مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
المجلد الثالث - العدد الحادي والعشرون - الجغرافية - آذار / 2023 م
doi.org/10.52866/esj.2022.03.21.21

العلاقة المكانية بين الانحدار والتعرية في حوض وادي بازيان باستخدام التقنيات الجغرافية المعاصرة

أ. م . د. سنور أحمد رسول
جامعة صلاح الدين، اربيل،
كلية الاداب، قسم الجغرافية
krd.edu.su@rasool.snur

م.م جوانرو آزاد عزيز
جامعة كوية، كلية التربية،
قسم الجغرافية
jwanro.azad@koyauniversity.org

مستخلص :

يتناول هذا البحث العلاقة المكانية بين الانحدار والتعرية في حوض وادي بازيان، وذلك من خلال الاعتماد على مجموعة من الخرائط والمتمثلة بخريطة الانحدار ونطاقات التعرية والطوبوغرافية وانواع الترب . وقد تمت معالجتها وإجراء التطابق للعلاقة المكانية بين المتغيرات بخاصة الانحدار والتعرية وتبين من خلال المطابقة وجود علاقة قوية بين خريطة الانحدار والتعرية. لذا فإن الهدف من هذه البحث هو استخدام نظم المعلومات الجغرافية في اظهار العلاقة والترابط المكاني بين مجموعة من المتغيرات الطبيعية في منطقة البحث والمتمثلة (خصائص التضرس، الخصائص الانحدارية ، تعرية التربة) .

توصل البحث الى مجموعة من النتائج أهمها؛ يتعرض حوض باريان الى التعرية بفعل المياه حيث تقع ضمن مناطق التعرية عالية جدا حسب موشر بيرجسما حيث شغلت مساحة بلغت (261.15 كم^2) ونسبة وصلت الى (72.97 ٪) كما تبين من خلال التحليل الإحصائي بوجود علاقة طردية قوية بين متغيري (الانحدار والتعرية) في الحوض، وقدمت في ختام البحث كذلك المقترحات التي تخدم موضوع البحث.

الكلمات المفتاحية:- العلاقة المكانية - الانحدار والتعرية - نظم المعلومات الجغرافية - حوض وادي بازيان.

The spatial relationship between slope and erosion in the BazianValley Basin Using modren geographical techniques

Ass.Prof. Dr. Snur Ahmed Rasool
Salahaddin University
College of Arts - Department of Geography

Ass.Lecturer : jwanro Azad Aziz
Koya University-Faculty of Education
Department of Geography

Abstract :

This research deals the spatial relationship between slope and erosion in the Bazian Valley basin, by relying on a set of maps represented by the slope map, erosion ranges, topography, and soil types. It has been dealt with and matched the spatial relationship between the variables, especially slope and erosion, and it was found through matching that there is a strong relationship between the slope and erosion map. Therefore, the aim of this research is to use geographic information systems to show the relationship and spatial interdependence between a group of natural variables in the research area represented by (the properties of Topography, the characteristics of the slope, the erosion of the soil).

The research reached a set of conclusions, the most important of which are; The basin is exposed to erosion by water, as it is located within very high erosion areas according to the Bergsma indicator, as it occupied an area of (261. 15 km ^{2}) and a percentage of (72.97%). Basin, and at the conclusion of the research, proposals that serve the subject of the research were also presented.

Keywords: - spatial relationship -slope and erosion - geographic information systems - Bazian Valley Basin**.**

المقدمة:

شغلت دراسة الانحدارات الارضية حيزا كبيرا من اهتمامات الجيومورفولوجين لانها تكون دائمة التغير والحركة فيما يتعلق بمظهرها الارضي، وانها تعطي تصورا مميزا لسطح الارض من خلال دراسة انواعها وشدتها واتجاهها واطوالها ، فهي تعكس اثارا بيئية مهمة. وتعد دراسة الانحدارات من الدراسات الحديثة والمهمة في العالم لما لها من اهمية في تفسير الظواهر الارضية وتحليل عوامل تكوينها ومراحل بلوغها وتأثيراتها في الانشطة البشرية. ويستفاد من دراسة المنحدرات في التحليل كثير من الظواهر الجغرافية التي لا توضحها الخرائط بسهولة لمعرفة نتائج التغيرات التي اصابت الاشكال الارضية . والانحدارات ظاهرة طبيعية ديناميكية فعالة تبرز في بعض البيئات والمواقع الجغرافية ، الا انها تتباين في درجاتها وفق العوامل الموثرة فيها .

كما هو معلوم بانه هناك علاقة وطيدة بين الانحدار والتعرية فكلما ازدادت درجة الانحدار ازدادت سير العمليات المورفوديناميكية بأنواعها المختلفة والعكس صحيح .

مشكلة البحث: تتخلص مشكلة البحث في:

1 . هل تلعب العوامل الطبيعية مثل (المناخ – الجيولوجيا – التضاريس – النبات الطبيعي – التربة) دوراً كبيراً في تلك العلاقة؟

2 . ما هي دور الخصائص المناخية من حيث درجات الحرارة والامطار في تلك المشكلة ؟

فرضية البحث:

1- تلعب العوامل الطبيعية دوراً أساسياً في تنشيط وتفعيل موضوع التعرية و ذلك بحسب تضاريس المنطقة، وابراز دور كل من الحرارة والامطار والرياح على الصخور وتربة المنطقة بدرجات متباينة.

هدف البحث :

1 . معرفة دور العوامل الطبيعية مثل (الجيولوجيا– التضاريس – المناخ – التربة – النبات الطبيعي) وتوضيح العلاقة مكانية بين الخصائص الانحدارية وتعرية التربة في حوض وادي بازيان، وذلك عن طريق رسم خريطة التعرية للحوض واجراء مطابقة بينها وبين خريطتي (الارتفاع والانحدار) .

2- استخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية والبرمجيات الإحصائية (SPSS)، والى اي مدى تساعد هذه التقانة في اجراء تحليل مكاني لهذه المتغيرات وما مدى دقة النتائج التي يتم الحصول عليها .

أهمية البحث:

1- تتركز أهمية الدراسة الحالية على ابراز الخصائص الانحدارية لمنطقة الحوض واظهار العلاقة المكانية ما بين الإنحدار والتعرية والمناطق التي تتعرض للتعرية بدرجات وبمساحات مختلفة في الحوض.

2- ابراز أهمية برمجيات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الانحدارات والتعرية وتوضيح أهميتها من حيث دقة النتائج.

منهجية البحث :

لتحقيق هدف البحث تم الاعتماد على اساليب التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية من خلال رسم الخرائط والتطابق فيما بينها. ولتحقيق البحث فرضيته قسم البحث الى ثلاثة محاور:-

المحور الاول: الخصائص الطبيعية لحوض وادي بازيان.

المحور الثاني: العلاقة بين الانحدار وتعرية التربة.

المحور الثالث: مطابقة الخرائط وتحليلها الا حصائي .

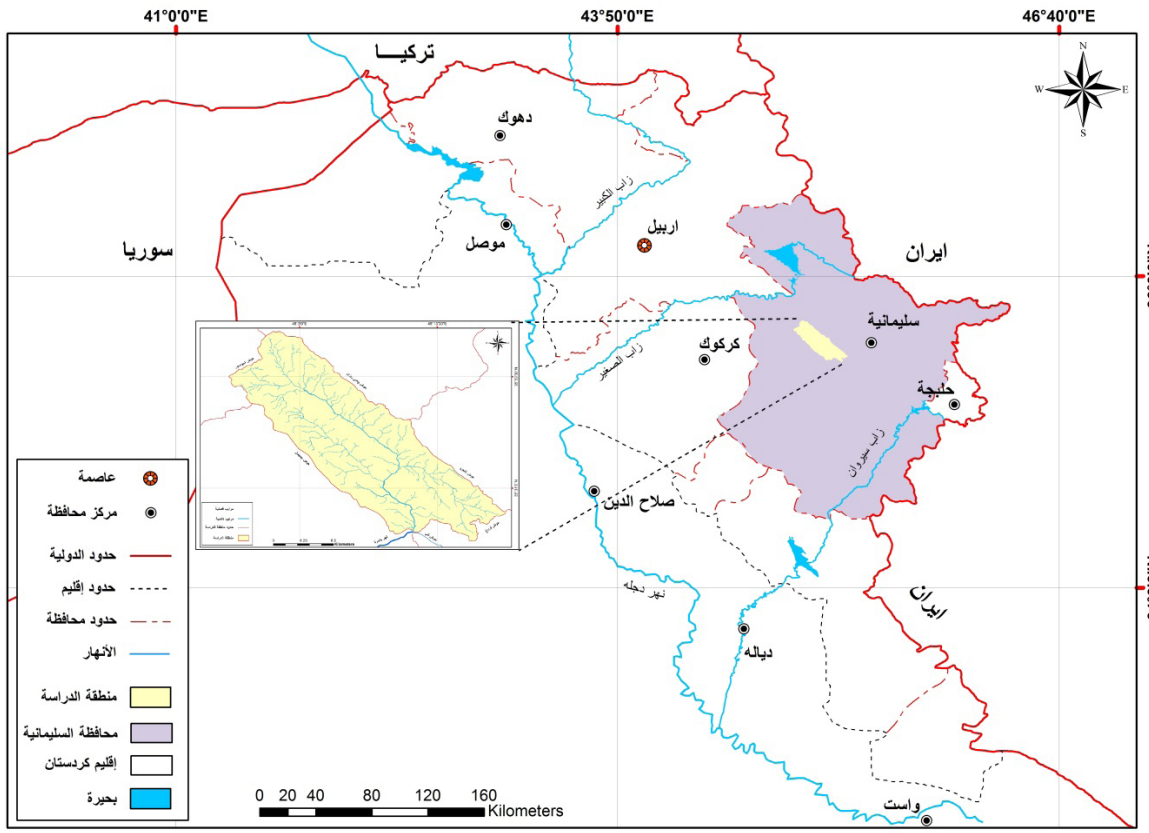
المحور الاول:

الخصائص الطبيعية لحوض وادي بازيان

1- موقع منطقة الدراسة:

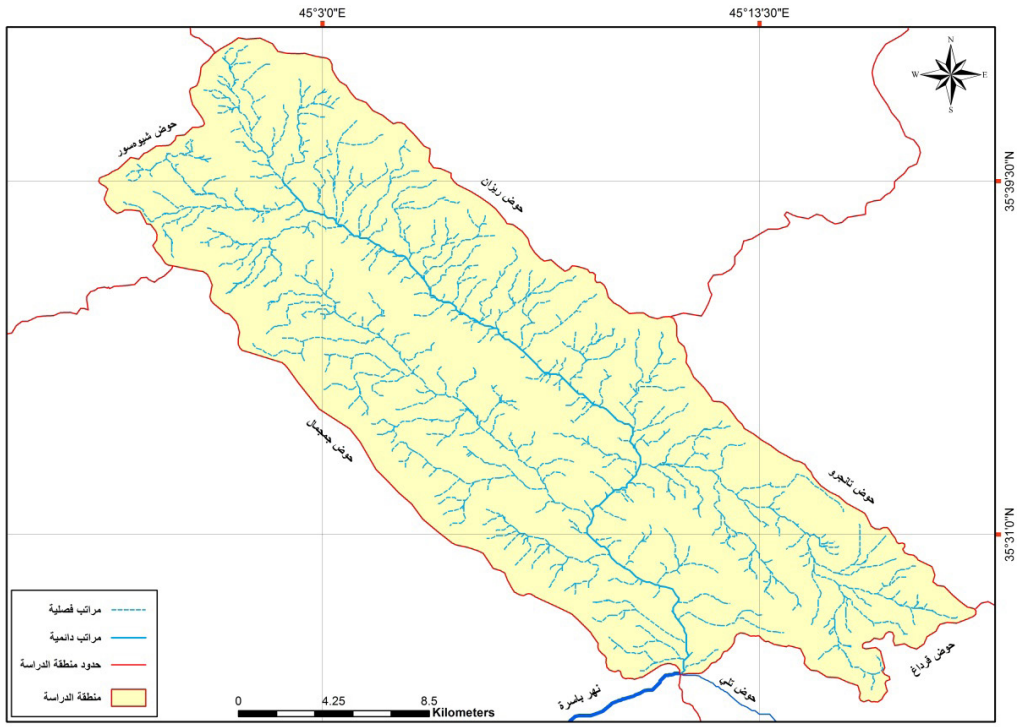
يقع حوض وادي بازيان في الاجزاء الشمالية الشرقية من اقليم كوردستان والشمال الغربي لمدينة السليمانية، خريطة (1). يمتد بين دائرتي العرض (03" 27' 35°) و (05" 43' 35°) شمالاً وبين خطي الطول (41" 57' 44°) و (39" 18' 45°) شرقاً. تشكل حدوده الطبيعية من الغرب سلسلتا جبال (هنجيرة و قشلاخ) و من شمال الشرقي (مرتفعات طاسلوجة) ومن الجنوب الشرقي (مرتفعات برانان)، اما هايدرولوجياً فيحده حوض (تانجرو) من الجنوب الشرقي، وحوض (ريزان) من الشمال الشرقي وحوض (شيوةسور) من الشمال والشمال الغربي وحوض (جمجمال) من جهة الغرب ومن الجنوب حوض (قرداغ) ، بمساحة تبلغ (357.87 كم²) وبطول (37.63كم) خريطة (2).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة ضمن اقليم كوردستان ومحافظة السليمانية



المصدر/ حكومة اقليم كوردستان ، وزارة التخطيط ، مديرية احصاء السليمانية قسم (GIS) وبالاعتماد على برنامج (Arc GIS v10.6).

خريطة (2) موقع حوض وادي بازيان بالنسبة للأحواض الأخرى



المصدر/ بالاعتماد على: نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM : 12.5m) من خلال برنامج (Arc map GIS v10.6).

2/ جيولوجية منطقة الدراسة:

تغطي المنطقة عدد من التكوينات الجيولوجية، التي تتراوح اعمارها مابين الاقدم الى الاحدث. جدول (1) والخريطة (3).

أ/ تكوينات عصر (ايوسين) (الزمن الثالث) وتشمل:-

1- **تكوين بلاسبي:** تعد هذا التكوين من اقدم تكوينات المنطقة. ويتكون من الحجر الجيري والحجر الجيري الطباشيري ومارل طباشيري الابيض. وتمتاز صخوره بمقاومتها للعملية الجيولوجية، الا انها تحتوي على نقاط ضعف متمثلة بأنظمة الشقوق والفواصل التي ساعدت على تنشيط التجوية الكيمياوية وخاصة عملية الاذابة والتكربن[1].

ويظهر هذا التكوين في بعض مناطق الطيات المحدبة مثل جبل (قشلاخ - بازيان - هنجيرة).

يبلغ سمك هذا التكوين حوالي (100 - 200م)، ويشغل مساحة تبلغ (80.7كم^2) وبنسبة تبلغ حوالي (22.39٪) من مجموع مساحة منطقة الدراسة.

2- **تكوين الجركس:** يظهر هذا التكوين على شكل شريط ضيق في المناطق الغربية من المنطقة، ويتكون من الحجر الرملي احمر اللون والبنفسجي الغالب عليه وهو متكون من الطين المارل وعدسات من الجبس خاصة في الطبقات العليا منه وايضاً تتداخل مع تكوين البلاسبي في جزء الاعلى الذي يقع فوقه[2].

يشغل هذا التكوين مساحة تبلغ (9.8كم^2) وبنسبة (2.74 ٪) من مجموع مساحة منطقة الدراسة. وبسمك تبلغ (300م).

3- **تكوين كولوش:** يظهر في المناطق الشمالية على

شكل شريط ملتوي ويبلغ سمكها (700م) ويتكون من الحجر الطيني والحجر الرملي والحجر الكلسي، ويتداخل مع تكوين سنجار في جزئه الاعلى[3] الذي يقع فوقه العمليات الجيومورفولوجية. يحتل هذا التكوين مساحة تبلغ (3.2كم^2) وبنسبة (0.89٪) من مجموع مساحة منطقة الدراسة.

4- **تكوين سنجار:** يرجع هذا التكوين الى عصر (باليوسين) ويتكون من حجر لايمستون والدولومايت ويبلغ سمكها بين (100 – 200م)[4]. يمتد هذا التكوين على شكل شريط من الشمال نحو الجنوب واجزاء قليلة من المناطق الوسطى من الحوض، يحتل هذا التكوين مساحة تبلغ حوالي (95.3كم^2) وبنسبة (26.63٪) من مجموع مساحة المنطقة.

ب/ تكوينات عصر مايوسين وتشمل:

1- **تكوين باي حسن (بختياري الاعلى):** تظهر مكاشف هذا التكوين على شكل شريط ضيق وصغير في الاجزاء الجنوبية والشرقية للحوض، ويتألف من ترسبات فتاتية دورية من الحجر الرملي تنتهي بالحجر الطيني ويكون الحجر الغريني ايضاً على شكل طبقات ضعيفة او على شكل مواد سلتية داخل الحجر الطيني[5].

وان هذه التكوين له قيمة هيدرولوجية، اذ يتواجد فيه افضل مكامن المياه الجوفية ويتغير سمكه من مكان الى مكان آخر[6].

تبلغ مساحة هذا التكوين (4.1 كم^2) وبنسبة تبلغ (1.14٪) من مجموع المساحة الكلية للحوض.

جدول (1) الزمن والتكوين الجيولوجي لحوض وادي بازيان من الاقدم الى الاحدث

الزمن	العصر	التكوين الجيولوجي	نوع الصخور	السمك (م)	المساحة (كم^2)	النسبة (٪)
الرابع	هولوسين و بلايستوسين	الترسبات النهرية والفيضية وترسبات اقدام الجبال	رواسب الرمال والطين والمواد الحصوية وغرينية	150–200	163.3	45.63
الثالث	ايوسين و مايوسين و بلايوسين	فتحة	حجر جيرية – جبسية – حجر رملي– مارل	400–750	2.1	0.58
		باي حسن	حجر طيني – حجر غريني– رملي	مختلف من مكان لأخر	4.1	1.14
		سنجار	حجر لايمستون – حجر دولومايت	100–200	95.3	26.63
		كولوش	حجر طيني – حجر رملي – حجر كلسي	700	3.2	0.89
		جركس	حجر رملي – حجر طيني – مارل	300	9.8	2.74
		بلاسبي	حجر جيري – حجر جيري طباشيري – مارل	100–200	80.07	22.39
المجموع					357.87	100

المصدر/ بالأعتماد على: 1- عبدالله السياب واخرون، جيولوجيا العراق، مطبعة جامعة الموصل ، 1982.ص175.

2-Varoujan K.Sissakian.Geological map Of Kirkuk and Sulaimaniyah quadrangles, scale 1:250000, .lraq, Geological Survey publications,Bagdad, Iraq

2- تكوين فارس الاسفل (الفتحة):

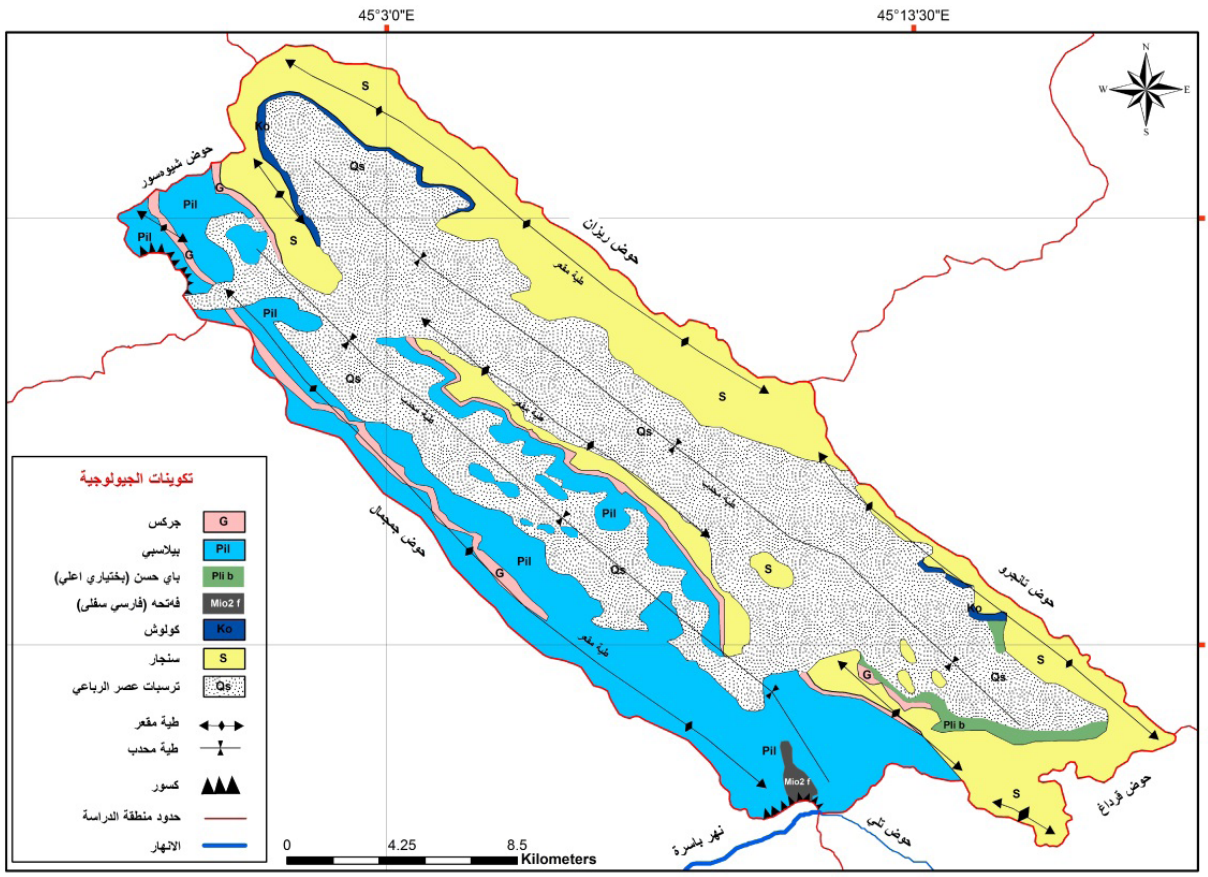
يظهر هذا التكوين في جنوب الحوض ويحتل مساحة تبلغ (2.1كم^2) وبنسبة (0.58٪) من مجموع مساحة الحوض، يتراوح سمكها بين (750-400م). وهو يتكون من الصخور الجيرية والحجر الكلسي وحجر المارل[7].

ترسبات الزمن الرباعي:

تتكون من الحصى، والحجر الجيري ورواسب الرمال او الاحجار المتباينة الحجم ورسوبيات الانهار التي حملتها الانهار، والسيول من المناطق المرتفعة وترسبت فوق الاراضي المجاورة في منطقة الدراسة[8].

يشغل هذا التكوين مساحات واسعة من الحوض بشكل يمتد من وسط الحوض باتجاه الجنوب، ويحتل مساحة تبلغ (163.3كم^2) وبنسبة (45.63٪) من مجموع المساحة الكلية للحوض. وبسمك يتراوح بين (150 - 200م).

خريطة (3) جيولوجية منطقة الدراسة



Bakhtiar Qader Aziz .Tow Dimension Resistivity Imaging Tomography For Hydrogeological Study Bazian BasinWest SulaimaniyahCityNE – Iraq, PH.D of philosophy In Geology .Geology Departmant . College Of Scince. Sulaimaniyah University.June. 2005 .p28

2-Varoujan K.Sissakian.Geological map Of Kirkuk and Sulaimaniyah quadrangles, scale .1:250000, lraq, Geological Survey publications,Bagdad, Iraq

تضاريس منطقة الدراسة

يقع حوض وادي بازيان تضاريسياً ضمن اقدام الجبال ذات طابع متموج، اذ تتباين تضاريس الحوض ما بين (1429م) فوق مستوى سطح البحر وذلك في غرب منطقة الدراسة ومتمثلة بقمة جبل (هنجيرة) وقيماً ادنى تقع عند (672م) فوق مستوى سطح البحر في الجهة الجنوبية عند مصب نهر (باسه‌ره)، ويصل الفرق بين اعلى نقطة في الحوض (757م). خريطة (4).

ولغرض توضيح خصائص تضاريس الحوض تم الاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM (Digital Elevation Model) (12.5M من خلال برنامج (Arc Map GIS V10.6)، ويتم تقسيم ارتفاعات منطقة الدراسة إلى خمس فئات وعلى النحو الاتي. جدول (2).

الفئة الاولى: تقع ضمن ارتفاع يتراوح ما بين (672 – 825 م) فوق مستوى سطح البحر، اذ تبلغ مساحتها (90.66كم^2) وتشكل نسبة تصل الى (25.33٪) من مجموع مساحة الحوض، تشمل المناطق الوسطى والجنوب من الحوض وتتميز بانبساط اراضيها، وتغلب عملية الإرساب على عملية الحت لتتكون المنطقة من الترسبات الحديثة نسبياً من الرواسب التي تجلبها السيول ومياه الروافد من المناطق المرتفعة، مكونة رواسب مثل الرواسب المنتشرة على السهول الفيضية الواقعة على ضفاف نهر (باسه‌ره)، وبسبب خصائصها المورفولوجية (الشكلية) استثمرت المنطقة لبناء المستقرات البشرية والزراعية.

الفئة الثانية: تنحصر ارتفاعاتها ما بين (825 – 975م) فوق مستوى سطح البحر، وهي تحتل مساحة تبلغ (176.37كم^2) وبنسبة (49.3٪) من المساحة الكلية للحوض، وهي تقع في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية والجنوب والجنوب الشرقي للحوض، وتتصف بنشاط عملية التعرية ويتضح ذلك من الاودية العميقة والاخاديد التي تنشر فيها.

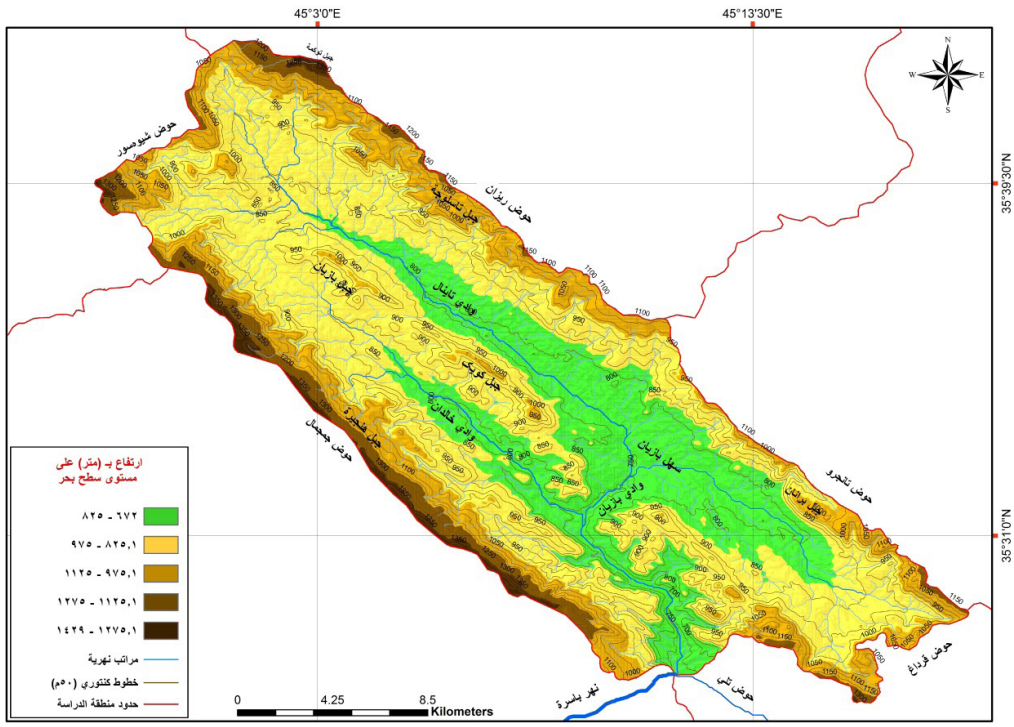
الفئة الثالثة: يتراوح ارتفاعها ما بين (975.1 – 1125م) فوق مستوى سطح البحر، وتشغل مساحة تبلغ حوالي (66.32كم^2) بنسبة (18.53٪) من مجموع المساحة الكلية للمنطقة.

يمتد هذا النطاق من اقصى جنوب الشرقي الى الشمال الشرقي ومن الشمال الغربي الى الجنوب الغربي، وتتعرض المنطقة الى عمليتي التعرية والتجوية، وبالتالي تؤثر في ازاحة التربة والصخور للمناطق المنحدرة.

الفئة الرابعة:

تقع ضمن ارتفاع يتراوح ما بين (1125.1 – 1275م) فوق مستوى سطح البحر، وتحتل مساحة تبلغ حوالي (17.65كم^2) وبنسبة تصل (4.93٪) من مجموع المساحة الكلية للحوض. تظهر في الشمال الغربي نحو الجنوب الغربي والمناطق الصغيرة في الشمال الشرقي وان المنطقة معرضة لعمليات التساقط بسبب وعورتها وشدة انحدارها.

خريطة (4) فئات الارتفاع لحوض وادي بازيان



المصدر/ بالاعتماد على: تحليل هايدرولوجي فايل (DEM)، برنامج (Arc Map GIS v10.6).

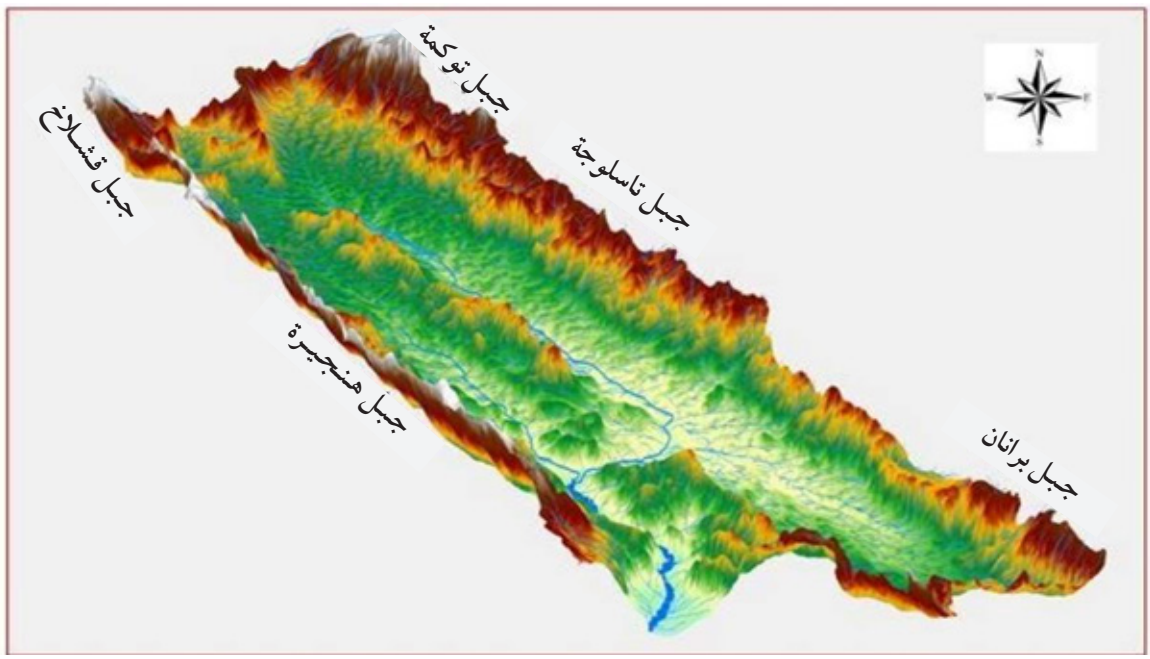
الفئة الخامسة: ينحصر ارتفاعاتها ما بين (1275.1 – 1429م) فوق مستوى سطح البحر، اذ تبلغ مساحتها (6.87كم^2) وتشكل نسبة تصل الى (1.91٪) من مجموع المساحة الكلية للحوض، وتظهر في الجزء الشمال الشرقي، والشمال الغربي نحو جنوب الغربي. تشهد هذه المنطقة سنوياً تساقطاً مطرياً وثلجياً شديداً، لذلك تتميز بوجود ظاهرة الانزلاقات الارضية التي تتمثل بـ (انهيار وتساقط المفتتات الصخرية ....) ومع سيادة عمليات التعرية المختلفة وخاصة في مرتفعات جبل (هنجيرة).

جدول (3) فئات الارتفاع لحوض وادي بازيان

الفئة	تضاريس (م)	المساحة (كم)2	نسبة (٪)
الاولى	825 – 672	90.66	25.33
الثانية	975 – 826	176.37	49.3
الثالثة	1125 – 976	66.32	18.53
الرابعة	1275 – 1126	17.65	4.93
الخامسة	1429 – 1276	6.87	1.91
		357.87	100

المصدر/ بالاعتماد على خريطة (4).

شكل (1) مجسم ثلاثي ابعاد (3D) لحوض وادي بازيان



المصدر : بالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM12:5m) من خلال برنامج (ArcScene10.6) و (ArcMap 10.6)

المناخ:

يعد المناخ عاملاً مهماً يؤخذ ينظر الاعتبار في دراسات التربة، لأنه يعد مسؤولاً عن تكوين التربة وتطورها من جانب ، ومن جانب آخر، فان المناخ بعناصره المختلفة يكون له دور مهم في تعرية التربة. ولتحليل العناصر المناخية في المنطقة تم الاعتماد على بيانات محطة (بازيان) وعلى النحو الآتي:

درجات الحرارة:

تعد الحرارة من اهم العناصر من حيث تأثيرها كعامل جيومورفولوجي في سير العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة، وتؤثر درجات الحرارة بشكل مباشر على عمليات التجوية الفيزياوية والكيمياوية وبشكل غير مباشر على عناصر المناخ. من خلال جدول (3) يظهر ان درجات حرارة منطقة الدراسة تمتاز بهذه الخصائص:-

1- **فصل الشتاء**: بلغ معدل اعلى درجات الحرارة للأشهر (كانون الاول - كانون الثاني - شباط) (11.20 - 11.70 - 10.5م°) على التوالي، ويصل معدل اعلى درجات الحرارة لفصل الشتاء (11.13 م°)، ويصل معدل ادنى درجات الحرارة لأشهر نفس الفصل الى (0.5 - 1.90 - 1.10 م°) على التوالي، ومعدل ادنى درجات الحرارة لشهر الشتاء هو (1.17 م°).

2- **فصل الصيف**: يصل معدل اعلى درجات الحرارة لأشهر الصيف (حزيران - تموز - اب) الى (32.20 - 39 - 38.90م°) ويصل معدل اعلى درجات الحرارة لفصل الصيف (36.70م°). ومعدل ادنى درجات الحرارلاشهرفصل الصيف يصل الى (16.70- 23.10- 22.40مْ) على التوالي. ومعدل ادنى درجة الحرارة لشهر الصيف يصل الى

(20.73 م°). ويصل الفرق بين معدل اعلى وادنى درجات الحرارة في فصل الصيف الى (15.97 م°) ويساعد هذا الارتفاع في درجات الحرارة في الصيف على نشاط عملية التجوية الفيزياوية بالدرجة الاولى والكيمياوية بالدرجة الثانية وبالتالي تنشيط وزيادة العمليات الجيومورفولوجية المختلفة في الحوض.

3- **فصل الربيع والخريف:** يصل معدل اعلى درجات الحرارة في فصل الربيع الى (21.93 م°) وادناها يصل الى (8.7 م°)، وان الفرق بين معدل اعلى وادنى درجات الحرارة يصل الى (13.23 م°). وفي فصل الخريف فان معدل اعلى درجات الحرارة يصل الى (26.53 م°) ومعدل ادنى الدرجات يصل الى (11.57 م°). وان الفرق بين معدل ادنى واعلى درجة الحرارة يصل الى (14.96 م°).

جدول (3)
المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة لمنطقة الدراسة خلال مدة (2002 – 2020)

الفصول	الأشهر	اعلى درجات الحرارة للأشهر (م°)	معدل اعلى درجات الحرارة للفصول (م°)	ادنى درجات الحرارة للأشهر (م°)	معدل ادنى درجات الحرارة للفصول (م°)
الشتاء	كانون الاول	11.20	11.13	0.50	1.17
	كانون الثاني	11.70		1.90	
	شباط	10.50		1.10	
الربيع	اذار	16.70	21.93	4.60	8.70
	نيسان	21		8.90	
	ايار	28.10		12.70	
الصيف	حزيران	32.20	37.70	16.70	20.73
	تموز	39		23.10	
	أب	38.90		22.40	
الخريف	ايلول	34.80	26.53	18.10	11.57
	تشرين الاول	27.70		12.10	
	تشرين الثاني	17.10		4.50	
معدل		24.07	24.07	10.54	10.54

المصدر/ حكومة اقليم كردستان، وزارة الزراعة والري،
مديرية مناخ الزراعي بكرەجو، بيانات عن درجات الحرارة، بيانات غير منشورة، 2020.

ولتحديد معدلات درجات الحرارة السنوية في الحوض تم الاعتماد على بيانات المحطات الثلاثة (سليمانية- جمجمال - بازيان) جدول (4).

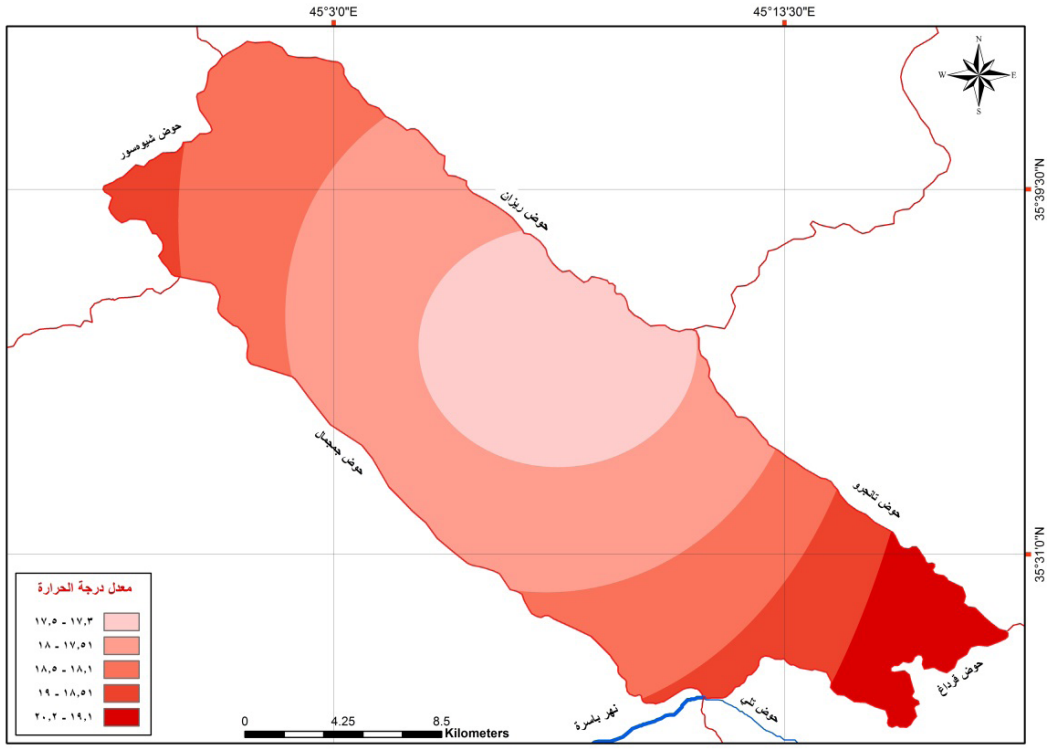
جدول (4) معدل درجات الحرارة السنوية للمحطات الثلاث

المحطات	درجات الحرارة (م°)
السليمانية	20.1
جمجمال	20.2
بازيان	17.3

المصدر/ بيانات عن عناصر المناخ (درجات الحرارة) لمحطات الثلاثة (سليمانية – جمجمال – بازيان) لسنة (2020).

* بالنسبة لمعدل درجات الحرارة في منطقة الدراسة كما هو موضح في خريطة (5) يظهر ان معدل اعلى درجات الحرارة تقع ضمن المناطق الجنوبية الشرقية والشمالية الغربية والتي تزيد عن (19م°) وهذا ما له تأثير في صخور وتربة المنطقة، حيث تزداد نتيجة ذلك عمليات التجوية الفيزياوية فيها. اما المناطق الوسطى والشرقية فان معدل درجات الحرارة فيها اقل من (17.5 م°)، وبالنسبة للمناطق الاخرى فان معدل درجات الحرارة بين (17.5 – 19 م°).

خريطة (5) معدل درجات الحرارة السنوية لمنطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على: عملية (Interpolation) في برنامج (Arc GIS v10.6).

الرياح:

الرياح عامل جوهري من عوامل تشكيل المظاهر الارضية بشكل مباشر. اذ تقوم بعمليتي التذرية والصقل ونقل المفتتات وترسيبها في اماكن اخرى. وتسهم عملية التبخر في جفاف سطح التربة.

ان البيانات والحقائق الواردة في جدول (5) الخاصة بالمعدلات الشهرية والسنوية والفصلية لسرعة الرياح في المنطقة تشير الى:-

1- بلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح للمحطة المعتمدة في الدراسة (1.44 م/ ثا).

2- تتباين سرعة الرياح تبعاً لذلك خلال اشهر السنة فتكون اعلى مدياتها في اشهر الصيف حيث بلغ (1.71م/ ثا) وذلك في شهرتموز.

3- سجل فصل الشتاء اوطأ مدياتها حيث بلغ (1.23م/ ثا) وذلك في شهر كانون الاول .

يمكن القول ان زيادة سرعة الرياح خلال اشهر الصيف تتزامن مع قلة الرطوبة وارتفاع درجات الحرارة والزيادة في معدلات التبخر بالاضافة الى قلة الغطاء النباتي يؤدي الى تعرض الطبقة السطحية في التربة للجفاف وبالتالي تشققها وتسهيل عملية تعريتها.

جدول (5)

المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ ثا) في منطقة الدراسة خلال مدة (2002 – 2020)

الفصول	الأشهر	معدل ألاشهر (م/ ثا)	معدل الفصول (م/ ثا)
الشتاء	كانون الاول	1.23	1.35
	كانون الثاني	1.52	
	شباط	1.31	
الربيع	اذار	1.51	1.49
	نيسان	1.63	
	ايار	1.33	
الصيف	حزيران	1.54	1.56
	تموز	1.71	
	أب	1.45	
الخريف	ايلول	1.12	1.39
	تشرين الاول	1.25	
	تشرين الثاني	1.81	
معدل		1.44	1.44

المصدر/ حكومة اقليم كردستان، وزارة الزراعة والري،

مديرية مناخ الزراعي بكرەجو، بيانات عن درجات الحرارة، بيانات غير منشورة ، 2020.

الأمطار:

تلعب الامطار دوراً كبيراً فى تشكل المظاهر الجيومورفولوجية المختلفة من خلال عمليات التجوية والتعرية وذلك عن طريق تفتت الصخور ونقلها وترسبها في بطون الاودية والمناطق المنخفضة. بالرغم ان منطقة الدراسة تشهد معظم انواع مظاهر التساقط إلا أن الدراسة عن التساقط تقتصر على الامطار فقط. ويشير الجدول (6) الخاص بالمعدلات الشهرية والسنوية للأمطار الى:

1- بلغت كمية الامطار الساقطة في منطقة الدراسة (634.8 ملم)، وهذا يدل على ان السنوات الغزيرة المطر يكون فعلها مؤثراً في زيادة تعرية التربة.

2- تركز تساقط الامطار في النصف الشتوي من السنة وللأشهر (كانون الاول - كانون الثاني - شباط) فقد بلغ معدلاتها (95.70 - 120.60 - 109.20 ملم) على التوالي.

3- تتميز الامطار بتذبذبها الشهري، اذ تسقط كميات كبيرة من الامطار في شهر كانون الثاني لتصل الى (120.60 ملم)، وتقل تدريجياً في شهر (كانون الاول - اذار - نيسان) اتصل الى (95.70 - 83.80 - 78.70 ملم) على التوالي، وتقل كميتها في شهر ايلول لتصل الى (6.2 ملم).

4- تتوزع كميات التساقط على ثلاث فصول فقط من السنة، حيث تبلغ اعلاها في فصل الشتاء (51.27٪) ومن ثم يأتي فصل الربيع (29.39٪) وبعد ذلك فصل الخريف (18.64٪).

يمكن القول إنّ الامطار تلعب دوراً كبيراً في انجراف التربة، وتعرض الصخر لعوامل الجو مباشرة من خلال عمليات التربة المختلفة كالتعرية الصفائحية او الاخدودية كما تعتمد التعرية المطرية على خصائص الامطار من حيث التوزيع الحجمي لقطرات المطر وسرعة الارتطام بالسطح، اضافة إلى عامل التضاريس وخصائص الغطاءات الارضية الاخرى (الغطاء النباتي والتربة) .

جدول (6) المعدلات الشهرية والسنوية للامطار (ملم) في منطقة الدراسة

الفصول	الأشهر	معدل المطر الشهرية (ملم)	نسبة الشهر (٪)	معدل المطر للفصول (ملم)	نسبة الفصول (٪)
شتاء	كانون الاول	95.70	15.07	325.5	51.27
	كانون الثاني	120.60	18.99		
	شباط	109.20	17.20		
ربيع	اذار	83.80	13.20	186.6	29.39
	نيسان	78.80	12.39		
	ايار	24.10	3.79		
صيف	حزيران	1.2	0.18	4.5	0.70
	تموز	0.00	0.00		
	أب	3.3	0.51		
الخريف	ايلول	6.2	0.97	118.2	18.64
	تشرين الاول	50.6	7.97		
	تشرين الثاني	61.4	9.67		
معدل مطر السنوية		634.8	---	634.8	100

المصدر/ حكومة إقليم كردستان، وزارة الزراعة والري،
مديرية مناخ الزراعي بكرەجو، بيانات عن درجات الحرارة، بيانات غير منشورة، 2020.

النبات الطبيعي:

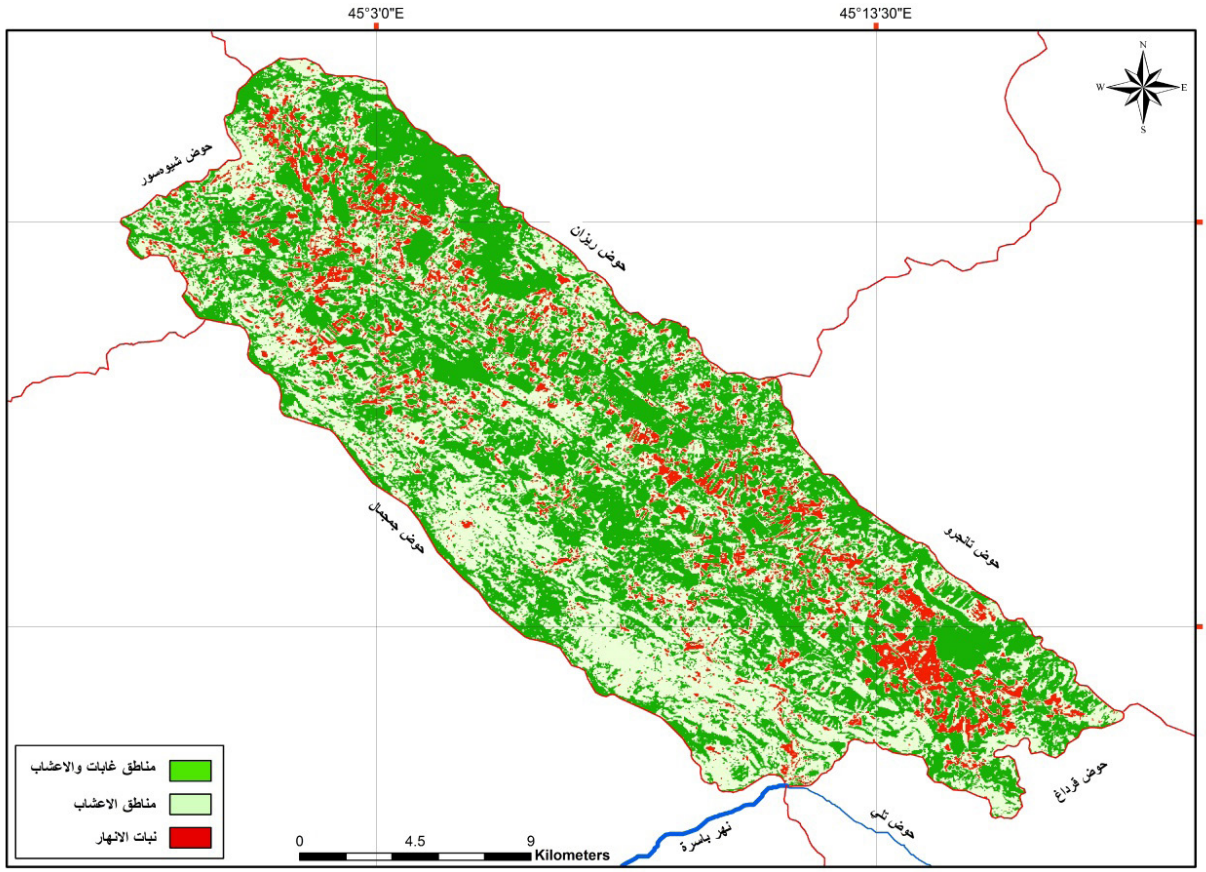
ساعدت الظروف المناخية السائدة في المنطقة على نمو حياة نباتية طبيعية متمثلة بـ :-

1- **الغابات:** تحتل الغابات مساحة كبيرة من منطقة الدراسة تبلغ (171.22كم^2) ، بنسبة تصل إلى (47.84٪) من مجموع المساحة الكلية للحوض، وتمتاز هذه الغابات باحتوائها على نوعين من البلوط (غابات بلوط جافة – وغابات بلوط العفص) فضلاً عن أشجار (البطم – التين – الجبة الخضراء). خريطة (6)

2- **نباتات ضفاف الانهار:** وهي تنمو على ضفاف الانهار والاودية في منطقة الدراسة، تغطي هذه نباتات مساحة تبلغ حوالي (153.51كم2) وبنسبة بلغت (42.9٪) من مجموع مساحة الحوض، وان لهذه النباتات دوراً كبيراً في تقليل نسبة المياه الجارية في الحوض وبالتالي تقليل العمليات الجيومورفولوجية مثل (التعرية والارساب).

3- **نباتات (السهوب) الحشائش:** تنتشر الحشائش في منطقة الدراسة في منطقة السهول والتلال، وتشغل هذه النباتات مساحة تبلغ حوالي (33.14كم^2)، بنسبة بلغت (9.26٪) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، ومن أهم نباتها (الكعوب)، وتستغل المنطقة كمراعي طبيعية. جدول (7)

خريطة (6) النباتات الطبيعي في منطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على: برنامج (Arc GIS v10.6) صورة (Land sat 8 – Band 4+5).

جدول (7) انواع النبات الطبيعي في منطقة الدراسة

نوع النبات	المساحة (كم^2)	النسبة (٪)
الغابات	171.22	47.84
نباتات السهوب	153.51	42.9
نباتات ضفاف الأنهار	33.14	9.26
المجموع	357.87	100

المصدر/ بالاعتماد على خريطة (6).

المحور الثاني
الانحدار والتربة في حوض وادي بازيان وقابلتيها التعروية

تعد دراسة الانحدارات من الدراسات المهمة، لأنها تؤثر في جيومورفولوجية السطح من خلال جريان المياه السطحي الذي يعمل على تغيرات مستمرة في شكل سطح الارض، كذلك لعلاقتها بانتاج ونقل الرواسب وحركة المواد المفتتة والصخرية[9].

لمعرفة الانحدار في منطقة الدراسة تم استخدام برنامج (GIS v10.6) وبالاعتماد على (DEM) نموذج الارتفاع الرقمي كما توضحها الخريطة (7)، والتي تبين المجسم التضاريسي للمنطقة حيث تم اعتماد على تصنيف (Zink)، تباينت انحدارات منطقة الدراسة الى خمسة فئات:

1- نطاق الاراضي المستوية:

تقع الاراضي المستوية بحسب هذا التصنيف بين درجة الانحدار (0 - 1.9°)، تبلغ مساحة هذا النطاق (54.16°) وبنسبة (15.13٪) من المساحة الكلية للمنطقة.

وتغطي اراضي هذا النطاق ترسبات طموية وفتاتية جلبتها عوامل سواء كانت تعرية مسيلية أو اخدودية. ويوجد في الاجزاء الشمالية والوسطى والجنوبية عند المصب. جدول (8)

2- نطاق الاراضي ذات التموج الخفيف (معتدلة الانحدار):

تقع اراضي هذا النطاق ما بين درجة الانحدار (2 - 7.9°) تمتاز اراضي هذا النطاق بقلة تضرسها، وتشمل مناطق اقدام الجبال (بيدمنت) بنوعيه (التعروي والارسابي)، وشغلت مساحة تقدر بـ (158.05 كم^2) بنسبة (44.16٪) من مساحة الحوض، اذ تحتل المرتبة الاولى من حيث المساحة من بقية الفئات، ينشر هذا النطاق في المناطق الشمالية والوسطى والجنوبية.

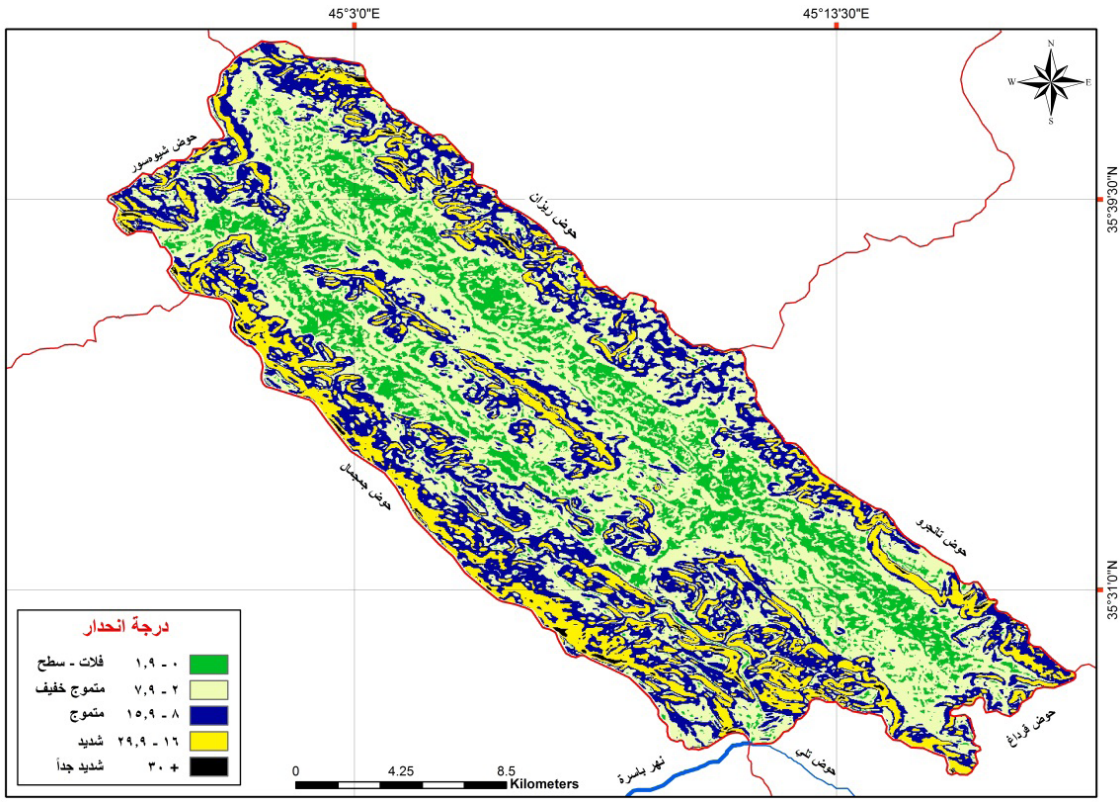
3- نطاق الاراضي المتموجة:

تشكل مناطق الانحدار بين (8 - 15.9°) في الحوض بنسبة بلغت (94.9 كم^2) وبنسبة (26.52٪)، ويشكل مساحة يأتي ثانياً بين بقية أجزاء المنطقة، يضم هذا النطاق المناطق المتأثرة بعوامل التعرية المائية، وينتشر في جميع اجزاء الحوض.

4- نطاق الاراضي المتقطعة:

يتشكل هذا النطاق من تلال مرتفعة وجبال تشكل (13.71٪) من مساحة الحوض، ويتراوح انحدارها بين (16 - 29.9°)، بمساحة تبلغ (49.08كم^2) من مساحة الحوض، وهي اراضي تزداد فيها التعرية المائية بسبب ارتفاعها وشدة انحدارها، وتنتشر في المناطق الغربية والجنوبية ومناطق قليلة من الاجزاء الشمالية والجنوب الشرقي.

خريطة (7) درجات انحدار لحوض وادي بازيان حسب تصنيف (Zink)



المصدر/ بألاعتماد على: برنامج (Arc GIS v10.6).

جدول (8) اصناف الانحدارات ومستويات تضرس الاراضي لمنطقة الدراسة حسب تصنيف (Zink)

درجة الانحدار	مساحة (كم2)	نسبة (٪)
مستوى	54.16	15.13
متموج خفيف	158.05	44.16
متموج	94.9	52.26
مقطعة	49.08	13.71
مقطعة بدرجة عالية	1.68	0.47
معدل	357.87	100

المصدر/ بالاعتماد على خريطة (7).

5- نطاق الاراضي المتقطعة بدرجة عالية:

تشغل اراضي هذا النطاق المناطق ذات الانحدار الاكثر من (30°) وشغلت مساحة (1.68كم^2) وبنسبة (0.47٪) من المساحة الكلية للحوض وتحتل اجزاء صغيرة من المنطقة الدراسة. يتعرض هذا النطاق الى عمليات التعرية المائية الشديدة فضلاً عن التجوية الكيمياوية والفيزياوية، لهذا تمتاز اراضي هذا النطاق بكثرة الشقوق والاخاديد

والفواصل، ويوجد هذا النطاق في جبل (قشلاخ – هنجيرة – برانان).

اتجاه الانحدار

يقصد باتجاه الانحدار وجه المنحدر، ويحدد بالاتجاهات الاربعة الرئيسية (الشمال – الغرب – الجنوب – الشرق) واتجاهات ثانوية (شمال شرق – شمال غرب – جنوب شرق – جنوب غرب) يتم قياس اتجاهات الانحدار باتجاه عقرب الساعة بالدرجات يبدأ من الشمال بدرجة (صفر) وينتهي بالشمال بعد اكتمال دورة كاملة عند درجة (360°).[10]

يؤثر اتجاه الانحدار في تباين التعرية المائية على المنطقة، اذ تكون التعرية المائية على اشدها في الجهات المقابلة للمنخفضات الجوية الغربية القادمة من البحر المتوسط. ومعرفة اتجاه الانحدار تعطي صورة عن مواضح الحت وأماكن تحرك المواد الاراضية وترسيبها.

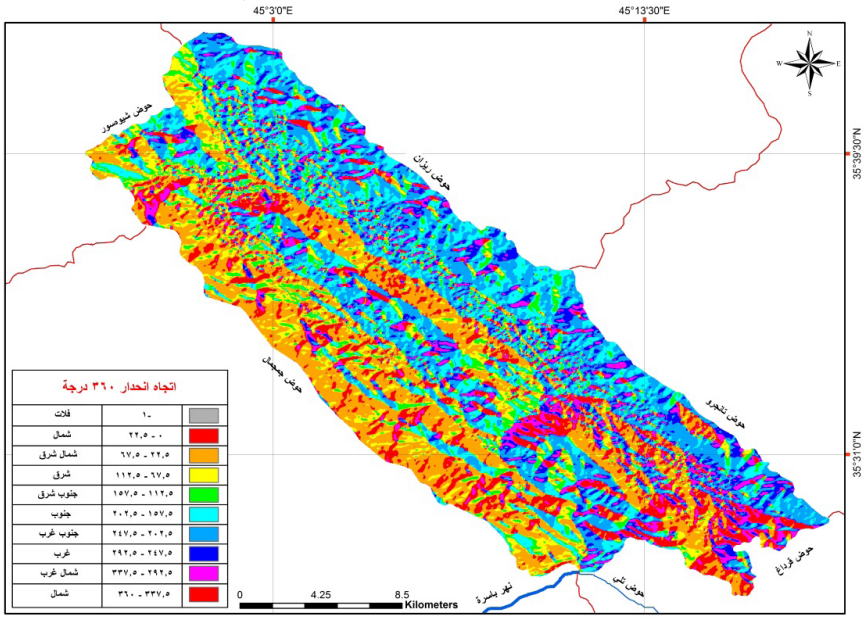
تشير الخريطة (8) والجدول (9) ان هناك تبايناً في مساحات اتجاهات الانحدار ويعود ذلك الى نمط الاشكال الارضية من الجبال وامتداداتها حيث يظهر من خلال الخريطة والجدول على نحو ما يأتي:

1 – **الاتجاه (جنوب – جنوب الشرقي – جنوب الغربي)**: هو أكثر الاتجاهات سيادة في المنطقة، إذ بلغت المساحة (149.52كم^2) بنسبة (41.78٪) من مجموع المساحة الكلية للحوض – وهذا يعني ان معظم اتجاهات الانحدار متجه نحو المناطق الجنوبية والاودية والمجاري والجداول الموسمية وهذا يساعد على تنشيط العمليات الجيومورفولوجية وخاصة عمليات تعرية التربة وزحفها.

2 – **اتجاهات (شمال – شمال الشرقي – شمال الغربي)**: سجلت هذه الاتجاهات المرتبة الثانية، اذ بلغت مساحة (140.9كم^2) وبنسبة (39.3٪) من مساحة الحوض الكلية.

3 – **اتجاهات (الشرق – الغرب – المستوي)**: هي أقل الاتجاهات المسجلة، إذ بلغت المساحة (67.36كم^2)، بنسبة وصلت إلى (5.26٪) من مجموع مساحة المنطقة.

خريطة (8) اتجاهات انحدار لحوض وادي بازيان



المصدر/ بألاعتماد على: برنامج (Arc GIS v10.6).

جدول (9) اتجاهات انحدار لحوض وادي بازيان

أتجاه	مساحة (كم)2	نسبة (٪)
مستوى	39.6	1.79
شمال	42.95	12
شمال شرق	73.47	20.53
شرق	32.63	9.12
جنوب شرق	27.09	7.57
جنوب	54.6	15.26
جنوب غرب	67.83	18.95
غرب	28.34	7.92
شمال غرب	24.57	6.86
معدل	357.87	100

المصدر/ بالاعتماد على خريطة (8).

الترب وقابيلتها التعروية

تعد الترب النتاج المباشر لعمليات التجوية المختلفة. وتطلق هذه التسمية على الطبقة العليا المفككة من القشرة الارضية التي تكونت بتأثير عمليات التجوية والتعرية المختلفة[11].

بما أن المنطقة تقع في المنطقة الجبلية، فإن ترتبها تكونت تحت الظروف المناخية الباردة والوضع الطوبوغرافي المعقد. وانعكس ذلك على خصائص الترب في حوض وادي بازيان.

من خلال اعتماد تصنيف (Buring) لترب العراق تبين ان منطقة الدراسة فيها نوعان من الترب، خريطة (9) وهما :

1- ترب وعرة مشققة صخرية:

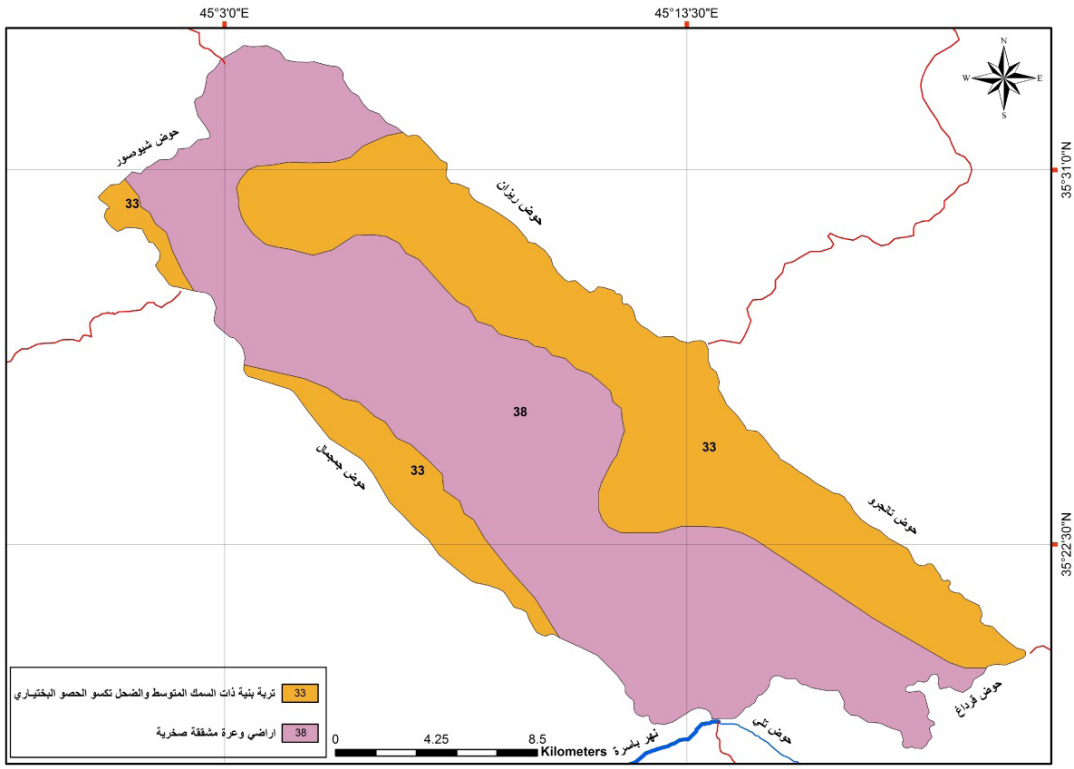
هي ترب ضحلة تتكون من رواسب هشة وغير متماسكة (قابلة للتعرية) تغطي هذه الترب مساحة كبيرة من الحوض تصل الى (213.4كم^2) وبنسبة (59.63٪) من مجموع المساحة الكلية للحوض. جدول (10). وينتشر ذلك نوع من الترب في المناطق الشمالية والوسطى والجنوبية.

2- ترب البنية متوسطة السمك:

تتكون هذه الترب من الحجر الكلسي والحصى ذات نسيج طيني أو طيني غريني، يغلب عليها اللون البني. وبعد عمق يصل الى حوالي (25 – 35سم) تأتي احجار كلسية تؤدي الى تمايل لونها الى البني – المائل للرمادي الى الرمادي الناتج بالتدريج بسبب وجود الكالسيوم، اما تغير لونها الى السمرة فهو ناتج عن تحلل المواد العضوية الموجودة فيها. تبلغ نسبة المواد العضوية فيها الى اكثر (1 – 2 ٪) وذلك لتذبذب كمية الامطار الساقطة واثارها في التربة[12].

تغطي هذه الترب مساحة تقدر بـ (144.47كم^2) وبنسبة (40.37٪) من مجموع المساحة الكلية للحوض. وتنتشر في المناطق الجنوبية الشرقية والمناطق الشمالية الغربية والغرب والشرق.

خريطة (9) التوزيع الجغرافي للترب منطقة الدراسة



المصدر/ بألاعتماد على:

*Buring. Soils and Soil condition in Iraq. Ministry of Agriculture. Baghdad Map (1) Scale 1: 1000000.

جدول (10) انواع الترب في منطقة الدراسة

التربة	مساحة (كم)2	نسبة (٪)
ترب وعرة مشققة صخرية	213.4	59.63
ترب البنية متوسطة السمك	144.47	40.37
المجموع	357.87	100

المصدر/ بالاعتماد على خريطة (9)

تعرية التربة

التعرية: هي عملية ازالة التربة من موقعها الاصلي بعوامل النقل المختلفة (الرياح – المياه – الثلاجات)، ومن خلالها تنقل مواد التربة السطحية الغنية بالعناصر الخصوبية الى اماكن اخرى. وتتباين كمية المادة المزالة باختلاف عوامل النقل ودرجة شدتها[13].

ان للتعرية المائية دوراً كبيراً في تشكل اشكال سطح الارض، وهناك عدة اشكال للتعرية المائية في منطقة الدراسة أهمها:

1- **تعرية قطرات المطر**: تعمل الامطار عند سقوطها على تناثر المفتتات الناعمة، كما ان الامطار تؤثر في الترب الصلبة أيضاً من خلال التصادم المتكرر بشكل مباشر فتعمل على إحداث حفر فيها

تسهم فيما بعد بتفتيتها، ويعتمد ذلك على حجم قطرات المطر وسرعة سقوطها وديمومتها[14].

ولمعرفة القدرة الحتية للأمطار في منطقة الدراسة، تم الاعتماد على معادلة (فورنية) جدول (11)، وفقاً لمعطيات فورنية تبين ان القدرة الحتية للأمطار في حوض وادي بازيان (متوسطة) جدول (12) وتحسب مؤشر فورنية وفق المعادلة الآتية:

إذ ان:

$$FAI = \sum \frac{Pi\ 2}{P}$$

FAI = القدرة الحتية للتساقط.

Pi = كمية الامطار الشهرية (ملم).

P = مجموع الامطار السنوي (ملم).

جدول (11) درجة التعرية المطرية وصفاتها
وفق تصنيف فورنية (Fournier) في منطقة الدراسة خلال المدة (2002 – 2020)

محطة بازيان		
الأشهر	كمية مطر (ملم)	معدل مؤشر فورنية
كانون الاول	120.60	22.91
كانون الثاني	109.20	18.78
شوباط	83.80	11.06
اذار	78.70	9.75
نيسان	24.10	0.91
ايار	1.2	0.002
حزيران	–	–
تموز	3.3	0.017
أب	6.2	0.060
ايلول	50.6	4.03
تشرين الاول	61.4	5.93
تشرين الثاني	95.79	14.42
معدل	634.8	87.86

المصدر/ حكومة إقليم كردستان، وزارة الزراعة والري، مديرية مناخ الزراعي بكرەجو، بيانات عن درجات الحرارة، بيانات غير منشورة، 2020.

جدول (12) قابلية المطر على التعرية حسب مؤشر فورنية (Fournier)

مؤشر قوة التعرية	قوة تعرية المطرية
اقل من 50	خفيف
50 – 500	متوسطة (منطقة الدراسة)
500 – 1000	شديد
اكثر من 1000	شديد جدا

مصدر/

Fournier. F. Climate Erosion La Relation Enter Lerosion Du Sol Parle Au Et les perceptions' Atmosphere, ques, paris, 1960, P201.

2- **التعرية الجدولية (المسيلات):** عند وصول الجريان الغطائي (الصفائحي) الى اراضي ذات انحدار اكثر ميلاً من انحدار الارض العادية، يترتب على ذلك زيادة في جريان المياه فيؤدي الى تشكيل مجار صغيرة وضيقة بخطوط متوازية لتزيد من قدرة المياه على التعرية، ومع استمرار الجريان تتوسع هذه المجاري بفعل الحت والتعرية، فتتصل مع بعضها لتشكل مجرىً واحداً تجري فيه المياه[15].

3- **التعرية الاخدودية:** يتكون هذا النوع من التعرية من خلال الجريان السطحي المتزايد السريع وذي قوة عالية تكون كافية لنقل وابعاد اجزاء التربة المتلاصقة من خط الجريان، وذلك عند التقاء مجموعة من المسيلات المائية ذات احجام واشكال مختلفة [16].

ولالقاء الضوء على طبيعة التعرية الاخدودية في الحوض تم اعتماد على طريقة (Bergsma 1982) وفق المعادلة التالية:

$$\text{التعرية الاخدودية} = \frac{\text{مجموع اطوال الاخاديد في الحوض/ م}}{\text{مساحة الحوض/ كم}^2}$$

وقد صنف (Bergsma 1982) التعرية الاخدودية حسب هذه المعادلة الى سبعة اصناف كما في الجدول (13).

تم تقسيم منطقة الدراسة الى شبكة مربعات متساوية المساحة (12.6كم^2) لكل مربع والذي من خلاله تمت مطابقة مساحة المربعات مع الشبكة النهرية للحوض للتعرف على حجم التعرية ضمن مساحة كل مربع وبالاعتماد على النموذج التضرس الرقمي (DEM) لمنطقة الدراسة وبعد ادخال بيانات معدلات التعرية وتطبيقها في برنامج (Arc GIS v10.6)، وباستخدام معادلة بيرجسما يتبين وجود (6) مستويات او درجات للتعرية جدول (14) والخريطة (10).

جدول (13) تصنيف درجات التعرية الاخدودية حسب تصنيف (Bergsma 1982)

درجة التعرية	الوصف	معدل التعرية (م/ كم^2)
1	خفيفة جداً	0 – 400
2	خفيفة	401 – 1000
3	متوسط	1001 – 1500
4	عالية	1501 – 2700
5	عالية جداً	2701 – 3700
6	شديدة	3701 – 4700
7	شديدة جداً	اكثر من 4700

المصدر/ بالاعتماد على:

Bergsma, Elko, 1983, Rain fall Evosion servey for conservation planing ITCJ 1983, p160.

جدول (14) معدلات التعرية الاخدودية ومساحاتها في حوض وادي بازيان

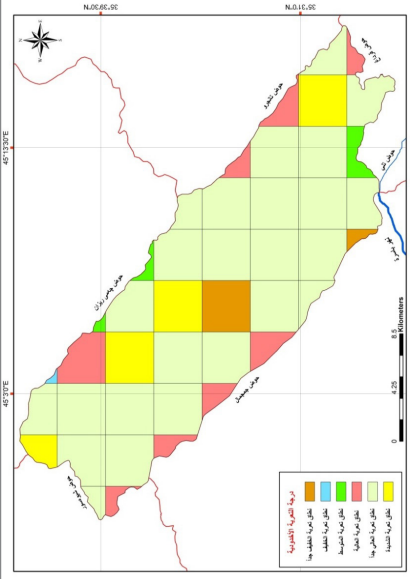
درجة التعرية	الوصف	معدل التعرية (م/ كم²)	المساحة (كم²)	النسبة (٪)
1	خفيفة جداً	400 – 0	14.19	3.97
2	خفيف	1000 – 401	0.41	0.11
3	متوسط	1500 – 1001	2.24	0.63
4	عالية	2700 – 1501	37.6	10.51
5	عالية جداً	3700 – 2701	261.15	72.97
6	شديدة	4700 – 3701	41.28	11.81
المعدل			357.87	100

المصدر/ بالاعتماد على: 1- برنامج (Arc GIS v10.6) و (DEM 12.5). 2- معادلة بيرجسما لقياس التعرية الاخدودية.

يشير الجدول (14) الى التباين الكمي والمكاني للتعرية الاخدودية، إذ سجلت المنطقة (6) درجات للتعرية تراوحت معدلاتها مابين الخفيفة جداً الى شديدة. اذ شغلت التعرية العالية جداً المرتبة الاولى من حيث المساحة، فشغلت (261.15كم²) وبنسبة وصلت الى (72.97٪) من مساحة الحوض الكلية، وجاءت التعرية شديدة بالمرتبة الثانية (41.28كم²) وبمساحة بلغت (11.81٪). ثم التعرية العالية بمساحة (37.6كم²) وبنسبة (10.51٪). ثم التعرية الخفيفة جداً التي شغلت المرتبة الرابعة من حيث المساحة اذ بلغت (14.19كم²) وبنسبة وصلت (3.97٪) من مجموع المساحة الكلية للحوض.

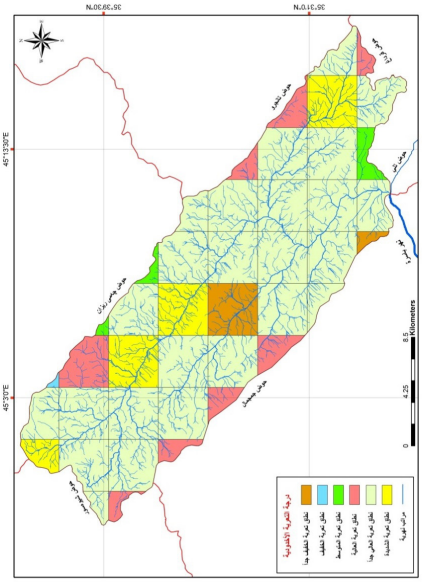
خريطة (10) دمج خريطة التعرية الاخدودية لحوض وادي بازيان

أ- المربعات المساحية المتساوية
لحوض وادي بازيان



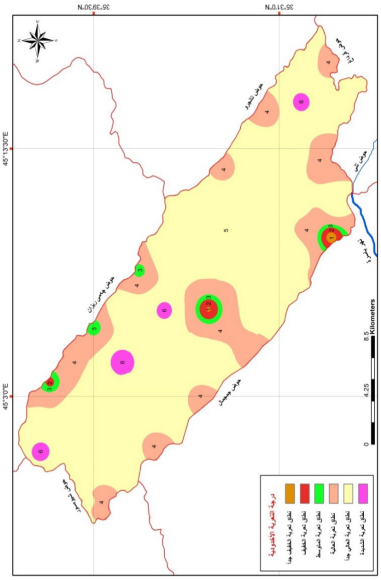
المصدر/
بالاعتماد على: برنامج (Arc GIS v10.6).

ب- درجات التعرية الاخدودية
لحوض وادي بازيان



المصدر/
بالاعتماد على: برنامج (Arc GIS v10.6).

ج- درجات التعرية
لحوض وادي بازيان



المصدر/ بألاعتماد على: عملية (Interpola-tion) في برنامج (Arc GIS v10.6).

المحور الثالث
مطابقة الخرائط وتحليلها الاحصائي

أولاً: تعريف التطابق:

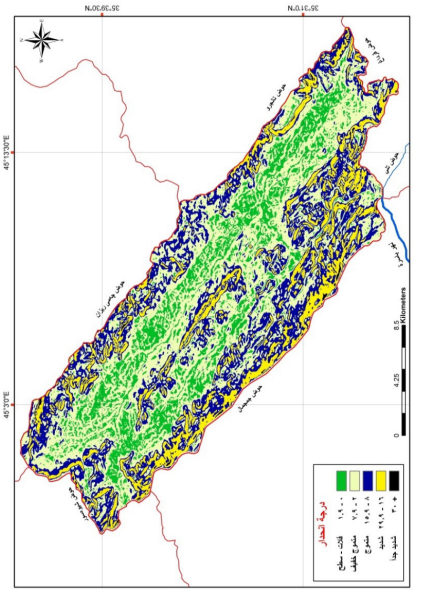
هو إنشاء خريطة من مكونات متعددة لمجموعة من البيانات والمعلومات المختلفة، أو ذات ظواهر متعددة من مصادر مختلفة، إذ يتم وضع خريطة فوق خريطة ثانية، أو وضع خريطة مع صورة فضائية، إذ يمكن الخروج بخريطة تجمع كافة الظواهر المراد دراستها وتحديدها حسب الاهداف المطلوب تطبيقها[17].

عند إجراء عملية التطابق بين الخريطة (10ب) وخريطة (10ج)، تبينت منها سيادة التعرية المائية بكافة نطاقاتها (الخفيفة - المتوسطة - الشديدة) ولاعطاء المزيد من التوضيحات للعلاقات بين التعرية والانحدار، تم دراسة كل نطاق تعروي مع الانحدارات وعلى النحو الآتي:

1- عند اجراء المطابقة بين الخريطة فئات الارتفاع خريطة (11أ) مع خريطة نطاقات التعرية (11ب) ينتج خريطة جديدة (11ج) بمواصفات جديدة، واتضح ان معظم نطاقات التعرية الشديدة تسود في الاجزاء الغربية من الحوض ومناطق صغيرة من الجنوب. أي تسود في الاجزاء العليا من سفوح السلسلة الجبلية لجبل (هنجيرة)، وايضاً جبل (قشلاخ) ويرجع السبب في ذلك الى ان فائض المطر يبدأ بشكل غطاءات فيضية (صفائحية) غير مركزية في مناطق تقسيم المياه ومنها تتطور مسيلات مائية (Rills)، ذات رتب نهرية دنيا، وذات خصائص شكلية طولية، تحاول هذه المسيلات لصرف كل طاقتها للشق المجاري لها، وبينما يزداد فعل هذه المسيلات المائية بفعل الأسر المائي فتتطور من مراتب نهرية دنيا الى مراتب نهرية عليا خاصة عند السفوح العليا من سلسلة جبل (هنجيرة)، وبالتالي يقل عددها وتزداد طولاً ويزداد كمية الصبيب المائي فيها ويعظم فعلها التعروي في ازالة السطح العلوي من التربة. بينما تسود نطاقات التعرية المتوسطة والخفيفة في الاجزاء الوسطى والجنوبية من الحوض، ويرجع السبب في ذلك الى ان انحدار الحوض يقل تدريجياً بالاتجاه الوسطي والجنوبي من الحوض، وبالتالي تقلل من كمية طاقة المياه الجارية فوقها وهذا يؤدي الى التقليل من كمية تعرية التربة.

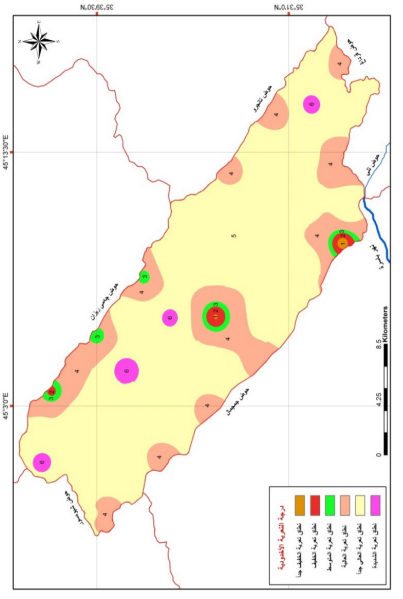
2- عند إجراء المطابقة بين خريطة الانحدار (12أ) مع خريطة نطاقات التعرية (12ب)، تنتج خريطة جديدة بمواصفات جديدة، (12ج) واتضح منها ان معظم نطاقات التعرية الشديدة تسود في الاجزاء الغربية من الحوض، اي تسود في الاجزاء العليا من سفوح السلسلة الجبلية لجبل (هنجيرة)، بينما تسود نطاقات التعرية المتوسطة والخفيفة في الأجزاء الوسطى والجنوبية من الحوض. ويرجع السبب في ذلك الى ان الاجزاء الغربية من الحوض اي السفوح الجنوبية من جبل (هنجيرة)، ذات الانحدار الشديد بدرجة بلغت (30°) او اكثر كما في خريطة (8). ومع زيادة في كمية الامطار الساقطة بدورها يؤدي الى زيادة التعرية في سفوح جبل (هنجيره)، وكذلك سيادة الاراضي المنبسطة أو السهلية في الاجراء الوسطى والجنوبية من الحوض تعاني بشكل عام من تعرية خفيفة، وبعض الاجراء منها تعاني من تعرية متوسطة اي خفيفة ويرجع السبب في ذلك الى كونها ذات نسجة خشنة، وذات الانحدار الخفيف أو مسطح تساعد على نفاذ المياه من خلالها نحو التكوينات تحت السطحية وبالتالي تقلل من كمية المياه الجارية فوقها ويؤدي الى التقليل من كمية تعرية التربة.

أ- درجة انحدار
لحوض وادي بازيان



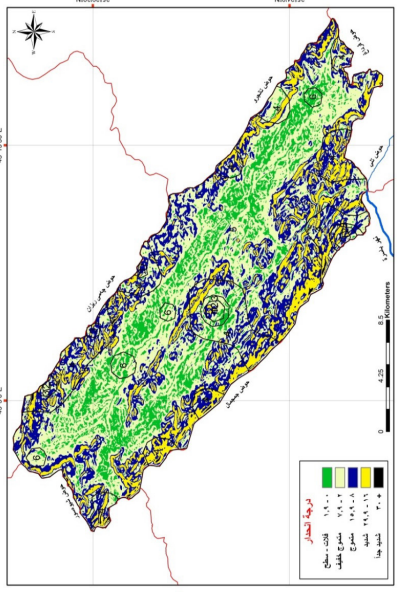
المصدر/
بالاعتماد على: برنامج (Arc GIS v10.6).

ب- نطاق التعرية
لحوض وادي بازيان



المصدر/ بالاعتماد على: عملية (Interpola-tion) في برنامج (Arc GIS v10.6).

ج- دمج بين الطبقتين
الانحدار ونطاق التعرية



المصدر/
بالاعتماد على: برنامج (Arc GIS v10.6).

ثانياً: التحليل الاحصائي للعلاقة بين الانحدار والتعرية في حوض وادي بازيان

يتم عرض دور الانحدار ومدى تاثيره في العمليات التعرية، وذلك بالاعتماد على دراسة العلاقة الاحصائية مصفوفة الارتباط (التشابه) (Correlation) بين الانحدار والتعرية.

ان تحديد عنصر الانحدار المؤثر في العمليات الجيومورفولوجية (التعرية) يحتاج لاستخدام الوسيلة الاحصائية التي تحدد طبيعة العلاق بين المتغيرين (الانحدار) و (التعرية) بشكل مستقل عن بعضها وعن غيرها من العوامل الاخرى. ولتحديد ذلك فقد اعتمدت الدراسة على معامل (بيرسون)(*) لتحديد علاقة ارتباط العمليات الجيومورفولوجية مع الانحدار في المنطقة الدراسة، التي تتصف بتباينها من مكان لاخر في حوض، ويسمى المتغير (الانحدار) بالمتغير المستقل (Independent - Variable) في حين تعرف (العملية التعرية) في هذه الحالة بالمتغير التابع (Dependent - Variable).

وقد تم الاعتماد على برنامج (SPSS 12.0) لتحليل النتائج الاحصائية وتغيرها، التي وردت من خلال مقارنة (الانحدار) بعملية تعرية المناطق المختلفة من الحوض.

ولتوضيح نتائج الارتباط وطبيعة العلاقة بين الانحدار مع العملية التعرية، نحدد اتجاه تلك العلاقة ودرجة معنويتها حيث تكون العلاقة طردية بين عملية التعرية مع الانحدار، ونستنتج مما سبق، ان الانحدار يشكل عضراً فعالاً في تعرية ترب في حوض وادي بازيان، خاصة في الاجزاء العليا من السفوح الجبلية لجبل (هنجيرة)، ويظهر من خلال جدول (15) بأن طبيعة العلاقة بين درجة تأثير الانحدار في قوة التعرية (علاقة طردية قوية جداً) في منطقة الدراسة، بدرجة بلغت (0.986).

جدول (15) العلاقة بين الانحدار والتعرية (معامل الارتباط) بطريقة بيرسون

	الانحدار	التعرية
الامطار الساقطة	0.986	1
قوة الحت	1	0.986

المصدر/ بالاعتماد على الملحق رقم (1).

الاستنتاجات

من أهم الاستنتاجات التي توصلت اليها الدراسة:

1- ان لتقنية نظم المعلومات الجغرافية إمكانيات كبيرة ولها دور فعال وايجابي في عمليات التطابق البيئي للظواهر الجغرافية واختصاراً للوقت والجهد وكذلك من أجل الوصول الى نتائج ذات دقة عالية.

2- تبين من خلال انشاء خريطة لدرجات الانحدار للحوض ان خصائصها الانحدارية تتميز بدرجات انحدارية تتراوح شدتها بين (صفر - اكثر من 30°).

3- يتميز حوض وادي بازيان بوجود تعرية مائية تتراوح شدتها مابين (الخفيفة والمتوسطة والشديدة) لأن كمية التساقط المطري لمنطقة الدراسة تبلغ (634.8 ملم).

4- ان عملية تطابق خريطة الانحدار مع التعرية ادى الى ظهور التعرية المائية بنطاقاتها المختلفة ضمن كافة المستويات الانحدارية، ونستدل من ذلك ان الانحدار يعد ضابطا بيئياً محدداً في نشاط تعرية التربة في منطقة الدراسة.

5- توجد علاقة طردية قوية جداً بين الخصائص الانحدارية وتعرية التربة في حوض وادي بازيان، بدرجة بلغت (0.986) (صحة الفرضية).

المقترحات

1. الاهتمام بتشجير وزراعة السفوح بأشجار الفاكهة والزيتون وذلك باتباع طريقة المدرجات والمصاطب والزراعة الكنتورية واستخدام أحدث الطرق العملية في ذلك لما لها من أهمية اقتصادية وبيئية كبيرة من حيث زيادة مساحات الاراضي المزروعة من جهة وحماية المنطقة من التعرية والانجراف من جهة اخرى.
2. بما ان التعرية احد أشد المخاطر الجيومورفولوجية، وخاصة في المناطق الجبلية وشديدة الانحدار، فيجب متابعة هذه الظاهرة الخطيرة وتحديد مستوياتها، لايجاد الحلول اللازمة لها، لأنّ تطبيق نظم المعلومات الجغرافية تعد فرصة جيدة لمتابعة هذه الظاهرة فضلاً عن توفيرها للجهد والوقت والتكاليف.
3. ضرورة المحافظة على التربة وعدم فسح المجال لتدهورها بشتى الطرق المختلفة. وذلك لأن التربة تعد من أهم الموارد الطبيعية وتعويضها يحتاج الى فترات طويلة.

الملحق

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		الانحدار	التعرية
الانحدار	Pearson Correlation	1	.986**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	6	6
التعرية	Pearson Correlation	.986**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	6	6

الهوامش والمصادر

(1)Saad, Z. Jassim. GEOLOGY OF IRAQ. Czench Republic. Brno, Czich Republic, 2006. P165.

2) فاروق ضع الله العمري وعلي صادق، جيولوجية شمال العراق، دار الكتب للنشر،جامعة الموصل، الموصل، 1977.ص124.

(3) Dara Faeq Hamamin, 2011,Hydrogeological assessment And Groundwete vulnerability map of Basara basin, sulaimani governorate, IRAQI KURDSTAN REGION, PDA.C, in geology department college of science, sulaimaniya university. P12.

4) سايه سلام صابر ، اشكال سطح الارض منطقة قراغ وتاثيراته على التنمية الزراعية، اطروحة دكتوراه ، جامعة السليمانية ،2014، ص15. باللغة الكوردية .

(5) Dara Faeq Hamamin . Op Cit.p28.

6) علي محمود اسعد سورداشي، اصل ونشأة اراض وجبال كوردستان العراق، مجلة زانكو، المجلد الخاص، عدد (2) المؤتمر العلمي الثالث لجامعة صلاح الدين، اربيل، المنعقد بتأريخ (4-3 حزيران 1997)، أربيل، ص89.

(7) Tibur Budy. The Regional Geology of Iraq Vo (1). Stratigrapgy and Poleogeograpgy, Bagdad. 1980. P236.

(8) اكرام حسن أمين، المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة جمجمال، رسالة ماجستر مقدمة الى كلية التربية، جامعة الموصل، 2010 ، ص 12

(9) رقية احمد امين العاني، جيومورفولوجية سهل سندي،اطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية التربية، جامعة الموصل، 2010 ،ص62.

10) خلف حسين علي الدليمي، الاشكال الارضية دراسة حقلية، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر، عمان،2018،ص251.

11) عبدالاله رزوقي كربل، علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجيا، البصرة، ص104.

12) سوسن كمال أحمد، حوض نهر الزاب الصغير في العراق دراسة هايدرومناخية (1978 – 2007)، رسالة ماجستر مقدمة الى كلية التربية، جامعة بغداد، 2010،ص48.

13) ليلى محمد قهرمان، تحليل جغرافي لخصائص ومشاكل ترب محافظة اربيل وقابلية اراضيها الانتاجية، اطروحة دكتوراه، مقدمة الى كلية الاداب، جامعة صلاح الدين، 2004، ص103.

14) . أ. د. رقية أحمد محمد أمين العاني، & إسماعيل جمعة كريم المشهداني. (2020). التقييم الكمي للتعرية المائية لحوض وادي زراوة باستخدام نموذ ج GAVRILOVC (EPM). مجلة ديالى للبحوث الانسانية .(86)، 64-39.

15) خلف حسين علي الدليمي، الجيومورفولوجيا التطبيقية علم شكل الارض التطبيقي، الاردن، 2001، ص137.

16) محمد يونس سليم، دراسة التعرية الاخدودية لتركيب قند شمال غرب العراق باستخدام معطيات التحسس النائي ،مركز التحسس النائي، جامعة الموصل، سنة بلا، ص6..

Geographical Information system P119-120.

(*) تكون قيمة (معامل بيرسون الارتباط) محصورة دوما في المدى (1+) الى (1-) وعلامة الموجب (+) والسالب (-)، يوضح ما اذا كانت العلاقة طردية اي في نفس الاتجاه وبالتالي تكون موجبة او عكسية تسير في الاتجاه العكسي وبالتالي تكون سالبة ومن هنا فان الارتباط الكامل يدل عليه (1+) او (1-)، وكلما قلت قيمة (معامل الارتباط) يصبح الارتباط اقل كما لاً حتى اذا اصبحت القيمة صفراً كان معنى ذلك انه لايوجد ارتباط على الاطلاق بين هاتين الظاهرتين المدروستين ، ومعنى ذلك انه كلما كانت قيمة (معامل الارتباط) اقرب الى (1-) و (1+) كلما كان الارتباط اكثر اكتما لاً سواء بالايجاب او بالسلب للمزيد من التفاصل ينظر:- فتحي محمد أبو عيانه، مدخل الى التحليل الاحصائي في الجغرافية البشرية، دار المعرفة الجامعة اسكندرية، 1987، ص133.