التعرية الاخدودية لحوض وادي مامران في محافظة السليمانية

م.د. حسين غازي جودة

المديرية العامة للتربية في محافظة كربلاء المقدسة

Maaaaaas173@gmail.com

الملخص: –

يهدف البحث الى دراسة التعرية الاخدودية في حوض وادي مامران ،قضاء كلار، محافظة السليمانية الذي يقع في الجزء الشمالي الشرقي من العراق ، وذلك باستخدام التقنيات الجغرافية ك (GIS) و الاستشعار عن بعد الذي اظهر أن التحليل المكاني للحوض المدروس بتحديد المناطق الأكثر خطورة، مما يوفر أساسا صلبا لوضع خطط إدارة مستدامة للموارد المائية والتربة في منطقة الدراسة.

الارتفاعات في الحوض تتراوح بين ٤٥٩ و ١٨١٠ مترًا، مما يشير إلى وجود منحدرات شديدة في الأجزاء الشمالية والشرقية، والتي تعد مناطق معرضة بشكل أكبر للتعرية، التكوينات الصخرية المختلفة في الحوض تؤثر على مقاومة التربة للتعرية.، واوضح الغطاء النباتي (NDVI) في المنطقة أن المناطق ذات الغطاء النباتي الأقل (المناطق الصفراء والبنية) تكون أكثر عرضة للتعرية. الشبكات المائية في الحوض تبين مسارات الأودية الرئيسية والفرعية تتراوح مراتبها من (١ إلى ٦)، والتي تُعتبر المؤشر الرئيسي لعملية التعرية الأخدودية.

توصلت الدراسة ان حوض مامران يعاني من التعرية الاخدودية ، وتُظهر أن المناطق الأكثر عرضة للتعرية تتركز في الأجزاء الشمالية الشرقية، حيث المنحدرات الشديدة والغطاء النباتي الأقل والتربة والهطول المطري.

الكلمات المفتاحية: حوض مامران، التعرية الاخدودية ، مؤشر الغطاء النباتي (NDVI)

التعرية الاخدودية لحوض وادي مامران في محافظة السليمانية

م.د. حسين غازي جودة

Gully erosion of the Mamran Valley basin in Sulaymaniyah Province

Dr. Hussein Ghazi Joda
General Directorate of Education in Karbala

Summary:

The research aims to study gully erosion in the Mamran Valley basin, Kalar district, in the province of Sulaymaniyah, located in the northeastern part of Iraq, using geographic techniques such as GIS and remote sensing, which showed that spatial analysis of the studied basin by identifying the most vulnerable areas provides a solid basis for developing sustainable water and soil resource management plans in the study area.

Elevations in the basin range from 459 to 1,810 meters, indicating steep slopes in the northern and eastern parts, which are areas more prone to erosion. The different rock formations in the basin affect the soil's resistance to erosion. The vegetation cover (NDVI) in the area shows that areas with less vegetation cover (yellow and brown areas) are more susceptible to erosion. The water networks in the basin show the paths of the main and secondary valleys, ranging from 1 to 6, which is considered the main indicator of gully erosion.

The study concluded that the Mamran basin suffers from gully erosion and shows that the areas most vulnerable to erosion are concentrated in the northeastern parts, where there are steep slopes, less vegetation cover, soil, and rainfall.

.

Keywords **Mamran Basin, Gully Erosion,NDVI**

المقدمة :

تعد دراسة التعرية الاخدودية من الطرق المهمة لمعالجة المشاكل الخطيرة التي تواجهها التربة اثناء التساقط المطري الكثيف ،اذ يتم انجرافها باقتلاع كميات كبيرة من التربة السطحية الامر الذي يؤثر على انتاجية الارض ، وكثرة الترسبات في الجداول والانهار، وبالتالي تدهور نوعية المياه في منطقة الدراسة.

لانجراف التربة عدة طرق اهمها التعرية المائية التي تكون على شكل اخاديد والمسيلات ناهيك عن التعرية بواسطة الزخات المطرية المتساقطة بشكل كثيف، اغلب هذه الاشكال نراها سائدة في الاقاليم شبه الجافة والاقاليم الجبلية.

التعرية الاخدودية (Gully Erosion) تعتبر الناتج الاخير لعمليات التعرية بمختلف انواعها اذ تزداد عند زيادة كميات المياه الجارية بشكل صفائحي على المنحدرات تبدأ بمسيلات تتكون بشكل بسيط تتجمع شيئا فشيئا في اتجاه المنحدر لتكون اخاديد عميقة تزداد قدرتها على نقل وجرف التربة الى اعماق كبيرة، ولمعرفة اسباب التعرية الاخدودية وفهمها بشكل دقيق هي خطوه مثالية للحد من تأثيراتها سواء كانت على البيئة او الانشطة البشرية المختلفة.

١- مشكلة البحث: تتمثل بالتساؤلات الاتية؟

١- ما حجم التعرية في حوض وادي مامران؟

٢- هل للتكوينات الجيولوجية والانحدار تاثير في حجم التعرية الاخودية ؟

٣- ما الاثار السلبية التي تخلفها الامطار على التربة، والغطاء النباتي لمنطقة الدراسة؟

٢- فرضية البحث:

١- بالامكان معرفة حجم التعرية في حوض وادي مامران من خلال تطبيق معادلة (Bergsma1982) و الاستعانة بالتقنيات الجغرافية الاخرى.

٢- للتكوينات الجيولوجية والانحدار دور كبير على حجم التعرية في المنطقة .

٣- هناك تأثير كبير للامطار على التربة والغطاء النباتي في حوض وادي مامران.

٣ - هدف البحث:

يتمثل هدف البحث بمعرفة تقدير حجم التعرية ضمن منطقة حوض وادي مامران ، وفهم العوامل التي لها تأثير على حجم التعرية الاخدودية ، فضلا عن ذلك لا توجد دراسة سابقة لهذه المنطقة عن الموضوع المراد دراسته.

٤- اهمية البحث:

تعد منطقة وادي مامران من النماذج المهمة لدراسة التعرية الاخدودية وبيان مخاطرها ، نظرا لما تتمتع به المنطقة من خصائص جيولوجيو وجيومورفولوجية والطبيعية والبنيوية ، وتأثير ذلك على استعمالات الاراضي المتنوعة في المنطقة .

٥- منهجية البحث:

اعتمد البحث في دراسة الموضوع على المنهج الاقليمي الذي يتناول اقليم ما على سطح الارض وتحليل خصائصه بالاعتماد على المنهج الوصفي الاستقرائي لتفسير خصائص الاشكال الارضية الطبيعية في المنطقة المدروسة ، فضلا عن ذلك اتبع الباحث المنهج التحليلي للوصول من الاستعانة على الخرائط وتحليليها والنموذج الرقمي (DEM) والبيانات الفضائية .

٦- هيكلية البحث :

تالف البحث من ثلاثة مباحث والتي جاءت وفق الاتي:

المبحث الاول : بين الخصائص الطبيعية للمنطقة المدروسة

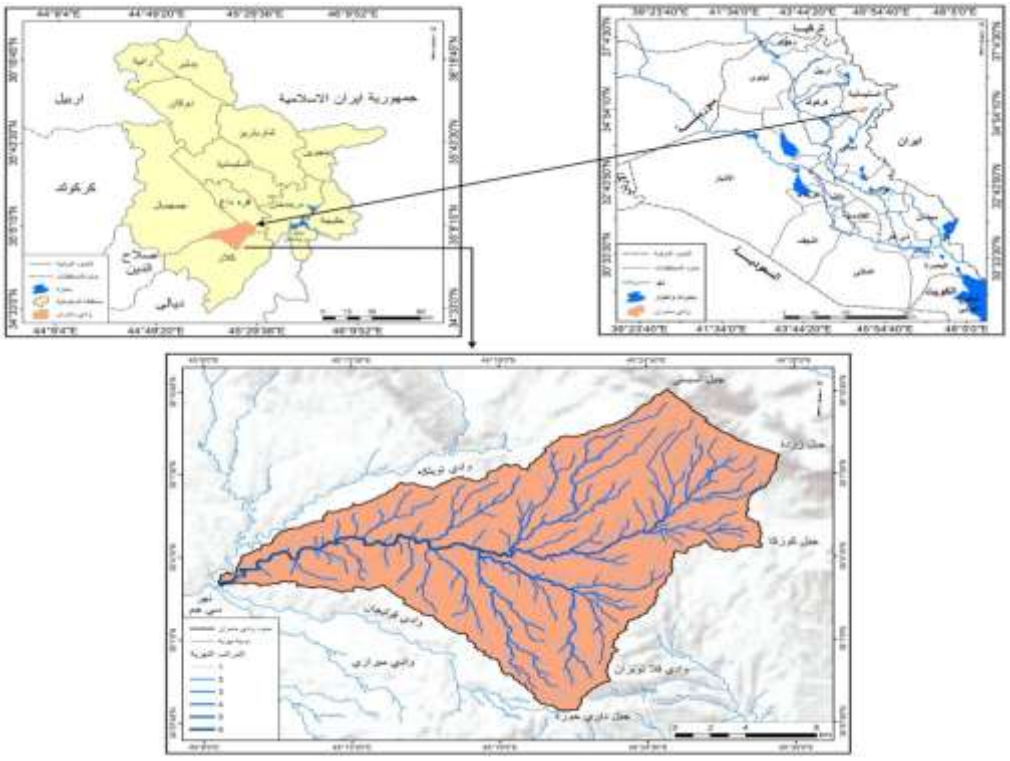
المبحث الثاني : يوضح العلاقة بين خصائص السطح والتعرية الاخدودية.

المبحث الثالث/ تحليل التباين المكاني للتعرية الاخدودية في حوض وادي مامران.

٧- موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة البحث جغرافيا في محافظة السليمانية وهي عبارة عن وادي يسمى مامران في قضاء كلار في محافظة السليمانية، وينحصر الحوض فلكيا بين دائرتي عرض (٣٥ ° ١٠ ˉ ٣٤ ˝ – ١٥ ˝ ٥٨ ˉ ٣٤ °) شمالا وخطي طول (˝٣٣ ˉ٠٨ ٤٥° – ˝٢٣ ˉ٢٩ ٤٥ °) شرقا، يحده من الشمال قضاء دربندخان، ومن الشرق قضاء خانقين- ومن الجنوب ناحية جلولاء، ومن الغرب قضاء كفري بمساحة (٣١٤,٧٤٦٤٦٣كم٢)، ينظر الخريطة (١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: ١- اعتمادا على الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠.

٢- اعتمادا على انموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، استخدام مخرجات برنامج (ArcGIS ١٠,٤)

المبحث الاول /الخصائص الطبيعية لحوض منطقة الدراسة :

اولا/ التكوينات الجيولوجية:

تظهر في المنطقة مجموعة من التكوينات الصخرية والرواسب، اذ ان دراستها توضح الكثير عن خصائصها الطبيعية التي اسهمت في تشكيل وادي مامران في السليمانية ومدى مقاومته لعمليات التعرية والتجوية، وعند ملاحظة الخريطة(٢) والجدول (١) نجد ان اغلب التكوينات الجيولوجية تعود الى الزمن الثالث والرابع ، وقد ارتأى الباحث ترتبها حسب المساحة، وهي كل من:

١-باي حسن : ويظهر هذا التكوين في أجزاء قليلة من شرق الحوض قرب جبل كوزكا، اما الجزء الاكبر يمتد من جنوبي وغربي حوض مامران، وتبلغ مساحته(١٢٧,٤) كم^{٢} من مساحة المنطقة وبنسبة (٤٠,٥%)، يعود هذا التكوين الزمن الثالث عصر البلايوسين ويتكون على شكل طبقات من الحصى المتوسط القوام الى الناعم مع طبقات من الحجر الغرين الناعم والخشن والرمل والطين ، الطبقات الصخور الطينية والغرينية تكون قدرتها وقابليها لعمليات التعرية ضعيفة لا ان مقاومتها أفضل من صخور الطبقات

الرملية، وتتراوح سماكة هذا التكوين ما بين(١٠٠-٢٠٠م) وهو احد ترسبات البيئة النهرية[9:1] ،ينظر الخريطة (٢)، والجدول (١).

٢-المقدادية : ياتي بعد تكوين باي حسن من حيث المساحة اذ يغطي (٩٩) كم² من منطقة الدراسة ، وبنسبة(٣١,٤%) ، يمتد من الأجزاء الوسطى والشمالية الشرقية وأجزاء محدودة من جنوبي شرق الحوض عند مناطق المصب يعود الى عصر البلايوسين ، ويبلغ سمك هذا التكوين ما بين (٢٠٠-١٠٠٠م) وتكون مساميته ونفاذيته عالية ، وطبقاته متداخلة من الصخور الطينية و الرملية وحجر الغرين، وهو من التكوينات التي تستجيب بسرعة الى التعرية المائية بسبب صعف صلابته[17:2] ، اذ تقوم المياه بنقل الفتات الصخرية وترسبها بالسهول والأودية .

٣-انجانة: ينتشر هذا التكوين في وسط المنطقة ، ويعود عمره الى عصر المايوسين الأعلى، يظهر بشكل عريض ومحدب وغير منتظم يتجه من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي ، ويقطع في امتداده عدد من الاودية مثل وادي تويكه ووادي كوزكا، ويتميز هذا التكوين بأحواض متعاقبة من الصخور الرملية الرمادية و الحجر الغريني الأحمر، و كميات قليلة من الحجر الكلسي و الجبس اللذان يظهران في الجزء السفلي من التكوين. أن بيئة الترسيب تكون في الغالب بيئة نهرية[251:3]، السمك التكوين يبلغ ما بين (٧٠٠ - ٩٠٠) متراً والسبب في ذلك هو تباين هو نشاط عمليات التعرية الارساب، يحتوي تكوين انجانه على صخور طينية ورملية بنية وحمراء وايضا على الاحجار الغرينية ، تبلغ مساحة هذا التكوين (٥٠,٧ كم²) وبنسبة (١٦,١%)، ينظر خريطة (٢) والشكل (١).

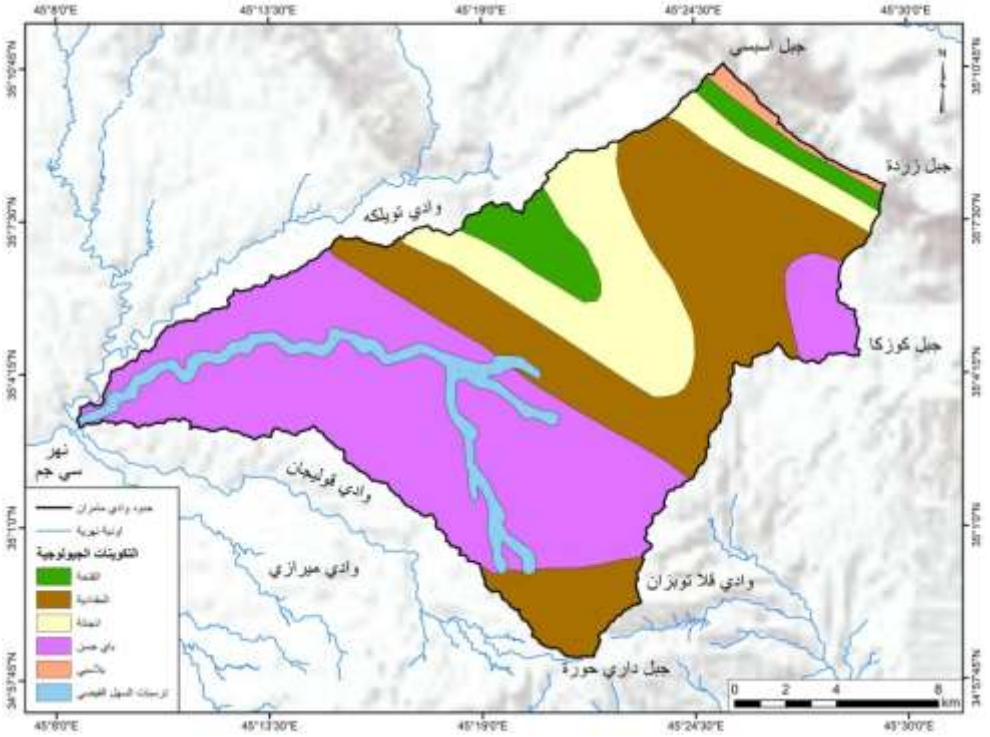
٤-الفتحة: يتكون هذا التكوين من تعاقب طبقات صخور الجبس والملح الصخري متداخلاً مع الحجر الجيري، فضلاً عن صخور المارل الاخضر والحجر الطيني والصخور الفتاتية الناعمة، والتي تتعاقب بشكل ترتيب نظامي على هيئة دورات متعاقبة، ويعود عمره الى عصر المايوسين الاوسط. يتضح من الخريطة (٢) أن هذا التكوين يظهر بشكل طولي في اقصى شمال غرب منطقة الدراسة الى جنوب شرقها محاذيا بشكل واضح مجرى وادي تويكة ووادي ميرزاكي، وكذلك الاجزاء الوسطى من الحوض المائي ، مما يشير الى ان التكوين يتأثر بشكل مباشر بعمليات النحت والتعرية المائية[297:4] ، يغطي تكوين الفتحة مساحة (١٧,٣ كم²) وبنسبة (٥,٥%) من اجمالي مساحة الوادي البالغة (٣١٤,٧كم²)، ينظر الشكل (١).

٥-ترسبات السهل الفيضي : تعد من الترسبات النهرية الفيضية تعود الى عصر البلاستوسين والهولوسين، وهي ترسبات حديثة ترجع الى الزمن الجيولوجي الرابع ، وتتكون من رواسب الجريان المائي السطحي والتي

اشتقت من تكوينات انجانه والمقدادية وباي حسن يتباين سمكها ما بين (١-٢٠م).[13:5] ، ويتألف من رواسب الطمى والغرين والطين التي يقوم النهر بنقلها وترسيبها اثناء الفيضان ، يتركز هذا التكوين في المناطق المنخفضة والاودية، ويتبع مجرى نهر سي جم وجميع الروافد الرئيسية مثل وادي قوليجان و وادي ميرازاكي تتكون الرواسب التي ذكرناها عندما تقل سرعة هذه المياه تترسب على جانبي النهر مكونة السهل الفيضي، ومن خلال قراءة الخريطة (٢) والجدول (١) تبين ان التكوين يغطي مساحة (١٧,٢كم^2) وبنسبة (٥,٥%).

٦- بلاسبي: يعود الى الزمن الرابع تكون في عصر الزمن الرابع(عصر الايوسين الاوسط الأعلى) ، ساهم في تكوينه نطاقين العلوي مؤلف من الحجر الجيري الطباشيري يحتوي على القير مع رقائق الصلصال الطباشيري الأبيض، اما الاسفل يتألف من حجر جيري قليل المسامية و النفاذية ذو اللون الأبيض ، والبيئة الترسبية تعود لبقايا بحرية ضحلة[126:6-124] ، ومن معطيات الخريطة (٢) ينكشف هذا التكوين بشكل قوس يحيط بتكوين الفتحة من جهة الجنوب والشرق، ويصل الى سفوح جبل زردة وجبل اسبسي، يشغل مساحة (٣,٢ كم^2) وبنسبة (١ %) من المساحة الكلية للحوض، ينظر الجدول (١).

خريطة(٢) المنكشفات الصخرية السائدة في منطقة الدراسة



المصدر: الخريطة الجيولوجية ١/٢٥٠٠٠٠، وزارة الصناعة والمعادن، التحري المعدني، ٢٠٠٧.

جدول (١) تتابع الطبقات الجيولوجية في المنطقة

التكوين	المساحة كم²	النسبة
باي حسن	127.4	40.5
المقدادية	99.0	31.4
انجانة	50.7	16.1
الفتحة	17.3	5.5
ترسبات السهل الفيضي	17.2	5.5
بلاسبي	3.2	1.0
المجموع	314.7	100.0

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على : الخريطة الجيولوجية واستخدام برمجيات (Arc Gis 10.4)

ثانيا / المناخ :

يعد المناخ اكثر العوامل تأثيرا في تشكيل الخصائص الارضية للاحواض المائية فهي انعكاس للتغيرات المناخية التي يظهر تأثيرها على (درجات الحرارة والامطار) مما يساهم في حدوث تغيرات يمكن ملاحظتها على العمليات الهيدرولوجية[788:7] ، تم اخذ (محطة السليمانية) لدراستها للمدة (١٩٩٠- ٢٠٢٤).

١- الحرارة : يظهر لنا من معطيات الجدول (٢) التباين الواضح لدرجات الحرارة الاعتيادية في حوض وادي مامران، اذ انها ترتفع في شهر تموز واب على التوالي (٣٢,٥، ٣٢,٧)م° ، واقلها في شهر كانون الثاني اذ بلغت (٦,٤)م°، وسجلت درجات الحرارة العظمى ارتفاعا ملحوظا في فصل الصيف بفارق اكثر من ١٢ درجة تقريبا عن شهر مايس، اذ ارتفعت في أشهر حزيران وتموز واب على التوالي (٢٩، ٣٢,٥ ، ٣٢,٧) م°، واقلها في شهر كانون الثاني بمقدار (١٠,٥)م°. اما الصغرى سجلت اعلى درجة في فصل الصيف في اشهر حزيران وتموز واب على التوالي (٢٣,١،٢٦,٩،٢٦,٦)م°، واقلها ايضا في شهر كانون الثاني في فصل الشتاء اذ بلغت (٢,٦)م°. والمعدلات السنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى بلغت على التوالي (١٨,٢، ٢٥,١، ١٤,٣)م°، اذ نستنتج من هذا التباين الواضح تأثيره على الصخور اذ تعمل على تفكهها

وتفتتها بفعل التغيرات الحرارية ، الامر الذي يعمل على التسريع من عملية التعرية الناتج من نشاط عمليات التجوبة الفيزيائية (الميكانيكية) [43:8]

جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (م°) لمحطة منطقة الدراسة للمدة ١٩٩٠-٢٠٢٤م

الأشهر / محطة السليمانية	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
الحرارة الاعتيادية	6.4	8.7	7.6	11.5	17.1	29	32.5	32.7	28.1	21.8	13.8	8.7	18.2
الحرارة العظمى	10.5	12.2	16.6	22.8	29.4	35.6	39.6	39.4	35.9	28	18.8	12	25.1
الجرارة الصغرى	2.6	3.5	7.3	12.2	17.6	23.1	26.9	26.6	21.8	16	9.1	4.5	14.3

المصدر بالاعتماد على : إقليم كردستان العراق-السليمانية، دائرة الانواء الجوية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

٢- الامطار :

تتباين كمية الامطار في حوض وادي مامران بين فصول السنة، اذ سجلت ادناها في فصل الصيف بمجموع (٠) ملم لاشهر حزيزان وتموز واب ، بينما اعلاها كان من نصيب فصل الشتاء في كانون الاول والثاني وشباط اذا بلغ مجموع التساقط على التوالي (١١٧,٧، ١٢٣,٨، ٩٥,٩) ملم بمجموع تساقط مطري بلغ (٣٣٧,٤) ملم، وهو ما يقارب نصف الكمية السنوية والتي بلغت(٦٧٩,٧ ملم) . ينظر جدول (٣).

تعد هذه الامطار المصدر الرئيس المغذي للمجاري المائية السطحية منها والجوفية، اذ ان هناك احواض موسمية الجريان وأخرى دائمة الجريان[123:9] ، و حوض منطقة الدراسة من الاحواض موسمية الجريان يعتمد بشكل كبير على تساقط المطري في اغلب فصول السنه ، اما صيفا يعتمد على المياه الجوفية والينابيع، و يمكن القول ان الامطار اهم العناصر المناخية ذات الأثر الكبير والواضح في تشكيل سطح الأرض في حوض وادي مامران والمتسبب الاول والاهم في تسريع في عمليات التعرية والتجوية والحت والارساب ، مما يؤدي الى تكوين اخاديد عميقة بمرور الزمن اي كلما زاد التساقط تتوسع الاخاديد التي تعمل على جرف التربة وخسارة استقرارها وخصوبتها وفقدان غطائها النباتي.

جدول (٣)المجموع الشهري والسنوي للأمطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠٢٤)

الأشهر / محطة السليمانية	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
الحرارة الاعتيادية	123.8	95.9	101.5	74.5	30.8	0	0	0	2.2	38.2	95.1	117.7	679.7

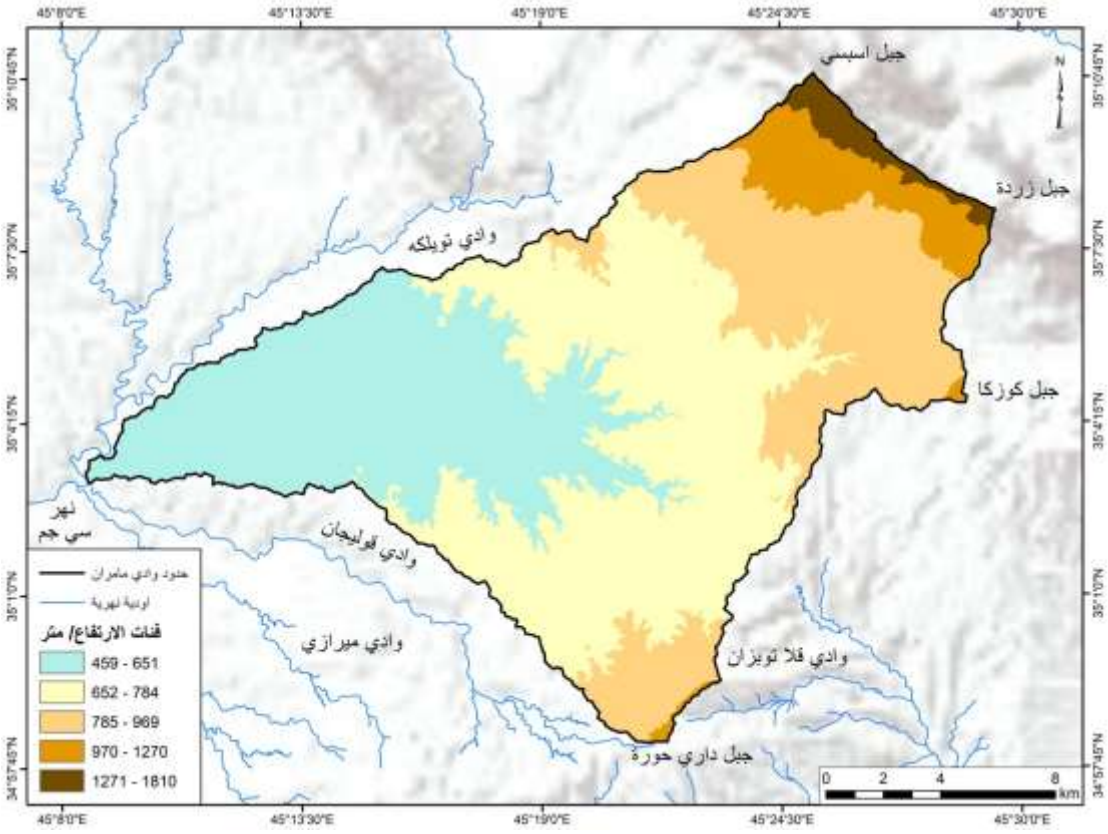
المصدر : بالاعتماد على: إقليم كردستان العراق-السليمانية، دائرة الانواء الجوية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

المبحث الثاني / العلاقة بين خصائص السطح والتعرية الاخدودية :

١- تحليل الارتفاع:

تعد المنطقة ضمن نطاق الطيات العالية النشطة تكنونيا ؟ لانها تقع ضمن الرصيف غير المستقر[1:10] ، ما يميزها هو التباين في الارتفاع ، اذ ان اعلى ارتفاع لها هو (١٨١٠-١٢٧١)م بمساحة (٦,٢) كم^2، وبنسبة (٢,٠%)، و اقل ارتفاع لها يتراوح بين (٦٥١٠-٤٥٩) م، وبمساحة (٩٥,٥) كم وبنسبة (٣٠,٤%) فوق مستوى سطح البحر ، وهذا يدل على وجود شبكة كثيفة من الأودية، ومجاري المياه التي الامر الذي ادى الى تكوين قنوات لتجميع وتصريف مياه الأمطار، وهذا يشير الى نشاط لعمليات النحت والتعرية. ، ينظر الخريطة (٣) والجدول (٤).

خريطة (٣) الارتفاعات المتساوية لحوض وادي مامران



المصدر: اعتمادا على بيانات انموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، ومخرجات برامجيات (Arc Gis10.4).

جدول (٤) مساحات فئات الارتفاع

الفئات	المساحة كم^{٢}	النسبة
٤٥٩-٦٥١٠	٩٥,٥	30.4
٦٥٢-٧٨٤	١١٨,٤	37.6
٧٨٥-٩٦٩	74.6	23.7
٩٧٠ -١٢٧٠	20.0	6.4
١٢٧١-١٨١٠	6.2	2.0
المجموع	314.7	100.0

المصدر: بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي (DEM) ومخرجات برامجيات (Arc Gis10.4).

٢- الانحدار:

يعد الانحدار من اهم العوامل المهمة التي تساهم في حصول التعرية هو عبارة عن المسافة الارضية الافقية التي تفصل بين ادنى منسوب واقصى منسوب، وتم الاعتماد على التصنيف الذي اعده (Zink) ١٩٨٨-١٩٨٩[20:11]، وهو تصنيف هرمي متسلسل يقع في خمسة مستويات تصنيفية مع زيادة في التعميم عند المستويات العالية، ويستخدم هذا التصنيف الهرمي المتسلسل لخمسة مستويات لها القدرة على تحديد الاشكال الارضية وتضاريسها على مستوى الانحدار الأرضي[113:12] ، وعند تطبيقه على المنطقة الدراسة وجدت المظاهر التضاريسية الاتية كما هو مبين في الخريطة (٤) الجدول (٥).

١- منحدرات الاراضي السهلية والمستوية : وتتمثل بالاراضي المتموجة يتراوح انحدارها ما بين (٠ - ١,٩)°، اذ تتصف بالانحدار الخفيف، تشكل هذه الفئة الانحدارية مساحة قدرها (٢٤,٧) كم² وبنسبة (٧,٨ %) من مجموع مساحة المنطقة، وتشغل اقل نسبة مقارنة بالانحدارات الاخرى .

٢- منحدرات الاراضي المتموجة تموجا خفيفا : وتبلغ درجة انحدارها ما بين (٢ - ٧,٩)، شملت مساحة قدرها(١٩٧,٣) كم² ، وبنسبة (٦٢,٧ %) ، وهي الفئة الاكبر مساحة ونسبة مقارنة بالفئات الاخرى، هذه المناطق معرضة للتعرية والانجراف بشكل واضح.

٣- منحدرات مناطق التلال المنخفضة والمتموجة: انحدارها يتراوح بين (٨-١٥,٩)، تبلغ مساحة قدرها (٧٤,٧)كم² وبنسبة (٢٣,٧%)، وهي مناطق معرضة بشكل كبير للتعرية الاخدودية وتدهور الاراضي[252:13].

٤- مناطق المنحدرات المرتفعة المجزأة :يتراوح انحدارها(١٦- ٢٩,٩)، تشكل مساحة(١٤,٩) كم² وبنسبة (٤,٧%) من مساحة حوض مامران، تصبح التضاريس في هذه المناطق شديدة الوعورة والانحدار، ينظر الخريطة (٤) والجدول (٥).

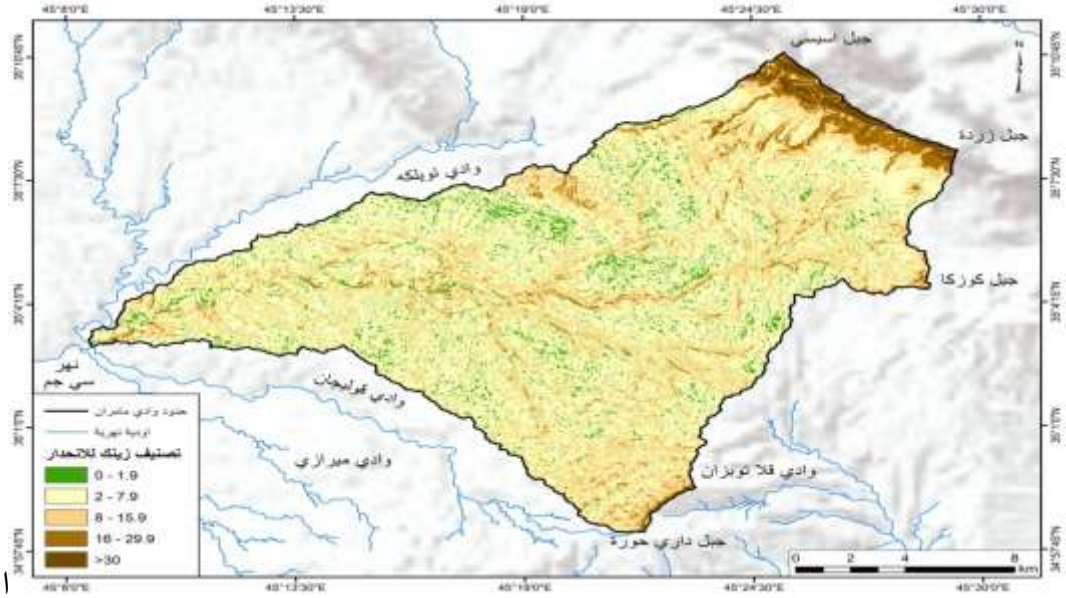
٥- المنحدرات الجبلية والشديدة الانحدار والمقطعة: يبلغ انحدارها اكثر من (٣٠)، تغطي مساحة (٣,٢) كم² وبنسبة (١,٠%) ، تسبب هذه الانحدارات الشديدة انزلاق سريع للكتل الصخرية

جدول (٥) فئات الانحدار ومساحتها ونسبتها المئوية لمنطقة الدراسةبحسب مستويات التضرس لتصنيف (zink)

الصنف	الشكل	الانحدار	المساحة كم^{٢}	النسبة
١	مسطح	0 – 1.9	24.7	7.8
٢	تموج خفيف	2 – 7.9	197.3	62.7
٣	متموجة	8 – 15.9	74.7	23.7
٤	مقطعة – مجزأة	16 – 29.9	14.9	4.7
٥	مقطعة بدرجة عالية	> 30	3.2	1.0
المجموع			314.7	100.0

المصدر: اعتمادا على رقية احمد محمد امين العاني، جيومورفولوجية سهل السندي، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية التربية، قسم الجغرافية، ٢٠١٠، ص٦٤.

خريطة (٤) مستويات التضرس حسب تصنيف (zink)



المصدر: **اعتمادا على تصنيف زينك، وبيانات انموذج الارتفاع الرقمي، ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.4).**

٣- التربة :

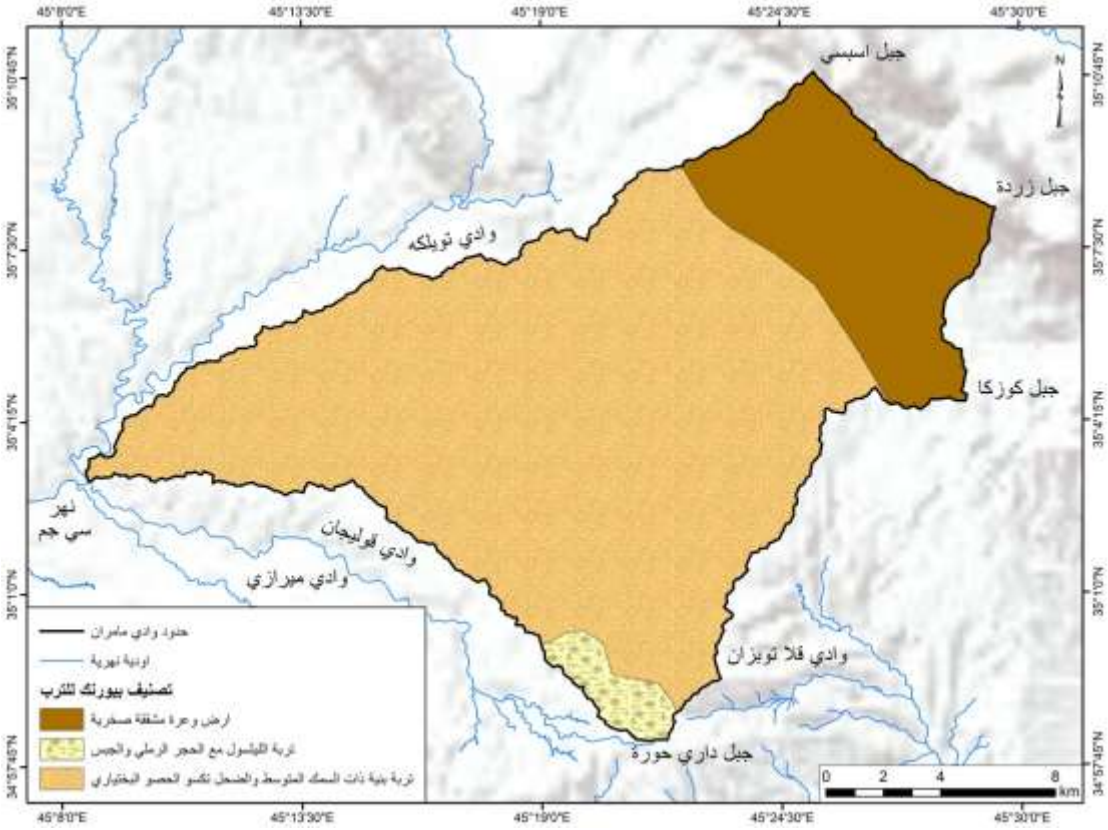
تعد التربة هي النتاج المباشر لعمليات التعرية و التجوية التي يعد المناخ من اكثر واهم العوامل تأثيرا فيها ك(درجة الحرارة، امطار) ، لذا نراها تختلف من مكان الى اخر بسبب تأثير المناخ عليها[81:14] ، ولاجل فهم تحديد اصناف الترب في منطقة الدراسة، تم الاعتماد على تصنيف بيورنك[20:15]:

١- تربة الليثسول مع الحجر الرملي والجبس: توجد على شكل نطاق ضيق فوق هضاب الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة ، تتكون من مفتتات صخرية وكميات قليلة من المواد العضوية الناعمة مع الحجر الرملي والجبس[72:16] ، وهي من النوع الذي يمكن ان ينقل بسهولة بفعل الجريان المائي مما يسرع عمليات الحفر الاخدودي؟ لانها تمتاز بعمق متوسط شديد الانحدار، وتشغل مساحة (٨,٢ كم²) وبنسبة (٢,٦%) وهي النسبة والمساحة الاقل في الحوض ، ينظر الخريطة (٥)، والجدول (٦).

٢- تربة بنية ذات السمك المتوسط والضحل: تعد اوسع انتشار مساحي في منطقة الدراسة تشغل (٢٤٦,٥كم)² وبنسبة (٧٨,٣ %)، ينظر الخريطة (٥) والجدول (٦)، يتراوح عمقها بين (٢٥- ٣٥ سم) هي تربة بنية اللون وتتحول الى اللون الرمادي، يكسوها الحصى البختياري والكلس على عمق يتراوح بين (٢٥-٣٥سم)، وتحتوي التربة الخارجية على (١-٢%) من المواد العضوية[20:17] ، على الرغم من وجود الحصى الا انها معرضة للتعرية الاخدودية خاصة في المناطق الشديدة الانحدار اذ يعمل الجريان السطحي على ازالة طبقة التربة مما يؤدي الى تشكيل اخاديد عميقة تتوسع مع الوقت.

٣- تربة وعرة مشققة صخرية: تغطي هذه المنطقة مساحة (١٩,١كم²) من حوض وادي مامران في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية منه، صخورها مقاومة للتاكل ، واقل عرضة للتعرية الاخدودية وان حدثت فهو بسبب جيوب التربة الصغيرة الموجودة بين الصخور .

خريطة (٥) تصنيف بيورنك للترب



المصدر: اعتمادا على تصنيف بيورنك،ومخرجات برامجيات ArcGis10.4.

جدول (٦) الترب حسب تصنيف Burning

النوع	المساحة	النسبة
الليثسول مع الحجر الرملي والجبس	8.2	2.6
تربة بنية ذات السمك المتوسط والضحل تكسو الحصى البختياري	246.5	78.3
ارض وعرة مشققة صخرية	60.0	19.1
المجموع	314.7	100.0

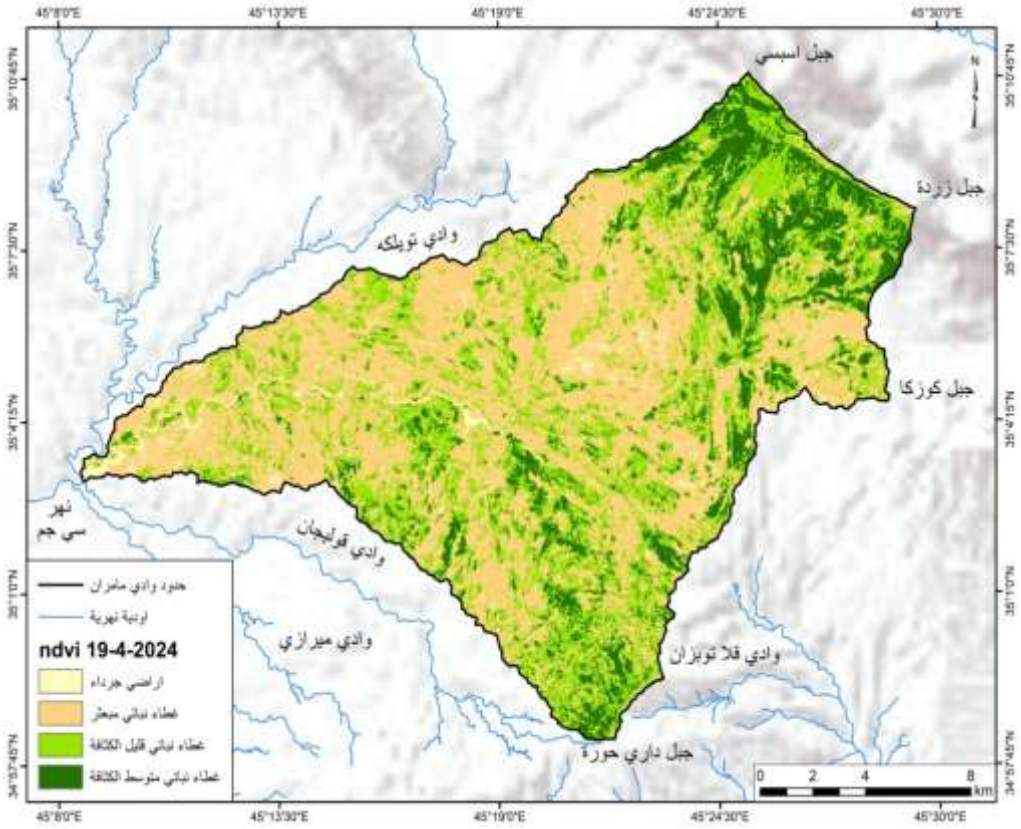
المصدر: اعتمادا على تصنيف بيورنك للترب وباستخدام برامجيات (Arcgis 10.4).

٤- مؤشر الغطاء النباتي في منطقة البحث NDVI:

يعد مؤشر (Normalized Difference Vegetation)عاملا رئيسيا لانعكاس الامطار الفعلية على سطح الارض، اذ يلعب هذا المؤشر (الغطاء النباتي) دور بارز من خلال تقليل معدلات التعرية والانجراف، وتحديد تماسكها بتثبيت التربة من خلال الجذور[15:18] ، يمكن مراقبة التغيرات الزمنية التي تحدث من خلال (NDVI) ، والعمل على تطوير ديمومة البيئة بتباين الغطاء النباتي في حوض وادي مامران.

١- أراضي جرداء:- تشغل مساحة (٦,٥) كم²، وبنسبة (٢,١%) من مجموع مساحة الحوض البالغة (314.7)كم² تغطي مساحات واسعة من الحوض في الوسط والاطراف ، وهي مناطق الاكثر عرضة للتعرية، ينظر الخريطة (٦) والجدول (٧).
٢- غطاء نباتي مبعثر:- من خلال معطيات الخريطة (٦) والجدول (٧) تبلغ مساحة هذا الغطاء (١٥٤,٩) كم² وبنسبة (٤٩,٢ %) وهي النسبة الاكبر من مساحة الحوض الكلية .
٣- غطاء نباتي قليل:- تشغل مساحة (١٠٦,١) كم²وبنسبة (٣٣,٧ %)، وهي غير كافية لحماية التربة .
٤- غطاء نباتي متوسط:- تغطي مساحة (٤٧,٢) كم²، وبنسبة (١٥,٠%) وهي الاصغر مقارنة بالمساحات والنسب السابقة ، نلاحظ ان حوض منطقة الدراسة فقير بالغطاء النباتي اذ ان اكثر من نصف مساحته (اكثر من ٥١%)، فضلا عن تواجده ضمن المنطقة الجبلية المرتفعة والشديدة الانحدار مما يجعله عرضه لمخاطر التعرية الاخدودية اثناء التساقط المطري الشديد.

خريطة (٦) الغطاء النباتي في منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على تصنيف بيورنك،ومخرجات برامجيات ArcGis10.4

جدول (٧) مساحة اصناف الغطاء النباتي حوض وادي مامران(NDVI)

النوع	المساحة	النسبة
أراضي جرداء	6.5	2.1
غطاء نباتي مبعثر	154.9	49.2
غطاء نباتي قليل	106.1	33.7
غطاء نباتي متوسط	47.2	15.0
المجموع	314.7	100.0

المصدر: اعتمادا على خريطة الغطاء النباتي، وباستخدام برامجيات (Arcgis10.4)

المبحث الثالث/ تحليل التباين المكاني للتعرية الاخدودية في حوض وادي مامران:-

ويقصد بها ازالة وتدمير التربة السطحية والصخور المفتتة وتاكلها نتيجة جريان المياه، وتكوين اخاديد تصريف تعمل على نقل المفتتات اثناء سقوط الامطار وبعدها[6:19] ، وبالتالي تشكل مخاطر على الارواح والانشطة البشرية المختلفة. تم الاعتماد على معادلة (Bergsma1982) والمعدلة من قبل (العلاف) [105:20] لحساب التعرية الاخدودية، الجدول (٨)، (٩) .

جدول(٨) درجات التعرية الاخدودية وفق تصنيف (Bergsma1982)

درجة التعرية	الوصف	معدل التعرية م/كم
٠	عديمة التعرية	٠
١	خفيفة جداً	١ – ٤٠٠
٢	خفيفة	٤٠١ – ١٠٠٠
٣	متوسطة	١٠٠١ – ١٥٠٠
٤	عالية	١٥٠١ – ٢٧٠٠
٥	عالية جدا	٢٧٠١ – ٣٧٠٠
٦	شديدة	٣٧٠١ – ٤٧٠٠
٧	شديدة جدا	اكثر من ٤٧٠٠

المصدر: احمد عبد الستار العذاري، تباين الحت الاخدودي في الهضبة الغربية العراقية، مجلة الاداب، العدد١٠٩، ٢٠١٤، ص٤٦٩.

جدول (٩) درجات التعرية الاخدودية ومعدلاتها وعدد مواقعها ومساحتها في المنطقة بحسب تصنيف (Bergsma1982) والمعدل من قبل (العلاف) .

درجة التعرية	الوصف	عدد المواقع	معدلات التعرية م/كم٢	اطوال الاخاديد/م	المساحة/كم٢	النسبة %
٠	عديمة التعرية	١٥٥	٠	٠	٥٣,١	١٤,٨
١	التعرية الخفيفة	١٥٥	١ – ١٥٠٠	١٤٦٠٨٢,٣	١٦٨,٢	٤٧,٤
٢						
٣						
٤	التعرية المتوسطة	١٠٤	١٥٠١ – ٣٧٠٠	٢١١٢٩٩,١	١٢٩,٤	٣٦,١
٥						
٦	التعرية العالية	٧	٣٧٠١+	٧٦٦١,٦	٥,٦	١,٦
٧						
المجموع		٤٢١		365043	356.3	100

المصدر: اعتماداً على نتائج معادلة (Bergsma1982) والمعدل من قبل (العلاف) وباستخدام برامجيات (Arc gis10.4)

أ- عديمة التعرية:- التعرية تكون فيها صفر؟ وذلك لعدم وجود مجاري مائية ، شغلت مساحة (٥٣,١ كم٢) وبنسبة (١٤,٨%) وبعدد (١٥٥) موقع ، تظهر في مناطق متفرقة باللون الاخضر في الخريطة (٧).

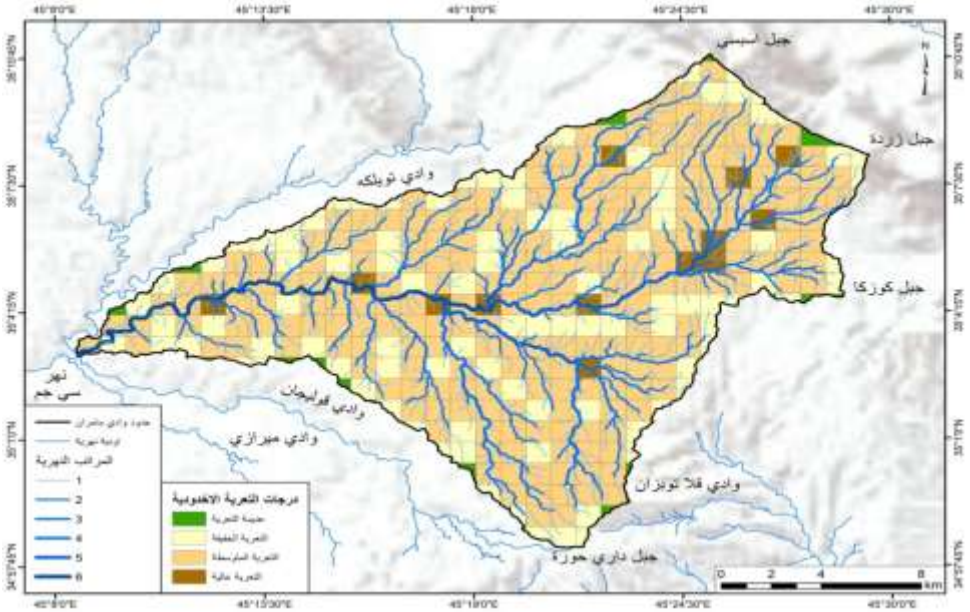
ب-التعرية الخفيفة: تحدث هذه المرحلة عندما تبدا المياه بنحت التربة مع الانحدار على طول خطوطه مشكلة بذلك مجاري، شغلت (١٥٥) موقعا في اجزاء مختلفة تظهر في اللون الاصفر في الخريطة (٧)، شغلت مساحة (١٦٨,٢ كم٢) وبنسبة (٤٧,٤%)، بلغ طول المسافة المستقيمة من نقطة المصب في الحوض الى اقصى نقطة تماس على حدود الوض (الاخاديد)[366:21] ، والتي كانت (١٤٦٠٨٢,٣)م عند بداية المصبات، والمنابع، واغلبها مجاري صغيرة تمثل المرتبة الاولى

والثانية والثالثة، وشغلت اكبر مساحة في المنطقة قدرها (١٦٨,٢) كم^{٢}، وبنسبة (٤٧,٤%)، الجدول (٩).

ت- نمط التعرية المتوسطة، ويشمل هذا النطاق معدلات التعرية المحصورة ما بين (١٥٠١- ٣٧٠٠) م/كم^{٢}، وشغلت مساحة قدرها (١٢٩,٤ كم^{٢}) و بنسبة (٣٦,١%)، ويسود في مناطق واسعة وباللون البرتقالي في الخريطة(٧) من وادي مامران، وهي المرحلة التي يتوسع فيها الحت ويزداد حجم الاودية .

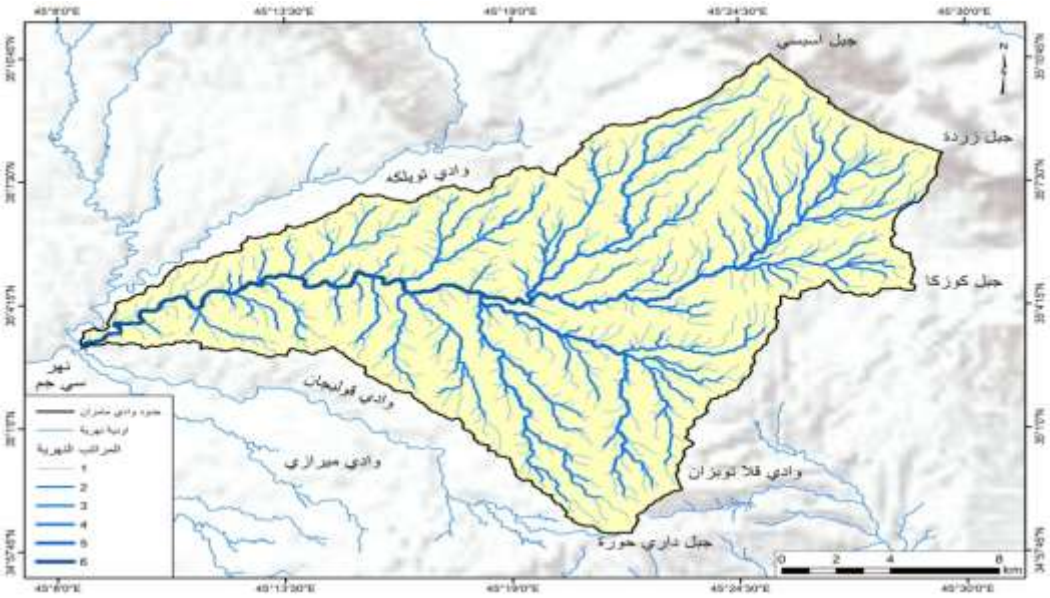
ث- نمط التعرية العالية: تعد هذه المرحلة الاكثر خطورة اذ تصل معدلات التعرية الى ذروتها تساهم بتشكيل اودية عميقة وواسعة جدا، ومعدلات الحت سريعة ومدمرة، ويمثل هذا النوع المناطق التي تتزايد فيها معدلات التعرية اكثر من(٣٧٠١) م/كم^{٢}، ويشغل اقل نسبة قدرها (١,٦%)، وبمساحة قدرها (٥,٦)كم^{٢} من مساحة وادي مامران، وينتشر في مساحة قليلة باللون البني ، نستنتج من ذلك بان اغلب مناطق الحوض شملتها انطقة التعرية الاخدودية، وهذا يعود الى تضاريس المنطقة، من حيث الانحدار الشديد و التكوينات الجيولوجية الضعيفة.

خريطة (٧) انماط التعرية الاخدودية في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على (Bergsma) والمعدلة من قبل العلاف ، وبرامجيات (Arc Gis)

خريطة (٨) المراتب النهرية لحوض منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على الخريطة الطوبغرافية، وانموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برامجيات (ArcGis 10.4).

الاستنتاجات:

١- اظهرت الدراسة ان حوض حوض وادي مامران قد تأثر بدرجات متفاوتة بالتعرية الاخدودية.

٢- بلغت نسبة التعرية العالية والمتوسطة (٧٠,٦) % من اجماي مساحة الدراسة وهي الاكثر انتشارا في الحوض، مشكلة بذلك خطر جيولوجي يؤثر على الوادي المدروس بشكل رئيسي .

٣- التراكيب الجيولوجية والتكوينات اثرت على معدلات وتوزيع التعرية ضمن حوض وادي مامران.

٤- من خلال تطبيق التصنيف الجيومورفولوجي (Zink) اثبتت الدراسة ان هناك علاقة طردية بين الانحدار والتعرية.

٥- هناك علاقة وثيقة بين التعرية والشبكة الهايدرولوجية، اذ تشير الى وجود شبكة تصريف متطورة ومراتب نهرية (٦) ، أي ان الحوض يمتلك نظاما هايدرولوجيا يغذي عمليات التعرية الاخدودية .

التوصيات

١- تحديد المناطق المعرضة للتعرية الشديدة من خلال اعتماد نموذج الارتفاع الرقمي DEM، وتحديد مواقع الترسبات والحد من المخاطر الجيومورفولجية.

٢- التوجه الى اعداد دراسات علمية لتقدير حجم التعرية بكافة انواعها في المناطق الجبلية من خلال تصميم برامج تنبؤ لتقدير المخاطر التي تهدد التربة وتعرضها للتعرية الاخدودية باستخدام التقنيات الحديثة .

٣- اعداد خريطة جيومورفولوجية للمنطقة ، والعمل على تحسين ادارة الاراضي، واستثمار الموارد الطبيعية فيه الغرض منها حماية التربة من التعرية والانجراف.

٤- انشاء مساطب زراعية على المنحدرات واتباع اسلوب الزراعة الكنتورية للتقليل من سرعة المياه والحد من تكوين الاخاديد.

المصادر: -

[1] Hamza and Domus , J. The geology of Adhaim area , 1980 , Som , No. 1381 , P. 9

[2] العمري، فاروق صنع الله ، علي صادق، جيولوجيا شمال العراق، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ، (١٩٧٧م).

[3] Jassim,S.Z,and Goff J.C.Geology of Iraq.2006.p251

[4] زراك، غازي عطية ، لفتة سلمان كاظم، محمود فاضل عبد، الجيولوجيا البيئية، فتح الطيب للطباعة والنشر، بغداد،(٢٠١٦ م).

[5] Hala AlMusawi, the geology of Zakho Quadragle Report NH-38-9, Geasurv library,2007,p.13

[6] السياب، عبدالله ، فاروق العمري واخرون، جيولوجيا العراق ، جامعة الموصل، ١٩٨٢.

[7] حماد، لؤي ماهر ، التحليل الهيدرولوجي لخصائص شبكة الجريان المائي السطحي لحوض وادي ابو نخلة في الهضبة الغربية ، مجلة التربية للعلوم الانسانية، المجلد ٥،العدد١٩، (٢٠٢٥ م).

[٨] عزيز، دعاة كاظم ، تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي ظلم باستعمال انموذج (Epm) ،مجلة المستنصرية للعلوم الانسانية، المجلد/٢، العدد/٣،٢٠٢٤ .

[٩] حمادي،عبدالباقي خميس ، تحليل المتغيرات المورفومترية لحوض وادي دوميلان في شمال شرق العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية، العدد١،

[10] Buday, the Regional geology of Iraq vo.(1), Strategraphy and, poleGeagraphy, Baghdad, 1984

[١١] الدغيري، احمد بن عبدالله ، ومحمد فضيل بوروبة، تطبيقات في الجيومورفولوجيا ونظم المعلومات الجغرافية، دار الاعصار العالمي ، عمان، ٢٠١٨

[12] Khaldoun A. Maala, The geology of sulaimaniyah quadrabge sheet, ni- 38, geosury, no 2817, print2, Baghdad, 2014:

[١٣] ارزوقي، اربح مخلد ، انجراف التربة وحمايتها في التل الجزائري،المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، ١٩٨٩.

[١٤] ابو راضي، فتحي عبد العزيز ، المناخ والبيئة ومشكلاتها المعاصرة، دار المعرفة، الجامعية، الاسكندرية، ٢٠١٨.

[15] Buring,D.P.,Soil and soil condintion in Iraq Explorotory Soil of Iraq Map of Iraq,No.1,1960

[١٦] خصباك، شاكر ، العراق الشمالي دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية، مطبعة شفيق، بغداد ، ١٩٧٣.

[١٧] محمد جواد، سرى محمد باقر، المخاطر الجيومورفولجية المرتبطة بالخصائص المورفومترية والسيلية لحوض وادي مامران في محافظة السليمانية، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد،(رسالة ماجستير) غير منشورة، ٢٠٢١.

[١٨] كرار، عصام عباس بابكر ، اساسيات الجغرافيا الحيوية والايكولوجية، دار المعرفة الجامعية ، مصر، ، ٢٠١٨.

[١٩] العلي، علي خالد ، اعداد خريطة التعرية الاخدودية لمروحة وادي الباطن – جنوبي العراق – باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة ابحاث البصرة، العدد٣٨، الجزء١، ٢٠١٢.

[٢٠] غثوان، محمد ابراهيم ، الانحدارات الارضية في منطقة القوش دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية التربية،٢٠١١.

[٢١] عزيز، دعاة كاظم ، التعرية الاخدودية لحوض وادي الظليمي في محافظة كربلاء، مجلة المستنصرية للعلوم الانسانية، عدد خاص/ مؤتمر، ٢٠٢٥.

التعرية الاخدودية لحوض وادي مامران في محافظة السليمانية

م.د. حسين غازي جودة