عملية التجوية والاشكال الارضية الناتجة عنها في هضبة النجف *

أ. م. د محمود عبد الحسن جويهل
جامعة الكوفة – كلية التربية للبنات

طالبة الماجستير / دعاء صاحب جاسم
جامعة الكوفة – كلية التربية للبنات

الملخص :

تعد الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة انعكاسا للظروف الطبيعية فيها ، وان العملية الجيومورفية هي القوة التي غيرت ولازالت تغير في مظاهر سطح الأرض وهي تتألف من كافة التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تلعب الدور الاساس في تطور التضاريس .وقد تميزت المنطقة بوجود العديد من الاشكال الارضية الناتجة عن التجوية ومنها التجوية الفيزيائية بأنواعها (التجوية بفعل التمدد الحراري والتجوية بفعل أزالة الضغط والتجوية بفعل نمو البلورات الملحية) والتجوية الكيمائية بانواعها فضلا عن التجوية الحياتية .

Abstract

the landscapes formation in the study area is influences natural factors that affects, geomorphic process is power that is change and stile changing the landscapes consists of all changes physical and chemical , it is play the influence of fundamental change mutinies , the study area found many of the landscapes formation from Physical Weathering (Changes in temperature, crystal salt), Biology Chemical weathering

---

*** بحث مستل من رسالة الماجستير الموسومة (العمليات الجيومورفية المكونة للأشكال الأرضية في هضبة النجف)**

المقدمة

تهتم الدراسات الجيومورفية بالتوزيع المكاني لمختلف المظاهر الجيومورفية ، وبيان أسباب التوزيع، ووفقاً لذلك فإن الجيومورفولوجيا تساعد على تعميق مفهومنا وإدراكنا لصور الأشكال الأرضية ، لم يعد علم الجيومورفولوجيا علماً ذا منهجية وصفية يقتصر على الوصف والتصنيف للأشكال الأرضية ، وإنما اتجه نحو الاتجاه التطبيقي ، بسبب التقدم التقني في الوسائل المستخدمة والمعتمدة في الدراسة الجيومورفية، والتركيز في تصميم الخرائط ، فضلا عن التطور العلمي الحاصل في المنهج الجغرافي .

وتعد الدراسات الجيومورفية من الدراسات التي تعتمد على الظروف الطبيعية ، والتي تشكل المقومات الأساسية لتلك الدراسات . وقد أشار ديفز على إنّ أي شكل من أشكال سطح الأرض تكوّن نتيجة لفعل البنية و العملية والزمن أما كنك فقد أعطى العمليات المرتبة الأولى ثم الزمن وثالثاً البنية . فأن العملية الجيومورفية لها الدور الأساس في فهم الأشكال الأرضية عند دراسة أي منطقة ، ونظراً لتباين البنية والعملية الجيومورفية والزمن تباينت الأشكال الأرضية تبعاً لذلك([1]) .

تميزت منطقة الدراسة بتنوع عمليات التجوية فيها وتقوم التجوية بتفتيت الصخور من اجل إعدادها للحمل والنقل والترسيب والمتمثلة بعملية التعرية.

وتتم عملية التجوية عند تعرض الصخور المكشوفة من سطح الأرض أو القريبة منها إلى العناصر الجوية السائدة في الغلافين الجوي والمائي ، ينتج عن ذلك أشكال أرضية جديدة ، وتكون عمليات التجوية بطيئة جداً بشكل عام ، حيث لا يمكن ملاحظتها بصورة مباشرة . ولا يمكن الفصل بين أنواع التجوية ، وإنمّا تعمل معاً لتحطيم الصخور والمعادن إلى أجزاء أصغر أوالى مواد أكثر استقراراً قرب سطح الأرض. ويمكن أن تكون سيادة احد أنواعها في منطقة معينة دون الأخرى.

-مشكلة البحث :

تعد مشكلة البحث المحور الاساسي والرئيس في جميع الدراسات ومنها الدراسات الجيومورفولوجية ،والتي تعني سؤال لم يتم الاجابة علية مسبقا،وتدور المشكلة حول النقاط التالية :

- هل تتباين عملية التجوية في هضبة النجف ؟
- هل لهذه العملية اثر في تكوين الاشكال الارضية في منطقة الدراسة ؟

- فرضية البحث :

تعد الفرضية حلا أوليا لمشكلة الدراسة ، وهي تفسير للظواهر المدروسة من قبل الباحث ، فهي لا تأتي بطريقة عشوائية وإنما نتيجة بيانات مؤكدة ، تذهب الفرضية إلى:

- أن العملية التجوية تتباين في هضبة النجف.
- ان لعملية التجوية الأثر الواضح في تكوين الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة.

- **مبررات الدراسة وأهميتها :**

تأتي أهمية هذه الدراسة في كونها تبحث في مجال الجيومورفولوجيا التطبيقية الذي يعد احد أهم فروع الجغرافية الطبيعية فضلا عن عدم شمول المنطقة بدراسة جيومورفولوجية تفصيلية سابقة، إضافة الى وجود أشكال جيومورفية متنوعة في المنطقة .

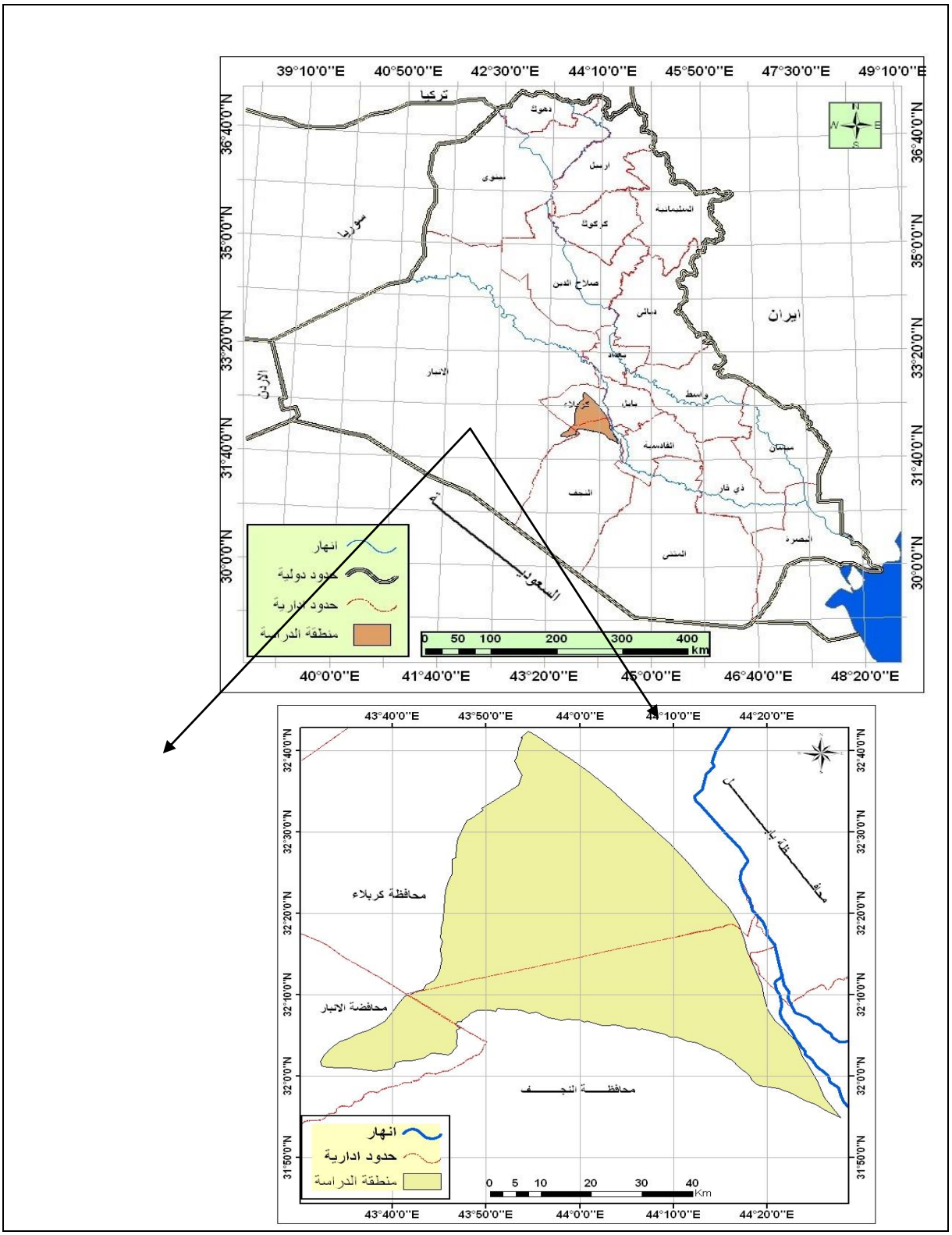
هدف البحث :

يهدف البحث الى معرفة عملية التجوية والاشكال الارضية الناتجة عنها في هضبة النجف و الى توفير قاعدة بيانات يستفيد منها المختصين في حقل الجغرافية وفي العلوم الأخرى.

- **الحدود المكانية للدراسة**

تقع منطقة الدراسة إداريا ضمن ثلاث محافظات (النجف،كربلاء ،الأنبار) ،تمتد هضبة النجف- على شكل مخروط ،يحدها نهر الفرات شرقا، ويحتل جانبي المخروط كل من طار السيد وطار النجف ، وهي جزء من منطقة الهضبة الغربية وتكون الهضبة مثلثة الشكل وتشكل رؤوس هذا المثلث مدينة النجف الاشرف من الطرف الجنوبي الشرقي ، ومدينة كربلاء والأجزاء الجنوبية من بحيرة الرزازة في الطرف الشمالي ، وبحر النجف من الطرف الغربي.تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (40 َ32 ْ- 00 32 ْ)شمالا وبين قوسي طول (00 47 َ43 ْ- 30 ً 28 َ 44 ْشرقاً) خريطة (1) . و تبلغ مساحة هضبة النجف حوالي ثلاثة آلاف كيلو متر مربع .

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر : : 1- الهيأة العامة للمساحة ، الخرائط الطبوغرافية ومخرجات برنامج 2- Arc Gis

عمليات التجوية والاشكال الارضية الناتجة عنها :

– **التجوية:** هي عملية تفكك او تكسر او تحلل او نحت او تهشيم الصخور وهي في مواقعها بطرق كيميائية او فيزيائية أو حياتية ،وبهذا فهي تهيئ الفتات الصخري لعمليات النقل ([2]) ،و التجوية عملية خارجية لا صلة لها بباطن الارض ([3]) ، وينتج عن التجوية اشكال ارضية جديدة ،أو تعديل الاشكال الارضية القديمة ،وبذلك تبعا لتباين التكوين الصخري والمعادن التي تتكون منها الصخور ومدى فعل التجوية من ناحية ،والمدة الزمنية التي تتعرض لها الصخور لفعل التجوية من ناحية اخرى ([4])

ان ميدان نشاط عمليات التجوية ميدان محدد لكونة يقتصر على الاسطح المكشوفة من الصخور ،وقلما تتجاوز بضعة سنتمترات ، إلا اذا كانت تسلك فجوات الصخر وفوالقة ([5]) ،تحدث التجوية في ظل المؤثرات المتداخلة لكل من الغلاف الجوي والغلاف المائي والغلاف الحيوي . وينظر للتجوية أيضا على انها عمليات معقدة متداخلة ليست مستقلة بل يرتبط بكثير من العمليات والعوامل الجيومورفولوجية الاخرى ، ولكنها في نفس الوقت تمثل الخطوة الاولى التي تمهد لهذه العمليات كالحت والترسيب والانهيارات الارضية ([6]) ،وتتباين عمليات التجوية زمانيا ومكانيا في منطقة الدراسة بتباين العوامل المؤثرة فيها وكالاتي :

أ– التجوية الفيزيائية

تعرف بانها تفكك الصخور الى أجزاء صغيرة بواسطة مجموعة من العمليات الميكاميكية ،دون ان يطرأ عليها أي تغير على التركيب المعدني او الكيميائي للصخر ،فلا يضاف ،ولا ينتزع منها أي عنصر كيميائي ([7])وتعد هذه العملية المرحلة الاولى في تعرية البيئة الطبيعية ،وهي عملية ثابتة لا يرتبط بعملها التحرك أو الانتقال بل يقتصر عملها على تفتيت الصخور واعدادها كي تنتقل بعد ذلك عن طريق عامل او أخر من عوامل التعرية يلعب هذا النوع من انواع التجوية دورا مهما في زيادة المساحة السطحية للفتات الصخري الناتج من تحطم الصخور الاصلية الامر الذي يزيد من احتمالات تعرضها الى التجوية الكيميائية ([8]) وتعد التجوية الفيزيائية من انشط انواع التجوية في منطقة الدراسة كون المنطقة جافة وقليلة الامطار ،وفيما يلي عرض لاهم انواع التجوية الفيزيائية السائدة في منطقة الدراسة :

1– التجوية الميكانيكية بفعل تغيرات درجات الحرارة (التمدد الحراري):

يعد هذا العنصر من اكثر عناصر الجو تأثيرا في الصخور فهو يعمل على تفكك او تفتيت الصخور بطريقة ميكانيكية ونقصد باختلاف درجة الحرارة هو الاختلاف السريع الذي يحدث مابين ارتفاع درجة الحرارة اثناء النهار وانخفاضها اثناء الليل ([9]) حيث يصل المدى الحراري في منطقة الدراسة في محطتي النجف وكربلاء المناخيتين الى (13,7 ، 13,4) على التوالي .وينجم عن ارتفاع درجات الحرارة تسخين الصخور وتمددها وعند انخفاضها تبرد الصخور وتنكمش ([10]) ،ويؤدي هذا التمدد

والتقلص الى تكون ضغوط داخلية في المواد الصخرية تؤدي الى تفككها ([11])، ولما كانت الصخور رديئة التوصيل للحرارة فأن تأثير التغير الحراري ينحصر في الطبقة السطحية للصخور وينشأ عن ذلك ضغوط خلال مكونات الصخور تؤدي الى حدوث تكسر وتفكك للصخور على هيئة اشرطة توازي سطوحها ([12]) ويحدث هذا النوع من التجوية في الجهات الشمالية الغربية من منطقة الدراسة عند المنطقة (700 ً 28 َ 32 ْ شمالاً–46 ً 46 َ 43 ْ شرقاً) صورة (1)، كما تضطر قشرة الصخر الذي يتعرض للتذبذب بدرجات الحرارة ان يتمدد وينكمش بشكل سريع وعندئذ تضعف الصخور الى درجة بحيث يتقشر جزء منها أو يتشقق ،وعليه فأن كل معدن في الصخور سوف يتمدد وينكمش بكمية ودرجة تختلف بأختلاف مقدار التذبذب في درجة الحرارة فضلا عن عامل التمدد لكل معدن([13]).

صورة (1) التجوية الميكانيكية بفعل التغير في درجة الحرارة

التقطت بتاريخ 7 /3 /2014

2- التجوية الميكانيكية بفعل ازالة الضغط على الصخر :

ان الصخر الذي يتعرض للضغط ما نتيجة لثقل الرواسب والتكوينات التي تعلوه تزداد قوة تماسكه من خلال شدة اقتراب جزيئاته من بعضها البعض كما هو الحال مع صخور الكرانيت والشست والديوريت وغيرها من الصخور التي تتكون عند اعماق بعيدة نسبيا عن سطح الارض وعلى ذلك فعندما تتم ازالة الرواسب التي تعلوها بفعل عمليات التعرية الخارجية او بفعل حركات تكتونية ، فمعنى ذلك ببساطه ازالة الثقل من فوقها قد عمل لفترة زمنية طويلة على ضغطها وزيادة تماسكها وقوتها ، وينتج عن ذلك انكشافها وتعرضها للتمدد المرن بشكل بطيء لنظرا لكون هذه الصخور المتداخلة مقيدة في مواضعها من جميع

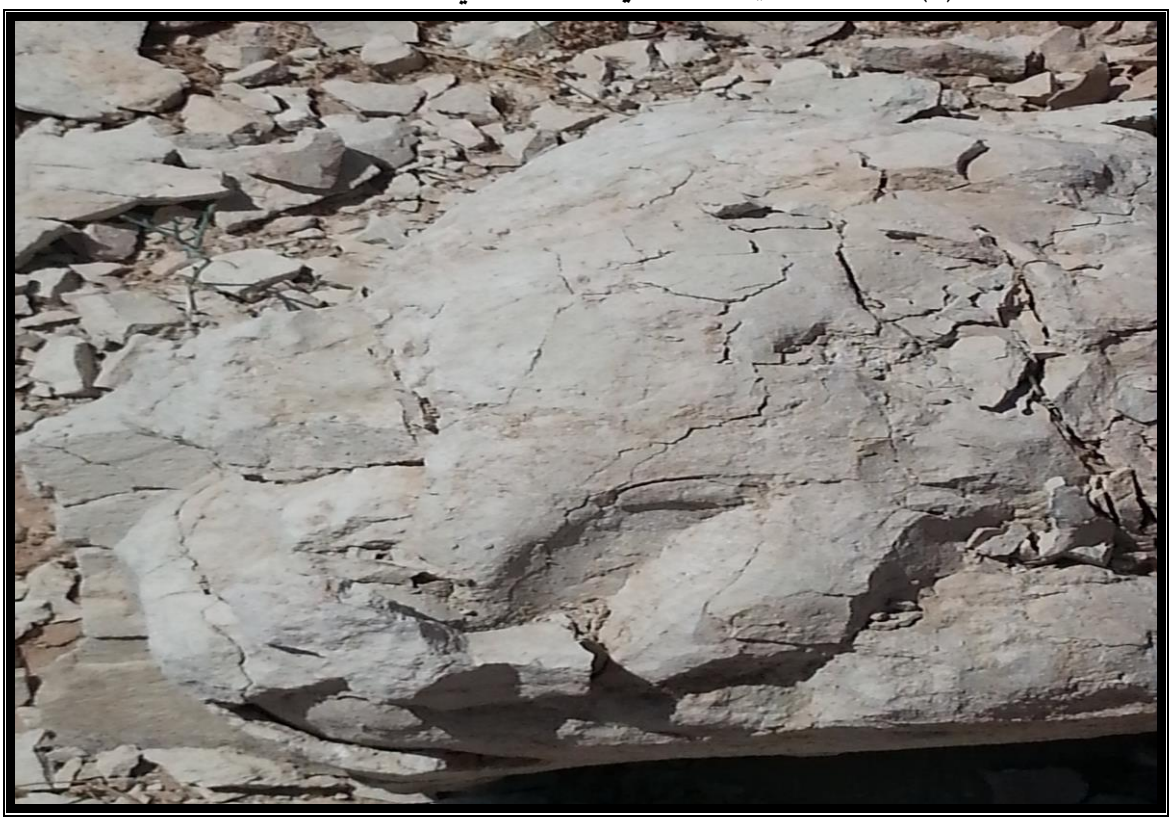
الجهات باستثناء اعاليها ،فان ما تتعرض له من تمدد سيكون في اتجاه رأسي متعامد على السطح وهذه الفواصل المعروفة بأسم (الفواصل الغطائية) ويمكن ان نلاحظ هذا النوع من التجوية بوضوح عند طاري النجف والسيد ،وعندما تتقاطع هذه الفواصل مع الفواصل الرأسية التي تحدث للصخور بفعل ميكانيكيات اخرى ينتج عن ذلك حدوث تفصل عمودي للصخور، و يوجد عند منطقة القطارة ،صورة (2) .

صورة (2) التجوية الميكانيكية بفعل ازالة الضغط في منطقة القطارة

التقطت بتاريخ 2014 /5/1

وبطبيعة الحال فأن هذه الفواصل بانواعها المختلفة تؤدي الى حدوث تفكك للصخور التي تفصلها ،حيث انها تمثل خطوط ضعف في الصخور يتخللها الماء والهواء،واحيانا جذور النباتات لتقوم جميعها بأداء ادوارها في التجوية بنوعيها ،مما يؤدي الى انزلاق او انهيار الكتلة الصخرية المجواة. ويتراوح عمق الفواصل الغطائية الناتجة عن هذه العملية مابين خمسة وعشرة امتار ،ويقل اتساعها قرب سطح الارض الى بضعة سنتيمترات .وان ازالة الضغط من فوق الصخور المتداخلة قد ينتج عنه تشققات دقيقة وشقوق مجهرية في تلك الصخور المكشوفة تؤدي الى تقشرها فيما يعرف بعملية التقشر الصخري ([14])وتنتشر هذه العملية في منطقة الدراسة في الطريق الرابط بين كربلاء وعين التمر عند منطقة طار السيد صورة (3).

صورة(3) التقشر الصخري بفعل التجوية الميكانيكية في منطقة طار السيد



التقطت بتاريخ 2014/4/1

3- التجوية الميكانيكية بفعل البلورات الملحية :

يعتبر عامل تزايد البلورات الملحية امرا مهما في تفكيك الصخور في المناطق الجافة وتنتشر هذا النوع من التجوية في المناطق الشمالية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة ،وتشبه الى حدا كبير نمو وتزايد البلورات الثلجية ،اذ تتميز هذه المناطق بوجود فترات طويلة من الجفاف تحدث خلالها ظاهرة تبخر المياه لاسيما المياه الجوفية عندما تصعد الى السطح بواسطة الخاصية الشعرية ([15])،حيث تتبخر المياه وتترك ذرات الملح داخل هذه الشقوق ([16])،وعندما تتبلور هذه الاملاح ويكبر حجمها تولد ضغطا كبيرا على المواد اللاحمة بين ذرات الصخور بحيث يتضائل حجمها وتضعف من تماسكها ومن ثم تؤدي الى تفتت الصخور وتكسرها([17]) وان الضغوط الناجمة عنها قد تسبب حدوث تميؤ الاملاح ويعن ذلك انها تجوية فيزيوكيميائية ولكن رغم الجوانب الكيميائية لهذه العملية إلا ان دورها في تفكك الصخور دورا فيزيائي ميكانيكي في المقام الاول ([18]) ويزداد نشاطها بفعل التغيرات اليومية للحرارة ، عكس البلورات

الثلجية المرتبط نشاطها بعدم ارتفاع درجات الحرارة فوق درجة التجمد ، أن من أهم هذه الأملاح الناتجة هو الجبس وكلوريد الصوديوم ([19]) ،وتساعد هذه العملية على حدوث ظاهرة التقشر الصخري وتكوين حفر التجوية ([20]) صورة (4)

صورة (4) التجوية بفعل البلورات الملحية

التقطت بتاريخ 2014/4/1

4- التجوية المكيكانية بفعل الكائنات الحية :

تتميز منطقة الدراسة في كونها ميدانيا مهما لممارسة العديد من الانشطة الاقتصادية مثل عمليات التعدين الجائر التي يقوم بها الانسان وتؤدي الى تغير في النظام البيئي وتجريف مساحات واسعة منها بهدف الحصول على المواد الانشائية المهمة في عمليات البناء كالحصى والرمل والجلاميد التي تستخدم في رصف الطرق ،مما ادى الى ظهور طبقات وصخور جديدة تتعرض للتجوية ([21]) فضلا عن دور الإنسان في عمليات التجوية منها عمليات الحراثة والزراعة والرعي وحركة الآليات ومد الطرق([22]) ،كما تعمل لكائنات الحية مثل الديدان والنمل والبكتيريا والحيوانات القارضة مثل الفئران والجرابيع وكذلك الارانب البرية والكلاب البرية والذئاب والثعالب على حفر ونبش الصخور وتجويتها([23])، صورة (5) ولحيوانات الرعي دور في تنشيط عملية التجوية كالابل والاغنام ،التي تتغذى على النباتات

العشبية الموسمية تاركة الارض جرداء سهلة لعمليتي التجوية والتعرية ،أما النباتات فيكون دورها من خلال مد جذورها في الشقوق الموجودة داخل الصخور يؤدي ذلك الى تعميقها وتوسيعها ثم انفصال كتل الصخور عن بعضها ([24]) وقد ظهرت بكثافة في الاجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة .

صورة (5) التجوية بفعل الكائنات الحية في منطقة الدراسة

التقطت بتاريخ 5/1 /2014

ب- التجوية الكيميائية :

وهي عملية تفكيك أو تحلل الصخور ومعادنها أو تحويلها من معادن صلبة إلى معادن أو صخور اقل صلابة فتتحول تدريجيا إلى رواسب فتاتية أو رواسب كيميائية تنتقل بسهولة بواسطة المياه، [(25)]. وهي عملية مهمة جدا بسبب التغير الكيميائي الناتج لتكوين عناصر جديدة لها خواص مختلفة عن تلك المعادن التي اشتقت منها ([26]) ،يشتمل هذا النوع من التجوية على تفاعلات مهمة تحدث في آن واحد ،اذ ان كل المياه الموجوده على السطح سواء أكانت على شكل قطرات مطر او مياه جوفية فهي تحتوي على الغازات المذابة والتي لها دور فعال في تجوية الصخور مثل الأوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون ، اذ تصبح ذرات الاوكسجين بعد انحلالها بالماء جاهزة للاتحاد مع العناصر المعدنية كالحديد

والالمنيوم والمنغنيز والمغنيسيوم وغيرها ،وان ذرات هذه المعادن التي تنطلق بتأثير الحوامض على معادن السيلكا تتخذ شحنات كهربائية موجبة حتى تصبح ايونات بسهولة مع ذرات الاوكسيجين في عملية التأكسد ،ويشكل ثاني اوكسيد الكاربون بعد انحلاله بالماء حامضا ضعيفا يتمكن من التفاعل مع بعض المعادن الحساسة ، اما الحوامض الأخرى وعلى الاخص التي هي من اصل عضوي ،فأنها تكون فعالة في المياه التي توجد في التربة والصخور ، ويستطيع الماء بحد ذاته ان يذيب معادن معينة بشكل مباشر .ومما تجدر الاشارة اليه انه كلما ارتفعت درجات الحرارة ووجود الماء زادت سرعة التفاعلات الكيميائية ،فكلما زادت درجة الحرارة (10م$_5$) ازدادت التفاعلات بمقدار.

تعد عملية التجوية الكيميائية ضعيفة في منطقة الدراسة في الوقت الحالي لقلة التساقط وقلة الرطوبة في ترب المنطقة ، في حين كانت قوية وفعالة خلال الازمنة والعصور المطيرة التي مرت بها المنطقة ، لذا تعزى معظم الاشكال الارضية الناتجة من عمليات التجوية الكيميائية الى تلك الفترات ([27]) ،ومن انواع التجوية الكيميائية في منطقة الدراسة هي :

1- عملية الاذابة والكربنة :

تعد عملية الاذابة كمرحلة اولى في عملية التجوية الكيميائية وهي عملية ذوبان المعادن المكونة للصخور اما في المياه الجوفية او مياه الامطار ([28])،فاذا اختلطت تلك المياه ببعض الاحماض العضوية ينتج عنها حامض اكثر تركيزا سوف يزيد من قوة اذابة المواد الموجوده في الصخور مثل الالمنيوم واكاسيد الحديد والتي تعد اكثر ذوبانا في المياه المختلطة بهذه الاحماض ([29])، أما الكربنة فهي عملية اتحاد حامض الكاربونيك مع بعض القواعد مثل اكاسيد وكربونات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم لتكون الكربونات او البيكاربونات.

ولايمكن الفصل عمليا بين عمليتي الاذابة والكربنة حيث تتفاعل قطرات المطر مع غاز (CO_2) الى حامض الكربونيك المخفف والذي يتفاعل مع (الهالايت ،الصخور الجيرية ،الدولومايت ،الجبس) ويؤدي الى اشكال اذابية (الكارست) كما في المعادلة الاتية :

$$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$$

ثاني اوكسيد الكربون ماء حامض الكربونيك

كما يمكن ان يتفاعل حامض الكربونيك المخفف مع الصخور الكلسية مكونة محلول بيكاربونات الكالسيوم ، كما في المعادلة الاتية :

$$CaCO_3 + H_2CO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

كاربونات الكالسيوم حامض الكربونيك بيكاربونات الكالسيوم

ان قابلية بيكاربونات الكالسيوم على الاذابة بالماء اكثر بثلاثين مرة من كاربونات الكالسيوم وذلك ان هذه العملية تعمل على اذابة الصخور وتحللها وتنتقل مع المياه ([30]) ونظراً لكونها مادة غير ثابتة فإنها عادةً ما يعاد ترسيبها بشكل الطوفا الجيري ، وهي عبارة عن رواسب تشبه الخلايا من كاربونات الكالسيوم ([31]) ، وإنّ الماء يذيب العديد من المعادن مثل الهالايت وكبريتات الكالسيوم وفق المعادلتين التاليتين ([32])

$$NaCl + H_2O \rightarrow Na^+ + Cl^- + H_2O$$

الهالايت ماء ماء الكلورايد الصوديوم

$$CaSO_4 + 2H_2O \rightarrow Ca^{+2} + SO4^{-2} + H_2O$$

الجبس ماء ماء الكبريتات الكالسيوم

يمكن ملاحظة إذابة الصخور في تكوين انجانه والفتحة وحتى في الحجر الرملي لكون العوامل الرابطة لذرات السليكون (SiO_2) هي كاربونات الكالسيوم مما يؤدي إلى إذابتها بشكل بقع صغيرة فوق تلك الصخور تظهر هذه العملية في طار النجف قرب الرضوية وفي طار السيد قرب القطارة جنوب بحيرة الرزازة([33]) ،صورة(6)

صورة(6) التجوية الكيميائية بفعل عملية الاذابة في منطقة طار السيد قرب القطارة

التقطت هذه الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 3/7 /2014

2- عملية التأكسد :

تعرف هذه العملية بأنها اتحاد الاوكسجين مع العناصر الاخرى الداخلة في تركيب الصخور وتتوقف سرعة هذه العملية على عدة عوامل ،منها توفر قدر كاف من المياه وعلى نوعية المعدن المكون لصخور ،اذ تزداد سرعة التفاعلات في المناطق التي تحتوي على مركبات الحديد ، في حين تكون بطيئة في المناطق الصحراوية الجافة ،تكثر هذه العمليات في الصخور الرسوبية لاحتوائها على معادن الحديد والالمنيوم والنحاس والمنغنيز والمغيسيوم وغيرها وكلها عناصر يمكن ان تتحد مع الاوكسجين وتظهر الصخور بعد تأكسدها بعدة الوان مثل البني والاحمر ، كما في المعادلة الاتية : ([34])

$$2FeS_2 + 7O_2 + 2\,H_2O \rightarrow 2Fe^{+2} + 4SO_4^{-2} + 4H$$

كبريتيد الحديد(بايرايت) أوكسجين ماء حديد كبريتات هيدروجين

ويمكن ملاحظة هذه العملية في منطقة الدراسة عند الترب الحاوية على مركبات الحديد المتواجدة عند الحافات والجروف الصخرية ومنحدرات الاودية المنكشفة طبقاتها الصخرية في جنوب بحيرة الرزازة في منطقة طار السيد قرب عين القطارة([35])صورة(7)

صورة (7) عملية التأكسد في منطقة طار السيد

التقطت هذه الصورة من قبل الباحثة بتاريخ 25 /3 /2014

3- عملية التميؤ :

هي عملية اتحاد الماء مع بعض المعادن الموجودة في الصخور مكونةً ما يسمى بالمعادن المائية ، ففي حالة السيليكات نجدها تتحول الى سيليكات مائية ،وكذلك تتم عملية تحول اكاسيد الحديد الى هيدروكسيد الحديد ،وتظهر عملية التميؤ دائما مع تفاعلات اخرى مثل عملية التحلل بالماء والكربنة والاكسدة وباستمرار عملية التميؤ يزداد حجم الصخور وبالتالي يكون من السهل تفككها وتكسرها والمعادل الاتية توضح عملية اتحاد الماء فيتحول الانهايدرايت الى جبس([36])

$$CaSO_4 + 2H_2O \rightarrow CaSO_4.2H_2O$$

انهايدرايت ماء جبس

وتظهر هذه العملية في منطقة طار النجف ضمن تكوين الفتحة ،تأثرت غالبية الصخور الرسوبية بعملية التحلل المائي (التميؤ) وخاصةً في الفترات الرطبة إذ إنّ مصدر الصخور الرسوبية هي صخور

متحولة من الصخور النارية ، فعندما يكون التركيب الكيمياوي لصخور الگرانايت من معادن الكوارتز والفلدسبار الاورثوكليز (سيليكات الألمنيوم والبوتاسيوم) فعند تحلله المائي اضافة الى عمليتي الإذابة والكربنة فان البقايا المتراكمة من السيليكا تؤدي إلى تكوين الصلصال والكوارتز وفقاً للمعادلة التالية "[37]" :

$$KAlSiO_3O_8 + 2H_2O + CO_2 \longrightarrow AlSi_2O_3 + 4SiO_2 + K_2CO_3$$

كاربونات الكالسيوم (كوارتز) كاؤولين ثاني اوكسيد الكربون ماء اورثوكليز

4- تجوية خلايا النحل:

تنشأ تجوية خلايا النحل عن الاذابة بفعل المياه لبعض معادن الصخر في ظل ظروف التباين الحراري اذ تبدو كنتوءات وحفر سداسية الشكل ،تتميز بانتظام وتماثل اشكالها ،ولا يتعدى طول ضلعها اكثر من بضعة سنتيمترات ([38]) ،ولوحظ انتشار حفر خلايا النحل في منطقة طار السيد عند تقاطع (700 ً 28 ً 32ْ شمالاً – 46 ً 46 ً 43ْ شرقاً)، ([39]) كما في صورة (8)

صورة(8) لتجوية خلايا النحل في منطقة طار السيد

التقطت من قبل الباحثة بتاريخ 4/10 /2014

ج – التجوية الحياتية :

ان للكائنات الحية اثرا فعالا في تفتيت جزيئات الصخور بل واضعافها جيولوجيا ،ومن ثم تسهل حدوث عمليات التعرية المختلفة وتتمثل هذه التجوية في جوانب ثلاثة ([40]) وهي كما يلي :

1- التجوية البشرية :

يقوم الانسان بممارسة العديد من الانشطة الاقتصادية مثل التعدين الجائر الذي يؤدي الى تغير النظام البيئي وتجريف مساحات واسعة بهدف الحصول على المواد الانشائية المهمة في عمليات البناء كالحصى والرمل والجلاميد التي تستخدم في رصف الطرق ،مما أدى الى ظهور طبقات وصخور جديدة تتعرض للتجوية ،فضلا عن دوره من خلال اساليبه في كيفية استغلال الارض بشتى الطرق والوسائل التي من شأنها ان تفكك التربة وتهيئتها الى عمليات النقل وجعلها عرضة للمؤثرات الجوية كعمليات الحراثة والزراعة والرعي الجائر حركة الآليات ومد الطرق([41]) وتوجد في الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة صورة (9)

صورة (9) عمليات التعدين في منطقة الدراسة

التقطت بتاريخ 10 /4 /2014

2- التجوية بفعل الحيوان : للحيوانات دور في عملية التجوية الكيميائية من خلال عمليات الإفراز وما ينتج عنها من عمليات تحلل كيميائي تؤثر بدورها في الصخور ، كما أن الموت المستمر للكائنات الحيوانية وتحلل أجسادها في الأرض يؤدي إلى حدوث عمليات التجوية [42].وتكثر في الأجزاء الوسطى من منطقة الدراسة .

وللحيوانات اثر في تفكيك التربة عندما تتجمع الاعداد الكبيرة من القطعان والحيوانات حول العيون المائية بقصد الشرب تساعد حوافرها على تكسير سطح الارض وتسويته بل وتفكيك اجزاء التربة وتحويلها الى اتربة ورمال دقيقة الحجم ،وتحمل هذه الرمال بفعل الرياح الشديدة الى مناطق بعيدة.

وللكائنات الحية الاخرى مثل البكتيريا اثر في تشكيل طبيعة التربة وتعديل تركيبها الكيميائي بل وخواصها الطبيعية وقد ينتج عنها ايضا تحسين تركيب التربة ومكوناتها . والبكتيريا نوعين هي :ذاتية التغذية وهذه تستمد غذائها من الاشعة الشمسية وتقوم بعملية التمثيل الضوئي ،وبعضها يعمل على اكسدة بعض المواد المعدنية مثل الكبريت والحديد .وبكتيريا متعددة التغذية وهذه تستمد غذائها من المصادر العضوية ([43]).

وتلعب الديدان الدقيقة دورا في تفكيك التربة وتقليبها واكثر انواع الديدان تأثيرا هي دودة الارض التي تقوم بتحليل المواد العضوية والمواد غير العضوية كذلك تقوم بفعل ميكانيكي من خلال حفر الممرات الدقيقة اثناء تحركها في التربة مما يسمح للهواء بالمرور خلالها ([44]) صورة (10)

صورة (10) التجوية الحياتية

التقطت من قبل الباحثة بتاريخ 5/1 /2014

3- التجوية بفعل النبات : تقوم النباتات بتماسك التربة وحمايتها من التعرية ولكنها في نفس الوقت تقوم بعمل تدميري للتربة ([45]) من خلال مد جذورها التي تتوغل في باطن التربة واسطح الصخور خلال فتحات الشقوق والصدوع وتعمل على اتساع هذه الشقوق وتفكيك الصخور ،فأذا كانت النباتات في مناطق مرتفعة كالسفوح والمنحدرات ،فينجم عنها سقوط الكتل الصخرية بعد تفككها ،ونتيجة لاستمرار تغلغل الجذور الرئيسية للنبات في التربة وفي الشقوق الصخرية تزداد نسبة ثاني اوكسيد الكاربون داخل الفراغات الصخرية ويساعد ذلك على تنشيط فعل التجوية الكيميائية في التربة ([46])، فللنباتات دور في التجوية الكيماوية كالاشنات التي تولد مركبات عضوية تعمل على تجوية الأسطح الصخرية التي تنمو عليها لتكون حفر تجوية وتحززات وغيرها ([47]) وتنتشر في الجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة .

1- أبو العينين ، حسن سيد احمد ، أصول الجيومورفولوجيا ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الإسكندرية ،ط1 ،1995.

2- ابو راضي، فتحي عبد العزيز ،مورفولوجية سطح الارض ،دار المعرفة الجامعية ،الاسكندرية ،1998

3- أبو سمور، حسن ، علي غانم،المدخل الى الجغرافية الطبيعية ،دار الصفاء ،عمان ،الاردن ،الطبعة الاولى ،1998 .

4- الاسدي ، كامل حمزه فليفل ، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري ، اطروحة دكتوراه ، غير منشوره ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة، 2012.

5- تراب ، محمد مجدي ، اشكال الصحاري المصوره ، مطبعة الانتصار ، الاسكندرية ، 1996.

6- جنان رحمان ابراهيم فرج الجاف، جيومورفولوجية جبل براكره واحواضة النهرية وتطبيقاتها ،رسالة ماجستير ،(غير منشوره)،كلية الآداب ،جامعة بغداد ،2005 ،ص75

7- الحسن ، فتحية محمد ، جغرافية اشكال سطح الارض ،القاهرة ،مكتبة المجتمع العربي ،2006 .

8 - حسن ، محمد يوسف ، عمر حسين شريف ، عدنان باقر النقاش ، اساسيات علم الجيولوجيا ، ط1 ، مركز الكتب الاردني ، عمان – الاردن ، 1990.

9- الخشاب، وفيق حسين واخرون ،علم الجيومورفولوجيا تعريفة – تطورة – مجالاتة وتطبيقاتة ،الجزء الأول ،جامعة بغداد ،1978.

10- الدراجي ، سعد عجيل مبارك، اساسيات علم شكل الارض (الجيومورفولولوجيا)،دار كنوز المعرفة عمان ،الاردن ،2010.

11- الزاملي ،عايد جاسم حسين ، الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه واثارها على النشاط البشري ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد، 2007.

12- السامرائي ، مها قحطان جبار ، حوض تغذية نهر باسره .دراسة في الجغرافية الطبيعية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب ،جامعة بغداد ،2007 ،ص157

13- سباركس ، ب. و ، الجيومورفولوجيا ، ترجمة ليلى محمد عثمان ، مكتبة الانجلو المصرية ، 1978.

14- ستريلر ، ارثر ، اسس علم الارض ،ترجمة وفيق الخشاب ،مطبعة جامعة بغداد ،1985 .

15- سلامة ،حسن رمضان ،اصول الجيومورفولوجيا ،دار المسيرة لنشر والتوزيع ،الطبعة الثالثة ،عمان ،الاردن ،2010 .

16- ألشمري، قاسم يوسف ،جغرافية التضاريس (الجيومورفولوجيا)، دار اسامة للنشر والتوزيع ،عمان ،الاردن ،الطبعة الاولى ،2012 .

17- الصائغ ، عبد الهادي يحيى ، فاروق صنع الله العمري ، الجيولوجيا العامة ،جامعة الموصل ،الموصل، ط3 ،1999.

18- الصحاف، مهدي محمد علي ،فاضل باقر الحسني ،الجغرافية الطبيعية ،جامعة بغداد ،1990 .

19- عسل، محمد سامي ،الجغرافية الطبيعية (مدخل الى السطح) ،الجزء الاول ،مكتبة الانجلو المصرية ،1984 .

20- كربل ، عبد الاله رزوفي ،علم الاشكال الارضية – الجيومورفولوجيا ، مطبعة جامعة البصرة ،البصرة ، 1986 .

21 – محسوب ، محمد صبري، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، 2001.

22- محسوب، محمد صبري ، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، دار الفكر العربي ،القاهرة ، الطبعة الاولى ،1997.

23- محسوب، محمد صبري ، الجغرافيا اسس ومفاهيم حديثة ، دار الفكر العربي ،القاهرة ،1996.

24- محسوب، محمد صبري ، محمود دياب راضي ،العمليات الجيومورفية ،دار الثقافة لنشر والتوزيع ،القاهرة ،مصر ،1989 .

25- مجيد ، أسيل سامي ، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لقضاء المناذرة وعلاقتها بالنشاط البشري،رسالة ماجستير (غير منشورة)،كلية التربية ،جامعة الكوفة ،2014 .

26- مصطفى ، احمد احمد ،سطح الارض دراسة في جغرافية التضاريس ،دار المعرفة الجامعية ،الاسكندرية ،2003 .

27- النقاش ،عدنان باقر ،مهدي محمد علي الصحاف ، الجيومورفولوجيا ،كلية التربية ،جامعة بغداد ،1981 .

28- والطون، كنيث ،الاراضي الجافة ،ترجمة علي عبد الوهاب شاهين ،منشأة معارف الاسكندرية ،جامعة الاسكندرية ،1990.

الهوامش:

1) وفيق الخشاب وآخرون ، علم الجيومورفولوجيا – تعريفه – تطوره – مجالاته وتطبيقاته ، ج1 ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، 1987 ، ص39.

[1]) سعد عجيل مبارك الدراجي ،اساسيات علم شكل الارض (الجيومورفولولوجيا)،دار كنوز المعرفة عمان ،الاردن ،2010، ص96

[2]) مهدي محمد علي الصحاف وفاضل باقر الحسني ،الجغرافية الطبيعية ،جامعة بغداد ،1990 ،ص 140

3) حسن سيد احمد ابو العينين ،اصول الجيومورفولوجيا ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الإسكندرية ،ط1 ،1995ص 289

[4]) سعد عجيل مبارك الدراجي ،اساسيات علم شكل الارض (الجيومورفولولوجيا)، مصدر سابق ،ص96

[5]) حسن رمضان سلامة ،اصول الجيومورفولوجيا ،دار المسيرة لنشر والتوزيع ،الطبعة الثالثة ،الاردن ،2010 ،ص108

[6]) فتحية محمد الحسن ، جغرافية اشكال سطح الارض ،القاهرة ،مكتبة المجتمع العربي ،2006 ،ص 119

[7]) عايد جاسم حسين الزاملي ،الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه واثارها على النشاط البشري ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد، 2007. ،ص 92-93

[9]) فتحي عبد العزيز ابو راضي ،مورفولوجية سطح الارض ،دار المعرفة الجامعية ،الاسكندرية ،1998 ،ص268

[10]) احمد احمد مصطفى ،سطح الارض دراسة في جغرافية التضاريس ،دار المعرفة الجامعية ،الاسكندرية ،2003 ،ص329

[11]) حسن ابو سمور وعلي غانم،المدخل الى الجغرافية الطبيعية ،دار الصفاء ،عمان ،الاردن ،الطبعة الاولى ،1998 ،ص120

[12]) سعد عجيل مبارك الدراجي، اساسيات علم شكل الارض الجيومورفولوجيا ،مصدر سابق ،ص96

[13]) وفيق حسين الخشاب واخرون ،علم الجيومورفولوجيا تعربفة – تطورة – مجالاتة وتطبيقاتة ،الجزء الأول ، مصدر سابق ،ص71

[14]) محمد صبري محسوب ،جيومورفولوجية الاشكال الارضية ،كلية الاداب ،جامعة القاهرة ،2001 ،ص51- 53

[15])ارثر ان ستريلر ،اسس علم الارض ،ترجمة وفيق الخشاب ،مطبعة جا معة بغداد ،1985 ،ص 297 .

[16]) محمد مجدي تراب ،اشكال الصحاري المصورة ،كلية الاداب ،جامعة الاسكندرية ،ص139 .

[17]) كنيث والطون ،الاراضي الجافة ،ترجمة علي عبد الوهاب شاهين ،منشأة معارف الاسكندرية ،جامعة الاسكندرية ،1990 ، ص99.

[18]) محمد صبري محسوب ،جيومورفولوجية الاشكال الارضية ،مصدر سابق ،ص 56.

[19]) أسيل سامي مجيد ، دور العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر الارضي لقضاء المناذرة ، رساة ماجستير (غير منشورة) ،كلية التربية ،جامعة الكوفة ، 2014، ص 82

[20]) محمد صبري محسوب ، الجغرافيا اسس ومفاهيم حديثة ، دار الفكر العربي ،القاهرة ،1996 ،ص 68

[21]) كامل حمزه فليفل الاسدي ، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الاداب جامعة الكوفة ،2012 ، ص 62 .

[22]) أسيل سامي مجيد ، دور العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر لقضاء المناذرة ، مصدر سابق ، ص 83

[23]) أحمد أحمد مصطفى ، سطح الارض ، مصدر سابق ، ص 330

[24]) الدراسة الميدانية 2014/5/1

([25]) عبد الإله رزوقي كربل ، علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجيا مصدر سابق ، ص 91.

[26]) جنان رحمان ابراهيم فرج الجاف، جيومورفولوجية جبل براكره واحواضة النهرية وتطبيقاتها ،رسالة ماجستير ،(غير منشوره)،كلية الآداب ،جامعة بغداد ،2005 ،ص75

[27]) الدراسة الميدانية 2014/3/7

[28]) عدنان باقر النقاش ،مهدي محمد علي الصحاف ، الجيومورفولوجيا ،كلية التربية ،جامعة بغداد ،1981 ،ص 190

[29]) مها قحطان جبار السامرائي ، حوض تغذية نهر باسره .دراسة في الجغرافية الطبيعية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب ،جامعة بغداد ،2007 ،ص157

[30])عايد جاسم الزاملي ،الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة للهضبة تاغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه واثارها على النشاط البشري ،مصدر سابق ،ص 100

3) ب. و. سباركس ، الجيومورفولوجيا ، ترجمة ليلى محمد عثمان ، مكتبة الانجلو المصرية ، 1978، ص47.

(4)عبد الهادي يحيى الصائغ وفاروق صنع الله العمري ، الجيولوجيا العامة ،جامعة الموصل ،الموصل، ط3 ،1999، ص154.

[33]) الدراسة الميدانية 7 /3 /2014

[34]) كامل حمزة فليفل الاسدي ،تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف ،مصدر سابق ، ص 65

[35]) الدراسة الميدانية 25 /3 /2014

[36]) محمد صبري محسوب ومحمود دياب راضي ،العمليات الجيومورفية ،دار الثقافة لنشر والتوزيع ،القاهرة ،مصر ،1989 ، ص 17

(1) محمد يوسف حسن وآخرون ، أساسيات علم الجيولوجيا ،. مركز الكتب الأردني ، ط1990،2 ، ص215.

[38]) محمد مجدي تراب ،اشكال الصحاري المصورة ،مصدر سابق ،ص154

[39]) الدراسة الميدانية 10 /4 /2014

[40]) قاسم يوسف الشمري ، جغرافية التضاريس (الجيومورفولوجيا)، دار اسامة للنشر والتوزيع ،عمان ،الاردن ،الطبعة الاولى ،2012 . ،ص 38

[41]) كامل حمزه فليفل الاسدي ، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية ، مصدر سابق ، ص 61

[42]) اسيل سامي مجيد ،دور العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر الارضي لقضاء المناذرة ،مصدر سابق ،ص 87.

[43]) قاسم يوسف الشمري ،جغرافية التضاريس ،مصدر سابق ،ص 38

[44]) محمد صبري محسوب ،جيومورفولوجية الاشكال الارضية ،مصدر سابق ،ص66

[45]) محمد سامي عسل ،الجغرافية الطبيعية ،الجزء الاول ،مكتبة الانجلو المصرية ،1973 ،ص211

[46]) قاسم يوسف الشمري ،جغرافية التضاريس ،مصدر سابق ،ص 38

[47]) اسيل سامي مجيد ، دور العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر الارضي لقضاء المناذرة ،مصدر سابق ،ص87