الباحث

م.م رشا علي خضير أدهم الحمداني

تحليل الخصائص و المؤشرات الجيومورفوتكتونية وادي بستاديم في مدينة زاخو / محافظة دهوك

Researcher

Teaching.Assist. Rasha Ali Khadir Adham Al-Hamdani

Analysis of the characteristics and geomorphotectonic indicators of Bastadim Valley in Zakho City / Duhok Governorate

معلومات الباحث

اسم الباحث الأول: م.م رشا علي خضير

البريد الالكتروني:
rashaali@uokirkuk.edu.iq

الاختصاص العام: الجغرافية

الاختصاص الدقيق: الجغرافية الطبيعية

مكان العمل (الحالي): كلية الآداب

القسم: الجغرافية التطبيقية

الكلية: الآداب

الجامعة او المؤسسة: كركوك

البلد: العراق

الكلمات المفتاحية: المورفوتكتونية، النشاط التكتوني ،وادي بستاديم.

معلومات البحث

تاريخ استلام البحث: ٢٠٢٥/٩/٧
تاريخ القبول: ٢٠٢٥/٩/٢٥

عنوان البحث

تحليل الخصائص و المؤشرات الجيومورفوتكتونية وادي بستاديم في مدينة زاخو / محافظة دهوك

ملخص البحث

تهدف الدراسة إلى بيان تحليل الخصائص التضاريسية والمؤشرات المورفوتكتونية الكمية مع فهم عمليات الحركة الديناميكية وتأثير الانعكاسات المحتملة على ارتفاع وانخفاض وادي بستاديم الواقع في مدينة زاخو ضمن محافظة دهوك ، بأستخدام بيانات نموذج الأرتفاع الرقمي (DEM) وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGis10.4).

وقد تم تطبيق مجموعة من المؤشرات المورفوتكتونية الكمية التي أظهرت النتائج و سيادة النشاط التكتوني المرتفع نتيجة تعرضها إلى الحركات الأرضية الحديثة وبذلك يصنف هذا الوادي بأنه منطقة جيولوجية غير مستقرة نسبيا ولا تصلح في الأنشطة البشرية مثل (تصنيف مؤشر عامل عدم التماثل(AF) ومؤشر طول المجرى ودرجة انحداره (SL) ومؤشر الفعالية التكونية النسبية(LAT)، بينما المناطق المنخفضة النشاط فظهرت في (تصنيف مؤشر تعرج مقدمة الجبل(SMF) ومؤشر نسبة عرض أرضية الوادي إلى ارتفاع الوادي (VF) ،أما مؤشر تصنيف عامل التماثل الطبوغرافي(T) فأنها منطقة متوسطة النشاط) وهذا التفاوت في شدة تأثير الأنشطة التكتونية يعكس فيها ألتباين المكاني نتيجة تعرضها الى عمليات التعرية والترسيب .

مجلة آداب كركوك / كلية الآداب / جامعة كركوك / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Kirkuk Journal of Arts Volume one, Number Three, , June 2025

Researcher information

Researcher: Teaching. Assist. Rasha Ali Khadir Al-Hamdani

E-mail: rashaaIi@uokirkuk.edu.iq

General: Geography

Specialization: Natural geography

Place of Work (Current):Arts

Department: Applied Geography

College: Arts

University or Institution: Kirkuk

Country: Iraqi

Key words: Morphotectonics, Tectonic activity, Bastadim Valley.

Search information

Search Receipt history: 7/9/2025

Acceptance: 25/9/2025

college of Arts / Kirkuk University / Republic of Iraq Ministry of Higher education and scientific research

The Title

Analysis of the characteristics and geomorphotectonic indicators of Bastadim Valley in Zakho City / Duhok Governorate

Abstract

The study aims to demonstrate the analysis of topographic characteristics and quantitative morphotectonic indicators, with an understanding of dynamic movement processes and the impact of potential repercussions on the elevation and depression of Bastadim Valley located in Zakho city within Duhok Governorate, using digital elevation model (DEM) data and geographic information systems (ArcGis10.4) techniques. A set of quantitative morphotectonic indicators was applied, and the results showed the prevalence of high tectonic activity as a result of its exposure to recent earth movements. Thus, this valley is classified as a relatively unstable geological area that is not suitable for human activities, such as (the classification of the asymmetry factor index (AF), the length and slope index (SL), and the relative morphological activity index (LAT), while the low-activity areas appeared in (the classification of the mountain front meander index (SMF), the index of the ratio of the valley floor width to the valley height (VF), and the classification index of the topographic symmetry factor (T) as a medium-activity area). This disparity in the intensity of the impact of tectonic activities reflects the spatial variation as a result of its exposure to erosion and sedimentation processes.

المقدمة:

يعد نظام المسيلات المائية في المناطق النشطة تكتونيا مثل الطيات والفوالق المسؤولة عن تسريع تعمق النهر، وعدم تماثل الحوض، ومن ثم تمت دراسة تفصيلية للمظاهر المورفوتكتونية وتحليلها بوساطة مجموعة مؤشرات جيومورفولوجية وباستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (ArcGis10.4) وذلك لأجل الحصول نتائج مؤشر الفعالية التكونية النسبية لمنطقة البحث . (عمران و روؤف، ٢٠٢٤، صفحة ٦٠٩٠) التي تتأثر بميلان حوض الوادي وتعرج مقدمة واجهة الجبل. وبالتالي تعاني منطقة وادي بستاديم من سيادة عمليات التنشيط التكتوني غير المستقرة جيولوجيا نتيجة وجود المؤثرات والعوامل الطبيعية والعمليات الجيمورفولوجية المتباينة التي تعكس أثرها على المظهر الأرضي للوادي.

أولا: مشكلة البحث:

- ماهي العوامل المؤثرة والعمليات التي تؤدي الى عمليات تسارع التنشيط التكتوني.
- هل يتأثر حوض وادي بستاديم بالنشاط التكتوني .

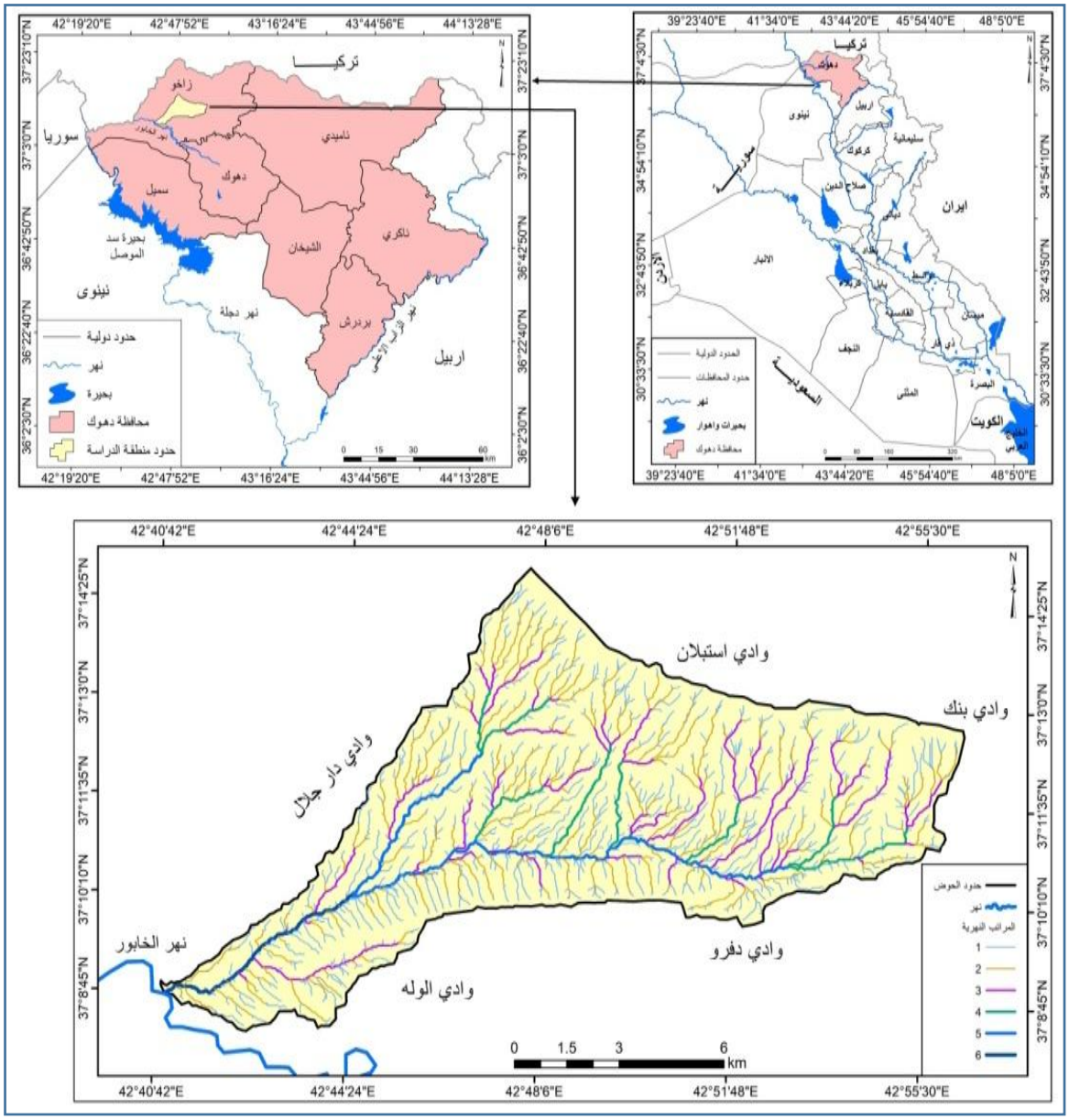
ثانيا: فرضية البحث:

- إنّ وادي المنطقة تشكل بفعل الحركات التكتونية من جهة وحدوث العوامل والعمليات الجيمورفية من جهة أخرى.
- يؤشر فيها النشاط العالي في المنطقة التي لا تصلح لاستعمالات الأنشطة البشرية.

ثالثا: موقع منطقة البحث:

فلكياً تقع بين خطي الطول (٤٢,٥٥,٣٠) و (٤٢,٤٠,٤٢) شرقاً ودائرتي عرض بين (٣٧,١٤,٢٥) و (٣٧,٨,٤٥) شمالاً، تقع أداريا ضمن محافظة دهوك في مدينة زاخو، بحيث تحدها من الشمال دولة تركيا، ومن جهة الجنوب الشرقي محافظة أربيل، ومن جهة الجنوب الغربي محافظة الموصل، أما من ناحية الحدود الطبيعية تحدها من الشمال وادي استبلان، ومن جهة الشمال الشرقي وادي بنك، ومن جهة الجنوب وادي دفرو، ومن جهة الجنوب الغربي وادي الوله، ومن جهة الغرب وادي دار جلال، ومن جهة الجنوب الغربي نهر الخابور. ينظر الخريطة (١)

الخريطة(١) موقع منطقة البحث



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، الخريطة الجيولوجية للوحة زاخو ، بمقياس،(١/٢٥٠٠٠٠) ،للعام ٢٠١٢.

رابعاً: أهداف البحث:

تقييم النشاط التكتوني النسبي وذلك باستخدام المؤشرات الجيمورفولوجية لحوض الوادي ونوع الترب والغطاء النباتي ومدى استقرار جيولوجية المنطقة.

خامسا: منهجية البحث:

تم الأعتماد على المنهج الكمي التحليلي في البحث الحالي واستعمال المعادلات الإحصائية في الوصول إلى النتائج المطلوبة في تحليل المؤشرات التكتونية وكما أعتمد على منهج التحليل الأرضي في تحليل وتفسير الخصائص التضاريسية وذلك بواسطة استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (ArcGis10.4) (الحمداني، ٢٠٢٣، صفحة ٢٦٢)

المبحث الأول: الخصائص الطبيعية لمنطقة البحث:

أولا: التكوين الجيولوجي:

تقع المنطقة جيولوجيا ضمن نطاق الرصيف غير المستقر، ضمن نطاق الطيات العالية (حزام السليمانية- زاخو) (روؤف، ٢٠٢٤، صفحة ٦٠٩٠) يظهر في وادي بستاديم مجموعتان من التكوينات القديمة والتكوينات الحديثة ومدى انتشارها في منطقة البحث كما يلي: ينظر الجدول(١) والخريطة(٢).

١- تكوين الفتحة: يكون بشكل دورات ترسيبية من الجبس والصخور الملحية المتداخلة مع الحجر الرملي والصخور الطينية (العزاوي ، ١٩٨٢، صفحة ٣٧)، ويقع في أقصى الشمال الشرقي حيث يحدها من الشمال الشرقي وادي بنك، ومن جهة الشمال وادي أستبلان وتأتي مساحتها بالمرتبة الخامسة من حيث انتشارها بمساحة قليلة تبلغ (٥,٨) كم التي تشكل بنسبة (٥,١)% من أجمالي مساحة منطقة البحث.

٢- تكوين المقدادية : يتألف تكوين المقدادية من ترسبات دورية من الرسوبيات الفتاتية يقل حجمها باتجاه الأعلى، حيث تبدأ الدورة الترسيبية بحجر حبيبي وتنتهي بحجر الطفل، ومكونات هذا التكوين هو نتاج التعرية المائية للترسبات المكونة من الجبال المحيطة بها (العاني، ٢٠١٠، صفحة ٢١). يتركز هذا التكوين من الشمال إلى الشرق ويقع ما بين تكوين إنجانة في الشمال وتكوين باي حسن في الجنوب وأيضا يظهر جزء صغير في محيط الجنوب الغربي، وتحتل المرتبة الثانية بمساحة تشغلها (١٥,٩) كم والتي شكلت بنسبة (١٣,٩)% من اجمالي مساحة منطقة البحث .

٣- تكوين إنجانة : يتكون من الحجر الرملي والصلصال الذي يميل إلى الحمرة ويحتوي على طبقة رقيقة من الأحجار الرملية الناعمة فضلا عن عدسات من الحجر الجيري الرمادي (الزهيري، ٢٠٢٠، صفحة ١٧). إذ يظهر على شكل شريط طولي يمتد من الشرق إلى الغرب بحيث تحدها من الشمال تكوين الفتحة وجهة الجنوب تكوين المقدادية وتحتل المرتبة الرابعة من مساحتها البالغة (١٢,٥) كم وتشغل بنسبة (١٠,٩)% من المساحة الكلية لمنطقة البحث .

٤- تكوين باي حسن : يتألف من طبقة سميكة من الحجر الطيني مع قليل من المدملكات المعرضة لعمليات التجوية والتعرية وهي مغطاة بالترسبات الحديثة من السليكا والكاربونات والصخور النارية والقلوية (sisakain, 1973, p. 9). ينتشر هذا التكوين في اتجاهين الأول يقع ما بين تكوين المقدادية في الشمال وتكوين ترسبات المنحدرات في الجنوب ، بينما الاتجاه الآخر يقع فيها في الجنوب يحدها وادي دفرو ووادي الوله وتشكل مساحتها ذات المرتبة الثانية بمساحة تبلغ (٣٢,٢) كم وبنسبة (٢٨,٤)% من إجمالي مساحة منطقة البحث .

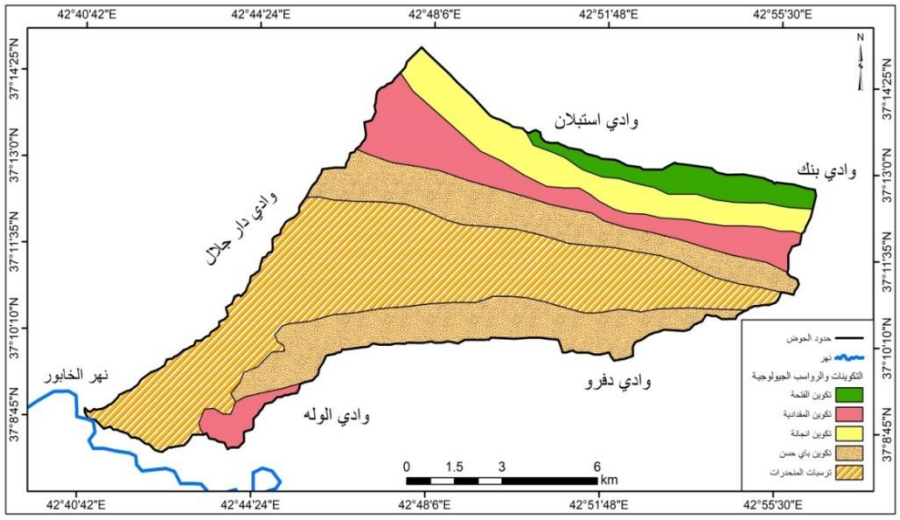
الجدول(١)المنكشفات الصخرية لحوض بستاديم

التكوين الجيولوجي	المساحة كم	النسبة%
المقدادية	١٥,٩	١٣,٩
باي حسن	٣٢,٢	٢٨,٤
الفتحة	٥,٨	٥,١
انجانة	١٢,٥	١٠,٩
ترسبات المنحدرات	٤٧,٦	٤١,٧
المجموع	١١٤,٠	١٠٠,٠

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج (Arc Gis10.4)

٥- تكوين ترسبات المنحدرات: تقع هذه الترسبات ما بين تكوين باي حسن من الشمال والجنوب والتي تغطي حوض وادي بستاديم المركز الأول من حيث مساحتها البالغة (٤٧,٦) كم وتشغل نسبتها (٤١,٧)% من اجمالي مساحة منطقة البحث .

الخريطة(٢) المنكشفات الصخرية لحوض بستاديم



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، الخريطة الجيولوجية للوحة زاخو، بمقياس،(١/٢٥٠٠٠٠) ،للعام ٢٠١٢.

ثانيا: التربة:

تعني التربة الطبقة الهشة التي تغطي سطح الأرض وبسمك متباين من مكان الى آخر، ويتراوح سمكها ما بين سنتيمترات إلى عدّة أمتار، وتتكون من عناصر معدنية مختلفة ناتجة عن تفتت الصخور، وعناصر عضوية ناتجة عن تحليل البقايا النباتية والحيوانية (الدليمي، ٢٠٠١، صفحة ٨٣)، ينظر الجدول (٢) والخريطة (٣).

١-تربة كستنائية ذات السمك العميق : تظهر هذه التربة في جهة الجنوب الغربي وصولا الى نهر الخابور التي تشغل مساحتها(٥٦,٦) كم وبنسبة تشكل فيها (٤٩,٧)% من اجمالي مساحة منطقة البحث .

٢-تربة كستنائية ضحلة وحجرية منحدرة: تقع هذه التربة ما بين النطاق الشمالي أرض وعرة مشققة صخرية والنطاق الجنوبي تربة كستنائية ضحلة وحجرية منحدرة التي تشغل مساحتها (٤١,٧)كم وبنسبة (٣٦,٦)% من اجمالي مساحة منطقة البحث .

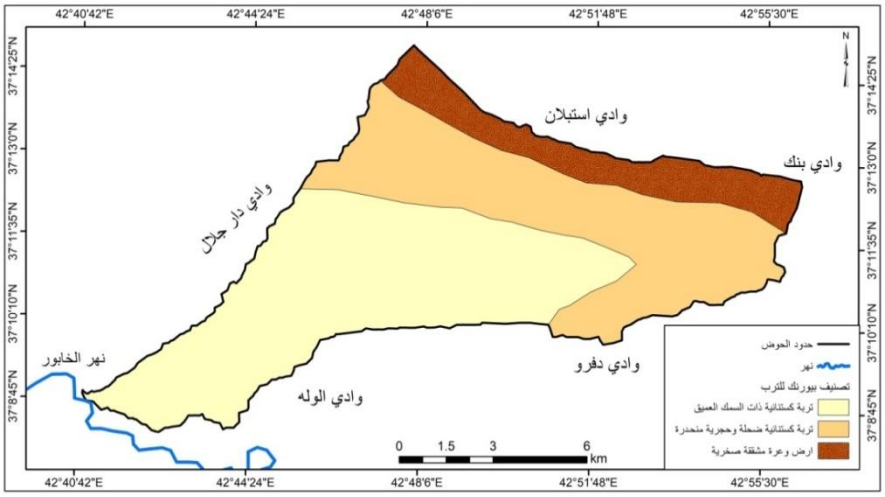
٣-أرض وعرة مشققة صخرية: يظهر هذا التصنيف على طول الجهات الشمالية التي تمتد من الشرق الى الغرب لكونها تمثل وديان السلاسل الجبلية الشمالية والتي بلغت مساحتها (١٥,٧) كم وتغطي بنسبة (١٣,٨) % من إجمالي مساحة منطقة البحث.

الجدول(٢) تصنيف ترب بيورنك

نوع التربة	المساحة كم	النسبة %
تربة كستنائية ذات سمك العميق	٥٦,٦	٤٩,٧
تربة كستنائية ضحلة وحجرية منحدرة	٤١,٧	٣٦,٦
أرض وعرة مشققة صخرية	١٥,٧	١٣,٨
المجموع	١١٤,٠	١٠٠,٠

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج (Arc Gis10.4)

الخريطة (٣) تصنيف ترب بيورنك



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج (ARC GIS 10.4)

ثالثا: تصنيف قيم مؤشر الغطاء النباتي: (NID)

ويعد من أهم أدلة دراسة تدهور الغطاء النباتي إذ يتم حسابها وفق المعادلة الاتية:- (الحمداني، ٢٠٢٣)

$$NlD = \frac{NlR - Red}{NlR - Red} + \cdots (7.13)$$

مؤشر تدهور الغطاء النباتي =NID

وهي قيمة تعبر عن أنعكاس الاشعة تحت الحمراء القريبة من الغطاء النباتي=NIR

النطاق الأحمر يمثل قيمة انعكاس الأشعة في النطاق الأحمر من الطيف المرئي =Red

الجدول (٣) تصنيف قيم مؤشر الغطاء النباتي(NDVI)

الفئة	نوع الغطاء النباتي	المساحة	النسبة
-١ فأقل	أراضي جرداء ضعيفة جدا	٥,١	٤,٥
١	غطاء نباتي قليل جدا	١٧,٨	١٥,٦
٢	غطاء نباتي قليل	٢٤,٣	٢١,٣
٣	غطاء نباتي متوسط	٦٥,٣	٥٧,٢
٥ فأكثر	غطاء نباتي كثيف	١,٦	١,٤
المجموع		١١٤,٠	١٠٠,٠

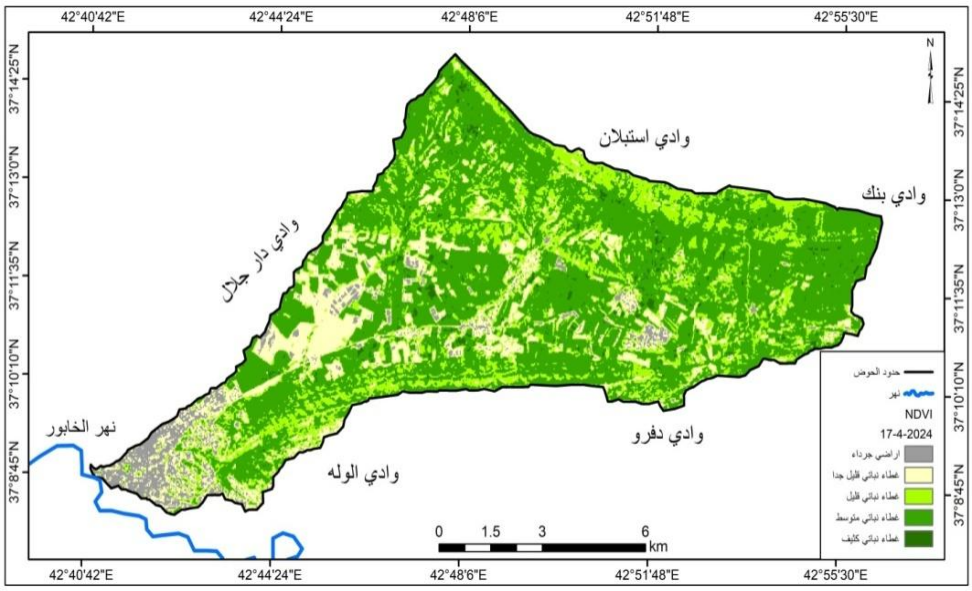
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج(Arc Gis10.4)

١-**الفئة الأولى (-١فأقل)** : تمثل غطاء نباتي ضعيف جدا وتشغل مساحتها (٥,١) كم وبنسبة (٤,٥)% من إجمالي مساحة منطقة البحث ، وتنتشر في الاتجاهات المختلفة والمتناثرة ما بين الجهة الجنوبية الشرقية والجهة الغربية ومن ثم تتركز عند الجهة الجنوبية الغربية المحاذية لنهر الخابور.

٢-**الفئة الثانية (١)** : تمثل غطاء نباتيا قليلا جدا وتكون متناثرة جدا في وسط منطقة البحث ويكون تركيز وجودها عند الجهة الغربية المحاذية لوادي دار جلال وتشغل مساحتها (١٧,٨) كم وبنسبة (١٥,٦)%من إجمالي مساحة منطقة البحث .

٣-**الفئة الثالثة (٢)**: تمثل غطاء نباتيا قليلا وتنتشر بشكل شريط طولي يمتد من الجزء الجنوب الشرقي الى الجزء الغربي وينتهي في الجنوب الغربي المحاذي لنهر الخابور ومتركزة في ثلاث جهات هي الأجزاء الشمالية والوسطى والجنوبية الغربية والتي تشغل مساحتها (٢٤,٣) كم وتمثل نسبتها (٢١,٣)%من اجمالي مساحة منطقة البحث . ينظر الجدول(٣) والخريطة (٤).

الخريطة (٤) تصنيف الغطاء النباتي



المصدر: أعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج(ARC GIS 10.4)

٤-الفئة الرابعة (٣): تمثل غطاء نباتيا متوسطا والتي تحتل المرتبة الأولى في التغطية، ومساحتها التي بلغت (٦٥,٣) كم بينما بلغت نسبتها (٥٧,٢)%من إجمالي مساحة منطقة البحث.

٥-الفئة الخامسة (٥) فأكثر: تمثل غطاء نباتيا كثيفا والتي تنتشر في مناطق متفرقة وقليلة جدا من ناحية الكثافة والتي تشغل مساحتها (١,٦) كم وبنسبة (١,٤)% من إجمالي مساحة منطقة البحث.

رابعا: خصائص الارتفاع :

تقع منطقة البحث بين خطي كنتور (٤٤٧-١٤٥٠) م فوق مستوى سطح البحر ويمكن تقسيم وادي بستاديم إلى الفئات من أعلى ارتفاع إلى أدنى ارتفاع للوادي كما هو موضح في الخريطة(٥) الجدول (٤).

- **الفئة الأولى:** وهي الأراضي شديدة الارتفاع لوجود المنابع العليا لبعض الأحواض النهرية الرئيسية الكبرى التي تغذي نهر الخابور إذ يبدأ الارتفاع من شمال منطقة البحث وثم يقل في جنوبها تظهر أراضي مفتوحة مستوية وذلك نتيجة تباين في تضاريس المنطقة يدل على تقارب خطوط الكنتور في المناطق لسلسلة جبال كيره ووادي بنك ووادي استبلان الواقعة على حدود وادي بستاديم وينتشر فيها

تكوين الفتحة الواقعة ضمن فئة الارتفاع خط الكنتور ما بين (١٤٥٠-١٠٧٧) م فوق مستوى سطح البحر وبلغت مساحة هذه الفئة (٧,٢) كم التي تشكل بنسبة (٦,٣)% من إجمالي مساحة منطقة البحث.

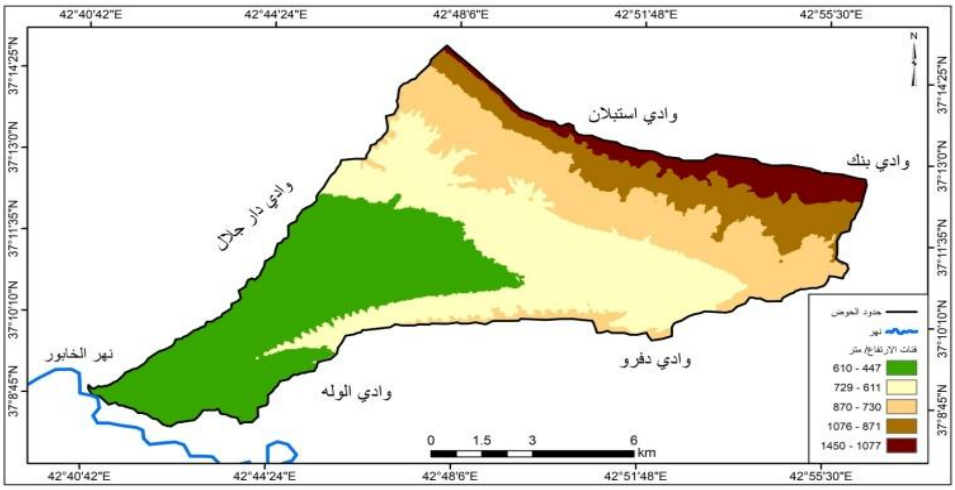
- **الفئة الثانية:** وهي الأراضي ذات الانحدار الشديد ويزاد فيها نشاط عمليات التعرية المائية وانتشار المراتب النهرية التي تغذي نهر الخابور الواقعة في الجنوب الغربي وينتشر فيها تكوين باي حسن وتكوين المقدادية المعرضة لتعرية الصخور الجيرية ونقل رواسبها الى المناطق ذات الانحدار البسيط والتي يتراوح ارتفاعها ما بين (١٠٧٦- ٨٧١) م فوق مستوى سطح البحر، وبلغت مساحتها (١٢,٤) كم وتشغل بنسبة (١٠,٨)% من مساحة منطقة البحث .

-**الفئة الثالثة:** تقع هذه الفئة على شكل تعرجات مابين الفئة الرابعة والفئة الثانية وتنتشر فيها تكوين باي حسن في مناطق ذات انحدار شديد في أغلب أجزائها وتكوين ترسبات المنحدرات في مناطق ذات انحدار خفيف وتنتشر في مساحات واسعة من جهة الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي ويترواح الارتفاع مابين (٨٧٠-٧٣٠)م فوق مستوى سطح البحر، وبلغت مساحتها (٢٥,٧) كم وبنسبة (٢٢,٥)% من اجمالي منطقة البحث.

-**الفئة الرابعة** : وهي الأراضي ذات انحدار متوسط الارتفاع وذلك لوجود الأنهار الموسمية التي تصب في نهر الخابور، وينتشر فيها تكوينات باي حسن وترسبات المنحدرات وجزء قليل جدا من تكوين المقدادية الواقعة في جهة الجنوب الغربي، إذ تقع ضمن ارتفاع ما بين (٧٢٩-٦١١) م فوق مستوى سطح البحر، والتي تبلغ مساحتها (٣٣,٣) كم وتشكل بنسبة (٢٩,٢)% من إجمالي مساحة منطقة البحث.

-**الفئة الخامسة:** وهي الأراضي الزراعية التي تحتل المركز الأول من حيث الانتشار لأنّها صالحة للنشاط الزراعي ومناطق جيدة لرعي الحيوانات الواقعة في الجهات الجنوبية والغربية وتنتشر فيها تكوينات المقدادية وترسبات المنحدرات، فهي تقع ما بين خطي كنتور(٦١٠-٤٤٧) م فوق مستوى سطح البحر، وشغلت مساحتها (٣٥,٥) كم وتشكل بنسبة (٣١,٢)%من إجمالي مساحة منطقة البحث.

الخريطة (٥) خصائص الارتفاع



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج(ARC GIS 10.4)

الجدول(٤) خصائص فئات الارتفاع

الفئات	المساحة	النسبة
٤٤٧–٦١٠	٣٥,٥	٣١,٢
٦١١–٧٢٩	٣٣,٣	٢٩,٢
٧٣٠–٨٧٠	٢٥,٧	٢٢,٥
٨٧١–١٠٧٦	١٢,٤	١٠,٨
١٠٧٧–١٤٥٠	٧,٢	٦,٣
المجموع	١١٤,٠	١٠٠,٠

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج(Arc Gis10.4)

خامسا: تصنيف Zink (١٩٨٢ – ١٩٨٩)

وهو تصنيف هرمي متسلسل يقع في خمس مستويات تصنيفية مع زيادة في التعميم عند المستويات العالية، ويستخدم هذا التصنيف في تحديد أنواع التضاريس والأشكال الأرضية على مستوى الانحدار الأرضي (Moraine, 1999, p. 88) ينظر الجدول (٥) والخريطة(٦).

١-نطاق الجبال: هي الأشكال الأرضية المقطعة بدرجة عالية نتيجة عمليات التعرية المائية وذلك بسبب وجود تكوين الفتحة وانجانة المنتشرة عند أقدام منحدرات سلسلة جبال كيرة الجنوبية والتي يزيد متوسط انحدارها على ٣٠%، وبلغت مساحتها (٢,٧) كم وشكلت بنسبة (٢,٤)% من إجمالي مساحة منطقة البحث.

٢-نطاق التلال المرتفعة: تنتشر فيها أشكال أرضية مثل الأراضي الرديئة فهي غير صالحة للزراعة نتيجة حدوث عمليات التعرية المائية وانتشار الأودية الجافة صيفا وغزيرة شتاء، تبلغ مساحتها (١٤,٥) كم وبنسبة (١٢,٨)% من اجمالي مساحة منطقة البحث.

٣-نطاق التلال المنخفضة: هي الأشكال الأرضية المتموجة ما بين سهول وهضاب ويظهر عند أقدام المرتفعات الجبلية وجزء من تلال سهل زاخو في جهة الجنوبية، وتبلغ مساحتها (٢٩,٩) كم وبنسبة (٢٦,٣) % من اجمالي مساحة منطقة البحث .

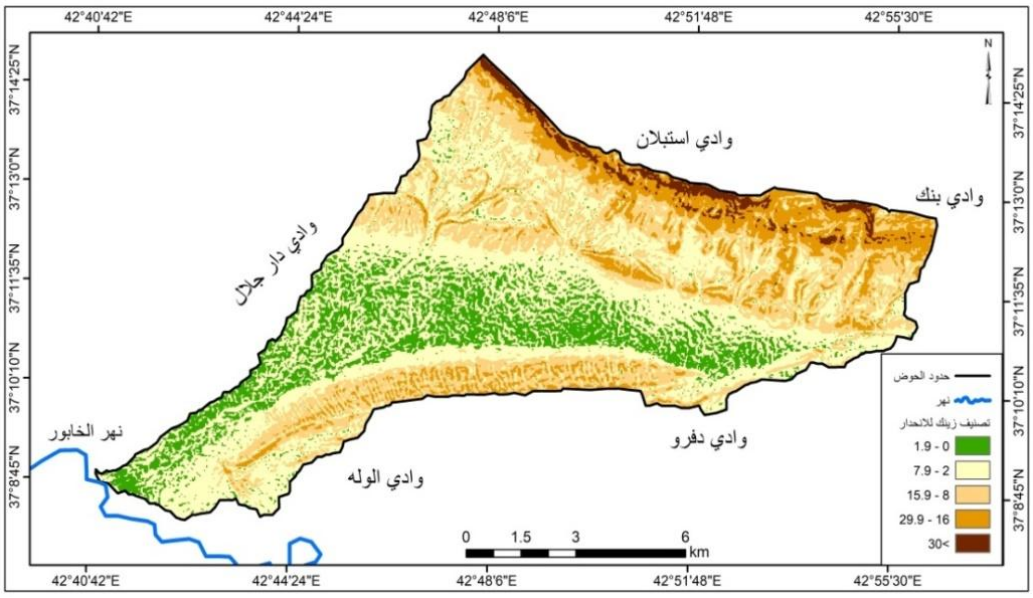
٤- نطاق السهول التحاتية النهرية وسفوح أقدام الجبال : يحتل هذا النطاق المركز الأول من حيث الانتشار التي شكلت مساحتها (١٨,٢) كم والتي تشغل بنسبة (١٦,٠) % من اجمالي مساحة منطقة البحث، التي ينتشر فيها السهول النهرية والحوض الجبلي التي تخترق الأراضي المستوية ذات سطح منبسط ومناطق أقدام سفوح المرتفعات الجبلية التي تمثل الحد الفاصل بين الأراضي السهلية التحاتية النهرية والجبال العالية كما هو موضح في الخريطة (٤).

٥-نطاق الأراضي المستوية : وهي تمثل الأشكال الجيمورفولوجية الناتجة عن عمليات الترسيب منها السهول الفيضية والدالات المروحية، أما الوديان فهي منخفضات طولية ضيقة التي تتغذى من شبكة مجاري الأنهار الجارية من المرتفعات وسفوح أقدام الجبال وترسبها في الأراضي المستوية التي تنتشر فيها ترسبات المنحدرات الزمن الرباعي فهي أرض خصبة صالحة للزراعة المحاصيل الشتوية والصيفية وذلك لاحتوائها على رواسب الطين والرمل والغرين التي تشكل تربة خصبة جيدة والتي تشغل مساحتها (١٨,٢) كم وبنسبة (١٦,٠)% من اجمالي مساحة منطقة البحث التي تنحصر ما بين (٠ – ١,٩) % من زاوية درجة تضرس انحدار الأرض.

الجدول(٥) الانحدار حسب تصنيف Zink لحوض بستاديم

الشكل	الانحدار	التصنيف	المساحة	النسبة
أرض مسطحة – مستوية	٠ – ١,٩	سهول – وديان	١٨,٢	١٦,٠
تموج خفيف	٢ – ٧,٩	سفوح – أقدام الجبال	٤٨,٧	٤٢,٧
متموج	٨ – ١٥,٩	تلال منخفضة	٢٩,٩	٢٦,٣
مقطعة – مجزأة	١٦ – ٢٩,٩	تلال مرتفعة	١٤,٥	١٢,٨
مقطعة بدرجة عالية	+ ٣٠	جبال	٢,٧	٢,٤
المجموع			١١٤,٠	١٠٠,٠

الخريطة (٦) تمثل مستويات الانحدار تصنيف زينك



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج(ArcGis10.4)

سادسا: أتجاه الانحدار:

إنّ معظم الانحدارات في المنطقة تتجه نحو السهل والأحواض الجبلية والأودية النهرية، وهذه الانحدارات أدت إلى زيادة سرعة فعالية العمليات النهرية مما نتج عنه زيادة في حركة مواد السطح (العاني، ٢٠١٠، صفحة ٦٧)

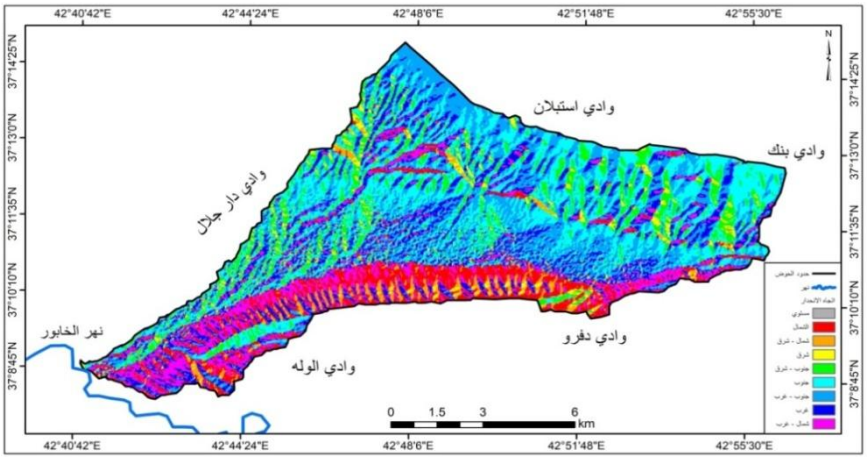
الجدول(٦)اتجاه الانحدار

الاتجاه	المساحة كم	النسبة%
مستوية	٠,٤	٠,٣
الشمال	١٠,٢	٨,٩
شمال – شرق	٤,٢	٣,٧
الشرق	٣,٥	٣,١
جنوب – شرق	١٢,٤	١٠,٩
الجنوب	٢٧,١	٢٣,٧
جنوب – غرب	٢٧,٤	٢٤,٠
الغرب	١٦,٢	١٤,٢
شمال – غرب	١٦,٦	١١,١
المجموع	١١٤,٠	١٠٠,٠

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج(**Arc Gis10.4**)

يتبين من الجدول (٦) والخريطة (٧) إنّ الاتجاه السائد والأكثر انتشارا هو اتجاه الأنحدار الجنوبي الغربي بلغت مساحته (٢٧,٤) كم وبنسبة (٢٤,٠)% ثم ليها الاتجاه الجنوبي ذو المستوى الثاني الذي شكلت مساحته (٢٧,١) كم وبنسبة (٢٣,٧)%، ثم يليه الاتجاه ذو المستوى الثالث هو جهة الغرب الذي بلغت مساحته (١٦,٢) كم وبنسبة (١٤,٢)% واتجاه الشمال الغربي بلغت مساحته (١٦,٦) كم وبنسبة (١١,١)% من اجمالي مساحة منطقة البحث .

الخريطة (٧) اتجاه الأنحدار



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج(ArcGis 10.4)

تمثل هذه الاتجاهات الثلاثة النسب المرتفعة بين اتجاهات الانحدار التي تمثل أنعكاسات نتيجة تعرضها إلى العمليات التكتونية التي عملت على استمرارية تطور حركة مظهر أرضية وادي بستاديم من الاتجاهين هما جهة الجنوب الغربي وجهة الجنوب بحيث تكون أكثر أستجابة للعوامل والعمليات الجيومورفية مما ينعكس على سرعة تطور الشبكة المائية لمنحدرات الوادي من غيرها.

أما بقية الاتجاهات فتبينت فيها نسب أقل لكنّها متقاربة مثل اتجاه الانحدار المستوي، الشمال ،والشمال الشرقي، والشرق، والجنوبي الشرقي، والجنوب، وسجلت على التوالي (٠,٤، ١٠,٢،٤,٢، ٣,٥، ١٢,٤، ٢٧,١) كم بينما النسب المئوية بلغت على التوالي (٠,٣، ٨,٩، ٣,٧،٣,١، ١٠,٩،٢٣,٧) % من اجمالي مساحة منطقة البحث .

المبحث الثاني: تحليل المؤشرات التكتونية :

عملية تطبيق المؤشرات الجيمورفولوجية تعد من الأساليب المعاصرة للوصول إلى عملية تحليل الأشكال الأرضية لشبكات التصريف النهري ومقدمات الجبال، من الدلائل المهمة التي تعطي إنعكاسا لتاريخ التنشيط التكتوني الحديث، ومن أهم المؤشرات التي سيتم استخدامها هي: (G, R, V, & Duzgun, p. .2)

١- مؤشر عامل عدم التماثل (AF)

إنّها منطقة نشطة عالية تكتونيا وذلك نتيجة قياس مساحة الحوض في الجهة اليمنى للمجرى الرئيسي باتجاه أسفل الحوض(المصب) وأنحراف المجاري المائية الى الجهة اليمنى التي شكلت تقوسا تكتونيا أو تدويرا أو تحدب المجرى الرئيسي للحوض. (E.A & N, 2002, p. 125)

هذا المتغير يستخدم لقياس ميل جانبي الحوض بالنسبة للمجرى الرئيسي في الحوض المائي وتبين مدى تأثير المجاري المائية بانحرافها يمينا أو يساراً على الحوض من خلال حركات تكتونية أثرت في انحرافها، التي نتجت بفعل تأثرها بالقوى والفعاليات التكتونية، ويعبر عنها رياضيا بالمعادلة الآتية: (Bahrami, 2013, pp. 608-918)

$$AF = 100\frac{AR}{AT}$$

AF=مسلحة الحوض في الجهة اليمنى للمجرى الرئيسي باتجاه أسفل الحوض(المصب)

AT=المساحة الكلية لحوض التصريف

الجدول (٧) أصناف المؤشر الجيمورفولوجي عامل عدم التماثل

الدرجةDegree	الصنفClass	المدىRange
عالي	١	٦٥<
متوسط	٢	٦٥-٥٧
منخفض	٣	٥٧>

Keller, E.A. and pinter, N. (2002) Active tectonics: Earthquakes, uplift, and landscape. 2nd edition, New Jersey: Prentice Hall. P125

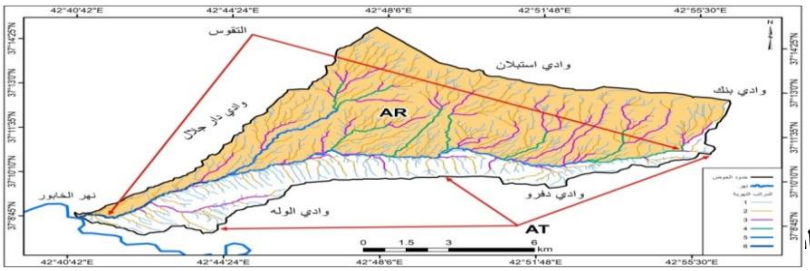
هو المؤشر الذي يمثل الصنف (١) وبلغ المدى (٧٣,٢) وبلغت مساحتها (٨٣,٥) لأنّ المجاري المائية تتبع باتجاه وادي بنك وواوي استبلان ووادي دار جلال وشكلت نسبة حوض التصريف المائي الى (١١٤)% من اصل المساحة الكلية لحوض التصريف الذي ينحرف المجرى المائي الى جهة اليسار باتجاه وادي دفرو ووادي الوله ينظر الجدول(٨) والشكل(١).

الجدول(٨) قياسات ونتائج المؤشر الجيمورفولوجي (AF)

الدرجة	الصنف	المدى	AF	AT	AR
عالية النشاط	١	٦٥ فأكثر	٧٣,٢	١١٤	٨٣,٥

المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج(ARC GIS 10.4

الشكل (١) يمثل عامل عدم التماثل الطبوغرافي



المصدر: اعتما

٢- مؤشر عامل التماثل الطبوغرافي (T)

يؤكد المؤشر على هجرة أو نزوح المجرى الرئيسي للحوض المائي عن محور الحوض، نتيجة حدوث الصدوع تحت السطحية التي تؤثر في المجرى المائي عن محور حوض الوادي ، مما يشير الى ارتفاعه نتيجة تعرضه الى عمليات تنشيط تكتوني عال ويقاس وفق المعادلة الاتية :- (D.W & R.S, 2001, p. 56)

T=Da/Dd

Da= المسافة من الخط الوسط للحوض إلى خط المنتصف للمجرى الرئيسي.

Dd=المسافة من الخط الوسط (المحور) للحوض إلى خط الحد الخارجي عند الوسط (خط تقسيم المياه للحوض).

وهذا يدل على تعرض الوديان الشبكة المائية للميلان وتأثرها بمسارات مضرب الطبقات الصخرية ونزوحها في مجرى الأنهار التابعة التي تجري من نهر الخابور نزولا الى وادي بنك مما يؤشر على وجود نشاط تكتوني معتدل (تحت السطحية) ينظر في الجدول(١٠).الشكل(٢).

الجدول(٩)أصناف مؤشرعامل التماثل الطبوغرافي المستعرض للحوض

الدرجةDgree	الصنفClass	المدىRange
عالي	١	<٠,٦
متوسط	٢	٠,٣-٠,٦
منخفض	٣	>0.3

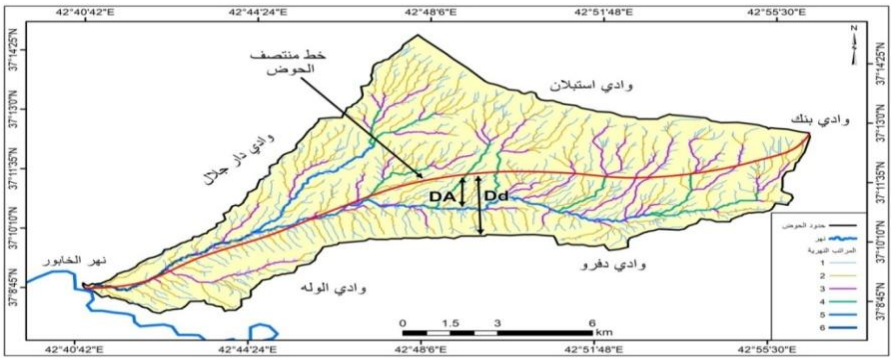
Douglas.w,Burbank, Roberts. Anderson, R.S.(2001).Tectohic Geomorphology, malden،Massachusetts, Black weel Science,Inc.p.574 (by Husam ,A.M,2008)

الجدول(١٠) نتائج وقياسات مؤشر عامل التماثل الطبوغرافي وأصنافه

الدرجة	الصنف	المدى	T	Dd	Da
معتدلة النشاط	٢	٠,٣-٠,٦	٠,٤٨	٢٥٠,١	١١٩٩,١

المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج (ARC GIS 10.4

الشكل(٢) مؤشر التماثل الطبوغرافي للحوض المستعرض



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج ARC GIS 10.٤

٣- مؤشر طول المجرى ودرجة انحداره (SL)

إن هذا المؤشر يمثل أداة جيدة لتقييم مقاومة الصخور وحساب طول المجرى ودرجة انحداره التي تعد منطقة نشطة تكتونية عالية مما يدل على وجود صخور صلبة في أرضية قناة النهر مقاومة لعمليات التآكل (التعرية المائية)، ويمكن حساب قيمة المؤشر وفق المعادلة الآتية :-

(Edward, Keller, & Roberts, 2002, p. 57)

SL=(A/L)L

طول القناة الكلية إلى النقطة الوسطية في منتصف المصب.=L

فرق الارتفاع في منطقة المصب المحددة=H

طول المسافة المستقيمة في منطقة المصب المحددة=L

بلغت درجة طول انحدار مجرى النهر الى (٥٢٢,١) كم بينما النقطة الوسط في منتصف المصب الى (٢٢٧,١) كم، ويصل طول المسافة المستقيمة ال/م الى (٢٦٩٤٩) كم الذي ينبع من وادي بنك ويصب في نهر الخابور الجدول (١٢) والشكل (٣).

الجدول (١١) أصناف مؤشر الجيمورفولوجي

الدرجةDegree	الصنفClass	المدىRange
عالي	١	٥٠٠<

متوسط	٢	٣٠٠-٥٠٠
منخفض	٣	٣٠٠>

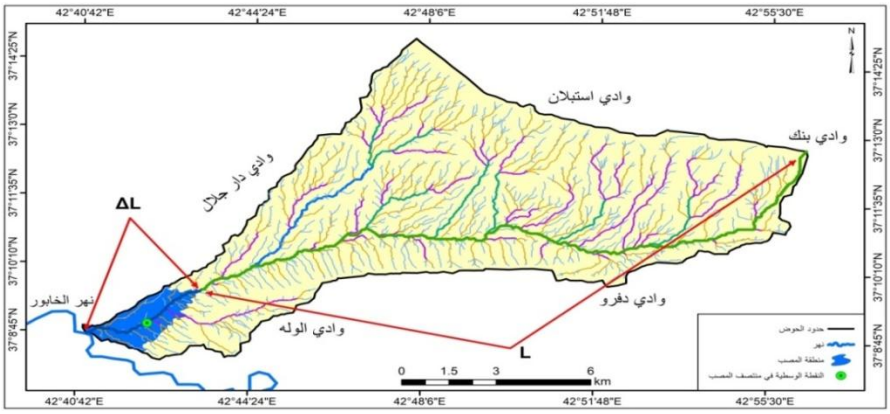
Keller, E.A. and pinter, N. (2002) Active tectonics: Earthquakes, uplift, and landscape. 2nd edition, New Jersey: Prentie Hall. p125

الجدول(١٢) قياسات ونتائج مؤشر طول المجرى وأصنافه

الدرجة	الصنف	المدى	SL	△ L	△ H	Lم/
عالية النشاط	١	٥٠٠ فأكثر	٥٢٢,١	٢٢٧,١	٤٤	26949

المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج(ARC GIS 10.4

الشكل(٣) مؤشر طول المجرى ودرجة انحداره



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج(ARC GIS 10.4

٤- مؤشر تعرج مقدمة الجبل(Smf)

إنّ التوازن بين عمليات التعرية المائية التي تقوم بتشكيل شذوذ على طبوغرافية الواجهة الجبلية التي تتعرض للتعرجات من جهة، وبين انحدار المرتفعات لإدامة واجهة شديدة الاستقامة كعمليات الرفع والقوى التكتونية المشكلة لواجهة الجبل من جهة أخرى، وذلك لأجل معرفة النشاط الزلزالي فيها ويمكن تطبيق ذلك رياضيا بالمعادلة الآتية:- (E.A & N, 2002, p. 137)

$$Smf = \frac{\text{Lms}}{\text{Ls}}$$

طول مقدمة الجبل بشكل متعرج= Lms

طول الخط المستقيم لواجهة الجبل= Ls

الجدول (١٢) أصناف المؤشر الجيمورفولوجي تعرج مقدمة الجبل

الدرجةDegree	الصنفClass	المدىRange
عالي	١	١>
متوسط	٢	١,١-١,٢
منخفض	٣	١,٢<

Bull,W,B and Mcfadden,L,(1977),Tectonic geomorphology north and south of the Garlock, California./n Geomorohology in Arid Regions,p49.

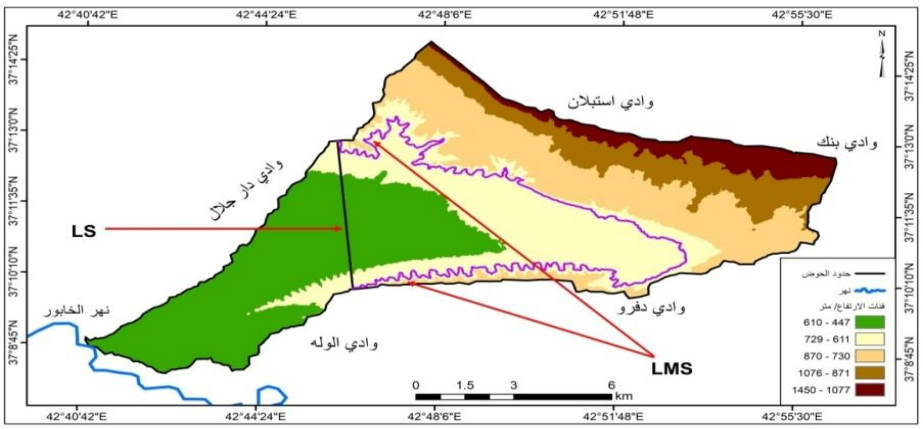
يمثل طول مؤشر تعرج مقدمة الجبل الى (٧,٥) كم ذات الأنشطة التكتونية المنخفضة أي إنها تدل على استقرار واجهة الجبل بشكل متعرج(LMF) تصل طولها الى (٤١)كم وتقع على ارتفاع ما بين (٦١١ – ٧٢٩) م فوق مستوى سطح البحر، أما طول الخط المستقيم لواجهة الجبل (LS) فتصل الى (٥,٥) كم الذي يبدأ من شمال وادي دار جلال وينتهي إلى جنوب وادي الوله الذي تقع على ارتفاع ما بين (٤٤٧- ٦١٠) م فوق مستوى سطح البحر. ينظر في الجدول (١٣) ،الشكل (٤).

الجدول(١٣) قياسات ونتائج مؤشر تعرج مقدمة الجبل(Smf)

الدرجة	الصنف	المدى	SMF	LS	LMF
منخفضة النشاط	٣	1.2 أكثر من	٧,٥	٥,٥	٤١

المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج(ARC GIS 10.4)

الشكل(٤) مؤشر تعرج مقدمة الجبل



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج ARC GIS 10.4

٥- مؤشر نسبة عرض أرضية الوادي إلى ارتفاع الوادي : (Vf)

يعكس هذا المؤشر شكل الأودية ومدى تأثر المقطع العرضي وتباينها بفعل العمليات التكتونية وعملية التعرية المائية والأرساب المائي، ويتم تطبيقه وفق المعادلة الآتية:- (E.A & N, 2002, p. 165)

$$VF=2vfw /\{ (ELd / Esc)+ (Erd / Esc)\}$$

Vfw=عرض أرضية الوادي

Eld=إرتفاع القسم الأيسر للوادي

Erd= إرتفاع القسم الأيمن للوادي

Esc=إرتفاع أرضية الوادي

الجدول (١٤) أصناف المؤشر الجيمورفولوجي (VF)

الدرجةDegree	الصنفClass	المدىRange
عالي	١	٠,٥>
متوسط	٢	٠,٥-١
منخفض	٣	١<

R.E, Hamdouni, C,Irigaray ,T,Fernandes, J,Chacon, E,A,Keller, Assessment of relative active tectonic, south west border of Sierra Novada, Southern Spain, Geomorphology, 2008, p150.

ويقع عرض أرضية الوادي في مسافة (١٩)م فوق مستوى سطح البحر، ويصل معدل ارتفاع القسم الأيمن للوادي الى(٤٩٠,٣)م فوق مستوى سطح البحر، بينما الجهة اليسرى تكون أعلى من الجهة اليمنى ويصل ارتفاع القسم الأيسر للوادي (٤٩١)م فوق مستوى سطح البحر، وهذا يدل على ارتفاع أرضية الوادي التي ظهرت على شكل حرف (U) التي بلغ طولها الى (٤٨٤)كم نتيجة بفعل عمليات النحت والتعرية الجانبية للوديان المنحدرة أسفل تلال زاخو، وتظهر نسبة عرض أرضية الوادي إلى ارتفاع الوادي

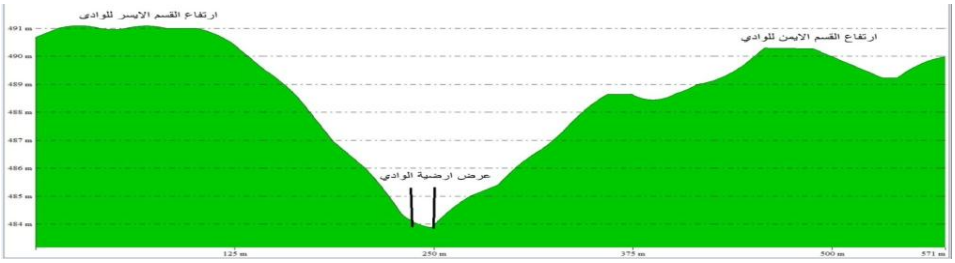
التي شغل عرضها بمسافة (٢,٩)كم التي تمثل القيم الأكبر من(١) سجلت فيها منطقة تكتونية ذات الأنشطة المنخفضة، ينظر الشكل(٥).

الجدول (١٥) قياسات ونتائج مؤشر عرض أرضية الوادي (Vf) وأصنافه:

الدرجة	الصنف	المدى	VF	ELD(m)	ERD(M)	ESC(M)	VFW(M)
منخفضة	٣	< 1	٢,٩	٤٩١	٤٩٠,٣	٤٨٤	١٩

المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج ARC GIS 10.4

الشكل (٢) طريقة تمثيل قياسات معادلة المؤشر (VF)



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج (ArcGis 10.4)

٦- مؤشر الفعالية التكتونية النسبية :(LAT)

يمثل التصنيف النهائي للجميع المعادلات السابقة للمؤشرات، ومن ثم توضيح العلاقة بين المؤشرات الجيمورفولوجية والأنشطة التكتونية، يتم استخراجها وفق المعادلة الآتية: (mi, m. dihbuzurji, Arian, A.A, H, & A, 2010)

$$LAT = \frac{S}{N}$$

التصنيف النهائي للمؤشرات التكتونية =LAT

صنف المؤشر النهائي =S

عدد المؤشرات =N

الجدول (١٦) التصنيف النهائي للمؤشرات التكتونية

الدرجةDegree	الصنفClass	المدىRange
عالي جدا	١	١-١,٥
عالي	٢	١,٥-٢
متوسط	٣	٢-٢,٥

منخفض	٤	٢,٥<

R.E, Hamdouni, C,Irigaray,T,Fernandes, J,Chacon, E,A,Keller, Assessment of relative active tectonic, south west border of Sierra Novada, Southern Spain, Geomorphology, 2008.

وتم تجميع نتائج المعادلات كافة لحوض وادي بستاديم واستخراج القيمة التصنيفية النهائية للحوض وقد أظهرت النتائج الآتية في الجدول (١٧):

- **الصنف الأول:** وهي القيم التي تتراوح مابين (١ – ١,٥) والتي أعطت مؤشرات تكتونية عالية جدا سجلت فقط في قيم مؤشر طول المجرى ودرجة انحداره(SL)، بينما سجلت ثلاثة مؤشرات عالية لكل من مؤشر الفعالية التكتونية النسبية(LAT)، ومؤشر (SN)، ومؤشر عامل عدم التماثل(AF).

- **الصنف الثاني:** وهي القيم التي تتروح ما بين(١,٥ – ٢) والتي أعطت مؤشرات تكتونية معتدلة أو متوسطة الحركة وقد سجلت في ثلاثة مؤشرات مثل مؤشرعامل التماثل الطبوغرافي(T)، ومؤشرتعرج مقدمة الجبل(Smf)، ومؤشر نسبة عرض أرضية الوادي الى ارتفاع الوادي(VF).

الجدول(١٧) نتائج وقياسات مؤشر الفعالية التكونية النسبية LAT

الدرجة	الصنف	LAT	S/N	AF	T	SMF	VF	SL
عالية نشاط	٢	٢	١٠	١	٢	٣	٣	١

المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج(ARC GIS 10.4

الاستنتاجات:

١. الوادي يقع ضمن حزام السليمانية–زاخو ضمن نطاق الرصيف غير المستقر نطاق الطيات العالية.
٢. تقع منطقة البحث بين خطي كنتور (٤٤٧–١٤٥٠)م فوق مستوى سطح البحر.
٣. توضحت نتائج قياس المؤشرات الجيمورفوتكتونية وادي بستاديم بأنها منطقة ذات أنشطة تكتونية عالية.
٤. يتميز بتنوع التكوينات الجيولوجية نتيجة نشاط العمليات التكتونية (العوامل الداخلية الباطنية) الى جانب تأثير العوامل الخارجية مثل التضاريس والأمطار والغطاء النباتي والانحدار ونوعية التربة مثل تكوين الفتحة أنجانة المقدادية باي حسن ترسبات المنحدرات.
٥. سيادة تربة كستنائية ذات السمك العميق التي تحتل المركز الاول من حيث الانتشار في الجهات الوسطى والجنوبية و الغربية ثم تليها تربة كستنائية ضحلة وحجرية منحدرة في الجهات الشرقية والوسطى والغربية وتنتشر الأراضي الرديئة (bad lands) في جهات السلاسل الجبلية الشمالية والتي تمتد من الشرق الى غرب منطقة الدراسة.
٦. إنّ الاتجاه السائد والأكثر انتشارا هو اتجاه الإنحدار الجنوبي الغربي بلغت مساحته (٢٧,٤) كم وبنسبة (٢٤,٠)% ثم يليه الاتجاه الجنوبي ذو المستوى الثاني الذي شكلت مساحته (٢٧,١) كم وبنسبة (٢٣,٧)%، ثم يليه الاتجاه ذو المستوى الثالث هو جهة الغرب التي بلغت مساحته (١٦,٢) كم وبنسبة (١٤,٢)% واتجاه الشمال الغربي بلغت مساحته (١٦,٦) كم وبنسبة (١١,١)% من اجمالي مساحة منطقة البحث .
٧. تبين أن وادي بستاديم يقع ضمن منطقة تكتونية مرتفعة نتيجة تعرضها الى عمليات الرفع التكتوني (حركات ارضية حديثة) وبعض مؤشرات تعكس تباين مكاني مورفولوجي مابين شدة متوسطة ومنخفضة بشكل واضح.

التوصيات:

١. إنشاء خرائط جيولوجية لمتابعة الحركات التكتونية لمنطقة البحث.
٢. إنشاء شبكة محطات جديدة لرصد تكتوني ومناخي لمتابعة الحركات الأرضية الحديثة ودورها المهم لتقليل المخاطر المتعرضة لها لمنطقة البحث.
٣. دمج التحليل المورفوتكتوني مع النمذجة الهيدرولوجية وذلك من أجل تقييم المخاطر الجيومورفولوجية.

٤. وضع خطط التنمية المحلية خاصة في مجال الاستيطان الزراعي وشبكات الطرق وإدارة الموارد المائية التي تقلل من المخاطر الجيولوجية.

المراجع العربية والاجنبية

١. انتظار مهدي عمران، و ضياء بهيج روؤف. (كانون الأول، ٢٠٢٤). المؤشرات المورفوتكتونية لحوض وادي درا دوين في محافظة السليمانية. مجلة العلوم الإنسانية/كلية التربية للعلوم الإنسانية المجلد (١٥) العدد الرابع.

٢. خلف حسين الدليمي. (٢٠٠١). الجيمورفولوجيا التطبيقية علم شكل الأرض التطبيقي،الأهلية للنشر والتوزيع . العراق: الأهلية للنشر والتوزيع.

٣. رقية أحمد محمد أمين العاني. (٢٠١٠). جيمورفولوجية سهل السندي. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل،العراق.

٤. صفاء عدنان جاسم الحمداني. (٢٠٢٣). التحليل الهيدروجيومورفولوجي لحوض وادي شيوه سور في منطقة جمجمال شمال شرق العراق باستخدام تقنيات الأستشعار عن بعد ونظم المعلةمات الجغرافيةGis. مجلة جامعة كركوك ،للدراسات الأنسانية ،المجلد١٨،العدد٢.

٥. مهدي عمران انتظار، و بهيج روؤف ضياء. (كانون الأول، ٢٠٢٤). المؤشرات المورفوتكتونية لحوض وادي درا دوين في محافظة السليمانية. مجلة العلوم الإنسانية /كلية التربية للعلوم إنسانية.

٦. نبيل قادر العزاوي. (١٩٨٢). دراسة مقارنة في الطراز التكتوني للطيات لثلاث مناطق في قطاع الطيات البسيطة في العراق. رسالة ماجستير غير منشورة ،جامعة الموصل،العراق.

٧. نجاح صالح هادي الزهيري. (٢٠٢٠). التقييم الهيدرومورفولوجي لأحواض شمال شرق كلار وأثره في التنمية المستدامة. أطروحة دكتوراه غير منشورة ،جامعة ديالى ،العراق.

8. Bahrami, S. (2013). Analyzing the drainage system anomaly of Zagros basins imoplications For Active tectonic. *Tectonophysics, Elscevier*, pp. p608-918.

9. D.W, B., & R.S, A. (2001). Tectonic Geomorphology, Malden, USA, Black Weel Science, Inc, R.S. 2001.p56. In *Tectonic Geomorphology* (p. 56). UAS: Black Weel Science, Inc, R.S.

10. E.A, K., & N, P. (2002). Active tectonics: Earthquakes, uplift, and landscape. In *2nd edition, New Jersey* (p. 165). USA: Prentice Hall.

11. Edward, A., Keller, & Roberts, y. R. (2002). Geomorphic indicators of active fold growth: south Moutain-Oak idge anticline, ventura basin, Southern California. *Geological Society of America Bulletin,.p57(by Husam ,A.M,2008)*, pp. p745-753 ,.p57(by Husam ,A.M,2008).

12. G, S., R, G., V, T., & Duzgun. (n.d.). Morphotectonic properties of yenicaga basin area in turkey,a METU, Geodetic and Geographic Information Technologies, ., (p. 2). nonu Bulvari 06531 Ankara.

13. mi, b., m. dihbuzurji, m., Arian, m., A.A, M., H, M., & A, H. (2010). Quantitatve, analysis of relative in the Sarvestan area,central Zagrosy. *Quantitatve, analysis of relative in the Sarvestan area,central Zagros,Iran,Beheshti University*, 8. ,Iran,Beheshti University.

14. Moraine, S. (1999). Gis solution , in Natural Resource Management . Washinghton, USA: Tenewable Natural Resource Foundation and National Academy of Sciences National Research Council.

15. sisakain, V. (1973). *varoujan sissakani.Report on the Regional Geological Survey of Tuzkhamato-Kifri and Kalar* area.*S.C.S I Library.*