Classification of Slopes & Their Impacts for Movement of Materials In Hareer Flexure

Assist. Prof. Dr. NEERAN MAHMOOD SALMAN
Al-Mustansiriyah University\ College of Education
neeranm.s@uomustansiriyah.edu.iq
07709266764

DOI: 10.31973/aj.v1i137.1621

Abstract:

The research aims to classify the slopes of Hareer Flexture and their effects on the movement of materials in their slopes. Al-Tayyah is located in the governorate of Erbil, Shaqlawa district, Hareer neighborhood in northeastern Iraq, between latitude (36 ° 25'10.0 ") and (36 ° 36'15.0") north, and two arcs of length (44 ° 19'34.0 ") and (44 29'16.0 ") to the east. It is a convex flexture extending northwest-southeast and submersible towards the axis of the flexture towards the northwest to one direction. The area of the flexture is 94 square meters with length of 24 km. The height of its highest peak is 11.5 meters. It is called the summit of (Zentier). Geologic formations were exposed in the flexture. Which are Tanjiru - Shiransh formations and Palembo - Aqrah formations. The classification of the slopes and the movement of materials in the flexture was studied in a quantitative - descriptive manner. It was found that there are slow movements at the slopes, but continuous, as well as simple minor slips. That it was possible to be fast. Although its materials were not saturated with water. Which resulted in the shape of the convex slope in the flexture, thus the flexture was in the youth stage of its diatonic successive cycle. As the views of Alan Wood, Feynman and Lawson were analyzed in how the shapes of the flexture slopes were formed. As well as the steepness angles of the flexture were classified in comparative classification according to classifying both (Demek, 1979) and (Zink, 1989).

Key words: Hareer Flexture, classification of slopes, movement of materials and shapes of the surface of the earth.

تصنيف المنحدرات وانعكاساتها على تحرك المواد في طية حرير

أ.م.د. نيران محمود سلمان الخالدي
الجامعة المستنصرية / كلية التربية
neeranm.s@uomustansiriyah.edu.iq

(مُلَخَّصُ البَحث)

يروم البحث الى تصنيف منحدرات طية حرير وانعكاساتها على تحرك المواد في سفوحها. تقع الطية في محافظة اربيل، قضاء شقلاوة، ناحية حرير شمال شرقي العراق ، بين دائرتي عرض (36°25'10.0") و (36°36'15.0") شمالاً ، وقوسي طول (44°19'34.0") و (44°29'16.0") شرقاً ، وهي طية محدبة امتدادها شمالي غربي جنوبي شرقي وغاطسة نحو محور الطية باتجاه الشمالي الغربي اي باتجاه واحد، تبلغ مساحة الطية(٩٤) كم٢ بطول (٢٤) كم، تبلغ ارتفاع اعلى قمة فيها(١١،٥)م وتسمى قمة (زينتير) ،انكشفت في الطية تكوينات جيولوجية هي تكوينات تانجيرو – شيرانش وتكوين بالمبو–عقرة تمت دراسة تصنيف المنحدرات وتحرك المواد في الطية باسلوب كمي–وصفي–.تبين ان هناك حركات بطيئة عند السفوح لكنها مستمرة وكذلك انزلاقات ثانوية بسيطة من الممكن ان تكون سريعة بالرغم من ان موادها غير مشبعة بالماء ما نتج عن ذلك شكل المنحدر المحدب في الطية وبذلك فان الطية في مرحلة الشباب من دورتها التعاقبية الدافيزية، اذ تم تحليل اراء الان وود وفينمان ولاوسون في كيفية تشكيل اشكال منحدرات الطية، كذلك صنفت زوايا انحدار الطية تصنيفا مقارنا حسب تصنيفي (Demek, 1979) و(Zink,1989).

الكلمات المفتاحية: طية حرير، تصنيف الانحدارات، تحرك المواد، اشكال سطح الأرض.

المقدمة:

تعد دراسة المنحدرات الارضية من الدراسات الجيومورفية الحديثة بالرغم من دراسة وليم موريس ديفز، واراء فالتربنك التي صنفت فيها منحدرات وديان الانهار وتطورها، واراء الان وود، فننمان، ولاوسون التي صنفت فيها اشكال منحدرات سطح الارض، وغيرهم من علماء عصرهم وما تلاهم، اذ أن تلك الدراسات كانت وصفية على الاغلب حيث اعتمدت على اشكال المنحدرات في قطاعات مختلفة من نهر مثلا او سطح ارضي محدود، الا ان الاساليب الحديثة في دراسة الانحدارات هي اساليب كمية فائقة الدقة تعتمد على بيانات نظم المعلومات الجغرافية وبرامجها المتقدمة، اضافة الى الاسلوب الوصفي، اذ رافق الجغرافي

الاسلوبين خلال مسيرته البحثية لتكتل صورة الدقة لدية عند دراسة منطقة معينة. اختارت الباحثة دراسة (طية حرير المحدبة وحددت مشكلة الدراسة) بثلاث نقاط رئيسية هي:

- ما الخصائص الطبيعية والانحدارية في طية حرير؟
- ما اشكال منحدرات طية حرير وما الآراء التي وضحت تشكل تلك المنحدرات؟
- ما الكيفية التي يتم فيها تحرك المواد في ضوء اراء العلماء ربطاً مع الخصائص الطبيعية في الطية؟

وافترضت الباحثة:

- هناك خصائص طبيعية في منطقة البحث تمثلت في الموقع والجيولوجية ونوعية الترب والمناخ وخصائص الارتفاع.
- تميزت الطية بعدة اشكال انحدارية وضحتها اراء بعض العلماء مثل (آلان وود، فينمان ولاوسون) في تشكيل المنحدرات، وصنفت الانحدارات بتحليل مقارن لـ (ديميك وزنك).
- ان نتائج الفرضيات اعلاه ساعدت في عملية تحليل كيفية تحرك المواد على سفوح طية حرير.

موقع منطقة البحث:

تقع طية حرير ضمن ناحية حرير التي تتبع قضاء شقلاوة عند محافظة اربيل شمال شرقي العراق ضمن الموقع الفلكي بين دائرتي عرض ("36°25'10.0) و ("36°36'15.0) شمالاً، وقوسي طول ("44°19'34.0) و ("44°29'16.0) شرقاً.خريطة(١)، تبلغ مساحة ناحية حرير (٦١١)كم٢ (جمهورية العراق، الجهاز المركزي للإحصاء المجموعة لإحصائية السنوية لسنة ٢٠١٢-٢٠١٣، ص١٧)(Republic of Iraq, the Central Statistical Organization annual statistical group for the year 2012-2013:17) ، ومساحة طية حرير(٩٤)كم٢، وطوله(٢٤)كم، تسمى اعلى قمة لها(كبكي حمد آغا)، يطلق على الجزء الشرقي من الطية اسم (زينتير) والجزء الغربي منه اسم (سراورد)، حيث وصلت الباحثة الى قمة (زينتير) والتي بلغ ارتفاعها(١١٦٥)م، صورة (١)، وبلغ اقصى عرض لطية حرير (٥) كم واقل عرض لها(١) كم، كما كان معدل الانحدار (٨.٦) متر لكل كيلومتر ودرجة الانحدار (١٧.٦).

اهمية البحث:

يهتم البحث بدراسة الخصائص الانحدارية وتشكلها وتحرك المواد في طية حرير المحدبة.

١-جيولوجية منطقة البحث

انكشفت في منطقة البحث تكوينات عصر الكريتاسي الاعلى والذي تكون من التكونيات الاتية خريطة (٢):

١-تكوين تانجيرو- شيرانش: يتألف تكوين تانجيرو من صخور المجمعات (الكونكلومريت) والصخر الطيني وصخور المارل الغريني والغرين والرمل والحجر الرملي (الطلباني، ٢٠٠٩: ٧٨-٧٩) (Talabani, 2009: 78-79).

اما تكوين شيرانش فيتكون من حجر السلت الرصاصي المائل الى الازرق والحجر الجيري والمارل والتراب الكلسي. يمتد هذا التكوين من اقصى شمال شرقي المنطقة ويزداد عرضا نحو اقصى الجنوب منها ويشغل مساحة (٥١) كم٢ بنسبة (٥٤.٢٦%) من المساحة الكلية للطية.

٢-تكوين بالمبو- عقرة: يتكون تكوين بالمبو من المارل والتراب الكلسي والحجر الجيري، والحجر الجيري الرملي والحجر الرملي والطفل. ويتألف تكوين عقرة من صخور جيرية دولومايتية ذات لون قهوائي مصفر ورمادي فاتح ذات بلورات صلبة جداً وصخور جيرية بيئة الترسيب بحرية ضحلة (الطلباني، ٢٠٠٩: ٧٧) (Talabani, 2009: 77) (Varaujau, 2013. P.u). يمتد هذا التكوين من اقصى الشمال الغربي الى الجهات الجنوبية الغربية واجزاء من شرقي الطية ويشغل مساحة (٤٣) كم٢ بنسبة (٤٥.٧٤%) من مساحة المنطقة.

١-١ التراكيب البنوية:

الطيات:- يمثل جبل حرير طية محدبة طولية يكون امتدادها شمالي غربي جنوبي شرقي، حيث تعد هذه الطية غاطسة لان محور الطية (anticline of Axis) مائلاً باتجاه واحد نحو محور الطية اي باتجاه الشمال الغربي لذا كانت التعرية مقاربة بهذا الاتجاه نهاية الغطس (Varagan ,1997-38-14) يعتمد سكان المنطقة في زراعة اقدام وسفوح الطية لوجود طبقة من التربة المنقولة من سفوحه لذا نلاحظ ان سفوح وقمم الطية تفتقران التربة، فضلاً عن وجود الاخاديد والمجاري المائية المنحدرة والتي تقطع سفوحه جراء الامطار الساقطة او ذوبان الثلوج والتي كان لها دوراً مهماً في عملية التجوية ونقل المفتتات الصخرية وبالتالي تشكيل اشكال منحدرات تلك الطية، صورة (٢).

١-٢ التراكيب الخطية:- لوحظ من خلال اللوحة الجيولوجية(Varagan ,1997-38-14) لمنطقة البحث بشكل عام اتجاه محور الطية المحدبة (Axis of anticline) كانت عند القمم وفي اتجاه جنوبي شرقي شمالي غربي، وان هناك فالق معكوس (Thrust fault) اندفاعي جنوبي طية حرير يتجه نحو الشمال الشرقي، ومن خلال المرئيات الفضائية وجد ان المنطقة تحتوي(٦٩) تركيب خطي، بلغ طول اقصر تركيب(٦٧.٣٩) متر، واطول

تركيب بلغ طوله(٢٨١٨.١٠) متر* وعند ملاحظة خريطة(٣) نجد ان تلك التراكيب كانت تتوزع عند جانبي الطية مما ادى الى تشكيل الاخاديد التي قطعت سفوحة والتي شكلت مجاري مائية موسمية(عند فتره تساقط الامطار وذوبان الثلوج) الامر الذي ادى الى اضعاف تماسك الطبقات الصخرية وسمح بتحريك المواد على تلك السفوح.

٢. مناخ منطقة البحث:

تتصف المنطقة بمناخ فصلي، اي ان كل فصل يختلف بخصائصه عن باقي فصول السنة، اذ يتميز فصل الصيف بارتفاع نسبي في درجة الحرارة بينما فصل الشتاء، بارد وممطراً ومثلجاً في اغلب الاحيان، اما الربيع والخريف فيكونان واضحان ومعتدلان نسبياً، ان هذا المدى الحراري الواسع ما بين فصلي الصيف والشتاء عاملاً مهما ومحفزاً للعمليات الجيومورفية، يعد عاملا الحرارة والامطار من اهم العوامل المناخية المرتبطة بعملية تحرك المواد، اذا ان وضع الانحدارات الحالية هو نتاج توليفة من العمليات الجيومورفية خاصة العمليات التي تتأثر بالمناخ وبعاملي الحرارة والامطار بشكل خاص.

ومن متابعة جدول (١) لبيانات محطة شقلاوة المناخية القريبة عن ناحية حرير التي تقع فلكياً عند دائرة عرض ٢٤ ٣٦ وقوس طول ١٩ ٤٤ وعلى ارتفاع (٩٧٥) م، نلاحظ ان درجات الحرارة تبدأ بالتناقص مع معدلاتها الشهرية من شهر ايلول وتستمر الى شهري ايار وحزيران وترتفع نحو شهر تموز، حيث كانت اقل درجة حرارية في كانون الثاني اما الامطار فتبدأ بالتساقط من شهر تشرين الاول وتستمر حتى نيسان وايار وتنعدم في شهري تموز وآب وكان اعلى مجموع تهطالي في شهر شباط بلغت (١٤٨.١) ملم.

ان انخفاض درجة الحرارة الى ما دون لصفر المئوي في شهر كانون الثاني وارتفاعها في شهر تموز يساعد على نشاط عمل التجوية الفيزيائية لاسيما المناطق الجبلية تكون مناطق مفتوحة على جبهة البرودة، اما الامطار تحفز عمل التجوية الكيميائية فضلا عن تشبع تربة المنحدرات يؤدي الى تكون مادة غروية تحت الصخور ما يساعدها على الانزلاق او تحركها كذلك نشاط عمل المسيلات المائية (Rill & Gully) عند سفوح المنحدرات يؤدي الى تحرك التربة نحو اقدام المرتفعات او تجمعها على شكل ركامات صخرية (Talus) عند السفوح المنحدرة. وكما لاحظنا ان وجود تكوينات الصخر الطيني والمارل الغريني والغرين والرمل والطفل وغيرها فهي تكوينات مطاوعة جدا الرطوبة وسهلة التحرك على المدى القريب والبعيد وحسب تشبعها بالمياه ونفاذها الى داخل الشقوق والفواصل والعروق الصخرية التي تمتلئ بالمعادن المترسبة التي تعمل على توسيع الشقوق والفواصل التي تمتد بالحرارة.

* المرئية الفضائية Landsat Tm72011 واشتاقا بيانات الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج Erdas 9.1. Arc Gis والخريطة الجيولوجية.

لاحظت الباحثة ان في ٥/آب/ ٢٠٢٠ هطلت الامطار بغزارة واستمرت لساعتين على التوالي في قضاء شقلاوة التي تعد حرير ناحية لها ان هطول الامطار في بداية شهر آب هذه الايام تعتبر في اوج ارتفاع درجات الحرارة وذلك لان بعد منتصف شهر آب تبدأ درجة الحرارة بالانخفاض خاصة بعد وقت العصر، وتستمر بالانخفاض اليومي الى ان يبدأ الجو بالبرودة الملحوظة بداية شهر ايلول، وهذا ما لاحظته الباحثة خلال الزيارات المتكررة لطية حرير، هذه المزنة الصيفية مع ارتفاع درجة الحرارة وتبخرها تؤدي الى ترسب المحاليل والاملاح اي عملت هذه المزن عمل اضافي وطارئ ومساعد لعملية للتجوية الفيزيائية والكيميائية في آن واحد.

٣. تربة منطقة البحث:

من اهم صفات تربة المناطق الجبلية هي النسيج الخشن اي حجم ذراتها كبير، وذلك لان الذرات الصغيرة تترسب بعد ان تنقلها المياه الى مسافات بعيدة وتبقى الذرات كبيرة الحجم، لذا وحسب الدراسة الميدانية فان التربة في طية حرير تكاد ان تكون قليلة او معدومة خصوصاً عند القمم والسفوح وبالتالي فان الطية تكاد ان تكون عارية من النباتات عدا بعض السفوح الشمالية الغربية التي تعطيها شجيرات متفرقة. من خلال خريطة (٤)، لوحظ ان هناك نوعين من الترب:

١.ترب وعرة مشققة صخرية: شغل هذا النوع من الترب مساحة (٦٨) كم٢ بنسبة (٧٢.٣٤%) من مساحة الطية، تتصف بضحالتها، إذ تكونت فوق طبقة صخرية وحجرية، محتواها الكلسي والرملي والطفلي والجبسي جعلها غير صالحة للزراعة (السعدي، ٢٠٠٩، ص٢٣)

(Al-Saadi,2009: 23) انتشر هذا النوع من الترب أكثر من نصف مساحة الطية وعلى شكل قوس غطى الجهات الجنوبية ممتداً الى شمالي المنطقة.

٢.الترب البنية: غطت الترب البنية (٢٦) كم٢ بنسبة مساحية بلغت (٢٧.٦٦%) من الطية، لونها بني فاتح لاحتوائها على الكلس مع مواد عضوية قليلةً جداً مع الاملاح، تنمو فيها بعض الشجيرات القصيرة، احتلت هذه الترب الاجزاء الغربية من الطية.

٣. خصائص وفئات ارتفاع الطية:

تقع طية حرير ضمن المنطقة الالتوائية التي تكونت نهاية الزمن الجيولوجي الثالث وهي جزء من النظام الألبي وضمن السلاسل الجبلية بسيطة الالتواء والتي تكون التواءاتها محدبة ومتطاولة وتشترك طية سبيلك مع طية حرير لتكونان الحد الشمالي لسهل حرير، بلغ اعلى ارتفاع في طية حرير (١٥٥٣) متر اما اقل ارتفاع فيها بلغ (٧٣٧) متر.

ومن متابعة خريطة (٥) وجدول (٢) وشكل (١) نلاحظ انه تم تقسيم الطية الى سبع فئات ارتفاعيه بدلالة المتر وتم قياس مساحة كل فئة ونسبها المئوية حيث كانت أكبر فئة ارتفاع من حيث المساحة هي الفئة السادسة المحصورة بين الفئتين (١٣٢٤-١٤١٦) متر بلغت مساحتها (٢٠.٢) كم٢ نسبة (٢١.٥%) امتدت عن جناحي الطية وحولها مع امتدادها. اما اعلى فئة ارتفاع كانت الفئة السابعة المحصورة بين (١٧١٤-١٥٥٣) م بمساحة بلغت (٩.٣) كم٢ بنسبة (٩.٩) % من مساحة الطية وتركزت هذه الفئة عند القمم المرتفعة والتي تمثلت في الخريطة عند المنطقة الوسطى وبالاتجاه الى الجنوب الشرقي من الطية وهي المنطقة التي تزداد ارتفاعاً كلما اتجهنا اليها والتي تكون عكس اتجاه محور الطية الغاطسة.

تحليل خريطة اتجاه الانحدار

تم تحليل اتجاه المنحدر اي معرفة اتجاه زوايا انحدار الجبل فضلا عن الاتجاهات الثانوية له وحسب وجهة الانحدار. ويعبر عنه بالانحدار الحقيقي لسطح الارض (أبو العينين، ١٩٩٥، ص٣٤١) (Abu Al-Enein, 1995: 341) الذي يفسر اتجاه ومقدار او درجة انحدار سطح الارض عن المستوى الافقي.

من خلال خريطة(٦) وجدول(٣) نجد ان الاتجاه نحو الغرب بزاوية (٢٩٢.٥-٢٤٧.٥) درجة، ونحو الشمال الغربي (٣٣٧.٥-٢٩٢.٥) درجة احتلتا اكبر مساحة بلغتا (٢١.٤-١٩.٦)كم٢ على التوالي بنسبة مئوية بلغت(٢٢.٧٧-٢٠.٨٥%) من مساحة الطية، اما الانحدارات الشديدة والعمودية او شبة العمودية التي بلغت زاوية انحدارها(٠-٢٢.٠) درجة بلغت مساحتها(٧.٤٧)كم٢ بنسبة مئوية(٧.٩٥)% فكانت نحو الاتجاه الشمالي من طية حرير، يعود ذلك الى تأثير جبهات المرتفعات المجاورة المغطاة بالثلوج خلال فترة الشتاء ما يعيق مواجهة الاشعاع الشمسي المباشر وبذلك لا تنشط عمليات التجوية لاسيما وان التكوينات الصخرية مقاومة لعمليات التعرية والسبب الاخر هو محور الطية الذي يتجه نحو الشمال الغربي وتكون غاطسة.

اشكال منحدرات طية حرير:

نتيجة لانتقال مظهر الانحدار من حالة الى اخرى يكون التغير واضحاً في الانحدار، اي عند تغير الانحدار الشديد الى انحدار بسيط تمثل منطقة الاتصال بينهما انحداراً مقعراً واضحاً، اما إذا كان التغير من انحدار بسيط جداً وانتقل الى انحدار شديد جداً (اتجاه الانحدار نحو الاسفل) فان منطقة الاتصال بينها انحدار محدب واضح، لذا يعبر عن شكل المنحدر بالتغير الواضع في الانحدار.

احتل شكل المنحدر المحدب أكبر مساحة في الطية حيث بلغت (٥٩) كم٢ بنسبة (٦٢.٧٧%) من المساحة لكلية لها، اما الشكل المنحدر المقعر فكان بالمرتبة الثانية، اذ بلغت مساحته (٢١) كم٢ بنسبة (٢٢.٤٥%) من مساحة الطية، ثم شكل المنحدر المستقيم في المرتبة الثالثة، حيث بلغت مساحنة (١٤) كم٢ بنسبة مساحية (١٥.١١%).

اي شغلت المنحدرات المحدبة أكثر من نصف مساحة الحوض، خريطة (٧) وجدول (٤) ولابد هنا من ذكر خاطف للمفاهيم البسيطة عن اشكال المنحدرات وكيفية تطورها لبعض العلماء تمهيداً واستقراءً لحركة المواد على سفوحها. حلل* (ALAN WOOD) (AIAN WOOD, 1942, P.128) تشكيل المنحدرات المحدبة والمقعرة، حيث رجع حسب راية، اذا كان هناك تراجع في اسطح منحدرات الحافة الصخرية او الوجه الحر للمنحدر (Free Face) وزيادة في ارتفاع المواد الارسابية المتراكمة التي تحدث بدرجات متساوية ومنتظمة، فان الجزء المدفون من سطح الحافة عند اسفل الرواسب يكون انحدارا منتظما وان القسم المدفون من اقدام اسطح الحافات اسفل الرواسب غالباً ما يكون انحدار محدب، يعود ذلك الى ان فعل التعرية على اسطح الحافات الصخرية (Free face) ليس متساوياً او منتظما، وان درجة تراكم المفتتات الارسابية اسفل اسطح الحافة وفوق الجزء المدفون اسفل هذه الرواسب ليست متساوية تماماً، ثم يتحدب المنحدر المدفون، وان تراجع اسطح الحافات الى الخلف يؤدي الى ان تقل درجة التحدب.

اي يعتمد شكل ودرجة انحدار سطح الرواسب المتراكمة أسفل أسطح الحافات على التكوين الجيولوجي ومدى فعل الجاذبية الارضية.

اما فينمان (Fenneman)(Fenneman, 1908. P.755-767) فقد اكد على ان مياه الامطار المتساقطة عند منطقة خط تقسيم المياه تنساب اسفل المنحدرات بشكل غطاءات فيضية رقيقة لذا فغسل المنحدرات العليا مركزة في منطقة معينة ما يؤدي الى ان تكون قدرتها قليلة على الازالة والنحت، وان تجمع هذه المياه المنسابة من اعالي المنحدرات تتجمع في المنحدرات السفلى بكمية كبيرة وان اعالي الروافد الجبلية نبدأ عند اواسط المنحدرات وليس عند اعالي المنحدرات او خط تقسيم المياه التي يكون انسياب المياه فيها بشكل غطاءات، اما الاخاديد(Gully) المتكونة عند اسفل اسطح الحافات الجبلية ادت الى تكوين منحدرات مقعرة، اما المنحدرات المحدبة تكونت فوق اعالي المنحدرات الجبلية ومناطق النتوءات ومناطق خط تقسيم المياه لان فعل الغطاءات الفيضية هنا تكون واسعة

* وضحت الباحثة راي (Alau wood, fenneman, Lawson) دون غيرهم لأنهم خصصوا بدراستهم تراجع الاسطح الراسية للحافات الصخرية في المنحدرات الجبلية، بينما (L.C. King, w. Panek, W.M. Davis) درسو تشكيل المجاري النهرية لمنحدرات سطح الارض، وبما ان منطقة البحث لا تتوفر فيها ايه مجار مائية داعية اعتمدت الباحثة على الآراء اعلاه.

وغير مركزة. أكد بعدها (Lawson)(Lawson, 1943, 701-725) ان فعل الغطاءات الفيضية غير المركزة فوق اعالي المنحدرات الجبلية التي تؤدي الى الانتقال التدريجي للتربة والمفتتات الصخرية الى اقدام تلك المنحدرات وينتج بذلك تراجع القسم الاعلى من الحافات وتجمع الرواسب أسفل تلك الحافات وان التراجع الخلفي أسرع من عملية تجمع الرواسب التي تكون معرضة للنقل بفعل عوامل التعرية. وبذلك تتكون المحدبات في القسم الاعلى والمقعرات أسفل الحافات الجبلية حسب راي لاوسون.

تشكلت المنحدرات المحدبة والتي بلغت مساحتها (٥٩) كم٢ بنسبة (٦٢.٧٧)% وهي اكثر من نصف مساحة الطية عند مناطق النتوءات اي عند القمم او اعالي طية حرير في اغلب اجزائها وكذلك ما بين الجداول والاخاديد المنحدرة على جانبي الطية، الصور(١،٢،٣) اما المنحدرات المقعرة فقد تركزت عند جناحي الطية اي عند مسارات المجاري المائية الموسمية (Rill& Gully) واتجاه الرياح، اما المنحدرات المستقيمة فقد كانت في مناطق متفرقة وقليلة بين المجاري المائية مما يوضح استمرار عملية ازالة المواد في الاجزاء غير المستوية على وجه المنحدر، وان عمليات التسوية للأجزاء شديدة الانحدار بعملية الارساب مستمرة، وضعف فعل الغطاءات الفيضية الواسعة وغير المركزة تؤدي الى تشكل المحدبات. ان هذه الاستمرارية والديناميكية في تشكيل المنحدرات المحدبة والمقعرة توضح ان الطية في مرحلة الشباب.

تحليل مقارن وتصنيف زوايا انحدارات طية حرير:

تم تحليل وتصنيف انحدارات المنطقة لعدة تصانيف لغرض المقارنة فيما بينهم لاستحصال نتيجة نهائية لذلك، اذ ان هذه التصانيف ربطت بين تضاريس المنطقة والانحدار تلك التضاريس التي تطورت وتشكلت بعد ان تكالبت عليها الظروف المناخية والتكتونية وساعد في ذلك التكوينات الصخرية اما ارتفاع وانحدار الطية فقد قدما تسهيلات أكثر مع العمليات الجيومورفية، جميع تلك المتغيرات هيأت وأدت الى تشكيل انحدارات المنطقة.

سيناقش البحث لأبرز التصانيف للعلماء (Demek,1979) و(Zink,1975):

١.تصنيف (Demek,1979) (أسود، ١٩٩١، ص٢٢) (Aswad, 1991: 22): حسب راي (Demek) في تصنيفه لشكل التضرس الذي تدرج من الاراضي المستوية الى الجبال العالية جدا، نلاحظ في جدول (٥) وخريطة (٨) ان أكثر مساحة كانت ضمن زوايا انحدارية (٠.٢ و٣٥.٥٥) درجة والتي توصف بانها (اراضي مستوية وتلال مرتفعة) اذ بلغت مساحتها (٢٦.٨ و٢٧.٣) كم٢ على التوالي، بنسب مئوية (٢٨.٥ و٢٩.٠) % على التوالي من مساحة الطية ما يعني ان الشكل التضاريسي الغالب في طية حرير هي تلال مرتفعة وجاء تاليا لها الاراضي المنبسطة.

٢.تصنيف (Zink,1989) (Stan Morain, Ed, 1999, P.88): صنف العالم (Zink) شكل التضرس في المناطق المنحدرة الى عدة اشكال حسب زاوية الانحدار، من الشكل المسطح المستوى الى الشكل شديد الانحدار او المقطع بدرجة عالية، ومن خلال جدول(٦) وخريطة (٩) نجد ان اكبر زاوية انحدار كانت ضمن الدرجتين (٨-١٥.٩ و١٦-٢٩.٩) درجة واحتلتا اكثر مساحة بلغت (١٩.٣ و٣١.٧)كم٢ على التوالي اي ان شكل التضرس الشائع هو متموج الى مقطع- مجزأ، تلث هاتين الصفتين فئة الانحدار (٠-١.٩) بمساحة (١٢.٩)كم٢ بنسبة مئوية (٢٠.٤٣)% وهو شكل تضرسي مسطح مستوي تبين وربطاً مما تقدم، سيادة شكل المنحدرات المحدبة في طية حرير ما يؤكد تحليل العالم(Fenneman) وراية في تشكيل المنحدرات المحدبة الذي يؤكد فيه على انه عند منطقة خط تقسيم المياه يتم غسل المنحدرات العلا بوساطة مياه الامطار التي تنساب على شكل غطاءات فيضية رقيقة والذي لا يكون مركزا في منطقة معينة وبالتالي تكون قدرتها على الازالة والنحت ضعيفة وبذلك فان المنحدرات المحدبة تتشكل فوق اعالي المنحدرات ومناطق البروزات ومناطق خط تقسيم المياه بسبب فعل الغطاءات الفيضية الواسعة وغير المركزة وهذا ما تؤكده كذلك خريطة(٧) في ذات الحين سيادة الفئة الارتفاعية (١٣٣٠-١٤٢٠)م عند القمم والتي تزداد ارتفاعاً كلما اتجهنا اليها اي عند الجهات التي شكلت المنحدرات المحدبة وبالاتجاه نحو الغرب والشمال الغربي ما يعني كذلك تأثير محور الطية الغاطسة عند التحدب الطولي لها والذي كان امتدادها شمالي غربي وباتجاه واحد، كذلك تبين من خلال تحليل انحدارات الطية والمقارنة بين العالمين(Demek،١٩٧٩) و(١٩٨٩، Zink) اللذان وضعا دراستهما في تحليل المنحدرات العالية ان شكل التضرس في طية حرير هو (تلال مرتفعة واراضي منبسطة) (متموج الى مقطعة- مجزاة وسطح مستوي) للعالمين على التوالي، ما يعني انهما اشتركا في تصنيف شكل التضرس وزاوية الانحدار في طية حرير، يعود تفسير كل ذلك الى التكوينات الجيولوجية في منطقة التحدبات وخاصة عند القمم تألفت من صخور المجمعات (الكونكلومريت) التي تتكون من الحصى والجلاميد والرمال وقليل من الطين (وهذا المكونات تحتوي على كميات كبيرة من الكوارتز) متماسكة الذرات، كذلك تألفت من الحجر الرملي التي تتكون ذراتها من الكوارتز، رغم انها كلسية، الا ان المواد اللاصقة لحبيبات الحجر الرملي مقاومة مثل السليكا التي تربط بين ذرات الكوارتز، اما الصخر الطيني يتكون من ذرات دقيقة لم تتصلب لذا تكون قابليتها على امرار المياه خلالها قليلة جدا لذا تجري المياه فوقها وان المناطق التي تتكون من الطين والغرين مضرسة خاصة في مناطق المناخ شبه الجاف الذي يسود المنطقة، كذلك صخور المال وهي كلسيه كذلك، اي ان هذه التكوينات

تعد مقاومة الى شديدة المقاومة العمليات التعرية وبالتالي بطئ عملية تحرك المواد عند سفوح منطقة البحث.

تصنيف عملية تحرك المواد في طية حرير:

اهتمت الدراسات الجيومورفية بعملية تحرك المواد عند سفوح المنحدرات فهناك تصنيفات قديمة منها تصنيف ترزاكي (Terzaghi) عام (١٩٢٥) حيث ميز بين حركتين هما:

١- الحركات الجافة: وقصد بها حركة المواد والغطاءات الارسابية وتساقطها وانزلاقها دون تشعبها بالمياه.

٢- الحركات الرطبة: قصد بها حركة المواد والغطاءات الارسابية وتساقطها وانزلاقها لتشعبها بالمياه وسقوطها على السفوح شديدة الانحدار.

ومن بين التصنيفات الحديثة اشار شارب عام (١٩٣٨) (أبو العينين، ١٩٩٥، ص٣٢٠) (Abu Al-Enein, 1995: 320) الى اختلاف سرعة حركة المواد المنزلقة وخصائص المواد التي تأثرت هذه الحركة، ووضح أربع مجاميع رئيسية لحركة المواد على المنحدرات هي الحركة البطيئة، الحركة السريعة، الانزلاقات الارضية، والهبوط الارضي. وما يساعد على نشاط هذه الحركات هو التركيب الصخري، اشكال سطح الارض، المناخ والغطاء النباتي. ومن المظاهر الناتجة عن الحركات البطيئة للمواد هي المخاريط الارسابية(Talus) التي تتألف من مفتتات صخرية تشبه التكوين الصخري لنفس الحافات الصخرية التي تفككت منها وان اشكالها واحجامها تعتمد على سرعة عوامل التعرية وخصائص الصخور التي تكونت او اشتقت منها صورة(٣)، وان الجلاميد الصخرية تنحدر بشكل اسرع تحت اقدام المنحدرات صورة(٤)، اما التربة فأنها تترسب عند قمة المخروط الارسابي (Talus) وتعمل الامطار الساقطة عمل المادة اللاحمة للصخور وتكوين وتطوير تلك الجلاميد كما تعمل على تثبيت وتلاحم رواسب المخاريط الارسابية(Talus).

اما عملية زحف الكتل الصخرية فهي تحدث في المنحدرات التي تأثرت بالشقوق والفواصل والعروق الصخرية التي تمثل الكسور التي توسعت وامتلاء بالمعادن المترسبة من المحاليل المائية المارة خلال الكسر كمعدن الكالسيت المنتشر في منطقة البحث، الامر الذي يضعف موضع الصخور فضلاً عن انحدار المنحدر ذاته الذي يسهل عملية الزحف الصخري وان عملية زحف المواد المفككة من اعالي المنحدرات الى اقدامها تسمى المفتتات او المفككات الصخرية صورة (٥). اما اهم العوامل التي تساعد في حدوث الحركة البطيئة للمواد اعلى المنحدرات في منطقة البحث هي شدة انحدار السفوح التي تفتقر النباتات، ونشاط عمليات التجوية عند الحافات الصخرية الامر الذي يؤدي الى زيادة تفكك مواد الصخور باستمرار وبالتالي تتحرك بصورة مستمرة.

كذلك هناك مظاهر جيومورفية ناتجة عن فعل الحركات السريعة عند المنحدرات حيث تكون انزلاقات ثانوية صغيرة، وهذه تتم بصوة سريعة ومفاجئة بالرغم من ان موادها لم تتشبع بالماء بصورة كافية وتكون هذه الانزلاقات تراجعية وتحدث على فترات متعاقبة بحيث انها تعمل على دفع المواد المنزلقة السابقة نحو اقدام المنحدرات وان الحافات الصخرية التي تعرضت لعملية الانزلاق تتكون من صخور صلبة منفذة للمياه ومشبعة بها متعاقبة على طبقات سميكة جداً من الصخور اللينة وغالبا ما تكون من التكوينات الطينية الصلصالية المنتشرة من اقصى شمال شرقي الطية الى جنوبها كذلك يساعد ذلك ندرة الغطاء النباتي عند الحافات التي تكون زاوية انحدارها (٣٥) درجة اي شديدة الانحدار، وتقطع ميل الطبقات الصخرية، وان انزلاق المفتتات الصخرية تتدفق على المنحدرات وتتراكم على شكل قباب وهي تنزلق مع مضرب الطبقات الصخرية للمنحدر مع الجاذبية الارضية التي لا يمكن الاغفال عنها في جميع الحالات، اما اذا تساقطت هذه المواد تسمى تساقط المفتتات والتي تتراكم عند اقدام الحواف الصخرية.

اما انزلاق الكتل الصخرية المنفردة بفعل الشقوق الفواصل والعروق الصخرية، اي، عند مواضع الضعف البنيوي للصخور. وغالبا ما يحدث تساقط للتربة عند الحافات المرتفعة (أبو العينين، ١٩٩٥، ص٣١٨-٣٣٧) (Abu Al-Enein, 1995: 318-337).

نلاحظ من ذلك ان شكل حافة الطية تؤثر جداً في عملية تحرك المواد، اذ ان الحافات الصخرية التي تكونت وتشكلت وتطورات بواسطة الانزلاقات الارضية تبدو على شكل منحنيات متجاورة والتي تحدث بصورة بطيئة كما نوهنا عنها سابقاً اما الحافات الصخرية التي تعرضت لعمليات التساقط الصخري تكون متأثرة بالشقوق او الفواصل والعروق الصخرية وما يساعد ذلك اختلاف وتوالي التركب والترتيب الجيولوجي للصخور كأرتكاز الطبقات الصخرية الصلبة كالحجر الرملي فوق طبقات صلصالية لينة والتي تتآكل مما يؤدي الى خلل في توازن الطبقة الصخرية الصلبة المفككة التي تأثرت بالشقوق والفواصل والعروق الصخرية ما يعرض الكتل الصخرية لفعل التساقط فضلاً عن ان تلك الكتل الصخرية المشققة تتعرض الى اختلاف المدى الحراري وتوالي التمدد والتقلص لمعادنها يساعدها على التفكك ثم تعرضها لعملية التساقط [١].

([١]) دراسة ميدانية في ١٤/ ١٠/ ٢٠١٩ و ٢٠١٩/٧/٢٥.

جدول (١) درجات الحرار ة ومعدلها الشهري والسنوي ومجموع الامطار في محطة شقلاوة

العنصر / الشهر	درجة الحرارة العظمى/م٠	درجة الحرارة الصغرى/ م٠	المعدل الشهري/ م	الامطار/ملم
كانون الاول	١٢.٢	٢.٢	٧.٣	١٢٩.٢
كانون الثاني	١٠.٢	٠.٩	٥.٥	١٣٣.٧
شباط	١٠.٩	٢.١	٦.٥	١٤٨.١
اذار	١٦	٥.٤	١٠.٧	١٢٠.٥
نيسان	٢٠.٣	١٠.١	١٥.٢	٩٣.٥
ايار	٢٦.٩	١٥.١	٢١	٢٩.٨
حزيران	٣٥.٣	٢٠.٧	٢٨	١.٥
تموز	٣٨.٩	٢٣.٣	٣١.٣	٠.٠
آب	٣٨.٢	٢٢.٧	٣٠.٤	٠.٠
ايلول	٣٤.٢	١٧	٢٥.٦	٦
تشرين الاول	٢٧.٨	١٣	٢٠.٤	٣٠
تشرين الثاني	١٧.٥	٦.٩	١٢.٢	٤٦.٤
المعدل السنوي	٢٤	١١.٦	١٧.٨	٧٣٧.٧

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، اقليم كردستان، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩.

جدول (٢) فئات الارتفاع في طية حرير

الفئة	الارتفاعات/م	المساحة/كم٢	النسبة المئوية%
الاولى	٧٣٧-٩٠٠	٧.٢	٧.٧
الثانية	٩٠١-١٠١٢	١٢.٢	١٣.٠
الثالثة	١٠١٣-١١١٧	١٤.٣	١٥.٢
الرابعة	١١١٨-١٢٢١	١٤.١	١٥.٠
الخامسة	١٢٢٢-١٣٢٣	١٦.٧	١٧.٨
السادسة	١٣٢٤-١٤١٦	٢٠.٢	٢١.٥
السابعة	١٤١٧-١٥٥٣	٩.٣	٩.٩
المجموع		٩٤.٠	١٠٠.٠

المصدر: اعتماد على بيانات SRTM واستخدام Arc GIS. ١٠.٣

جدول (٣) أتجاه الانحدار في طية حرير

اتجاه الانحدار	المساحة/ كم٢	النسبة المئوية
مستوي (-١)	0.02	0.02
الشمال (٠-٢٢.٥)	7.47	7.95
الشمال الشرقي (٢٢.٥-٦٧.٥)	11.93	12.69
الشرق (٦٧.٥-١١٢.٥)	12.09	12.86
الجنوب الشرقي (١١٢.٥-١٥٧.٥)	10.14	10.79
الجنوب (١٥٧.٥-٢٠٢.٥)	6.48	6.89
الجنوب الغربي (٢٠٢.٥-٢٤٧.٥)	4.87	5.18
الغرب (٢٤٧.٥-٢٩٢.٥)	21.4	22.77
الشمال الغربي (٢٩٢.٥-٣٣٧.٥)	19.6	20.85
المجموع	94	100.00

المصدر: اعتماد على بيانات SRTM واستخدام Arc GIS. ١٠.٣

جدول (٤) اشكال المنحدرات في طية حرير

شكل المنحدر	المساحة / كم٢	النسبة المئوية
مستقيم	14	15.11
محدب	59	62.77
مقعر	21	22.45
المجموع	94	100.32

المصدر: اعتماد على بيانات SRTM واستخدام Arc GIS. ١٠.٣

جدول (٥) الفئات الانحدارية حسب تصنيف (Demek,1979)

شكل التضرس	زاوية الانحدار	المساحة/كم٢	النسبة المئوية
ارض مستوية	٢-٠	٢٦.٨	٢٨.٥
اراضي سهلية	٥-٢.١	٥.٦	٦.٠
اراضي متموجة	١٥-٥.١	٢٠.٣	٢١.٦
تلال منخفضة	٣٥-١٥.١	١٣.٧	١٤.٦
تلال مرتفعة	٥٥-٣٥.١	٢٧.٣	٢٩.٠
جبال عالية جداً	أكثر من ٥٥	٠.٣	٠.٣
المجموع		٩٤	١٠٠

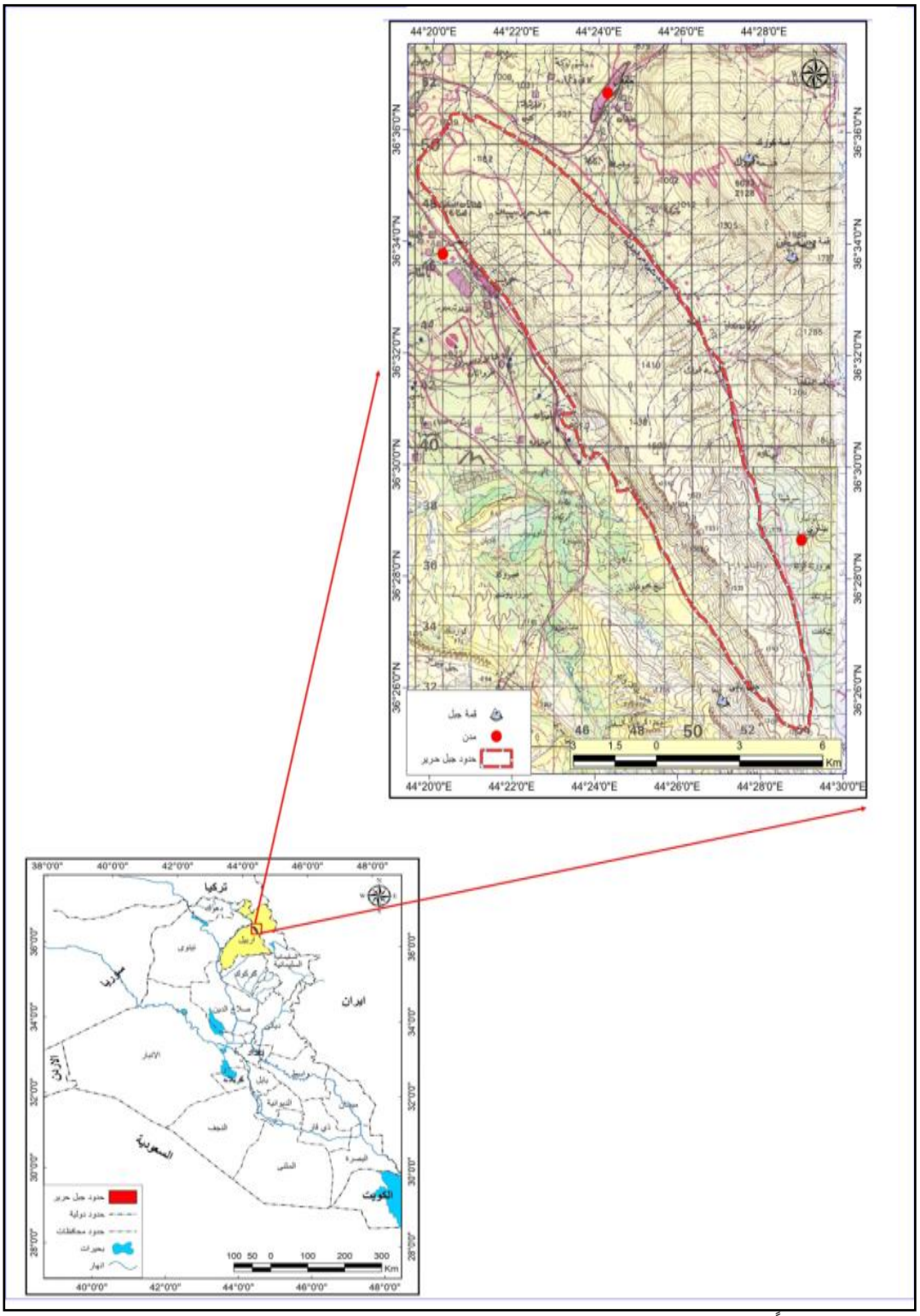
المصدر: فلاح شاكر اسود، الخرائط الموضوعية، جامعو بغداد، ١٩٩١، ص٩٢.
كذلك باعتماد بيانات مشتقة من الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برامج ١٠.٣ ArcG is

جدول (٦) الفئات الانحدارية حسب تصنيف (Zink،١٩٨٩)

شكل التضرس	**زاوية الانحدار**	**المساحة كم٢**	**النسبة المئوية**
مسطح مستوي	١.٩-٠	١٩.٢	٢٠.٣
تموج خفيف	٧.٩-٢	١٤.٣	١٥.٢١
متموج	١٥.٩-٨	١٩.٣	٢٠.٥٣
مقطعة-مجزاة	٢٩.٩-١٦	٣١.٧	٣٣.٧٢
مقطعة بدجة عالية	أكثر من ٣٠	٩.٥	١٠.١١
المجموع		٩٤	١٠٠

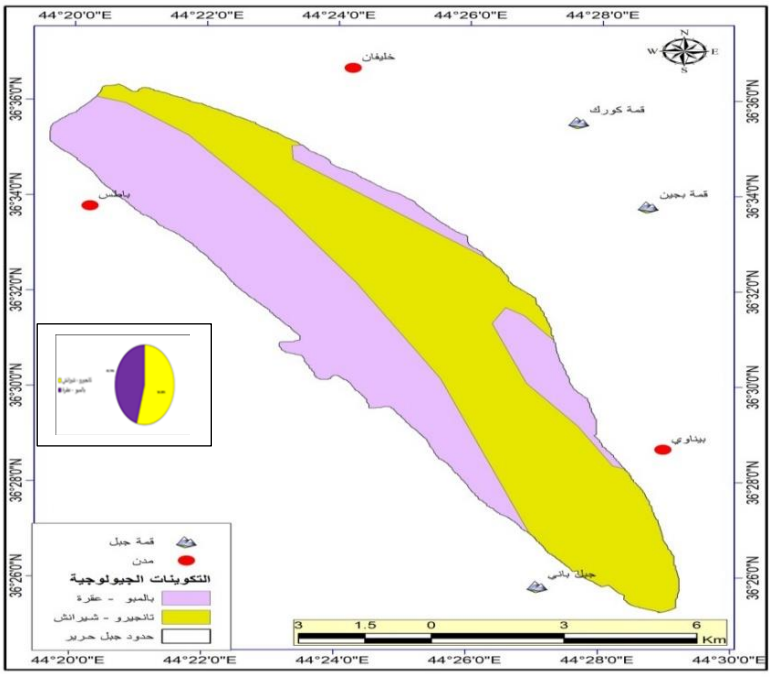
المصدر: Stan morain, ed, Gis solution, in Natural resource Mangment, tenewalde Natural Council, washigton, 1999,P.88

خريطة (١) موقع منطقة البحث



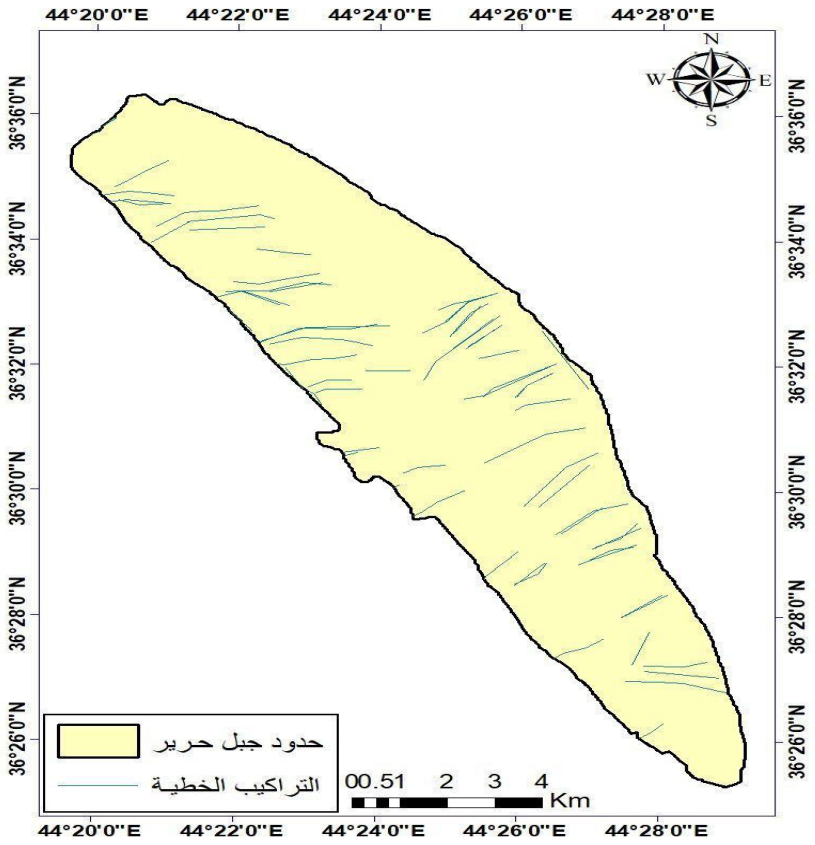
المصدر: اعتماداً على ASTER Data باستخدام برنامج Arc. Map9.3 والهيأة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية: مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠ لسنة٢٠١١.

خريطة (٢) جيولوجية منطقة البحث



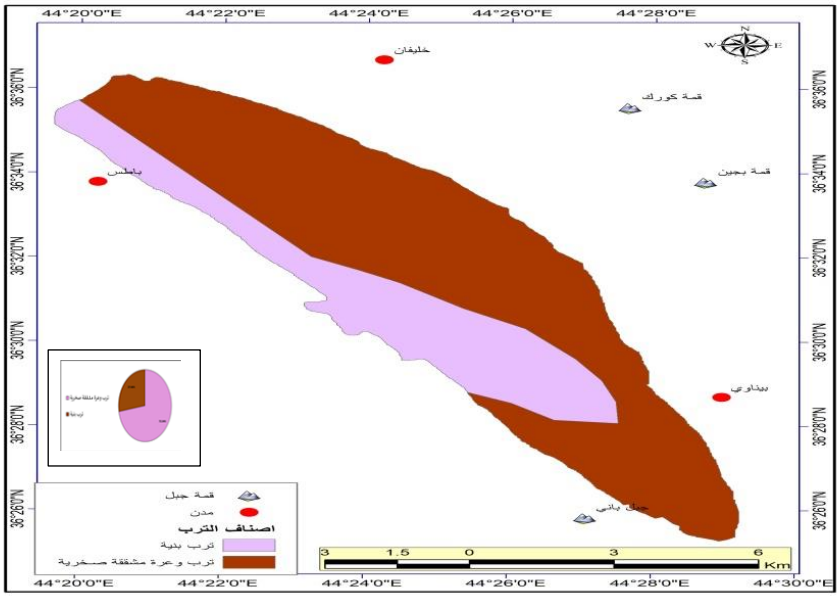
المصدر: اعتماداً على بيانات القمر الصناعيSRTM، واستخدام برنامجArc.gis 10.3

خريطة (٣) التراكيب الخطية في منطقة البحث



المصدر: اعتمادا على بيانات القمر الصناعيSRTM، واستخدام برنامجArc.gis 10.3

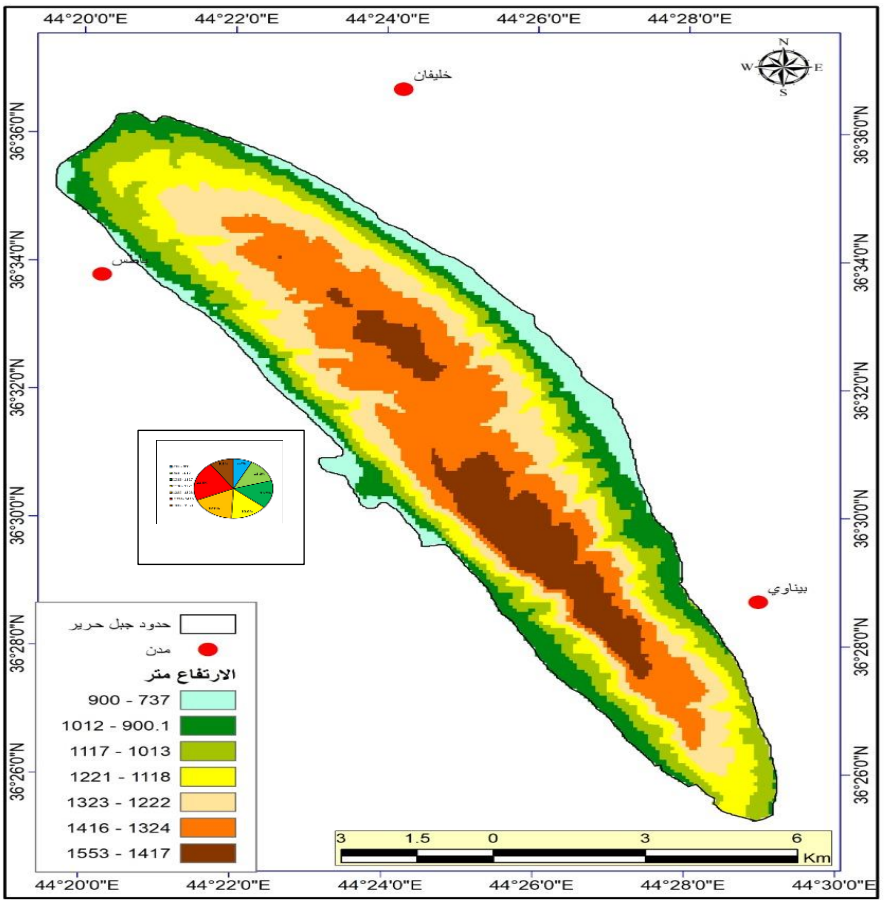
خريطة (٤) أنواع ترب طية حرير



الـ

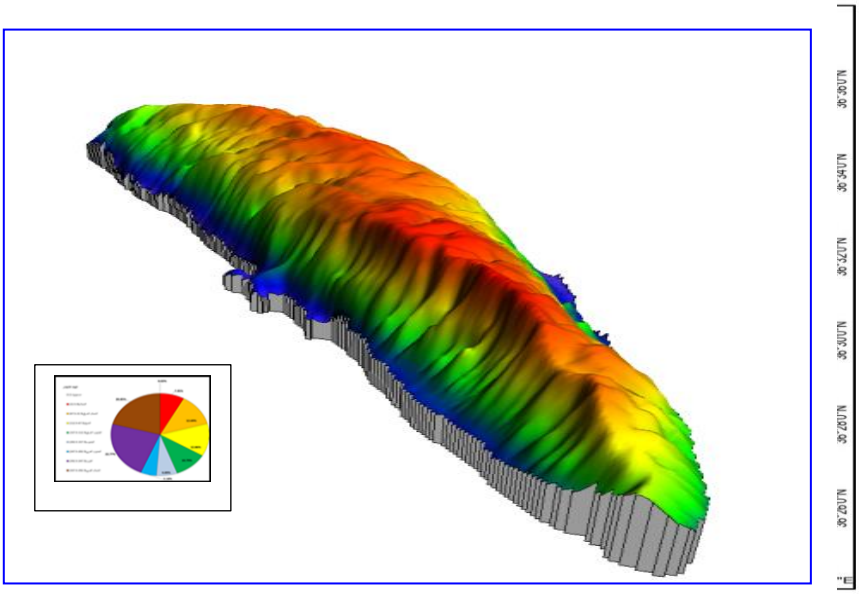
مصدر: اعتماداً على بيانات القمر الصناعيSRTM، واستخدام برنامج Arc.gis 10.3.

خريطة (٥) فئات الارتفاع في منطقة البحث



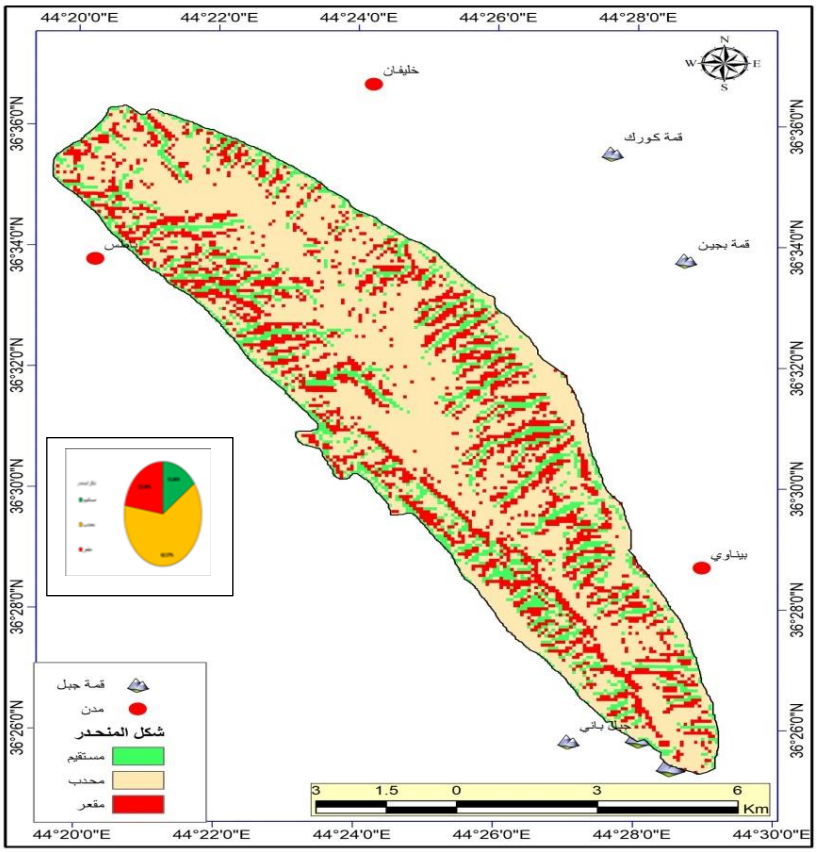
المصدر: اعتماداً على بيانات القمر الصناعيSRTM، واستخدام برنامج Arc.gis 10.3.

خريطة (٦) خريطة اتجاه الانحدار في منطقة البحث



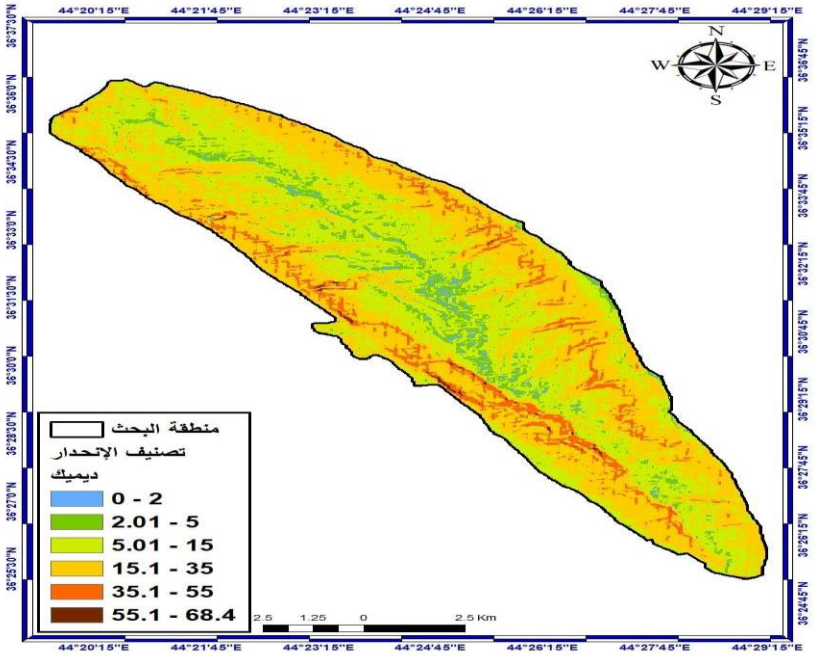
المصدر: اعتماداً على بيانات القمر الصناعيSRTM، واستخدام برنامج Arc.gis 10.3

خريطة (٧) أشكال منحدرات طية حرير.



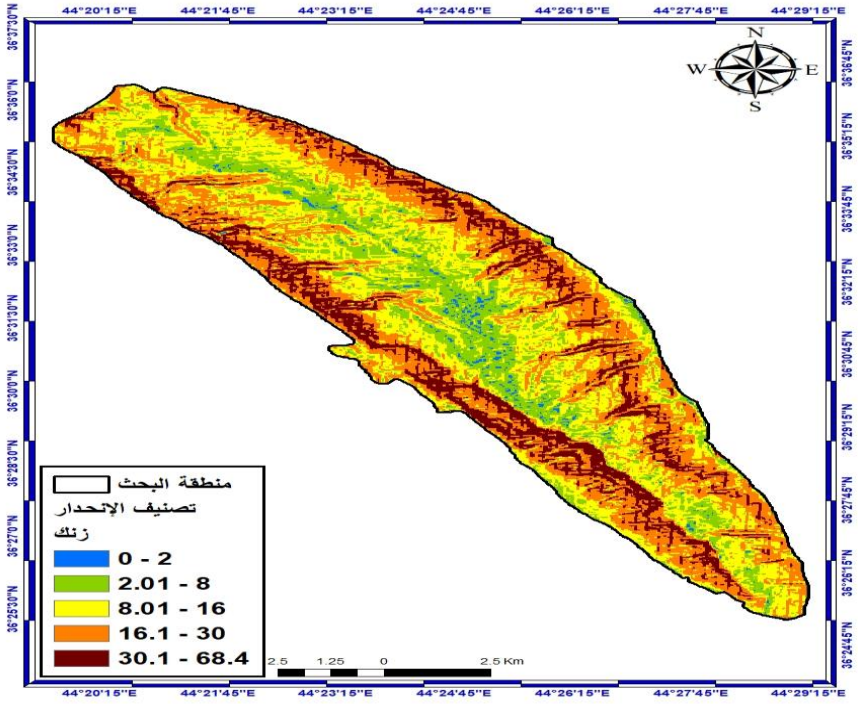
المصدر: اعتماداً على بيانات القمر الصناعيSRTM، واستخدام برنامج Arc.gis 10.3

خريطة (٨) انحدارات طية حرير حسب تصنيف (Demek,1979)



المصدر: اعتماداً على بيانات القمر الصناعيSRTM، واستخدام برنامج Arc.gis 10.3

خريطة (٩) انحدارات طية حرير حسب تصنيف (Zink,1989)



المصدر: اعتماداً على بيانات القمر الصناعيSRTM، واستخدام برنامج Arc.gis 10.3

صورة (١) قمة (كبكي حمد آغا) أعلى قمة في طية حرير

المصدر: دراسة ميدانية في ١٤/ ١٠/ ٢٠١٩ و ٢٠١٩/٧/٢٥.

صورة (٢) تقطع السفوح

المصدر: دراسة ميدانية في ١٤/ ١٠/ ٢٠١٩ و ٢٠١٩/٧/٢٥.

صورة (٣) المخاريط الأرسابية (التالوس)

المصدر: دراسة ميدانية في ١٤/ ١٠/ ٢٠١٩ و ٢٠١٩/٧/٢٥.

صورة (٤) الجلاميد عند أقدام المنحدرات

المصدر: دراسة ميدانية في ١٤/ ١٠/ ٢٠١٩ و ٢٠١٩/٧/٢٥.

صورة (٥) زحف الكتل الصخرية والمواد المفككة

المصدر: دراسة ميدانية في ١٤/ ١٠/ ٢٠١٩ و ٢٠١٩/٧/٢٥.

الاستنتاجات:

١. تقع طية حرير شمال شرقي العراق عند ناحية حرير التي تتبع قضاء شقلاوة ضمن محافظة اربيل، بلغت مساحتها (٩٤) كم٢، بطول (٢٤) كم، أقصى ارتفاع لها (١١٦٥) م، وأقصى عرض (٥) كم، وأقل عرض (١) كم، ومعدل انحدار (٨.٦) م/كم، ودرجة انحدار (١٧.٦).
٢. انكشفت في منطقة البحث تكوينات جيولوجية من عصر الكريتاسي الأعلى حيث انكشفت فيه تكوينات (تانجيرو–شيرانش) و (بالمبو– عقرة) أما أتجاه محور الطية المحدبة هو أتجاه جنوبي شرقي شمالي غربي وأن الطية غاطسة نحو محور مائل باتجاه واحد نحو الشمال الغربي.
٣. تمت دراسة عنصري الحرارة والأمطار لأنهما يشكلان تحدياً بارزاً لعملية التجوية في المنطقة، اذ ترتفع درجات الحرارة في شهر تموز وتبدأ بالتناقص من شهر أيلول الى أيار وحزيران وسجلت أدنى درجة حرارية في كانون الثاني، وتبدأ الأمطار بالتساقط من شهر تشرين الأول الى نيسان وآيار واعلى مجموع تهطالي كان في شهر شباط.
٤. لا تخلو المنطقة من المزن الصيفية حيث هطلت الأمطار بكثافة بداية شهر آب مع تغير طفيف في درجات الحرارة ما يحاكي ذلك استقرار المواد عند المنحدرات اذ غالبا ما تتشيع طبقة التربة التي تستقر عليها الصخور على المنحدر ما يحدث ميوعة تتغلب على شدة الاحتكاك مع معامل الجاذبية فيصبح وزن الصخرة أثقل مما تتحمله درجة الانحدار والاحتكاك مع معامل الجاذبية فيصبح وزن مواد المنحدر أثقل مما تتحمله درجة الانحدار والاحتكاك فتحدث حركة الانزلاق او السقوط.
٥. تواجدت في المنطقة نوعين من الترب هي الترب الوعرة المشققة الصخرية والترب البنية.

٦. أن أكبر الفئات الارتفاعية مساحة شملت الفئة المحصورة بين (١٣٢٤-١٤١٦) م وهي الفئة الارتفاعية السادسة التي بلغت مساحتها (٢٠.٢) كم٢ بنسبة (٢١.٥%) من مساحة الطية وان أعلى فئة ارتفاعيه هي الفئة السابعة المحصورة بين (١٧١٤-١٥٥٣) م بمساحة (٩.٣) كم٢ بنسبة (٩.٩%) من مساحة الطية.

٧. لوحظ أن زوايا أتجاه الانحدار نحو الغرب والشمال الغربي أحتلا أكبر مساحة بلغتا (٢١.٤-١٩.٦) على التوالي بنسبة (٢٢.٧٧-٢٠.٨٥%) من مساحة الطية.

٨. أحتل شكل المنحدر المحدب أكبر مساحة في الطية بلغت (٥٩) كم٢ بنسبة (٦٢.٧٧%) من مساحة الطية اي أكثر من نصف مساحة الطية عند مناطق النتوءات (القمم وبين الجداول والأخاديد المنحدرة على جانبي الطية) ،وقد وضحت آراء آلان وود، فينمان ، ولاوسون) عن كيفية تشكيل شكل المنحدر المحدب حيث أوضحوا استمرار عملية أزاله المواد من الأجزاء غير المستوية عند وجه المنحدر وعمليات التسوية للأجزاء شديدة الانحدار بعملية الأرساب مستمرة وضعف فعل الغطاءات الفيضية الواسعة غير المركزة يؤدي الى تشكيل المحدبات ،وأن الطية في مرحلة الشباب.

٩. تم تصنيف زوايا انحدار الطية للعالمية (Demek و Zink)، اذ تبين ان الشكل التضاريسي في الطية هي تلال مرتفعة وأراضي منبسطة حسب (Demek) ومتموج الى مقطع – مجزأ وسطح مستوي حسب (Zink).

١٠. صنفت حركة المواد في طية حرير الى عدة تصانيف منها القديمة للعالم (Terzaghi,1925) وهي حركان (جافة ورطبة) حسب تشبع مواد المنحدر بالرطوبة. وكذلك تصنيفات حديثة للعالم (شارب،١٩٣٨) وهي حركات (بطيئة، سريعة، أنزلاقات أرضية، هبوط أرضي) وأن نشاط هذه الحركات هو التركيب الصخري. شكل سطح الارض، المناخ والغطاء النباتي).

١١. ان أغلب آراء العلماء في تصنيف حركة المواد مرتبطة مع بعضها بشكل أو بآخر وموجودة في المنحدرات خاصة عند منحدرات طية حرير، حيث وجد آثار تلك الحركات كالمخارط الأرسابية وزحف الكتل الصخرية والتربة وسقوط الكتل الصخرية وغيرها، لكن هناك حركات سريعة كالأنزلاقات التراجعية وحركات بطيئة جداً كزحف المواد لا يمكن ملاحظتها أو ملاحظة آثارها لأنها قد تكون مغطاة بالتراكمات الفتاتية خاصة وان الطية معراة من الغطاء النباتي وهناك مواضع كثيرة تدخل الأنسان فيها كزراعة أقدام الطية أو بناء القرى وتربية الحيوانات.

المقترحات:

١. دراسة المنطقة دراسة جيولوجية وجيومورفولوجية متكاملة.

٢. من الممكن استثمار المنطقة خاصة أقدام الطية في الزراعة مع وفرة المياه الباطنية في المنطقة.

٣. أنشاء مقلع لاستثمار صخور المنطقة واستخراج حجر البناء المستخدم في بناء المنازل في المنطقة.

٤. من الممكن أنشاء مواقع سياحية واستغلال المياه الباطنية الصالحة للشرب المتوفرة بكثرة في المنطقة.

٥. أن أي استثمار سياحي أو صناعي أو زراعي أو تجاري في منطقة البحث يكون جيداً لتوفر مقومات ذلك من حيث قرب السوق وتوفر المياه الباطنية والطرق وتوفر شبكة الطرق الحديثة والطبيعة الخلابة.

المصادر:

١. أبو العينين، سيد احمد (١٩٩٥): اصول الجيومورفولوجيا (دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض)، مؤسسة الثقافة الجامعية، ٤٠ شارع سوتير / الاسكندرية، ط١١.

٢. أسود، فلاح شاكر (١٩٩١): الخرائط الموضوعية، جامعة بغداد.

٣. جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء المجموعة لإحصائية السنوية لسنة (٢٠١٢-٢٠١٣) الباب الاول الاحوال الطبيعية.

٤. السعدي، عباس فاضل (٢٠٠٩): جغرافية العراق (اطارها الطبيعي، نشاطها الاقتصادي، جانبها البشري)، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد.

٥. الطلباني، ناهدة جمال (٢٠٠٩): المياه الجوفية في منطقة بين الزابين في العراق واستغلالها، مطبعة باو، السليمانية.

References:

1. Abu El-Enein, Sayed Ahmed (1995): The Origins of Geomorphology (the study of the topographic shapes of the Earth's surface), University Culture Foundation, 40 Suter Street / Alexandria, 11th floor.
2. AlAN WOOD, PH.D., F.G.S., (1942): the DEVELOPMENT OF HILLSIDE SLOPE.
3. Al-Saadi, Abbas Fadel (2009): The Geography of Iraq (Its Natural Framework, Its Economic Activity, Its Human Aspect), University House for Printing, Publishing and Translation, Baghdad.
4. Aswad, Falah Shaker (1991): Thematic Maps, University of Baghdad.
5. Fenneman, N.F. (1908): Som features of erosion by unconcentrated wash, Jour. Ged 16.
6. Lawson, A.G., (1943): Rain washerosion in humid regions Bull Geol Amer Vol 34.
7. Stan Morain, Ed, (1999): Gis Solution, in Natural Resource Management, tenewable Natural foumeit wacshington.
8. Talabani, Nahida Jamal (2009): Groundwater in the Bayn Zabin region and its exploitation, Baw Press, Sulaymaniyah.
9. The Republic of Iraq, the Ministry of Planning, the Central Bureau of Statistics, the annual statistical collection for the year (2012-2013), Chapter One, Natural Conditions.
10. Varagan K. sissakia, (1997): map of Arbil and mahabad Quadrangle's sheet Nj-38-14 and Nj38-15 scale 1:250:000,1st edition, Geasare, Bayhdad, Iraq.
11. Varaujau K. Sissakian, (2013): geomorphology and mar phametry of the grater zabriver basin, north of Iraq, Iraq bulletin of geology and mining, VOL, No.3.