العمليات الجيمورفية الداينميكية المؤثرة في تكوين الاشكال الارضية في محافظة كربلاء

الاستاذ الدكتور
عبد الحسن مدفون ابورحيل
الباحثة
نورس علي حسين السلطاني

Operations Djimorvih Aldaanmikih influential in the formation of landforms in the province of Karbal

Prof.Dr
Abdul-Hasen Madfoon abu-Reheel
Researcher
Nawres Ali Hussein AI- Sultani

الملخّص :

يهدف هذا البحث الى الكشف عن طبيعة العمليات المورفوداينميكية في محافظة كربلاء وتباينها وتاثيرها في تكوين الاشكال الارضية حيث ان هناك ارتباطاً وثيقاً بين هذه العمليات وطبيعة الاشكال الارضية وتباينها . وقد توصل البحث الى ان لهذه العمليات تاثيراً واضحاً في تكوين الاشكال الارضية في منطقة الدراسة وذلك من خلال عمل الرياح والمياه الجارية . وقد ظهر تاثير الرياح في عملية التعرية بشكل واضح في المناطق الصحراوية الجافة ذات التربة الرملية والمتمثلة في الاجزاء الغربية منها .كما تبين ان الاشكال الارضية الناتجة عن عملية التعرية المائية لاتعود الى المناخ الحالي بل الى المناخات في العصور المطيرة في الزمن الرابع ، الاان الامطار الحالية برغم قلتها فانها تسقط بشكل زخات قوية تساعد في عملية التعرية المائية خاصة في المناطق ذات الصخور الهشة والقليلة النبات الطبيعي. اما عملية الترسيب الريحي فهي غير واضحة المعالم في منطقة الدراسة وذلك لأستواء السطح بشكل عام وقلة التضرس . واظهرت عملية الترسيب المائي في نهر الفرات من خلال الجزر النهرية المتكونة في مجراه ،كما ان السهل الفيضي في منطقة الدراسة تكون نتيجة لعمليات الترسيب المائي عبر فترات طويلة اما عملية حركة المواد المتمثلة بالزحف وتساقط الصخور والانزلاقات الارضية فهي عمليات محدودة وتتركز فقط في مناطق الجروف ذات الانحدار الشديد .

الكلمات المفتاحية : محافظة كربلاء ، الجيمورفية, الداينميكية , التعرية , التصادمية , التعرية

Abstract:

This research aims to reveal the nature of the operations in the province of Karbala Almorvodaanmikih and variability and its impact in the formation of landforms where there is close correlation between these operations and the nature of the landforms and contrast. The research found that these processes clear impact in the formation of landforms in the study area and through the work of wind and running water. The back of the effect of the wind in the process of erosion is clearly in the desert areas dry with sandy soil and represented in the western parts of them. Also show that landforms resulting from the process of water erosion to Ataud to the current climate but to the climates in the Middle Ages rain in the with little slope, especially in the northern parts of North and East in the study area. The deep valleys that descend toward Razaza, as well as in the Euphrates River, where there are a number of formats Altaroah that formed by fluvial erosion. The process appeared underground water erosion in areas of limestone formations in the western and southern parts of the study area. The process of sedimentation wind are unclear in the study area in order to flush the surface in general and the lack of Altdhars. Showed deposition process water in the Euphrates River through river islands formed in its course, and the flood plain in the study area are a result of sedimentation of water over long periods either process material movement of crawling and rock falls and landslides are limited operations are concentrated only in areas of cliffs with steep sever

Key words: Karbala Governorate, Geemorphism, Dynamic, Erosion, Collisionism, Erosion

جاءت الاشكال الارضية في محافظة كربلاء انعكاساً للتطور الجيومورفي عبر تاريخها الجيولوجي الطويل ، كما ان هناك ارتباط كبير بين العمليات الجيمورفية وطبيعة الظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة والذي ينعكس على طبيعة الاشكال الارضية وتباينها ومن هذه العمليات هي العمليات المورفوداينميكية التي تعرف بانها حركة مواد سطح الارض من تربة وصخور وانتقالها الى اماكن اخرى، وتساعدها عوامل عدة منها طبيعة المكاشف الصخرية والوضعية التركيبية لهذه الصخور ودرجة انحدار السطح والرطوبة والتي تعتبر من اهم العمليات التي تغير كثيراً من سطح الارض وتكون العديد من المظاهر الجيمورفية يهدف هذا البحث الى الكشف عن طبيعة العمليات المورفوداينميكية في منطقة الدراسة وتباينها وتاثيرها في تكوين الاشكال الارضية . وان اهم هذه العمليات هي الاتي :-

١- التعرية

وهي عملية تفتيت صخور القشرة الارضية ونحتها ونقلها من موضعها الاصلي وإرسابها في مواضع جديدة، بفعل المياة الجارية والرياح والتي تختصر وظائفها على النحت والنقل والارساب، وتساعد على بناء اشكال جديدة على سطح الارض او تغير الاشكال الموجودة على السطح وبشكل دائم (١ص٢٧٨) حيث تعد التعرية من العوامل المهمة وكثيرة الحدوث في منطقة الدراسة والدليل على ذلك ان المفتتات الصخرية الموجودة تكون مختلفة في تركيبها المعدني وصفاتها عن صخور المنطقة ، وكما تعتبر التعرية من العمليات الضخمة جداً والتي تؤدي الى اضعاف مستوى سطح الارض .

وان عوامل التعرية قد تكون هدمية (Destuctive) او بنائية (Construcvtive) فاذا اقتصرت هذه العوامل على نحت الصخور وتأكلها وتفتيتها اصبحت في هذة الحالة هدميه التاثير، اما بعد هدوء هذه العوامل وتضاؤل طاقتها فانها تبدأ بترسيب المواد العالقة والذائبة بها . عندئذ تعرف العملية بنائية التاثير وتتوفق عملية التعرية على مدى توفر هذة لعوامل في منطقة الدراسة (٢ص ٨١).

ويمكن تقسيم عملية التعرية في منطقة الدراسة بحسب العوامل المكونه لها الى الأتي:-

أ- التعرية الريحية

تعتبر الرياح العامل الرئيسي المؤثر في عملية التعرية والنقل والارساب في منطقة الدراسة وهي من العوامل المشكلة لسطح الارض لكونها العامل

الوحيد الذي يسود كافة اجزاء سطح الارض ،حيث تعمل الرياح على نقل ذرات الغبار من الاراضي ذات الاجزاء المفتتة او التي تغطيها الاتربة والرمال الى المناطق التي يمكن للاتربة ان تترسب بها والتي يمكن ان تنقل مرة اخرى او تثبت دون نقلها (٣ص ١٠٠) وهذا ما يساعد على تكوين الاشكال الجيوموفولوجية الريحية التي يكون الرياح العمل الرئيسي في تكوينها وانها وبالرغم من حدوثها في كل مكان الا ان دورها يظهر في الاراضي الجافة بصورة كبيرة عنها في الاراضي الاخرى .حيث ان هناك عوامل تساعد الرياح على التعرية وتكون الاشكال والتي منها الجفاف وهذه الحالة هي السائدة في منطقة الدراسة وخاصة في الاشهر الحارة حيث تزداد نسبة التبخر التي تعمل على تقليل الرطوبة من التربة وجفافها متزامنه مع توقف التساقط المطري لاكثر من ستة اشهر متتالية مما يعرضها بذلك الى التفكك وعدم تماسك المواد الصخرية مما جعلها معرضة لتعرية الرياح حيث ان التكوينات الصخرية في الارض الجافة تفرض دورها بوضوح في تحديد المعالم الجيومورفولوجية بحيث تتباين خصائص اشكال الارض حسب نوعية الصخور (٤ص ٢٥٤) .

لاتتاثر عملية الحت الريحي في منطقة الدراسة بالجفاف فقط بل تتاثر ايضاً بمعدل سرعة الرياح واتجاه الرياح ودرجة اظطرابها والطبيعة الصخرية وتضاريس المنطقة وندرة الغطاء النباتي اذ تعمل الرياح على حت السطح عند الاحتكاك به وينشط عملها اعتماداً على زيادة سرعتها واتجاهها ومدة وطبيعة هبوبها وكذلك اضطراب التيارات الهوائية وعمل دوامات هوائية كما هو ملاحظة في منطقة الدراسه.

ان تاثير الرياح نظرياً يفترض ان يكون قوي نظراً لقلة الامطار وارتفاع درجة الحرارة السنوية واما واقع سرعة الرياح في منطقة الدراسة يشير الى ان التاثير الفعلي للرياح ضعيف نسبياً نظراً لقلة سرعة الرياح التي تصل الى اعلى معدلاتها خلال فصل الصيف في شهر تموز رغم حصول بعض التطرفات اليومية في معدلاتها فقد بلغ معدل سرعة الرياح السنوي الى (٢،٨/ م ثا) وهي تتفاوت مابين(٤،٢م/ثا) في شهر تموز و(١،٩ م/ثا) في شهر كانون الاول جدول (٤) وهذا يعني ان سرعة الرياح في بعض الاشهر تقع تقريباً ضمن نطاق السرعة الدنيا للتعرية الريحية والقادرة فقط على حمل حبة الرمل بقطر ٠،٢٥ ملم (٥ص ٨٠) كما هو موضح في جدول (١) الا ان منطقة الدراسة ذات

تكوينات صخرية فتاتية هشة تكون قليلة المقاومة لعمليات الحت الريحي وهي واسعة الانتشار متمثلة بتكوين الدمام والفتحة والدبدبة على العكس من بعض التكوينات الصلبة التي منها الفرات التي لاتستجيب لعملية الحت الريحي كما ان ندرة الغطاء النباتي من جهة وتفتت الصخر وتحللها بسبب قوة تاثير عمليات التجوية تساعد على الحت الريحي مما تكون ظاهرات تضاريسية هامة .

جدول (١) العلاقة بين سرعة الرياح وحجم حبات الرمل المنقولة

قطر حبة الرمل	السرعة اللازمة لنقلها م/ثا
٠.٢٥	من (٤.٥٠ – ٦.٧٠)
٠.٥٠	من (٦.٧٠ – ٨.٤٠)
١	من (٩.٤٠ – ١٢.٤٠)
١.٥	من (١١.٤٠ – ١٣)

المصدر : عبد الله صبار عبود العجيلي ، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والاشكال الارضية ، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الاداب ،جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ ، ص ٨٠.

ويطلق على العمل الهدمي للرياح بأسم الحت الريحي ويحدث الحت الريحي نتيجة لعمليتين هما الاتي :-

١- عملية التذريه(التفريغ)

وهي عملية رفع المواد المفككة من الاتربة والرمال بواسطة الهواء الى الاعلى لنقلها من مكان الى مكان اخر تاركة المواد الخشنة التي لاتستطيع الرياح حملها اي انها تعتمد على قوة الرياح وحجم الحبيبات (٦ص ٢٧٦) ومن الواضح ان التذرية في منطقة الدراسة تعمل على نقل المواد المفككة من اماكنها الى اماكن قصيرة المسافة ولهذا يمكن اعتبار التذرية والنقل عملية واحدة ويمكن ان تتقل المواد المفككة بواسطة الرياح بثلاثة طرق هي الزحف والقفز والتعلق حيث ان طريق الزحف هي الطريقة التي تنتقل بها الحبيبات الكبيرة التي لاتستطيع الرياح حملها مثل الرمل الخشن والحصى واحيانا تنتقل الرمال الناعمة بذلك مالم تكن الرياح قوية حيث تقوم الرياح على دحرجتها ودفعها امامها عند الهبوب،اما القفز وهي الطريقة التي ترفع بها الرياح الحبيبات التي تستطيع رفعها ولكن لاتحملها الىمسافات كبيرة مما تسبب في اسقاطها بسبب ثقلها، ولكنها ترتبط بوجود تيارات صاعدة ، حيث لوحظ ان ارتفاع الحبيبات يكون اسرع من هبوطها لان الرياح تعمل الى دفعها الى الامام اثناء الهبوط

فيكون خط السير اشبة بقوس شديد الانحدار في قسمة الاول وبطئ في قسمة الثاني حيث تقفز الحبات عدة قفزات تصل الى مترين .

اما التعلق وهو عبارة عن تعلق ذرات المواد الناعمة في الهواء لفترة طويلة وهذا ما يحدث عند انتقال الاتربة والغبار التي لاتتجاوز قطر حباتها(٠,٢) ملليمتر والتي يمكن ان تنتقل لمسافات كبيرة جدا وتبقى معلقة فترة طويلة (٧ص ٢٢٤).

٢- عملية النحت (الصقل)

وهي عملية نحت او حفر الصخور الصلبة الموجودة في منطقة الدراسة وتعتبر اولى عمليات الهدم من خلال ماتحملة الرياح من ذرات رمال او مواد خشنة التي يعمل اصطدامها بالصخور الى نحتها او صقلها وان الرياح وسرعتها لاتؤثر في الصخور تاثير اقويا ،ولكن بما تحملة تؤثر في الصخور حتى الاشد صلابة، وتكون عملية النحت ذات تاثير كبير بالقرب من سطح الارض حيث تكون ذات سرعة عالية ونظرا لما تحملة من رمالآ اكبر حجما مما تحملة في الطبقات الاعلى اي ان التعرية في الاجزاء السفلى من الصخور تكون اكثر من اجزائها العليا (٢ ص ٩٢) علما ان عملية النحت الهوائي ترتبط بثلاثة متغيرات رئيسية متمثلة برطوبة التربة فاحتواء التكوينات الصخرية على المياة يحد كثير من قدرة الرياح على الحت وخشونة السطح وامتداده فكلما زاد السطح خشونة زاد تاثيرة في الحد من سرعة الرياح والحد من تاثيرها في النحت عكس الاسطح الناعمة او الملساء خاصة اذا كانت تتكون من مواد اقل استجابة لعمليات النحت وايضا كلما زاد طول المسطح التي تهب علية الرياح زادت قدرة الرياح على النحت كما ان قلة الاراضي المكشوفة اي الخالية من النباتات يزيد من تاثير الرياح حيث ان النباتات تعمل على حماية السطح وتظيف مواد عضوية تساعد على تماسك الذرات وان هذه المتغيرات في نظام النحت الهوائي تختلف من حيث انها متغيرة او دائمية فخصائص الرياح من سرعة واتجاة وتماسك الذرات وتفككها ووجود البقايا العضوية والرطوبة في التربة متغيرات يمكن ان تتغير من فترة زمنية الى اخرى عكس الخصائص النسيجية للمواد السطحية التي تتميز بالثبات (٨ص ١٦٩). ينتج من ظاهرة الحت الريحي مجموعة من الاشكال الارضية تختلف من مكان الى اخر حسب المساحة التي تتعرض للرياح وقوة الرياح وحجم الذرات ونوعية الصخور .

ب- التعرية المائية

تعتبر التعرية المائية مهمة في الدراسات الجيومورفولوجية لما لها اثار واضحة على تشكيل مظاهر سطح الارض، سواء كانت تعرية مطرية او نهرية او مياة باطنية. وفي منطقة الدراسة قد لاتعود هذه الاشكال الى المناخ الحالي بل الى مناخات العصور المطيرة في الزمن الرابع حيث كانت الامطار غزيرة وذات زخات عنيفة تساعد على تفتيت التربة وتكسر الصخور ونقلها بواسطة المياه الى اماكن اخرى تترسب بها .

اما امطار المناخ الحالي وبالرغم من انها قليلة الان سقوطها على شكل زخات قوية يساعد على التعرية ولكن حجم التعرية تعتمد على كمية الامطار الساقطه وطبيعتها وفترة سقوطها وطبيعة سطح الارض ودرجة انحدارها ودرجة صلابة الصخور والمواد الاذابية الموجود فيها وكثافة الغطاء النباتي (٩ص ٢٣١) فاذا كانت الصخور من النوع الهش اي قليل الصلابة تزداد التعرية فيها اكثر مما لو كانت صلبة وهذا يحددة نوع المادة الرابطة للحبيبات فأذا كانت من النوع القابل للاذابة (الكالسايت) تكون فرصة تعريتها عالية قياساً بالمعادن الرابطة الاخرى ،وكلما زادت الشقوق فان هذا يسهل عملية فصل المفتتات من تلك الصخور ،اما بالنسبة الى الغطاء النباتي الذي يعمل على ابطاء جريان مياة الامطار على الارض ويسمح لأكبر كمية منها بالتغلغل الى داخل سطح الارض بالأضافة الى جذورها التي تعمل على تماسك حبيبات التربة وتقلل من حدة سقوط قطرات المطر ومن ثم تقلل من تعرية التربة علماً ان منطقة الدراسة قلية الغطاء النباتي وتسودها تربة رملية مفككة وعلية فأن كل هذه العوامل مجتمعة تؤدي الى تباين عمليات التعرية وينتج عن ذلك تباين في الاشكال الارضية في منطقة الدراسة وتقسم التعرية المائية الى :-

١- التعرية المطرية

تعتبر من اهم انواع التعرية المائية التي يسببها سقوط الامطار لما لها تأثير مباشر على تفكيك حبيبات التربة وتقسم الى اربعة اشكال وهي الآتي :-

أ- التعرية التصادمية (المطرية)

تعمل التعرية المطرية على تفكيك تجمع حبيبات التربة في أربعة اوجة وذلك من خلال ضربات قطرات المطر Raindrop impact ، وتفكك بواسطة الجريان Runoff ،ونقل حبيبات التربة المفككة بواسطة ضربات قطرات المطر ، واخيرا

نقل حبيبات التربة بواسطة الجريان ،وان الدراسات جميعها تشير الى ان عملية تفكك التربة بواسطة قطرات المطر تعتبر اولى مراحل عمليات التعرية المائية. علما ان الطاقة الحركية للامطار كما قدرها Hudson عام ١٩٧١تعادل حوالي ٢٥٦ مرة اكثر من الطاقة الحركية للتعرية السطحية (١٠ص ٤) .

يعتمد الحت المطري في نشاطة على الطاقة الحركية ginetic energy ومدة الامطار والغطاء النباتي وتماسك حبيبات التربة، حيث أن كمية التربة التي يفقدها كل ١يكر من خلال عاصفة مطرية واحدة تحدث فوق ارض ترابية عارية من النباتات تقدر بنحو ١٠٠ طن . ويمكن ان يؤدي ضغط قطرات المطر الى رفع حبيبات التربة لعلو قدمين في الهواء ونقلها الى مسافة خمسة اقدام (١١ص ٢٢).

بالرغم من قلة الامطار في منطقة الدراسة الا انها تسقط بشكل زخات قوية و قطرات كبيرة الحجم وعند اصطدامها بالارض ينتج عنها تفتيت حبيبات التربة المتماسكة وقفزها مع اجزاء قطرات المطر المتناثرة على الجوانب وانتقالها مع انحدار الارض بفعل الجاذبية الارضية وعند جريان الماء ينقل معه التربة المنجرفة واحداث التعرية وخاصة عند حافات الوديان والجروف الصخرية.كما تتأثر التعرية في منطقة الدراسة بنوع الترب وان معظم ترب منطقة الدراسة هي ترب رملية وغرينية ورملية مزيجية قليلة التماسك وجافة وذات غطاء نباتي قليل مما يساعد على نقلها بسهولة .

ب- التعرية الصفائحية

وهي من نتائج التعرية المطرية التي تسود في المناخ الصحراوي الجاف الخالي من الغطاء النباتي او قلته وهو المناخ التي تميزت به منطقة الدراسة والذي يستمر الجفاف فية الى فترة طويلة مما يزيد من نسبة المواد المفككة فعندما تسقط الامطار في المنطقة فانها تتجمع فوق الاراضي المنبسطة البطيئة الانحدار على شكل طبقات متماثلة السمك فوق الاراضي المنتظمة الانحدار وتتحرك باتجاة المنحدر وبسرعة بطيئة جارفة معها المواد المفككة كالطين والغرين على شكل مادة ذائبة او عالقة (١٢ص٣٠٧).

توجد بعض المحددات للانسياب الصفائحي في بعض اجزاء منطقة الدراسة والتي منها انتشار مكاشف الصخور الجيرية والرملية في المناطق القليلة الانحدار مما يساعد على ترشيح مياة الامطار في بادئ الامر ووجود بعض المنخفضات التي تحد من حركة المواد مع المياه اذا تتجمع المياة داخل المنخفضات وتنتشر في مناطق واسعة وخاصة في المناطق الشمالية الشرقية .

ج- تعرية المسيلات المائية

يحدث الجريان السطحي فوق الاسطح المكشوفة والخالية من الغطاء النباتي بالتظافر مع عامل السطح ودرجة الانحدار والتي لها الدور في التحكم بالانسياب السطحي للماء(١٣ص ٨٥) فعند سقوط زخات المطر الغزيرة تمتلئ المنخفضات بالمياة ويبدا الجريان على شكل مسيلات مائية فوق الاراضي المنحدرة اكثر من الارض القليلة الانحدار فيزيد من سرعة الجريان مكونه مجاري بدائية صغيرة وضيقة وقصيرة تزيد من قدرة المياة على التعرية اي زيادة الامطار والانحدار يساعدان على تحويل المسيلات المائية الى اخاديد . وتكون هذه العملية اكثر وضوحآ في المناطق التي توجد فيها اخاديد صغيرة وفجوات حيث تعمل التعرية على توسيعها وتوصيلها ببعضها وتكوين مجرى واحد تجري فية المياة وبمرور الزمن تتوسع المجاري وتزيد من طاقتها الاستيعابية حيث يكثر هذا النوع من التعرية على جوانب الوديان والجروف الصخرية والتلال كما في صورة (١) (٩ص٢٣٦).

صورة (١) تعرية المسيلات المائية في منطقة الدراسة

التقطت بتاريخ ٢٠/٥/ ٢٠١٣

د- التعرية الاخدودية

تنتج التعرية الاخدودية من اتحاد بعض المسيلات المائية الصغيرة والقصيرة كما في صورة (٢) مع بعضها لتكون مجاري مائية اوسع يطلق عليها (الأخاديد) حيث تتكون الاخاديد عندما تعمل بعض المسيلات المائية بتعميق وديانها اكثر من غيرها ، وتسلك المناطق الصخرية الضيقة التي تكثر فيها الشقوق والفواصل

حيث تقوم بنحتها ميكانيكياً او كيمياوياً وتتميز هذه الاخاديد بجوانبها الشديدة الانحدار (١٤ص١١٣).

تظهر اثار هذا النوع من التعرية في منطقة الدراسة من شبكة المجاري المائية المنتشرة على جوانب المنحدرات الصخرية من سطوح الهضاب والموائد الصخرية والبيوت الخيمية والتلال وتظهر في منابع احواض الوديان العليا والوسطى وعند اطراف الاحواض الخارجية لذا فان وجود هذه المجاري في هذه الاماكن ساعد على انتشار الكثير من الاخاديد بسبب التركيز في الجريان الذي يحدث بسبب التساقط الذي يحدث على شكل زخات والذي يعمل على التعرية الجانبية وجرف الرواسب والمفتتات الصخرية وتعرية المنحدرات باتجاة المناطق الاكثر ميلا مسببة مناطق ارسابية او مراوح فيضية وبتوالي هذه العملية يحصل التراجع الخلفي للمنحدرات ، كما تحتوي منطقة الدراسة على بعض الاخاديد العشوائية الضحلة التي تدعى المجاري الاولية او المسيلات التي تتكون عندما تبدأ الامطار الغزيرة بالسقوط والجريان الصفائحي فوق المنحدرات تبدأ هذة المياة بتعرية قنوات صغيرة في التربة تدعى الجداول الصغيرة وعندما تبدأ المياة بتعميق هذه الجداول فيتحول الى نهير التي تكون على شكل اشرطة لها القدرة على احداث التعرية ونقل الرواسب اسفل المنحدرات الى قاع الوادي. كما تعتبر التعرية الاخدودية من اكثر انواع التعرية المائية هدماً ،وتمتاز بتباينها في منطقة الدراسة فنجد اغلبها متأثرة بدرجة وطول المنحدر والتركيب الصخري وشدة التساقط المطري وقلة النبات الطبيعي كما تنتشر الاخاديد في الجهة الغربية ، وهناك ايضاً الاخدود الكبير الذي وجد عند الحافة الغربية لبحيرة الرزازة بالقرب من مصب وادي فؤاد لشدة انحدار السطح نحو البحيرة (٥ص٧٥- ٧٦)

صورة (٢) الاخاديد المائية في منطقة الدراسة

التقطت بتاريخ ٢٠ / ٥ / ٢٠١٣

٢- التعرية النهرية

تعد الانهار من اهم عوامل التعرية في تشكيل مظاهر سطح الارض بما تقوم به من نحت ونقل وارساب ويوجد هذا في الانهار الدئمة الجريان وحتى في الانهار الوقتية التي يسببها سقوط الامطار والسيول التي لها الدور في تشكيل بعض المظاهر في المناطق الصحراوية علما ان منطقة الدراسة معظم امطارها على شكل زخات عنيفة و بفترات زمنيه قصيرة حيث تؤدي هذه الى حركة مضطربة تعمل على نحت المجاري النهرية وتكون اشكال الارضية، الا ان عملية النحت تعتمد على أولاً طبيعة الصخور وقوة ضغط المياة على القاع وجوانب المجرى المائي بما تحملة من المفتات الصخرية التي تعتبر معامل هدم والتي تسمى Corrasion .وكذلك على تفتيت الحمولة نتيجة احتكاكها ببعضها او اصطدامها بالقاع او جوانب المجرى اثناء نقلها على طول المجرى والتي تسمى Attrition.وايضاً يعمل النهر على اذابة بعض المواد اثناء الانتقال والذي يسمى بالنحت الكيمياوي والذي تتاثر بة الاحجار الجيرية التي يكون فيها النحت اسرع والتي توجد بكثرة في منطقة الدراسة حيث تؤدي الى تكوين اودية على عكس الاحجار الرملية (١٥ص ٥٨) .

واما عملية النقل التي يقوم بها النهر وهي الاساس في تكون الاشكال التعروية في الانهار تكون على شكل حمولة القاع والتي تتراوح بين (٥ – ١٥٪) من الحمولة الكلية لمعظم المجاري النهرية حيث تكون اقل حركة من سرعة المجرى لان مكوناتها لاتتحرك بسرعة ثابتة بل بشكل متقطع بحيث تدفع او تتدحرج واحيانا تكون القوة كافية لرفع الحبيبات الى مسافة قصيرة والتي تسمى بالوثب اي حركة الحبيبات الى الامام بشكل قفزات قصيرة الا انها تعتمد على سرعة الجريان الذي يجعل الحبيبات الخشنة في بداية الحمولة والحبيبات الصغيرة في نهاية الحمولة (١٦ص ٤٤٤) .

اما العملية الثانية التي يعمل النهر بها على نقل حمولتة هي الاذابة والتي تسمى العملية الكيميائية اي نقل المواد التي تحللت او أذيبت من الصخور مع المياة الى اسفل النهر وتكون ذات نسبة قليلة من الحمولة الكلية الا انها في بعض المناطق الضعيفة قد تزداد الحمولة لأن هذه العملية تعتمد على التركيب الصخري واختلاف صلابتة ودرجة حرارة الماء وشكل الدوامات او التيارات المائية (١٧ص ٣٨٢) .

اما الحمولة العالقة وهي عبارة عن ذرات دقيقة لاتترسب بسرعة مما يساعد على نقلها الى مسافات بعيدة وعندما تزداد السرعة تتعلق حمولة القاع مع الذرات وتصبح في عداد الحمولة العالقة ، الا ان هذه المواد تجعل النهر طينيا لان الطين بطئ الترسيب ويحمل الى مسافات كبيرة عكس الغرين الذي يترسب بسرعة الا اذ وجدت تيارات مائية قوية (٣ص ١٢١) .

تتمثل التعرية النهرية في منطقة الدراسة في الجهة الغربية خصوصاً في الوديان العميقة التي تنحدر باتجاه بحيرة الرزازة وكذلك في نهر الفرات ضمن حدود منطقة الدراسة حيث توجد عدد من الاشكال التعروية التي تكونت بفعل التعرية النهرية .

٣- تعرية المياة الباطنية

تعد حركة المياة اسفل سطح الارض من العمليات الجيمورفية الهامه حيث تعمل المياة الباطنية تحت سطح الارض مثل عمل المياة الموجودة على السطح من عمليات كيميائية وميكانيكية ،الا انها تختلف عمقاً من مكان الى اخرى فيكون قريباً من سطح الارض في المناطق الرطبة والغزيرة الامطار والقريبة من المياة السطحية ، وتكون بعيدة عن سطح الارض في الاقاليم الجافة ويكاد يتماشى مستوى المياة الباطنية الى حد كبير مع شكل التضاريس التي يتكون منها سطح الارض وكثيراً ما يتقاطع هذا المنسوب مع سطح الارض في المناطق المنخفضة كالأودية والمنخفضات فيصبح جزء من هذا السطح تحت مستوى المياة الباطنية ومن هنا تنشأ المستنقعات والبطائح المائية ،اما مصادر تغذية المياة الباطنية فتعتمد على مياة الامطار التي تعتبر من اهم مصادر تغذية المياة الجوفية في منطقة الدراسة فعند سقوط الامطار يترشح جزء منها الى باطن الارض وذلك عن طريق طبقة الصخور النافذه للمياة (الشقوق والفواصل والفجوات) او التربة المسامية التي تسمح بمرور المياة من خلالها وتغذية المياة الجوفية ،على عكس طبقات الصخور الغير نافذة التي يصبح بها الجريان سطحياً ولاتسمح للمياه بالنفاذ.اما المصدر الثاني لتغذية المياة الجوفية هو الانهار والبحيرات مما يترشح من مياة نهر الفرات وتفرعاتة وبحيرة الرزازة يعتبر مصدر من مصادر تغذية المياه الجوفية وخاصة المناطق القريبة منها .

تتمثل تعرية المياه الباطنية في منطقة الدراسة بتكوين مظاهر ارضية كارستية ولكي يتكون المظهر الطبوغرافي الكارستي لأبد من توفير ظروف جيولوجية

وتضاريسية ومناخية خاصة .وتتمثل الظروف الجيولوجية في ان يكون سطح الصخور الباطنية متكونه من صخور قابلة للذوبان والتحلل مثل الحجر الجيري أوالدولومايت وان يكون على شكل طبقات سميكة ومتماسكة تتركب من طبقات محدودة السمك فوق بعضها البعض وبها كثير من الشقوق والفواصل .اما الظروف التضاريسية فهي ظرورة وجود اودية نهرية كبيرة منحوتة على مستوى ادنى من منسوب الارض المرتفعة ذات الخصائص الجيولوجية السابقة، اذ من الضروري لكي تترسب المياة الى الاسفل يكون لها صفة الحركة وان تنصرف هذه المياة في مجرى نهر سطحي .وتتمثل الظروف المناخية في تساقط كمية معتدلة من الامطار (١٨ص ٣٧٠) حيث يبدأ عمل المياة الباطنية ميكانيكياً كيميائياً وان العمل الكيميائي اكثر اهمية ويؤدي الى نتائج فعالة واما العمل الميكانيكي فهو محدود لان الماء الباطني يتحرك ببطء بين الصخور ولايؤثر فيها كثيراً ولكنة يساعد على الانهيار الارضي السريع وعلى زحف التربة . اما الاثر الكيميائي فيتم عن طريق الاذابة او عن طريق ترسيب المواد المفتتة من الصخور التي تعد عاملاً هاماً خاصة في مناطق التكوينات الجيرية التي تتأثر بالمياة الباطنية تأثراً بالغاً يفوق بقية الانواع الصخرية الاخرى حيث تؤدي الى تكوين مجموعة من الظاهرات الارضية الفريدة من نوعها تكاد ترتبط كلها بما ينجم عن عمليات الاذابة بفعل المياة الباطنية والتي منها كهوف الاذابة والكارست التي تعتبر من اكثر انواع تعرية المياة الباطنية انشاراً في الاجزاء **الغربية والجنوبية من منطقة الدراسة** (**١٩ص ٢٧٣**) .

٢- الترسيب

وهو العملية الثانية لعمليات النحت المائي والريحي ، وهي عملية القاء ماتحملة المياه والرياح من حمولة ورواسب ومفتتات بعد ان تضعف قدراتها على حملها. وتتمثل ظاهرة الترسيب بالآتي :-

أ - الترسيب الريحي

تتشابة الرياح مع المياة الجارية في عملها حيث تفقد سرعتها بالتدريج او فجائيا ، وينجم عن ذلك عرقلة او ايقاف تاثيرها كعامل نقل ونحت ثم تفتح المجال لارساب حمولتها من المفتتات الصخرية المختلفة والغبار والرمال التي تستطيع الرياح حملها لمسافات بعيدة عن موطنها الاصلي على شكل ظاهرات مورفولوجية متنوعة وقد تكون بعض هذه الظاهرات غير ثابتة حيث انها تتلاشى ثانية بمجرد هبوب الرياح الشديدة مرة ثانية ، بينما بعضها الاخر

ظاهرات ثابتة تبعاً لكبر حجمها من جهة وتثبيت جذورها في الارض بواسطة انضغاطها او تماسك اجزاءها بفعل المياه

ان الرمال الخشنة والغبار الناعم التي تحملها الرياح هي من نتائج التجوية التي تعرضت لها الصخور وخاصة الصخور الرملية في المناطق الجافة (٢٠ص ٤٠١). وان اكثر البيئات المصدرة للرواسب هي السهول الفيضية والمراوح الفيضية ،قيعان الوديان الصحراوية وقيعان البحيرات القديمة الجافة والكثبان الرملية حيث يكون انتقالها متفاوت حسب نعومتها وتماسكها وسمكها ورطوبتها والطوبوغرافيا العامة للمنطقة واتجاه الرياح السائده من حيث شدتها وقدرتها على الرفع والدفع .علما ان هناك ثلاثة طرق للنقل هي التعلق ،القفز ،الزحف وان الفرز الارسابي للحمولة الريحية تختلف بحسب التباين ألحجمي فالرواسب الاكثر خشونة تترسب اولا ثم تليها الرواسب الناعمة التي تنتقل الى مسافات ابعد وتساهم في تراكمات ارسابية اكبر (٤ص ٢٧٩) .

ترسب الرياح حمولتها في حالة تناقص سرعتها نتيجة لمؤثرات منها طول المسافة الناتجة عن ابتعاد الرياح عن مناطق التصدير الريحي ذات الضغط الجوي المرتفع ودخوله في النطاقات المستقبلة لها ذات الضغط الجوي المنخفض ، وكذلك في حالة زيادة حمولة الرياح من الرواسب حيث تنقل الرياح كميات من الرواسب تتناسب مع قوتها الجارية او سرعتها او طاقتها وكلما زادت سرعة الرياح او طاقتها زادت حمولتها من الرواسب وان اي تناقص في ذلك يجعل الرياح عاجزة عن الاستمرار في عملية النقل وتقوم بترسيب الكميات والاحجام من الرواسب التي لاتتناسب معها ويمكن ان نلاحظ ان زيادة الحمولة تقلل من سرعة الرياح وايضا زيادة كمية الرطوبة في الرياح عاملا اخر للترسيب فان الرياح الجافة تكون اكثر سرعة من الرياح الرطبة واكثر قدرة على نقل الرواسب، اي ان الرياح عندما تعبر مناطق تزداد بها الرطوبة كالمسطحات المائية والاراضي الرطبة (الاودية النهرية ، السبخات) او مناطق تزداد بها الرطوبة بسبب ارتفاع معدلات التبخر – النتح فانها تكتسب رطوبة تساعدها على ترسيب نسبة عالية من هذه الرواسب بسبب تناقص سرعتها من خلال ماتحملة من غبار وغرين وطين ذات القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة الارضية والجوية.وايضاً خشونة السطح وتموجاته والتشققات الصخرية والطينية التي تقلل من سرعة الرياح كما ان تغيير الرياح من اتجاهها الى اماكن مغذية للرواسب وكذلك هطول الامطار التي تغسل الرواسب الريحية (٤ص٢٨٠) .

ان الاشكال الارسابية الريحية في منطقة الدراسة غير واضحة المعالم وذلك لاستواء سطحها عموماً وقلة التضاريس التي تعمل كعائق للرياح ومن بين الاشكال التي تم تحديدها اشكال ارسابية رملية (كثبان رملية ، ظلال رملية) في غرب منطقة الدراسة نظرا لوجود الرياح الشمالية والشمالية الغربية السائدة ووجود العوائق الطبيعية كالنبات الطبيعي مثل نبات العجرش مكونا كثبان رملية صغيرة الحجم جداً يطلق عليها كثبان النبكة ومن الدلائل الاخرى على وجود الترسيب الريحي نلاحظ تجمع كميات من الرواسب الرملية حولها الشجيرات يطلق عليها الظلال الرملية كما في صورة (٣) .

صورة (٣) الظلال الرملية في منطقة الدراسة

التقطت بتاريخ ٢٠١٣/٥/٢٠

ب- الترسيب المائي

تجري ظاهرتي النحت والنقل بشكل متلازم مع ظاهرة الارساب النهري ،حيث يقوم النهر بنقل الرواسب الصخرية ومن ثم ارسابها تحت ظروف ملائمة، وحتى في المرحلة الاولى من تكوين الانهار وذلك حينما تكون ظاهرتي النحت والنقل اكثر الظواهر انتشاراً من ظاهرة الارساب. وان هذه الحمولة التي تنقلها الانهار لابد وان تترسب في احدى اقسام مجرى النهر .فمن الناحية العملية ان النهر يرسب مايحملة حينما تقل كمية المياة فيه وتتناقص سرعتة وان السبب في قلة حجم المياه هي حالات معينة منها حيثما يعبر النهر مناطق جافة فتتعرض مياهه الى التبخر الشديد وخاصة اذا اقترن بدرجة حرارة عالية، ومن ناحية اخرى اذا شق النهر طريقة في منطقة تتركب من صخور مسامية كالصخور الرملية والحجر الجيري حيث يترشح قسم من مياهه خلال هذه المساحات ، اوعند فصل الجفاف الذي لايسقط في منابع النهر او حوضه امطار وثلوج تغذية بالمياه (٢١ص٨٢).

كما تترسب المواد العالقة عندما تقل سرعة النهر في حالت دخولة في بحيرة واسعة وتتوزع المياة وتضمحل السرعة والتي تسمى الطمى النهري (Alluviumاو alluvial deposits) وتترسب الحمولة القاعية بشكل مستمرآ ومؤقتآ على امتداد مجرى النهر ثم تنقل من جديد. وتتكرر العملية في دورات من التحات والترسيب مكونة حواجز نهرية ورواسب على جانبي المجرى وتسمى بالسهول الفيضية اما الحمولة الغير ذائبة فتترسب في نهاية المطاف عند نهاية النهر او بالقرب من نهايتة مكونة دلتا او مروحة طمي (٢١ص٨٢) ، وان ما يساعد المجرى المائي على ترسيب حمولته وفقدان طاقتة الحركية نتيجة التغير في الانحدار اوالتصريف او السرعة التي تضعف قدرته على النقل ويرسب جزء من حمولتة على حواف قناة المجرى وقيعان الوديان وحافة البحيرة او المحيط ،حيث انها تمثل الاماكن التي تحدث فيها تغيرات في طاقة المجرى المائي (١٦ص٤٤٨) .

تكون تترسبات نهر الفرات وتفرعاتة في منطقة الدراسة على شكل مراحل حيث تترسب الذرات الكبيرة اولآ ومن ثم الصغيرة والذائبة المنتقلة من المناطق المرتفعة الى المناطق المنخفضة اي ان النهر يلقي مايحملة من مفتتات حينما يقل حجم المياه او تقل سرعته او تزداد قيم حجم الرواسب فية فلا يستطيع النهر حملها مما يؤدي الى ترسب تلك الحمولة الا انها تختلف من مكان الى اخر حسب قطاع المجرى النهري ومن اهم ظواهر الترسيب الجزر النهرية التي تعمل على التقليل من عرض النهر من خلال الارسابات الجانبية وتقليل من عمق النهر من خلال الترسيب بالقاع وايضآ السهول الفيضية التي تتكون من خلال ترسيب المياه .

اما اهم ظواهر الحت او التعرية المائي هي الاودية النهرية والتي تعتبر المياه الجارية هي الاساس في تكونها عن طريق الجريان الغشائي التي تزداد فعاليته مع تزايد كمية التصريف والانحدار وسرعة الجريان وكذلك كتوف الانهار واحواض الانهار ودالات البثوق التي تتكون بسبب عملية النحت المائي لمناطق الضعف في النهر وهذه تساعد ايضآ على تكوين الالسنة الارسابية التي تتكون عند حت النهر لجهة دون الاخرى وايضآ الجزر النهرية التي تعتبر من الاشكال النهرية الي تتكون بسبب قلة سرعة المياه في مناطق معينة من النهر مثل انتقال النهر من مناطق ضيقة الى مناطق اكثر اتساع والتي تعمل على قلة سرعة المياه مما يؤدي الى ترسيب حمولة النهرية (٢٢ www.lirano.com/vb) .

تتباين عمليات الترسيب في منطقة الدراسة من مكان الى اخر وتنشط في مكان على نشاط عملية اخرى بسبب تضرس الارض وقلة انحدارها وان المياه الجارية تعتبر العامل الاول من عوامل التغير وتشكيل سطح الارض وذلك لانها تمتلك القدرة على الحت والنقل والارساب حيث تنتج العديد من الاشكال الارضية الحتية والارسابية التي سبق الذكر اليها وان هذه الاشكال تختلف من مكان الى اخر وتختلف عبر الازمنة ايضاً نتيجة تغير فعالية العوامل المحددة لنوعية النشاط الحتي ونقل وارساب حيث الاشكال الحتية تتطور على المكاشف والطبقات الصخرية فتعمل على حتها اي اقتلاع المواد المعدنية من الصخور والتربة وتحريكها ونقلها اما الاشكال الارسابية تتطور بفعل تجمع الرواسب بأشكالها وتراكمها وخصائص طبيعية متباينة مما يزيد من تاثيرها بمختلف التغيرات البيئية بمعدلات تزيد عنها بالنسبة لاشكال الحت (٢٣ص٥٤)

٣- حركة المواد

وهي عملية تحرك الفتات الصخري والغطاء الرسوبي وبعض الكتل الصخرية من اعلى المنحدرات الى الاسفل وماتحت اقدامها وتتم هذه الحركة استجابه للعديد من العوامل الطبيعية والتي منها التركيب الصخري والجاذبية وشكل انحدار السطح وذكر الباحثون الكثير من المصطلحات والتعابير والتصانيف التي تدل على وصف نتائج تحرك مواد سطح الارض والعوامل المتحكمة بهذه الحركات ومن هؤلاء الباحثين كوتن وثورنبرى وثم ظهرت بعد ذلك الكثير من التصانيف التي صنفت حركة المواد تبعا لاختلاف المواد المتحركة واختلاف طبيعة هذه المواد التي ادت الى نشاتها من ناحية اخرى امثال بالتزر والاستاذ البرخت بينك، لاان احدث التصانيف هو تصنيف شارب sharb.C.F.S عام ١٩٣٨ وفارنز Varnes.D.J ١٩٥٨ والذي اعتمد شارب في تصنيفة على اساس اختلاف سرعة حركة المواد المنزلقة من ناحية وخصائص المواد التي تاثرت بها الحركة من ناحية اخرى .ومن اهم انواع عمليات سقوط المفتتات والتربة على المنحدرات الصخرية في منطقة الدراسة حسب تصنيف شارب هي (١٣ص ٧٩) :-

أ- الزحف :

وهي عملية زحف بطيء للمفتتات الصخرية والرواسب المفككة كما في صورة (٤) نتيجة لزحف التربة المشبعة بالماء الجوفية او السطحية الواقعة تحت

هـذه المفتتـات الصـخرية وتكثـر هـذه الظـاهرة في المنـاطق الرطبـة وشـبة الرطبـة (٧ص١٠٧) .كمـا ويحـدث هـذا الزحـف في منطقـة الدراسـة بشـكل منفـرد للمفتتـات الصـخرية والـتي تحـدث للطبقـات السـطحية المتحركـة مـن أعـالي الجـروف إلى الأسـفل بفعـل الجاذبيـة الأرضـية الا ان هـذا الزحـف بطـئ جـدا ممـا يصـعب متابعتـه ميـدانيا وبصـورة يوميـة ممـا يتطلـب متابعـة اثـاره او مظـاهره الناتجـة خـلال فـترة زمنيـة طويلـة نسـبيا .ومـن هـذه المظـاهر تمـوج سـطح التربـة وتكـوين مايشـابه المصـاطب الرسـوبية المحليـة او الدقيقـة او مايشـار اليـة بالسـطيحات او الـدريجات terracettes (٤ص١٥٧) .

صورة (٤) عملية زحف المفتتات الصخرية في منطقة الدراسة

التقطت بتاريخ ٢٠/ ٥/ ٢٠١٣

ب- تساقط الصخور

تعمـل التجويـة الفيزياويـة بمـرور الـزمن بفصـل مفتتـات الصـخور الـتي تقـع فـوق اي جـرف في وضـع عمـودي حيـث تتعـرض هـذه المفتتـات إلى التسـاقط سـواء كانـت مجـرد حبيبـات رمليـة اوكتلـة منفـردة مـن الصـخور الـتي تـزن مئـات الأطنـان رغـم أن هـذه الجزيئـات قـد تبقـى أو تنحـدر نحـو أسـفل الجـرف علمـا انَ هـذه المفتتـات تسـير بسـرعه تقـترب مـن سـرعة اي جسـم سـاقط وتتفتـت معظـم الكتـل الصـخرية السـاقطة الى جزيئـات اصـغر مـن حجمهـا الاصـلي والـتي تتراكـم عنـد السـفح وبمـرور الـزمن تتراكـم هـذه المفتتـات مكونـه سـفح مـن الجزيئـات الصـخرية المفككة والذي يطلق علية اسم الهشيم الصخري (٢٤ص٣٠٩) صورة (٥).

صورة (٥) تساقط الصخور في منطقة الدراسة

التقطت بتاريخ ٢٠ / ٥ / ٢٠١٣

ج- الانزلاقات الصخرية

وهي عملية انزلاق الصخور والرواسب المفتته من الاعلى الى الاسفل اي اسفل المنحدر بسبب الجاذبية الارضيه وتراكمها عند القاع صور (٦). وان الانزلاقات تحدث للطبقات الهشة على سفوح المنحدرات بسبب تشبع الطبقات الصخرية بمياه الامطار والندى وغيرها التي تدخل عبر الشقوق مما تزداد من الضغط بين المسامات والفواصل الصخرية وان الانزلاقات تزداد عند سقوط الصخور حيث تصطدم بقوة بالصخور التي تحتها وتسقطها (٢٥ص١٢٦) .

صورة (٦) الانزلاقات صخرية في منطقة الدراسة

التقطت بتاريخ ٢٠ /٥ /٢٠١٣

الاستنتاجات

توصل البحث الى الاتي :-

١- تؤثر العمليات المورفوداينميكية تاثيرآ واضحآ في تكوين الاشكال الارضية في منطقة الدراسة وذلك من خلال عمل الرياح والمياه الجارية .

٢- يظهر تاثير الرياح في عملية التعرية بشكل واضح في المناطق الصحراوية الجافة ذات التربة الرملية في منطقة الدراسة والمتمثلة في الاجزاء الغربية منها .

٣- لاتتاثر عملية التعرية الريحية بالجفاف فقط بل بمعدل سرعة الرياح واتجاهها ودرجة اظطرابها والطبيعة الصخرية والتضاريس وندرة الغطاء النباتي .

٤- اظهرت الدراسة ان الاشكال الارضية الناتجة عن عملية التعرية المائية لاتعود الى المناخ الحالي بل الى المناخات في العصور المطيرة في الزمن الرابع ، الاان الامطار في الوقت الحالي بالرغم من قلتها الاانها تسقط على شكل زخات قوية تساعد على عملية التعرية وخاصة في المناطق ذات الصخور الهشة والقليلة في نباتها الطبيعي.

٥- تتنوع التعرية المائية في منطقة الدراسة فهناك تعرية الامطار التصادمية ، وهناك التعرية الصفائحية التي تحدث في المناطق ذات الانحدار القليل خاصة في المناطق الشمالية الشرقية في منطقة الدراسة . اما تعرية المسيلات المائية فكانت اكثر وضوحاً في المناطق التي توجد فيها اخاديد صغيرة وفجوات ، حيث عملت هذه التعرية على توسيعها وتوصيلها ببعضها ويكثر هذا النوع في منطقة الدراسة في جوانب الوديان والجروف الصخرية واما التعرية الاخدودية فقد ظهرت في جوانب المنحدرات الصخرية وفي احواض الوديان العليا والسفلى فمثلا الاخدود الكبير الذي وجد عند الحافة الغربية لبحيرة الرزازة بالقرب من مصب وادي فؤاد لشدة انحدار السطح نحو البحيرة .

٦- اظهر البحث ان التعرية النهرية في منطقة الدراسة تمثلت في الوديان العميقة التي تنحدر باتجاه بحيرة الرزازة ، وكذلك في نهر الفرات ضمن حدود منطقة الدراسة حيث يوجد عدد من الاشكال التعروية التي تكونت بفعل التعرية النهرية .

٧- تظهر تعرية المياه الباطنية في مناطق التكوينات الجيرية ، حيث ينتج عنها مجموعة من الاشكال الكارستية منها كهوف الاذابة والتي توجد في الاجزاء الغربية والجنوبية من منطقة الدراسة .

٨- تكون عملية الترسيب الريحي في منطقة الدراسة غير واضحة المعالم وذلك لاستواء سطحها بشكل عام وقلة التضرس التي تعمل كعائق للرياح ومع ذلك فقد توجد بعض الاشكال الارسابية في غرب منطقة الدراسة كالظلال الرملية .

٩- تبرز عملية الترسيب المائي في نهر الفرات من خلال الجزر النهرية المتكونة في مجراه ، كما ان السهل الفيضي في منطقة الدراسة هو نتيجة لعمليات الترسيب المائي عبر فترات طويلة .

١٠- اما حركة المواد المتمثلة بالزحف وتساقط الصخور والانزلاقات الارضية فهي عمليات محدودة في منطقة الدراسة وتتركز فقط في مناطق الجروف ذات الانحدار الشديد .

قائمة المصادر و المراجع

١- جودة حسنين جودة ، معالم سطح الارض ، ط ٢ ، الهيئة المصرية للتاليف والنشر ، الاسكندرية ، ١٩٧١.

٢- فايز محمد العيسوي ، اسس الجغرافيا العامة ، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر ، الاسكندرية ، ٢٠٠٥ .

٣- سعد جاسم محمد حسن وياسين ضلحي عواد الدليمي ، اساسيات علم الجيومورفولوجيا ، ط ١ ، الدار العلمية ودار الثقافة للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٢ ، .

٤- حسن رمضان سلامة ، اصول الجيوموفولوجيا ، ط ٣ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ، ٢٠١٠.

٥- عبد الله صبار العجيلي ، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والاشكال الارضية المتعلقة بها ، اطروحة دكتوراة ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ .

٦- عبد العزيز طريح شرف ، الجغرافية الطبيعية (اشكال سطح الارض) ، ط ٢ ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الكويت ، ١٩٧٧.

٧- وفيق حسين الخشاب واحمد سعيد ومهدي الصحاف ،علم الجيومورفولوجيا ، ج١ ، ساعدت على النشر جامعة بغداد ، ١٩٧٧- ١٩٧٨.

٨- محمد صبري محسوب و محمود دياب راضي ، العمليات الجيومورفولوجية ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة .

٩- خلف حسين الدليمي ، التضاريس الارضية ، ط ١ ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١١.

١٠- صبري محمد التوم ، تعرية قطرات المطر – حالة دراسية من جنوب شرق سلانور – ماليزيا ، مجلة الجامعة الاسلامية ، المجلد ٩، العدد ٢ ، فلسطين ، ٢٠٠١.

١١- حسن رمضان سلامة ، مظاهر الضعف الصخري ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٥٣ ، ١٩٨٣.

١٢- خلف حسين الدليمي ، التضاريس الارضية ، ط ١ ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١٢.

١٣- كامل حمزة فليفل الاسدي ،تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري.

١٤- عايد جاسم الزاملي ، الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه واثارها على النشاط البشري ، اطروحة دكتوراه (غ.م) ، قسم الجغرافية ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٧.
١٥- محمد صبري محسوب ، الظاهرات الجيومورفولوجية (دراسة تحليلية) ، القاهرة ، مطبعة الاسكندرية ، ١٩٨٠.
١٦- محمد احمد حسن هيكل و عبد الجليل عبد الحميد هويدى ، اساسيات الجيولوجيا الفيزيائية ، القاهرة ،مكتبة الدار العربية للكتب ، ط ١ ، ٢٠٠٨.
١٧- حسن سيد احمد ابو العينين ، اصول الجيومورفولوجيا ، ط ٦ ، الدار الجامعية للطباعة والنشر ، بيروت ، ١٩٨١.
١٨- احمد احمد مصطفى ، سطح الارض ، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع ، جامعة الاسكندرية ، ٢٠٠٣.
١٩- فتحي عبد العزيز ابو راضي ، الاصول العامة في الجيومورفولوجيا ، ط١ ،٢٠٠٢.
٢٠- حسن سيد احمد ابو العينين ، كوكب الارض - ظواهر التضاريسية الكبرى ، الكويت.
٢١- قاسم يوسف الشمري ، جغرافيا التضاريس ، ط١ ، دار اسامة للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١٢.
٢٢- شبكة المعلومات الدولية ، www.lirano.com/vb
٢٣- شذى كريم مليوخ ، جيومورفولوجية شط الحلة ، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٣.
٢٤- ارثران ستريلر ، اسس علم الارض ، ترجمة وفيق حسين الخشاب ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٨٥.
٢٥- محمد منصور عبده العليكي ، حوض وادي عنه في الجمهورية اليمنيه ، رساله ماجستير ، كلية الاداب جامعة بغداد ، ٢٠٠٣.