مجلة دراسات إنسانية واجتماعية / جامعة وهران02/ المجلد 15 ع 01.
ISNN : 2253-0592 EISSN : 2588-199X / Prefix: 10.46315

تحليل المؤشرات الجيومورفولوجية للنشاط التكتوني شمال شرق العراق (وادي الفضا –دراسة حالة)

Analysis of geomorphological indicators of tectonic activity in northeastern Iraq (Wadi al-Fada - a case study

صفية شاكر معتوق Safia Shaker Maatouk *
Safia.ALMutawri@uobasrah.edu.iq
جامعة البصرة/ العراق

DOI:10.46315/1714-015-001-022
الإرسال: 2025/11/10 **القبول**: 2025/12/12 **النشر**: 2026/01/16

**

الملخص:

تناول البحث تطبيق المؤشرات الجيومورفولوجية (Geomorphicindices) للتعرف على الخصائص التكتونية للمنطقة وطبيعة فعالية النشاط التكتوني من خلال توفير بيانات كمية وايضاح مدى تأثر احواض التصريف المائي بالتراكيب البنيوية ونظام بنية الطبقات باستخدام المعادلات الحسابية ذات الدلالات الجيومورفولوجية , لكي توضح من خلالها اثر التشوهات البنيوية في تشكيل الوحدات الجيومورفولوجية ويعطي دلالة على حدوث التنشيط التكتوني مما يسهم في تسارع العمليات الجيومورفولوجية. وتمثل المؤشرات الجيومورفولوجية احدى الاساليب والادوات المهمة التي تطبق في الوقت الحاضر لمعرفة حدوث عمليات التنشيط التكتوني في المنطقة , اذ تعطي هذه المؤشرات ايضاح شامل لاي تطور او تغير في الحوض النهري , وتحليل الحركات التكتونية في ضوء هذه المؤشرات .

1- أهداف البحث وأصالته: هدفت الدراسة لقياس المؤشرات ومعرفة مدى فعالية نشاط تكتونية المنطقة بالاعتماد على المؤشرات الجيومورفولوجية والتحليل الكمي باستعمال البيانات الرقمية واجراء بعض المعادلات الخاصة.ومن خلال تحليل المرئيات الفضائية المتعلقة بمنطقة الدراسة، وتطبيق تلك مؤشرات لمعرفة الوضع التكتوني

2- منهج الدراسة: اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي والوصفي في تحليل الخصائص والمؤشرات الجيومورفولوجية والمنهج الاستنباطي في تفسير والعوامل المؤثرة فيها.

3- النتائج ومناقشتها: تم تطبيق التقنات الجغرافية الحديثة على موضوع المؤشرات الجيومورفولوجية للكشف عن النشاط التكتوني في منطقة الدراسة في حوض الوادي. وكانت نتائج قياس الموشرات الجيومورفولوجيه للنشاط التكتوني ثلاثة اصناف للفاعليه التكتونيه وهي نشاط تكتوني مرتفع جدا اذا كانت القيم التصنيفيه تتراوح بين (1.5 – 1)، ومرتفعه إن كانت القيم التصنيفيه تتراوح بين (2- 1.5)، ومعتدله إن كانت القيم التصنيفيه تتراوح بين (2.5 – 2)، ومنخفضه ان كانت القيم التصنيفيه تتراوح بين(2.5 فاكثر)، ومن خلالها اتضح إن منطقة الدراسة ذات نشاط تكتوني متباين الفعالية حسب درجة مقاومة البناء الصخري ودرجة انحدار المجرى فضلاً عن وقوعها ضمن القيمة التصنيفية (2.5 فأكثر)

كلمات مفتاحية: التنشيط التكتوني, المؤشرات, الحركات التكتونية, الدلالات الجيومورفولوجية,التراكيب البنيوية.

* - الباحث المُرسل: Safia.ALMutawri@uobasrah.edu.iq

Abstract:

The research dealt with the application of geomorphic indicators to identify the tectonic characteristics of the region and the nature of the effectiveness of tectonic activity by providing quantitative data and clarifying the extent to which the water drainage basins are affected by structural structures and the strata structure system using mathematical equations with geomorphological implications In order to clarify the effect of structural deformations on the formation of geomorphological units and give an indication of the occurrence of tectonic activation, which contributes to the acceleration of geomorphological processes. Geomorphological indicators represent one of the important methods and tools that are currently applied to determine the occurrence of tectonic activation processes in the region, as these indicators provide a comprehensive explanation of any development or change in the river basin, and analyze tectonic movements in light of these indicators.. .

-1Research objectives and originality: The study aimed to measure indicators and determine the effectiveness of tectonic activity in the region by relying on geomorphological indicators and quantitative analysis using digital data and specific equations. This was achieved through analyzing satellite imagery of the study area and applying these indicators to understand the tectonic situation.

2- Study Methodology: The study relied on the analytical and descriptive method in analyzing the geomorphological characteristics and indicators, and the deductive method in interpreting the factors affecting them.

-3Results and discussion: Modern geomorphological techniques were applied to the study of geomorphological indicators to detect tectonic activity in the valley basin. The results of measuring the geomorphological indicators of tectonic activity showed three classes of tectonic activity, with the highest class being very high tectonic activity if the classification values ranged Between (1.5 - 1), high if the classification values range between (2 - 1.5), moderate if the classification values range between (2.5 - 2), and low if the classification values range between (2.5 and more). It became clear through this that the study area has low tectonic activity because it falls within the classification value (2.5 and more)

Keywords : tectonic activation, indicators, tectonic movements, geomorphological indications, structural structures.

**

1- مقدمة (Introduction):

تمثل المؤشرات الجيومورفولوجية احدى الاساليب والادوات المهمة التي تطبق في الوقت الحاضر لمعرفة حدوث عمليات التنشيط التكتوني في المنطقة ويمكن الاستدلال عليها من خلال الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية باستخدام نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) واستخدام برنامج (ArcGIS) التي ادت الى معرفة التطور الحاصل في العمليات الجيومورفولوجية , كما يوجد العديد من البرامج والتطبيقات الكمية لأجل استخدامها في اجراء عملية التحليل والتفسير وفهم التغيرات الحاصلة في الاشكال الارضية من خلال استخلاص الشبكة المائية لمنطقة الدراسة وتحديد التغيرات والانحرافات وتناسق وتناظر منطقة الدراسة للحوض الرئيسي والاحواض الثانوية شمال شرق العراق لاستخراج القيم لكل مؤشر من المؤشرات الجيومورفولوجية (A.bhatf et al. 2009)

وتسهم المؤشرات في اعطاء صورة واضحة عن تطور وتغير الحوض في منطقة الدراسة والتي بموجبها يتم تحليل الحركات التكتونية اعتمادا على المعالم الهيكلية لأودية الحوض او النهر التي تمثل انعكاساً للتغيرات المناخية والعمليات التكتونية.(القيم, 2015, ص95)

-تتلخص اشكالية الدراسة بسؤال ما اثر العوامل التكتونية في تغيير شكل الحوض؟ وهل تتباين مدى شدة تأثر اجزاء المنطقة بالنشاط التكتوني؟ وما اثر النشاط التكتوني على تنشيط العمليات الجيومورفولوجية ضمن الوادي؟ وكيفية قياس المؤشرات المورفوتكتونية بالاعتماد على التقنيات الحديثة المتطورة؟ وما مدى دقة نتائج المؤشرات المورفوتكتونية في تحليل النشاط التكتوني للوادي؟

-تفترض الدراسة تباين اثر العوامل التكتونية في اجزاء الوادي مما يؤدي الى تدرج مستويات متباينة النشاط في الخطورة من جزء الى اخر في الوادي بسبب التكوينات الجيولوجية والتراكيب الخطية وقياس المؤشرات المورفوتكتونية من خلال التقنيات المتطورة. بقيماً دقيقة لنشاط الوادي التكتوني.

-تأتي اهمية الدراسة من تطبيق هذه المؤشرات التي تتميز بدقة البيانات المتحصلة من منطقة البحث مما يسهم في تحليل فعل النشاط الجيومورفولوجي.

2- المنهج وطرق معالجة الموضوع

وتحوي ما يأتي:

- تحديد منهجية البحث على المنهج التحليلي والوصفي في تحليل الخصائص والمؤشرات الجيومورفولوجية والمنهج الاستنباطي في تفسيره والعوامل المؤثرة فيها, والمتوافقة مع طبيعة الموضوع ويعتمد البحث على الأدوات البرامجية الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية والتقنيات الحديثة.
- تم تطبيق التقنات الجغرافية الحديثة على موضوع المؤشرات

الجيومورفولوجية للكشف عن النشاط التكتوني في منطقة الدراسة في حوض الوادي.

2- النتائج :الخصائص الطبيعية للحوض-:

1-الموقع الجغرافي والمساحة-:

يقع حوض وادي الفضا شمال شرق العراق ضمن الحدود الإدارية لمحافظة نينوى، ويمتد الجزء الجنوبي منه ضمن الحدود الإدارية لناحية الزاب في محافظة كركوك، ومن الشرق تشترك حدوده مع أودية فرعية منها، خريطة (1) ويحده من الشمال طيه قره جوخ ويتجه نحو الجنوب ليصب في نهر الزاب الاسفل جنوب غرب قرية شميط والصباغيه بحدود 3~كم تقريباً. وينحصر فلكياً بين دائرتي عرض ٣-15-35 و٣٥، 23، 35 شمالاً ~، وبين خطي طول 27، 43 و48، 43 شرقاً.

ويبلغ طوله 65~كم، وبمساحة 624~كم2 . اما انحدار سطحه فيتمثل للمسيلات المائية المنحدره من طيه قره جوق الجنوبية المحدبة ويعد من اهم الاحواض الثانوية لنهر الزاب الاسفل. (حميد, 2005, ص81)

-2-2جيولوجية منطقه الدراسة:

تتأثر تكتونية منطقة الدراسة بالتأريخ التكويني للعراق طبقاً لموقعه الجغرافي الذي يشغل جزء من الحافة الشمالية الشرقية للصفيحة العربية وتحتوي منطقة البحث على منكشفات صخرية تعود الى حقب أواخر الزمن الثالث، والزمن الرباعي, تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق الطيات الواطئة (المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين, بيانات غير منشوره, 2010~)اذ تبدأ التكوينات الجيولوجية من بداية منابع الحوض المتمثله بطيه قرة جوق الجنوبية~ وتعد هذه الطيه ذات نطاق عريض نسبياً عند نهايتها باتجاه الجنوب الشرقي، وتقع عندها منابع وادي الفضا الذي يمثل معظمها أهم اجزاء الطيه، وذلك لانكشاف التكوينات الجيولوجية المتمثلة بتكوينات الفتحة وانجانة والمقدادية وباي حسن الكلسي الذي يعود عمره إلى المايوسين الأسفل. فضلاً عن وجود صخور تتكون على الأغلب من الحجر الرملي. وتغطى الترسبات الحديثة أجزاء واسعة من الوادي ويتكون على العموم من فتات من الرمل والحصى باستثناء المصاطب فأنها تتكون من رواسب رملية (المفتي, 2002, ص~31) فضلاً عن تكوينات من ترسبات غرينية وحصى الأنهار والسيول ورمال ومواد ذرتها الرياح، وفيما يأتي سوف نبين اهم التكوينات الجيولوجيه في منطقة الدراسه وهي من الأقدم إلى الأحدث-:(Al-musawia,2007,p12)

1-2-2تكوين الفتحة-:"

يحتوي هذا التكوين على ترسبات متعاقبة من حجر الكلس والمارل الاخضر المصفر، وتغطي هذه التكوينات اجزاء واسعة من طيه قره جوق المتمثلة بمنطقة المنبع لمنطقه الدراسة".(الحميري, 2023, ص238)

-2-2-2تكوين انجانة-:

يعد التكوين عبارة عن صخور صلصالية وغرينية وصخور رملية ويمثل رسوبيات بيئية نهرية وينكشف هذا التكوين في مناطق واسعة من قدمات طيه قره جوق الجنوبية والعديد من المستقرات الموجودة على قدم هذه الطية، اذ يتصف هذا التكوين بوجود الطين" والرمل فضلا" عن وجود الجبس، إذ يفصل تكوين انجانة عن تكوين الفتحة وجود طبقات الجبس (المفتي, 2002, ص31)

-3-2-2تكوين المقدادية وباي حسن -":

ويتكونا من طبقات سميكه من الرمل متداخلة معهُ" طبقات كتلية من الحجر الطيني والحجر الغريني وتمثل بيئه الترسيب لهذا التكوين بيئة نهرية عند مصبات الأنهار وتظهر منكشفات هذا

التكوين في القسم الشمالي والشمالي الشرقي من حوض منطقه الدراسة، ضمن منطقة عميقة التكلس وخاصة عند حافات الجبال. ويشكل شريط موازِلطية قرة جوق الجنوبية الغربية" وكذلك في الاودية الموجودة ضمن تلك الطيه ويحوي على مواد نهرية خشنة وسميكة تتراوح سمكه بين (50-80 م")(ابراهيم , 2021, ص32)

-4-2-2رواسب العصر الرباعي-:"

- الترسبات الحديثة

تتكون من رسوبيات مختلفة الأحجام، وتنتشر في مناطق حول تركيب قرة جوق والسهول المحيطة به وتوجد هذه الرسوبيات في الاراضي المسطحة والمنحدرات ذات انحدار البسيط والسهول المتموجة، وان مكونات هذه الرواسب متغيره بسبب الأختلافات الكبيرة في مصادرها، بصوره اساسية تتكون من السلت والطين مع الرمل وخليط من الجبس والصخور الكبيرة والحصى الكبيرة المحلية وكذلك الصخور المتكسرة والمهشمة، تراوح سمك الرواسب بين (3- 1)" م، ولكن هناك رواسب اسمك, وتشمل أيضاً" ترسبات الوديان النهرية ذات الحجوم الصغيرة .فضلاً عن ترسبات من الطين والغرين والحصى والرمل وقطع من الحجر الكلسي وتجمعات ملحية.(الحميري, 2023, ص238)

وقد اشار (Aapgxplover , 1984) في خريطة تراكيب المنطقة الى ان وادي الفضا هو عبارة عن صدع يندفع مع صدع الزاب الأسفل قبل التحامه مع صدع نهر دجلة~ وادى استمرار عمليات الرفع والطي والنمو غير المتوازن في المنطقة الى ارتفاع الجزء الشمالي الغربي بصورة ا كثر من الجزء الجنوبي الشرقي مؤدياً" الى زحف النهر شيئا فشيئا بالموقع الحالي، والاستقرار فيه بسب كبر الصدع وسهولة الحفر في تلك المنطقة، وتبين ان هناك نشاط تكتوني في المنطقة ادى الى رفع التراكيب واختراق النهر لهذة التركيب للحفاظ على ا تجاهه، وأن وجود الترسبات الحديثة يعني ان النشاط التكتوني مستمر لحد ا لان.

-3 -2الخصائص التضاريسية :

تعد خصائص السطح ذا تأثير واضح على طبيعة فاعليه النشاط التكتوني, وللتضاريس دور هام في تباين الخصائص الجيومورفولوجية ومن ثم على سير العمليات الجيمورفولوجية، يتضح دور التشوهات البنيوية في تشكيل الوحدات الجيومورفولوجية," كما تؤشر على حدوث التنشيط التكتوني والذي يؤدي الى ازدياد نشاط العمليات الجيومورفولوجية والتي لها تأثير في تحديد درجة نشاط الفعالية التكتونية وتكوين الترب بسبب تأثيره على حرارة الارض والجريان السطحي وفي تشكيل الغطاء النباتي, وبناءاً" على ا همية هذة الخصائص في تشكيل العمليات المتمثلة بعامل الارتفاع والا نحدار ومنها:.(الحميري, 2023, ص238)

-1-3--2وحده المرتفعات :-

تتمثل طيه قره جوق الجنوبية بالتحديد من ا هم منابع منطقة الدراسة" وبلغ اقصى ارتفاع لها 750م شمالاً" فوق مستوى سطح البحر وتنخفض حتى تصل ا لى 300 عند مستقرة كرد كراوي وتعد هذه الطية محدبة غير متناضرة غير مستقيمة المفصل وبطول 15كم وبمساحة 130كم2 وبا تجاه شمال غرب جنوب شرق وتتفرع من تلك الطيه اوديه فرعيه". (الجوذري , 2020, ص76)

-2-3-2وحده الهضاب : -

تنتشر الهضاب في اجزاء واسعة من حوض منطقة الدراسة ما عد ا الاراضي السهلية الواقعة عند منطقة المصب، وتنحصر هذة الوحدة ما بين خط 300-150م جنوبا" وتتميز بشدة التموج ومتقطعة بشبكة كثيفة من الاودية التي تصب في المجرى الرئيسي، وتتسم الاودية باتساعها وذات حافات تنحدر بشدة باتجاه المجرى اذ بلغ معدل عرض الحوض بحدود 21.9كم. (العمري, 2016, 38)

-3-3-2وحدة الاراضي السهلية

تظهر هذه الوحدة على شكل نطاق واسع بامتداد طول وادي الفضا اذ تتداخل مساحات سهلية واسعة ما بين الهضاب الموجودة في المنطقة وهي من افضل الاراضي الصالحة لزراعة الحنطة والشعير وتنحصر من خط ارتفاع :(200م-150م)" فوق مستوى سطح البحر مع تباين الوضع الطوبوغرافي في هذا السهل اذ توجد اراضي رديئة ومنخفضات ومسطحات مائية وحصوية تعود ا لى عصر البلايوسين والقسم الا كبر هو مناطق سهلية منبسطة يغلب عليها ا لاستواء، كما تنتشر المواد الصلصالية الطينية الملحية في عدة مناطق من لوادي"(الجوذري , 2020, ص76) الجنوبية تكوينات المايوسين من والأوسط فيوجد على شريط الشمال الى الجنوب في القسم الأوسط من حوض منطقة الدراسة، في حين ا حتل تكوين حصى الحباريه الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة.

-4المناخ:

يعد المناخ من العوامل المؤثرة في النشاط التكتوني"، حيث ترتبط جميع العمليات الجيومورفولوجية مثل التجوية والانهيار الارضي والنحت والارساب ارتباطاً" وثيقا بعناصر المناخ، ولاسيما الحرارة والامطار والرطوبة والرياح. ويتم هذا الارتباط اما بطريق مباشر ا وغير مباشر، وينتج عن اختلافه أشكال متباينة، حتى وان كانت التضاريس ونوع الصخر وتركيبه متشابه او واحدة والعمليات الجيومورفولوجية أكثر ارتباطا" بموضوعات المناخ، فهي انعكاس مباشر للمناخ باعتباره عامل يتحكم من قريب أو بعيد فيها، ويؤثر على حدة نشاطها.

1-4درجة الحرارة : بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة في محطات منطقة الدراسة (19.2مْ)، وتتباين المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة حيث تزداد في اشهر الصيف"، حزيران تموز، وأب،

وتصل اعلى معدل لها في شهر تموز إذ بلغت (40 مْ) أما في اشهر الخريف، (أيلول، تشرين أول، تشرين ثاني) والربيع (آذار نيسان، مايس) فان درجه الحرارة تتراوح ما بين (13,5- 28 مْ) بينما تبدا الحرارة بالانخفاض في اشهر الشتاء لاسيما في شهر كانون ثاني اذ تبلغ درجة الحرارة (9.2 مْ). (وزاره النقل والمواصلات، الهيئه العامة للانواء الجويه والرصد الزلزالي", قسم المناخ, بيانات غير منشوره, 2022)

2-4التساقط المطري : بعد التساقط المطري المصدر الرئيس للتغذية السطحية والجوفية ا ذ تجري فيه المياه عند سقوط الامطار وتسقط الأمطار في الخريف ابتدا من شهر تشرين الاول بتساقط مطري يصل ا لى (٢٠٠٣)" ملم، حتى تصل إلى أقصى تساقط لها في فصل الشتاء لاسيما في شهر كانون ثاني ا ذ تبلغ كمية الامطار (١١٨.5) ملم، ا ما في فصل الربيع فتبلغ الامطار ذروتها في شهر اذار اذ بلغت كمية الامطار (١٢٩.٣) ملم(وزاره النقل والمواصلات، الهيئه العامة للأنواء الجويه والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بيانات غير منشوره, 2022)

-5المؤ شرا ت الجيومورفولوجيه: -:

يعرف العلم الذي يدرس الترابط بين التنشيط التكتوني واثره على المظاهر الجيومورفولوجية السطحية بالمورفوتكتونك ويتضمن التطور والتنامي للتراكيب الجيولوجية السطحية والتحت سطحية كالفوالق الصدوع والطيات وحركتها بشكل بسيط او محدود،(الحميري, 2023, ص241) إذ تؤثر على العمليات الجيومورفولوجية السطحية ودورها في تطور سطح الأرض، ولغرض معرفة المؤشرات تم الاعتماد على التقنيات الجغرافية في دراستها وعلى حساب الموشرات المورفوتكتونيه باستعمال خرائط طوبوغرافية وصور جوية وايضا يمكن جمع نتائج عديدة من المؤشرات لمعرفة النشاط التكتوني واعطاء تقييم لمنطقة الدراسة، تم استعمال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GISعلى مدى واسع لتحديد الخصائص المورفومترية للمناطق النشطة تكتونيا، (خضير, 2021, 302) ان هدف البحث الرئيس هو تحديد الخصائص المورفومتري لمنطقة الدراسة ومدى تاثرها بالخصائص التكتونيه، وتم تطوير مؤشرات جيومورفولوجية كادوات استطلاع اساسية لتحديد مناطق التي تعاني من تشوه, ولغرض دقة النتائج فقد ارتأت الدراسة الى توضيح لبعض المؤشرات

3- مناقشة النتائج

-1-مؤشر عامل التماثل الطبوغرافي:T

يستخدم هذا المؤشر لقياس مدى هجرة المجرى الرئيسي للحوض ومن خلاله يمكن معرفة مدى تعرض الحوض لعملية نزوح المجرى عن محور الحوض بسبب عملية تنشيط تكتوني كوجود صدع في منطقة ضعف جيولوجي ويقع هذا المؤشر ضمن المدى(1-0)، فكلما اتجهت القيمة نحو

الصفر دل ذلك على وجود تماثل أما إذا اتجهت نحو (1) دلت على عدم التماثل(النزوح) (العمري, 2016, 183) ويستخرج وفق القانون والجدول(1) التالي:

t =da/ dd

حيث إن:

-Da:مسافه من الخط الوسطى للحوض الى خط منتصف المجرى الرئيس المتعرج.

-Dd:لمسافه من الخط الوسطي-المحور- للحوض الى الخط الحد الخارجي من الوسط

وعند تطبيق المؤشر على منطقة الدراسة الجدول-2-والخريطة-1 كما يأتي:

صنف المنطقه الى صنفين:-:

-1صنف(1) يقع ضمن الفئة (0.6>) التي ضمت مؤشرات تكتونية عالية النشاط بقيم(0.15)(0.13)

-2صنف(2) يقع ضمن الفئة (0.3-0.6) التي تضم موشر تكتوني متوسط معتدل بقيمه (0.3)

-2-5 مؤشر وعامل عدم التماثل الطبوغرافي:AF

يستخدم هذا المؤشر لقياس مدى تناظر الحوض بالنسبة الى مجراه الرئيسي اي معرفة الجانب المعرض لعمليات وقوى الحت والنشاط التكتوني.(القيم, 2015, ص229) وكل حوض تصريف تكون قيمة المؤشر أكثر من (50) فهو يكون معرض الى نشاط تكتوني متمثل بالتحدب فتكون روافده على جهة اليسار اقصر من اليمين اي انحرافها يميناً او يساراً على الحوض وهذا مؤشر عدم تماثل يعبر عنه بالمعادلة التالية والجدول(3 Keller .E.A and Printer N 2002,Jersey, ,p !125.")

AF=100(AR/AT)

حيث إن:

=AFمؤشر عدم التماثل

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

=ATلمساحة الكلية للحوض المائي.

وعند تطبيق المعادلة لاستخراج قيم(AF) لحوض وادي الفضا الجدول (4) والخريطة(2) تشير نتائج المعادلة ان هناك صنفين لهذا المؤشر تبعا للنشاط التكتوني جدول (3) وكما يلي:

-1صنف (2)الذي يمثل القيم بين (65-57) الذي يتمثل في الاجزاء التي تمتاز باعتدال نشاطها التكتوني وتمثلت بالأصناف (1).

-2صنف(3) الذي يمثل القيم التي تقل عن (57) حيث يكون مؤشر النشاط التكتوني منخفض وتمثل بالأصناف(3,2)

-3-5مؤشر طول المجرى ودرجة انحداره(SL)

يستخدم هذ المؤشر"(Stream Length – Gradient index") لمعرفه مدى مقاومه الصخور لعمليات التاكل (التعرية المائية Water Erosion وعلاقتها بالأنشطة التكتونية, كما يشير الى حساب اطوال المجاري ,وقد يتأثر هذا المؤشر بتعرج مجرى الوادي ودرجة الانحدار, كما يعد اداة تقييم جيدة تجعله يختلف عن المؤشرات الاخرى Azor ,Keller.E.A,.and).(2002).p11 ,Yeats;R Sولاستخراج قيم هذا المؤشر يتم وفق المعادله التاليه :

SL= (ΔH/ΔL)L اذ ان:

L= يمثل طول القناة الكلية للوادي الى النقطة في منتصف مصبه.

"Represents Total Channel Length From the Midpoint Of the Reach. H Δ= يمثل فرق الارتفاع في منطقة المصب.

The Difference in Elevation For ~Specific Region Of A Reach River."

ΔL= طول المسافه المستقيمه في منطقه المصب

The Horizontal Distance Of The Region Of Reach~.

يكون ارتباط موشر (SL) بقوة السيول الكلية التي توضح مدى طول او قصر قناة التصريف المائي , اذ تؤثر قدرة السيل على تأكل وتعرية القناة ونقل الرواسب , وتعد هذه القدرة السيلية احدى المتغيرات الهيدرولوجية المهمة في تقدير شدة الانحدار والتصريف المائي , كما يطبق مؤشر(LS) في تقييم فعالية الانشطة التكتونية , ولاسيما من خلال تصنيفه لقيم المؤشر, ويتضح ان القيم العالية للمؤشر فأنها تدل على فعالية تكتونية عالية ,بينما تمثل انخفاض القيم للمؤشر فأنها تشير الى فعالية تكتونية منخفضة وذلك لوجود بعض التكوينات الصخرية الهشة الضعيفة المقاومة لعمليات التعرية .اما قيم المؤشر التي تكون متقاربة في قيمها فتمثل كمية تصريف مائي متقارب بينهما , وفي حالة الشذوذ بين قيم المؤشر سواء كانت منخفضة او مرتفعة فيدل ذلك على تغير في كمية التصريف , وهذا ينعكس على طبيعة وسيطرة البناء الصخري او التكتوني على المنحدر وضمن مناطق الاحواض.

ويمكن تصنيف مؤشر (LS) وفق الجدول الاتي:

من خلال ملاحظه الجدول -6 - والمقارنه مع اصناف المؤشر ونتائج قياساته اتضح ان منطقة الدراسه تضم صنف واحد ", ويتمثل بالصنف -3- ويمثل القيم المحصورة (171.11 , 226.15 , 100.23) وقد ضم احواض المنطقة ويشمل هذا الصنف القيم الاقل من (300), اذ يعبر عن انشطة تكتونية منخفضة , ويبدو ان هناك علاقة بين درجة مقاومة الصخور مع

مؤشر انحدار المجرى ,وقد انعكس ذلك على انخفاض قيمة هذا المؤشر مما يدل ذلك على وجود الصخور اللينة في تكوين تللك المنطقة .

6-خاتمة-:

من أهم النتائج التي توصلت اليها الدراسة هي ما يأتي.:

-تحتوي منطقة الدراسة على منكشفات صخرية تعود إلى حقب الحياة الحديثة والمتمثلة بأواخر الزمن الثالث والمتمثلة بتكوين الفتحة وانجانة باي حسن والمقدادية، والزمن الرابع وتحديداً رواسب المنحدرات والرواسب المختلطة، وحد التماس العلوي للتكوين دائما متآكل، وتكتلاته سميكه نادرة"، وهو يعد أحدث تكوينات العصر الثلاثي"، والعصر الرباعي وتشمل الترسبات الحديثة من رواسب المنحدرات، والرواسب المختلطة، إذ تتكون رواسب المنحدرات من ترسب طيني وغريني ورملي وفي بعض الأماكن تكون مغطى بحصى مبعثر على السطح، ذا نفاذيه عاليه". اما الرواسب المختلطة، فان مكونات رواسبها مغايرة لمكونات رواسب المنحدرات، وذلك يعود الى اختلافات كبيره في مصدرها، إلا إنها تتكون بصورة اساسية من السلت والطين مع الرمل وخليط من الجبس والصخور الكبيرة والحصى الكبيرة المحلية وكذلك الصخور المتكسرة والمهشمة، كما ان المواد اللاحمة لهذه التجمعات تكون على درجة عالية من الأختلاف.

و بينت نتائج قياس المؤشرات الجيومورفولوجية للنشاط التكتوني ثلاثه اصناف للفاعلية التكتونية وهي نشاط تكتوني مرتفع جدا ان كانت القيم التصنيفيه تتراوح بين (1.5 – 1)، ومرتفعة إن كانت القيم التصنيفيه تتراوح بين (2- 1.5)، ومعتدلة إن كانت القيم التصنيفيه تتراوح بين (2.5 – 2)، ومنخفضة ان كانت القيم التصنيفيه تتراوح بين(2.5 فاكثر)، ومن خلالها اتضح إن منطقة الدراسة ذات نشاط تكتوني متباين الفعالية حسب درجة مقاومة البناء الصخري ودرجة انحدار المجرى فضلاً عن وقوعها ضمن القيمة التصنيفية (2.5 فأكثر)

واهم المقترحات التي تقدمها الدراسة هي ما يأتي.:

-1امكانية الاستفادة من التقنيات الجغرافية في معرفة النشاط التكتوني، من اجل إنشاء قاعدة معلومات جغرافية متكاملة للمنطقة, والتي يتمكن من خلالها اصحاب القرار من التخطيط واستثمار الموارد الطبيعية ووضع خطط التنمية, وهذا ما يوفر الوقت والجهد وقلة التكاليف .

2-بالإمكان اقامة مشاريع هندسية في حوض وادي الفضا كإقامة السدود ومعامل للحصى والرمل لانه منطقة منخفضة النشاط والتوسع في مد طرق النقل والمواصلات والاهتمام بها وتعبيدها وذلك بانشاء طريق يمر من خلال اراضي الاحواض لكي يربط جميع القرى مع بعضها ومع مركز المدينة وتشجيعهم على الاستثمارات المختلفة.

3-ضرورة استخدام وتطوير تقنيات حصاد المياه للسيطرة على مياه السيول وتقليل الاضرار الناتجة عنها آخذين بعين الاعتبار التقدم الحضاري الموجود والخبرات المميزة للباحثين في مجال الحصاد المائي.

**

7-المصادروالمراجع

-1 ابراهيم, شذى سالم, (2021)حوض وادي شوشيرين شمال شرق محافظة واسط , كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط ,اطروحة دكتوراه (غ، م).

-2الجوذري, علي حمزة عبد الحسين , (2020), هيدروجيومورفولوجية حوض وادي ناشريان شمال شرق ميسان , كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط، اطروحة دكتوراه، (غ، م).

-3حميد, دلي خلف, (2005),حوض وادي الفضا في المنطقة المتموجة من العراق دراسة في الهيدرولوجيا التطبيقية, رسالة ماجستير كلية التربية.

-4الحميري, محمد عباس, التمثيل الخرائطي لمؤشرات النشاط التكتوني لأحواض وديان جنوبي جبل كيره باستعمال نظم المعلومات الجغرافية, مجلة الاداب, 2023.

-5خضير, احمد عيادة,(2021) المؤشرات المورفوتكتونية لحوض وادي الصافية في الهضبة العراقية الغربية, مجلة الدراسات التربوية والعلمية, كلية التربية, الجامعة العراقية, العدد 18.

-6 العمري, فؤاد عبد الوهاب محمد,ومحمود رشيد عبود الجبوري وسعد محمد حاتم محمد،(2016) التحليل الجيومورفولوجي البنيوي ودلالاته التكتونية لقبة عبد القادر كرم جنوب غرب محافظة السليمانية باستخدام تقنياتGIS,RS ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد23، العدد7،.

-7القيم, باسم، (2015) الشواهد الجيومورفولوجية لعمليات التنشيط التكتوني الحديث لمنطقة الجزيرة، مجلة كلية الآداب، قسم الجغرافية، جامعة بغداد، العدد 31.

-7المفتي, طور هان مظهر،(2002) استخدام تقنيات التحسس النائي والدلالات الجيوكيمائية في تفسير ظاهرة الشذوذ الحراري في منطقة قرة جوق الجنوبي، وباي حسن من شمال العراق أطروحة دكتوراه، جامعة الموصل، كلية العلوم.

-8المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، دائرة المسح الجيولوجي، تقرير عن لوحة كركوك مقياس 1 : 100000، بغداد 2010.

-9وزارة الموارد المائية, الهيئة العامة للمساحة, خريطة العراق الادارية, مقياس رسم 1/6000000, بغداد, 2022.

10-وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ .

**

*- المراجع اللغة الأجنبية

-1ABhatf ,Hamid Sana Mohd Iqbal ,Akhtar.R;(2009) Indetifiction Of Geomorphic Signatures Of Active Tectonicsin the West Lidder Watershed, Kashmir – Himalayes; Using Remote Sensing and GIS..

2-Al- Musawi, A. (2007).The Geology of Zakho Quadrangle, sheet (NH-38-9) (G.M.1), scale 1:250000, Rep. No. 3110, GEOSURV, Baghdad, Iraq.

-3Azor ,Keller.E.A,.and Yeats((2002);R S, Geomorphology Indicators Of Active flod Growth ; South Mountaink Id ,eg. Anticline. Ventura Basin,Southern

-4 Burbank ,D.W and Anderson ,R.S(2001),Tectonic Geomorphology ,Malden ,Massachusetts :Blackwell Science,1nc,p574.(by Husam.A.M,2008.p56.(

-4Keller .E.A and Printer N(2002) ,Active ,Tectonics :Earthquakes ,Uplift ,and landscape.2nd Edition .New ,Jersey,2002:Press Hall,.

الجداول والبيانات

ISNN : 2253-0592 EISSN : 2588-199X / Prefix: 10.46315

الجدول رقم: (1) عنوان الجدول : اصناف المؤشر الجيومورفولوجي t

الدرجة	الصنف	الفئة
عالي	1	> 0.6
متوسط	2	0.3-0.6
واطئ	3	< 0.3

Source: Burbank ,D.W and Anderso~n ,R.S(2001),Tectonic ~Geomorphology

,Malienْ ,Massachusetts :Black~well Science,1nc,p574.(by Husam~.A.M,2008.p56).

الجدول رقم: (2) عنوان الجدول: نتائج المؤشر الجيومورفولوجي t ودرجاته في منطقه الدراسه

الصنف	Da	Dd	T	الدرجه
1	2.12	0.7	0.15	عاليه النشاط
2	1.33	0.23	0.3	معتدله النشاط
1	3.02	0,61	0.13	عاليه النشاط

المصدر: اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج Arc Gis 10.8.

الجدول رقم:(3) عنوان الجدول : أصناف مؤشر عدم التماثل Af

الدرجة	الصنف	الفئه
عالي	1	>65
متوسط	2	57-65
واطئ	3	<57

- Keller .E.A and Printer" N ,Active ,Tectonics :Earthquakes~ ,Uplift ,and landscape.2nd Edition .New 2002, »Jersey,2002:Press » Hall,p125.

الجدول رقم:(4) عنوان الجدول: نتائج قياس موشر Af لأصناف منطقة الدراسة

الصنف	Ar	At	Af	الدرجة
2	31	46.63	57	معتدلة النشاط
3	22.3	35.27	42	منخفضة النشاط
3	16,5	31.92	33	منخفضة النشاط

المصدر: اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM ومخرجات برنامج .Arc GIS10.8.

الجدول رقم :(5) عنوان الجدول : اصناف المؤشر (LS) الجيومورفولوجي

درجة الانشطة التكتونية	الصنف	المؤشر
عالي	1	500 >
متوسط	2	300 – 500
منخفض	3	< 300

Source: Azor and Keller ,Active tectonic ,Earth quakes uplift ,landscape (2002),pp124-25

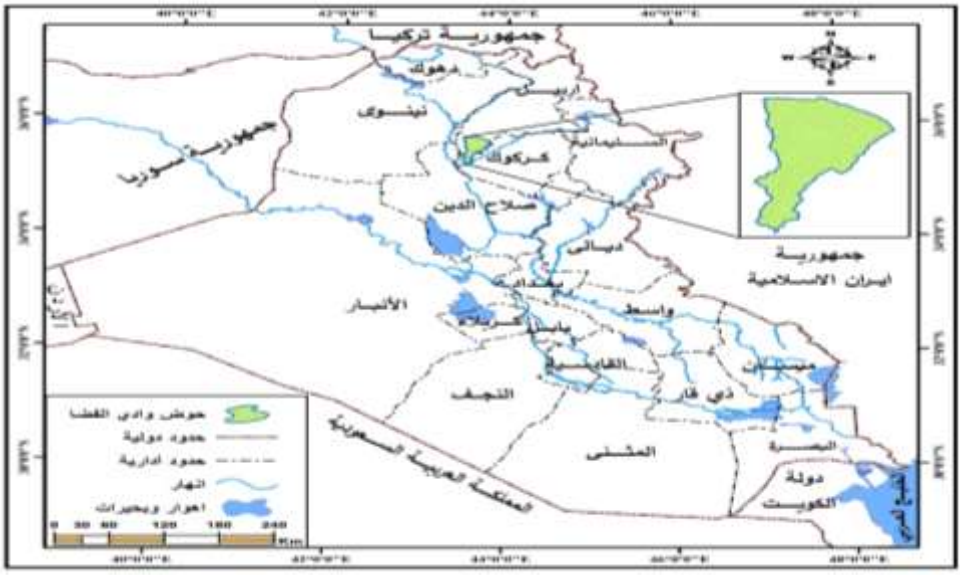
الجدول رقم: (6) عنوان الجدول: قياسات المؤشر الجيومورفولوجي SL لاجزاء حوض منطقة الدراسة

اصناف الحوض	L/m	ΔH	ΔL	SL	الصنف	الدرجة
1	5668.39	78	828.15	171.11	3	منخفض
2	8130.48	70	647.13	226.15	3	منخفض
3	4513.9	76	630.47	100.23	3	منخفض

المصدر : بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج (ArcGIS10.8)

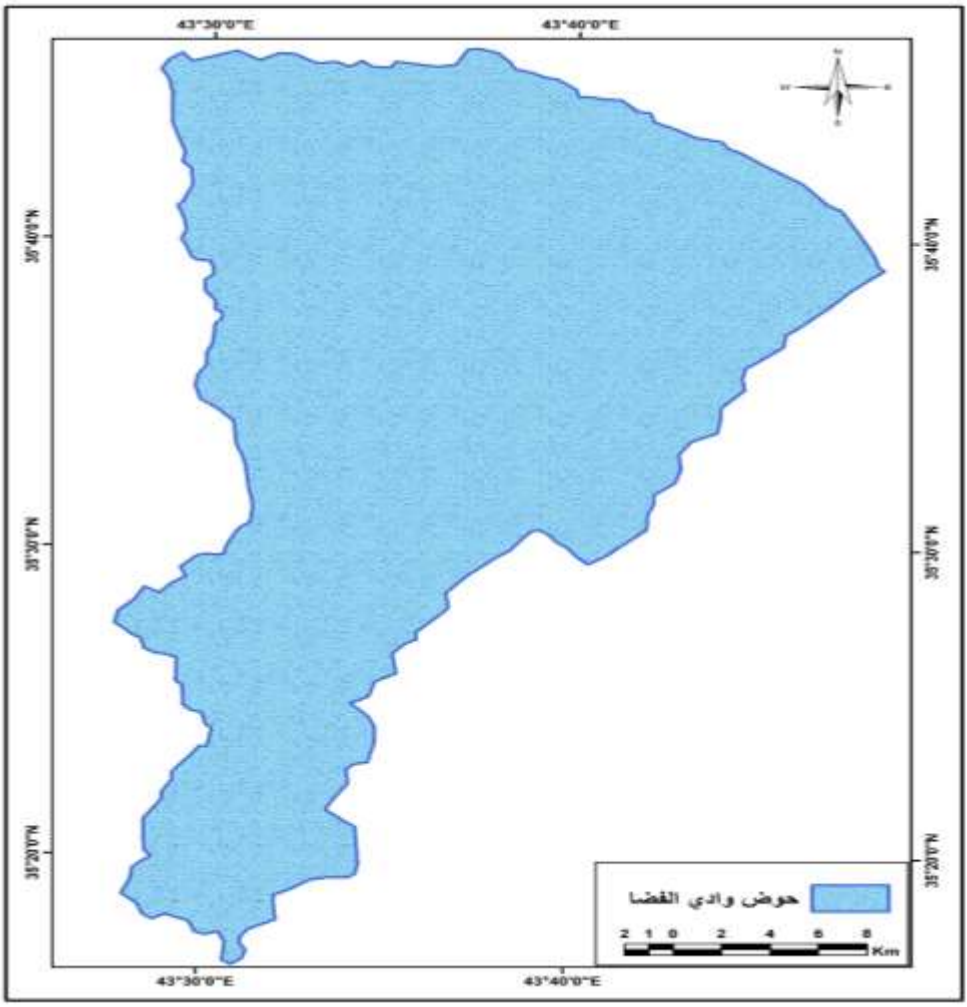
خريطة (1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق

ISNN : 2253-0592 EISSN : 2588-199X / Prefix: 10.46315



المصدر: وزارة الموارد المائية, الهيئة العامة للمساحة, خريطة العراق الادارية, مقياس رسم 6000000/1, بغداد, 2022.

خريطة (2) حوض وادي الفضا



المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية للقمر الصناعي الامريكي لاندسات 8 ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج Arc Gis 10.8.