https://doi.org/10.24271/garmian.18

مورفولوجية منحدرات سلسلة جبال گۆيژه وأثرها في تحرك المواد

(دراسة في الجيمورفولوجية التطبيقية)

د.ساية سلام صابر
جامعة السليمانية / قسم الجغرافيا

د.نالي جواد حمد
جامعة كوية / قسم الجغرافيا

المستخلص:

تركز الدراسات الجيومورفولوجية الحالية على جوانبها التطبيقية بسبب التطورات الهائلة التي حصلت في تقنياتها والمتمثلة بالتحليل الاحصائي وتفسير المرئيات الفضائية وبناء قواعد البيانات والنماذج بتقنيات نظم المعلومات الجغرافية . وقد ازدادت أهمية الدراسات الاجيومورفولوجية مؤخراً في تسليط الاضواء على دراسة وتحليل منحدرات سطح الأرض، إذ إنها تعد خطوة أولية للباحثين في تقديم قاعدة معلومات يستفاد منها في الاختصاصات المختلفة ،منها الهندسية أو الإنشائية، ،ومن دراسة طبيعة المنحدرات يمكن توضيح مناطق الخطر الجيمورفولوجي وتثبيتها على خرائط التخطيط الحضري والاقليمي و استخدامات الأراضي.

دُرست مورفولوجية منحدرات سلسلة جبال طؤيذة والتي تبلغ مساحتها(٢٧٣.٩١)كم٢ عن طريق استخدام المرئيات الفضائية والخرائط الجيولوجية والطوبوغرافية فضلا عن الدراسة الميدانية ،حيث لوحظت تأثيرات التكوينات الجيولوجية و عناصر المناخ والتربة في تنشيط العمليات الجيومورفية ثم تأثيرها على ظهور و تغيير درجة و شكل المنحدرات .اعتمدت الدراسة تضنيف(زنك)لحساب درجة الانحدار وشكل المنحدر ،والذي يتكون من خمس فئات لمعدل الانحدار واشكالها،فظهرت سيادة الأراضي ذات معدل الانحدار (١٦-٢٩.٩)أي الأراضي ذات التلال المرتفعة والجبال و شكل المنحدر متقطع و تليها المناطق المتموجة،حيث إن لهذه المعدلات تأثيراً كبيراً و واضحاً في عملية استخدام الأراضي من الجهات المختصة و بخاصة النشاطات الهندسية والزراعية.

مقدمة:

تعد المنحدرات من أهم الأنظمة الجيومورفية و أكثرها تحسساً لأية تغيرات بيئية مجاورة،وتعد من منتجات البيئة الطبيعية حيث تتداخل مجموعة من العناصر البيئية المختلفة، كما انها تعكس الخصائص الجيولوجية والطوبوغرافية والمائية والمناخية للمناطق المدروسة،سواء كانت تلك المنحدرات طبيعية أم صناعية المنشأ.وقد اشار كل من (Bryan1940) و (Sugden1973)الى أن كلاً من عناصر المناخ والجيولوجيا لهما دور اساسي في طبيعة العلاقة بين الأشكال الأرضية والعمليات الجيومورفية على سطح الارض و بشكل مباشر، لأنهما يؤثران في درجة التعرية على سطح الأرض و تعد هذة العملية من أهم العمليات التي تشكل المنحدرات،و هناك عوامل أخري تؤثر في تغيير شكل المنحدر منها التضاريس ونوعية التربة والغطاء النباتي .ولكن عامل المناخ خصوصا (التساقط) يأتى بالدرجة الأولى لأنه يؤثر و بشكل مباشر في تغيير شكلها و درجة انحدارها ،لأن

الزيادة في كمية التساقط يؤدي الى تزايد نطاق التعرية ،خصوصا في المناطق المرتفعة و ذلك بسبب قلة تسرب المياه الى داخل طبقات التربة و زيادة كمية المياه الجارية على سطح المنحدر وبالتالي سرعة تطور المنحدر و تغير أشكالها من شكل الى اخر.

و تمثل الجبال وحدة طبيعية متكاملة ضمن نظام جيومورفي ،حيث يكون هناك توازن بين عمليات تكوين و تطور مظاهر الاشكال على سطحها سوأ كانت على سفوحهاً او قممهاً او في أقدامها أي وجود حالة من التوازن الديناميكي،وسبب وجود هذا التوازن يعود الى عنصر الانحدار ،حيث ادى وجود هذا التوازن الى ابراز الكثير من التساؤلات عن وجود العديد من اشكال الانحدارات في سفوح سلسلة جبال طؤيذة ،وهذة التساؤلات تمثل مشكلة الدراسة ومن اهمها :

١-طبيعة العوامل والعمليات الجيومورفية التى ساهمت في تشكيل مورفولوجية المنحدرات؟

٢- تحديد شدة منحدرات السفوح عن طريق تحديد درجة زاوية الانحدار(اي ظل الزاوية)وما ابرز انواع الانحدارات الموجودة على سلسلة؟

٣-ما أبرز أنواع تحرك المواد فوق سطح السفوح وكيف تحدد أماكن وجودها؟

وان فرضية الدراسة تأتي من الجواب المنبسط لهذه التساؤلات:

١-تأتي العوامل والعمليات الطبيعية بالدرجة الاولى من حيث تأثرها لسير تشكيل الانحدارات الى جانب العوامل البشرية.

٢-يوجد تنوع في خصائص الانحدارات سوأ كانت في شكلها ام درجتها .

٣- تحرك المواد على سفوح المنحدرات تتأثر بشكل واضح بعدة عوامل منها العامل الجيولوجى والتضاريس والمناخ فضلا عن عامل التربة والغطاء النباتى والعامل البشري.

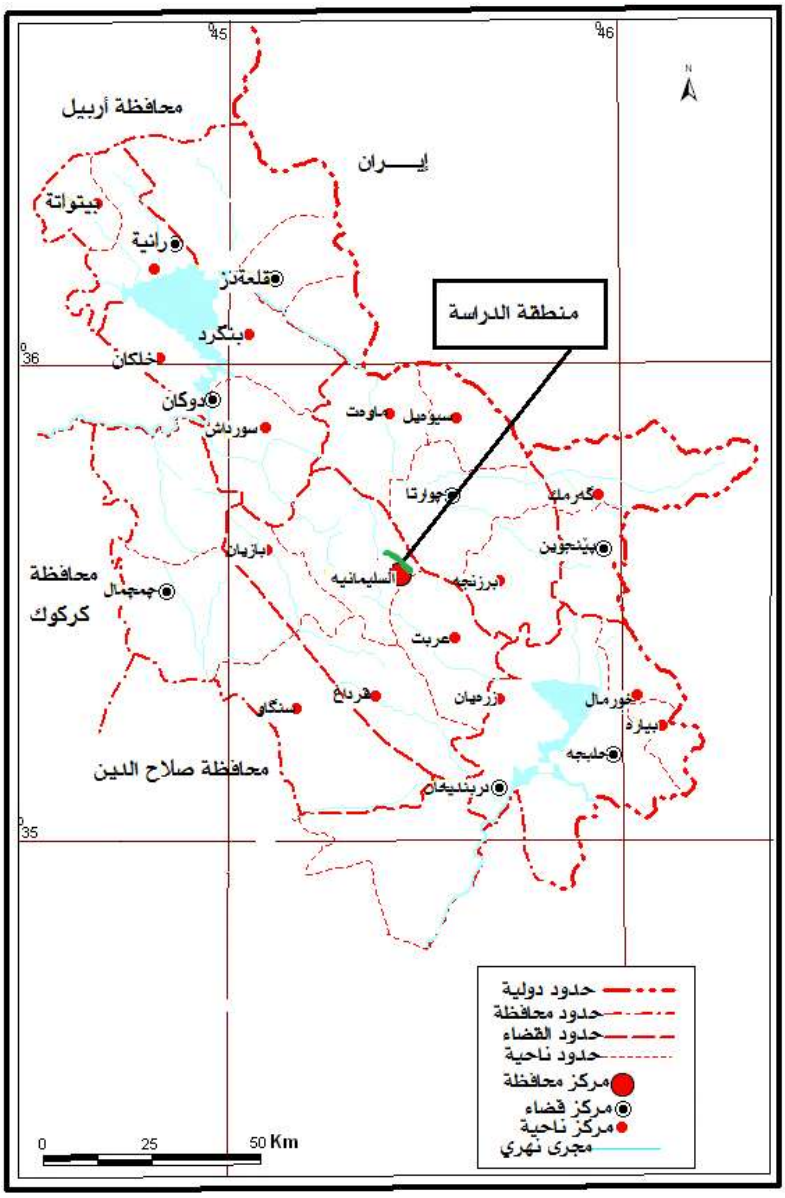
وإن الهدف الأساسي للدراسة هو تعرف الخصائص الطبيعية و الملامح الجيومورفية للمنحدرات، وتحليل أشكال المنحدرات في السفوح وربطها بالعوامل التي ادت الى تكوينها،وتصنيف انواع الانحدارات حسب درجة انحدارها ،فضلاً عن تحديد القوى المؤثرة في المناطق المعرضة لتحرك المواد.

تحديد منطة الدراسة:

تقع سلسلة جبال گويژه في محافظة السليمانية بين دائرتي عرض(٣٥:٢٦:١١و ٣٥:٤٦:٤٥)شمالا و بين خطى طول(٤٥:٢٩:٠٦ و ٤٥:١٩:٢٨) شرقا،يعرف من حيث الخصوصية الفيزيوغرافية بأنها جزء من المنطقة الجبلية، يحدّها من الجهات الشرقية والشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية حوض وادي قەلا جۆلان، ومن جهاتها الغربية والشمالية الغربية والجنوبية الغربية حوض وادي تانجەرۆ،اي بمعنى آخر ان قمة السلسلة يكون خطاً لتقسيم المياه للحوضين المذكورين يبلغ مساحة منطقة دراسة(٢٧٣.٩١)كم٢ و بطول(٤٤,٣١)كم و تتراوح متوسط عرض حوالي(٧,٣٨)كم كما في خارطة (١).وعليه تم تحليل الظاهرة موضوع الدراسة من خلال المحاور على النحو الاتي:

خريطة (١)

موقع سلسلة جبال گۆيژە بالنسبة لمحافظة السليمانية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على: حكومەتی هەرێمی كوردستان، وەزارەتی پلاندانان، بەڕێوەبەرایەتی زانیاری و نەخشەسازی، سلێمانی.

المحور الاول: الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة:

أولاً : البناء الجيولوجي:

تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق الرصيف غير المستقر (Unstable shelf)، والمعروفة بنطاق زاگروس متأثرة بالحركة الألبية البانية للجبال حيث بلغت ذروتها في عصر الميوسين العائد للزمن الجيولوجي الثالث[١]. و تأخذ امتداداً محوريا عاما شمال غربي-جنوب شرقي، إن گۆيژه ذات غاطس واحد، وهي طية غير متناظرة فان الطية تتألف تضاريسياً من جبلين واحده يقع في النصف الغربي منها والاخر في النصف الشرقي منها، ويفصل بين كلا القسمين وادي ئەزمەر التابع لحوض وادي تانجرۆ على الجناح الغربي للطية، ومن أهم التكوينات الجيولوجية الموجودة في منطقة الدراسة من أحدث تكوين الى أقدمه على النحو الآتي:

أ- تكوينات الزمن الرابع وتشمل الترسبات المترسيبة في عصر الهليوسين حيث تمثل بترسبات المايئة للوديان و الرواسب المنحدرات و تتكون من مجاميع مختلفة من الحصى والرمل والغرين، إما ترسبات القديمة لعصر البلاستوسين حيت تمثل ترسبات أقدام الجبال وهي من أحدث الطبقات الجيولوجية في منطقة دراسة حيث انتقلت بفعل التعرية المائية الشديدة التي أدت الى نقل كميات كبيرة من ترسبات المناطق المرتفعة نحو المناطق السهلية والوديان.

ب-تكوينات الزمن الثاني و تشمل:

١-تكوين تانجەرۆ: يظهر على السطح مباشرة،حيث يظهر بشكل شريط ضيق في اسفل جناح الطية،وفي بعض المناطق مغطى بالترسبات الحديثة ،حيث يرجع عمره الى عصر الجيولوجي الكريتاسي الأعلى و يصل سمكه الى (٢٠٠٠ م) ويتألف من جزئين أولهما الجزء الاسفل وسمكه بحدود (٥٠٠ م)،يتكون من المارل الكلوبوجيريني globiogerinal marl وقليل من اللايمستون المارلي والسلت والجيرت والكونكلوميريت،إما الجزء الاعلى يصل سمكه الى (١٥٠٠ م)،حيث يلاحظ وجود طبقات سميكة من المارل السلتي silty marl وصخور السلت والحجر الرملي sandstone والكونكلوميريت[٢].

٢-تكوين شرانيش: يتألف هذا التكوين من طبقات رقيقة متتابعة من اللايمستون واللايمستون المارلي .حيث يظهر اللايمستون المارلي في جزئه الاسفل وطبقات رقيقة من المارل الازرق في الجزء الاعلى[٣]. وعمره الجيولوجي يرجع الي الكريتاسي الاعلى، يظهر هذا التكوين على السطح مباشرة على شكل حزام ضيق على طول جناحه الشرقي والغربي.

٣-تكوين كوميتان: ويعود هذا التكوين الى عصر الكريتاسي الاعلى وسمكه يتراوح بين (١٠٠ م – ١٢٠ م)، يتألف هذا التكوين من طبقات رقيقة قاتمة اللون من الحجر الجيري الجاري على (Oligosegin) السلبي جزئياً لاحتوائه على كتلة صوانية[٤].و هذا التكوين ايضا يظهر بشكل حزام ضيق في جميع الجناحه الغربي والشرقي.ويظهر على سطحه.

---

[١] زياد رشيد الياس حسن،منطقة بعشيقة دراسة جيومورفولوجية،رسالة ماجستير ،غ.م ، كلية التربية،جامعة الموصل،٢٠٠١،ص٨.

[٢] Tibor Budy; the regional geology of Iraq; stratigraphy and paleography op, cit, p.192.

[٣] F.A. Lawa, K.H. Karim, s.s. Ali, geological map of Sulaimaniya-Sharazoor basin, Sulaimaniya University, 2001

[٤] السياب، عبد الله، وآخرون، جيولوجيا العراق، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٢، ص١٦٠.

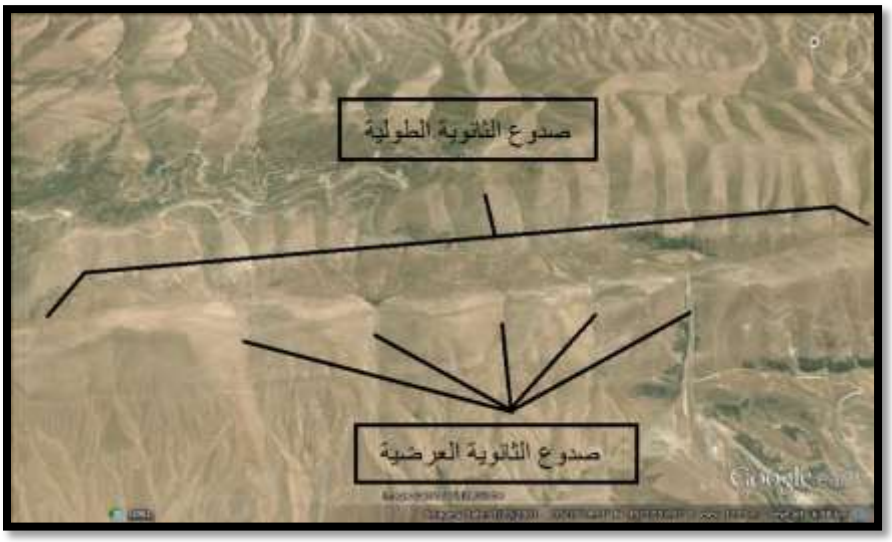
٤-تكوين بلامبو: هذا التكوين يحتل الجزء الاكبر من مساحة منطقة الدراسة ، يظهر على السطح مباشرة، ويرجع عمره الى العصر الجوارسي الاعلى upper Jurask والكريتاسي الاسفل Lower cretaceous وسمكه حوالي (٧٠٠ م) ويظهر في منطقة الدراسة على سفوحها العليا وعلى طول قممها المرتفعة. يتكون الجزء الأعلى من هذا التكوين من طبقات رقيقة من الحجر الجيري العضوي أما الجزء الأسفل فيتكون من طبقات رقيقة من الحجر الجيري الأزرق مع طبقات متداخلة من المارل الأخضر الترتيوني[1].وتكثر عليها الشقوق والفواصل ممايؤدي الى حدوث و تنشيط حركات الجيومورفية جميعها فوق اماكن تواجدها خصوصا على قمة السلسلة.

٥-تكوين سرمورد: يتألف تكوين سرمورد من طبقات المارل البني مع طبقات متعاقبة من المارل الجيري يميل لونها الى الأصفر والبني الى الأزرق في بعض الأماكن، يلاحظ وجود بعض الطبقات الكلسية السليكاتية في الجزء الأعلى من التكوين.[2] حيث يعود عمر هذا التكوين الى الكريتاسي الأسفل،توجد مكاشف هذا التكوين على محور الطية خصوصا جهاتها الشمالية.

إما من ناحية وجود الصدوع والفوالق فإن منطقة الطية ككتلة بنيوية واحدة تأثرت و بدرجة شديدة بالصدوع الثانوية (الطولية والعرضية)، وتتمثل الصدوع الثانوية الطولية المسمى بصدع ئةزمةرالطولي الموازي لمحور طية كويزة المحدبة،والى جانب هذا الصدع توجد صدوع عرضية في جناحها الغربي حيث أدى الى تجزئة الطية الرئيسية ،كما هو مبين في صورة الفضائية(١).

صورة (١)

أمكان حدوث صدوع الثانوية الطولية والثانويةالعرضية



مصدر:بالاعتماد على صورة الفضائية (Google earth).

[1] حمه غريب عطا، جيومورفولوجية منطقة بيره مكرون الجبلية في الجمهورية العراقية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، ١٩٨٣، ص٨.

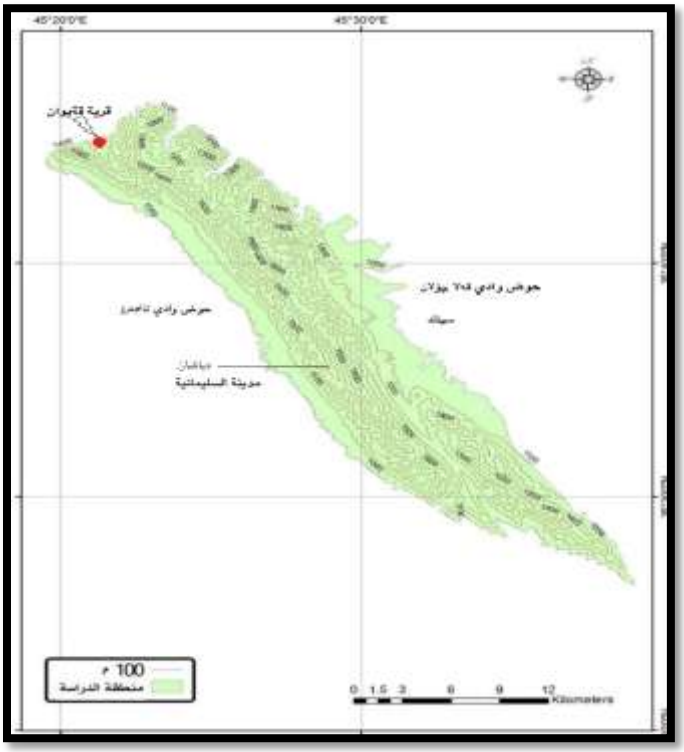
(2)Saad Z. Jassim and Jeremu, C. Goff, Geology of Iraq, 1st edition, Dolin, Prague and Moravian Museum, Brno, Czich Republic, 2006, p. 128-129

ثانياً: التضاريس:

تأثرت منطقة الدراسة بالحركات الالتوائية التى نشأت في الزمن الجيولوجي الثالث،ويكون اقصى ارتفاعها (١٦٣٠)م فوق مستوى سطح البحر بالقرب من قرية قةيوان في جهات الشمالية ،وادنى مستوى لها(أي خط حدود اسفل منطقة الدراسة) (٧٨٠)م في الجهات الجنوبية بالقرب من منطقة سيد سادق،ان سفوحها وعرة وغير مستوية تتخللها بعض الوديان الصغيرة وموسمية الجريان، حيث تمتلىء بالمياه الامطار و تتجه نحو الاراضي المنخفظة التى تحيط بالمنطقة.اذ تمثل هذه الوديان قنوات صرف مياه الامطار و تصرف بشكل متواز او شبه متواز ،حيث تقل ارتفاع منطقة الدراسة من الشمال الى الجنوب إذ يصل ارتفاعها في الجهات الشمالية الى (١٥٩٨ و ١٦٣٠)م الى ان يصل ارتفاع الى(١٣٤٦ و ١٤٧٠)م في وسط قيمة السلسلة وفي الجهة الجنوبية يصل الارتفاع الى (٧٨٠)م .وتوجد في الجهه الغربية بعض المرتفعات المتفرقة من السلسلة الجبلية ذاتهاحيث انفصلت منها بسبب وجود الفوالق والانكسارات تحت السطحية،حيث يصل عددها (٥)مرتفعات منفصلة و يصل ارتفاع كل منها مابين (١٣٤٠ الى١٣٠٩)م كما هو مبين في خارطة(٢). جهات سفوح منطقة الدراسة غير ملائمة للاستطان البشري والانشطة الزراعية بسبب وعورة المنطقة وتموجها والذي يغلب على سطحها ،ولكن مع هذا توجد بعض المناطق شبة المستوية خصوصا في منطقة(البيدمونت) والتي تتخللها بعض الوديان التي تنحدر من قممها نحو اسفلها وتمثل قنوات تصريف غير عميقة حيث لاحظنا بعض التغيرات المفاجئة في انحدارها و أسهمت هذة الصفة في جذب السكان و قد إستغلها السكان لأغراض متعددة مثل بناء المناطق السكنية و الطرق والسياحية ...إلخ.

خارطة (٢)

تضاريس سلسلة جبال گۆيژه



مصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على خارطة عسكرية بمقياس(١:٥٠٠٠٠).وتحليل الهايدرولوجي للملفاتDEM ببرنامج Arc GIS10

ثالثاً: المناخ :

من اجل تعرف طبيعة المناخ السائد في المنطقة لابد من دراسة خصائص العناصر المناخية على النحو الآتي:

١- درجات الحرارة: للتضاريس دور فعال في تقليل درجات الحرارة ، فارتفاع عن مستوى سطح البحر بمقدار (١٠٠م) تنخفض درجة الحرارة بمقدار (١م°) لابتعادها عن مصدر الأشعاع الأرضي وأنخفاض فرصة أكتساب الهواء لمصدر التسخين، ولانخفاض ضغط الهواء بالأرتفاع[1].ومن الدراسة التحليلية للجدول (١) يظهر لنا ان المعدل السنوي في محطة السليمانية يصل الى (١٩.٨)م،اذ يكون فصل الصيف اكثر الفصول حرارتا وترتفع فية درجات الحرارة في شهر تموز(٣٣.٢٦)م ،وتنشط في هذا الفصل التجوية الفيزياوية خصوصا ان هذا الارتفاع مصحوبة بعدم وجود المياه او التساقط.اما في فصل الشتاء فيكون ابرد شهور السنة حيث تصل درجات الحرارة في شهر كانون الثاني الى(٦.٤٤)م،وان الانخفاض في درجات الحرارة في هذا الفصل يؤثر على عمليات الانجماد والذوبان والتي تحدث داخل الشقوق والفواصل والمسامات الصغور والتربة وهذا يؤدي بدوره الى زيادة الفراغات البينية في جسمهما ويسبب تحطم وتكسير الصغور و تجمعها في اسفل الجروف الصغرية(النمحدرات). وان التباين في درجات الحرارة بين الفصلين له اثر كبير في الصغور والتربة و يظهر اثرها في نشاط التجوية الميكانيكية في الحطام الصخري عند سفوح وقمم السلسلة الجبلية،فضلا عن أثرها في توزيع الغطاء النباتي.

جدول (١)

المعدلات الشهرية والفصليةوالسنوية لدرجات الحرارة (م°)في محطة أرصاد السليمانية المناخية لمدة (٢٠٠٠-٢٠١١)

الاشهر	فصل ربيع			فصل صيف			فصل خريف			فصل شتاء			معدل السنوي
	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثانى	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	
معدل الشهر(م)	١٣,٣٩	١٧,٣٣	٢٣,٤٨	٢٩,٨٧	٣٣,٢٦	٣٣,٠١	٢٨,٥٥	٢٢,٤٣	١٣,٦٤	٩,٧	٦,٤٤	٨,٠٤	١٩,٨
معدل الفصلي	١٨,٠٦			٣٢,٠٤			٢١,٥٤			٧,٨٥			

من عمل الباحث بالاعتماد على :حكومەتی هەرێمی كوردستان،وەزارەتی گواستنەوەو گەیاندن،بەڕێوەبەرایەتی كەشناسی سلێمانی ،زانیاری بلاونەكراوە.

٢- التساقط:يعد التساقط(المطري والثلجي)من اهم عناصر المناخ تأثيراً على تكوين و تغيير و تطوير اشكال المنحدرات لمنطقة الدراسة،و يتبع نظام التساقط للمنطقة نظام تساقط حوض البحر المتوسط بأنها تسقط في نصف السنة وبشكل امطار عواصفية والتي تتذبذب في معدلاتها الشهرية والسنوية ،حيث يلاحظ تركيز سقوط الأمطار في الفصول الثلاثة وهي فصل (الخريف و الشتاء والربيع)،اذ يبدأ تساقط الأمطار في شهر تشرين الاول حتى نهاية شهر حزيران ، ومن الدراسة التحليلية للجدول (٢) يظهر لنا ان مجموع التساقط السنوي في محطة السليمانية من عام(٢٠٠٠الى٢٠١١) كانت(٦٣٩,٥)ملم،و نلاحظ ايضا ان الفصول الممطرة غير متساوية في كميتها فنجد فصل الشتاء تسقط فيه اكبر كمية من الامطار بلغت ب(٣٤٦,٦)ملم و تعد شهر كانون الثاني أكثر الشهور تساقطاً بحدود (١٢١,٣)ملم،و هذا يعمل على زيادة فاعلية المطر مما يؤدي الى تنشيط عمليات الجيومورفية سوأ كانت التجوية او التعرية أم عمليات الحت والنقل والارساب

[1] قصي عبد المجيد السامرائي ، مبادىء الطقس والمناخ ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن،٢٠٠٨ ،ص١٢١. ص٢٦٨.

و تحرك المواد على سفوح الجبل.و يليه فصل الربيع حيث بلغ مجموع الأمطار المتساقطة حوالى (٢٠٢,٥)ملم ، ثم الخريف بمجموع التساقط المطري ب(٩٠)ملم)إذ يكون شكل تساقط الأمطار في فصلي الربيع والخريف على شكل امطار اعصارية لاتدوم اكثر من بضع ساعات او حتى دقائق ولكنها تكون شديدة في وقت حدوثها والتي تعمل على تدفق المياه و تنشيط عملية التعرية والارساب و تحرك المواد الموجودة على سفوح المنحدرات. وتعود أسباب انعدام التساقط في فصل الصيف بشكل خاص الى عدم مرور أعاصير البحر المتوسط المحملة ببخار الماء والمسببة لتساقط الأمطار واستقرار الهواء القاري الحار والجاف.

جدول(٢)

الكميات الشهرية و والفصلية والسنوية لمعدلات الأمطار المتساقطة (ملم) في محطة أرصاد سليمانية المناخية لمدة (٢٠٠٠-٢٠١١)

الاشهر	فصل ربيع			فصل صيف			فصل خريف			فصل شتاء			المجموع السنوي
	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشيرين الاول	تشرين الثانى	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	
المجموع الشهري	٧٦,٥	٩١,٦	٣٤,٤	٠,٥	٠	٠	١,٦	٣٣,٥	٥٤,٩	١٠٤,٩	١٢١,٣	١٢٠,٤	٦٣٩,٥
النسبة السنوية	١١,٩٦	١٤.٣٢	٥,٣٧	٠,٠٧٨	٠	٠	٠,٢٥	٥,٢٣	٨,٥٨	١٦,٤	١٨,٩٦	١٨,٧٦	
المجموع الفصلي	٢٠٢,٥			٠,٥			٩٠			٣٤٦,٦			

من عمل الباحثة بالاعتماد على:حكومەتی هەرێمی كوردستان،وەزارەتی گواستنەوەو گەیاندن،بەڕێوەبەرایەتی كەشناسی سلێمانی ،زانیاری بلاوونەكراوە.

٣-الرطوبة :هي احدى عناصر المناخ المهمة التي لها دور مؤثر و واضح في تنشيط عمليات الجيومورفية،ان ارتفاع معدل الرطوبة النسبية يقلل من كمية التبخر و بذلك تزداد استمراية عملية التجوية الكيمياوية،ولكن اذا قلت الرطوبة النسيبة تزداد عملية التجوية الفيزياوية(الميكانيكية)و يضعف تماسك مكونات سطح السفوح الجبلية وهذا يؤدي الى تنشيط عملية تحرك المواد على سفوح ومنحدرات الجبال،أذ يمكن القول بأن مع انخفاض الرطوبة النسبية تصبح التربة عرضة لعملية الحت لعدم تماسك حبيباتها، والعكس صحيح . ومن ملاحظة الجدول(٣) يتبين لنا التباين الزماني للرطوبة النسبية ومقدارها ما بين فصول السنة، حيث بلغ المعدل السنوي (٤٥,٨٪) حيث بلغت اعلى معدلها في فصل الشتاء خصوصا في شهر كانون الثاني وكانت(٦٩,١٪)،بينما كانت معدلات فصل الصيف هي ادناها خصوصا في شهر أب بحدود(٢٤,٢٪).

جدول(٣)

المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (٪) في محطة أرصاد سليمانية المناخية لمدة (٢٠٠٠-٢٠١١)

الاشهر	فصل ربيع			فصل صيف			فصل خريف			فصل شتاء			معدل السنوي
	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشيرين الاول	تشرين الثانى	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	
معدل الشهر(٪)	٥٤,٩	٥٥,٣	٤٠,٥	٢٥,٩	٢٤,٨	٢٤,٢	٢٨,٢	٣٩,١	٥٦,١	٦٥,٣	٦٩,١	٦٦,٧	٤٥,٨

من عمل الباحثة بالاعتماد على: حكومەتی هەرێمی كوردستان، وەزارەتی گواستنەوەو گەياندن، بەڕێوەبەرايەتی كەشناسی سلێمانی ، زانیاری بلاوكراوە.

النبات الطبيعي:

من خلال الدراسة الميدانية ظهر بان السفوح الشمالية والشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية و الشرقية كانت أكثر كثافة للنبات الطبيعي ،بينما كانت السفوح الجنوبية والجنوبية الغربية والشمالية الغربية والغربية أقل السفوح كثافةً و احيانا كانت خالية من الغطاء النباتي و البسبب يعود الى اختلاف تأثير الاشعاء الشمسي وبالتالي الاختلاف الفعلية للامطار والرطوبة على مدار السنة.كما ظهر بان التربة ،والأسطح المكشوفة مثل المنحدرات والسطوح معرضة بصورة أكثر من غيرها إلى أثار الحت المائية و تساقط الصخور، وعمليات الانزلاق الأرضي، لقلة النبات الطبيعي في هذه الجهات.وتنتشر في منطقة الدراسة العديد من الاشجار مثل البلوط والصنوبر،والى جانبها يوجد بعض النباتات العشبية،حيث يمكن تقسيمها الى نوعين على اساس عمرها(فصلية نموها)،منها نباتات حولية ومعمرة، النباتات المعمرة هي نباتات شجرية دائمة كيفت نفسها لأحوال الجفاف، المتمثلة بقلة كمية المياه والحرارة العالية، أما النباتات الحولية ،وهي نباتات قصيرة العمر تعيش في أثناء الموسم المطري الممتد من شهر تشرين الأول ،حتى نهاية مايس ،إذ تموت وتبقى بذورها في الأرض، حتى بداية الموسم المطري القادم ،حيث تزدهر وتموت ثانية.كما ان لتدخل الإنسان دوراً فعالاً في قلة وكثافة وتوزيع ونوعية النبات الطبيعي في منطقة الدراسة ممثلا بالرعي الجائر ،وعدم تنظيم الرعي، حيث يتم رعي النبات وهو في دور الإنبات والنمو ،فضلاً عن مد الطرق وبناء المناطق السكنية وبعض المناطق السياحية... ، أما دور الإنسان كعامل مساعد في زيادة نمو وانتشار النبات ، يتمثل بزراعة مساحات خضراء على بعض اماكن سفوح ،ولكن هذه المساحات الخضراء قليلة جدا ، حيث ماقة وزارة الزراعة بتشجير بعض جهات منطقة الدراسة باشجار صنوبر على شكل غابات مثل غابات أزمر ٢٠٠٠ دونم و غابات گوێژە ٦٠٠٠دونم و غابات دەباشان ٧٦٣دونم و هەرموتە ٨٩٤دونم[1] ،حيث تحتل مساحة صغيرة في منطقة الدراسة كما في صورة (١).

التربة:

تصنف تربة منطقة الدراسة ضمن تربة مناطق الجبلية التى تغطي اجزاء واسعة من منطقة الدراسة،حيث يختلف سمكها من مكان الى اخر تبعا لتباين الارتفاع و الانحدار للمنطة.ومن صفاتها ايضا انها ضحلة و تتكون من حجر (كلسي و رمل و جبس)وفي بعض المناطق تظهر الصفور على سطح الارض أي ذات أراضي صخرية و تظهر عليها اثار التعرية المائية كما في صورة (٢).

[1])هەرێمی كوردستانی عێراق ،وەزارەتی كشتوكاڵ، بەڕێوەبەرايەتی گشتی ڕەزگەری و دارستان و پاوان ،بەشی دارستان زانیاری بلاوكراوە .

صورة(١)

تشجير السفوح الغربية من سلسلة جبال گويژه القريبة من مدينة السليمانية

المصدر:دراسة ميدانية في (٢٠١٥/٤/١٥).

وتوجد الى جانبها تربة قيعان الاودية والتي تكون خليط من الصخور والغرين والطين، حيث تتجمع اسفل المنحدرات أو في جروف المنحدرات التى تكون بفعل الترسبات النهرية التي تغطي بعض الطبقات الكلسية على السطح،وهي تربة منقولة بفعل مجاري الاودية النهرية الفصلية الجريان و التي ادت لنقل و ترسيب الصخور وهي تربة ضحلة غير عميقة ،حيث استغلت في بعض الجهات للمراعي،وهناك بعض انواع الترب والتي تتمثل بالمراوح الغرينية وسهول البيتدمنت حيث توجد على سفوح المرتفعات و عند أقدام الجبال وتشمل الطبقة العليا والسطحية منها بالحصى والجلاميد والكتل الصخرية ثم يليها طبقة من الرمل والغرين ثم الطين و توجد بمساحات صغيرة جدا في منطقة الدراسة.

صورة (٢)

أراضى الصخرية على السفوح الشمالية الغربية لسلسلة جبال گويژه

مصدر:دراسة ميدانية في(٢٠١٥/٤/١٥).

المحور الثاني: تحليل أثر العمليات الجيومورفية في بناء أشكال المنحدرات وتطورها في منطقة الدراسة:

ان العمليات الجيومورفية (Geomorphic Process) هي وسيلة التأثير على صخور الأرض وما يتكون عليها من أشكال وتشمل كل عملية التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي يكون لها دور في تغير وإزالة أو تكوين أشكال الأرض. إذ أن تفهم هذه العمليات يحتل أهمية كبيرة،واصبح يشكل عنصرا مهما لدراسات الجيومورفولوجية، أشكال سطح الأرض جميعها تتعرض إلى عمليات جيومورفية ،حسب طبيعة العوامل والقوى المؤثرة فيها، وبدرجات مختلفة، أن العمليات الجيومورفية تنقسم الى مجموعتين،المجموعة الاولى تسمى بالعمليات الداخلية وأساسها باطن الأرض والمقصود بها الحركات التكتونية،وإن هذه المجموعة تبني سطح الأرض ومعالمها وتشكلها،والمجموعة الثانية تسمى بالعمليات الخارجية التي نعني بها العمليات الجوية والتعرية التي تتأثر بالخصائص الطبيعية لسطح الأرض فضلاً عن عامل النشاط البشري حيث تهدم بناءالأشكال و بشكل مغاير وتشكل اشكال أخرى حديثة. وفيما يأتي تفصيلاً لهذه العمليات:

أولاً : التجوية(weathering)

للتضاريس دور رئيس في شدة ونشاط عمليات التجوية، إذ تسود التجوية الميكانيكية في المناطق المرتفعة سلسلة الجبلية،بينما تسود التجوية الكيمياوية في المناطق المنخفضة حيث يوجد كميات من المياه حتى اذا كانت بصورة موسمية كما أنها تسود في بعض سفوح المنحدرات ، التي تغطى بالرواسب الفتاتية المواجهة للرياح الشمالية الغربية والغربية المطيرة،وذلك بوجود دلائل تكون التربة الضحلة على السطح ، والذي يتميز با نحداره التدريجي، بشكل مغاير للجانب الواقع في الجهات (الجنوبي الغربي والغرب) الذي تسوده التجوية الفيزيائية ، لطبيعة الصخور المكشوفة الخالية من التربة تماما وأدى الى سيادة ظهور عمليات التساقط والزحف الصخري . و من المستبعد ان تمارس إحدى العمليتين عملها بمفردها بشكل تام ، إذ إن هناك ظروفاً مناخية معينة تنشط فيها إحدى العمليتين[1] . وعليه فعمليات التجوية التي تحدث في منطقة الدراسة هي على النحو الآتي:

١- عمليات التجوية الطبيعية(الميكانيكية) Mechanical weathering **: وهي العملية التي تؤثر في الخصائص الطبيعية للصخور،فتعمل على تفكيك الصخور الأصلية إلى مواد اصغر من حيث حجمها دون تغير في خصائصها الكيميائية[2]، وتؤدي في زيادة المساحة السطحية للفتات الصخري الناتج عن تحطم الصخرة،وتعتمد في ذلك على نسيج الصخر ونوع اقليم المناخي(أو نوع التطرف المناخي)[3] ،لذلك نرى تنشيط عمليات التمدد والتقلص في أشهر الصيف والخريف و تنشيط العمليات الاخرى في اشهر الشتاء والربيع. وتمارس عناصر المناخ في منطقة الدراسة دورها الفيزياوي بأساليب متعددة يمكن إجمالها بالآتي:**

١ سباركس ،ب،الجيومورفولوجيا ،ترجمة د.ليلى محمد عثمان ،القاهرة ،مكتبة الانجلو المصرية ،١٩٨٣،ص٣١.

٢ محمد صفي الدين ،جيومورفولوجية قشرة الأرض، دار النهضة العربية، بيروت ،لبنان، بدون سنة طبع، ص٩٦.

٣ Cillff ollier(1984), weatheying , Long Man , London , P. 84

أ- تأثير التمدد والتقلص على التجوية (التجوية الحرارية) (الإشعاعية): ان التكوينات الصخرية في السلسلة الجبلية لمنطقة الدراسة تتكون من صخور كاربوناتية طباقية متعاقبة مع صخور فتاتية على الرغم من صلابة الكثير منها فإنه يمكن ان يكون تكاوين ضعيفة أمام بعض عمليات التجوية والحت.كما إن مكاشفها تتعرض إلى مظاهر الضعف الصخري التي امتازت بها هذه الصخور، مثل الشقوق والفواصل[1] كما في الصورة(٣)التي أدت إلى إضعافها .هذا من جهة ،ومن جهة ثانية إن هذه الصخور الصلبة ، تتعاقب مع الصخور الكاربوناتية ،مثل الصخور الكلسية و الصخور الرملية،التي تتعاقب مع صخور طينية او رملية طينية. حيث تتعرض إلى عمليات الحت السائدة، المتمثلة بعمليات التجوية بأنواعها وعمليات الحت المائية والريحية وعمليات الإذابة [2].و تتعرض معادن الصخور الى عامل التمدد الحراري بفعل الأرتفاع في درجة الحرارة صيفاً فتأخذ المعادن المكونة للصخور بالتمدد وتتفاوت من نوع لأخر ، ومن ثم تعرضها للتبريد بفعل الأنخفاض السريع لدرجات الحرارة والتي تحدث نتيجة المدى الكبير بين الصيف والشتاء(جدول(٤)) والليل والنهار. حيث بلغ المدى الحراري لشهر كانون الثاني (٧,٩م°) ويرتفع المدى الحراري صيفاً إذ يصل أقصاها في شهر أب (١٢,٦م°)، . هذا التفاوت الحراري يؤدي إلى عمليات تمدد وتقلص في معادن الصخور بدرجات مختلفة مما يؤدي إلى وجود ضغوط داخلية حيث تساعد على ظهور تشققات غير منتظمة في اتجاهات مختلفة ، و ذلك يؤدي الى تكسر الصخور وتفتتها بمعدلات أسرع . وعادة تحدث هذه التغيرات في الطبقة السطحية الخارجية للصخر المواجه للتغيرات الجوية. من الظواهر الناتجة عن هذه العملية، المواد الفتاتية الخشنة الحادة الزوايا المتوافرة بكثرة خصوصا على المرتفعات ، وهى تدل على نشاط التفكك الناتج عن عمليات التفتت و التقشر مكونه المخاريط الفتاتية على سفوح المنحدرات[3].حيث نشهد نتائج هذه العملية في الجهات الشرقية والجنوبية الشرقية من سفوح سلسلة جبال گويژه.

جدول (٤)

المدى الحراري الشهري لمحطة أرصاد السليمانية المناخية م°

الاشهر	فصل ربيع			فصل صيف			فصل خريف			فصل شتاء		
	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط
المدى	٩,٨	١٠,١	١١,٢	١٢,١	١٢,٣	١٢,٦	١٢,٣	١١,١٦	٩,٥	٨,١	٧,٩	٨,٥

من عمل الباحثة بالاعتماد على:حكومەتی هەرێمی كوردستان،وەزارەتی گواستنەوەو گەیاندن،بەڕێوەبەرایەتی كەشناسی سلێمانی ،زانیاری بلاوەكراوە.

[1]) يعني التشقق الصخري(الشقوق والفواصل) ، قابلية المعدن للانقسام باتجاهات متوازية تتحول في أثنائه بعض الصخور إلى فتات صخري منفصل، ويمكن أن تحدث هذه التشققات نتيجة عمليات الشد التي رافقت الانكسارات أو نتيجة تكرار عملية التبلور الملحي والتحولات الكيمياوية كما تحدث نتيجة التجوية التفاضلية للصخور، يبلغ اتساع هذه التشققات من عدة مليمترات إلى عدة سنتمترات .أما إذا زادت المسافة لأكثر من ذلك تسمى الفواصل .المصدر: حسن رمضان سلامة ،مظاهر الضعف الصخري ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت ،جامعة الكويت ،١٩٨٣، ص١٣

٢) آرثر ن. ستريهلر ،أشكال سطح الأرض ، دراسة جيومورفولوجية،تعريب وفيق حسين الخشاب ،١٩٦٤،ص ٢٤٢.

٣)حسن سيد احمد أبو العينين ،أصول الجيومورفولوجيا،بيروت،الدار الجامعية للطباعة والنشر ،الطبعة السادسة ،١٩٨١ص ٢٩٣ .

صورة (٣)

ظهور شقوق و الفواصل على سطح الصخور في السفوح الشرقية لسلسة جبال گۆيژه

مصدر:دراسة ميدانية في (٢٠١٥/٥/١٥).

ب-التمدد والانكماش بفعل الترطيب والتجفيف: يحدث في حالة وصول الصخور الى مرحلة التشبع من مياه الأمطار وبعد أن يصيبها الجفاف بفعل حرارة الشمس أتجف ومع تكرار العملية تحدث التشقق في الصخور[١] وان تكرار هذه العملية يعتمد توفر المياه وكثافة الفواصل والشقوق أسطح التطبق ، فضلاً عن درجة مسامية ونفاذية الصخر. وغالباً ما يحدث في الصخور الطينية التي لها قابلية كبيرة على أمتصاص مياه الامطار. حيث يمكن ملاحظتها في كل أجزاء منطقة الدراسة كما في الصورة(٤).

ج- التقشر بفعل إزالة الضغط:ان هذه العملية تزيد من فعالية وتأثير العديد من أشكال التجوية ، وتساعد على التفكك الميكانيكي للصخر،وإن تمدد الصخور القاعدية بعد ازاحة الضغط المتكون عليها من الطبقات الصخرية الواقعة فوقها وإزالتها، يؤدي الى تكون الفواصل في الكتل الصخرية [٢]يكثر ظهورها في السفوح الشرقية والشمالية الشرقية بشكل خصوص.

د- التجوية الميكانيكية بفعل ا نجماد المياه: تحدث هذه العملية في فصل الشتاء ،حيث تدخل مياه الأمطار بين الفواصل والشقوق ومسامات التربة والصخور وتتجمد المياه لا نخفاض درجة الحرارة إلى مادون الا نجماد ، و ذلك تؤدي الى زيادة في حجم المياه بنسبة ٩٪ من حجمها قبل الا نجماد ، وتولّد ضغطاً يصل إلى (١٢٥)كغم/سم٢[٣]، وان الضغط الحاصل يؤدي إلى تحطم الصخور إلى قطع صغيرة وينتج عن ذلك توسيع تلك الشقوق والفواصل، حيث نشاهدها في مناطق التي تكشف فيها التكوينات الجيولوجية في قمة الجبل و سفوحها الشرقية التي تطل على منطقة سيتك، وان تكرار هذه العملية تعتمد توفر المياه ، وا نخفاض درجة الحرارة ، وكثافة الفواصل والشقوق أسطح التطبيق.

[١] حسن رمضان سلامة ، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية ، نشرة دورية تصدرها قسم الجغرافيا ،جامعة الكويت،العدد ٤٣،الكويت،١٩٨٢، ص٢٥.

[٢] محمد صبري محسوب ،محمود دياب راضي ، العمليات الجيومورفولوجية ،دار الثقافة للنشر والتوزيع ،القاهرة،١٩٨٩، ص٢١.

[٣] عبد الإله رزوقي كربل ، علم الأشكال الأرضية – الجيومورفولوجيا، مطبعةجامعة البصرة ، البصرة ،١٩٨٦ ،ص٨٣.

صورة (٤)

التمدد والاكماش بفعل الترطيب والتجفيف في قيمة السلسلة.

صدر :دراسة ميدانية في (**٢٠١٥/٥/١٥**).

صورة (٥)

التقشر بفعل إزالة الضغط

مصدر:دراسة ميدانية في (٢٠١٥/٥/١٥).

٢- التجوية الكيميائية :

إن نتائج التجوية الكيميائية هو إذابة الصخور وتحول بعض مكوناتها المعدنية إلى معادن أخرى تختلف في الشكل والتركيب عن الصخور الأصلية[١].وفيما يلي عرض لبعض أوجه تفاعلات التجوية الكيميائية السائدة في منطقة الدراسة :

أ- عملية التأكسد(الأكسدة Oxidation): إن سرعة تفاعل هذه العملية تعتمد توفر المياه،وهي ناتجة عن اتحاد الأوكسجين بالعناصر الأخرى ولاسيما الحديد ،لذلك نشاهد أن عملية الأكسدة يزداد نشاطها في المناطق المرتفعة خصوصا على قمة السلسلة ذات الأمطار العالية ،وينتج عنها معدن الليمونايت والكبريت ،أو تيحد مع الماء ليكون حامض الكبريتيك والذي يعد من الحوامض الكميائية الفعالة. ولكن عندما تيحد مع المواد العضوية الموجودة بين طبقات الصخور فانها تساعد على نشؤ ثاني أكسيد الكربون والماء ، وحينما يتحد غاز ثاني أوكسيد الكربون والماء ينتج حامض ضعيف يعرف بحامض الكربونيك ، الذي يقوم بتجوية المعادن

[١] محمد سامي عسل،الجغرافيا الطبيعية ،مكتبة الأنجلو المصرية ،القاهرة ،الجزء الاول ،١٩٨٤،ص٢٣٥.

المتواجدة في هذه الصخور[1].وتنشط هذه العملية في الجهات الشرقية والشمالية الشرقية خصوصا في المنطقة القريبة من قرية قةيوان والسفوح المطلة على منطقة سيتك.

ب- التكربن Carbonation: إنها تساعد على التحلل الكيميائي للصخور الجيرية الواسعة الإنتشار في منطقة الدراسة. حيث يذوب في هذا التفاعل كربونات الكالسيوم، والصوديوم ، والبوتاسيوم ، والمغنيسيوم ، وتتحول العناصر إلى كربونات وبيكاربونات قابلة للإذابة في الماء، ويتكون حامض الكربونيك ، وهذا الحامض له القدرة على إذابة كربونات الكالسيوم(المادة التي يتركب منها الحجر الجيري)، و ينتج عنها بيكاربونات الكالسيوم الذي يحول فيها الصخر الجيري إلى بيكاربونات الكالسيوم الذائبة في الماء .وتنشط هذه العملية على قمة السلسة وبعض الاجزاء من السفوح الجنوبيةالشرقية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية في منطقة قةيوان و هةروتة.

د- الاختزال الكيميائي Reduction: وتحدث في الأماكن السيئة الصرف، حيث تقوم البكتريا بعملية أختزال المادة العضوية وتحول الكبريتات الى كبريتيد، غالباً ما يحول لون المواد الى اللون الشاحب الأخضر. أي يكون عمل هذه العملية عكس عملية الاكسدة حيث يستخلص عنصر الأوكسجين من المواد الحاوية عليها[2]. حيث يمكن مشاهدتها في بعض مناطق بيدمونت لمنطقة دباشان و المناطق القريبة من قرية قةيوان.

٣- التجوية البايلوجية (الحياتية) Biotic weathering:

تحدث هذه العملية بفعل الكائنات الحية النباتية والحيوانيةفضلاً عن دور الأنسان، و يمكن تقسيمها إلى قسمين الأول يسمى ب(التجوية البايلوجية الفيزيائية) تنشط بفعل جذور النباتات ،كما في صورة (٦)التي تتداخل وتتعمق في الصخور وتساعد على تفكك تلك الصخور توسيع شقوق الكتل الصخرية. كما إن للحيوانات دوراً في تنشيط هذه العملية سواء الكبيرة منها أم الصغيرة التي ترعى في السفوح الواطئة والمنحدرات تاركة فيها مسالك تسمى (بدروب الغنم)، فضلا عن نشاطات الإنسان التي لها دور في الإسراع في تغير البيئة الجيومورفية حيث يقوم بتكسير الصخور وحراثة التربة وإزالة النبات الطبيعي، مما يهيئ التربة للنقل بفعل الماء أو الهواء.

أما النوع الثاني فيسمى ب(التجوية البايلوجية العضوية) حيث إن المناطق التي تمتاز بوجود النباتات غالباً ما تمتص كمية من مياه الامطار و هذا يؤدي الى تنشيط عملية التجوية البايلوجية والذي يؤدي بدوره الى تشكيل مادة مهمة للتربة التي تسمى بمادة الدبال التي تزيد من نسبة الحموضة في التربة، لأنها تزيد عنصر ثاني أوكسيد الكاربون و تحول المعادن غير القابلة للذوبان في الماء الى مادة غروية ،ويسهل أمتصاصها من قبل جذور النباتات.كما وإن لنشاطات الإنسان دوراً في تنشيط هذه العملية خصوصا عندما يضيف للتربة الأسمدة العضوية التي تذوب في الماء مكونة ما يسمى بالأحماض.

١ أحمد عبد الله أحمد حمادي، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لجزيرة سقطرى،أطروحة دكتوراه، كلية التربية التربية (إبن رشد) ،جامعة بغداد،٢٠٠٢،ص٨٣

٢) حسن رمضان سلامة ،أصول الجيومورفولوجيا، مصدر سابق، ص١٣٥.

صورة (٦)

التجوية البايلوجية بفعل جذور النبات الطبيعي في السفوح الشمالية الشرقية القريبة من منطقة دباشان.

مصدر:دراسة ميدانية في(٢٠/٥/٢٠١٥).

ثانياً:**التعرية** (Erosion)

ستتم دراسة عملية التعرية إعتماداً العمليات الأساسية المتكونة كالتعرية المائية والتعرية الريحية :

١- **التعرية المائية**Splash erosion:

تعد مياه الامطار الساقطة و مياه العيون والينابع السبب الرئيس في ظهور تعرية المائية أينما كانت على سطح الأرض، وتسهم الزخات المطرية بجزء كبير من عملية الحت والارساب.على السلسلة الجبيلة لمنقطة الدراسة على الرغم من فصليته و تفاوت كميته من سنة الى إخرى ،كما إن لقلة الغطاء النباتي دوراً في زيادة هذه العملية لأن أغلب جهات المنطقة تكون جرداء في أغلب فصول السنة وهذا يجعلها عرضة للتعرية والإنجراف.وقد تتعرض منطقة الدراسة لهذه الانواع من التعرية المائية وهي كالآتي:

أ- **تعرية القطرات المطرية**(Drop Erosion):**وهي التعرية الناتجة عن تساقط الأمطار وتعتمد شدة العملية البنية الصخرية للمنطقة** ودرجة **أنحدار السطح ونوع الأمطار وحجم قطرات المطر، ان تساقط الامطار بشكل زخات كثيفة ، وكبر قطراتها يؤدي الى تناثر المواد الفتاتية ، وتنحت بعض الحفر الصغيرة نتيجة لسرعة الاصطدام، التي تظهر في مناطق المنحدرات كما تشاهد ضمن منطقة المنخفضات.**

ب- التعرية الصفائحية (الغطائية) Sheet erosion **:هي عبارة عن الازالة التدريجية للتربة السطحية في المنطقة بوساطة القطرات المطرية و نجد هذا النوع من الجرف في الأراضي القليلة الانحدار ،خصوصا في مناطق التي يصل ارتفاعها مابين(٨٠٠ الى٨٦٠)م ،التي تمتاز بسطح منبسط فتجرف المياه الجارية طبقة رقيقة و بصورة متساوية من السطح[1].و يظهر هذا النوع من التعرية في المناطق التي لها انحدار بسيط و لا سيما المناطق المحاذية للجبل ،ويكون تساقط الأمطار في المنطقة متذبذة و بكميات متفاوتة و خاصة عندما تكون تساقط الأمطار على شكل زخات ذو قطرات كبيرة و في ساعات قليلة فبذلك تشكل الأمطار**

[1] جميل نجيب عبد الله ، مشكلة جرف التربة في العراق و سبل صيانتها، مجلة كلية الآداب جامعة البصرة، ع١٧،البصرة، ١٩٨١،ص١٢٥

الساقطة خطراً كبيراً لزحف المواد على سفوح المنحدرات،ذلك لأن تركيز الهطول في ساعات قليلة و بكميات كبيرة يقلل من فرص تسرب المياه الى داخل تربة منطقة الدراسة بحيث يعمل على تحريك ذراتها السطحية و جرفها مع السيول،فضلاً عن كبر قطرات المطر و سرعة سقوطها التي تتراوح بين(٢٥٠-٥٨٠ م/ق[١].

ج- التعرية الجدولية(Rill erosion): بعد تجمع المياه بشكل صفائح ، تبدأ المياه بالجريان باتجاه المنحدرات وتعمل على حت السطح الذي تجري عليه فتجرف السنتمترات العليا من اسطح السفوح، وهي ازالة التربة خلال العديد من القنوات المائية الواضحة او البارزة، فهي تقع بين الصفائحية والاخدودية. وتنشأ أعداد هائلة منها في أثناء العواصف المطرية حيث تسيل على جوانب التلال وسفوح المنحدرات ولا يتعدى عرض الواحد منها وعمقه عن بضع سنتيمترات.ويحدث هذا النوع من التعرية في المناطق الخالية من الغطاء النباتي.خصوصا في سفوحها الجنوبية والجنوبية الغربية المطلة على منطقة عةربةت و سيد سادق.

د- التعرية الأخدودية(Gally erosion): كلما زادت درجة أنحدار الأرض زاد معها الجريان السطحي ويقلل من نفاذية الماء الى باطن الأرض ثم يزيد من عملية الجريان السطحي،بعكس المناطق القليلة الأنحدار والمستوية ،وتسهل عمليات التجوية ومن ثم التعرية ونقل المواد الى المناطق الأخرى ، وغالباً ما تترك الحصى والأحجار الكبيرة في قاع الأودية،إما المفتتات صغيرة الحجم يتم حملها لمسافات أبعد وتحدث هذه العملية شتاءً خصوصا بعد تساقط الأمطار بعدة أيام.

ومع زيادة انحدار السفوح تبدأ الصفائح المائية بحفر قنوات صغيرة وكبيرة، وعلى شكل حرف V او U، النوع الاول الذي هو على شكل حرف U يتكون عندما تكون الطبقات تحت السطحية للتربة رخوة وسهلة القطع حيث يمكن ملاحظتها في جميع جهات منطقة الدراسة خصوصا المناطق التي تقع مابين خطوط الارتفاع(١٨٠٠الى٩٢٠)م. اما الاخاديد ذات الشكل V فتأتي من التعرية القناتية (Channel erosion)[٢] .و يكثر تواجدها على الارتفاعات (٩٢٠)م الى ان يصل الى قمة الجبل،هذه الظاهرة لها دور كبير في تعرية تربة سفوح المنحدرات والتلال عن طريق حمل الترب المفتتة والمجواة،بوساطة عمليات الأحتكاك بصخور القاع وجوانب الأودية وهذا يساعد على زيادة نحت قاع المجرى وجوانبها.

٢-التعرية الريحية:Wind Erosion

تعدّ الرياح عاملاً من عوامل التعرية ،وهي العنصر المناخي الفعال في القيام بالتعرية خصوصا بعد توفر الامكانات لها، وان لسرعة الرياح أثراً كبيراً في عملية التعرية فكلما كانت سرعتها كبيرة كانت قدرتها على حمل ونقل حبيبات التربة والمواد أكبر خصوصا في فصل الجفاف. تتصف الرياح التي تهب على أراضي منطقة الدراسة بمجموعة من الخصائص، فالرياح الغربية وهي الرياح السائدة في الصيف والخريف فانها جافة و محملة بالغبار لذا تصاحب هبوبها الحرارة والطقس الجاف إما الرياح الشمالية الشرقية وهي رياح باردة وجافة لذا يصاحب هبوبها طقس بارد وجاف وسماء صافية. في حين تتصف الرياح الجنوبية الشرقية برطوبتها ودفئها النسبي لذلك تصاحبها غيوم وامطار[٣].

١أحمد سعيد حديد و إبراهيم الشريف، جغرافية الطقس، بلا مكان الطبع، ١٩٧٩،ص٢٥٠.

٢) ليلى محمد قهرمان، تحليل جغرافي لخصائص ومشاكل ترب محافظة اربيل وقابلية أراضيها الإنتاجية،أطروحة دكتواه، كلية الآداب ، جامعة صلاح الدين،٢٠٠٤،ص١٠٤.

[٣] د. ئازاد محمد امين النقشبندي ، مناخ اقليم كوردستان العراق، مةتين، ١٩٩٧، ص١٠٥.

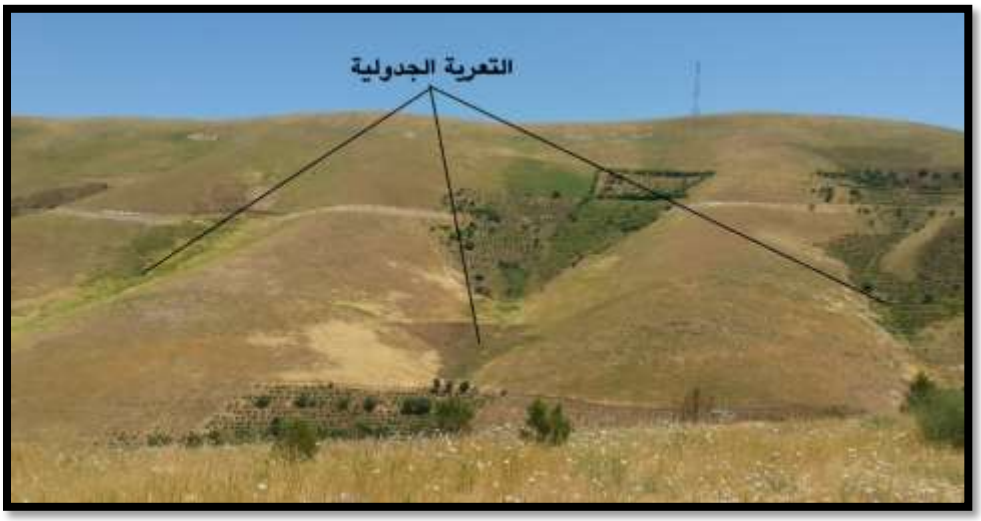
صورة (٧)

التعرية الغطائيةفي السفوح الشرقية لسلسلة جبال گۆيژه.

مصدر :دراسة ميدانية في(٢٠/٥/٢٠١٥)

صورة(٨)

التعرية الجدولية في السفوح الغربية لسلسلة جبال گۆيژه.



مصدر :دراسة ميدانية في(٢٠/٥/٢٠١٥)

صورة (٩)

التعرية الجدولية في السفوح الغربية لسلسلة جبال گۆيژه

المصدر :دراسة ميدانية في(١٥/٥/٢٠١٥).

وتقع منطقة الدراسة تحت تأثير الرياح المحلية، نتيجة لتباين الضغط الجوي المحلي، المتمثل بنسيم الجبل والوادي والذي تسمى ب(رةشةبا). وكما هو موضح في الجدول (٥) فان اكبر معدل سرعة الرياح لمنطقة الدراسة، سُجل في شهر تشرين الثاني (١,٩م/ثا) فتعمل الرياح الهابة على تعرية التربة، بينما سجلة اقل معدل لسرعة الرياح (١,٢م/ثا) في شهر شباط و كانون الثاني.

جدول(٥)

معدلات سرعة الرياح (م/ثا) الشهرية والسنوية في محطة أرصاد سليمانية المناخية لمدة (٢٠٠٠-٢٠١١)

الاشهر	فصل ربيع			فصل صيف			فصل خريف			فصل شتاء			معدل السنوي
	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشيرين الاول	تشرين الثانى	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	
معدل الشهر	١,٥	١,٧	١,٧	١,٥	١,٧	١,٧	١,٦	١,٧	١,٩	١,٥	١,٢	١,٢	١,٦
معدل فصل	١,٦			١,٩			١,٧			١,٣			

من عمل الباحثة بالاعتماد على:حكومەتی هەرێمی كوردستان،وەزارەتی گواستنەوەو گەیاندن،بەڕێوەبەرایەتی كەشناسی سلێمانی ،زانیاری بلاوونەكراوە.

ولأجل الوصول الى معرفة مدى تأثير عامل الرياح في معالم وأشكال سطح الأرض لمنطقة الدراسة فقد أعتمدنا معادلة (Chepil) لقياس القدرة الحتية للرياح[1].

$$C = 100 \quad V3 \frac{\quad}{(PE)\ 2}\ 2,\ 9$$

حيث أن :C = **قرينة التعرية الريحية** .V= **معدل سرعة الرياح (ميل /ساعة)** Pe= **التساقط الفعال لثورنثويت وتستخرج وفق المعادلة الأتية.**

$$PE = 115 \left(\frac{p}{T-10}\right) 10/9$$

حيث أنP = **تساقط سنوي (أنج).** T = **معدل الحرارة السنوية (بالفهرنهايت).**

ومن المعطيات المناخية تم أستخرجت النتائج ومعادلتها على وفق لتصنيف (Chepil) كما في الجدول (٦) و(٧).يتبين لنا إن معدل النحت الريحى يصل الى (٦,٧)،و في جدول (٨) يتبن لنا إن المعدل العام لقوة ضغط الرياح كغم/م٢ في منطقة الدراسة خفيفة جدا حيث بلغت قيمتها السنوية الى(٢,٣كغم /م٢) ،و أن هناك تفاوتاً ما بين أشهر السنة حيث ان اقل درجات النحت سجل في شهر ايلول بلغت قيمتها(١,٣كغم/م٢) فيما سجل اعلى قيمة في شهر كانون الثاني بقيمة(٣كغم/م٢) وهذا الاختلاف يرجع الى تباين معدلات سرعة الرياح في هذين الفصلين.

جدول(٦)

درجات النحت الريحي وصفاتها وفقاً لتصنيف (Chepil) .

الدرجة	الوصف
٠ – ١٧	خفيفة جداً
١٨– ٣٥	خفيفة
٣٦– ٧١	متوسطة
٧٢– ١٥٠	عالية
أكثر من ١٥٠	عالية جداً

المصدر: صباح محمود الراوي،مظاهر الجفاف في بادية العراق الشمالية ، من بحوث المؤتمر الجغرافي الأول للتصحر في محافظة الأنبار ،١٩٩٣،ص٨.

جدول(٧)

معدل النحت الريحي لمنطة الدراسة وفقاً لتصنيف (Chepil) .

المقياسات	نتيجة معادلة
مجموع الامطارالسنوي (إنج)	٢٥,١٨
معدل درجات الحرارة (ف)o	٦٧,٧٧
سرعة الرياح(ميل/ساعة)	٣,٦٤
قيمة الفعلية للامطار حسب معادلة ثورنثويت)	٤٥,٧
معدل النحت الريحي وفقا لتصنيف(chepil)	٦,٧

المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج المعادلات.

[1] Journal of soil and Water Conservation,Vol.17,no.4,1962,pp163-164.

جدول(٨)

قوة ضغط الرياح(كغم/م٢) في محطة أرصاد سليمانية المناخية

اشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	معدل
أعلى سرعة رياح(م/ث)	٦,٢	٥,٨	٥,٧	٤,٧	٦,٦	٥,٩	٥,٥	٤,٨	٤,١	٤,٦	٤,٥	٥,٩	٥,٤
أعلى سرعة رياح(كم/ساعة)	٢٢,٣	٢٠,٩	٢٠,٥	١٦,٩	٢٣,٨	٢١,٢	١٩,٨	١٧,٣	١٤,٨	١٦,٦	١٦,٢	٢١,٢	١٩,٣
قوة ضغط الرياح(كغم/م٢)	٣	٢,٦	٢,٥	١,٧	٣,٤	٢,٧	٢,٤	١,٨	١,٣	١,٦	١,٦	٢,٧	٢,٣

المصدرمن عمل الباحثة بالاعتماد على: ١-حكومەتێی هەرێمی كوردستان،وەزارەتی گواستنەوەو گەیاندن،بەڕێوەبەرایەتی كەشناسی سلێمانی ،زانیاری بلاۆنەكراوة. ٢-**نتيجة معدلة (بوفورت)**

المحور الثالث :دراسة تحليلية لانحدار سلسلة جبال گۆيژه و أنواع تحرك المواد:

يضمن هذا المحور دراسة كل نوع من انواع الانحدارات و عمليات تحرك المواد :

١-دراسة تحليليلة لانحدار سلسلة جبال گۆيژه :

المنحدر هو ميل سطح الارض عن خط الافق، بمعنى أخر فرق بالارتفاع بين نقتطين مختلفتي المنسوب، إن المتغيرات الأنحدارية تحدد نوع العمليات الجيومورفولوجية في المنطقة ومدى قوتها ونشاطها ضمن منطقة الدراسة حيث و تحتوي منطقة الدراسة على مظاهر تضاريسية متنوعة و تميل الى التعقيد، ويتخللها العديد من الوديان، والكثير منها وديان موسمية الجريان اذ تجري فيها المياه في أثناء فصل الشتاء فقط،حيث إن لها تأثيراً كبيراً في تغيير درجة انحدارها و شكلها العام ، وذلك عن الطريق التعرية المائية حيث تعد من العوامل المؤثرة على المناطق المنحدرة بشكل واضح، فهي تكون نشطة وفعالة في اعالي المنحدرات، بينما تقل ويزداد الترسيب التراكمي للرواسب المنقولة في اسفل المنحدرات.درست درجة المنحدرات اعتمادا تصنيف زنك والذي أظهر وجود خمسة أصناف من المنحدرات ،و الجدول(٩) و خارطة (٤)يتضح لنا :

١-إن المناطق ذات الشكل المسطح والذي يكون شكل السطح السهلياً ،تشكل مساحة (٢.٣٢)كم٢ ونسبته(٠.٨١)من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة،ولا يتجاوز معدل انحدارها (١.٩)وهي اراضٍ مستوية وتقع هذه الاراضي في الجهة الغربية والجنوبية الغربية ولكن في جهاتها الشرقية جميعها يكون تركيزها قليل جدا وذلك بسبب تكويناتها الجيولوجية،إن حركة المواد على هذا النوع من الانحدارات تكون قليلة جدا ويكون غالبها من النوع الزحف،وتتزكز التعرية الغطائية عليها خصوصا في المناطق التي لايوجد عليها البنات الطبيعي.وتتسرب علي سطحها مخلفات التعرية وتكون هذه الاراضي مكانا مناسبا لنشاطات الانسان كالمباني و شق الطريق و الزراعة.

٢-مناطق السهول التحاتية والأقدام الجبال والذي يكون معدل الانحدار فيها مابين(٢-٧.٩)،تشكل مساحة(٣١.١٨)كم٢ و بنسبة (١١.٣٨)من المجموع الكلي لمساحة المنطقة، وهي مناطق رئيسية لتركز المستقرات البشرية لأنها ملائمة لستخدامات لبشرية جميعها ولا سيما الزراعيةو ذلك لسهولة استخدام التقنيات والمكائن الحديثة.وتمتد على شكل طولي من جانب الشمال الغربي وحتى الجنوبي الغربي في كلتا السفحين للسلسلة.

٣-المناطق التلالية والمتموجة والذي يكون معدل الانحدار فيها (٨-١٥.٩) وتتمثل بالمناطق التي ترتفع عن الأراضي المجاورة لها في أرتفاعات متباينة، و تنشط عمليات التجوية والتعرية على سطحها، وتقع في معظم مناطق الدراسة على شكل طولي موازٍ لمناطق السهول التحاتية وأقدام الجبال.

٤-مناطق الأراضي المتقطعة والذي يكون معدل الانحدرار فيها(١٦-٢٦.٩)وهي مناطق التلال المرتفعة، وتشغل أكبر مساحة من مجموع مساحة منطقة الدراسة بمساحة (١١٢.٧٥)كم٢وبنسبة(٤١.١٦)، حيث تتداخل مع النطاقات الأخرى خصوصا في المناطق المرتفعة التي تقع مابين خطوط الارتفاع(٩٢٠الى١٠٠٠)م، وتتعرض هذه المناطق الى التعرية المائية.

٥-المناطق المتقطعة بدرجات عالية والذي يكون مناطق الجروف ويكون معدل انحدارها(٣٠فما فوق)، تنشط عليها عمليات التعرية والانهيارات لذلك يعتبر ذات المناطق خطورة عالية وغير صالحة للأستغلال البشري ويشتغل مساحة (٤٩.٢٧)كم٢، ويقع على الارتفاع (١٠٠٠)م فما فوق، حيث يمتد على شكل طولي في قمة الجبل من شمال الغربي حتى جنوبي الغربي.

جدول(٩)

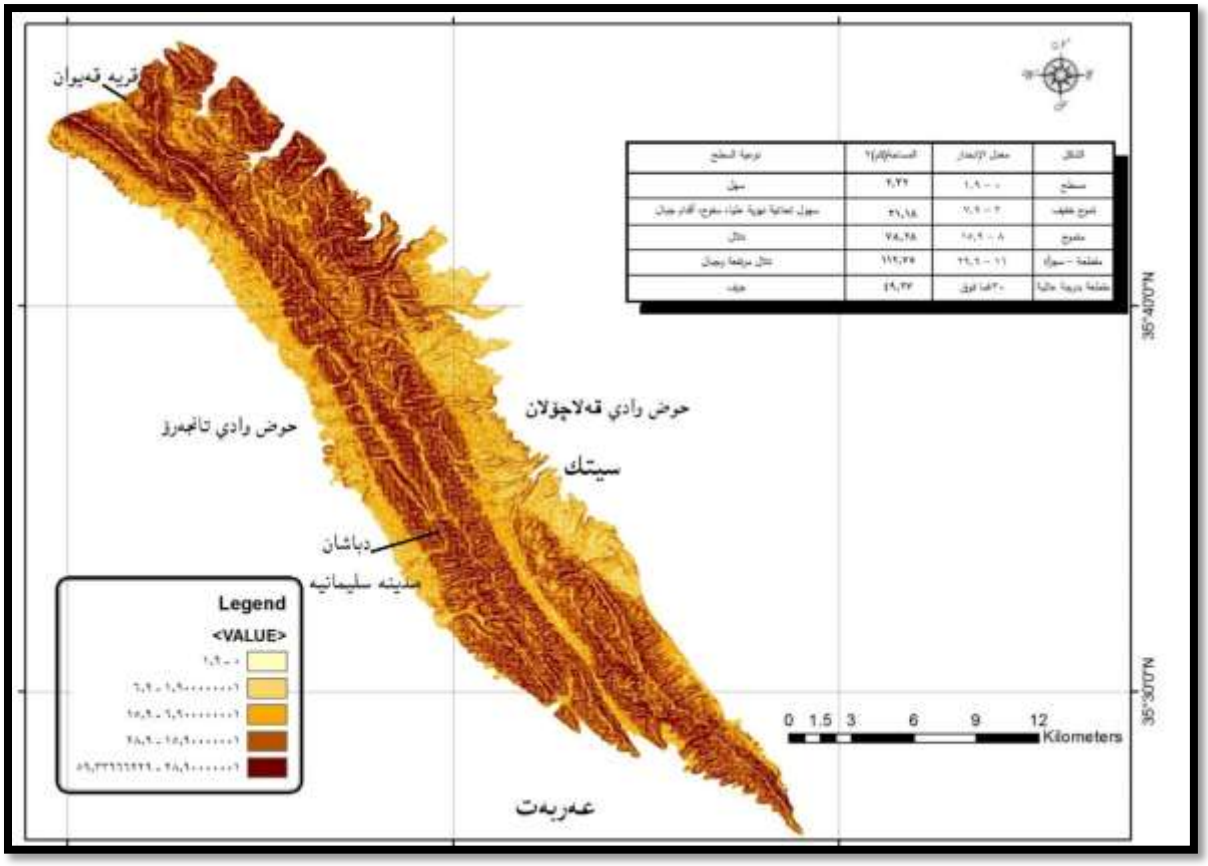
انواع المنحدرات في منطقة الدراسة حسب تصنيف زنك و ملخص نتائجها

نوعية المنحدر	الشكل الارض	السطح	معدل الانحدار	المساحة(كم٢)	النسبة المؤية للمساحة
منبسط	مسطح	سهل	٠-١.٩	٢.٣٢	٠.٨١
خفيف-معتدل	تموج خفيف	سهول تحاتية (السفوح أو أقدام الجبال)	٢-٧.٩	٣١.١٨	١١.٣٨
معتدل	متموج	تلال	٨-١٥.٩	٧٨.١٥	٢٨.٦٧
شديد	متقطعة	تلال مرتفع و الجبال	١٦-٢٦.٩	١١٢.٧٥	٤١.١٦
منحدر شديد جداً	متقطعة بدرجة عالية	جروف	٣٠فما فوق	٤٩.٢٧	١٧.٩٨

المصدر: Stam Marin Ed ,GIS Solution in Natural Resource Management ,tenewable Natural ,Resources ,Foundation and National Academy of science – National Council , Washington,p88.

خارطة(٤)

التوزيع الجغرافي لاصناف الا نحدارات(معدل ا نحدارات) على سلسلة جبال گويژه



مصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على خارطة (٣)وتحليل الهايدرولوجي للملفاتDEM ببرنامج Arc GIS10

٢-إتجاه الا نحدارات:

ونعني به وجه المنطقة أو الجبل، أو تعرف الا تجاه الذي ينساب به الماء على السطح او الزاوية التي تكون بالضبط عمودية على خطوط الكنتورات على السطح ،[1]حيث يحدد عن الطريق الا تجاهات الأربعة(الشمال،الشرق،الجنوب والغرب)، فضلاً عن الا تجاهات الاربعة الاخرى،يقياس ا تجاه الا نحدار مع ا تجاه عقرب الساعة بالدرجات،ويبدأ بدرجة(٠) ويشمل الا تجاه الشمالي و ينتهي بدرجة (٣٦٠)أي الدورة الكاملة في الا تجاه الشمالي.و يمكن من تحديد إتجاه الا نحدار أن نحدد ظل المنطقة حيث لها فوائد كثيرة مثل اختيار المناطق المثالية لمواقع إنشاء البساتين وكثافة الغطاء النباتي ،فضلاً عن تحديد الاماكن وجود عمليات التجوية الكيمياوية والفيزياوية ، حيث ينشط عمليات التجوية الفيزياوية في اماكن الاكثر تعرضا الى اشعة الشمسية ،وإن عملية التجوية الكيماوية تنشط في الجهات أقل تعرضا الاشعة الشمسية أي ظل المنطقة أو السفوح.ومن الجدول (١٠) و خارطة (٥)يتضح لنا تعقد الا تجاهات في سفوحها الشرقية بشكل عام خصوصا سفوحها الشمالية الشرقية وذلك بسبب شدة تضرس المنطقة التي

([1])عبد الهادي حمد محمد الجبوري، مشكلات حساب الانحدار والميل والهيئة في برامجيات نظم المعلومات الجغرافية GIS لتضاريس منطقة بعشيقة،رسالة مقدمة لنيل شهادة الدبلوم العالي ،قسم الجغرافية،كلية التربية ،جامعة موصل، ٢٠٠٥ ص١٩.

سببتها نوعية الصخور عن طريق تفاوت درجة مقاومتها لعمليات الجيمورفولوجية، الامر الذي إنعكس على إتجاهات الانحدار فيها.

إن إتجاهات المنطقة يغلب عليها الاتجاهات الجنوبية و الغربية و الشمالية الشرقية و الغربية والشرقية، حيث شغلت مساحة (٥٥.٩٠،٥٦.٧٢،٣٣.٣٠،٣٤.٣٢) كم٢ على التوالي.

جدول(١٠)

زاوية اتجاه الانحدار لمنطقة الدراسة

اتجاه الانحدار	زاوية اتجاه الانحدار بالدرجة	اللون	المساحة(كم٢)	نسبة (٪)
المستوي	٠-١	رصاصي	١٦.٦٤	6.07
شمال-شرق	٢٢.٥-٦٧.٥	برتقالي	٥٥.٩٠	20.40
شرق	٦٧.٥-١١٢.٥	اصفر	٣٤.٣٢	12.52
جنوب-شرق	١١٢.٥-١٥٧.٥	اخضر	١٨.٤٣	6.72
جنوب	١٥٧.٥-٢٠٢.٥	ازرق	٢٧.٣٠	9.96
جنوب –غرب	٢٠٢.٥-٢٤٧.٥	سمائي	٥٦.٧٢	20.70
غرب	٢٤٧.٥-٢٩٢.٥	نيلي	34.76	12.69
شمال-غرب	٢٩٢.٥-٣٣٧.٥	وردي غمق	١٨.٢٢	6.65
شمال	٣٣٧.٥-٣٦٠	احمر	١١.٦٢	4.24

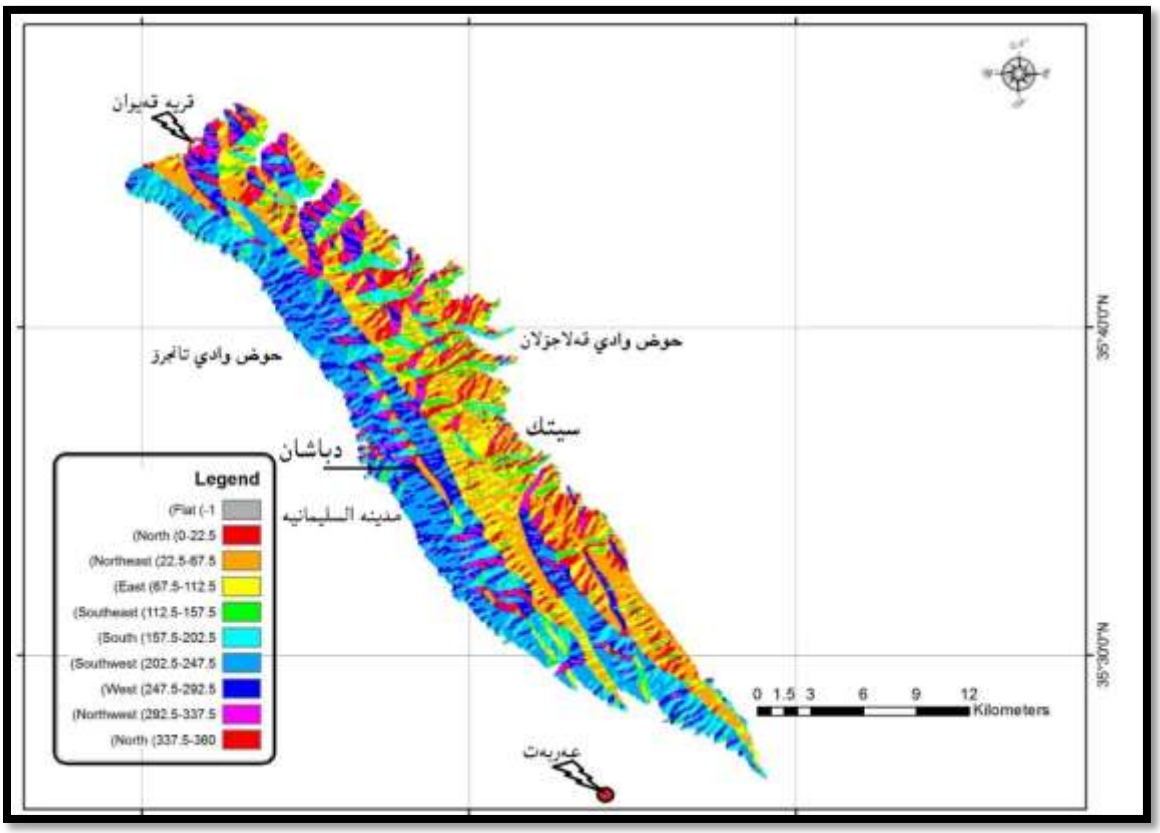
المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة رقم(٣) وتحليل الهايدرولوجي للملفاتDEM ببرنامج Arc GIS10

٣-شكل المنحدر :

يشير شكل منحدر إلى شكل ما تراه على سطح الأرض ،و تأخذ المنحدرات و الجروف في المناطق الجبلية أشكال متباينة على حسب العوامل التى ساهمت فى تشكيلها، تطور المنحدر نعني بها تغيير في شكل منحدر بمرور الوقت و بفعل العمليات الجيمور فولوجية سوأ كانت التجوية أم التعرية ،و يعتبر نقل المفتتات الصخرية المرحلة الاولى لتغيير شكل المنحدرات من شكل المحدب الى المقعر(والعكس صحيح)،و قد إجتهد العديد من الجيمورفولوجيين في وضع نماذج مختلفة لدراسة تطور المنحدرات .

خارطة (٥)

التوزيع الجغرافي لا تجاهات ا نحدار على سلسلة جبال گويژه



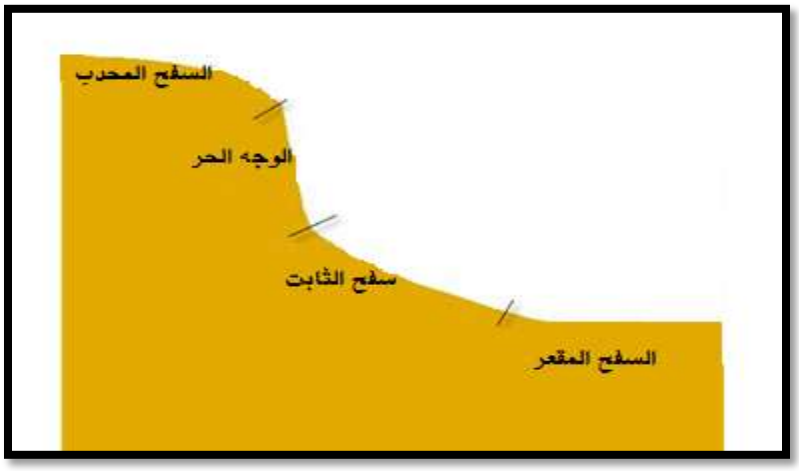
مصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على خارطة (٣) وتحليل الهايدرولوجي لملفاتDEM ببرنامج Arc GIS10

و يعد نموذج (وود)مثالاً جيداً لوصف شكل المنحدرات و تطوره ،حيث أشارة وود الى أن حدوث أي تطور في شكل المنحدر يجب أن يتواجد السفح الأصلي المرتفع ويمتيز بصخور الصلبة [1]. ويتكون المنحدرات حسب نموذج وود أربع وحدات رئيسية كما يظهر من شكل (١) وهي (السفح المحدب ،الوجه الحر ، والسفح الثابت ، والسفح المقعر).جميع الاشكال المنحدرات يأثر بشكل مباشر في عملية تحرك المواد على سطح السلسلة الجبلية لأنها تؤثر على استقرارية المواد الموجودة على سطح المنحدر و ذلك من خلال تأثرها على قوة الجاذبية الارضية ،حيث يزداد هذه القوة في المنحدرات المحدبة و الوجه الحر و ينشط عمليات تحرك المواد فيها ولكن درجة هذه القوة يكون أقل على السفح الثابت و المنحدرات المقعرة وبالتالي يقلل عمليات تحرك المواد.

[1] اقترح هذه النظرية عام (١٩٤٢) من قبيل وود ،ومن مزيد من معلومات انظر الى:

Geomorphology of Slopes
Lindley Hanson/Department of Geological Sciences/Salem State College/Geomorphology/
(http://w3.salemstate.edu/~lhanson/gls210/gls210_slopes.htm)

شكل (١)
وحدات تكوين شكل النمحدر حسب نموذج وود



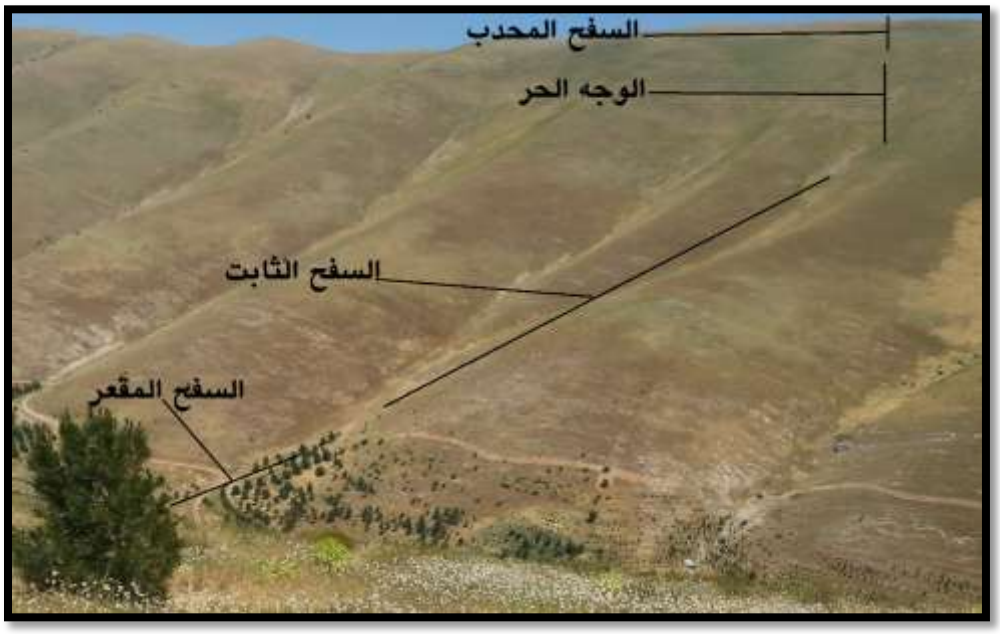
المصدر:

Geomorphology of Slopes , Lindley Hanson/Department of Geological Sciences/Salem State College/Geomorphology/ (http://w3.salemstate.edu/~lhanson/gls210/gls210_slopes.htm)

ويوجد جميع العناصر الاربعة على سلسلة جبال گۆيژه كما في الصورة (١٠).

صورة(١٠)

ظهور العناصر الاربعة لإنحدارات على سلسلة جبال گۆيژه



مصدر:دراسة ميدانية(٢٠١٥/٤/١٥).

وتم إستخراج نسبة منحدرات المحدبة و المقعرة باستخدام برنامج ARC GIS،ومن خلال طريقة الجار بواسطة نموذج الارتفاع الرقمى DEM إذ تم إنتاج خارطة (٦).يتضح لنا:

خارطة (٦)

أشكال المنحدرات على سلسلة جبال گۆيژه

مصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على خارطة (٣) وتحليل الهايدرولوجي لملفاتDEM ببرنامج Arc GIS10

١-المنحدرات المحدبة :تشغل مساحة (١٠٨,٢ كم٢)و بنسبة (٣٩,٥٪) تمثل هذه المنحدرات مناطق تقسيم المياه بين الاودية الثانوية والرئيسية في منطقة الدراسة ،وإن لتعرية المائية دور رئيسي في ظهور هذا الشكل من المنحدرات حيث إن التساقط الامطار يؤدي الى تعرية المطرية و يسبب بنقل المفتتات الصخرية من أعلى السلسلة الى أسفلها وهذه العملية يغيير شكل المنحدر. وينشط عمليات تحرك المواد على هذا النوع من المنحدرات لأن استقرار المواد عليها ضعيفة جداً.

٢-المنحدرات المقعرة: تشغل مساحة (١٦٥,٧١ كم٢)و بنسبة (٦٠,٥٪)،يوجد في المناطق منابع المجاري المائية والمنخفضات،قد تكون هذه المنحدرات برواسب القادمة إليه على طول سطح المنحدر و هو رواسب هشيمية قابلة للتعرية حيث يتم عليه العديد من عمليات الغسل الصخري،إن شكل المنحدر على هذا النوع من المنحدرات لا يتغيير بسرعة لأن تراكم الرواسب تعمل على حماية شكله و يبقى شكل المنحدر كما هو عليه. حيث يستقر عليها المواد و بذلك ينشط عليها حركات خفيفة للمواد مثل زحف الصخور والتربة .

٤-عمليات تحرك المواد :

وهي عملية تتحرك فيها المواد والمفتتات والكتل الصخرية من أعالي المنحدرات الى أسفلها بسبب تأثير الجاذبية الأرضية ودرجة انحدار السفوح[١].وتعد هذه العملية من أكثر العمليات شيوعا في منطقة الدراسة كظاهرة جيومورفولوجية وذلك بسبب طبيعة التركيب الصخري الناجمة عن ارتفاع كثافة المفاصل والشقوق حيث تساعد في زيادة عملية التحرك عن طريق نفاذ الماء من خلالها الى الطبقات الداخلية ،و زيادة إنحدار سطح الأرض في المنطقة،و لقد صنفت الإنزلاقات الأرضية في منطقة الدراسة إعتماداً تصنيف شارب(Sharp 1938)[٢] الذي أستند في تصنيفه إلى طبيعة المواد التي يتضمنها الإنزلاق ، وسرعة حركة المواد ،وهذا يتلائم مع موجود من إنزلاقات في منطقة الدراسة والتي شوهدت في أثناء الدراسة الميدانية وهي كالاتي :

أ. الحركة البطيئة للمواد Slow Mass Movement **: وتشمل عمليات زحف التربة والصخور.**

١- زحف التربة(Soil creep) **يحدث في سفوح الجبال معتدلة الإنحدار ومغطاة بالتربة ،حيث لا يمكن مشاهدتها حقلياً ولكن يمكن مشاهدة آثارها، وذلك عن طريق ميلان الأعمدة الكهربائية والاشجار نحو أسفل المنحدر أو السفح، وقد تبتعد مسافات قليلة عن مواقعها الأصلية، نتيجة لزحف التربة. وإن سخونة التربة وبرودتها وتعاقب جفاف التربة وترطبها، من العوامل التي تؤدي إلى بعض الإضطرابات في التربة والغطاء الصخري، ويؤدي كل ذلك إلى إزاحة مواد المنحدرات وتسوية أسطحها. وقد شوهدت الظاهرة في مناطق متفرقة منها بالقرب من منطقة دباشان كما في صورة (١١)و بعض الأجزاء من السفوح المطلة على منطقة عةربةت.**

٢- زحف الصخور(Rock creep) **:بعد أن تكون الكتل الصخرية عرضة لعملية التفكيك والتهشيم تتساقط من أعالي السفوح والمنحدرات بفعل الجاذبية الأرضية الى اسفل المنحدر لفقدانها للتوازن ،و تتباين أحجامها ما بين صخور كبيرة الحجم الى صغيرة الحجم . وإن التتابع الطبقي للصخور أي المتكونة من طبقة مدملكات وطبقة أحجار رملية وأخرى طينية من العوامل المساعدة لحدوث تلك الحركة فتتباين أستجابتهم لعوامل الجو فيسبب التفكك ثم الزحف للصخور.وبالأمكان مشاهدتها بوضوح في منطقة الدراسة على سفوح المرتفعات المطلة على قرية قةيوان وبعض الأجزاء من السفوح المطلة على منطقة سيتك كما في صورة(١٢)و دباشان.**

٣- حطام التالوس(Talus)**: فيعني زحف الكتل الصخرية بمفردها من دون إختلاطها بأي رواسب أخرى على الأسطح الصخرية.وهو عبارة عن هشيم صخري ناتج عن تفكك الصخور الموجودة في سفوح شديدة الإنحدار، إذ تتحرك تلك الصخور أو الكتل المفككة إلى أدنى السفح ويلاحظ من خلال الدراسة الميدانية إن الجزء العلوي من الهشيم الصخري يكون أشد انحداراً عند**

[1] **Meghan. O, d .and ion. B.Envirnoemtal Geomorphology, UK, 2006, p., 133,** WWW.geogrphy **site. Com.**

[2] Sharp, S.A., Evolution of Drainge Systems and Slope in Badlands at Berth Amboy, New Jersy, Geol.Soc. Am.Bull.Vol.67, 1938, p.525-553.

تراكمه عنه في الجزء السفلي حيث يصل درجة الانحدار في الاجزاء العليا مابين(٢٦الى٣٦)درجة[1]، كذلك يكثر بين الهشيم الصخري الخشن هشيم صخري ناعم.

صورة (١١)

اثار الزحف صخور بالقرب من منطقة دباشان

مصدر:دراسة ميدانية في(٢٠١٥/٥/١٥).

صورة(١٢)

زحف الصخور على السفوح المطلة على منطقة سيتك

مصدر :دراسة ميدانية في(٢٠١٥/٥/١٥).

[1])سايه سلام صابر،رووماڵكردنی شێوەكانی سەر ڕووی زەوی ناوچەی قەرەداغ و كاریگەریان لەسەر پەرەپێدانی كشتوكاڵ،تێزی دكتۆرا، سكولی زانستە مرۆڤایەتیەكان ،زانكۆی سلێمانی ٢٠١٤،ل١٠٣.

ب. الحركة السريعة للمواد Rapid Mass Movement **: هي تلك العمليات التي لا يمكن رصدها وقت حدوثها، ذلك لأنها تتم بشكل فجائي وسريع،ويمكن إدراك وجودها بوجود أو حدوث الإنزلاقات الأرضية أو تساقط الصخور أو السقوط الفجائي للصخور،ويمكن تمييز الانواع الآتية :-**

١-تساقط الكتل الصخرية :ترتبط ظاهرة التساقط الصخري بالجروف الشديدة الإنحدار، التي يزيد درجة إنحدارها عن ٤٥ ° درجة ، حيث يوجد العديد من الجروف القائمة، خاصة في المناطق المرتفعة التي تشرف مباشرة على السفوح المنحدرة خصوصا على جهات السفوح الشرقية والشمالية والشمالية الشرقية كما في صورة(١٣)، حيث تشهد تساقط الكتل الصخرية سواءاً كانت صغيرة أم كبيرة الحجم ، أم مجموعة من الكتل الصخرية بعد ان انفصلت عن الصخر الأم ، بفعل المفاصل والشقوق العميقة ،وتتكرر هذه الظاهرة في فصل الشتاء إذ يساعد تساقط الأمطار وتشبع الطبقات على سهولة تحركها مما يهدد الطرق واعاقة مجاري الأودية بكتل صخرية.

٢-التدفقات الطينية :يغلب على هذا النوع من الحركات ،المواد الطينية التي يتداخل معها مواد صخرية متفاوتة الحجم لتمتزج مع بعضها البعض .وتتضح هذه الظاهرة عند المنابع العليا للأودية لمنطقة الدراسة ، إذ تعمل مجاري المرتبة الدنيا(خصوصا المرتبة الاولى والثانية) بفعل مياه الأمطار الغزيرة على غسل المنحدرات من موادها الطينية المكونة من مفتتات وحبيبات دقيقة تنتهي بها إلى مجاري تلك الروافد مما يؤدي إلى سد مجاريها ،نظرا لانخفاض عمقها وسعتها وزحف تلك المواد على شكل تدفقات طينية على أسطح المنحدرات .حيث يمكن مشاهدتها في السفوح الجنوبية الشرقية و سفوح الجنوبية الغربية المطلة على منطقة عةربةت،فضلاً عن بعض السفوح المطلة على منطقة دباشان كما في صورة (١٤).

ج- الانزلاقات (Slids)**: تحدث هذه العملية بشكل سريع و مفاجئ و غير مرئي على السفوح الانحدارية ،خصوصا في الجهات التي تكثر فيها الشقوق والمفاصل خصوصا في السفوح الشرقية المطلة على منطقة سيتك والسفوح المطلة على قرية قةيوان وعلى بعض مناطق القليلة في سفوحها الغربية ، فتتغلغل الماء داخل هذه الشقوق وتشكل مادة غروية بين الطبقات ،فتفقد الطبقات الصخرية موازنتها ،فتؤثر على قوى السحب التي تكون أكبر من قوى المقاومة مسببة عمليات انزلاقها، ،وفي بعض الحالات تتم تلك العملية بفعل الجاذبية الأرضية.**

(١٣)

تساقط الصخور على السفوح المطلة على منطقة سيتك

مصدر :دراسة ميدانية في (٢٠١٥/٥/١٥).

ويلاحظ انتشارها في المنطقة عند السفوح الشديدة الانحدار من سلاسل الحواف الاحادية الميل. وتحدث تلك الحالة فجأةً ولا يستغرق حدوثها سوى ثوان معدودة. و تم تمييز الانواع الاتية من الانزلاقات:

١- إنزلاق الكتل الصخرية Rocks Slide : ويعني تحرك الكتل الصخرية مع الإنحدار العام في أسطح الطبقات الصخرية دون مساعدة أي من عوامل التعرية المختلفة. وتحدث هذه العملية في الطبقات الصخرية التي تعرضت للتفكك والتفتت بفعل الشقوق والفوالق الكثيفة.كما في صورة(١٥).

٢- الإنزلاقات الأرضية Land Slides : يعنى تحرك أجزاء معينة كبيرة الحجم من الأرض والتي تغطي مساحة معينة، قد تكون واسعة وقد تكون محدودة نتيجة لتشبع المواد المكونة لتلك المساحة بمياه الامطار. وتحدث العملية بسرعة وبشكل مفاجئ. ويكثر حدوثها في مناطق بيدمونت خصوصا في الجهات التي مد عليها طرق النقل كما في صورة(١٦).

صورة(١٤)

اثار التدفقات الطنية في السفوح الشمالية بالقريب من قرية قةيوان.

مصدر :دراسة ميدانية في(٢٠١٥/٤/١١).

صورة (١٥)

انزلاق الكتل الصخرية بالقرب من منطقة سيتك

مصدر :دراسة ميدانية في(٢٠١٥/٤/١١).

صورة (١٦)

اثار الانزلاقات الارضية بالقرب من منطقة سيتك

مصدر :دراسة ميدانية(٢٠١٥/٤/١١).

الاستنتاجات:

١- تتمثل العمليات المورفومناخية بعمليات التجوية الميكانيكية وعمليات التجوية الكيمياوية ،حيث يلاحظ سيادة عمليات التجوية الميكانيكية في منطقة الدراسة، في فصل الصيف.اما عمليات التجوية الكيماوية والتعرية المائية تنشط في فصل الشتاء فعلى الرغم من موسمية المطر فإن لشدته أهمية اكبر من كميته السنوية .

٢-تتأثر منحدرات منطقة الدراسة بالبنية الجيولوجية والتكوينات الصخرية والمناخ و نوعية التربة.

٣- العمليات المورفوداينميكية السائدة في المنطقة هي عمليات التساقط والزحف الصخري والانزلاق والهبوط الذي يسود المناطق المرتفعة وأقدام المنحدرات.

٤-انتشار مجموعة من المفاصل والشقوق على اسطح الصخور منطقة الدراسة حيث أثرت في زيادة فعالية عمليات التجوية والتعرية وتحرك المواد.كما إن لوجود الطبقات الصخرية المتعاقبة والمتباينة في صلابتها أثراًفي تباين و تشكيل المنحدرات و اتجاهاتها في المنطقة .

التوصيات:

١-ضرورة إنشاء محطات مناخية في منطقة الدراسة وتوفير الاجهزة والمعدات اللازمة للباحثين وتوفير مستلزمات العمل الحقلي.

٢-العمل على دراسة خطورة المنحدرات في المنطقة وتشجير السفوح الانحدارية و ذلك للتقليل من مخاطر الانجراف و الحزف و الانهيارات خاصة على السفوح المواجهة للعواصف المطرية،وضرورة أخذ عينات الترب والنبات الطبيعي من كل وحدة مساحية وتحليلها في المختبر .

٣-يوجد في منطقة الدراسة العديد من الموارد الطبيعية التي من الممكن استثمارها ،كما توجد أيضا مساحات كبيرة صالحة للزراعة كما في السهول قدمات الجبال وبطون الأودية والتي استغل بعضها الزراعة،كما يمكن استثمارها من أجل السياحة .

٤- توصي الدراسة بوضع حاجز أو جدران صخرية بمواصفات حديثة وملائمة في أماكن وجود خطر الانهيارات، والتي يجب وضعها بمواقع بناء على نوعية الصخور التي يستند عليها، و إزالة بعض الأوزان من فوق السفوح الغير المستقرة في المناطق التي تتعرض الى عمليات الإنزلاقات والهبوط خصوصا في مناطق وجود الانشطة البشرية سواء أكانت المناطق السياحية أم المناطق السكنية و على طول طرق النقل ما بين مدينة السليمانية و منطقة سيتك.

Abstract:

The morphology of the slopes of the mountains Goezha and their impact on the movement of materials (study in Application Geomorphology)

Current geomorphological studies focus on its applied aspects, because of the tremendous developments in its technology, which is represented in the statistical analysis and interpretation of visual space, and building data models and rules by the systems of geographic information technologies. The Importance of the geomorphological studies has increased recently, Where they succeeded in shedding lights on the study and analysis of the earth's surface slopes, as it is a preliminary step to the researchers to provide an information base utilized in various disciplines

such as engineering or construction, and through the study of the nature of the slopes, you can spell danger geomorphological zones, and install them on urban and regional planning maps, and land uses.

A morphological study conducted on the slopes of Goezha series mountains which has an area of (273.91) km 2, and by using visual space-geological and topographical maps, in addition to the field study, where geological formations effects and climate elements and soil were observed, in stimulating the geomorphological operations, and then their impact on the appearance and changing the degree and shape of the slopes. The study relied on the classification of (weight) to calculate the gradient and shape of the slope, which consists of five categories of the rate of decline and forms, the study showed the superiority of the Lands with steep rate (16-29.9), namely the high land hills and mountains and the shape of the slope is irregular and followed by undulating areas, where these rates has a clear and significant impact in the process of lands use by the competent authorities, especially the engineering and agricultural activities.

مۆرفۆلۆجی لێژیەکانی زنجیرە چیای گۆیژە و کاریگەریان لەسەر جووڵەکردنی کەرستەکان

(لێکۆڵینەوەیەك لە جیمۆرفۆلۆجیای پراکتیکی)

کورتەی تۆێژینەوە:

تۆێژینەوە جیمۆرفیەکان لەکاتی ئێستاماندا زیاتر جەخت لەسەر لایەنی پراکتیزەکردەکان دەکەنەوە ،ئەمیش بەهۆی ئەو پێشکەوتنە زۆرەی کە لایەنە تەکنیکیەکان بە خۆیان بینیوە، وەك لایەنەکانی شیکاری ئاماریەکان و ڕوونکاری وێنە گەردوونیەکان و دروستکردنی بناغەی داتاکان بە پشت بەستن بە ووردەکاری سیستەمی زانیاری جوگرافی،لەم دواییانە تۆێژینەوە جیمۆرفۆلۆجیەکان زیاتر تیشکیان خستەسەر تۆێژینەوە و شیکردنەوەکانی لێژی ڕووی زەوی،چونکە ئەو تۆێژنەوانە بە هەنگاوی یەکەمی تۆێژەر دادەندرێت بۆ پێشکەش کردنی بناغەی زانیارەکان،کە زۆر لە بوارە جیاوازەکانی تر دەتوانن سوود لەم زانیاریانە وەربگرن،وەك لە بواری ئەندازیاری و دامەزراوەکان،هەروەها بەهۆی تۆێژینەوەکانی سروشتی لێژی دەتواندرێت ناوچە مەترسیدارە جیمۆرفیەکان دەستنیشان بکرێ و لەسەر نەخشەی پلاندانانی شارشتانی و هەرێمی و بەکارهێنانی زەوی جێگیر بکرێ.

ئەو تۆێژینەوەیە تایبەتە بە پلە و شێوەکانی لێژی لە سەر زنجیرە چیای گۆیژە بە ڕووبەری(٢٧٣.٩١کم٢) ئەمیش بە بەکاهێنانی وێنەگەردوونیەکان و نەخشەی جیۆلۆجی و تۆپۆگرافی و سەرەڕای چەند جارەی سەردانی تۆێژەر بۆ ناوچەکە.کە لەم ڕووماڵکردنانەدا کاریگەری هەر یەك لە(پێکهاتەی جۆلۆجی و ڕەگەزەکانی ئاووهەوا و جۆری خاك) لەسەر چالاك کردنی پرۆسە جیمۆرفیەکان دەبیندرا ، پاشان کاریگەری ئەو هۆکارانە لەسەر بەدیارکەوتن و گۆڕینی پلە و شێوەی لێژیەکانی ئەو زنجیرە چیایە. بۆ ئەم مەبەستە پشتمان بە پۆلینکاری (زنك)بەستوە بەمەبەسیتی هەژمارکردنی پلە و شێوەکانی لێژی و ڕووی زەوی ،لە دەرئە نجام گەیشتینەو ئەو ئاستەی کە پێنج بەش لە پلە و شێوەی لێژی لەسەر ئەو ناوچەیە بەر چاو دەکەوێت ،ئەو ناوچانەی کە پلەی لێژیان لە نێوان (١٦ تا ٢٩.٩)پلەیە و شێوەی ڕووی زەویان بە شێوەی گردی بەرزو و چیا دەبیندرێن زۆرترین ڕووبەری ناوچەکە دادەپۆشن کە ڕووەکەیان بە لێژی بڕدراو بڕاون ،پاشان جۆری زەوی شێوە پێچاوپێچەکان پلەی دووەم وەردەگرێت.بێگومان ئەو جۆرە پلە و شێوە لێژیانە کاریگەریەکی زۆر و دیاریان دەبێ لەسەر پرۆسەی بەکارهێنانی زەوی لەلایەن لایەنە پەیوەندیدارەکان بەتایبەتی لایەنی ئەندازیاری و کشتوکاڵی.