جيومورفومناخية بحر النجف

م.د جاسب كاظم عبد الحسين

جامعة ذي قار ، كلية الاداب ، قسم الجغرافية

الملخص

يعد بحرالنجف ظاهرة جيومورفولوجية بارزة في محافظة النجف وفي منطقة السهل الرسوبي ، وهومن الناحية البنوية منخفض يقع على الحد الفاصل بين الرصيف المستقر(نطاق السلمان) والرصيف غير المستقر(نطاق السهل الرسوبي)، و تخترق المنطقة ثلاثة مجاميع من الفوالق (Faults) قسمت حسب إتجاهاتها مثل فالق الأبيض ، وفالق الخر،وفالق الفرات، فضلا عن الطيات (folds) التي امتازت بها منطقة الدراسة ، ويعد من أكبر الظواهرالجيومورفولوجية الموجودة في منطقة الدراسة ، حيث بلغ طوله (40)كم وعرضه (19)كم ،في حين بلغت مساحته (366كم^2) ويبتعد عن مدينة النجف بمسافة (15 كم) باتجاه الغرب ، وهو عبارة عن منخفض تكتوني الأصل توسع بفعل عوامل التجوية ،ويحد المنخفض من الشمال والشرق طار النجف ، وهو جرف صخري ، يتكون من صخور رملية وطينية ، ويحده من الغرب والجنوب الهضبة الصحراوية . يغطي المنخفض ترسبات مكونة من الطين والغرين والرمل والحصى مع دقائق ملحية .

Najaf Sea is considered a prominent Geomorphological phenomenon in Najaf. It is a shallow that lies in the dividing border between the stable pavement (Alsalman Ring) and unstable pavement (alluvial ring). The area is penetrated by three faults which are divided according to direction such as white fault,kar

fault,Furat Fault in addition to the folds which are attribute of Geographical area. The sea is one of major Geomorphologic phenomenon in the area of study. The length of the sea is 40 km, width is (19 km) and Area is (336 km). It is (15 km) far from Najaf westward. It is a tectonic depression expanded by weatherization. It id boarded by tar Alnajaf north east. It is a stony. It is bounded by desert plateau It is covered by clay, sand, stone minutes silts and local ،

المقدمة

يعد بحرالنجف ظاهرة جيومورفولوجية بارزة في محافظة النجف وفي منطقة السهل الرسوبي ، وهومن الناحية البنوية منخفض يقع على الحد الفاصل بين الرصيف المستقر(نطاق السلمان) والرصيف غير المستقر(نطاق السهل الرسوبي)، و تخترق المنطقة ثلاثة مجاميع من الفوالق (Faults) قسمت حسب إتجاهاتها مثل فالق الأبيض، وفالق الخر،وفالق الفرات، فضلا عن الطيات (folds) والتي تمتاز بها المنطقة الدراسة ، والتي يعزى تكوين قسم منها لنشاطات حركية عمودية بينما الأغلبية تمثل تراكيب ثانوية تتكون بفعل إذابة الصخور وتحللها مما يؤدي إلى إنحناء الطبقات السطحية .

وعرف بحرالنجف باسماء كثيرة على مر التاريخ ، لامسوغ للخوض فيها كون البحث علمي تطبيقي يعتمد على طبيعة البنية الصخرية وعلى مقدارالأذابة، لذا صب جل الأهتمام على معرفة مقدارالتجوية المائية السطحية والجوفية ، معتمدا على مياه الأبارالمتواجدة في منطقة الدراسة والتي حللت مختبريا لتقدير الكمية المذابة من عنصري الكالسيوم والمغنسيوم في المياه لتحديد مقدارالأذابة وفق معادلة كوربل (Corbel) والتي تعتبر من اكثرالمعادلات تطبيقا في تقدير حجم الأذابة في اقليم الصخور الجيرية.

مشكلة الدراسة:

نظرا لوقوع بحر النجف ضمن المنطة الجافة والتي أثرت فيها عوامل وعمليات طبيعية وبشرية، الأمرالذي أدى الى تشكيل خصائص جيومورفولوجية و أشكال أرضية متنوعة ، ومن ثم إيجاد تفسير للعلاقات القائمة بين عناصرها والتفاعلات الموجودة بين مكوناتها و إيجاد رؤية واضحة لهذ ه العمليات ، فضلا عن قياس العمليات التي أدت الى تشكيل المظاهر الأرضية لذا جاءت هذ ه الدراسة لتحاول إيضاح تلك العوامل والعمليات التي عملت في تشكيل الخصائص والأشكال الجيومورفية .

فرضيه الدراسة :

ولغرض إيجاد حل لهذه المشكلة وضعت الفرضيات الآتية :

1- ان هناك تأثير للتعرية المائية

2- مامقدارحجم التعرية المائية للمياه السطحية والجوفية في منطقة الدراسة .

هدف الدراسة :

- يسعى البحث إلى تحديد مقدار حجم التعرية المائية التي تواجهها منطقه الدراسة.
- تحديد مقدار حجم التعرية المائية في بحرالنجف
- تحديد كمية المياه السطحية ومدى تأثيرها في عملية التعرية.

مبررات الدراسة

تفتقر منطقة الدراسة الى وجود دراسات جيومورفولوجية تبين مقدار حجم التعرية المائية ومقدار تأثيرها على المنطقة.

مراحل إعداد البحث:

وأهم الخطوات التي أتبعت في هذا البحث هي الاتي :-

اولاً:- الاعتمادعلى الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية والصور الفضائية التي غطت منطقة الدراسة،تضمنت (خرئط طبوغرافية بعدد 16)، جدول (1) ذات مقياس (1 : 50000) و (1) صور فضائية .

ثانيا :- جمع المعلومات والبيانات المناخية من الهي اة العامة للأنواء الجوية العراقية الخاصة بمحطات النجف ، وكربلاء

ثالثا:- تم الاعتماد على البرامج التالية

إستخدام طرق المعالجة الرقمية للبيانات والمعلومات بأستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية بأستخدام برنامج الأرداس (Erdas V:8.4) لمعالجة وتصحيح الاحداثيات (التشريق والتشميل او اقواس الطول ودوائر العرض) وبرنامج (Arc View V3.2) يقوم باستخدام كم هائل من البيانات والمعلومات ومعالجتها من اجل بناء منظومة المعلومات الجغرافية(Geographic information system) ويتم من خلال هذا البرنامج انجازتقنية لرسم الخرائط وتقنية لمعالجة وتحليل البيانات المكانية.

اما برنامج (Global Mapper-10) الذي يتم من خلاله إجراء التصحيحات الهندسية على الخرائط الورقية وتوحيد المساقط ،بينما أستخدم برنامج (GIS.9) يعمل هذا البرنامج على خزن وتصنيف وربط المعلومات مع بعضها البعض طبوغرافياً وجيولوجياً ليتم من خلاله توحيد الخرائط كافة بمسقط واحد وبمقياس رسم واحد مع اضافة محتويات الخريطة، في حين استخدم برنامج(Graf 4 win) الذي يستخدم في رسم العلاقات بين المعاملات الحجمية للحبيبات في تحديد بيئة الترسيب .

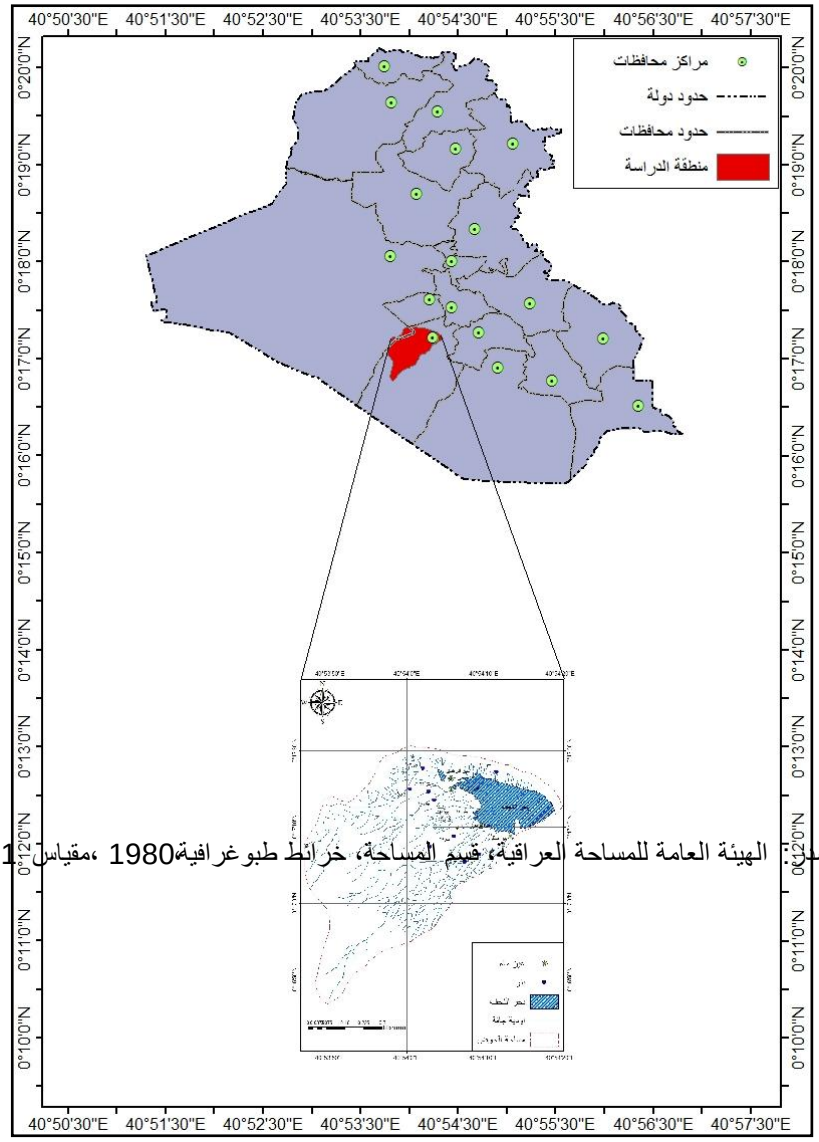
وكذلك استعمال آلة التصويرمن اجل التعرف على الاشكال الجيومورفولوجية وتحليلها فضلا عن استخدام جهاز(GPS) لتحديد مواقع الدراسة الميدانية وإستخدام برنامج الأكسل(Excel) لأجراء عمليات التحليل الأحصائي ورسم الاشكال الأرضية . **موقع ومساحة منطقة الدراسة:**

يعد بحر النجف من أكبر الظواهر الجيومورفولوجية الموجودة في منطقة الدراسة .حيث بلغ طوله (40)كم وعرضه (19)كم في حين بلغ ت مساحته (366كم^2) ويبتعد عن مدينة النجف

بمسافة (15 كم) باتجاه الغرب ، وهو عبارة عن منخفض تكتوني الأصل توسع بفعل عوامل التجوية

ويحد المنخفض من الشمال والشرق طار النجف ، وهو جرف صخري ، يتكون من صخور رملية وطينية ، ويحده من الغرب والجنوب الهضبة الصحراوية . خاطة(1) يغطي المنخفض ترسبات مكونة من الطين والغرين والرمل والحصى مع دقائق ملحية .

خريطة(1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق



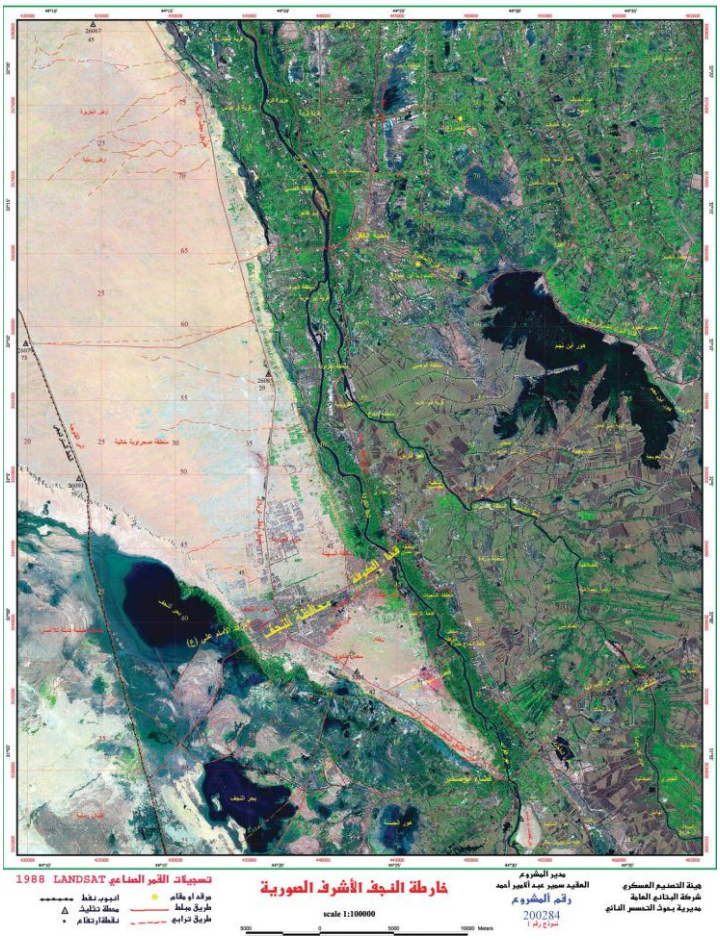
المصدر: الهيئة العامة للمساحة العراقية، قسم المساحة، خرائط طبوغرافية1980 ،مقياس 1 : 50000.

جدول (1) الخرائط الطوبوغرافية المستخدمة في الدراسة

ت	أسم الخريطة	رقمها	مقياس الرسم	جهة الإصدار	السنة
1	الحلة	I-38-U/7	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
2	الجدول الغربي	I-38-U/3	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
3	الكوفة	I-38-U/8	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
4	تل السطيح	I-38-U/4	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
5	النجف	H-38-C/5	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
6	الرهيمي	H-38-C/1	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
7	القادسية	H-38-C/6	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
8	ام كرون	H-38-C/2	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
9	قصر الاخيضر	I-38-T/11	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
10	خان المجيدة	I-38-T/\5	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
11	تل صباح	I-38-T/12	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
12	طقطقانة	I-38-T/16	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
13	كويرات ابو سويجة	H-38-B/13	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
14	هور الحباري	H-38-B/9	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
15	كارة الزبانة	H-38-B/14	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980
16	اللويزيات	H-38-B/10	50000/1	الهيأة العامة للمساحة	1980

المصدر: الهيئة العامة للمساحة العراقية، قسم المساحة، خرائط طبوغرافية،1980 ،مقياس 1 : 50000.

خريطة(2) الصورية لموقع بحر النجف



المصدر: محمد بهجت ثامر الراوي ،هيدرولوجية حوض بحر النجف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير ،(غير منشورة) ،جامعة بغداد، كلية التربية (ابن رشد)، 2007،ص11

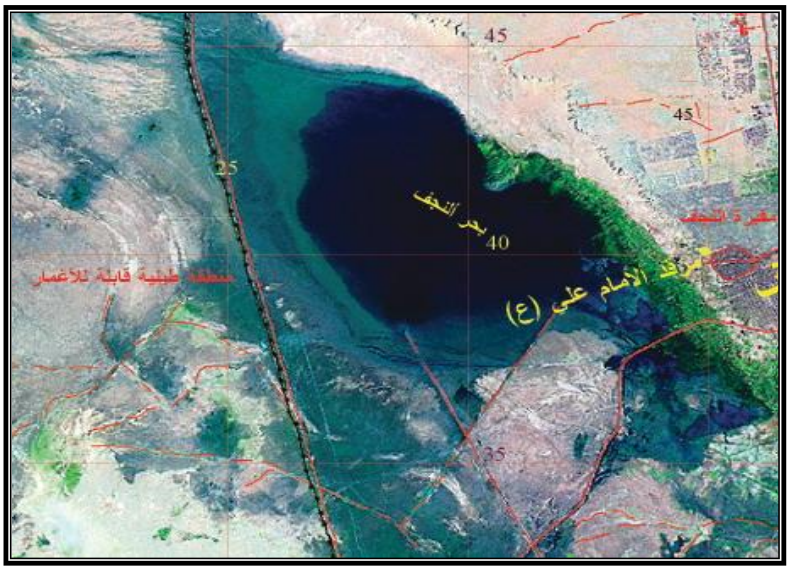
الموقع الجغرافي

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشرقي من الهضبة الغربية إلى الغرب وجنوب غرب مدينة النجف، إذ يبتعد منخفض بحر النجف عن المدينة بمسافة(15)كم، يحد المنخفض من الشمال والشرق طار النجف ، وهو جرف صخري ، يتكون من صخور رملية وطينية ، ويحده من

الغرب والجنوب الهضبة الصحراوية .لاحظ صورة(1) يغطي المنخفض ترسبات مكونة من الطين والغرين والرمل والحصى مع دقائق ملحية .

ويقع احداثيا بين دائرتي عرض (30 31^0 -15 32^0) شمالاً وقوسي طول (30 43^0- 30 44^0) شرقاً ،ويعد بحر النجف من أكبر الظواهر الجيومورفولوجية الموجودة في منطقة الدراسة ،اذ يبلغ طوله (40)كم وعرضه (19)كم في حين تبلغ مساحته (366كم^2) ويبتعد عن مدينة النجف بمسافة (15 كم) باتجاه الغرب وهو عبارة عن منخفض تكتوني الأصل توسع بفعل عوامل التجوية [2] . اما من الناحية البنوية فان المنخفض بحر النجف يقع على الحد الفاصل بين الرصيف المستقر(نطاق السلمان) والرصيف غير المستقر (نطاق السهل الرسوبي) ، ويمر فيه منظومة من الفوالق هما مثل فالق الأبيض، وفالق الخر،وفالق الفرات،وتتبع في نطاقها عدة عيون يقع بعضها ضمن حوض بحر النجف ، فضلا عن الطيات (folds) التي تمتاز بها المنطقة الدراسة،ومناخيا تقع ضمن المنطقة الجافة في العراق والتي تمتاز بقلة تساقط الأمطار في عصر الهولوسين،لكن رسمت ملامح الشبكة النهرية والأشكال الأرضية في عصر البلايستوسين الذي يمتاز بظروف مناخية مطيرة في ذلك العصر[3].

صوره (1) الفضائية لمنخفض بحر النجف



المصدر: محمد بهجت ثامر الراوي ،هيدرولوجية حوض بحر النجف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير ،(غير منشورة) ،جامعة بغداد، كلية التربية (ابن رشد)، 2007،ص28

ويتصف سطح الهضبة بصورة عامة ومنطقة الدراسة بصورة خاصة بالتموج مع الأنحدار التدريجي نحو الشرق بأتجاه السهل الرسوبي وحوض نهر الفرات ، ونظراً لأتساع المنطقة والتباين في أعمار التكوينات الجيولوجية وإختلاف تراكيب صخورها وتأثر بعض أجزائها بعوامل تكتونية وعمليات التجوية والتعرية ، وكانت هذه العوامل وعوامل طبيعية أخرى سبباً في تميز أجزاء الهضبة عن بعضها البعض، حيث نجد إن أحدث التكوينات تكون على مقربة من نهر الفرات بينما تتدرج التكوينات في القدم بأتجاه الغرب[4].

أولآ – التاريخ التكتوني والترسيبي للقطر العراقي

أكدت الكثير من الدراسات إن العراق يقع في الجزء الشمالي الشرقي للصفيحة العربية والتي تعد جزء من السطح العربي النوبي[5] ، وكانت شبه الجزيرة العربية تشكل جزءاً من قارة كندوانالند[*] القديمة حيث كانت تشغل هذه القارة مساحة كبيرة من قارة أسيا وإفريقيا وتسمى(بالقارة الأركية) وفي عصر ما قبل الكامبيري أي خلال زمن الأيوزوي ك(Eozoic) كانت جزيرة العرب متصلة بالقارة الإفريقية من جهة الغرب وهضبة إيران من الشرق وتمتاز بصخورها النارية والمتحولة[6].

وتعد دورة الكيباران من أقدم الحركات الأرضية قبل(1000)مليون سنة أثرت بشكل مباشر على الدرع العربي وتركت تصدعات ذات إمتداد إقليمي بأتجاه شمال شرق –جنوب غرب في صخور القاعدة وهذه التصدعات موجودة في تركيا وسوريا وإيران وهذه الحركة من الممكن أن يكون لها تواجد في العراق، ثم تبعتها دورة الحجاز التكتونية في عصر البروتيروزوك المتأخر(Late Proterozoic) قبل(620-660) مليون سنة حيث كانت تراكيب العناصر الرئيسية لهذه الحركة هي شمال- جنوب، وأوضحت أغلب الدراسات ومن خلال تحليل المعلومات الجيولوجية للصحراء الغربية في العراق وجد إن العناصر التركيبية متماشية مع إتجاه هذه الحركة. أما حركة نجد الأورجينية والتي حدثت في العصر الكامبيري قبل (580) مليون سنة

سببت تصدعات ذات إتجاه شمال غرب - جنوب شرق، حيث أكد كثير من الباحثين تواجدها في الجزء الغربي من العراق، وأشارت كثير من الدراسات إن تطور الدرع العربي جاء نتيجة التحام الجزر القوسية قبل(1200) مليون سنة ، وخلال العصر البرمي - الترياسي ونتيجة للشد القوي المؤثر في الأطراف الشمالية الشرقية من الصفيحة العربية- الأفريقية أدى إلى تصدعها وإنفصالها عن خط الأندفاع المتمثل بخط زاكروس- طوروس وإستمرار نشاط محيط تثس(Tethys) في العصر الجوراسي بشكل كبير مما ولد غوص القشرة المحيطية لبحر تثس القديم تحت الصفيحة الأوراسية مما أدى إلى إختفاء محيط تثس القديم كلياً نتيجة لأصطدام الكتلة الإيرانية والأناضولية بهذه القارة.

يمتاز النطاق الغربي للجزيرة العربية بالصلابة لوجود الصخور النارية والمتحولة المقاومة للحركات الألتوائية التي كونت الجبال الألبية في أوربا ومجموعة جبال الهملايا في أسيا ومجموعة جبال الروكي في أمريكا الجنوبية،حيث حدث إنكسار هائل من الشمال إلى الجنوب مشكلا البحر الأحمر والذي فصل شبه الجزيرة العرب عن القارة الأفريقية بسبب الحركات التكتونية الطبيعية التي أدت إلى إنخفاض القشرة الأرضية مع ارتفاع في الجانبين مشكلا (Horst)وعلى الرغم من إتصال البحر الأحمر بالبحر المتوسط خلال عصر الميوسين وإنفصاله عن المحيط الهندي وفي بداية عصر البليوسين بسبب الأرتفاع الذي حدث في سطح الأرض أدى إلى إنفصال البحر الأحمر عن البحر المتوسط وإتصاله بالمحيط الهندي عن طريق باب المندب وإنكماش بحر تثس خلال عصر البليوسين الى وضعه الحالي أي البحر المتوسط الأن [7]، بسبب الحركات الألتوائية المشكلة لجبال زاكروس أنفصلت شبه جزيرة العرب عن إيران للثنية المقعرة التي إزدادت عمقاً نتيجة للضغط المستمر من الغرب حيث شكلت هذة الثنية سهول العراق الجنوبية والخليج العربي في عصر البريكامبري كانت المنطقة كلها عبارة عن صفائح الأرضية تطوره أشكالها وأحجامها وأبعادها على مر العصور المتعاقبة من الصفائح الكبيرة مثل الصفيحة الأفريقية وصفيحة الجزيرة العربية فضلا عن الصفائح الصغيرة كالصفيحة الأيرانية والسورية علما إن العراق يقع في ملتقى هذه الصفائح [8].

ولكونه متاخماً للجبهة الشمالية الشرقية للدرع العربي فقد سايرت التطورات والتحولات الجيولوجية ، إن التاريخ الجيولوجي للعراق يبدأ من الصخور النارية القديمة التي كانت جزء من القارة الأركية والتي تتواجد تحت سطحه وتمتد إلى الترسبات الحديثة ،التي حدثت في العصور الجيولوجية الحديثة المتمثلة بالعصر البلايوستوسين، وهناك عاملان أثرا في التطور الجيولوجي للعراق:

1 -وقوع العراق إلى الغرب والجنوب الغربي من الكتلة الصلبة (شبه جزيرة العرب) والتي كانت جزء من القارة القديمة (كواندوالندا)ولصلابة هذه الكتلة قاومت الحركات الأرضية

2 -بحر تثس (Tethys) يقع الى جوار الكتلة الصلبة وهو بحرعظيم غطى معظم أراضي العراق خلال أواخر العصر البرمي .ويمتاز بصخور أقل صلابة من صخور القارة الأركية[9].

أما أجزاء العراق الغربية والتي كانت مغمورة بمياه البحر والقريبة من هضبة الجزيرة العربية كانت أقل تأثراً بالحركات الأرضية نتيجة لوجود الصخور النارية القديمة تحت هذه الأقسام كالهضبة ال

الأقسام كالهضبة الغربية، حيث أشارت أغلب الدراسات إن أقسام العراق الأخرى والتي تبتعد عن الكتلة الصلبة في هضبة جزيرة العرب المغمورة بمياه البحر تمتاز بضعف سمك القاعدة الصلبة أو تتلاشى .

لذلك أصبحت أكثر عرضة للحركات الأرضية مما يلاحظ على ذلك أشتداد الألتوائات كلما أبتعدنا عن الكتلة الصلبة ويتضح ذلك في جبال العراق حيث تزداد شدة وأرتفاع [10]، وفي نهاية عصر المايوسين ظهرت أراضي العراق كاملة تقريباً وبدأت تتكون من سهول مروحية واسعة وفي عصر البلايوسين فقد حدثت الحركات الألتوائية الكبرى التي أدت الى تكوين النظام الألبي وأخذت جبال زاكروس وجبال العراق شكلها الحالي متخذتآ الألتوائات إتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي، نستشف من التاريخ الجيولوجي للعراق إن الهضبة الغربية هي جزء من الهضبة الأركية الأفريقية والتي يطلق عليها إسم الهضبة العربية النوبية التي تكونت وتشكلت

خلال العقد الأخير من حقبة ماقبل الكامبري وبداية الكمبري[11]، إي إن سهل العراق ينحصر بين من طبقة التوائية في شرق جبال زاكروس وبين كتلة قديمة تتألف منها شبه جزيرة العرب[12].

ثانياً- تكتونية وتركيبية منطقة الدراسة

تعد الصحراء الجنوبية الغربية جزء من الرصيف المستقر التابع للهضبة العربية [13] ، وتأثرت هذه المنطقة بشكل كبير بالحركات التكتونية القديمة مثل(كيباران- الحجاز- نجد) وتركت هذه الحركات تصدعات بأتجاه شمال شرق وجنوب غرب وشمال جنوب وشمال غرب وجنوب شرق، ويتضح من ذلك وجود كتلتان أحدهما قليلة التأثير بالحركات الأرضية كتلة الجزيرة العربية وهي من الكتل المستقرة، بينما الكتلة الثانية كانت أكثر تأثير بالحركات الأرضية نتيجة للضغط الذي يدفعها من الشمال وتقع هذه الكتلة إلى الشمال من الكتلة الأولى[14].

تخترق المنطقة ثلاثة مجاميع من الفوالق (Faults) قسمت حسب إتجاهاتها كما ذكرت في أدناه، فضلا عن الطيات (folds) والتي تمتاز بها المنطقة الدراسة ، والتي يعزى تكوين قسم منها لنشاطات حركية عمودية بينما الأغلبية تمثل تراكيب ثانوية تتكون بفعل إذابة الصخور وتحللها مما يؤدي إلى إنحناء الطبقات السطحية وحصول الطيات[15].

أ- فوالق ذات اتجاه (شرق – غرب) وتعد أقدم الفوالق في المنطقة، واهم فالق فيها هو فالق الأبيض . الذي يظهر في غرب منطقة الدراسة، ثم يمتد على امتداد وادي أبي خمسات، ويستمر الفالق باتجاه نحو أقصى الغرب ليتقاطع مع الحدود العراقية السعودية. [16] لاحظ خريطة (3).

ب- فوالق ذات اتجاه (شمال شرق – جنوب غرب)، واهم هذه الفوالق هو فالق الخر الذي يقع على امتداد وادي الخر .

ج- فوالق ذات اتجاه (شمال غرب – جنوب شرق) وتعد من احدث الفوالق عمراً ومن أهم هذه الفوالق هو فالق الفرات الذي يقطع شمال شرق منطقة الدراسة ويقع على امتداد الجانب الغربي لمنخفض بحر النجف .

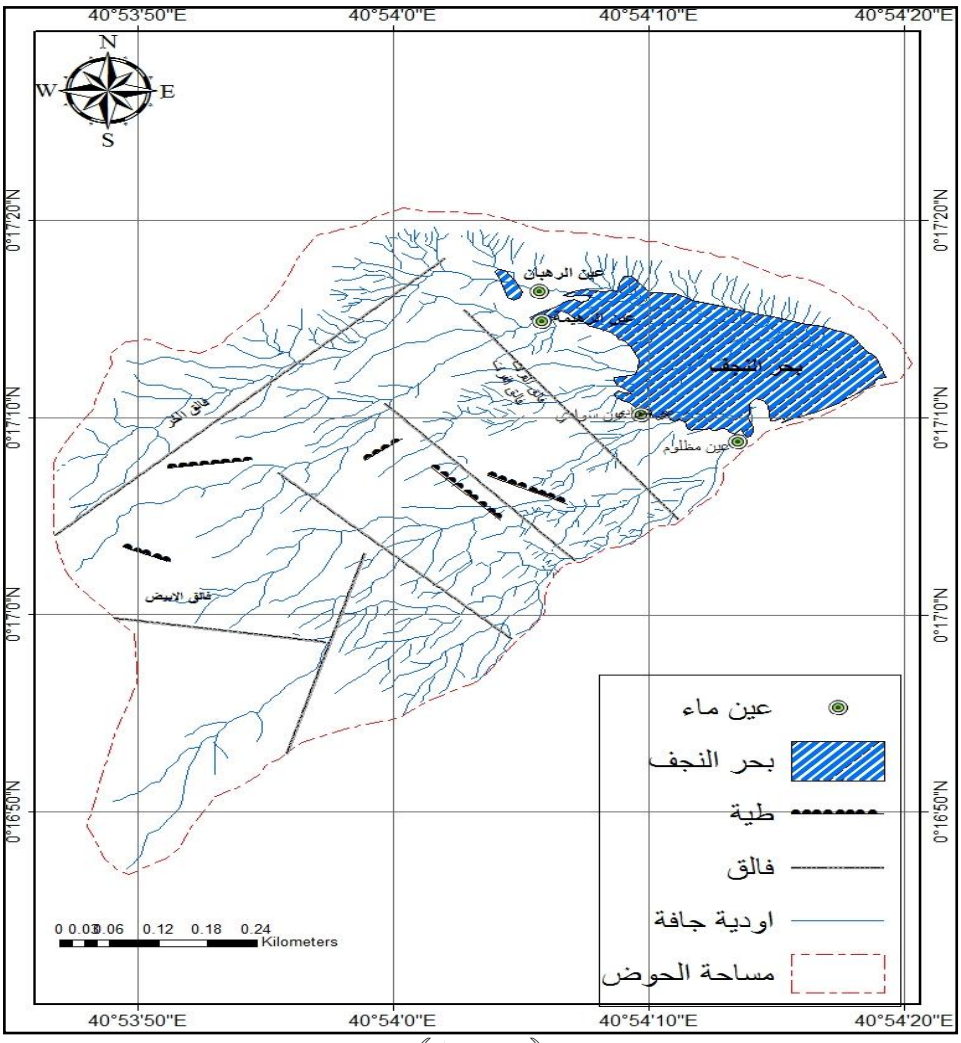
ج- الطيات Folds

تنتشر الطيات في منطقة الدراسة وان غالبية الطيات الرئيسة هي طيات محدبه تحت سطحية وذات امتدادات صغيره تتراوح (10-20) كم ويمكن تقسيمها حسب الاتجاه إلى مجموعتين :

أ- طيات ذات اتجاه (شمال شرق – جنوب غرب) وبمحاذاة الوديان الكبيرة في منطقة الدراسية وقد تأثرت تلك الطيات إلى درجه كبيره بالفوالق .

ب- طيات ذات اتجاه (شمال غرب – جنوب شرق) وأهمها الطية المحدبة الطويلة الواقعة إلى الغرب من منطقة الدراسة والتي تشكل منطقه تغذية رئيسة للمياه الجوفية من منطقة الدراسة .[1 7]

خريطة(3)تركيبية منطقة الدراسة



المصدر: بالأعتماد على الخرائط الطبوغرافية، 1980،مقياس 1: 500000باستخدام(GIS.9)

وقد قسم بعض الباحثين العراق من الناحية التكتونية إلى مجمعتين هما المجموعة الأولى التي قسمت العراق إلى ثلاثة أقسام من قبل(Dunnington, 1958 -Less,1950-Henson,1951

)وهذه الانطقة هي.

1. نطاق الصدوع الزاحفة العظمى (Zone of Majerthrust).
2. نطاق الألتواءات (Folded zone).
3. نطاق غير الملتوي (Unfolded).

بينما (Ditmarel ,1971,1972) قسمه إلى ثلاثة أنطقة.

- الجزء الشمالي الشرقي للرصيف العربي-الأفريقي قبل الكامبري.
- البحر العميق لمنطقة مابين الرافدين (Mesopotamian fore deep)
- الجزء الجنوبي من الجيوستكيلاين الألبي جزا ضيقا إلى أقصى الشمال الشرقي عند الحدود العراقية.

المجموعة الثانية- التي قسمت العراق إلى قسمين إعتمدها كل من(Jassim et al ,1987- (Buday,1973,1980-Mitchell,1959-Henson,1951

وقسم (Henson,1951) العراق إلى:

- منطقة الرصيف المستقر وهي التي تشكل الجزء المتاخم للدرع العربي.
- منطقة الرصيف غير المستقر وهي المنطقة المبتعدة عن الرصيف المستقر وهي أكثر تأثيرا بالحركات الأرضية مغطاة بسمك رسوبي من أصل بحري
- منطقة حوض الجيوستكلاين والذي يشمل أقصى شمال الشرق في نطاق ضيق وصغير[18].

منطقة الرصيف المستقر:

وهي تشمل الجزء الجنوبي الغربي من العراق ويمتد إلى الغرب شمالا حتى منطقة سنجار، ومن الشمال يحد الرصيف المستقر نظام الصدوع مثل.

- صدوع أبوالجير يحده من الشرق بأتجاه شمال- جنوب.
- صدوع الفرات ويحده من جهة الشمال الشرقي بأتجاه شمال غرب - جنوب شرق ويقسم الرصيف المستقر إلى نطاقين وهما، نطاق الرطبة- الجزيرة ونطاق السلمان. أما الأقسام الثانوية الثلاثة وهي:-
- بلوك الكعرة في الجهة الغربية من العراق.
- بلوك أبو الجير الممتد بأتجاه شمال- جنوب.

منطقة الشبجة التي تقسم إلى قسمين بلوك السلمان في الشمال الغربي وبلوك البصية في الجنوب الشرقي.

منطقة الرصيف غير المستقر:

تشمل جميع المناطق التي تتأثر بالحركات الأرضية وتمتاز بغطاء رسوبي سميك ، وقسمت من قبل(Buddy, 1980) إلى .

- منطقة الفرات الثانوية في الجزء الجنوبي الغربي.
- منطقة دجلة الثانوية في الشمالي الشرقي[19].

وتقسم منطقة الجنوب الغربي من العراق من الناحية الطبوغرافية إلى.

- حزام الكثبان الرملية يمتد بأتجاه الجنوب الشرقي لمسافة 260كم يبدأ من جنوب محافظة النجف وينتهي عند وادي الباطن وبعرض 10-20كم غرب الفرات.
- منطقة الحجارة الجيرية وهي تمتاز بظهور الصخور الجيرية على السطح إلا إن في بعض الأماكن مغطاة ببقايا الصوان وتشمل الجزء الجنوبي الغربي من العراق وتكثر فيها المنخفضات التي تكونت نتيجة للألتواءات والأنكسارات[20].

أشار عديد من الباحثين إن منطقة الدراسة تقع ضمن الرصيف المستقر في الأقسام الثانوية والتي تظم منطقة الشبجة و نطاق السلمان في الشمال الغربي ونطاق بصية في الجزء الجنوبي الغربي وأجزء اخرى ضمن النطاق الغير مستقر المتمثل بالسهل الرسوبي . ويتميز الرصيف المستقر بسمك قليل للغطاء الرسوبي مع قلة في الطيات على العكس من الرصيف الغير مستقر والذي يمتاز بالسمك الكبير للغطاء الرسوبي وبطيات أكثر[21].

وضرورة التأكيد على صخور القاعدة التي تمتاز بالصلابة والتي تقوم الحركات الأرضية ، فأن تواجدها في العراق يختلف من مكان إلى أخر وبأعماق مختلفة إذ بلغ عمقها في الأجزاء الغربية من العراق بين(5-7كم)، ويزداد هذا العمق كلما إتجهنا نحو الشرق حيث أصبح العمق(13كم) بالقرب من الحدود العراقية الأيرانية،أما في جنوب نطاق السلمان فيصل عمق صخور القاعدة بين(5-10كم)[22].

ثالثاً- أهم التكوينات الجيولوجية المكشوفة في منطقة الدراسة :

تنكشف في منطقة الدراسة ست تكوينات جيولوجية تتراوح أعمارها مابين(الأيوسين الأوسط الى البلايوسين-البلايستوسين) وهي على النحو الأتي من الأقدم إلى الأحدث وتشمل(الدمام Dammam Formation - فرات Euphrates Formation - الفتحة Fatha Formation - ا- انجانة Injana Formation - زهرة Zahra Formation - الدبدبة Dubduba Formation). ولغاية رواسب العصر الرباعي (الزمن الرابع Quaternary).

1 -تكوين الدمام Dammam Formation [*]:

يمتد عصر التكوين من الايوسين الأسفل وحتى الايوسين الأعلى ، وينكشف هذا التكوين جنوب وجنوب غرب منطقة الدراسة ، كما يتضح من الخريطة (3) . ويتألف من حجر كلسي رصاصي إلى رصاصي مصفر كتلي مصمت صخاري التكوين ويحتوي على المتحجرات مع حزم سيليكية وعقد من حجر الصوان في الجزء العلوي، و الجزء السفلي للتكوين فيمتاز بوجود الحجر الطيني البني المحمر الغريني أو حجر الكلس معاد التبلور وردي الى أصفر اللون فضلا

عن حجر الكلس الدولومايتي ناعم التبلور [23].ويتراوح سمكه مابين(7-12م) وهذا السمك يتناقص بأتجاه الشمال الشرقي ،وتعتبر بيئته الترسيبية هي بيئه بحرية عالية الملوحة.ويعود عصر نشؤه إلى الأيوسين العلوي.

2- تكوين الفرات(Euphrates Formation)

ينكشف هذا التكوين بشكل حزام يغطي الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشرقية ،وتظهر مكاشفه على جوانب الوديان العميقة التي تخلل منطقة الدراسة لاحظ خريطة(4).

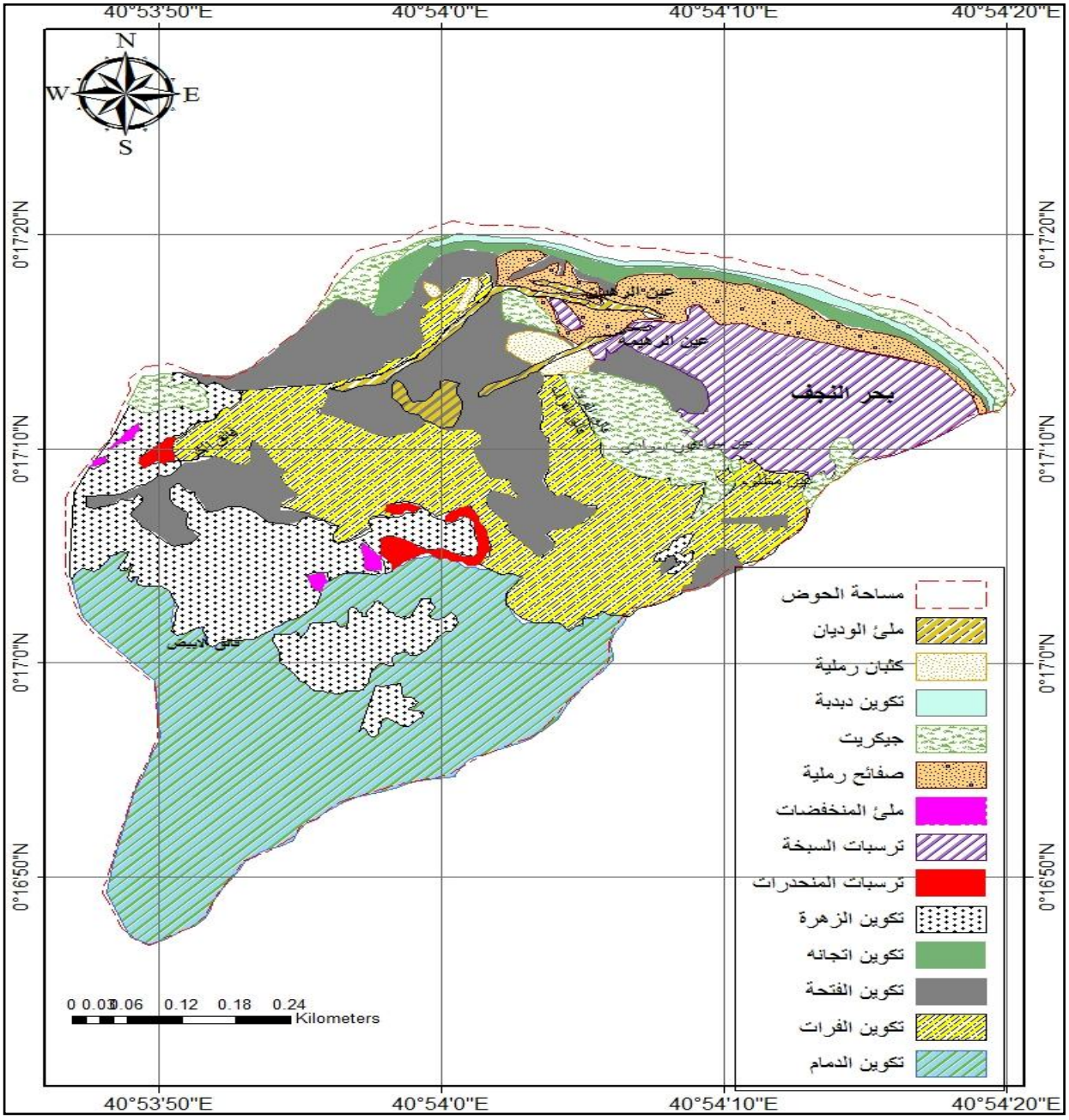
. يتميز هذا التكوين بطباقية معقدة في جزءه العلوي يظهر ويتألف من حجر كلسي رملي سمكها (5م) يكون رصاصي مبيض إلى رصاصي مخضر تتخلله عدسات من حجر الطيني المحمر الرملي ، بينما يقل سمكها بأتجاه الجنوب حتى يصل إلى(1.5م) ومغطاة هذه الطبقة بحجر كلسي رملي [24].أما الجانب الأسفل لتكوين غار / فرات فيتكون من:-

أ - حجركلسي طفلي إلى طفل بسمك (3.5م) رصاصي مخضر غني بأصداف المحاريات.

ب - حجر كلسي وحجر كلسي رملي يحتوي على المتحجرات وبسمك(1.5م) يحتوي على أكاسيد الحديد ومستعمرات المرجان.

ويتراوح سمك تكوين أبوغار/ الفرات مابين (15.8م) ويعود عصر نشؤه إلى المايوسين ويعد هذا التكوين من أغنى التكوينات بأكاسيد الحديد، أما بيئته الترسيبية فهي مائية بحرية ضحلة[25]

خريطة(4) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر: بالأعتماد على الخرائط الجيولوجية،1980 ، مقياس 1: 250000باستخدام(GIS.9).

4 -تكوين الفتحة Fatah Formation

يظهر هذا التكوين في الاقسام الشماليّ والشمالية الغربية من منطقة الدراسة، ،وعند ترتيب هذا

التكوين حسب الطبقات من الأسفل إلى الأعلى ،اذ يتضح انها تتالف من الحجر الرملي الحصوي المدملك وبسمك(0.3-0.7م) يعقبه الحجر الطيني المخضر و الحجر الكلسي الطفلي بسمك(3.25م).

أما في مناطق أخرى يتكون من حجر طيني بني محمر يليه حجر طيني بني محمر يحتوي على رقائق من المايكا تعقبها حجر رملي أبيض مصفر كلسي بسمك(5.5م) وهذه الطبقات تغطى بحجر كلسي حاوي على المتحجرات وتتغير هذه الطبقة بأتجاه الجنوب إلى حجر كلسي طفلي، ويتراوح سمك هذا التكوين مابين(7.5-21م) وبيئته الترسيبية هي بحرية قريبة من السواحل والدلتاوات، ويعبر عصر المايوسين الأوسط هو عمر ذلك التكوين[26].

4 – تكوين انجانة Injana Formation

يظهرهذا التكوين في مساحة صغيره جداً من منطقة الدراسة على امتداد طار النجف * . ويتألف التتابع الصخري لتكوين انجانة من تعاقب من الصخور الطينية وطبقات من الصخور الرملية الغنية بكاربونات كلسية. أما سمك التكوين فيصل حوالي (35) م ،تشير البيئة الترسيبية لتكوين انجانة إلى ترسبه في بيئات مختلفة قد تكون لاغونية في البداية تحولت إلى بيئات قارية [27] . يشكل حد التماس الأعلى لتكوين حداً لاتوافقياً مع تكوين الزهرة ، وعمر التكوين هو المايوسين الأعلى.

5 - تكوين الزهرة Zahra Formation

ينكشف بشكل بقعي في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة كما يظهر في قيعان بعض الوديان في المنطقة. ويتكون هذا التكوين من طبقتين الطبقة السفلية تتألف من حجر طيني رملي جبسي مصمت ذو لون بني محمر، أما الطبقة التي تلي هذه الطبقة تتكون من

حجر رملي كلسي ناعم التبلور ذو لون رصاصي وردي تغطى بسمك(0.5-1م) من حجر الكلس[28].

و تعتبر الصخور الجيرية والجيرية الرملية الحمراء والبيضاء أساسيات هذا التكوين فضلا عن المتحجرات والرخويات التي تعد مستوطنات لبيئة المياه العذبة، وأما مسامية الرواسب ولونها فتعكس ترسيب التكوين في بحيرات ذات بيئة شبه جافة، أما السمك المكتشف للتكوين يتراوح مابين (1-25م) وعمره يعود إلى عصر البلايوسين- والبلايستوسين، وبيئته الترسيبية هي مياه عذبة[29].

6- تكوين الدبدبة Dibdibba Formation

ينكشف هذا التكوين على طوال امتداد طار النجف وطار السيد ، ويضم هذا التكوين تتابعات الرواسب النهرية وغالباً ما تتكون من رمال ذات طبيعة متعامدة وحصى مع تداخلات من عدسات الطين الرملي، وتكوين الدبدبة الخالي من الأحافير بصورة عامة ، ونتيجة لخلو تكوين الفارس الأسفل من الأحافير يصعب تحديد طبيعة واضحة بين التكوين، لذا تم الأعتماد على المعادن الثقيلة المكونة لهما للفصل بين تلك المكونين وتأسيسا على ما تقدم فقد أتضح إن تكوين الدبدبة يحتوي على كثير من المعادن الثقيلة مثل البيروكسين، والأبيدون.أما الصخور الاقدم في تكوين الدبدبة فهو معدن الزيركون وهو ذات النسبة الغالبة على المعادن الثقيلة الأخرى [1]فيها ،ويتكون من حجر رملي وحجر رملي حصوي والمادة الماسة للحجر الرملي هي مواد كلسية وجبسية متوسطة إلى خشنة الحبيبات وذو أصل ناري أو متحول .أما من حيث التتابع الطبقي من الأسفل إلى الأعلى فيتكون من حجر رملي حصوي ، شديد التماسك مبيض كتلي سمكه (8م) ثم يليه حجر رملي رصاصي مبيض ، حبيبي ، متوسط الصلابة سمكه(25م) وحجر رملي حصوي (2م) وحجر رملي رصاصي مصفر قليل الصلابة سمكه (1 م) وأخيرا حجر رملي مدملك متصلب جزئياً سمكه(0.5م) ، وحيث يبلغ سمك هذا التكوين (350م)وتمثل رسوبيات المياه العذبة [30].يتعرض الجانب العلوي إلى التجوية والحت بشدة مما ينتج عنه تكسر وطحن الطبقة إلى بقايا حصوية

وتغطى هذه الطبقة بحجر الرملي المدملك، ويعد عمر التكوين إلى العصر البلايوسين-البلايستوسين. أما بيئته الترسيبية هي قارية لمياه عذبة[31].

ترسبات العصر الرباعي Quaternary Sediments

يوجد نوعين من ترسبات العصر الرباعي من حيث العمر هما ترسبات عصر البلايستوسين والهولوسين وكما يلي:

أ - البلاسيتوسين Pleistocene

ويتألف من الترسبات الآتية:-

1- ترسبات شرفات الوديان

تشتمل هذه الترسبات على بقع محدودة الانتشار في بعض المواضع على جانب واحد او اثنين من ضفاف الوديان وتؤلف نطاق يتراوح عرضه بين (1-1.5) كم يستقر بشكل أفقي على صخور الأساس [32].

2- القشرة الجبسية

تتمثل في الجزء الشمالي من منطقه الدراسة بشكل رئيس كما يتضح من الخريطة (2)، وتكون هذه القشرة على شكل تركيب معاد التبلور سمكه يتراوح بين (0.5-2) م[33].

3- ترسبات ملء المنخفضات (Depression Fill Deposit)

تعدالمنخفضات ذات تكوين نسبي غير منتظم وضيق وذات تضاريس واطئة وإنشاء هذه الترسبات من المواد التي تجرفها الأمطار والسيول نحو المنخفضات المنتشرة في منطقة الدراسة ويكون إتجاهها شمالي غربي- جنوب شرقي ، وهذه الترسبات تكون على نوعين أما ترسبات مائية من الطين والغرين والرمل أو ترسبات ريحية ، وتختلف هذه الترسبات من مكان إلى أخر تبعا لنوعية الصخور المشتقة منها.

ب - ترسبات الهولوسين Holocene

وتتألف من الترسبات آلاتية :-

1- ترسبات المنحدرات

تنتشر على طول الجزء الأسفل من ميل المنحدرات بين حافة طار النجف ومنخفض بحر النجف وتمتد بموازاة طار النجف إلى قضاء المناذرة وتتألف من مواد هشة أحياناً وأحياناً صخور طينية ورملية تمثل نتاج عمليات التجوية الفيزيائية، والكيميائية لتكوين الدبدبة .[34]

2- ترسبات السبخة

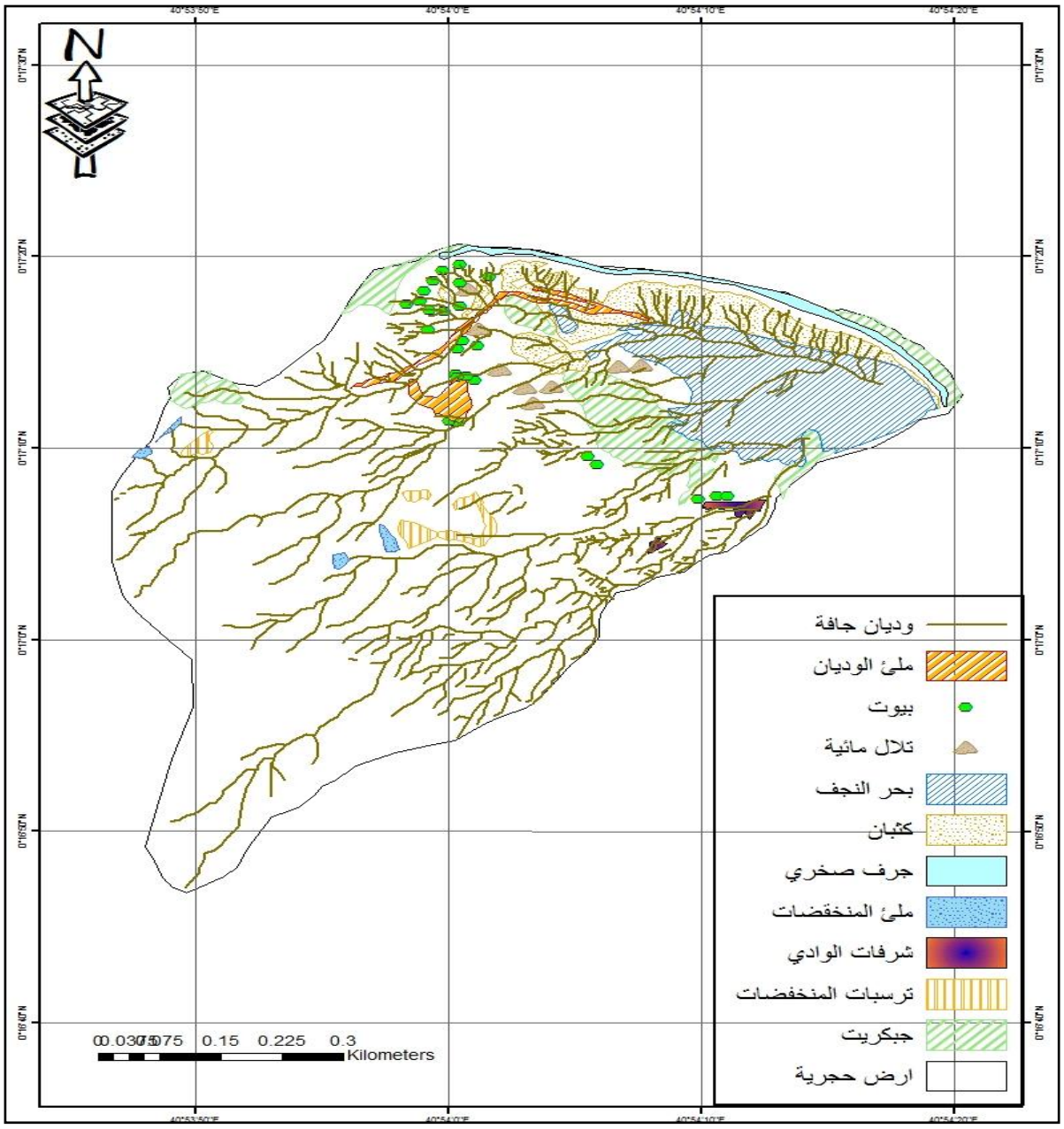
تغطي هذه الترسبات مساحات واسعة من منخفض بحر النجف والمنخفضات الصغيرة المجاورة له وتتكون من قشرة ملحية رقيقة منخفضة تغور تحت وطء القدم وتبدو بشكل طبقه من الأملاح لاتتجاوز سمكها (2) سم [35]، تغطي تربا غالباً ما تكون رديئة الصرف ، تنشأ هذه الترسبات نتيجة لتبخر المياه الجوفية القريبة والغنية بالأملاح ولاسيما كلويد الصوديوم (ملح الطعام) وترتفع هذه المياه إلى السطح بواسطة الخاصية الشعرية [36] .

3-الترسبات الريحية Aeolian deposits

تغطي هذه الترسبات الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة المحاذية لطار النجف وكذلك في منخفض بحر النجف لاحظ خريطة(5).

توجد هذه الترسبات على شكل كثبان رملية وصفائح رمليه ورمال منجرفة وتتكون بصورة رئيسة من حبيبات كلسيه وسلكية ناعمة [37].

خريطة(5) جيومورفولوجية منطقة الدراسة



المصدر: بالأعتماد على الخرائط الطبوغرافية، 1980،مقياس 1: 500000باستخدام(GIS.9)

العوامل المناخية

يعد المناخ من أهم العوامل المحددة لتلك الأشكال الأرضية ، والأختلافات المناخية هي المسؤولة عن الاختلافات المورفولوجية من حيث تنوع عمليات الهدم والحت ، إذاً هناك علاقة مباشرة وغيرمباشرة بين المناخ والعمليات الجيومورفية في تحديد خصائص تلك العمليات من حيث النوع والتكراروالتركيز، ولايمكن تفسير أي ظاهرة بمعزل عن الظروف المناخية القديمة والحالية ، ويعكس المناخ القديم موروثه في الأشكال الأرضية نتيجة للتغيرات المناخية القديمة والتي أصبحت شبه مستقرة في ظل المناخ الحالي وينطبق ذلك على الأشكال الأرضية كالأودية العاجزة والترب الملحية في الأقاليم الجافة[38]. أي إن المناخ عامل غير ثابت متغير من مدة إلى أخرى لأي منطقة على سطح الأرض وينتج عن ذلك تغيرا واضحاً في أنواع عوامل التجوية والتعرية التي تشكل الأشكال الأرضية والعمليات الجيومورفية [39]، حيث أكد بعض العلماء السوفيت ومنهم (دوكشيف) على أهمية المناخ وتأثيره على الأشكال الأرضية والعمليات الجيومورفية، أما (ستراخوف، 1967) فقد ركزعلى إختلاف نواتج التجوية حسب نوع المناخ وتوزيع هذه الأشكال وإرتباطها بنظام مناخي معين في الحاضر والماضي [40] . نستشف من ذلك إن العمليات الجيومورفية التي تعمل على تشكيل سطح الأرض ليست على مدة زمنية واحدة في جهات العالم بل يختلف الوقت الذي تستغرقه من مكان إلى أخرعلى سطح الأرض.

المناخ القديم Climates

شهدت الكرة الأرضية تغيرات مناخية على مختلف العصورالجيولوجية ، إلا إن العصر الجليدي يمثل أحدث مراحل تاريخ الأرض لتميزه بطابع مناخي ذات سمات متفردة جعلته مختلفاً عن العصرالجيولوجي الحالي وعن الزمن الجيولوجي الثالث الذي سبقه ، ويتميز بالغطاءات الجليدية الداخلية ، وقد سمي العصر الجليدي باسم الديلوفيوم(Diluvium) أوالفيضان العظيم كونه يمثل أحدث زمن مرت فيه الأرض وصاحبه تغير فجائي كبير أثرعلى الحياة السابقة مما أدى إلى إندثارها.

وأما في العصر الجيولوجي الحديث يسمى بلالوفيوم (Alluvium) أوعصر الإرساب النهري ، ومنذ أكثر من مائة عام أطلق تسمية البلايوستوسين(Pleistocene) والهولوسين بدلا من الديلوفيوم والالوفيوم. ولقد كان يتميز بتغيرات مناخية تختلف عما سبقه من العصورإذ كانت تفصل بين الفترات الباردة[41]، أربع مدد إتسمت بالدفء والجفاف، وظهر ذلك

جلياً في العروض العليا إذ غطت الأغطية الجليدية أجزاء واسعة من أمريكا الشمالية وأوربا وآسيا خلال المدد الباردة(الجليدية) والتي إستمرت مابين(50-80 إلف سنة)[42].

في حين شهدت العروض الوسطى والمدارية ظروف مناخية إمتازت بالدفء والرطوبة العالية، لذا كان يقابل كل زحف جليدي في قارة أوربا إنتشار مدد مطيرة(Pluviaires) في المناطق المحصورة بين دائرتي عرض(14-34) شمالا في صحراء شبه جزيرة العرب وإيران وصحراء أفريقيا الكبرى[43]، في حين أمكن التعرف في المملكة المغربية وفي سوريا على بعض المدد المطيرة من خلال مستويين من القشرة الصحراوية والتي شهدت كل منها على مدة جافة ، كذلك فأن تواجد المخزونات المائية أو المياه الجوفية في منطقة الرياض في أواسط شبه جزيرة العرب والتي تتراوح أعمارها مابين(20000-25000) سنة[44] ،هي دليل التغيرات المناخية.

وفي ضوء ذلك نجد إن للتغيرات البيئية أهمية أساسية فيما يختص بالعلاقة بين الإنسان والبيئة ومظاهر سطح الأرض ويظهر ذلك جليا في منطقة الصحراء الكبرى كما ذكر المؤرخون حينما كانت آهلة بالسكان في (6000-4000) سنة قبل الميلاد معتمدين على الزراعة المطرية حيث كانت الأمطار متاحة حتى (2000) سنة قبل الميلاد وكانت تربى المواشي لوفرة النبات الطبيعي والمراعي الجيدة حتى قبل(1000) سنة قبل الميلاد وبعد (460) سنة قبل الميلاد لم تعد الماشية كالخيول والأبقار قادرة على تحمل ظروف البيئة إستبدلت عنها بتربية الإبل ، والتي جلبت من أواسط أسيا[45]، فقد شهدت المرتفعات العالية في العراق خلال مدد الزحف الجليدي ، في شمال شرق العراق ثلاجات جليدية إمتدت إلى أرتفاع وصل الى(400) قدم عما عليه ألان ، وهذه الأدلة قطعية قدمها رايت(wright)،وتقابلها في الأجزاء الوسطى والجنوبية من العراق عصور مطيرة ، أما في المدد الجافة مابين العصور المطيرة كان مناخ العراق أشبه بما نحن عليه الأن[46].

وكان لهذا التتابع المناخي أثر في التكوين الطبيعي للعراق ، ففي العصر المطير كان الغطاء النباتي أكثر بكثيرعما عليه الأن هذا من جانب ، بينما الجانب الأكثرأهمية والأكثر خطورة في الوقت نفسه هوأرتفاع مناسيب دجلة والفرات خاصة خلال فصل الربيع وتعرض مساحات كبيرة إلى خطر الفيضانات فضلا عن نحت مناطق واسعة وإرساب المنحوتات في السهل الرسوبي كان ذلك أكثر بكثيرمن الوقت الحالي ، بينما يحدث العكس في الفصل الجاف حيث تكون التعرية الريحية هي السائدة ،وهذا التغير المناخي في العراق كان له دوركبيرفي عمليات التعرية والتآكل والفيضانات وإنشاء المدرجات في شماله ووسطه وجنوبه والمنطقة الغربية، بينما شهدت

الصحراء الغربية ومنها منطقة الدراسة أمطار غزيرة مع درجات حرارة معتدلة مما ساعد ذلك على نمو النباتات الكثيفة وإتساع البحيرات الداخلية فضلا عن إنشاء أعداد من الأودية الصحراوية ،

وهذا مانشاهده من خلال الدراسة التي توضح تعاقب التتابع المناخي في عصر البلايوستوسين من دورات مطيرة وأخرى جافة في منطقة الدراسة هي.

- إنتشار شبكة من الأودية الجافة، وهذا التغير المناخي أثر كثيراً في الخصائص المورفومترية للأحواض والمنخفض.
- وجود بعض المراوح الصغيرة عند مصبات تلك الأودية خلال المدد المطيرة والتي ساعدت كمية الأمطار الساقطة المجاري المائية على نقل كميات كبيرة من الرواسب الفتاتية.
- وجود القشور الصحراوية الناتجة عن عملية التبخير.
- إنتشار الكثبان الرملية في المنطقة دليل على المدد الجافة وزيادة نشاط التعرية الريحية.
- وجود الترسبات والشرفات النهرية على طول جوانب أحواض منطقة الدراسة والتي تتكون من الحصى المخلوط مع الرمل والقشرة الجبسية.

المناخ الحالي Holocene Climate

بدأ مناخ الهولسين قبل(11000) سنة مضت، في نهاية أخرمدة مطيرة تعرضت لها الكرة الأرضية، أي أنه يمثل المدة الجافة التي لانزال نعيشها حتى الأن[47]،للمناخ أهمية كبيرة كونه أحد العوامل الطبيعية الرئيسة المؤثرة بشكل مباشرأوغير مباشرفي تشكيل مظاهر سطح الأرض، والتي مثلت الصورة الحالية للأشكال الأرضية السائدة في المنطقة ، إذ إن لكل عنصر من عناصرالمناخ دلالة واضحة في أظهارالأشكال الأرضية النهائية ، وإن دراسة المناخ بعناصره المختلفة أمراً ضرورياً ًللتعرف على المناخ الحالي ، معتمداً على البيانات المتوفرة من المحطات المناخية التي لها علاقة بمنطقة الدراسة والقريبة منها ، مثل محطة ال نجف ومحطة كربلاء ، وقد أعتمد على عنصر،المطر.

هيدرولوجية منطقة الدراسة

تقسم الخصائص الهيدرولوجية في منطقة الدراسة على قسمين هما:

ا- المياه السطحية . ب- المياه الجوفية.

الأمطار Rainfall

تعد الأمطار من العناصر المناخية المهمة ذات التأثير الكبير في منطقة الدراسة من الناحية الجيومورفولوجية والهيدرولوجية بأعتبارها المصدر الرئيس للجريان السطحي الموسمي في المنطقة ولاسيما في موسم سقوط الأمطار، إن منطقة الدراسة تقع في المناطق الجافة من العراق والتي تمتاز بتذبذب الأمطار الساقطة خلال الفصل مع بقاء المنطقة في جفاف طول العام.

غالباً ما يكون سقوط الأمطار لمدد قليلة لاتتجاوز ساعات أو يوم واحد وفي بعض الأحيان تكون الأمطار فجائية ناجمة عن موقع العراق على حافة الأمطار الأعصارية [48] ، ويكون لها دور جيومورفولوجي كبير في عمليات التعرية حيث تقوم المياه الجارية بنقل الرواسب والمفتتات الى المنخفضات وبطون الأودية ، ويتباين حجم الرواسب تبعاً لكميات الأمطار الساقطة ودرجة الإنحدار فضلا عن طبيعة الصخور ودرجة مساميتها.مما يتضح إن موسم هطول الأمطار يبدأ في شهر تشرين الأول بسبب تأثر المنطقة بالمنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط المسببة لسقوط الأمطار في المنطقة. تتصف الأمطار في منطقة الدراسة بأنها من النوع الأعصاري فضلا عن الأمطار الناجمة عن تكرار المنخفضات الجوية التي تتخذ في تساقطها شكل زخات غزيرة ولمدة قصيرة نتيجة للظروف المناخية الغير مستقرة في فصل الشتاء ، وان طبيعة السيول التي تحدثها تلك الزخات المطر أشبه ما تكون بالموجات الفيضانية ، وتؤدي تلك السيول الى انجرافات كبيرة للتربة من مكان الى اخر ، ويمتد تساقط الأمطار لغاية شهر مايس وتتميز بتذبذب معدلاتها الشهرية والسنوية ومن خلال الجدول(2)، يلاحظ كثرة الأمطار خلال فصل الشتاء والربيع وقلتها في فصل الخريف وإنعدامها صيفاً. وبملاحظة الجدول(3) نجد إن كميات الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة كانت نسبتها في فصل الشتاء(50.7%)في محطة ال نجف و(49.4%)في محطة كربلاء، بينما كانت نسبة الأمطار الساقطة في فصلي الربيع والخريف(32.5-16.6%) على التوالي في محطة النجف و(34.5-16%) على التوالي في محطة كربلاء. ويعود السبب في تذبذب كمية الأمطار خلال فصلي الربيع والخريف الى بعد المنطقة عن تأثير منخفضات البحر المتوسط ، لذا إختلفت كميات الأمطار الساقطة بأختلاف سنوات التسجيل في المحطات المناخية.

جدول(2) المعدلات الشهرية للأمطار(ملم) لمنطقة الدراسة

الأشهر	محطة النجف للمدة 1975-2004	محطة كربلاء للمدة 1975-2004
كانون الثاني	20.4	18.9
شباط	16.2	15.5
آذار	15.0	18.6
نيسان	12.7	11.3
مايس	5.5	5.4
حزيران	-	-
تموز	-	-
آب	-	-
أيلول	-	-
تشرين الأول	4.2	5.2
تشرين الثاني	12.8	11.2
كانون الأول	15.1	16.2
المجموع	101,9	102.3

المصدر:وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهئية العامة للأنواء الجوية العراقية ، الموارد المائية والزراعية ، بيانات غير منشورة ، 2009 .

جدول(3)المعدل الفصلي للأمطار (%) في منطقة الدراسة.

الفصل	محطة النجف للمدة 1975-2004	النسبة%	محطة اكربلاء للمدة 1975-2004	النسبة%
الشتاء	51,7	50,7	50,6	49,4
الربيع	33,2	32,5	35,3	34,5
الصيف	-	-	-	-
الخريف	17	16.6	16,4	16
المجموع	101,9		102,3	

المصدر : بالأعتماد على جدول (2).

المياه السطحية (حجم الجريان السطحي)

تعد الأودية الجافة من الأحواض الرئيسة في منطقة الدراسة والتي تعتمد في تغذيتها بالمياه على كمية الأمطار الساقطة في الفصول المطيرة من السنة ، أذ يبدأ سقوط الأمطار من شهر تشرين الأول حتى نهاية شهر مايس ، وتمتاز الأمطار الساقطة بقلتها وتذبذبها فضلا عن تباينها مكانيا وزمانياً الى جانب فقدان كمية كبيرة من المياه الساقطة بسبب التبخر أونتيجة لتسرب المياه بسبب النفاذية العالية للتربة[49].لقد أمتازت الأودية بجفافها بشكل عام لأغلب فصول السنة لكن الجريان يحدث في بعض الأودية الرئيسة أوالثانوية في حالة إستمرارية تساقط الأمطار لمدة طويلة وكانت العاصفة المطرية تغطي معظم مساحة الحوض ، فيميل الأنسياب السطحي الى الإزدياد والجريان لكن إنعدام وجود المحطات الهيدرولوجية لقياس حجم الجريان في الوديان الجافة أثناء سقوط الأمطار حال دون معرفة إرتفاع وإنخفاض مستوى المياه والتي إنعكست سلباً على دقة وصحة المعلومات .

لذا تم الإعتماد على المعادلات التجريبية لقياس حجم الجريان السطحي بالأعتماد على المحطات المناخية المعتمدة في منطقة الدراسة وتعتبر معادلة (بيركلي Barkley) أحد المعادلات الرياضية لتحديد حجم الأيراد المائي في الأحواض والتي تعتمد على عنصر المناخ وتحسب بالطريقة الأتية[50]

حيث أن :

$$(W / L)^{0.45}$$

$$R=(CIS)^{1/2}$$

R= حجم الجريان السنوي المتوقع مليارم^3

I= حجم الجريان السنوي المتوقع مليارم ^{3} (ويحسب بضرب معدل المطر السنوي/ملم في مساحة الحوض ومن ثم تقسيم الناتج على (1000000)

S= معدل الأنحدارم/كم

W= معدل عرض المجرى (م)

L= طول الوادي من المنبع الى المصب (تم قياسه باستعمال برنامج Arc view)

C= معامل ثابت قدر في الصحراء الغربية (0.10)

وعند تطبيق المعادلة أعلاه لمعرفة الجريان السطحي المتوقع لأحواض منطقة الدراسة ، بعد جمع المعدلات الشهرية لأمطارالمحطات الثلاثة (النجف ، وكربلاء) وكما موضح في جدول(4) فضلا عن التباين في المساحة ومعدل الإنحدارومعدل عرض المجرى ، وجد إن حجم الأيرادات المائية يتباين من حوض لأخروهذا التباين يؤدي الى تباين في معدلات الحت المائي والإذابة التي تزيد في حالة زيادة معدلات حجم الجريان.بما إن حجم الجريان السطحي المتوقع المحتسب على وفق معادلة (بيركلي) للأحواض الرئيسة (وادي الخر ،وشعيب الرهيماوي ، والمالح) بلغ مقداره(5-4,2- 3,9) مليار م ^{3}على التوالي وبمعدل(4,36) مليارم ^{3}، وبمجموع(13,1)مليارم^3، وبنسبة (33.28 %) من حجم الأمطار المتجمعة في الوديان الجافة .

بناءً على ما تقدم نلاحظ ان هناك تبايناً في حجم الجريان السنوي المتوقع بين الاحواض الرئيسة في منطقة الدراسة نتيجة لاتساع مساحة الحوض وطوله فضلا عن معدل الإنحدارلسطح الحوض، اذ سجل وادي الخر أعلى الأحواض في كمية المياه الجارية المتوقعة حسب معادلة بيركلي ، في حين سجل حوض المالح أقل كمية جريان سنوي متوقع ، ان الفائدة المتوخاة من حجم الجريان السنوي المتوقع في الاحواض أعلاه هو لمعرفة عمليات الحت والإنجراف والترسيب للمياه الجارية وماهو تأثيرها في تشكيل أشكال سطح الأرض فضلا عن اهميتها الإقتصادية الكبيرة التي يستفاد منها سكان البادية في حياتهم اليومية .

جدول(4)حجم الجريان السنوي المتوقع للأحواض الرئيسة الخر،شعيب الرهيماوي،المالح(1975-2004)

إسم الحوض	المساحة(كم^2)	أطوال الأحواض (كم)	معدل الأنحدار (م/كم)	حجم المطر مليارم^3	الجريان السطحي مليون/م^3	التغذية الجوفية	نسبتها من الامطار
الخر	1399.08	70	1.024	31	5	26	83,9
شعيب الرهيماوي	717.34	71.5	1.376	16	4.2	11,8	73,7
المالح	613.04	75.3	1.438	13	3.9	9,1	70

المصدر: بالإعتمادعلى الخرائط الطبوغرافية 1 : 50000 وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهئية العامة للأنواء الجوية العراقية ، الموارد المائية والزراعة، بيانات غير منشورة ،2009 .

وبناءاً على ما تقدم ذكره فأن حجم المطر يتقاسمه الجريان السطحي وتغذية المياه الجوفية ،و كمية الضائعات المائية عن طريق التبخرهي (80%) تطرح من مجموع حجم الامطار للاحواض الرئيسة والبالغة(60)مليون م^3 ،فالكمية المتبقية يتقاسمه الجريان السطحي والمياه الجوفية، ولو أخذنا معدل مجموع الأمطار(20)مليون م^3.والجريان السطحي هو(13,1)مليون م^3 وتغذية المياه الجوفية (46,9)مليون م^3، فان حجم الأمطار يتقاسمه الجريان السطحي وتغذية

المياه الجوفية، عند جمع الجريان السطحي مع تغذية المياة الجوفية يصبح الناتج مجموع الأمطار في الاحواض الرئيسه، إن حجم التغذية للمياه الجوفية هو الفرق بين حجم كمية الضائعات وحجم الجريان السطحي المحتسب ، وتأسيساً على ماتقدم فقد بلغ معدل حجم المياه المتسربة للوديان (26-11,8-9,1) مليون م^3 من حجم الأمطار، وهذا له مردود إيجابي في تغذية المياه الجوفية بالمياه عن طريق نفاذية الطبقات الصخرية وتعرف هذه الكمية من المياه المتسربة بالخزين المتجدد للمياه الجوفية ، كما هو موضح في جدول(5).

جدول(5) حجم المياه المتسربة من المياه السطحية في الأحواض الرئيسة

أسماءالأحواض الرئيسة	حجم الأمطار مليارم^3	الجريان السطحي مليارم^3	نسبة من الأمطار%	تغذية المياه الجوفية مليارم^3	نسبتها من الأمطار%
الخر	31	5	16,1	26	83,9
شعيب الرهيماوي	16	4,2	26,3	11,8	73,8
المالح	13	3,9	30	9,1	70

المصدر: بالأعتماد على جدول(12).

2-7-1 الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة Water Balance

هي العلاقة المكانية بين كمية التساقط التي تصل فعلا الى سطح الأرض في منطقة معينة وبين كمية ما يرجع منها الى الجو مرة أخرى بتأثيرعامل التبخر- النتح الممكن والغاية منها تقدير كمية العجز المائي أو الفائض في تلك المنطقة [51].الموازنة المائية في أي منطقة تتأثر بشكل مباشربكمية تساقط الأمطار وبكمية التبخر/ النتح ، هذين المتغيرين يتحكمان بمقدار رطوبة التربة

والتي يمكن من خلالها تحديد الفائض المائي والعجز المائي[52] ، فعندما يكون مقدار التساقط (p) أكبرمن مقدار التبخر- النتح الممكن (E)، فيصبح هناك كمية مياه زائدة نتيجة للفرق بين التساقط والتبخر- النتح الممكن ، أما عندما يكون التساقط أقل من التبخر - النتح الممكن فيحدث العكس فينتج هنا عجز مائي وهي كمية المياه التي لاتصل الى درجة إشباع التربة عن طريق الأمطار نتيجة لأرتفاع مقدار التبخر- النتح الممكن وإنخفاض كمية التساقط .

إذ تتضمن الموازنة المائية المناخية جانبان إحدهما المدخولات والذي يتمثل في التساقط والجانب الأخر يتمثل بالمخرجات التي تتخذ عدة أشكال كالتبخر - النتح الممكن وكمية مايتسرب عن طريق مسامية التربة لتغذية المياه الجوفية فضلا عن مقدار الجريان السطحي الذي يتخذ طريقة الى الوديان الجافة في المنطقة[53].

وقد تم إحتساب الموازنة المائية لمنطقة الدراسة بالإعتماد على بيانات محطتي (النجف وكربلاء) للمدة (1975 - 2004) إحتسبت الموازنة المائية وفق الخطوات الأتية:

أ - إحتساب مقدار التبخر- النتح الممكن Potential–Evapotranspiration(PE)

ويقصد به كمية المياه المتبخرة إلى الغلاف الجوي في حالة تشبع التربة بالمياه أو في حالة الوفرة المائية ، ومايفقد من النبات الطبيعي بواسطة النتح فيما لو تواجد الغطاء النباتي ، إستخدمت معادلة ثورنثويت التجريبية ، لإستخراج مقدار التبخر – النتح الممكن [54].

$$PE = 16\left(\frac{10T}{I}\right)^{a}$$

إذ إن :

PE = التبخر – النتح الممكن الشهري (ملم).

T = متوسط درجة الحرارة الشهري (مئوي).

I = قيمة ثابتة تحتسب جدولياً بدلالة درجة الحرارة[*].

a = قيمة ثابتة تحتسب جدولياً بدلالة قيمة (I)[*].

بعد إحتساب قيمة (PE) تعدل أو تصحح قيمتها بأستخدام المعادلة الآتية

$$PEc = PE * N$$

إذ إن :

PEc = التبخر - النتح الممكن الشهري المصحح.

PE = التبخر - النتح الممكن.

N = معامل تصحيح يعتمد على الشهر وموقع المحطة بالنسبة لدوائر العرض.

ب- إستخرج مقدار التبخر- النتح الحقيقي (AE)Actual- Evapotranspiration والمقصود هنا كمية المياه الفعلية المتبخرة من سطح التربة والغطاء النباتي ، ويتم إحتسابه على وفق معادلة ثورنثويت بالصيغة الأتية :

أذا كانت الأمطار أكبر من التبخر- النتح الممكن (P>PEc) ، فالتبخر- النتح الحقيقي يساوي الممكن(AE=PE) ، أما إذا كانت الأمطار أقل من التبخر- النتح الممكن(P<PE) ، فالتبخر- النتح الحقيقي يساوي مجموع معدل الأمطار الشهري زائداً التغير في المخزون الرطوبي للتربة بغية الحصول على المعدلات الشهرية للتبخر/ النتح الحقيقي.

ج- إحتسبت الموازنة المائية والتي تشمل الفائض المائي (WS)Water Surplus والعجز المائي (WD) Water Deficit لمنطقة الدراسة على وفق الآتي:

إذا كانت قيمة (P-PEc) موجبة وهذا يشير الى أن الأمطار أكبر من التبخر- النتح الممكن وفي هذه الحالة تكون التربة في حالة تشبع وناتج الفرق بينهما يعد فائضا مائياً (WS) ، أما إذا كان العكس من ذلك أي التبخر- النتح الممكن أكبر من الأمطار بذلك تكون التربة فقدت رطوبتها وناتج الفرق بين التبخر ـ النتح الحقيقي (AE) والأمطار يمثل قيمة العجز المائي (WD).

ومن خلال تطبيق الخطوات السابقة على بيانات المحطات المناخية في (النجف ، وكربلاء) أظهرت النتائج إن هناك زيادة في كمية الأمطارعن التبخر- النتح الممكن في ثلاثة أشهر فقط

وهي (كانون الأول ، كانون الثاني وشباط) ، حيث بلغ مجموع الزيادة (37.3-22.5-18.9) ملم على التوالي ، وتشكل هذه الزيادة المائية مانسبته (29.18- 22.68-24.19 %) على التوالي من مجموع الأمطار الساقطة في المحطات ، وينعكس إيجابياً على العمليات الجيومورفية المؤثرة في تشكيل الأشكال الأرضية في المنطقة وعلى كثافة الغطاء النباتي أيضاً فضلاً عن تحجيم تأثير عمليات التعرية الريحية .

يمثل ذلك حجم التغذية للمياه الجوفية مضافاً إليه حجم الجريان السطحي (Surface runoff) ، إن الجزء الأكبر من المياه السطحية المتجمعة في أحواض الوديان المنتشرة في منطقة الدراسة يتسرب إلى المياه الجوفية ، بينما يتبخر الجزء الأخر في خلال أشهر العجز المائي التي تعقب مدة الفائض المائي.

في حين سجلت سائر أشهر السنة عجزاً مائياً في محطات منطقة الدراسة بسبب إرتفاع معدلات درجات الحرارة وقلة التساقط ومن ثم إرتفاع معدلات التبخر، مما يوثر إيجاباً على زيادة عمليات التعرية الريحية مضافاً اليها التقليل من كثافة الغطاء النباتي الذي يعد من أبرز العوامل الطبيعية التي تحافظ على تماسك التربة والحد من التعرية ، مما حدا به الى تكوين الأشكال الأرضية المتمثلة بالكثبان الرملية المتواجدة بأنواعها في المنطقة ، لاحظ الجداول (7,6)

جدول (6) **الموازنة المائية في النجف**

المياه الجوفية Groundwater

تعد المياه الغائرة التي تتواجد أفقياً تحت سطح الأرض وبمستويات مختلفة تبدأ برطوبة التربة ومنتهية بالطبقات الحاملة للمياه أو مايعرف بخزانات المياه الجوفية [55] ، حيث تستقر تلك المياه على طبقة صماء لاتمكنها من مواصلة هبوطها نحو الأسفل كالصخور الطينية [56] ، مع وجود تباين في مستوى المياه الباطنية أوالجوفية من مكان لأخرتبعاً للمظهر الطوبوغرافي ، فهي على أعماق بعيدة في مناطق التلال والجبال وعلى مسافات قريبة في مناطق الأودية والأحواض

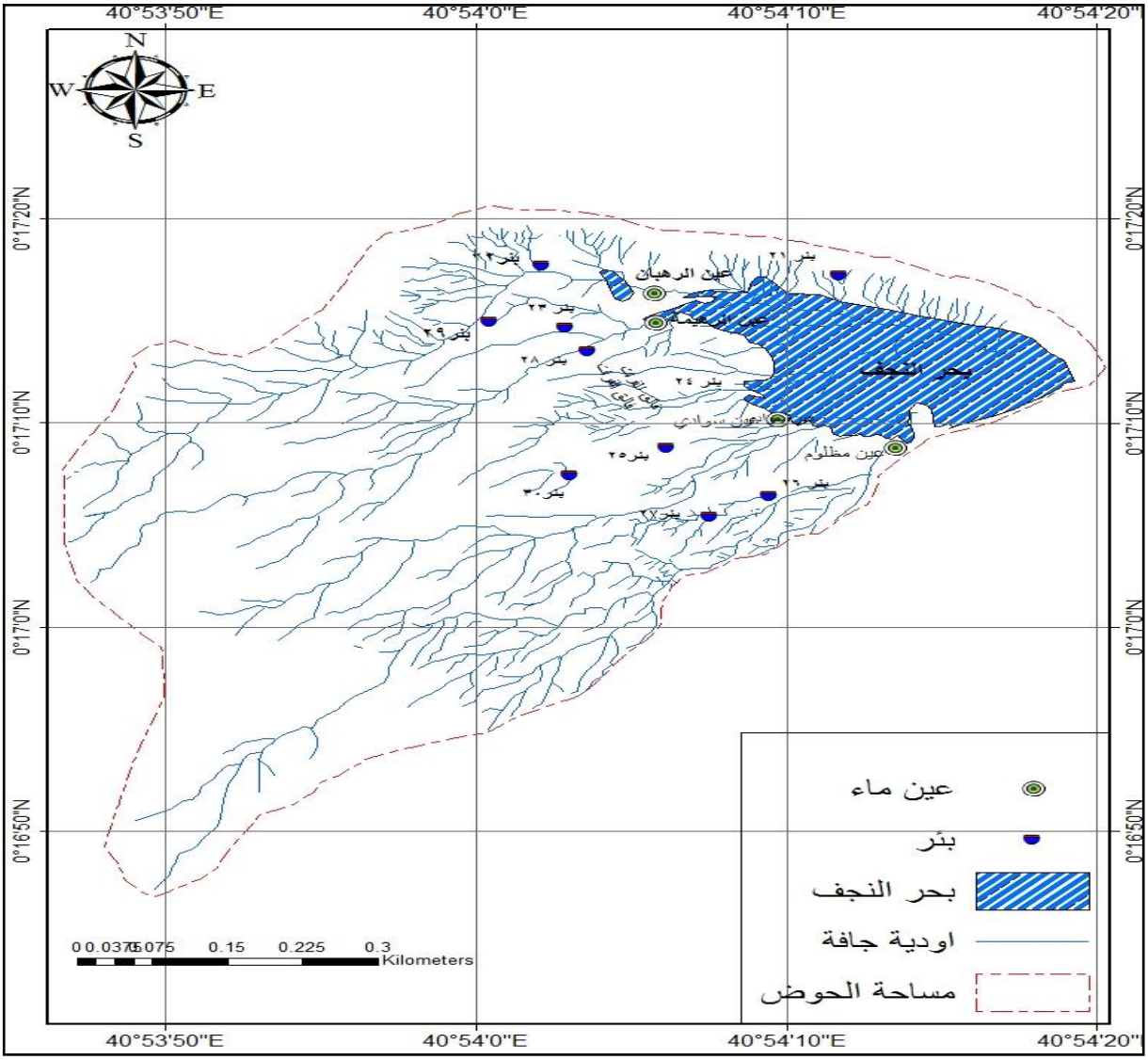
كما أنها ليست ثابتة في مكانها على مر الزمن حتى في الجهات ذات الصخور المتجانسه [57] ، كما نجد إن المياه الجوفية تتباين فيما بينها في مستوى مناسيبها بين سنة وأخرى ، وهذا مرتبط بالسنوات المطيرة والسنوات الجافة إذ يرتفع مستوى المياه الجوفيه في السنوات المطيرة ويقل في السنوات الجافه ،كما إن إنخفاضها مرهوناً في إستخراج المياه الجوفية للأغراض المختلفة في المنطقة ، وكذلك يتأثرمنسوب المياه الجوفية بالتبخر عن طريق الخاصية الشعرية ،لاسيما إذا كانت مناسيب تلك المياه قريبة من سطح الأرض ، وينعدم التبخرعندما يصبح بعد منسوب المياه مترا واحدا عن السطح[58].وتوجد العديد من العوامل التي تساعد على تغلغل المياه الجوفية في صخور القشرة الأرضية[59] من أهمها ،إن درجة نفاذية ومسامية التكوينات الصخرية ومدى تأثر الصخور بالشقوق والفوالق والمفاصل، وطبيعة ميل إنحدار التكوينات الصخرية وكذلك حجم وكثافة التساقط المطري.تشكل المياه الجوفية جزءاً من دورة المياه في الطبيعة وتعد مصدراً طبيعيا مهماً من مصادر المياه في العديد من المناطق التي تفتقر الى المياه السطحية ، ولاسيما المناطق الصحراوية الجافة ، حيث تمثل المصدرالوحيد لسد حاجات المنطقة من مياه الشرب وأرواء الحيوانات وتبعاً لهذه الأهمية أخذ الأنسان في منطقة الدراسة يبحث عن تلك المياه كون المنطقة تعاني من جفاف أغلب أيام السنة.توجد مكامن المياه الجوفية بمنطقة الدراسة في تكوين الدمام والفتحة والدبدبة ،أذ تم إستخراج المياه الجوفية من الآبار الموضحة في الجدول(8) بحسب خصائصها الكيميائية ، وكما موضح في الخريطة (6)

جدول (8) التركيب الكيميائي للمياه الجوفية

اسم الموقع	الايونات الموجبة				الايونات السالبة			التوصيل الكهربائي مليموز/سم	مجموع الأملاح المذابة ملغم/لتر	درجة الحامضية PH
	كالسيوم	مغنسيوم	صوديوم	بوتاسيوم	كبريتات	كلوريد	بيكاربونات			
عين الرهبان	285	79	322	27	682	496	199	3.2	2008	7.8
عين رهيمة	407	79	205	21	1021	425	196	3.7	2369	7.7
عين سوادي	479	154	366	24	1446	712	184	5.3	3390	8
عين مظلوم	332	131	372	26	1143	611	206	4.5	2820	7.9
بئر رقم 21	300	146	276	24	1032	532	134	3.2	2377	7.9
بئر رقم 22	360	167	370	18	1170	798	168	4.2	308	7.9
بئر رقم23	360	134	225	-	1104	504	175	3.3	2450	7.9
بئر رقم 24	320	154	345	20	1040	710	193	3.7	2689	8.1
بئر رقم 25	281	170	403	22	1104	814	104	3.9	2815	7.9
بئر رقم 26	310	154	425	25	1152	810	145	4	2910	8
بئر رقم 27	308	177	400	-	1104	816	190	4.1	2916	7.9
بئر رقم 28	330	162	441	24	1120	868	198	4.4	3200	8
بئر رقم 29	328	158	400	-	1128	816	106	4.1	2908	7.9
بئر رقم 30	310	170	375	-	1432	721	140	4	2914	8

المصدر: محمد بهجت ثامر الراوي ،هيدرولوجية حوض بحر النجف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير ،(غير منشورة) ،جامعة بغداد، كلية التربية (ابن رشد)، 2007،ص28 .بالاعتمادعلى (عينات سنة 2006 ، تم تحليلها في مختبر وحدة بحوث الرزازة غرب العراق ،جامعة كربلاء

خريطة (6) الموارد المائية في منطقة الدراسة



المصدر: بالأعتماد على الخرائط الطبوغرافية، 1980،مقياس 1: 500000باستخدام(GIS.9)

تقدير حجم التجوية والتعرية

تعد الاذابة اهم العمليات التجوية الكيميائية في منطقة الدراسة. وتعد معادلة كوريل (Corbel)اكثر شيوعا في تقدير حجم الاذابة في اقليم الصخور الجيرية وهي على النحو الاتي[60]

$$(P\text{-}E)H^{-}$$

$$\text{Ersion ratein}(m^3/km^2/yr = \frac{(P\text{-}E)H^{-}}{1000.P}$$

P= متوسط المطر السنوي(ملم)

E= متوسط التبخر النتح الشهري (ملم)

H^{-}= معدل عنصري الكالسيوم والمغنسيوم في عينات المياه(PPm)

P= الكثافة النوعية للصخر.

اذا تعتمد هذه المعادلة على كمية الامطار الساقطة وعلى معدل عنصري الكالسيوم والمغنسيوم المذاب في المياه .فضلا عن الكثافة النوعية للصخر، وعند تطبيق هذه المعادلة بناءا على بيانات المحطات المناخية في (النجف،وكربلاء) ،اذ تم استخراج نتائج الموازنة المائية للاشهر المطيرية حيث اتضح ان هناك اشهر يكون فيها فائض المائي أي نتيجة(P-PEC)موجبة ،يعني ذلك زيادة نشاط التجوية الكيميائية فيها،في حين كانت نتائج الاشهر الاخرى سالبة يعني انعدام نشاط التجوية الكيميائية. اما بالنسبة للكثافة النوعية لاحجار الكلس والدولومايت فانها تتراوح بين (2.7-2.85) وقد افترضت الكثافة النوعية(2.8)[61].في حين عنصري الكالسيوم والمغنسيوم المذاب في المياه .فيستخرج من خلال تواجد مكمنين رئيسين للمياه الجوفية في المنطقة. احدهما مكمن المياه العالقة والاخرمكمن المياه الجوفية العميقة مما يعني ان هناك نظامين لعملية الاذابة احدهما قرب السطح . واخر عميق وهذا دفع الى تطبيق المعادلة مرة على مكمن المياه العالقة المتمثلة بعين الرهبان،وعين رهيمة،وعين سوادي ،و عين مظلوم، وعند استخراج

معدل الكالسيوم والمغنسيوم المذاب في المياه للعيون اعلاة هو(243.25) في حين بلغ معدل الكالسيوم والمغنسيوم المذاب في المكامن الرئيسه العميقه والمتمثلة بالآبار(30,29,28,27,26,25,24,23,22,21) ،كما موضح في الجدول

بالنسبة للكثافة النوعية لاحجار الكلس والدولومايت فانها تتراوح بين (2.7-2.85) وقد افترضت الكثافة النوعية(2.8) ،وقد ظهرت من خلال ذلك ان المعدل العام للتجوية الكيميائية لمكن المياه العالقة او السطحية لمحطة النجف يساوي(5.6) ،بينما بلغ معدل الاذابة في المكمن الجوفي هو(5.5)، في حين كان المعدل العام للتجوية الكيميائية لمكمن المياه العالقة او السطحية لمحطة كربلاءالمناخية يساوي(4.8) ،بينما بلغ معدل الاذابة في المكمن الجوفي هو(4.7)،كما موضح في جدول(9)والشكل(1-2) ومن خلال تطبيق المعادلة لمعرفة مقدار حجم التجوية السطحية والجوفية اتضح ان للتجوية السطحية بفعل مياه الامطاربنسبه اكبرمن تجوية المياه الجوفية ،وهذا يعود الى الطبيعة البنيوية للصخور،فضلا عن وقوع منخفض بحر النجف على الحد الفاصل بين الرصيف المستقر(نطاق السلمان) والرصيف غير المستقر (نطاق السهل الرسوبي) و تخترق المنطقة ثلاثة مجاميع من الفوالق (Faults) قسمت حسب إتجاهاتها مثل فالق الأبيض ، وفالق الخر،وفالق الفرات، فضلا عن الطيات (folds) والتي تمتاز بها المنطقة الدراسة، والتي تنبع في نطاقها عدة عيون يقع بعضها ضمن حوض بحر النجف [62]، فضلا عن حركة كميات اكبر من المياه السطحية ضمن انطقة الفواصل والشقوق في الطبقات في موسم تساقط الامطار ، مما يزيد من حجم الاذابة الا انه على الرغم من ذلك تعد التجوية الكيميائية ضعيفة ولاسيما الجوفية منها.

وبصورة عامة ان الية نشوء البحيرات والاهوار ومجاري الأنهار اما ان تكون جيوكيميائية تتمثل باذابة بعض الطبقات الصخرية (الملحية) مما يؤدي الى تخسف الطبقات التي تعلوها وبذلك تنشأ خسفات(karsts) اومنخفضات (depression) التي تملأ بالمياه عند توافرمصادرها او ان تكون آلية النشوء بنيوية(tectonic) وما يترتب عليها من انعكاسات تركيبية (structural) متمثلة بالفوالق وطيات محدبة ومقعرة وظواهر جيومورفولوجية متمثلة بارتفاع وانخفاض سطح الارض.ان ارتفاع المنطقة بين طار السيد وطار النجف بسبب نشوء التراكيب الجيولوجية لابد ان يترتب عليه انخفاض سطح الارض في موقع اخرى وكل طية محدبة(Anticline) لابد ان يرتبط

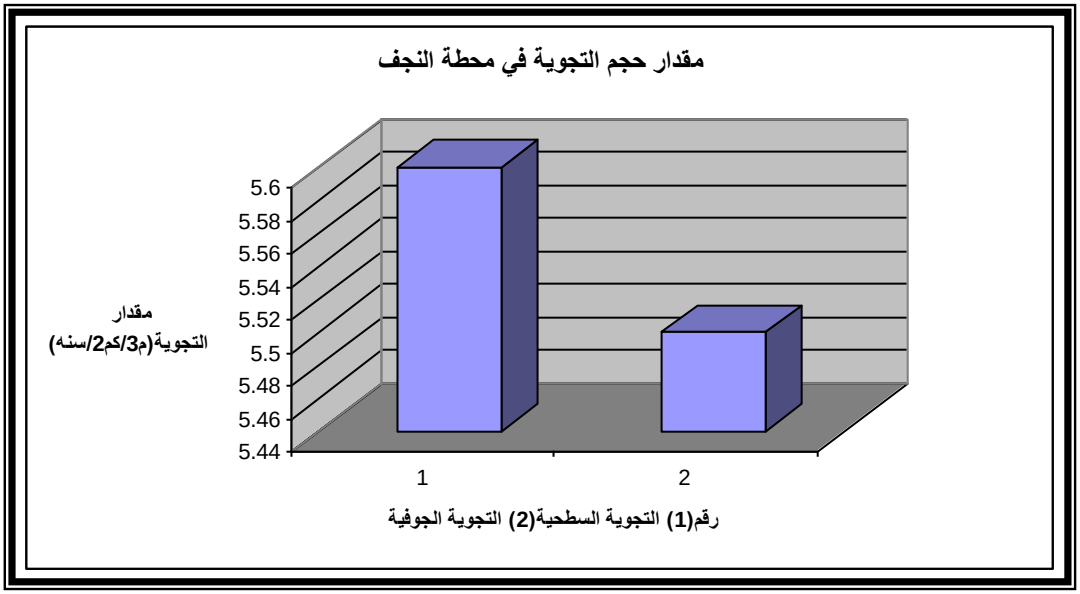
بها طية مقعرة(Syncline)او انخفاض نسبي للسطح ، كان ذلك وراء نشوء منخفض بحر النجف، اذ اشار بعض الباحثون الى مجرى نهر الفرات القديم ،اذا لاحظ هناك علاقة بين النشاط البنيوي الحديث وتحولات مجرى نهر الفرات وهذا العلاقة لها ارتباط في اصل نشوء بحر النجف وتطورة عبر الزمن. ومن الباحثين الذي تطرق الى المجاري القديمة لنهر الفرات ونظرية النشاط البنيوي الحديث هو (الساكني) حيث اشار الى معطيات جيوفيزيائية ورسوبية مضاف الى مجرى نهر الفرات وقد مر بطورين قبل طوره الحالي وهما، الطور الاول هو الذي يمتد من عصر البلايستوسين المتوسط وحتى العصر الحجري القديم حيت اتجه مجرى نهر الفرات بعد مروره بمنطقة هيت نحو منخفضات الرزازة الحالية طارالسيد وطار النجف وبحرالنجف ثم يتجه جنوبا نحو المناطق الجنوبية في النجف والسماوة فخور الزبير ومن ثم المصب في الخليج العربي، وانتهى هذا الطوربفعل حركة النشاط البنيوي الحديث الى تحول مجرة الفرات بلاتجاه المعاكس وانقطاع مجرى مياهه نحو بحر النجف وشق مجرى جديد سمي بمنفذ كربلاء ، اما الطور الثاني هو المجرى الحالي للنهر ويسمى بمجرى الكرمة او مجرى سيبار[63] .

جدول (9) مقدار حجم التجوية المائية في بحر النجف

الاشهر	محطة النجف للمدة 1975-2007		محطة كربلاء للمدة 1975-2007	
	التجوية الكيمائية السطحية(م^3/كم^2/ سنه)	التجوية الكيمائية الجوفية(م^3/كم^2/سنه)	التجوية الكيمائية السطحية(م^3/كم^2/سنه)	التجوية الكيمائية الجوفية(م^3/كم^2/سنه)
كانون الثاني	10.20	10.06	8.62	8.51
شباط	3.18	3.13	1.96	1.94
اذار	-	-	-	-
نيسان	-	-	-	-
مايس	-	-	-	-
حزيران	-	-	-	-
تموز	-	-	-	-
اب	-	-	-	-
ايلول	-	-	-	-
تشرين الاول	-	-	-	-
تشرين الثاني	-	-	-	-
كانون الاول	3.65	3.60	3.99	3.93
المجموع	17.03	16.79	14.57	14.38
المعدل	5.6	5.5	4.8	4.7

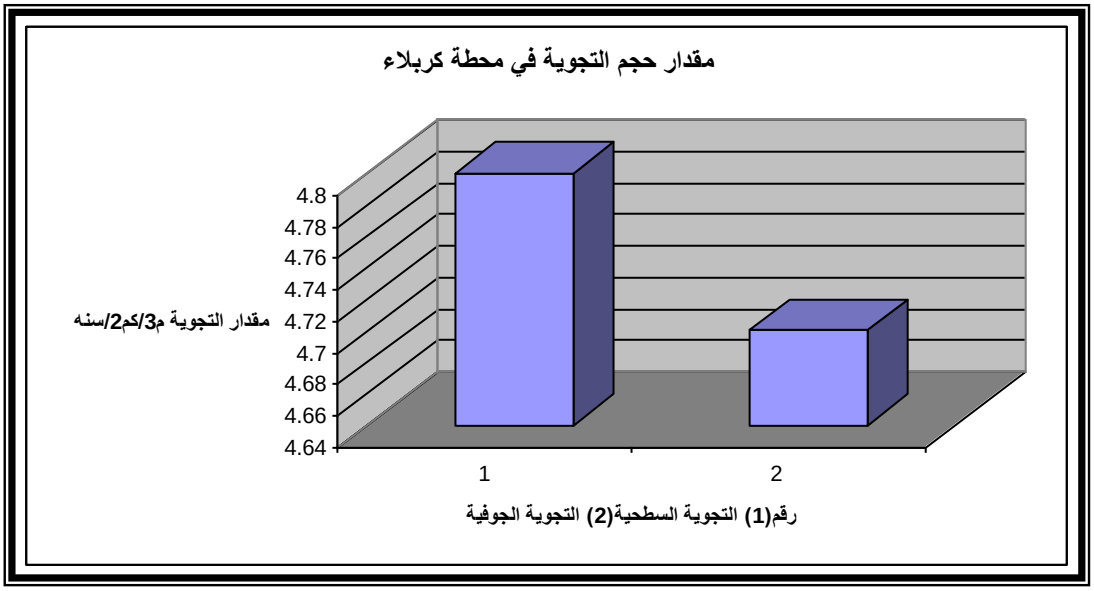
المصدر:بالاعتماد على جدول(5

شكل(1) مقدار حجم التجوية في محطة النجف



المصدر: الاعتماد على جدول(9)

شكل(2) مقدار حجم التجوية في محطة كربلاء



المصدر: الاعتماد على جدول(9

الأستنتاجات

- يعد بحرالنجف ظاهرة جيومورفولوجية بارزة في محافظة النجف وفي منطقة السهل الرسوبي ، وهومن الناحية البنوية منخفض يقع على الحد الفاصل بين الرصيف المستقر(نطاق السلمان) والرصيف غير المستقر(نطاق السهل الرسوبي)،
- تخترق المنطقة ثلاثة مجاميع من الفوالق (Faults) قسمت حسب إتجاهاتها مثل فالق الأبيض ، وفالق الخر،وفالق الفرات، فضلا عن الطيات (folds) والتي امتازت بها منطقة الدراسة ،.
- يعد من أكبر الظواهر الجيومورفولوجية الموجودة في منطقة الدراسة ، حيث بلغ طوله (40)كم وعرضه (19)كم ،في حين بلغت مساحته (366كم^2) ويبتعد عن مدينة النجف بمسافة (15 كم) باتجاه الغرب.
- هو منخفض تكتوني الأصل توسع بفعل عوامل التجوية ،ويحد المنخفض من الشمال والشرق طار النجف ، وهو جرف صخري ، يتكون من صخور رملية وطينية ، ويحده من الغرب والجنوب الهضبة الصحراوية .
- يغطي المنخفض ترسبات مكونة من الطين والغرين والرمل والحصى مع دقائق ملحية .
- إن للمناخ القديم الدورالكبير في تشكيل الظواهرالأرضية في بحر النجف.
- حجم الجريان السطحي المتوقع المحتسب على وفق معادلة (بيركلي) للأحواض الرئيسة (وادي الخر ،وشعيب الرهيماوي ، والمالح) بلغ مقداره(5-4,2- 3,9) مليار م^{3}على التوالي وبمعدل(4,36) مليارم^3، وبمجموع(13,1)مليارم^3، وبنسبة (33.28 %) من حجم الأمطار المتجمعة في الوديان الجافة.
- الصلابة والضعف في طبيعة البنية الصخرية تتحكم في عمليات الحت فضلاعن الظواهر الخطية الطولية والقصيرة التي تعمل على ضعف صلابة الصخور وتجعلها عرضة لعمليات التجوية والتعرية.
- سجلت قيمة المعدل العام للتجوية الكيميائية في محطة النجف لمكمن المياه العالقة او السطحية (5.6) ،بينما بلغ معدل الاذابة في المكمن الجوفي هو(5.5).
- في حين كان المعدل العام للتجوية الكيميائية لمكن المياه العالقة او السطحية لمحطة كربلاءالمناخية هو(4.8) ،بينما بلغ معدل الاذابة في المكمن الجوفي هو(4.7).

التوصيات

- إقامة محطات هيدرولوجية على الوديان(الكبيره منها بصورة خاصة على الأقل)
- تحديد حجم التصريف الفصلي لهذه الوديان ومن ثم التخطيط لإستثمار هذه المياه .
- انشاء مصدات لحجز المياه السطحية كما معمول به في دول الجوار ذات المناخ الصحراوي لغرض تغذية المياة الجوفية واستثمار المياة المتجمعة في التنمية.
- الاهتمام بحفرالمزيد من الابار وبطرق علمية وحديثة ومدروسة فضلاعن الابار الموجودة في المنطقة للحصول على المياه الجوفية

- الاستفادة من الرواسب الطينية والكلسية والرملية من قبل الدولة والقطاع الخاص والتي تصب في الجانب الاقتصادي.
- دراسة فكرة زراعة المناطق الصالحة للزراعة في منطقة الدراسة واستثمارها فيما بعد كمزارع لتوطين السكان
- تشجيع الباحثين لإكمال مثل هذه الدراسات لتوافرنظم معلومات جغرافية جيدة عن المنطقة ومن ثم توسيع الفرصة أمام الجهات المختصة بإتخاذ القرارات المهمة في جانب تخطيط وتنمية هذه المنطقة.

---

(1) Hassan , F. A , Petrographic study of Bahr AL.Najaf area ,Som Lib.Report.No.1399 (Unpub), Baghdad ,1983.p23.

(2) سحر نافع شاكر، جيومورفولوجية العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 23، بغداد، 1989، ص232.

(3) جاسم محمد خلف ، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، ط 1 ، معهد الدراسات العربية العالمية ، جامعة الدول العربية،1959،ص51.

(4) عباس محمد ياسر العيثاوي ، تقويم الحدود البنيوية للجزء الجنوبي لنطاق السلمان من تحليل المعلومات الجيوفيزيائية ، أطروحة دكتوراه(غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 2002 ،ص19.

(*) كندوانالند:قارة قديمة نشات في العصور الجيولوجية للأولى وكانت تظم شبة جزيرة العرب وهضبة الدكن ومعظم قارة افريقيا وأجزاء من استراليا.

(5) محمود أبو العلا ، جغرافية شبه جزيرة العرب ،ج2، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، 1995،ص19.

(6) محمود ابو العلا، جغرافية شبه جزيرة العرب، مصدر نفسه ، ص21.

(7) محمود ابو العلا ، مصدر نفسه ، ص21.

(8) عبد الهادي يحيى الصائغ وفاروق صنع الله العمري ، الجيولوجيا العامة ، ط3 ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ،1990، ص240.

(9) جاسم محمد خلف ، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والأقتصادية والبشرية، مصدرسابق،ص18.

(10) عدنان باقر النقاش و مهدي محمد علي الصحاف ، الجيومورفولوجي ، كلية التربية جامعة بغداد، بغداد ،1989، ص546.

(11) محمد متولي ، وجه الأرض ، مكتبة الأنجلو المصرية ، مصر،1977، ص433.

(12) عباس محمد ياسر العيثاوي، تقويم الحدود البنيوية للجزء الجنوبي لمنطقة السلمان من تحليل المعلومات الجيوفيزيائية ، مصدر سابق ، ص24.

(13) جاسم محمد خلف ، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والأقتصادية والبشرية ، مصدر سابق ، ص21.

(14) نضال أحمد يحيى ، دراسة رسوبية لتكوين الدمام في جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه(غيرمنشورة) ، كلية العلوم، جامعة الموصل ، 1986، ص6.

(15) نضال أحمد يحيى ، دراسة رسوبية لتكوين الدمام في جنوب العراق،مصدر سابق ، ص8.

(16) لميس نزار عبد الكريم ، نمذجة جهدية على مقاطع إقليمية مستعرضة في العراق وتطبيقات تكتونية ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 2006، ص14.

(17) لميس نزار عبد الكريم ، المصدر نفسه ، ص18.

(18) عبد الهادي يحيى الصائغ وفاروق صنع الله العمري، الجيولوجيا العامة ، مصدر سابق ،ص241.

(19) هشام عبد الجبار، رضا محمد عامر ، السحنات المجهرية للعصر الجيولوجي الثلاثي للعراق ، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ، بغداد ، 1985، ص9.

(20) عباس محمد ياس العيثاوي، تقويم الحدود البنيوية البنيوية للجزء الجنوبي لنطاق السلمان من تحليل المعلومات الجيوفيزيائية، مصدر سابق،ص47.

(*)تكوين الدمام:جاءت تسمية هذا التكوين من قمة الدمام وحقول الدمام العربية السعودية حيث تظهر صخور هذا التكوين على السطح.

(21)Saad Z.Jassim and Jeremye, Coff, Geology of Iraq .Czech Republic, 2006, p157.

(22) عباس محمد ياسر العيثاوي، تقويم الحدود البنيوية للجزء الجنوبي لمنطقة السلمان من تحليل المعلومات الجيوفيزيائية ، مصدر سابق ، ص9.

(23) أزهار بولس يلدا البيداري ،رسوبية وجيوكيمائية وتقيم صخور تكوين انجانه في منطقة النجف-كربلاء،اطروحة دكتوراة(غير منشورة)،كلية العلوم، جامعة بغداد،1997، ص9.

(24) ديكران، دريد بهجت، التقرير الجيولوجي لرقعة سوق الشيوخ ، تعريب أزهار على غالب ،1997، ص4.

(25) دريد بهجت ديكران ، أزهار على غالي ، التقرير الجيومورفولوجي لرقعة سوق السيوخ ، مصدر نفسه ، ص5.

* الطار :- جرف صخري حاد يصل ارتفاعه حوالي (30) م عما يجاوره يفصل هضبة النجف عن منخفض النجف (بالنسبة لطار النجف) انظر :-

(26) دريد بهجت ديكران ، فائزة توفيق احمد ، التقرير الجيولوجي عن رقعتي الرضيمة والكويت ، المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم المسح الجيولوجي ، بغداد ، 1995، ص3.

(27) هشام عبد الجبار الهاشمي ، رضا محمد عامر، السحنات المجهرية للعصر الجيولوجية الثلاثي في العراق، مصدر سابق ، ص48.

(28) Saad.Jassim and jeremyc.Coff .Geology Iraq .Czech Repubic.2006.p 182.

(29) عبد الله السياب وآخرون ، جيولوجيا العراق ، الموصل ، مطبعة جامعة الموصل ، 1982. ص121.

(30) نضال احمد يحيى ، دراسة رسوبية لتكوين الدمام في جنوب العراق ، العلوم ، مصدر سابق.ص12.

(31) F.A.Hassan ,Petrographic study of BahrAL.Najaf area ,som Lib. Report. No.1999Cuupub , Baghdad. 1983.p.23.

(32) احمد هاشم عبد الحسين السلطاني، جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة شبجة جنوب غرب العراق ، إطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 2006،ص18.

(33)أزهار بولص يلدا البيداري ، مصدر سابق ، ص6 .

(34) أيسر محمد الشماع ، دراسة هيدرولوجية وتكتونية للجزء الغربي من الصحراء الغربية، اطروحة دكتوراة(غير منشورة) كلية العلوم جامعة بغداد،1993 ،ص27.

(35) حسين فاضل عبد الشبلي ، اشكال سطح الارض المتاثره بالرياح في بحر النجف، رسالة ماجستير (غير منشورة) الجامعة المستنصرية،كلية التربية،2001 ،ص15 .

(36) ازهار بولص يلدا البيداري، مصدر سابق ، ص7.

* الطار :- جرف صخري حاد يصل ارتفاعه حوالي (30) م عما يجاوره يفصل هضبة النجف عن منخفض النجف (بالنسبة لطار النجف)

(37) حسن رمضان سلامة ، أصول الجيومورفولوجيا ، ط1، دار المسيرة ، عمان ، 2004، ص444-445.

(38) حسن سيد أحمد أبو العينين ، أصول الجيومورفولوجيا دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض ، ط 3، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الأسكندرية ، 1976، ص155.

(39) آمال إسماعيل شاور، الجيولوجيا والمناخ دراسة تحليلية للعلاقة بينهما ، مكتبة الخانجي ، مصر ،1979، ص14-27.

(40) جودة حسنين جودة ، العصر الجليدي والعصور المطيرة في صحاري العالم الأسلامي ، دار النهضة العربية، بيروت ، 1980، ص15-16.

(41) حسن سلامة رمضان ، أصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص285-259.

(42) جودة حسنين جودة ،العصر الجليدي والعصور المطيرة في صحاري العالم الإسلامية ، المصدرسابق، ص216.

(43) ماكس ديروو، مبادئ الجيوموفولوجيا (أشكال التضريس الأرضي) ، ترجمة عبد الرحمن حميدة ، دار الفكر المعاصر، سوريا ، 1997، ص228-229.

(44) محمد رشيد الفيل ، تطور مناخ العراق منذ بداية البلايستوسين حتى الوقت الحاضر، مجلة كلية الأداب في جامعة بغداد ، العدد11 ، بغداد ،1968، ص247.

(45) سحر نافع شاكر،جيمورفولوجية العراق في العصر الرباعي، مصدر سابق، ص238.

(46) صباح محمود الراوي ، عدنان هزاع البياتي ، أسس علم المناخ ، ط2، جامعة الموصل ، الموصل ، 1990 ، ص226.

(47) شاكر، سحرنافع، جيومورفولوجية العراق ، مصدر سابق، ص238

(48) سعيد محمد أبوسعيدة ، هيدرولوجية الأقاليم الجافة وشبه الجافة ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت ،1981، ص79.

(49) أحمد هاشم عبدالحسين السلطاني ، جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة الشبجة جنوب العراق ، مصدر سابق، ص72.

(50) عبدالله سالم عبدالله المالكي، عبد الأمام نصار ديري ، تقدير الموازنة المائية المناخية في العراق ، دراسة في المناخ التطبيقي، مجلة آداب البصرة ، العدد30 ، 2001، ص171-190.

(51) عبد الرزاق خيون خضير ، الموازنة المائية المناخية وأثرها في الأحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في العراق ، إطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الأداب ، جامعة البصرة ،2008 ، ص76.

(52) عادل سعيد الراوي ، الموازنة المائية المناخية ، دراسة كمية تطبيقية لمحافظة الأنبار ، مجلة كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، العدد3 ، 1999، ص123-199.

(53) عادل سعيد الراوي ، قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي ، دار الحكمة ، بغداد ،1990، ص127.

(*) ا ان معادلة ثورنثويت لحساب التبخر/ النتح الممكن هي:

$$E = 16\left(\frac{10T}{I}\right)^{a}$$

حيث ان: E = كمية التبخر/النتح الممكن الشهري (ملم).

T = المعدل الشهري لدرجات الحرارة (م).

I= معامل الحرارة،ويتم الاستنتاجة من خلال جمع معامل الحرارة الشهري(i) لاثنى عشر شهرا باستخدام المعادلة التالية:

$$i=\left(\frac{T}{5}\right)^{1.514}$$

a = قيمة ثابتة تستخرج بدلالة(i) وتحسب بالشكل الاتي:

$$a=6.75\times10^{-7}I^3-7.71\times10^{-5}I^2+1.792\times10^{-2}I+0,49$$

(*) تم تعديل قيمة(E) باستخدام معاملات تعديل خاصة تتناسب مع عدد ايام الشهور وعدد ساعات سطوع الشمس حسب دائرة عرض المحطة المناخية ويمكن الحصول عليها من جداول خاصة

يراجع 1- نعمان شحادة ، المناخ المحلي ، مطبعة النور النموذجية ، عمان ،1983 ،ص 114- 115.

2- عادل سعيد الراوي ، قصي عبد المجيد الراوي ، مصدر سابق ، ص 105

(54) نظير الأنصاري ، مبادى الهيدروجيولوجي ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 1979، ص105.

(55) عبد الفتاح صديق عبد الاه واخرون ، جغرافية الموارد المائيه المعاصره ، ط2، مكتبة الرشيد ، الرياض، 2009، ص72.

(56) صلاح الدين بحيري ، أشكال الارض ، دار الفكر المعاصر، دمشق ،2001، ص187.

(57) سهل السنوي وآخرون ، الجيولوجيا العامة ، ط1، جامعة بغداد ، بغداد ، 1979، ص242.

(58) محمد خميس الزركة ، جغرافية المياه ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، 2008 ، ص216.

(59) Atkinson,T.C.and smith, D.i,The Erosion of Limeston, in ford , T.D. and Cullingford. C.H.(Eds). The Scienceof Speleogy, Academic,preee,London.1976.

(60) موسى جعفر العطية ، ارض النجف التاريخ والتراث الجيولوجي ، مجلة تراث النجف ، العدد 1، 1430، ،ص103

(61) أحمد هاشم عبدالحسين السلطاني ، جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة الشبجة جنوب العراق ، مصدر سابق، ص129.

(62) موسى جعفر العطية ، مصدر سابق ،ص107

(63) موسى جعفر العطية ، مصدر سابق ،ص105