى أعلى كمية لها في شهر كانون الاول بمعدل (١٧,٧)ملم(، والتي تسجل في أدنى معدلات درجات الحرارة وأعلى معدلات الرطوبة النسبية ثم بعد هذا الشهر تبدأ في الانخفاض لتصل إلى أدنى مستوياتها في شهر مايس بمعدل (٤,٨)ملم .ثم يتوقف هطول الأمطار في أشهر ﴿حزيران، تموز، آب، ايلول﴾ التي تعتبر أشهر جافة، حيث يتزامن ذلك مع ارتفاع درجات الحرارة في تلك الأشهر

---

(١)-عبد الكاظم علي جابر الحلو ، رائد لفته عيسى الحسناوي ، تطرف الخصائص المناخية في زراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف الاشرف رسالة ماجستير ، كلية التربية الأولى /جامعة بغداد ١٩٩٠ .،، ص٤٠

(٢)- عبد الحسن مدفون أبو رحيل ، الإنتاج الزراعي في قضاء المسيب ، رسالة ماجستير(غ .م) كلية الآداب /جامعة البصرة، ١٩٨٩،ص٩٩

لتصل إلى أدنى مستوياتها للظروف الجوية، بالإضافة إلى ارتفاع كبير على درجات الحرارة وانخفاض في الرطوبة النسبية خلال هذه الأشهر.

يتضح مما سبق أن أمطار المنطقة قليلة ومتنوعة وتهطل أغلبها على شكل زخات سريعة، وهذا ما يميز الأمطار في المناطق الصحراوية .وهنا نلاحظ أن دور الأمطار في تغذية المياه الجوفية ضمن منطقة الدراسة صغير، إلا أن هناك أودية جافة موسمية تنحدر إليها، تتجمع فيها مياه الأمطار عند سقوطها وتغذيها .كما تلعب المياه الجوفية والأمطار دورًا في تلويث المياه الجوفية بشكل غير مباشرة من خلال تفاعل جزيئات الماء مع العناصر المتطايرة الموجودة في الجو نتيجة النشاط الصناعي مثل مصانع الإسفلت ومصانع الجص المنتشرة في منطقة الدراسة والتي تفرز كميات كبيرة من ثاني أوكسيد الكربون CO_2.و أكاسيد الكبريت،SO_2 ، أكاسيد النيتروجين،NO ، وغيرها من الغازات.

جدول (٤)

كمية الامطار (ملم) في حطة النجف المناخية للمدة(٢٠١٩)

الشهر	الامطار/ ملم
كانون الثاني	١٧,٧
شباط	١٦,٥
آذار	١٣,٠
نيسان	١٢,٤
مايس	١٣,٩
حزيران	٤,٥
تموز	٠
أب	٠
ايلول	٠
تشرين الاول	٠
تشرين الثاني	٢,٥
كانون الاول	١٠,٩
المعدل السنوي	٩١,٤

المصدر: وزارة النقل ، الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ، قسم المناخ ، بيانات (غ.م) ، ٢٠١٩

ع- التبخر

يعد التبخر جانبا مناخيا مهما في تحديد الموازنة المائية، إذ يمثل جزءا من الفاقد المائي، ويمثل التبخر المباشر للمياه من المسطحات المائية والخزانات والأنهار إلى الغلاف الجوي .و أن كمية التبخر الكلية عالية .وتصل إلى(٣٨٣٣,٨)ملم وتختلف معدلات التبخر شهرياً (وتصل إلى أقصى حد لها في شهر(تموز) بمعدل (٥٩٣)ملم .وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة، وانخفاض الرطوبة النسبية في الجو، وقلة أو غياب السحب، في حين تصل إلى أدنى مستوياتها في شهر (كانون الثاني) بمعدل (١ .٩٣)ملم

وذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة، ارتفاع مستويات الرطوبة النسبية في الهواء، وزيادة الغيوم تنخفض درجات الحرارة في هذه الأشهر، بالإضافة إلى تعرض المنطقة لكتل هوائية باردة ورطبة في هذه الأشهر .ويتضح من ذلك أن معظم ظواهر التكثف تحدث في المواسم التي تزداد فيها الرطوبة النسبية بسبب الارتباط الوثيق بين عمليات الرطوبة والتكثيف، مما يجعل الأشهر التي تنخفض فيها الرطوبة النسبية من الأشهر الجافة تماماً مما يزيد من عمليات التبخر والنتح وهذا يزيد من استهلاك كميات أكبر من مياه الري وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة كميات سحب المياه الجوفية للأغراض الزراعية ومن خلال الاستمرار في الري عملية للمحاصيل والنفاذية العالية التي تتمتع بها تربة في منطقة الدراسة تنتقل هذه الأملاح إلى المياه الجوفية فتغير خصائصها العامة

.ومن هذا يمكننا أن نجد اختلافا في خصائص الماء مع مرور الوقت .وقد تزيد بعض الخواص في الصيف وتنقص في الشتاء، أو العكس،

ويتبين مما سبق أن مجموع قيم التبخر السنوي في منطقة الدراسة يتجاوز كمية الأمطار المتساقطة بنحو (٤١.٩)مرة، مما يقلل القيمة الفعلية لتلك الأمطار في زيادة منسوب المياه الجوفية في الدراسة منطقة .يؤثر التبخر سلباً على هطول الأمطار، حيث يسبب فقدان من مياه الأمطار المتساقطة، بالإضافة إلى الماء الموجود على السطح، وبالتالي يقلل كميات المياه المتسربة إلى الطبقات تحت السطح .(١)[١٤]

(١)Shaw, E. M., Hydrogeology in Practice Stanley Thornes Pub. Ltd, U.K. ١٩٩٩, ٥٦٩.

٤- خصائص التربة:

تمثل التربة الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية على ارتفاع يتراوح بين بضعة سنتيمترات إلى عدة أمتار وهو خليط معقد من العناصر الغذائية والمواد العضوية والهواء والماء تمتد من خلاله جذور النباتات وتستمد منه مكونات الحياة الضرورية لبقائها وتكاثرها وإنتاجها(١)

ويعرف أيضاً بانها ﴿جسم طبيعي متطور يتمتع بخصائص كيميائية وفيزيائية وبيولوجية وإدارية معينة وله القدرة على دعم نمو النبات﴾ (٢)[١٥]

يطلق مصطلح التربة على الطبقة العليا المجزأة من القشرة الأرضية، إذ تتكون من مواد معدنية بنسبة أكبر ومواد عضوية وماء وهواء، وتنتج من عمليات ميكانيكية وكيميائية طبيعية معقدة يتحلل فيها كل شيء على السطح .تشارك الأرض وكل ما تحتها إلى عمق صغير .مثل الماء، فهو من أهم العناصر .وما وهبته الطبيعة للإنسان فهو مصدر الطعام والشراب .

ولخصائص التربة أهمية كبيرة، فهي تحدد من خلال نوعها وملمسها وبنيتها ونسبة المسامية ودرجة النفاذية، كمية المياه المتسربة إلى الطبقات تحت السطحية التي تغذي المياه الجوفية.(٣)

ونظراً لاتساع التربة في منطقتين فإن الخصائص العامة للتربة تختلف، لذا سيتم دراسة الوضع الطبيعي الترب من حيث القوام والنفاذية

[٤-١] ترب منطقة الهضبة الغربية

تغطي تربة منطقة الهضبة الغربية مساحة واسعة في منطقة الدراسة لذا وتقسم إلى الأقسام التالية:

[١- أ]-التربة الصحراوية الحجرية :

تقع ضمن الجهة الشمالية الغربية من هضبة النجف ومغطات بالحجار، والتربة الرملية هي التربة السائدة وتغطيها صخور ذات زوايا حادة، ويتراوح سمك هذه التربة بين (٢٠-١٠)سم (وهي تربة ضحلة أقصى حد لنفاذيتها ٢,٤ م/يوم وان معدل نفاذيتها متوسط المبطئ كما هو واضح في جدول (٥) يؤدي هذا الامر الى قلة تغذية مياه الامطار للمكامن المياه الجوفية الذي جعلها تتدفق على شكل سيول تجرف ذرات التربة الدقيقة الى مناطق منخفضة وتستقر عليها وهي غير نفاذة ايضا .(٤)

---

(١)- علي حسين شلش ، جغرافية التربة ، البصرة ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨١ ، ص ١٣.
(٢)- وليد خالد العكيدي ، علم البوديلوجي ، مسح الترب وتصنيفها ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٦ ، ص١٧
(٣)- ابراهيم شريف ، التربة -تكوينها وتوزيع انواعها وصيانتها ، جامعة الاسكندرية ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٦٠ ، ص ١
(٤)- عايد جاسم الزاملي ، مصدرسابق ، ص ٥٩

جدول (٥)

تقييم انواع الترب على اساس نفاذيتها

النفاذية م/يوم	نوع التربة
اقل من ٠,٠٥	بطيئة جدا
٠,٠٥-٠,٢٠	بطيئة
٠,٢٠-٠,٨٠	متوسطة البطئ
٠,٨٠-٢,٥	متوسطة
٢,٥-٥,٥	معتدلة السرعة
٥-١٠	سريع
اكثر من ١٠	سريع جدا

U,S,D,A ,Definition and apprevlution for soil Description , Californian, Berkeleyp٥, ١٩٦٠,

والملاحظة التي يجب إدراكها هي أن هذا النوع من التربة فقير بالغطاء النباتي بسبب ضحالة التربة في هذه المناطق .إلا أنه من الممكن استصلاح هذه الأراضي مستقبلا من أجل القضاء على ظاهرة خطيرة منتشرة في العالم وهي ظاهرة التصحر، بحيث يمكن حفر الآبار في هذه المناطق والاعتماد على تقنية التنقيط في الري .وتزرع الأشجار في هذه المناطق، ولذلك فإن لهذه المناطق المزروعة فوائد متعددة.(١)[١٦]

صورة (١)

التربة الصحراوية الجبسية المختلطة

المصدر : عبد الحسن مدفون ابو رحيل و كامل حمزة فليفل ، تباين خصائص التربة في الهضبة الغربية لمحافظة النجف ، جامعة الكوفة كلية الآداب ،٢٠٠١،ص٢٠.

[١٦] (١)- -صفاء مجيد المظفر ، مصدر سابق ،ص٤٨

[١- ب]-ترب الكثبان الرملية :

وتقع هذه الترب في سلسلة من الكثبان الرملية الممتدة (٢٥-١٥)كم غرب مدينة النجف الأشرف وإلى الجنوب الغربي منها .وترتفع عن الأراضي المجاورة بحوالي ١٢متراً وتتميز بتذبذب نسبي في الارتفاع نتيجة لتذبذب سرعة الرياح(١).

ونظراً لندرة الغطاء النباتي، وانتشار الجفاف، وندرة المواد الطينية، فإنها سرعان ما تذروها الرياح لتشكل جزءاً من الكثبان الرملية أو السهول الرملية .ولذلك فهو يفتقر إلى المادة العضوية وله نفاذية عالية تتراوح بين ٤٠-٣٠سم / اليوم .ونظراً للطبيعة الكيميائية والفيزيائية لهذه الترب فهي غير صالحة للإنتاج الزراعي على الإطلاق، ولكن ما يهمنا في هذه الترب هو كيفية عمل المصدات التي تعمل على منع زحف الكثبان الرملية .لا تفعل الضرر على الأراضي الزراعية المجاورة.(٢)

[٤-٢]- ترب منطقة السهل الغريني :

تكونت تربة السهل الغريني من خلال عمليات ترسيب شبكة الأنهار ومجاري الري من المواد الصخرية المفتتة والأملاح الذائبة، وكذلك الرواسب التي حملتها الرياح والتي ضمتها ضمن الترب المنقولة.

[٢-أ]-تربة أكتاف الأنهار

وتمتد هذه الترب على جانبي شواطئ الكوفة والعباسية والجداول المتفرعة منهما، ويتراوح ارتفاعها ما بين ٣-٢م تقريباً فوق مستوى الأراضي المجاورة، ويكون هذا الارتفاع واضحاً في شمال منطقة الدراسة، وخاصة في منطقة الكوفة. (٣)

بلغ معدل نفاذية هذه الترب حوالي ٠,٧٨م /وتعتبر نفاذية هذه الترب بطيئة إلى حد ما .ومن هذا نجد أن هذه الترب تحافظ على نسبة جيدة من المحتوى الرطوبي مما أدى إلى اعتماد المحاصيل الزراعية ضمن نطاق هذه التربة عليها وخاصة المحاصيل البستانية والتي تشمل الحمضيات والنخيل والتي تزرع بكثافة في منطقة .والسبب هنا هو أن مثل هذه النباتات تمد جذورها في التربة للحصول على الماء، لذلك لا تحتاج إلى عمليات الري على الإطلاق، حيث يتم ريها بشكل طبيعي .أما المحاصيل الأخرى فتزرع بالطريقة السياحية عن طريق ضخ المياه)باستخدام المضخات إلى الأراضي المجاورة(، إلا أن هذه الطريقة وارتفاع درجات الحرارة يؤديان إلى زيادة الأملاح وبالتالي استنزاف التربة.(٤)[١٧]

---

[١٧] (١) -عايد جاسم الزاملي، تحليل جغرافي لتباين أشكال سطح الأرض في محافظة النجف ، مصدر سابق، ص ٦٠ .
(٢) -قصي عبد المجيد السامرائي ، عبد مخور نجم الريحاني ، جغرافية الأراضي الجافة ، كلية الآداب جامعة بغداد، ص ٢٤٦
(٣)- مصطفى كامل الجلبي ، التباين المكاني لخصائص الموارد المائية في محافظة النجف ، مصدر السابق ، ص ٢١ .
(٤)- كفاح صالح الاسدي ، بعض خصائص الترب في قضاء الكوفة ، بحث مقبول للنشر ضمن وقائع المؤتمر العلمي الرابع للجامعة المستنصرية ، ١٩٩٣ ، ص ١٩

[٢-ب]-تربة أحواض الأنهار.

وتمتد هذه التربة في مناطق بعيدة نسبياً عن مجاري الأنهار .تشكلت هذه التربة من تراكم الرواسب الدقيقة التي يمكن أن تحملها مياه الفيضانات بعيدًا عن مجاري الأنهار .لذلك فهي ذات ملمس ناعم(١)

وتحتل هذه الترب المنطقة المحاذية لمنطقة كتوف النهر الطبيعية وتظهر بشكل واضح في الجزء الشمالي من الأراضي الواقعة شرق شط العباسية .ولا يبدو أن لها أي تأثير في المنطقة الغربية من شط الكوفة نظرا لقرب الهضبة الغربية من النهر حيث لا تبعد عنه أكثر من كيلومتر واحد(٢)

كما أن سطح المساحة التي تشغلها هذه الترب أقل بحوالي (٣-١)أمتار من ترب ضفاف الأنهار مما يرفع منسوب المياه الجوفية فيها والتي تقع على عمق يتراوح بين (٢,٥-١,٥)متر .وتكون نفاذية التربة بطيئة إلى حد ما ويظهر في هذا النوع .ومن الترب مشكلة التشبع بالمياه مما أدى إلى قلة النشاط الزراعي في هذه المناطق ومن أجل استصلاح هذه الأراضي .ونتيجة لشحة المياه الذي تعاني منه المياه السطحية، لا بد من الاعتماد على المياه الجوفية في تلك المناطق للاستفادة منها في الري، ويجب تطويرها واستخدامها وحفرها بالطرق العلمية الحديثة.(٣)[١٨]

صورة (٢)

تربة احواض الانهار

المصدر : عبد الحسن مدفون ابو رحيل و كامل حمزة فليفل ، تباين خصائص التربة في الهضبة الغربية لمحافظة النجف ، جامعة الكوفة كلية الآداب ،٢٠٠١،ص٢٠.

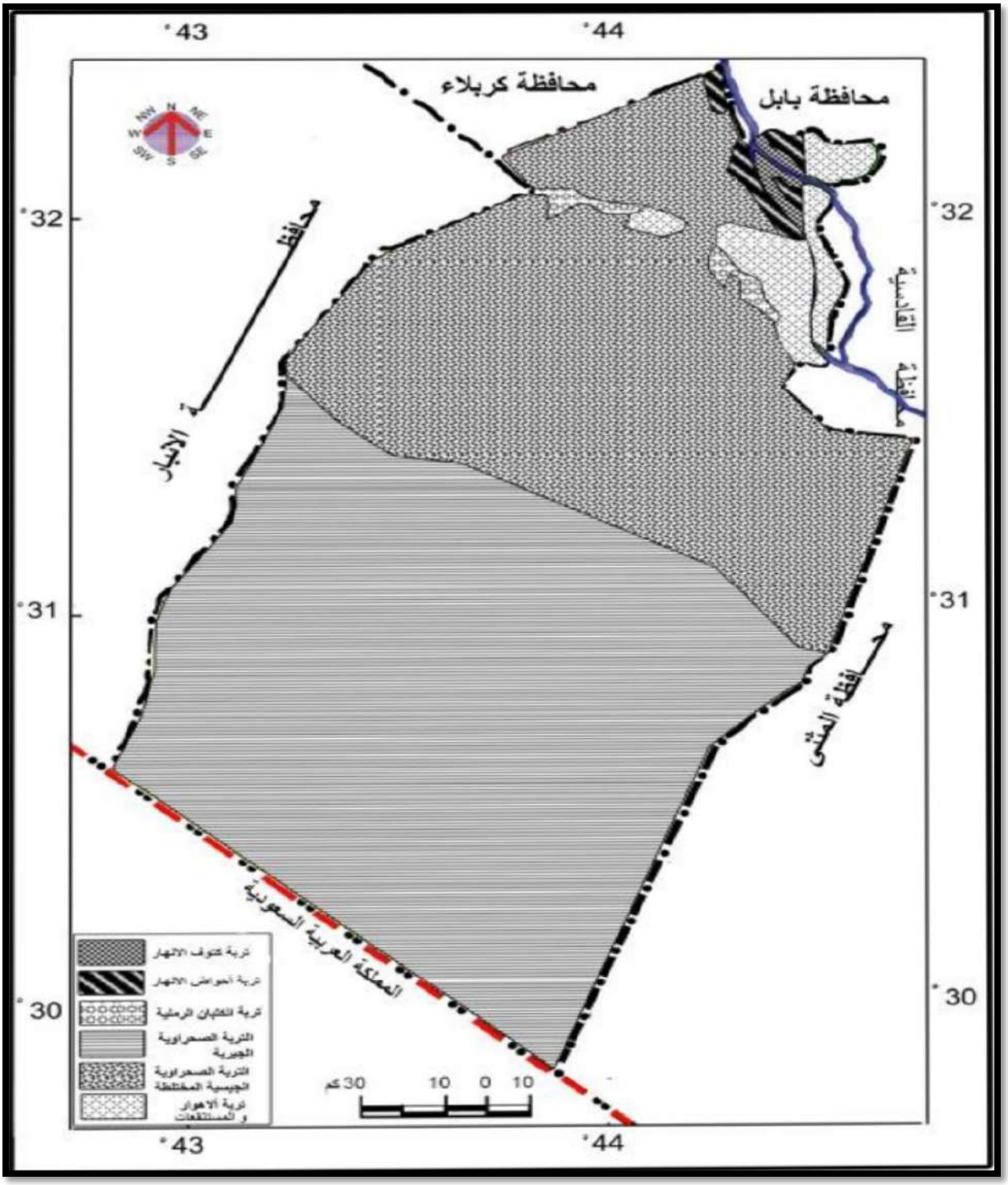
(١) - كفاح صالح بجاي الاسدي ، نظم الري والبزل على كتوف الأنهار في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير)غ.م (، كلية الآداب - جامعة البصرة ، ١٩٨٩ ، ص ٤٤

(٢)- شمخي فيصل ياسر، تحليل جغرافي للأنماط الزراعية في محافظة النجف ، رسالة ماجستير)غ.م (، كلية الآداب جامعة البصرة، ١٩٨٨ ، ص ٦٢ .

(٣)- عايد جاسم الزاملي، تحليل جغرافي لتباين إشكال سطح الأرض في محافظة النجف ، ،مصدر السابق ، ص٥٧

خريطة (٣)

انواع الترب في محافظة النجف



P. Buring , soils and soil condition in Iraq (wegeningen H .veeumen , and zonen N.V ١٩٦٠.

الفصل الثالث

العوامل البشرية المؤثرة على خصائص المياه الجوفية في هضبة النجف

العوامل البشرية المؤثرة على خصائص المياه الجوفية في هضبة النجف

العوامل البشرية المؤثرة على خصائص المياه الجوفية في منطقة الدراسة خصائص النشاط (الزراعي والنشاط المدني وكذلك النشاط الصناعي)لما لها من تأثير سلبي على خصائص المياه الجوفية في منطقة الدراسة لذا سنتناولها على النحو التالي:

١- النشاط الزراعي:

الاستخدام المفرط للمياه والمبيدات الحشرية ومبيدات الفطريات والأسمدة أو سوء التخلص من مخلفات الماشية سيؤدي إلى العديد من المشاكل .وتؤدي عمليات الري، خاصة في حالة عدم توفر أنظمة صرف جيدة، إلى زيادة تركيزات الأملاح والمعادن في المياه الجوفية، مما يجعلها غير صالحة للشرب والاستخدامات الأخرى .

أ-المناطق الزراعية وفاقدات المياه:

تعتبر المناطق الزراعية ونوع المحصول ذات أهمية كبيرة للدراسات المتعلقة بخصائص المياه الجوفية، خاصة في المناطق التي تعتمد بشكل كبير على المياه الجوفية في الري، حيث يساهم هذا النوع من النشاط البشري في زيادة كمية سحب المياه الجوفية وكذلك جودتها .التربة في هذه المناطق كما ذكرنا .تتمتع بتصريف جيد يسمح بتسرب المياه الزائدة الناتجة عن العمليات الزراعية إلى المياه الجوفية وما تحمله هذه المياه من مواد كيميائية نتيجة استخدام الأسمدة والمبيدات في العمليات الزراعية وتفاعلها مع مكونات التربة.

ب- المناطق الزراعية ونوع المحصول:

تحظى المناطق الزراعية ونوع المحصول بأهمية كبيرة للدراسات المتعلقة بخصائص المياه الجوفية، خاصة في المناطق التي تعتمد بشكل كبير على المياه الجوفية في عملية الري، حيث يساهم هذا النوع من النشاط البشري في خصائص المياه الجوفية من خلال تأثيره على كميات المياه الجوفية(١)[١٩]

المياه المستخدمة في عمليات الري وأسبابها .كما تؤثر زيادة أو نقصان الاحتياطي المائي للمياه الجوفية على الإدارة غير الصحيحة للموارد المائية في المنطقة، كما أن عدم اتباع المزارعين للأنظمة المائية للمحاصيل الزراعية يؤدي إلى هدر كميات كبيرة من المياه في عمليات الري .

أن إجمالي المساحات الزراعية في منطقة الدراسة تتباين مع الزمن، حيث تصل إلى (١٢٨١) دونماً في فصل الصيف، والجزء الأكبر منها محاصيل الخضار، حيث بلغت مساحتها (١١٢٩)

[١٩] (١)-حسين علي السعدي ، رياض حامد الدباغ، البيئة المائية، مؤسسة حمادة للدراسات الجامعية والتوزيع والنشر،٢٠١١ ، ص ٢٣٨.

دونماً، ممثلة من خلال زراعة البامية، اللوبيا، الباذنجان، الكرفس، الفجل، الريحان، الخيار، الطماطم، وبلغت مساحة محصول الذرة (١٥٢)دونماً، في حين بلغت المساحة الإجمالية المزروعة في فصل الشتاء (٦٩٣٤)دونماً .وتحتل محاصيل الخضار المساحة الأكبر حيث تبلغ (٥٧٥٦)دونماً، تتمثل بزراعة الباذنجان، والثوم، والبصل الأخضر، والخيار، والطماطم . ويزرع خلال هذا الموسم أيضاً محصول الشعير، وتبلغ المساحة المزروعة بهذا المحصول ٨٠٠)دونماً(، ومساحة المحصول النفاث وهو محصول علفي (٢٧٨)دونماً.(١)

٢- النشاط المدني:

أ- التنمية السكانية

تضم منطقة الدراسة وحدتين إداريتين يتركز فيهما أغلب سكان محافظة النجف الاشرف وهما مركز قضاء النجف و قضاء الحيدرية وقد حدث تطور واضح خلال السنوات الماضية، ويلاحظ أن عدد السكان بلغ ٣٢٠,٤٨٣نسمة عام ١٩٨٧، ثم ارتفع هذا العدد عام ١٩٩٧. إلى (٤١٢,٥٣٦)بنسبة زيادة (٢,٨٪)، وبلغ عدد سكان منطقة الدراسة حسب توقعات وزارة التخطيط لعام (٧٥٦,٩٩٦) ٢٠١٣بنسبة زيادة (٥,٢٪)

ويتضح من ذلك أن الزيادة السكانية في منطقة الدراسة وهي جزء من محافظة النجف تتزايد بمعدلات عالية مما يزيد الضغط على الموارد المائية المتوفرة .وبالإضافة إلى ذلك فإن الزيادة السكانية تعني زيادة في حجم الملوثات السائلة والصلبة، والتي إذا لم تعالج بشكل صحيح تؤدي إلى تلوث جميع الموارد .الموارد الطبيعية الموجودة، بما في ذلك المياه الجوفية[٢٠]

وبالإضافة إلى ذلك فإن الزيادة السكانية تؤدي إلى زيادة الطلب على المحاصيل الزراعية والمنتجات الصناعية، مما يؤدي إلى الضغط على المناطق التي تشجع على إقامة مثل هذه الأنشطة، وذلك بسبب زيادة الطلب نتيجة هذه الزيادة السكانية، مما يتيح استغلال هذه المنطقة كما هي الآن، لتوسيع استخدامها في الزراعة.

أو المواقع الصناعية الصغيرة، والتي تسمح باستخدام المياه الجوفية بشكل رئيسي بسبب نقص المياه السطحية في المنطقة .ومن خلال ذلك تزداد كميات سحب المياه الجوفية من جهة وتزداد الملوثات الزراعية والصناعية من جهة أخرى، مما يسبب تغيراً في خصائص المياه الجوفية.

[٢٠] (١)-صادق عزيز جبار العيساوي ، مصدر سابق ص٤٨

ب -مخلفات الصرف الصحي (تصريف المياه الثقيلة) :-

تعتبر مخلفات الصرف الصحي من الملوثات البيئية إذا لم تتم معالجتها والتخلص منها بالطرق الصحيحة والسليمة دون الإضرار بمكونات البيئة،

تضم منطقة الدراسة شبكة صرف للمياه الثقيلة بطول ٢٢٥,٣٩٥)كم .(ويبلغ عدد المستفيدين من هذه الشبكة ٢٠٠,٦٩١)نسمة (أي ٢٦٪من إجمالي سكان منطقة الدراسة، وبحسب المتوسط العام فإن المواد البرازية والسائلة التي يتم تصريفها عبر شبكة الصرف الصحي.(١)

وتبلغ (١٨,٠٦)طن/يوم و (٢٤٠,٨)طن/يوم على التوالي، في حين بلغ عدد السكان غير المخدومين بشبكة الصرف الصحي (٥٥٦,٣٠٥)نسمة من إجمالي سكان منطقة الدراسة . ويعتمد اعتمادهم على مستودعات التخزين المنزلية، وبذلك يبلغ إجمالي الكمية المخزنة في هذه المستودعات نفايات برازية ومواد سائلة (٥٠,٠٦)طن/يوم و (٦٦٧,٥٦)طن/يوم

يتضح مما سبق أنه بسبب انخفاض كفاءة الصرف الصحي في منطقة الدراسة واستخدام مستودعات التخزين المنزلية، مما يجعل تسرب هذه المياه مع ما تحمله من تركيزات كيميائية عالية ومواد عضوية، بالإضافة إلى جودة المياه .أن التربة الموجودة في منطقة الدراسة ذات نفاذية عالية من الممكن أن تؤدي إلى تسرب هذه المواد. إلى المياه الجوفية ضمن منطقة الدراسة مما يؤدي إلى تغير في خواصها الكيميائية والفيزيائية، ويمكن أن يختلف هذا التغيير مكانياً حسب التركز السكاني، حيث أن التمركز السكاني يتواجد في وسط وجنوب منطقة الدراسة، لذلك من المتوقع أن سوف تتأثر هذه المنطقة بهذه المواد.(٢)[٢١]

٣-النشاط الصناعي :

يؤثر النشاط الصناعي بشكل مباشر على خصائص المياه الجوفية من خلال المواد الكيميائية السائلة التي ينتجها والتي تتسرب مباشرة إلى المياه الجوفية وتساهم في تغيير خصائصها، كما أن الملوثات الغازية التي تتفاعل مع مياه الأمطار لتشكل مركبات كيميائية تتسرب إلى المياه الجوفية من خلال فتحات الآبار أو من خلالها .التربة .نفاذية سريعة مما يؤدي إلى تغير خصائص المياه الجوفية .يوجد عدد من الأنشطة الصناعية في منطقة الدراسة في المنطقة الواقعة بين محافظتي النجف الأشرف

---

[٢١] (١) -مصطفى كامل عثمان، التباين المكاني لخصائص الموارد المائية في محافظة النجف، رسالة ماجستير)غ.م(، كلية الآداب - جامعة الكوفة،٢٠٠٠ ، ص٥٢

(٢) -مديرية مجاري محافظة النجف قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة ،٢٠١٢.

تم حساب سكان منطقة الدراسة على أساس وحدتين إداريتين هما قضاء الحيدرية ومركز قضاء النجف الأشرف، حيث أنهما يحتويان على أكبر مساحة ضمن منطقة الدراسة .كربلاء نظراً لتوافر الإمكانيات التي تساعد على إنشائها في هذه المنطقة، بما في ذلك توفر المواد الخام، وطرق النقل، وقربها من مناطق الاستهلاك،

تتميز منطقة الدراسة بوجود عدد من الصناعات وتشمل(، مصفى النجف –صناعة الجبس – صناعة الاسفلت) .

أ -مصفى النجف

وتقع المصفاة إلى الشمال من مدينة النجف المقدسة في قضاء النجف .ويبعد عن التصميم الأساسي لمدينة النجف ١٥كم و ١٢كم جنوب قضاء الحيدرية .يبعد عن الطريق الرئيسي حوالي ٣كيلو .أنشئت هذه المصفاة عام ٢٠٠٥م وتبلغ مساحتها ٣٤٠دونماً .وبجانبه مشروع . مستودعات للمنتجات البترولية .ينتج المصنع النفايات الغازية الناتجة عن الاحتراق والغازات المتولدة حول الفرن ويتم تمرير التكرير من خلال خزان (وحدة)المكثفات لترسيب المواد الثقيلة العالقة، ومن ثم يتم حرق الباقي باستخدام الشعلة .توجد مياه صناعية ناتجة عن مياه تبريد المضخة ومياه غسيل الوحدات.

يتم تصريف عملية التكرير التي تحتوي على قطرات زيتية إلى خزان خاص يفصل الدهن عن الماء، ويتم تجميع الزيوت المنفصلة في حفرة داخل المصفاة، بالإضافة إلى المياه المتبقية من محطة التحلية والتي تتم معالجتها في برك الترسيب ومن ثم تصريفها إلى الأراضي الزراعية التابعة للمصفاة لغرض سقي الأشجار غير المثمرة مما يسبب أضراراً بيئية للتربة وتسرب هذه المياه الملوثة إلى المياه الجوفية .ومن المتوقع أن تكون للمياه الجوفية القريبة من المصفاة خصائص مختلفة لاحتوائها على مياه صناعية قد تغير خواصها الكيميائية.(١)[٢٢]

ب- معامل الأسفلت

تم استخلاص كمية المواد التي تفرز من ملوثات المدن من حاصل ضرب عدد السكان بالمعدل العام لما يفرزه الفرد يوميا .انظر إلي

ّ يوجد في منطقة الدراسة (١٦)مصنع اسفلت وتقع هذه المصانع في المنطقة الملوثة الواقعة على طريق النجف -كربلاء الرئيسي وجميعها" ,"وهي غير مطابقة للمواصفات البيئية، وأغلب الملوثات التي تخرج من هذه المعامل هي ملوثات للهواء، إلا أن تأثيرها يكون على كافة مكونات البيئة، خاصة عندما تتفاعل مع مياه الأمطار وتكون غازات وأكاسيد وأحماض تترسب .في التربة وتنتقل من التربة إلى المياه الجوفية .بالإضافة إلى وجود مخلفات سائلة في هذه المختبرات .الناتجة من المشتقات البترولية المستخدمة في إنتاج الأسفلت (٢)

---

[٢٢] (١)- صادق عزيز العيساوي ، مصدر سابق ، ص ٥٦
(٢)- صفاء مجيد المظفر ، مصدر سابق ، ص١٢٠

ج -مصانع الجبس

تقتصر صناعة الجبس في منطقة الدراسة على المصانع الصغيرة التابعة للقطاع الخاص .بلغ إجمالي عدد مصانع الجص في منطقة الدراسة (٩)مصانع جميعها منتشرة على طريق (النجف –كربلاء)(المنطقة الملوثة). ويعود انتشار هذه المصانع قرب طريق النجف –كربلاء إلى قرب المادة الأولية منه .وهي رمل .وتتراوح مساحة المصنع الواحد ما بين .(٦٠٠-١٠٠٠) م^2 هذه المصانع في تلوث المياه الجوفية من خلال الملوثات السائلة التي تتغلغل إلى المياه الجوفية بسبب تدميرها في (الحفر)القريبة من المصانع والملوثات الغازية التي تتفاعل مع مياه الأمطار بالإضافة إلى ذلك فإن هذه الملوثات تستقر في التربة الزراعية في منطقة الدراسة وتتفاعل مع مياه الري وبالتالي تتسرب إلى المياه الجوفية.(١)

ومن خلال مناقشة وتحليل هاذين الفصلين اتضح أن المكونات الطبيعية المتمثلة في (التركيب الجيولوجي، والسطح، والمكونات المناخية، والتربة)تلعب دوراً هاماً من خلال التكوينات الجيولوجية الموجودة في المنطقة ونوعية الرواسب والصخور التي تحتوي عليها .تحتوي على المياه الجوفية من خلال تفاعلها مع الماء .وبالتالي فإن هناك اختلافات مكانية في نوعية المياه الجوفية من منطقة إلى أخرى.

كما تبين أن الخصائص البشرية (النشاط الزراعي، النشاط المدني، النشاط الصناعي)لها دور كبير في التباين المكاني لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف.

وقد تبين أن النشاط الزراعي في منطقة الدراسة يتمثل بالمساحات الزراعية ونوع المحصول كما أدى فقدان المياه بالإضافة إلى الاستخدام غير العلمي للأسمدة إلى تسرب هذه المواد الكيميائية إلى المياه الجوفية مما يساهم في تباين خصائصها العامة .أما بالنسبة للملوثات الحضرية فقد تبين أن أعداد السكان في منطقة الدراسة في حالة توسع ونمو مما انعكس على زيادة حجم المناطق الحضرية.

كما تساهم النفايات الصلبة والسائلة التي يتم التخلص منها بهذا العدد المتزايد، وكذلك مياه الصرف الصحي التي تنتهي في مستودعات الوحدات السكنية في المنازل، في تلوث المياه الجوفية.

والتربة معا، وللنشاط الصناعي دور مهم في التباين المكاني في خصائص المياه الجوفية، إذ توجد في المنطقة عدة أنشطة صناعية تتمثل في مصفى النجف ومصانع الإسفلت ومصانع الجبس (وهي تساهم في التباين المكاني التباين في خصائص المياه الجوفية من خلال الملوثات السائلة والغازية التي تطلقها والتي تستقر على الأرض .تسمح التربة الزراعية ذات النفاذية العالية لهذه الملوثات بالمرور إلى المياه الجوفية"

الفصل الرابع

خصائص المياه الجوفية والتي تشمل خصائصها الفيزيائية والكيميائية

يتناول هذا الفصل دراسة أهم خصائص المياه الجوفية والتي تشمل خصائصها الفيزيائية والكيميائية وتباينها المكاني والزماني .تمت دراسة نماذج للمياه الجوفية من مواقع مختلفة. خريطة (٤).

أولاً :الخصائص الفيزيائية

١- حركة المياه الجوفية:

وتتحرك المياه الجوفية عموماً من مستويات الضغط المرتفع نحو مستويات الضغط الأدنى، أي نحو الضغط الهيدروليكي الأدنى، وتكون هذه الحركة بطيئة مقارنة بحركة المياه السطحية ويتم تحديد معدل حركة المياه الجوفية على أساس نفاذية الصخور أو الرواسب التي تحتوي على هذه المياه، وكذلك معدل انحدار منسوب المياه.(١)

وبشكل عام هناك حركتان للمياه الجوفية الحركة العمودية والبعض الآخر أفقيا، وحركتها الأفقية أكثر أهمية في التباين المكاني لخصائص المياه الجوفية .ويمثل تكوين الدمام الخزان الجوفي الرئيسي في منطقة الدراسة، كما يوجد خزان آخر ضمن تكوين الفرات .تتحرك المياه الجوفية في تكوين الدمام ضمن منطقة الدراسة من مناطق التغذية الرئيسية .وفي الغرب والجنوب الغربي باتجاه نهر الفرات شرقاً، حيث تقع مناطق الصرف ضمن نطاق السهل الرسوبي .أما اتجاه حركة المياه الجوفية ضمن الرواسب الحديثة فهو من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي، وجزئياً من الغرب إلى الشرق وبالعكس، ومن الشمال إلى الجنوب (٢)

٢- أعماق الآبار في منطقة الدراسة :

يظهر من الجدول (٦) والخريطة (٤)أن أعماق الآبار في منطقة الدراسة تختلف باختلاف ارتفاع سطح هذه المنطقة من مكان إلى آخر، فكلما زاد العمق في المناطق الأعلى، و وبشكل عام يتراوح عمق المياه أثناء تحركنا نحو الغرب والشمال الغربي من ٢٠م في المناطق الهامشية القريبة من نهر الفرات والسهل الرسوبي إلى أكثر من ١٢٥م في المناطق الشمالية الغربية وذلك لزيادة ارتفاع السطح في هذا الاتجاه.(٣)[٢٣]

---

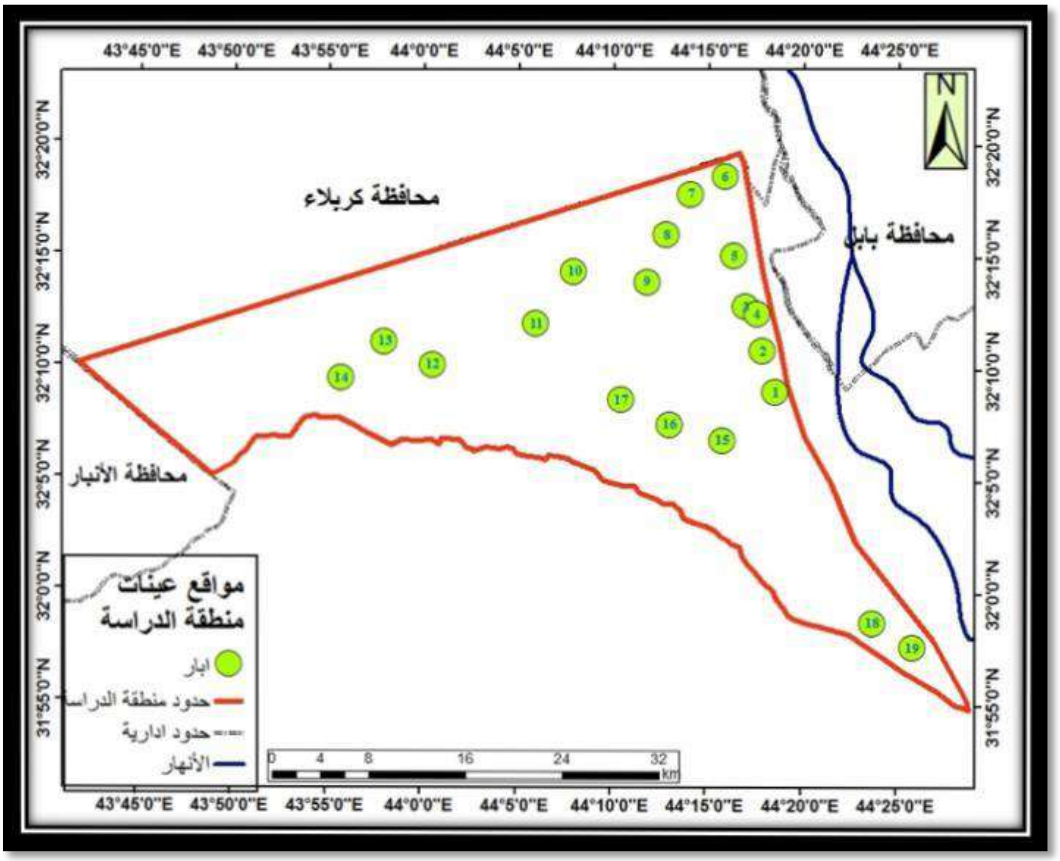
[٢٣] (١) هاشم محمد صالح ، مصدر سابق،ص٨٣

(٢) وزارة الصناعة والمعادن ، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، التقرير الجيولوجي الخاص بالمياه الجوفية لواحة النجف ،٢٠٠٤،ص١

(٣) الهيئة العامة للبحوث الزراعية ، مشروع تغذية المياه الجوفية ،ج٢، منطقة الحيدرية – كربلاء، تفرير رقم ١ ،١٩٩٣، (غ.م) ،ص٢٠

خريطة(٤)

مواقع لنماذج المياه الجوفية في هضبة النجف



المصدر: صادق عزيز العيساوي ، مصدر سابق، ص٦٠.

جدول (٦)

اعماق وانتاجية المياه الجوفية ومناسيب الماء الثابت والمتحرك في هضبة النجف

رقم العينة	العمق م	الإنتاجية لتر / ثانية	منسوب الماء الثابت م	منسوب الماء المتحرك م
بئر١	٢٥	٧	١٠	١٦
بئر ٢	١٠	٦	٧	١١
بئر ٣	١٣	٨	٩	١٣
بئر ٤	٥٠	٧	٩	١٥
بئر ٥	٤٥	١٠	٦,٥	١٢
بئر ٦	٢٥	١١	٧	١٠
بئر ٧	٥٠	١٠	٨	١٠
بئر ٨	٦٤	٨	١٧	٢٣
بئر ٩	٧٠	٢٠	٦	١١
بئر ١٠	٧٠	٢٢	٥,٥	٧

بئر١١	٨٥	١٧	١٩	٢٣
بئر ١٢	١٢٥	١٥	٧	١٥
بئر ١٣	١٢٠	٢٥	٥,٧	١٦
بئر١٤	١٢٥	٢٢	٦,٥	١٥
بئر ١٥	٥٠	١٠	٦	١١
بئر ١٦	٦٠	٩	١٣	١٥
بئر ١٧	٤٨	٩	١٢	١٥
بئر١٨	٢٠	٨	٩	٢٥
بئر ١٩	٢٠	٧	١٦	٢٢
المعدل	-	-	٩,٤	١٥

المصدر : وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لحفر الابار المائية في محافظة النجف ، قسم المتابعة ، بيانات (غ .م)، ٢٠١٩.

٣- الطاقة الإنتاجية للآبار:

يظهر من الجدول (٦) أن إنتاجية آبار منطقة الدراسة تختلف باختلاف إنتاجيتها من موقع إلى آخر، وتتراوح قيمها بين (٦-٢٥) لتر/ثا وبذلك يمكننا تصنيف آبار منطقة الدراسة حسب إنتاجيتها إلى أربع فئات :-

الفئة الأولى (٦-٨,١)لتر/ثا: وتشمل هذه الفئة الآبار (١٩-١٨-٨-٤-٣-٢-١).

الفئة الثانية (٨,٢ -١٢,٧) :والآبار (١٧-١٦-١٥-٧-٦-٥) تندرج ضمن هذه الفئة.

الفئة الثالثة (١٢,٨-١٨,١) :والآبار (١٢-١١)تندرج ضمن هذه الفئة.

الفئة الرابعة (١٨,٢- ٢٥)والآبار (١٤ - ١٣ - ١٠ - ٩)تدخل ضمن هذه الفئة.

٤ -الارتفاعات الثابتة للمياه الجوفية:

منسوب المياه الثابت يعني المستوى الذي تستقر عنده المياه الجوفية في الآبار قبل البدء في الانسحاب، والذي يتساوى عنده الضغط الجوي والضغط الهيدروليكي على سطح المياه الجوفية في خزانات المياه.[٢٤](١)

[٢٤] (١) محمد احمد السيد خليل ، المياه الجوفية والابار ، ط ٢ ،دار الكتب العلمية للنشر، القاهرة ، ٢٠٠٥،ص١٣٩.

ويتضح من الجدول (٦)أن أعماق مناسيب المياه الثابتة في منطقة الدراسة تتراوح بين -٥,٥) (١٩م وبمتوسط (٩,٤)م .وتختلف هذه المستويات من بئر إلى أخرى، إذ سجلت بعض المواقع قيماً أقل من المتوسط العام، ممثلة بـ)بئر ٢- .(بئر ٥-آبار ٦-آبار ٧-آبار ١٠٠ -بئر -١٢- بئر -١٣بئر - ١٤بئر (١٥وكانت المستويات الثابتة فيها ٥-٧-٥,٥ -٦- ٧ - ٦,٥-، -٧ ٦٦,٥م للآبار المدروسة على التوالي .كما سجلت مواقع أخرى مستويات قريبة من المتوسط العام تتمثل في (بئر ٣ - بئر ٤ - بئر ١٨) وبلغت المستويات الثابتة فيها (٩)م.

بينما سجلت المواقع الأخرى قيما أعلى من المتوسط العام ممثلة بـ بئر ١ -بئر٨ - بئر١١ - بئر١٦ - بئر ١٧ - بئر ١٩)حيث بلغت المستويات الثابتة (١٠-١٧ -١٩-١٣ -١٢- ١٩)م للآبارعلى التوالى

٥ -الارتفاعات المتحركة للمياه الجوفية:

هي مناسيب مياه الآبار عندما تكون المياه في البئر متدفقة ومثمرة .ومع ذلك، في حالة الآبار الارتوازية (المتدفقة) يكون المستوى هو المستوى الذي تتدفق فيه المياه.

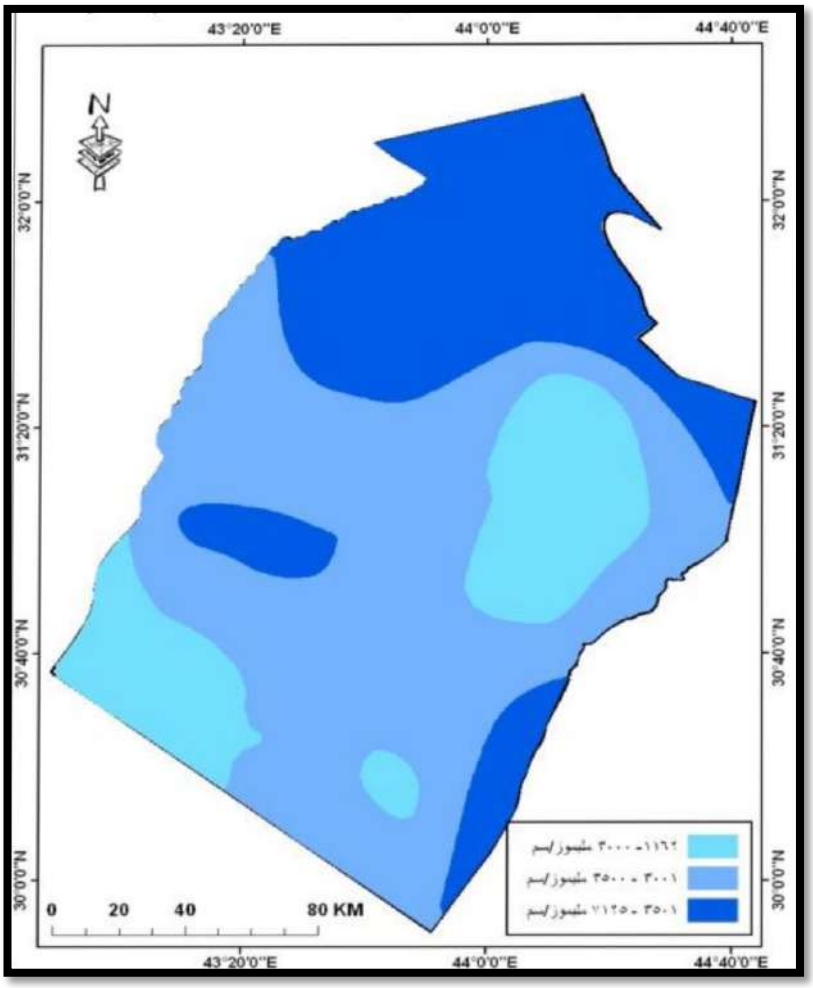
يتضح من الجدول(٦)أن المناسيب المتحركة للمياه الجوفية في منطقة الدراسة تتراوح بين(-٧ ٢٥م)بمتوسط (١٥)م .وتختلف هذه القيمة من موقع إلى آخر .سجلت بعض المواقع قيماً أقل من المتوسط العام، ممثلة بـ (بئر ٢ – بئر ٣- بئر ٦- بئر٥ -بئر٧ -بئر١٠ - بئر١٥) حيث بلغت المستويات (١١-١٣ -١٠-١٠-١١ -٧-١١)م على التوالي وسجلت مواقع أخرى مستويات في المتوسط العام المستوى وتمثلت بـ (بئر٤ - بئر١٢ - بئر١٤ - بئر١٦ - بئر١٧) حيث وصلت المستويات إلى (١٥)م، فيما سجلت مواقع أخرى قيماً أعلى من المتوسط العام كما في (بئر١ - بئر٨ - بئر١١ - بئر١٣ - بئر١٨ - بئر١٩) حيث بلغت المستويات ،٢٥،١٦،٢٣ ، ٢٣ ، (١٦ ،٢٢)م على التوالي.

١- خصائص التوزيع المكاني لمجموع الموصلية الكهربائية:EC

وتعتمد الموصلية الكهربائية على مجموع الأملاح الذائبة أثناء القياس وتقاس بالمللي مول لكل سنتيمتر .كلما زادت الأملاح كلما زادت الموصلية الكهربائية كما يتبين من الجدول (٧) والشكل (١)وبلغ معدل التوصيل الكهربائي ٣٧٥٣)مليمول /سم (، وكانت القيم أعلى من المتوسط) . وسجلت الموصلية الكهربائية الكلية في عشرين بئرا، أعلى منها في هضبة النجف في البئر (٧) حيث تم تسجيل (٧١٢٥)مم Hسم .أما الآبار التي سجلت قيماً أقل من المتوسط فقد بلغت أيضاً عشرين بئراً، وأقلها تم الوصول إليها في منطقة الشبكة في البئر(٨) وبلغت (١١٦٢)ملم/سم

شكل (١)

التوزيع الجغرافي للأيصالية الكهربائية



المصدر: كامل حمزة فليفل , مصدر سابق , ص ١٢

جدول (٧)

مياه الابار وخصائصها الكيميائية في هضبة النجف

البئر	الاحداثيات		EC مليموز/سم	TDS ملغم/لتر	PH ملغم/لتر	Na ملغم / لتر	Mg ملغم / لتر	Ca ملغم /لتر
	شرق	شمال						
١	٤٤,٩	٣٠,٥٩	٣٨٥	٤٥٣	٨,٢	٢٨	١٩	٦٩
٢	٤٣,٥٤	٣٠,٠٩	٢٩٩٨	٣٥٦٥	٨,١	١٥٩	١٥١	٥٧٥
٣	٤٤,٠٨	٣١,١٣	٣٠٠٠	٣١٤١	٨,٣	١٧٣	١٦٢	٣٨٧
٤	٤٣,٥٨	٣١,٠١	٣٨٢٠	٣١٥١	٧,٩	٢٨١	١٥٥	٣٧٢
٥	٤٣,٤٦	٣١,٣٥	٣٦٤٠	٤٣٢١	٧,٤	٣٦٥	٢٠٠	٤٦٨
٦	٤٣,٣٤	٣٠,٤٨	٣٦٨٠	٨٥٦	٨	٥٠	٤٣	١١٣
٧	٤٤,٣٢	٣٢,٠٦	٧١٢٥	١٠٠٠٠	٨,٢	٧٣٠	٣٢٨٧	١٣٩٣
٨	٤٣,٢٨	٣٠,٤٨	١١٦٢	٢٦٠٠	٧,٥	١٥٤	١٣٠	٣٠٦
٩	٤٤,٢	٣٢,٠٨	٣٥٠٠	٦٣٠٠	٧	٩٨٠	١٥٠٨	٥٨٨
١٠	٣٤,٠٥	١٣,١٤	٣٢٠٠	١٣٣١	٧,٩	٨٧	١٥٩	٣٩٥
المعدل			٨,٣	٣٧٥٣	٣٨٢٦	٧,٨	٣٧٢	٣١٦,٩

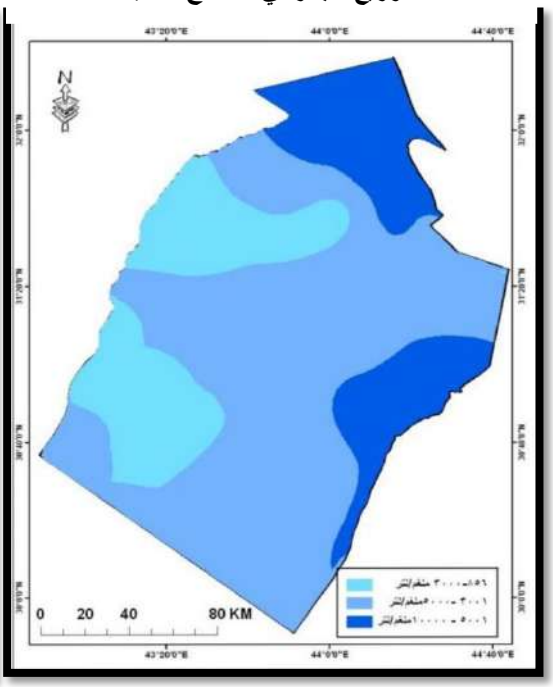
المصدر : الهيأة العامة للمياه الجوفية في محافظة النجف، استمارات انهاء الابار ، بيانات (غ.م).

٢- خصائص التوزيع المكاني للأملاح الذائبة الكلية(T.D.S.)

ومن خلال نتائج الجدول (٧) والشكل (٢) يتضح أن معدل الأملاح الذائبة قد بلغ متوسطاً لجميع الآبار في منطقة الدراسة ٣٨٢٦)ملغم/لتر(، والآبار التي تجاوز تركيز أملاحها وسجل المعدل تسعة عشر بئراً، أعلىها عند البئر (٧)في منطقة الهضبة .النجف –كربلاء ١٠٠,٠٠٠) (ملغم/لتر وأقلها في البئر (٦) في منطقة الشبكة (٨٥٦)ملغم/لتر.أما الآبار التي كان تركيز الأملاح الذائبة فيها أقل من المتوسط فقد بلغ عددها واحداً وعشرون بئراً أغلبها عند خط العيون على صدع أبو الجير ويعود السبب إلى تقليلها أملاحه وتجديد مياهه.

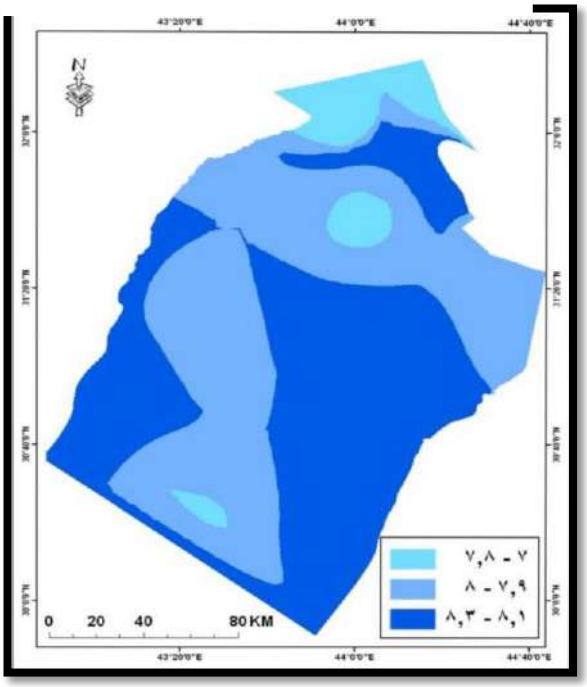
شكل (٢)

التوزيع الجغرافي للاملاح الذائبة



شكل (٣)

التوزيع الجغرافي للاس الهيدروجيني للمياه الجوفية



المصدر: كامل حمزة فليفل , مصدر سابق , ص١٢-١٣

٣- خصائص التوزيع المكاني للأس الهيدروجيني

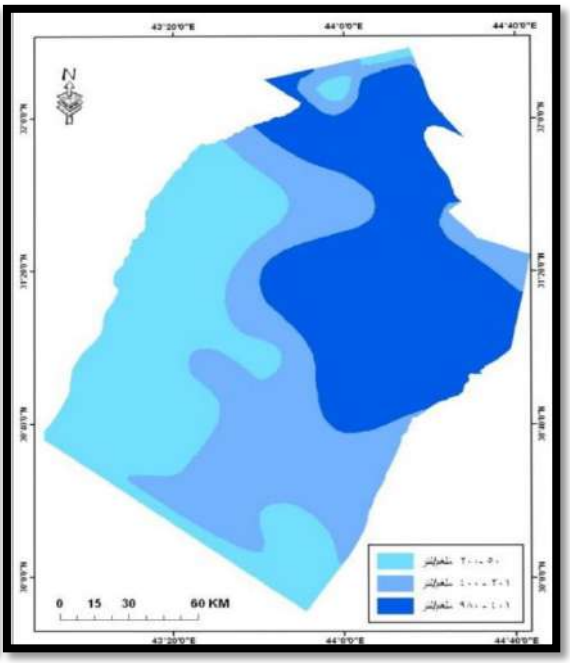
وهو مقياس لحموضة أو قاعدية المياه الجوفية ويتم التعبير عنه بالتركيز الفعال لأيون الهيدروجين .(H)عندما تكون قيمة (PH)أقل من (٧)فهو محلول حامضي، وإذا زادت قيمته (٧)فهو قاعدي، وعندما (٧)يكون متعادلاً عند درجة الحرارة .درجة الحرارة والضغط الطبيعي .ومن الجدول (٧) والشكل (٢) يتضح أن متوسط الرقم الهيدروجيني بلغ (٧,٨)، وتراوحت القيم فوق المتوسط لسبعة وعشرين بئراً، وكان أعلىها عند البئر (٣)حيث بلغت (٨٣)، وأدنى مستوى عند وفقد مثلتها تسعة آبار .ويرجع ذلك إلى التكوينات الصخرية المختلفة التي تغطي منطقة الدراسة.

٤- خصائص التوزيع المكاني لأيون الصوديوم$^{+2}$Na

.تم العثور عليه في الأصل من خلال التجوية لبعض الصخور المتبخرة .كما يتواجد في المياه الطبيعية ويمكن قياسه من خلال الجدول (٧) والشكل (٤) الذي يوضح التوزيع المكاني للصوديوم في المنطقة .وتبين أن متوسط قيم أيون الصوديوم بلغ ٣٧٢)ملغم/لتر .وقد سجلت أعلى القيم في خمسة عشر بئراً، أما أعلى القيم فقد بلغت (٩٨٠)ملغم/لتر في البئر (٩) أما القيم التي كانت أقل من المتوسط فقد تركزت في خمسة وعشرين بئراً، وسجل أقلها عند البئر (٦) بقيمة (٥٠ملغم/لتر).وشكل وجود ايون الصوديوم نسبة كبيرة في منطقة الدراسة بسبب وجود الطبقات الملحية في التراكيب الجيولوجية السائدة في المنطقة وخاصة منطقة بحر النجف .كما يؤثر وجودها بكميات كبيرة نفاذية التربة، وبالتالي قلة حركة الماء فيها.

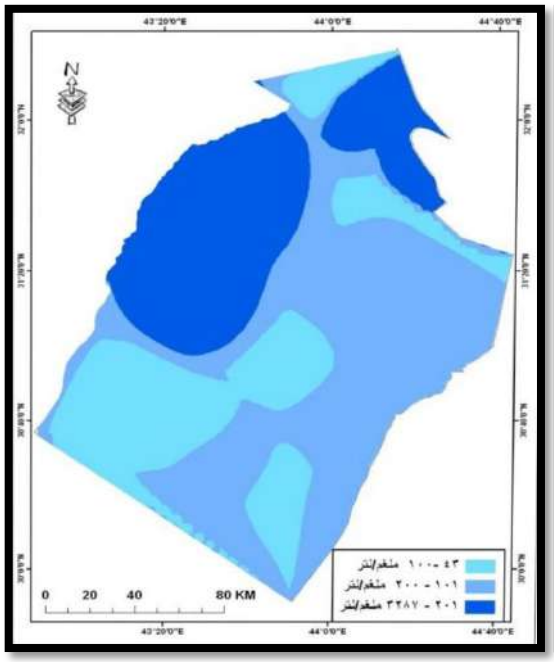
شكل (٤)

التوزيع الجغرافي لأيون الصوديوم



شكل (٥)

التوزيع الجغرافي لايون المغنيسيوم



المصدر : كامل حمزة فليفل , مصدر سابق , ص١٣-١٤

٥- خصائص التوزيع المكاني لأيون المغنيسيوم :"Mg"

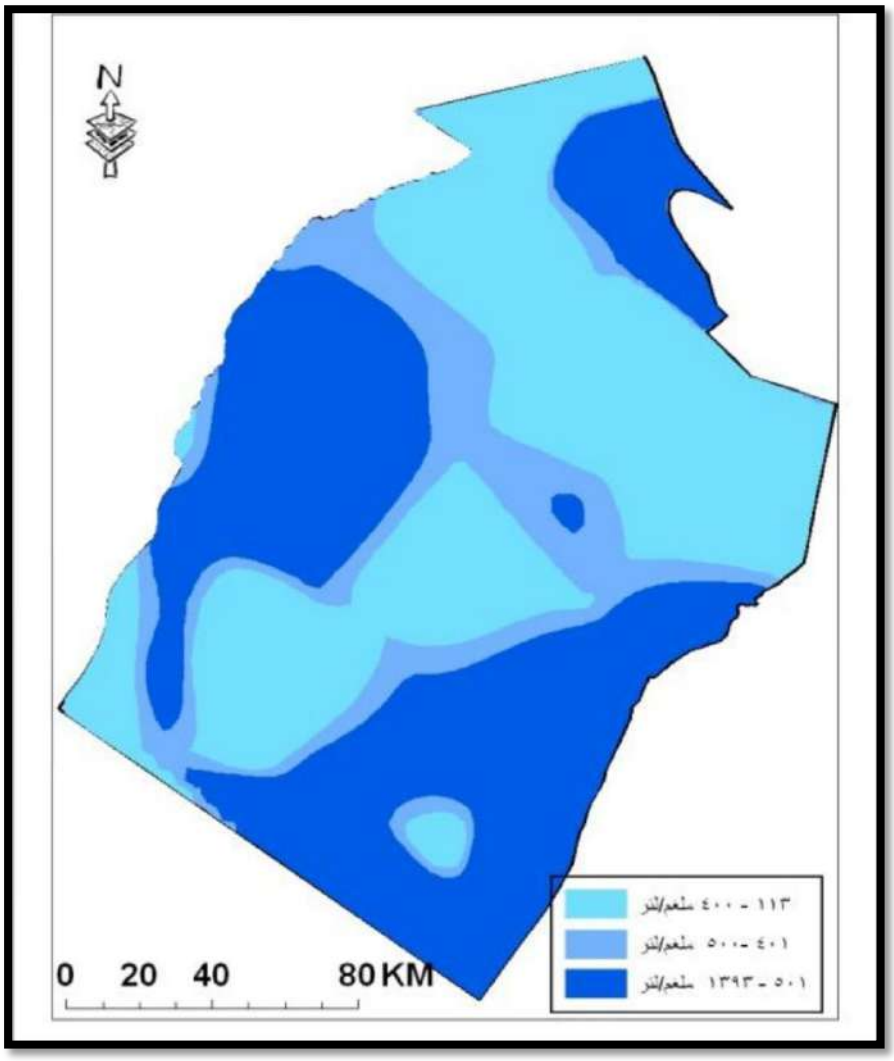
يعتبر الدولوميت المنتشر في الصخور الرسوبية والحجر الجيري والمعادن الطينية أحد المصادر الأساسية لأيون المغنيسيوم، وبحسب الجدول (٧)والشكل (٥) الذي يوضح توزيع المغنيسيوم في منطقة الدراسة حيث سجلت متوسطاً قدره (٣١٦,٩)ملغم/لتر، وتباينت القيم في توزيعها .أعلى المعدلات سجلت في سبعة آبار، أعلى القيم كانت في البئر (٧)حيث بلغت (٣٢٨٧)، بينما أقل القيم سجلت في ثلاثة وثلاثين بئراً، وأدنى القيم سجلت في البئر (٦)بقيمة (٤٣)ملغم/لتر.

٦- خصائص التوزيع المكاني لأيون الكالسيوم Ca

ويتضح من الدراسة التحليلية من الجدول (٧) والشكل (٦) لتوزع أيون الكالسيوم في منطقة الدراسة، حيث سجلت القيم متوسطاً قدره (٤١١)ملغم/لتر .سجلت قيم أعلى من المتوسط في أحد عشر بئراً، أما أعلى القيم فقد سجلت في البئر (٧) وفي هضبة النجف -كربلاء سجلت (١٣٩٣)ملغم/لتر، فيما شملت القيم الأقل من المتوسط تسعة وعشرين بئراً، وسجلت أقل قيمة عند (١١٣)ملغم/لتر في البئر (٦) ويرجع ذلك إلى وجود الصخور الجبسية والحجر الجيري في منطقة الدراسة.

شكل (٦)

التوزيع الجغرافي لايون الكالسيوم



المصدر : كامل حمزة فليفل , مصدر سابق , ص١٤

ثالثا : تقييم المياه الجوفية

١- لأغراض الشرب

ومن مقارنة النتائج المستخرجة من تحليل عدد من عينات الآبار مع الحدود المقترحة لملاءمة المياه الجوفية لأغراض الشرب من منظمة الصحة العالمية جدول (٨) تبين أن المياه الجوفية في
جميع العينات غير صالحة للشرب بسبب ارتفاع الأيونات الموجبة والسالبة وكذلك ارتفاع الملوحة الكلية .

جدول(٨)

حدود تراكيز الأيونات الموجبة والسالبة والملوحة لمياه الشرب حسب(٢٠٠٨).

ت	الخاصية	الحد المرغوب به مليموز /سم	الحد الاقصى المسموح مليموز /سم
١	PH	٧- ٨,٥	٦,٥ – ٢.٩
٢	T.D.S	٥٠٠	١٥٠٠
٣	Cl	٢٠٠	٦٠٠
٤	So^4	٢٠٠	٤٠٠
٥	Mg	٥٠٠	١٥٠
٦	Ca	٧٥	٢٠٠
٧	TH(العسرة)	٢٥٠	٥٠٠

المصدر : يوسف صالح اسماعيل الشمزيني ، التقييم الجيومورفولوجي لسهل ديبكة ، اطروحة دكتوراه (غ.م) ، كلية التربية ، جامعة الموصل ،٢٠٠٨،ص١٤٧

٢- الاستهلاك الحيواني

وتمت مقارنة نتائج تحاليل عينات الآبار المدروسة مع المواصفات القياسية لخدمات الصحة العامة في الولايات المتحدة الأمريكية، الجدول (٩) ومن مقارنة الجدولين تبين أن (٨٥٪)من الآبار صنفت مياهها بأنها رديئة الجودة والتي تراوحت بين (٥٠٠٠ – ٢١٩٨)ملم/سم حسب (T.D.S)وأنها مقبولة لجميع أنواع المياه .وكانت (٧,٥٪)ذات نوعية رديئة والمجال الضعيف جداً والذي تراوح بين (٦٨٥٠ - ٥٠٠٠)ملم/سم في الآبار (١٠، ٣ ، ٩) مقبول أيضاً لجميع الحيوانات باستثناء الدواجن، بينما (٥٪)من الآبار كانت ضمن الحدود غير المقبولة والتي تراوحت ما بين (١٠٠٠٠ - ٨٠٠٠ - ٨٠٠٠)ملم/سم في الآبار (٤، ٧ وهي صالحة

للأبقار والأغنام فقط تمثل (٢,٥٪)وهي النسبة الوحيدة المقبولة في البئر (٦)والتي بلغت قيمتها (٨٥٦)ملم/سم وهي صالحة لجميع الحيوانات.

جدول (٩)

تصنيف المياه لشرب الحيوانات حسب المواصفات القياسية للخدمات العامة

T.D.S ppm	النوعية	الحيوانات
اقل من ١٠٠٠	جيدة مقبولة	الدواجن الى حد ٢٨٦٠
٣٠٠٠-٥٠٠٠ ٥٠٠٠-٧٠٠٠	ضعيفة ضعيفة جدا	الخيول الى حد ٧٥٠٠
اكثر من ٧٠٠٠	غير مقبول	الابقار الى حد ١٠٠٠٠ الاغنام الى حد ١٢٩٠٠

المصدر : كامل حمزة فليفل ،مصدر سابق ،ص ١٨.

٣- لأغراض الزراعة

تم تصنيف مياه منطقة الدراسة لأغراض الزراعة وفق نظام مختبر الملوحة الأمريكي اعتماداً على خصائص (EC)ملليموز سم و (T.D.S)ملغم/لتر .يقوم هذا النظام بتصنيف المياه الجوفية إلى أربع فئات كما في الجدول (٤)، وبالاعتماد على الجدول (١)الذي يوضح تحليل عينات الآبار، ومن خلال مقارنة قيم التوصيل الكهربائي وكمية الأملاح الذائبة يمكن أن نستنتج تبين ما يلي :تبين أن (٩٨)بالمائة من الآبار كانت مياهها مصنفة ضمن الصنف ٤ملوحة عالية جداً للتوصيل الكهربائي، وأن (٢٪)فقط كانت ضمن الصنف C٣عالي الملوحة في البئر - (٢٨)أيضاً وأن نسبة (٩٨)من الآبار تصنف مياهها على أنها عالية الملوحة ٢٤بالنسبة لكمية الأملاح الذائبة، ونسبة (٢)فقط منها تصنف على أنها شديدة الملوحة C٣في البئر .(٦)

جدول (١٠)

تصنيف مختبر الملوحة الامريكي للزراعة بحسب قابلية

ت	صنف المياه	Ec مليموز / سم	T.D.S ملغم / لتر	مدى الملاءمة
١	C^1قليل الملوحة	٢٥٠-١٠٠	١٦٠-٠	الماء ملائم لأغلب النباتات والترب
٢	C^2متوسط الملوحة	٧٥٠-٢٥٠	٤٨٠-١٦٠	الماء ملائم للنباتات جيدة التحمل للاملاح
٣	C^3عالي الملوحة	٢٢٥٠-٧٥٠	١٤٤٠-٤٨٠	الماء ملائم للنباتات المقاومة للملوحة
٤	C^4عالي الملوحة جدا	٥٠٠٠-٢٢٥٠	٣٢٠٠-١٤٤٠	الماء ملائم للنباتات المتحملة جدا للملوحة

T.D.S و EC

المصدر : يوسف صالح اسماعيل الشمزيني ، مصدر سابق ،ص١٤٨

رابعا :الاستنتاجات

"١- للتكوينات الجيولوجية تأثير مباشر على خواص المياه الجوفية من خلال نوعية الصخور التي تنعكس خواصها الكيميائية على المياه الجوفية في منطقة الدراسة .

٢- تتراوح الإنتاجية بين (٢ - ٣٦) لتر حسب التركيب الصخري والانحدار وتغذية المياه الجوفية.

٣- تباين أعماق المياه الجوفية ضمن الهضبة الغربية لمحافظة النجف حيث تنخفض أعماق المياه في حوض بحر النجف وتزداد أعماقها كلما اتجهنا نحو الغرب والجنوب الغربي من الحدود مع المملكة العربية.

٤- تربة منطقة الدراسة من نوع التربة الصحراوية الجبسية والتربة الرملية (يتراوح سمكها بين ٢٠ -٢٥)سم، وموادها الأساسية الجبس والحجر الرملي، بالإضافة إلى المواد الجيرية والحصوية، حيث تبلغ وتتراوح نسبة الجبس فيه بين ٥٠-٨٠%، أما نسبة الكلس فتتراوح بين ٢٥-٥٠%، وتصل نسبة نفاذيتها إلى (٦,٥ م/يوم)، وهي عالية النفاذية، وتصل سرعة تدفق المياه فيها إلى (٢٦ سم/ساعة)، وهي نسبة سريعة جداً، والتربة الصحراوية الحجرية يتراوح سمك هذه التربة بين ١٠سم وتتكون من الحجر الجيري(الكلس) والرمل وهي تربة ضحلة تصل أقصى نفاذية لها اليوم إلى ٢,٤م وتتميز بمعدل نفاذية بطيء إلى حد ما.

٥- للعوامل البشرية دور مهم في التباين المكاني لخصائص المياه الجوفية حيث أن النشاط الزراعي في منطقة الدراسة يعتمد على المياه الجوفية، وبالتالي تزداد كمية سحب المياه الجوفية للأغراض الزراعية. كما يساهم النشاط الزراعي في التباين المكاني لبعض العناصر الكيميائية من خلال تسرب الأسمدة الكيميائية والعضوية إلى المياه. وتزداد تراكيز بعض العناصر الكيميائية في تلك المياه، كما تبين أن زيادة عدد سكان منطقة الدراسة له دور مهم في صعود وانخفاض بعض التراكيز الكيميائية من خلال الملوثات التي يفرزها السكان من خلال النفايات المدنية السائلة (مياه الصرف الصحي). عناصر). ويشكل تزايد عدد السكان ضغطا على موارد المياه.

٦- للنشاط الصناعي المنتشر في منطقة الدراسة (مصانع الاسفلت، مصفى النجف، مصانع الجبس) دور مهم في التباين المكاني للمياه الجوفية، لما لهذه الصناعات من دور في زيادة تراكيز بعض المكونات الكيميائية من خلال الملوثات المختلفة. أن هذه الصناعات تطلق مواد سائلة منها بالإضافة إلى غازات مختلفة، حيث تتفاعل هذه الغازات الصادرة من هذه المصانع مع مياه الأمطار وبعد ترسيبها على التربة الزراعية مما يؤدي إلى تكوين أحماض مخففة تتسرب إلى المياه الجوفية. ومما سبق يتبين لنا صحة الفرضية الأولى وهي أن الخصائص الطبيعية والبشرية تختلف في تأثيرها على المياه الجوفية في هضبة النجف. وكشفت الدراسة أن أهم التكوينات التي تحتوي على مياه جوفية في منطقة الدراسة هي تكوين الدمام وتكوين الفرات.

٧- تبين من خلال الدراسة أن إنتاجية آبار منطقة الدراسة تنخفض باتجاه المناطق الشرقية، حيث بلغت الإنتاجية في البئر (١٠) ٢٥ لتراً/ ثانية، بينما في (البئر) (٢) بلغت ٦ لتراً /ثانياً، بسبب زيادة السحب على الآبار في المناطق الواقعة شرق الدراسة وذلك لتزايد النشاط الزراعي هناك.

٨- أثبتت الدراسة وجود تباين في جميع العناصر الكيميائية المدروسة، وأن هذه العناصر تباينت زمانياً ومكانياً. ويتبين مما سبق أن صحة الفرضية الثانية هي أن الخصائص الفيزيائية والكيميائية تختلف مكانيا وزمانيا في هضبة النجف.

٩- بينت الدراسة أن المياه الجوفية في هضبة النجف غير صالحة للاستخدام البشري (مياه الشرب) بسبب ارتفاع تراكيز الأملاح الذائبة الكلية ومعظم الأيونات بالإضافة إلى العسر الكلي العالي وبعضها يصلح لبعض أنواع المياه. أنواع الحيوانات (الأبقار والأغنام).

١٠- بينت الدراسة أنه يمكن الاستفادة من المياه الجوفية في زراعة محاصيل شديدة تحمل الملوحة نظرا لاحتواء منطقة الدراسة على تربة جيدة التصريف للمياه. وتصلح معظم العينات لزراعة عدد من محاصيل الخضر مثل القمح والشعير باستخدام الري بالرش أو بالتنقيط.

خامسا: التوصيات

١- ان تهتم الجهات المعنية والسلطات المختصة بالمياه الجوفية واعتبارها مصدر مساعد من اجل تجاوز

الازمة المائية المحتملة وخاصة بعد اقامة السدود التركية على الانهار العراقية .

٢- العمل على تفعيل ادارة المياه الجوفية وذلك من خلال مراقبة الاستخدام الجائر لبعض انواعها وان يكون خاضع للرقابة الفعلية لغرض استدامتها والاستفادة منها بشكل يؤمن مستقبل الاجيال القادمة .

٣- تفعيل وسيلة الري بالتقنيات الحديثة لعدام استنزاف الموارد المائية بالري السيحي.

٤- اجراء بعض عمليات المعالجة والفلترة والتصفية لبعض نوعيات المياه الجوفية لتكون صالحة لجميع الاستخدامات المطلوبة بضمنها الشرب والري والصناعات المختلفة.

سادسا :المصادر

الكتب والبحوث

١- الصالحي و الغريري ، سعدية عاكول ، عبد العباس فضيخ ، البيئة والمياه ، دار الصفاء للنشر والتوزيع – عمان ،٢٠٠٨.
٢- صالح ، هاشم محمد ، المياه الجوفية والابار ، مكتب المجمع العربي للنشر والتوزيع ،٢٠١٣.
٣- الزاملي ،عايد جاسم حسين ،كامل حمزة فليفل ، تباين خصائص المياه الجوفية في الهضبة الغربية لمحافظة النجف باستخدم نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد(١٩) ، ٢٠١٤.
٤- المظفر ،صفاء مجيد عبد الصاحب ، ظلال جواد كاظم ، الامكانات المتاحة لاستثمار وتنمية المياه الجوفية في محافظة النجف الاشرف ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد(١٩)، ٢٠١٤ .
٥- الحلو ، عبد الكاظم علي جابر ، رائد لفته عيسى الحسناوي ، تطرف الخصائص المناخية في زراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف الاشرف ، ط٢٠٢١ .

٦- السعدي ،حسين علي ، رياض حامد الدباغ، البيئة المائية، مؤسسة حمادة للدراسات الجامعية والتوزيع والنشر٢٠١١ .،

٧- السيد خليل ،محمد احمد ، المياه الجوفية والابار ، ط ٢ ،دار الكتب العلمية للنشر، القاهرة ، ٢٠٠٥.

٨- ابراهيم شريف ، التربة -تكوينها وتوزيع انواعها وصيانتها ، جامعة الاسكندرية ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الاسكندرية ،١٩٦٠.
٩- العكيدي ،وليد خالد ، علم البوديلوجي ، مسح الترب وتصنيفها ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ١٩٨٦ .،

١٠- ديفيد كيف توود ، ترجمة رياض حامد الدباغ وحميد رشيد توفيق ، هيدرولوجية المياه الجوفية ، مطابع مديرية دار الكتب للطباعة والنشر -جامعة الموصل، ١٩٥٩.

١١- شرف ،عبد العزيز طريح ، الجغرافية المناخية والنباتية، دار الجامعات المصرية، الاسكندرية،١٩٧٨.
١٢- ولي ،ماجد السيد ، نهر المصب العام والكثبان الرملية ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، الدار الكتيب١٩٩٣ .،
١٣- علي حسين شلش ، جغرافية التربة ، البصرة ، مطبعة جامعة البصرة ١٩٨١ .،

الرسائل والاطاريح

١- العيساوي ، صادق عزيز جبار ، تحليل مكاني لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف ، .رسالة ماجستير منشورة ، جامعة الكوفة ، كلية الاداب ، ٢٠١٤.

٢- الحكيم ،سعيد حسين علي ، حوض الفرات في العراق ، رسالة ماجستير (غ .م ،) جامعة بغداد -كلية الآداب ، ١٩٧٩.

٣- السلامي، شيماء عيسى جاسم ،تقويم كفاية وجود مياه الشرب في مدينه النجف الأشرف، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ،٢٠١١.

٤- السلطاني ،هناء مطر مهدي ، مظاهر التلوث البيئي للمياه العادمه و امكانيه استخدامها في محافظتي النجف و الكوفه، رسالة ماجستير غير منشورة، كليه التربية للبنات ، جامعه الكوفه ، ٢٠١٣.

٥- الحلو، عبد الكاظم على ، أثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الإنتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الأولى /جامعة بغداد ١٩٩٠ . ،

٦- الاسدي ، كفاح صالح ، بعض خصائص الترب في قضاء الكوفة ، بحث مقبول للنشر ضمن وقائع المؤتمر العلمي الرابع للجامعة المستنصرية ، ١٩٩٣ .

٧- الاسدي، كفاح صالح بجاي ، نظم الري والبزل على كتوف الأنهار في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير (غ.م ،) كلية الآداب -جامعة البصرة ، ١٩٨٩.

٨- الريحاني ،عبد مخور نجم ،قصي عبد المجيد ، جغرافية الأراضي الجافة ، كلية الآداب جامعة بغداد.

٩- الجلبي ،مصطفى كامل ، التباين المكاني لخصائص الموارد المائية في محافظة النجف ، . رسالة ماجستير (غ.م،) كلية الآداب -جامعة الكوفة ، ٢٠٠٠.

١٠- الشمزيني ،يوسف صالح اسماعيل ، التقييم الجيومورفولوجي لسهل ديبكة ، اطروحة دكتوراه (غ.م) ، كلية التربية ، جامعة الموصل ،٢٠٠٨.

١١- أبو رحيل ،عبد الحسن مدفون ، الإنتاج الزراعي في قضاء المسيب ، رسالة ماجستير(غ .م) كلية الآداب /جامعة البصرة، ١٩٨٩.

١٢- سوسن مجيد علي ، مستقبل استثمار المياه الجوفية لحشرج الدبدبة في منطقة الجزيرة بين كربلاء والنجف ،رسالة ماجستير (غ.م) ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، ١٩٩٤.

١٣- شمخي فيصل ياسر، تحليل جغرافي للأنماط الزراعية في محافظة النجف ، رسالة ماجستير (غ.م ،) كلية الآداب جامعة البصرة، ١٩٨٨ .

١٤- فلاح حسن شنون ، دراسة جيومرفولوجية لتلال الطار ، رسالة ماجستير(غ.م) ،جامعة بغداد ، كلية التربية ، ١٩٨٨.

١٥- يحيى عباس حسين ، المياه الجوفية في الهضبة الغربية من العراق وأوجه استثمارها ، رسالة ماجستير (غ.م ،) جامعة بغداد ، كلية الآداب ، ١٩٨٣.

الدوائر والمؤسسات الحكومية

١- مديرية مجاري محافظة النجف قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة ،.٢٠١٢
٢- الهيئة العامة للبحوث الزراعية ، مشروع تغذية المياه الجوفية ،ج٢، منطقة الحيدرية – كربلاء، تفرير رقم ١ ،١٩٩٣، (غ.م) .
٣-الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية ، مقياس (١/١٠٠٠٠٠).٢٠١٩.

٤-وزارة الصناعة والمعادن ، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، التقرير الجيولوجي الخاص بالمياه الجوفية لواحة النجف ،٢٠٠٤.

٥- وزارة النقل ، الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ، قسم المناخ ، بيانات (غ.م) ، ٢٠١٩.

٦-وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لحفر الابار المائية في محافظة النجف ، قسم المتابعة ، بيانات (غ .م)، ٢٠١٩.

المصادر الانكليزية

١-Al Naqib ,K , M , Geology of the Arabian peninsula , south western Iraq . Geological survey profeeional , paper ٥٦٠ , U . S . Dept , of the interior , washington , ١٩٥٧.

٢-Shaw, E. M., Hydrogeology in Practice Stanley Thornes Pub. Ltd, U.K. ١٩٩٩.
٣-U,S,D,A ,Definition and apprevlution for soil Description , Californian, Berkeleyp٥, ١٩٦٠,

٤-P. Buring , soils and soil condition in Iraq (wegeningen H .veeumen , and zonen N.V ١٩٦٠.