

دراسة التعرية الإخدودية وتصنيفها لحوض وادي جق جق شمال غرب مدينة السليمانية - شمال العراق

أزهر خليل سليمان
قسم الجيولوجي / كلية العلوم
جامعة السليمانية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ ملخص البحث

الدراسة الحالية للتعرية الإخدودية لحوض وادي جق جق يعتمد نظام Bergisma أثبتت تأثير الوادي بالتعرية الإخدودية بدرجات مختلفة، حيث تبين عدم تأثير حوض الوادي بالتعرية الشديدة (النطاق الثالث) بينما تآثر بالنطاق الثاني (التعرية المتوسطة) والتي تضم الدرجات التعرؤية (4-5-6) بنسبة مئوية بلغت 42.21 وشغل مساحة تقدر بحوالي 150 Km² من عموم مساحة الحوض البالغة حوالي 250 Km² بينما تأثرت بشكل أكبر بالتعرية الخفيفة الممثلة بالدرجات التعرؤية (1-2-3) ونسبة مئوية بلغت 57.78، وشغل نطاق التعرية المتوسطة باقي مساحة الحوض.

عكست التكوينات الجيولوجية المنكشفة في حوض الوادي والتراكيب الجيولوجية من الطيات والفوالق تأثيرها على الأنطقة التعرؤية المختلفة وكذلك كان لطبيعة الانحدارات تأثير واضح في تحديد طبيعة التعرية وتشكيل الوديان في عموم الحوض، وساهمت عملية تكون بعض مناطق الكارست الموضعية في الأجزاء الجنوبية من حوض الوادي على عدم وجود نشاط للتعرية الشديدة في حوض وادي جق جق الذي تظهر شبكة التصريف فيه تأثير واضح للعمليات البنيوية في المناطق المحيطة للحوض مما يظهر تأثير جناحي طيتي ازمر وبيرمكرون المحدبتين بالنشاط التكتوني الحديث.

المقدمة

تعد التعرية الأخدودية من المشاكل الخطيرة التي تواجه التربة وخاصة في موسم سقوط الأمطار بغزارة حيث يحدث أن تقتلع كميات كبيرة من التربة السطحية مما يؤدي الى خفض إنتاجية الأرض ويزيد من الترسبات في الجداول والأنهار مما يؤدي الى تدهور نوعية المياه في المنطقة.

يتم إنجراف التربة بطرق عدة أهمها التعرية بالمياه الجارية في الأخاديد وكذلك بالمياه الجارية في المسيلات فضلا عن التعرية بالمياه الجارية في الأنهار وبواسطة قطرات المطر الساقطة، وهذه العمليات تكون سائدة في الأقاليم شبه الجافة والأقاليم الجبلية بينما الإنجراف للتربة بفعل الرياح يكون سائدا في الأقاليم الجافة وشبه الجافة.

وتعتبر التعرية الإخدودية **Gully Erosion** ناتج نهائي لعمليات التعرية المختلفة حيث عندما تزداد كمية المياه الجارية على شكل صفائحي على المنحدرات تبدأ بتكوين مسيلات بسيطة تتجمع مع بعضها في إتجاه المنحدر لتكون أخاديد عميقة تعاضم قدرتها على جرف ونقل التربة وعلى أعماق كبيرة.

تقسم الدراسات الخاصة بالتعرية الى دراسات تحليلية سطحية متعلقة بقابلية التربة للإنجراف ودراسات معطيات الإنحدار (Lillesand and Kiefer,1987)، كما أشار (أبو العينين،1981) الى أن الدراسات الوصفية تواجه نقدا شديداً من قبل بعض الباحثين لذلك أصبح التوجه الى الدراسات الرياضية الكمية المحددة (**Quantitative Studies**) بدلا من الدراسات العلمية الوصفية (**Qualitative Studies**). تشكل الدراسات الجيومورفولوجية الكمية إحدى الاتجاهات المهمة في دراسة وتقييم الأحواض المائية، لما لهذه الأحواض من خصائص ومعطيات يمكن قياسها بشكل كمي، وذلك بغية إعطاء بعد بيئي لتغير مورفولوجية الحوض استجابة للمتغيرات البنيوية والمناخية المؤثرة فيه (Mc Cullaph,1986).

دراسة التعرية الإخدودية وتصنيفها لحوض وادي جق جق شمال غرب مدينة السليمانية ...

أزهر خليل سليمان

تبين من دراسة (إبراهيم وجاسم، ١٩٩٩) لمناطق مختارة من غرب مدينة الموصل باستخدام الصور الجوية ان الزيادة في معدلات التعرية الإخدودية تتناسب طردياً مع معدلات الانحدار، حيث أن الانحدارات تلعب دورهم في أي منطقة كانت وتحدد أهميته في التأثير على أشكال أنماط التصريف وكذلك على جرف التربة ونقلها وترسيبها وتأثيره كذلك على الغطاء النباتي (Numan,etal.,1992)، يعد تصنيف (Bergsma,1982) من أهم التصنيفات الخاصة بالتعرية الإخدودية وتم إعماله لإنجاز هذه الدراسة.

تعتبر دراسة حوض هذا الوادي مهمة لأنه من الوديان المرشحة لإقامة سدود صغيرة عليه خاصة بعد فشل السد الترابي المقام سابقاً على مجرى الوادي بالقرب من مدينة سرجنار بسبب عدم وجود دراسة كافية للمنطقة وخاصة من الناحية الجيولوجية.

موقع منطقة الدراسة

حدد الموقع الجغرافي لحوض وادي جق جق بين خطي طول ($45^{\circ} 16' 00''$) و ($45^{\circ} 30' 39''$) وخطي عرض ($35^{\circ} 33' 30''$) و ($35^{\circ} 47' 30''$) وتبين ان مساحة حوض الوادي تبلغ حوالي 250 Km^2 إستناداً الى قياس المساحة من الخارطة الطبوغرافية بمقياس 1:20000.

يعد حوض وادي جق جق من الأحواض المهمة والرئيسية التي تغذي مدينة السليمانية بالمياه فضلاً عن موقعه المميز بالنسبة للمدينة حيث يقع الحوض شمال - غرب السليمانية ويحده من الشمال الشرقي طية أزمير المحدبة ومن الشمال الغربي طية بيرمكرون المحدبة ومن الجنوب مدينة سرجنار السياحية الى أن يلتقي مع وادي كاني بان والذان يعدان من الأحواض الثانوية المهمة لحوض وادي تانجيرو الرئيسي الذي يصب مياهه في بحيرة دربندخان. بالتالي تعد دراسة التعرية الإخدودية لهذا الحوض مهمة للدراسات المستقبلية لمنطقة حوض الوادي.

جيولوجية منطقة الدراسة

يقع حوض وادي جق جق من الناحية التكتونية في نطاق الطيات العالية ضمن الرصيف غير المستقر حسب تقسيم (Al-Kadhimi et al,1996) بينما تقع من الناحية

الجيومورفولوجية بالنسبة للعراق ضمن الوحدات ذات الأصل النيوي - التعروي وبشكل أكثر تحديداً المنطقة تمثل جروف صخرية محدبة وأحواض شقية لطيات مقعرة (Nouri,1997).

تتكشف في حوض الوادي مجموعة من التكوينات الجيولوجية التي تعود الى فترة الكريتاسي والتي تعتبر من الفترات المهمة جيولوجياً للعراق حيث تعرضت منطقة شمال العراق الى تغيرات عديدة أهمها إنخفاض الأرض في بعض الأجزاء وترسيب تكوينات عديدة بينما أرتفعت أجزاء أخرى وأعطت دلائل مختلفة.

تتمثل تكاوين حوض الوادي المبينة في الخارطة (1) وهي من الأقدم الى الأحدث :

تكوين بالمبو

يشغل هذا التكوين الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من حوض الوادي ويعتبر من التكاوين المهمة لمرحلة الكريتاسي المبكر - الأوسط وهو يتمثل بترسبات بحرية عميقة ويتألف من تعاقيات رقيقة من الحجر الجيري العضوي والذي يتحول نحو الأسفل الى الحجر الجيري هذا بالنسبة للجزء العلوي منه بينما في جزئه الأسفل يتكون من طبقات من الحجر الجيري الأزرق المتعاقب مع طبقات من المارل والطفل، وطبقات هذا التكوين كثيرة الطي والتشوه وذلك لمرونتها وقابليتها على التشوه.

تكوين قمحوقة

ينكشف هذا التكوين في الأجزاء الشمالية الغربية لحوض الوادي قيد الدراسة ضمن سلسلة طية بيرمكرون المحدبة ويشغل هذا التكوين مساحة صغيرة من الوادي بالمقارنة مع باقي التكاوين.

يمتد عمر هذا التكوين من أوائل الكريتاسي الى أواسطه ويشكل في الغالب الغطاء الخارجي لمعظم الجبال والطيّات المهمة في شمال العراق ومنها طية بيرمكرون المحدبة ، يتألف التكوين بشكل رئيسي من الحجر الجيري الكتلي العالي السمك المدملت والذي

دراسة التعرية الإخدودية وتصنيفها لحوض وادي جق جق شمال غرب مدينة السليمانية ...

أزهر خليل سليمان

يتعاقب أحيانا مع طبقات خفيفة من المارل وصخور هذا التكوين تتميز بظاهرة التكهف ومظاهر الإذابة.

تكوين كوميتان

يشكل هذا التكوين شريط محيطي حول أجزاء من حوض الوادي من جميع جهاته ويتألف من الصخور الجيرية المنتظمة التطبق والتي تتميز بكثرة الفواصل والتشققات مما ساعد على تكون بعض حفر الكارست في المنطقة التي يشغلها وخاصة في الأجزاء الجنوبية من حوض الوادي (مشاهدة حقلية) مما ساعد على عدم وجود نشاط للتعرية الشديدة في المنطقة وتستخدم أحجاره بكثرة في عمليات البناء في مدينة السليمانية والمناطق المحيطة بها.

تكوين شيرانش:

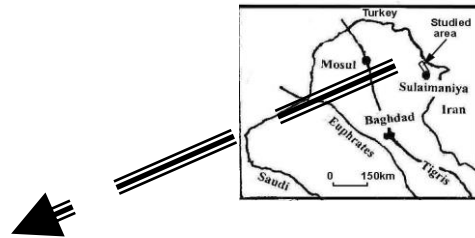
يحيط هذا التكوين بالأجزاء الوسطى لحوض الوادي قيد الدراسة ويشكل شريط يمتد من جميع الجهات حول مركز حوض الوادي ويعتبر من التكاوين الدالة على بيئة ترسيبية عميقة ومتصلة بالبحار المفتوحة، وهو يمثل فترة الكريتاسي الأعلى، ويتألف في قسمه العلوي من المارل الأزرق بينما في قسمه السفلي يتكون من حجر جيري ممزوج بالمارل ويشكل الأجزاء الهشة لصخور الحوض.

تكوين تانجيرو

يشغل هذا التكوين مساحة واسعة بالمقارنة مع باقي التكاوين المنكشفة في حوض الوادي ويمثل تقريبا مركز حوض الوادي ويعتبر تكوين تانجيرو من تكاوين الكريتاسي الأعلى وقد أخذ أسمه من نهر تانجيرو الذي يصب مياه في نهر دياالى بعد خروجه من بحيرة دربندنخان وهو يتألف في من الأعلى الى الأسفل من (مارل سلتى - حجر السلت - رمل - مدملكات - فئات الحجر الجيري - مع تداخل لبعض الصخور الجيرية)، وتعتبر صخور تكوين تانجيرو من الصخور الهشة والقابلة للتعرية بسهولة لذلك نجد لها وبشكل عام محاور الأحواض النهرية وذلك لسهولة حفر الأنهار مجاريها فوق هذا التكوين.

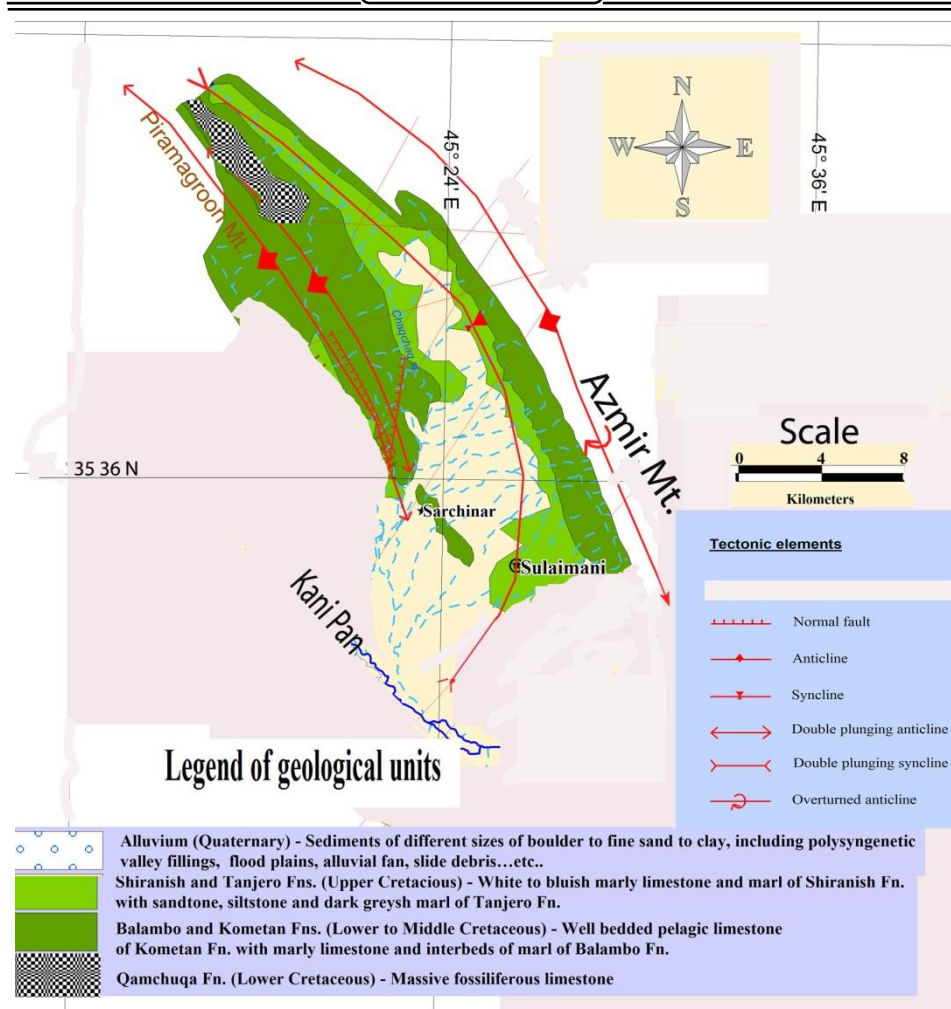
ترسبات العصر الرباعي:

تغطي ترسبات العصر الرباعي الممثلة في ترسبات ذات احجام مختلفة من الحصى والرمل والطين مناطق من حوض الوادي ممثلة في ترسبات السهل الفيضي وترسبات المراوح النهرية وكذلك رواسب الانحدارات وترسبات تملء الوديان. بشكل عام تشغل هذه الترسبات الأجزاء الوسطى لحوض الوادي وفي الغالب هي مترسبة فوق تكويني شرانش وتانجيرو.



دراسة التعرية الإخدودية وتصنيفها لحوض وادي جق جق شمال غرب مدينة السليمانية ...

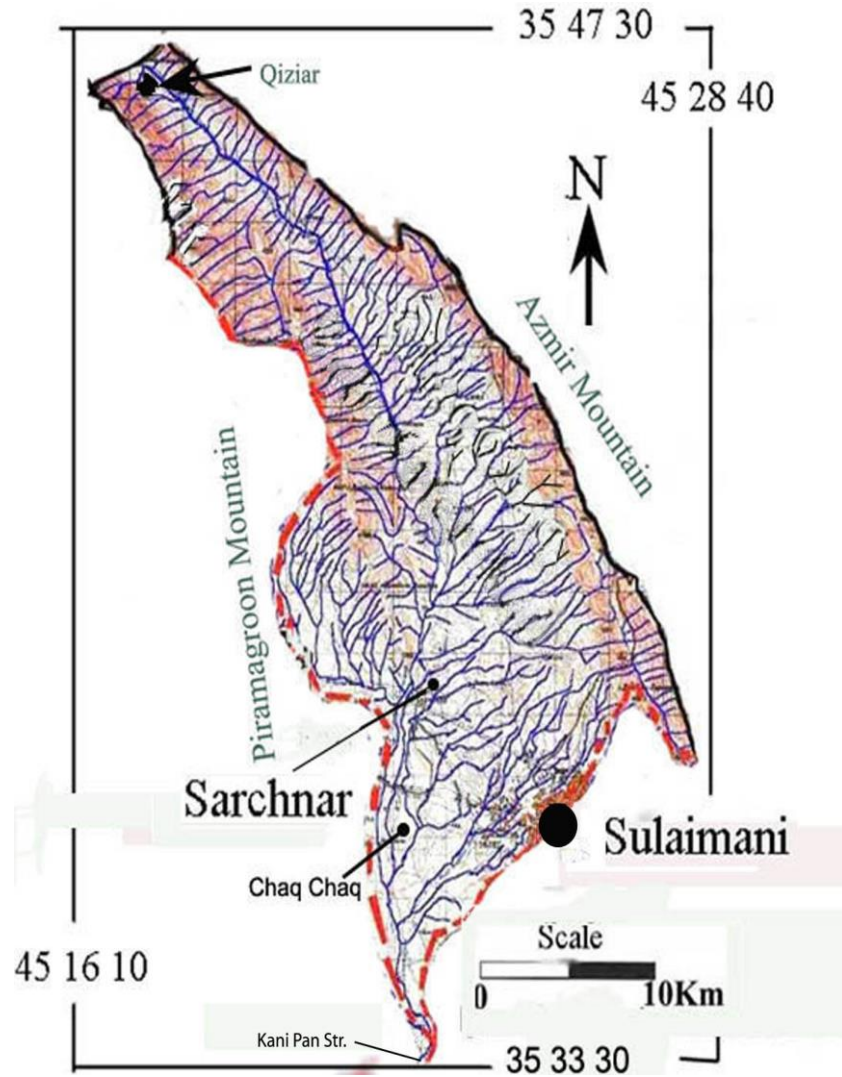
أزهر خليل سليمان



الخارطة (1) الخارطة الجيولوجية في منطقة الدراسة عن (Ali, 2007)

إعداد خارطة التعرية الإخدودية لحوض الوادي:

أعتمد الباحث على خارطة أنظمة التصريف السطحية، الخارطة (2)، المعدة من الخرائط الطبوغرافية بمقياس 1:20000 لمنطقة الدراسة والمعدلة ببرامج Google Earth من قبل (Ali, 2007) لغرض إعداد خرائط التعرية الإخدودية لمنطقة الدراسة.



خارطة (2) تبين شبكة التصريف السطحية لحوض وادي جق جق عن (Ali,2007)

تظهر شبكة التصريف سيادة النمط الشجري بنسبة كبيرة وبشكل اقل سيادة للنمط المتوازي وخاصة عند أطراف طيتي أزمر ويبرمكرون المحدبتين، كما تظهر إختلاف في نسب توزيع الرتب الحوضية حيث تسجل الرتب الأولى والثانية نسبة تشعب أعلى من باقي الرتب وهي تتوزع على محيط الحوض بشكل رئيسي وهي بذلك تعكس تاثر الحوض بالتشويه البنيوي

دراسة التعرية الإخدودية وتصنيفها لحوض وادي جق جق شمال غرب مدينة السليمانية ...

أزهر خليل سليمان

في محيطه المتمثل بجناحي طيتي أزمر وبيرمكرون المحدبتين أي تعكس تأثير طيتي أزمر وبيرمكرون بالنشاط التكتوني الحديث، بينما تظهر شبكة التصريف إنحصار الرتب العالية داخل حوض الوادي أكثر من باقي أجزائه الأخرى مما يعكس تأثيرها بالبنية الجيولوجية (Al-Daghastani and Al-Daghastani,1990).

قسمت شبكة التصريف لمنطقة الدراسة الى وحدات مساحية متساوية ، مساحة الوحدة الواحدة 1Km^2 وأعطيت هذه المساحات إحداثيات سينية وصادية بغية تحديد موقعها على الخرائط ، تبع ذلك حساب أطوال الأخاديد في كل وحدة مساحية باستخدام جهاز قياس المسافات (Curvimeter) والقيمة المقاسة تمثل طول الأخدود الى وحدة المساحة وبما أن المساحات متساوية فأن القيم التي قرأت تمثل التعرية الإخدودية (م/كم²) وذلك حسب معادلة التعرية الإخدودية:

$$\text{التعرية الإخدودية (م/كم}^2\text{)} = \frac{\text{مجموع أطوال الأخاديد (م)}}{\text{مساحة المنطقة (كم}^2\text{)}}$$

إعتمد البحث على نظام وتصنيف Bergesma,1982 وذلك لكونه من أكثر التصنيفات ملائمة لمنطقة الدراسة حيث تقسم التعرية الإخدودية الى سبع درجات والجدول (١) يبين تفاصيل هذا التصنيف.

درجة التعرية	طول الأخاديد (م/كم ^٢)
1	0-400
2	401-1000
3	1001-1500
4	1501-2700
5	2701-3700
6	3700-4700
7	N > 4701

جدول (1) يبين النظام المتبع في تصنيف التعرية الإخدودية لمنطقة الدراسة

عن (Bergesma,1982)

تبين من تطبيق هذا التصنيف ان منطقة الدراسة متأثرة بالتعرية الإخدودية بدرجات متفاوتة ، حيث أوضح تفسير الخارطة المعدة لهذا التصنيف بدرجاته السبع (خارطة 3) أن المنطقة متأثرة بشكل كبير بالدرجات ١-٢-٣ وبشكل أقل بالدرجات ٤-٥ بينما لم تتأثر المنطقة بالدرجات ٦-٧.

نظمت قيم التعرية الإخدودية مع النسب المئوية لها لكل درجة وكما مبين في الجدول رقم (2).

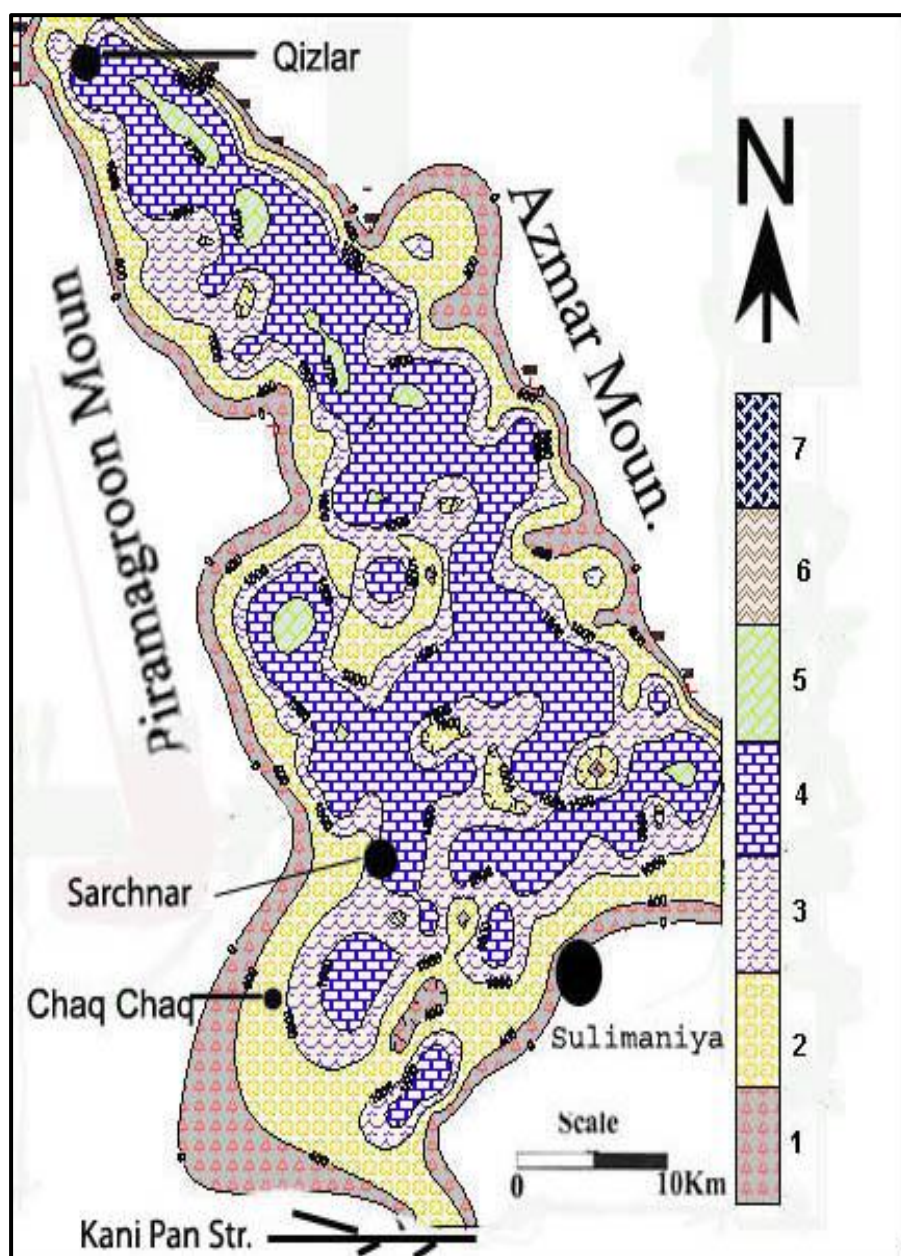
دراسة التعرية الإخمدودية وتصنيفها لحوض وادي جق جق شمال غرب مدينة السليمانية ...

أزهر خليل سليمان

درجة التعرية	عدد المواقع	النسبة المئوية %
1	35	12.96
2	60	22.22
3	61	22.60
4	99	36.66
5	15	05.55
6	0.0	0.0
7	0.0	0.0

جدول رقم (2): يبين درجات التعرية الإخمدودية وعدد المواقع التي تشغلها بدرجاتها السبع مع النسب المئوية لكل درجة ضمن حوض وادي جق جق

من الجدير بالذكر أن عدد المواقع لكل درجة يمثل في الوقت نفسه المساحة التي تشغلها هذه الدرجة من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة التي تبلغ بحدود 250 Km^2 .
بعد ذلك تم إدخال هذه البيانات المستحصلة إلى الحاسوب بغية إعداد الخارطة (3) التي تبين الدرجات المختلفة للتعرية الإخمدودية وذلك باستخدام برنامج SURFER_32 وتم منه الحصول على الخارطة رقم (3).



دراسة التعرية الإحدودية وتصنيفها لحوض وادي جق جق شمال غرب مدينة السليمانية ...

أزهر خليل سليمان

الخارطة (3): تبين توزيع الدرجات السبع للتعرية الإحدودية وتأثيرها على حوض وادي جق جق
تبع ذلك تقسيم درجات التعرية الى ثلاث أنطقة تعروية، النطاق الأول يمثل نطاق
التعرية البسيطة (الخفيفة) والنطاق الثاني يمثل نطاق التعرية المتوسطة بينما تتمثل التعرية
الشديدة بالنطاق الثالث والجدول رقم (٣) يبين تفاصيل هذا التقسيم مع النسبة المئوية لكل
نطاق من الأنطقة الثلاثة.

الدرجات التعروية	الأنطقة التعروية	النسبة المئوية %
1-2-3	خفيفة	57.78
4-5-6	متوسطة	42.21
7	شديدة	0.0

الجدول (3): يبين الأنطقة التعروية الثلاث والنسبة المئوية لكل نطاق.

يتبين من هذا الجدول أن المنطقة لم تتأثر بالتعرية الشديدة بينما تأثرت بالتعرية
المتوسطة بنسبة مئوية بلغت 42.21% وبكذلك تأثرت بالتعرية الخفيفة بنسبة أكبر وصلت الى
57.78% .

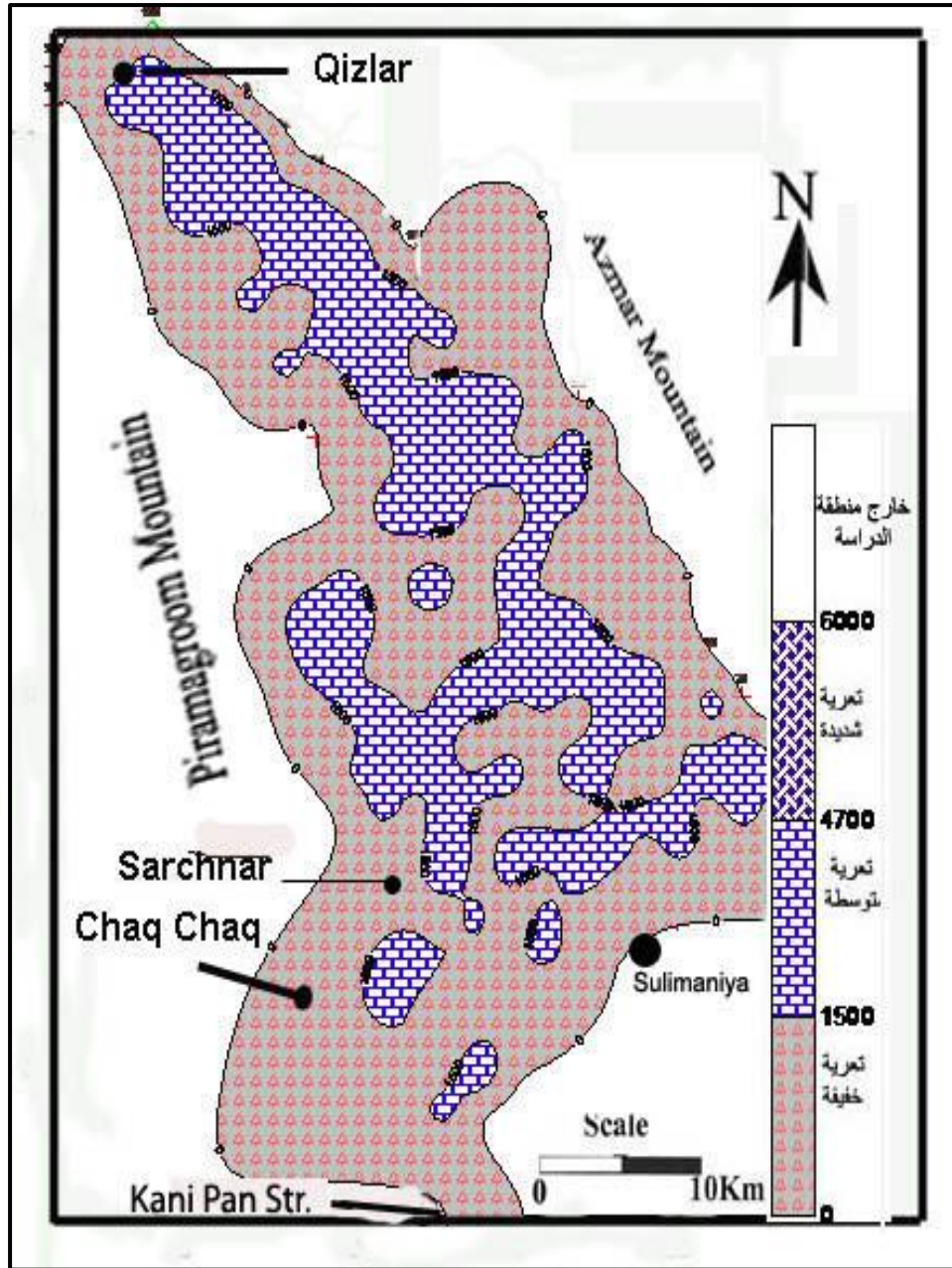
وبناءً على التقسيم الثلاثي للأنطقة التعروية تم إدخال البيانات الى الحاسوب بغية
إعداد خارطة ثانية للتعرية الإحدودية، الخارطة رقم (4) ، تبين توزيع الأنطقة التعروية الثلاث في
منطقة حوض الوادي.

إن الهدف من هذا التنظيم يكمن في إمكانية تفهم العلاقة بين الأنطقة المختلفة
الممثلة بمستويات تقسيمية مبنية على خصائص متعلقة بغرض التقسيم، وهذه المستويات تكون
قابلة للتغير تبعاً للتغير الذي يحصل في العوامل المسببة لها.

وكذلك من مطابقة هذه الخارطة مع خارطة توزيع التكاوين الجيولوجية يمكن تحديد مدى تأثير مكونات هذه التكاوين على عمليات التعرية بأنطقتها الثلاث.

دراسة التعرية الإخدودية وتصنيفها لحوض وادي جق جق شمال غرب مدينة السليمانية ...

أزهر خليل سليمان



الخارطة (4): تبين توزيع الانطقة الثلاث للتعرية الإخدودية على حوض وادي جق جق

تحليل خارطة التعرية الإحدودية:

بغية تفسير تأثير المنطقة قيد الدراسة بالتعرية الإحدودية تم الاعتماد على خارطة الأنطقة التعرؤية، خارطة (4)، حيث تعكس هذه الأنطقة خصائص تعرؤية متباينة وكما يلي:

Slight Erosion Zone

نطاق التعرية الخفيفة

يشغل هذا النطاق مساحة 150 Km^2 من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة والبالغة حوالي 250 Km^2 وهي تتمثل في المناطق ذات الانحدارات الشديدة الى المتوسطة والفواصل والتشققات في هذا النطاق تسمح بنفاذ الماء (جزء منه) الساقط عليها الى الداخل مما يعطي هذا الجزء من منطقة الدراسة جريان سطحي خفيف وبالتالي تشكيل أودية وجداول تعرؤية بسيطة تكون المسؤولة عن عمليات التعرية في هذا الجزء من حوض الوادي.

يغطي هذا النطاق التعرؤي تكويني بالمبو وكوميتان وأجزاء من تكوين قمجوقة ولعبت التكاوين الصخرية لهذه التكاوين دورا مهما في تحديد نشاط التعرية الإحدودية لهذا النطاق بشكل أكبر من التكاوين الأخرى بسبب مقاومتها العالية للتعرية، وتوزعت الرتب النهرية الأولى والثانية بشكل كثيف ضمن هذا النطاق.

Erosion Zone

نطاق التعرية المتوسطة

Moderate

شكل هذا النطاق مساحة 100 Km^2 من مساحة حوض الوادي وشغل مناطق الانحدارات المتوسطة والخفيفة وتبين من تحليل خارطة الأنطقة الثلاث أن هذا النطاق يشغل المساحات الداخلية لحوض الوادي والتي تتمثل بشكل رئيسي بتكويني شرانش وتانجيرو وكذلك الترسبات العادة للعصر الرباعي حيث ساعدت المكونات الصخرية لهذه التكاوين على تنشيط التعرية الإحدودية ضمن المساحات التي تشغلها هذه التكاوين بسبب سهولة تعريتها، كما شكلت الصخور الصلبة والمقاومة للتعرية بعض المناطق الرديئة من حوض الوادي Badland والتي تظهر مقاومة لعمليات التعرية وتبين هذا بشكل واضح ضمن المخطط

دراسة التعرية الإخدودية وتصنيفها لحوض وادي جق جق شمال غرب مدينة السليمانية ...

أزهر خليل سليمان

الثلاثي الأبعاد لحوض الوادي شكل (1)، والذي تم الحصول عليه من خلال معطيات الخرائط السابقة، وتوزعت الرتب النهرية العالية بشكل كبير ضمن هذا النطاق التعروي مما يعكس تأثير كبير للتكوينات الجيولوجية المنكشفة ضمن هذا النطاق على عمليات التعرية فيه.

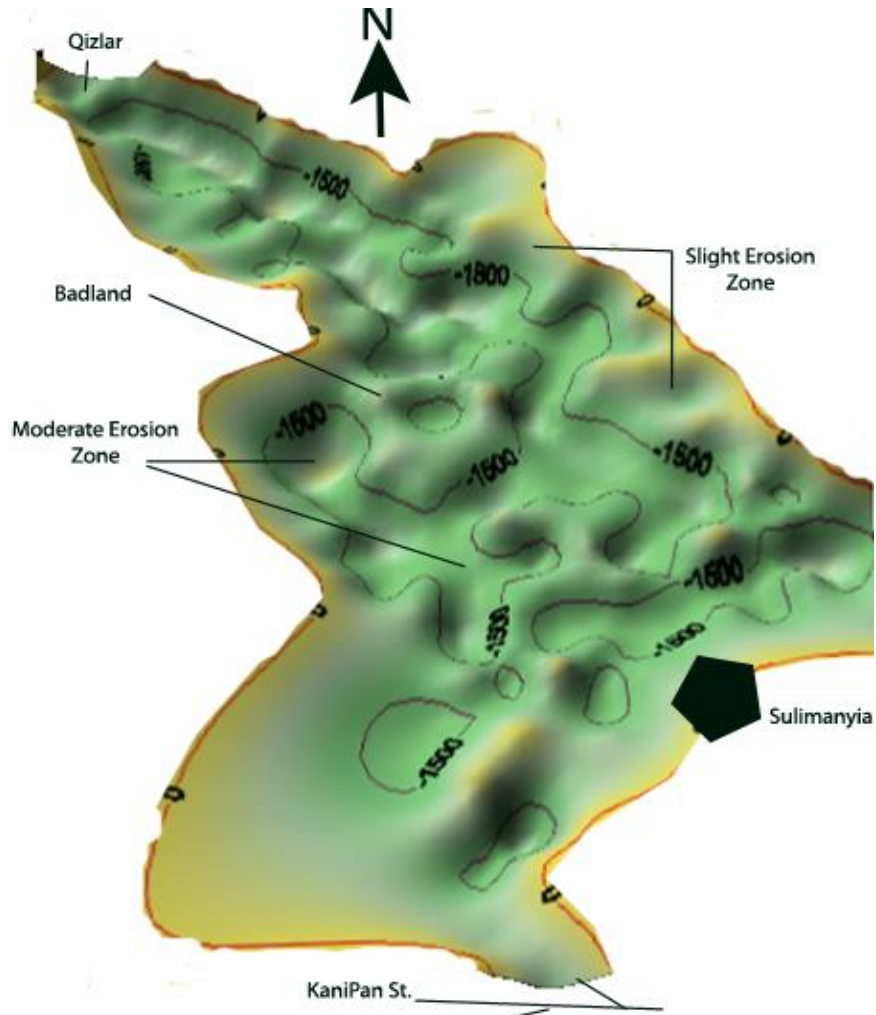
Severe Erosion Zone

نطاق التعرية الشديدة

لم يشغل هذا النطاق أي مساحة تذكر من منطقة الدراسة مما يعني ان التعرية الإخدودية لم تتطور ضمن حوض وادي جق جق لتصل الى المرحلة الشديدة والتي تتمثل بهذا النطاق.

أهم الأسباب التي تكمن وراء عدم تطور التعرية الى المرحلة الشديدة يمكن تلخيصها في عدة عوامل يكون في مقدمتها الضروف المناخية لحوض الوادي حيث يعد وادي جق جق من الوديان الموسمية الجريان والتي تعتمد على الساقط المطري في تغذية مياه الوادي وبالتالي لا تكون فعالية التعرية مستمرة لفترات طويلة هذا من جانب ومن جانب آخر لعبت التراكيب والتكوينات الجيولوجية ومكوناتها الصخرية دورا مهما كذلك من خلال تفاوت مقاومتها لعمليات التعرية ، كما أن تشكل بعض حفر الكارست ضمن حوض الوادي وخاصة ضمن تكوين بالمبو في الأجزاء الجنوبية للحوض ساهم كذلك في التقليل من تطور عمليات التعرية بشكل كبير، كما كان لسعة الحوض ومعدل الانحدار دور في عدم تشكل وديان عميقة وطويلة ضمن حوض الوادي، جميع هذه العوامل مجتمعة ساهمت بنسب متفاوتة في عدم تطور التعرية لتصل لمرحلة التعرية الشديدة.

وبغية توضيح توزيع هذه الأنطقة ضمن حوض الوادي قيد الدراسة تم إعداد شكل ثلاثي الأبعاد لحوض الوادي، شكل (1)، يبين إنتشار الأنطقة التعروية ضمن مساحة حوض الوادي وهو يعطي شكلا اقرب الى الواقع وهذا ما تبين من خلال الزيارات الحقلية لمنطقة الدراسة.



الشكل (1): شكل تخطيطي لحوض وادي جق جق يبين مدى تأثير حوض الوادي بعمليات التعرية.

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج هذه الدراسة ان حوض وادي جق جق قد تآثر بالتعرية الإخدودية بدرجات متباينة توزعت بين التعرية الخفيفة والمتوسطة بينما لم يكن للتعرية الشديدة أي نشاط في حوض الوادي. وتبين كذلك ان التراكيب والتكاوين الجيولوجية أثرت على معدلات التعرية وتوزيعها ضمن حوض الوادي حيث شغل النطاق المتوسط مساحات واسعة من الصخور الهشة العائدة لتكويني شرانش وتانجيرو وكذلك لترسبات العصر الرباعي التي غطت بعض الأجزاء من التكوينين السابقين، بينما غطت التعرية الخفيفة مناطق تواجد الصخور الصلبة والممثلة بتكويني كوميتان وبالمبو، وكنتيجة لعمليات التعرية الإخدودية والإختلاف في مقاومة الصخور تولدت ضمن حوض الوادي مساحات من الأراضي الرديئة (Badland) ولعبت العوامل المساعدة لتكوين الكارست والممثلة في (التراكيب الجيولوجية من فواصل وشقوق ضمن صخور قابلة للدوبان وعامل الإنحدار وتوفر المياه الجارية في فترات معينة) دورا هاما ضمن بعض أجزاء الحوض وخاصة ضمن تكوين بالمبو في الجزء الجنوبي من الحوض حيث عملت هذه العوامل على تكون بعض الحفر الكارستية التي تعتبر من الأسباب المهمة لعدم تطور التعرية الإخدودية لتصل لمرحلة التعرية الشديدة. كما تبين من خارطة شبكة التصريف أن الرتب الأولى والثانية قد شغلت مناطق الإنحدارات العائدة لطرفي طية أزمر ويبرمكرون المحدبة وهي بذلك تعكس تأثير واضح للحركات التكتونية الحديثة على عموم المنطقة وتشكل في الوقت نفسه عوامل مساعدة على إضعاف الصخور المتواجدة في هذه المناطق بينما كان تأثير التكوينات الجيولوجية واضحا ضمن المساحات الداخلية للحوض. كما كان للمناخ دور مهم في عدم تطور التعرية الإخدودية وذلك لكون حوض وادي جق جق من الاحوض الموسمية الجريان وهو يعتمد على الساقط المطري الذي يتذبذب من سنة الى أخرى وبالنتيجة لا تكون فعالية التعرية مستمر لفترات طويلة. يعتبر حوض وادي جق جق من الأحواض المناسبة من حيث معدلات التعرية الإخدودية لإقامة سد صغير على مجراه (بعيدا عن الجزء الجنوبي) بعد إجراء الدراسات الأخرى ذات العلاقة بإنشاء السدود الصغيرة.

المصادر العربية

- أبو العينين، حسن سيد أحمد (1981): اصول الجيومورفولوجيا - دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض. الدار الجامعية للطباعة والنشر، الطبعة السادسة، بيروت (760) صفحة.
- إبراهيم، صلاح متي وجاسم، عبد الكريم محمد (1999): دراسة الارتباط بين معدلات التعرية الإخدودية وعامل الإنحدار لمواقع مختارة بين طية أشكفت الشمالية وطية كصير الجنوبية باستخدام الصور الجوية، مجلة التربية والعلم، العدد (39) لسنة 1999 (60-35) صفحة.

المصادر الأجنبية:

- AL-Daghastani, N.S. and AL-Daghastani, H.S. 1990. Aerogeomorphic map of the Mosul Dam as interpreted from aerial photographs and field check. Confidential, Mosul Dam and Research Center, Mosul University.
- Ali, S.S., 2007: Geology and Hydrogeology of Sharazor – Piramagroon basin, Sulimani area, NE Iraq., Phd Thesis, Dep. of Hydrogeology, Belgrade Univ., Fac. Of Mining and Geology.
- Al-Kadhimi, S. and Others, 1996: Tectonic map of Iraq, Geosurvey printed and published by the State Establishment of Geol. Surv. And Mining, Baghdad, Iraq.
- Bergisma, E. 1982: Rainfall Erosion Surveys for Conservation Planning, ITC, J. 1983, 166-174 P.
- Lillesand, T.M., and R.W. Kiefer, 1987: Remote Sensing and Image Interpretation, 2nd Ed, John Wiley and Sons Inc., 721 P.
- Mc cullaph, p. 1986: Modern concept in geomorphology. Oxford Univ. press Oxford England.

- Nouri. M. Hamza,1997; Geomorphological Map of Iraq, Sheet No.3,Scale 1:1000000,1st Edition 1997,State Establishment of Geological Survey and Mining, Ministry of Industry and Minerals, Republic of Iraq.
- Numan,N,M,S., Ghasson, J.A. and Huda, A.T., 1992: Topographic Map Revision In North Iraq Using DTM and Orthophotos. Journal ITC,No2, pp. 244-248.

ABSTRACT

The present study of the furrow denudation in the basion of Jig Jig valley depending on Bergisma system proved that the valley was affected by the furrow denudation in different degrees, and it was clear that the basion of the valley was not under the effect of the severe denudation (the third bend) but it was the (second bend) who was affected actually by (the medium denudation) including the denudating degrees (4-5-6) within 42.4 percent, acceqing an area estimated for 150 square kms approximately out of the square of the basin estimated for 250 square kms.

Also, it was affected larger by the light denudation represented by the denudating degree estimated for (1-2-3) within 75.78, the band of the medium denudation the rest of the square of the basion.

Then, the disclosed geological formations in the basion of the valley and the geological structures of the folds and fissures reflected their effect on the different denudating bends. Also, the nature of slopes had clear effect in limiting the nature of denudation and formation of valleys in the basion generally.