doi.org/10.52866/esj.2021.02.18.14

الخصائص المورفوتكتونية لحوض وادي إزيانة

هبه محمد فياض ، أ. د إسحق صالح العكام
جامعة بغداد / كلية التربية للبنات - قسم الجغرافية

المستخلص:

يهدف البحث للتعرف على الخصائص المورفوتكتونية لحوض وادي إزيانة، ومعرفة نشاط المنطقة التكتوني التي ضمنها الحوض، إذ تعد هذه الخصائص اداة دقيقة لقياس وتحديد النشاط التكتوني للحوض، وقد استخدمت لذلك بعض المؤشرات لمعرفة ميل الحوض، والتماثل، وعدم التماثل، ونسبة عرض أرضية الوادي، إذ تم استخدام مؤشر(SL,AF,VF,T)، لمعرفة الدلالات التكتونية للحوض، وقد تم التوصل من خلال تجميع نتائج اصناف المعادلات لكافة المؤشرات المطبقة على منطقة الدراسة لوحظ ان قيمة (LAT) بلغت (2.75) اي انها ضمن الصنف (4) بالقيمة التصنيفية التكتونية) أكبر من (2.5والذي يمثل انشطة تكتونية منخفضة، وقد خلصت الدراسة الى انخفاض النشاط التكتوني لحوض وادي ازيانة أي ان الحوض غير نشط تكتونياً.

Morphometric Tectonic characteristics of the Isiana Valley Basin

Dr.prof. Isaac Saleh Al-Akaam & Heba Mohammed Fayyad

Abstract:

The research aims to identify the Morphometric Tectonic characteristics of the Isiana Valley Basin, And to know the activity of the tectonic zone within the basin, As these characteristics are a precise tool for measuring and determining the tectonic activity of the basin, And has therefore used some indicators to determine the slope of the basin, Symmetry, Asymmetry, and the ratio of the width of the valley floor The index (SL,AF,VF,T) was used to identify the tectonic semantics of the basin, And it was reached by compiling the results of the equation slates for all the indicators applied to the study area, It was noted that the value of LAT was (2.75) i.e. It is within the class, 4 With tectonic taxonomy value (greater than 2.5) which represents low tectonic activities, The study concluded that the tectonic activity of the Isiana Valley basin decreased, i.e. The basin is inactive tectonic.

المقدمة

تناول البحث اجراء تحليل مورفوتكتوني كمي للحوض، وبإستخدام معادلات المؤشرات الجيومورفولوجية للأودية النهرية، والتي تؤشر على حدوث التنشيط التكتوني، وقد تم تطبيق قياسات معادلات مؤشرات النشاط التكتوني على حوض منطقة البحث واستخراج قيمها، والتي من خلالها يوضح دور التشوهات البنيوية في تشكيل الوحدات الجيومورفولوجية، كما تؤشر على حدوث التنشيط التكتوني والذي يقود الى تسارع العمليات الجيومورفولوجية في التعرية والأرساب، كما تم وضع تصنيف نهائي لتلك المؤشرات، وذلك من خلال تجميع نتائجها وقيمها وتحديد درجة نشاط الفعالية التكتونية لمنطقة البحث، تبلغ مساحة حوض وادي إزيانة (36.39) كم^2.

أولاً: مشكلة البحث: تتلخص مشكلة البحث عبر التساؤلات الآتية:

1. هل للعوامل التكتونية أثر في تغيير شكل الحوض؟
2. هل المؤشرات المورفوتكتونية تعطي نتائج دقيقة في معرفة الخصائص التكتونية للحوض؟

ثانياً: فرضية البحث:

1. تؤثر العوامل التكتونية في الوحدات الجيومورفولوجية للحوض.
2. تعطي المؤشرات المورفوتكتونية قيماً دقيقة للنشاط التكتوني في الحوض.

ثالثاً: مبررات البحث: تم اختيار موضوع الدراسة وذلك لدقة النتائج المتحصلة من المؤشرات المورفوتكتونية ومعرفة الى أي درجة تكتونية وصل اليها وادي إزيانة.

رابعاً: هدف البحث: إن الهدف من الدراسة هو تحديد وتصنيف النشاط التكتوني لمنطقة الدراسة بالإعتماد على المؤشرات الجيومورفولوجية والتحليل الكمي بإستخدام البيانات الرقمية واجراء بعض المعادلات الخاصة.

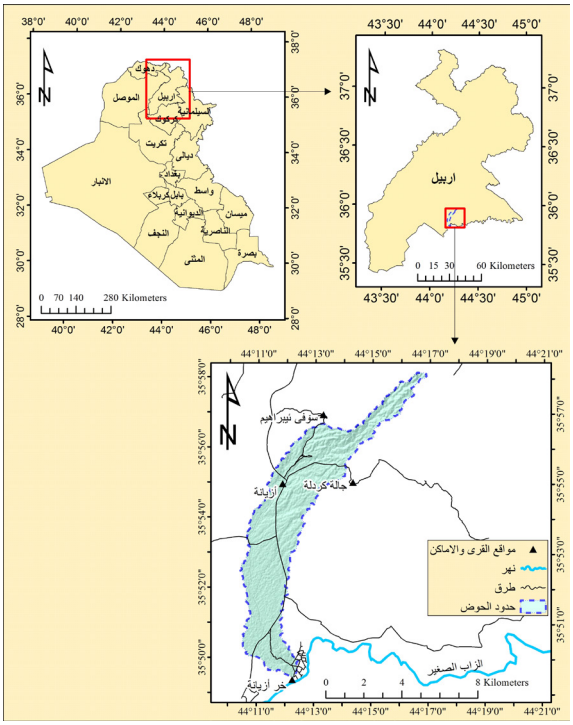
خامساً: منهجية البحث: تم اعتماد المنهج الكمي والتحليلي للدراسة وذلك لدقة النتائج المتحصلة من هذين المنهجين.

سادساً: هيكلية البحث: اشتملت الدراسة على محورين، إذ تناول المبحث الأول الخصائص الطبيعية لحوض وادي إزيانة، اما المبحث الثاني تناول الخصائص المورفوتكتونية لحوض وادي إزيانة.

سابعاً: أهميةالبحث: ان أهمية البحث تأتي من عدم تطبيق هذه المؤشرات على منطقة البحث سابقاً، فضلاً عن دقة البيانات المتحصلة من هذه المؤشرات.

ثامناً: الحدود المكانية لمنطقةالبحث: يقع حوض وادي إزيانة شمال العراق ضمن المنطقة المتموجة، والحدود الإدارية لمحافظة أربيل، يحده من الجنوب محافظة كركوك، اما من الناحية الفلكية فتقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (19 ً، 48 ˉ، 35 °) و(58 ˉ، 10 ً، 35 °شمالاً)، وخطي طول (21 ً، 10 ˉ، 44 °) و(57 ً، 16 ˉ، 44 °) شرقاً، لاحظ خريطة (1).

خريطة (1): الحدود المكانية لحوض وادي إزيانة



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، مقياس 1:1000000، 2014، بإستخدام برنامج Arc GIS 10.7.

المحور الأول:
الخصائص الطبيعية لمنطقة البحث:

1-1 جيولوجية منطقة البحث: تتأثر تكتونية منطقة البحث بالتأريخ التكويني للعراق طبقاً لموقعه الجغرافي الذي يشغل جزء من الحافة لشمالية الشرقية للصفيحة العربية وتحتوي منطقة البحث على منكشفات صخرية تعود الى حقب الحياة الحديثة والمتمثلة بأواخر الزمن الثالث) البلايوسين (بتكوين باي حسن، والزمن الرابع) البلايستوسين – الهولوسين)، وتحديداً رواسب المنحدرات والرواسب المختلطة لاحظ خريطة (2).

1-1-1 زمن العصر الثلاثي (البلايوسين):

1-1-1-1 تكوين باي حسن: يعود هذا التكوين الى عصر البلايوسين الأسفل، وتظهر تكشفات هذا التكوين في القسم الشمالي والشمالي الشرقي من حوض منطقة البحث، وسمك التكوين يتراوح بين (80-50م)، وحد التماس العلوي للتكوين دائماً متآكل، وتكتلاته سميكة نادرة، وهو يعتبر أحدث التكاوين في العصر الثلاثي، اما البيئة الترسيبية للتكوين فهي بيئة نهرية، كما في الخريطة (1) وتبلغ مساحة التكوين (15.84كم^2)، وبنسبة (43.53٪) من مساحة الحوض وبهذا يشكل المساحة الأكبر من منطقة الدراسة[1].

1 - 1 - 2 ترسبات العصر الرباعي (البلايستوسين-الهولوسين): وتشتمل على:

1-1-2-1 رواسب المنحدرات:

تظهر هذه الترسبات في القسم الأوسط وفي الجزء الجنوبي الشرقي من حوض منطقة البحث وتتكون من ارسابات طينية وغرينية ورملية وفي بعض الأماكن تكون مغطاة بحصى مبعثر على السطح، فضلاً عن ان درجة التصاقها او التحامها متباينة[2]، وان سمك الرواسب متغير على نطاق واسع فهو يتراوح من اقل من (20-1)م، لكنها عادةً ما تكون بين (5-2) م، وصخورها تكون ذات نفاذية عالية، اما البيئة الترسيبية

(1) Varoujan. K. sissakian and Saffa F. fouad, the Geology of Erbil and Mahabad Quadrangles, Iraq, geological surver (Geosurv), geology department, Geological survey division, Baghadad, 2014, p.16.

(2) نصير حسن البصراوي، دراسة هيدرولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحتي أربيل (JN-83-41) ومهاباد (JN-83-51)، مقياس 1:250000، حزيران، 2007، ص7.

لها فهي البيئة النهرية[1]، وتبلغ مساحة هذه الرواسب (7.49 كم^2) من مساحة الحوض وبنسبة (20.58٪)، وهي بذلك اقل التكوينات مساحة في منطقة الدراسة.

1-1-2-2 الرواسب المختلطة:

تظهر هذه الرواسب في الجزء الجنوبي الشرقي والجنوبي والجنوب الغربي من منطقة الدراسة لاحظ خريطة(1)، وتوجد هذه الرواسب في الأراضي المسطحة والمنحدرات السهلية ذات الأنحدار البسيط والسهول المتموجة، وان مكونات هذه الرواسب متغيرة بسبب الأختلافات الكبيرة في مصادرها، لكنها بصورة اساسية تتكون 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 كما ان مناشئها مختلفة ايضاً[2]. اما سمك الرواسب فهي تتراوح من (3-1) م، ولكن العديد من الرواسب المختلطة لها سمك أكثر، وتبلغ مساحة هذه الرواسب (13.06) كم^2 من مساحة منطقة الدراسة اي بنسبة (35.8٪)[3]، لاحظ جدول (1).

جدول (1): مساحة ونسبة التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة

التكوين	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية ٪
باي حسن	15.84	43.53
ترسبات مختلطة	13.06	35.89
ترسبات المنحدرات	7.49	20.58
المجموع	36.39	100

المصدر: خريطة (2) بأستخدام برنامج Arc GIS 10.7.

(1) Varujan. K. sissakian and Saffa F .fouad, o.p.cit, p.22 – 24& 25.

(2) فاروجان خاجيك سيساكيان، تقرير عن جيولوجية لوحة كركوك (IN-38-2) (G.M.q) ، بغداد، مقياس 1:250000، تشرين الأول، 2014، ص1.

(3) varujan K. sissakian and Saffa F. fouad, O.P. cit, p. 22-24&25.

خريطة (2): جيولوجية منطقة الدراسة

المصدر: Sissakian, V. K., and S. F. Fouad. Geological Map of Kirkuk Quadrangle. Sheet NI-38 2, scale 1: 250000, GEOSURV, Baghdad, Iraq, 1993.

2-1 تضاريس منطقة البحث:

يقع حوض وادي إزيانة ضمن المنطقة المتموجة، فهي بذلك متباينة الأرتفاع، حيث بلغ اعلى ارتفاع للحوض (809) م، فوق مستوى سطح البحر، فيما بلغ اقل ارتفاع للحوض (260) م، فوق مستوى سطح البحر، وتم تصنيف حوض منطقة البحث الى ست فئات أرتفاع، متدرجة من اقل ارتفاع الى اعلى ارتفاع كما في خريطة (3)، وجدول (2) وهي كآلآتي:

أ -**الفئة الأولى** (352-260) م: فوق مستوى سطح البحر متمثلة بأقل قيمة في منطقة الدراسة وهي تعتبر الأراضي الأكثر انبساطاً فيها وتشغل مساحة (8.41) كم^2، وبنسبة (23.11) ٪، وتركزت في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة.

ب - **الفئة الثانية** (443-353) م : فوق مستوى سطح البحر تركزت في جنوب ووسط منطقة الدراسة

وتشغل مساحة (10.78) كم^2، وبنسبة (29.62٪) من منطقة الدراسة.

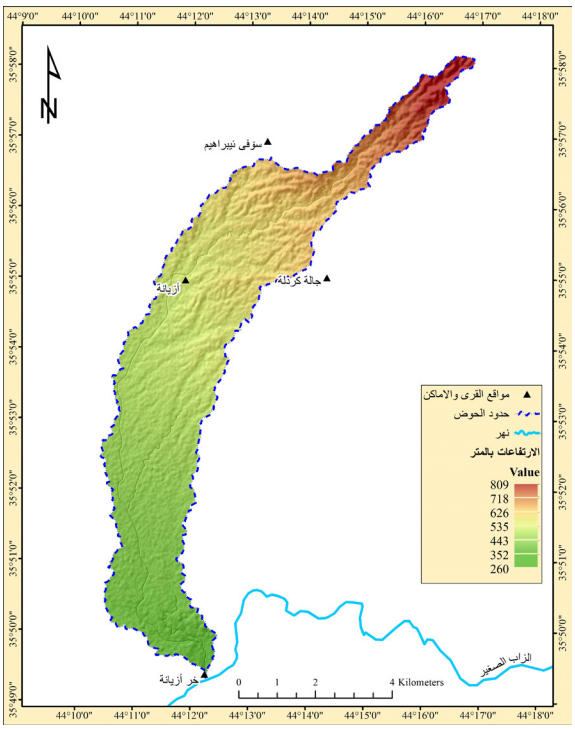
ج – **الفئة الثالثة** (444 – 535) م : فوق مستوى سطح البحر وتتركز في المنطقة الوسطى وبمساحة (10.12) كم^2، وبنسبة (27.80٪) من منطقة الدراسة.

د – **الفئة الرابعة** (536–626) م: فوق مستوى سطح البحر وتتركز في وسط وشمال منطقة الدراسة وبمساحة (4.36) كم^2، وبنسبة (11.98٪).

هـ – **الفئة الخامسة** (627–718) م : فوق مستوى سطح البحر وتتركز في شمال وشمال شرق منطقة الدراسة وبمساحة (1.9) كم^{2}وبنسبة (5.22٪) من منطقة الدراسة.

و – **الفئة السادسة** (719–809) م: فوق مستوى سطح البحر حيث تتركز في الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة وبمساحة (0.82) كم^2، وبنسبة (2.25٪) من منطقة الدراسة.

خريطة (3): ارتفاع منطقة الدراسة بالأمتار



المصدر: USGS (2004), Shuttle Radar Topography Mission SRTM, 1-Arc Second scenes for IRAQ, Unfilled Unfinished 2.0, Global Land Cover Facility, USA 2000.

جدول (2): ارتفاعات منطقة الدراسة / م

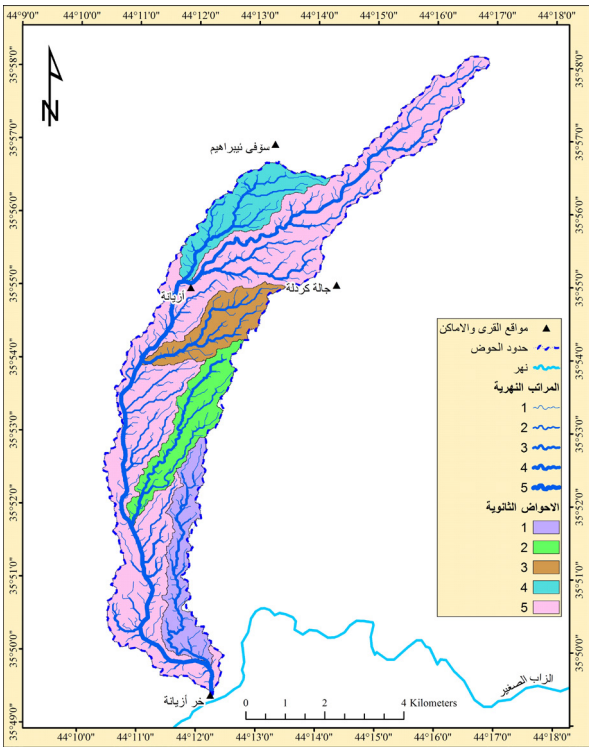
فئات الارتفاع (م)	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية ٪
260–352	8.4	23.11
353–443	10.8	29.62
444–535	10.1	27.80
536–626	4.4	11.98
627–718	1.9	5.22
719–809	0.8	2.25
المجموع	36.39	100

المصدر: خريطة (3) بأستخدام برنامج Arc GIS 10.7..

اما مساحة حوض وادي إزيانة الكلية بلغت (36.39) كم^2، كانت من ضمنها خمسة احواض ثانوية متقاربة في مساحاتها حيث بلغت مساحة حوض (1) (3.33) كم^2، ومساحة حوض (2) بلغت (3.46) كم^2، وحوض (3) فبلغت مساحته (2.85) كم^2، اما مساحة حوض(4) فبلغت (3.55) كم^2 ومساحة حوض (5) بلغت (23.2) كم^2، كما في خريطة (4)، إذ توضح حوض وادي ازيانة والأحواض الثانوية، هذا يعني ان الأحواض الثانوية الأربعة الأولى لوادي ازيانة متقاربة من حيث المساحة مما يبين لنا عدم وجود تباين كبير في المردود المائي تبعاً لذلك، ولعل السبب الرئيسي لذلك يعود الى صغر مساحة الحوض والتشابه في نوعية التكوينات الصخرية ودرجة مقاومتها وصلابتها والبنية التركيبية إذ ان اغلب مساحة الحوض تعود لرسوبيات العصر الرباعي، وتعود للطوبوغرافية والمناخ السائد.

خريطة (4):

حوض وادي ازيانة والأحواض الثانوية والمراتب النهرية



المصدر: خريطة (3) باستخدام برنامج (Hydrology Tool) Arc GIS 10.7.

المحور الثاني:

الخصائص المورفوتكتونية لحوض وادي إزيانة

يسمى العلم الذي يتناول الترابط بين التنشيط التكتوني وعلاقته بتغير المظاهر الجيومورفولوجية السطحية بالمورفوتكتونك (Morphotectonics)، وهو يتضمن التطور والتنامي للتراكيب الجيولوجية السطحية والتحت سطحية مثل الفوالق والطيات ونموها وحركتها بشكل بسيط او محدود، إذ تؤثر على العمليات الجيومورفولوجية السطحية ودورها في تطور مظاهر سطح الأرض[1]، ولكي نتعرف على المظاهر الطبيعية نعتمد على حساب المؤشرات المورفوتكتونية بأستخدام الخرائط الطوبوغرافية والصور الجوية او العمل الميداني، ويمكننا الجمع بين نتائج العديد من المؤشرات من اجل ابراز النشاط التكتوني ولإعطاء تقييم لها في المنطقة التي يراد دراستها، تم استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)على نطاق واسع لتحديد الخصائص المورفومترية للمناطق النشطة تكتونياً، ان الهدف الرئيسي من هذا البحث هو تحديد الخصائص المورفولوجية لحوض منطقة الدراسة ومدى تأثرها بالخصائص التكتونية، وتم تطوير مؤشرات جيومورفولوجية كأدوات استطلاع أساسية لتحديد المناطق التي تعاني من تشوه، ومن هذه المؤشرات[1] الآتي:

2-1 مؤشر طول المجرى ودرجة انحداره

Stream Length Gradient Index (SL):

يستفاد من هذا المؤشر لمعرفة درجة مقاومة الصخور للتآكل التعرية المائيه وعلاقتها بفعاليات النشاط التكتوني، ويتأثر هذا المؤشر بتعرج قناة وادي النهر وبدرجة انحدارها ويرتبط ايضاً بقوة الجريان المائي والذي يوضح مدى طول او قصر قناة التصريف، كما ان قدرة الجريان تؤثر في التعرية والتآكل ونقل الرواسب[2]، ويمكن حساب قيمة المؤشر من خلال

(1) باسم القيم، مورفوتكتونية نهر ديالى-العراق، مجلة كلية الآداب، العدد 87، جامعة السليمانية، 2006، ص 231.

(7) Krzysztof Buczek & Marek Gornik ,Evaluation of tectonic activity using morphometric indices : case study of the Tatra Mts (Western Carpathians Poland) , Springer ,Environmental Earth Sciences , 79:176 , Poland , 2020 , P.1 .

(8) البصراوي، نصير حسن، دراسة هيدرولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحتي أربيل (JN-38-14) ومهاباد (JN-38-15) ، مقياس 1:250000، حزيران، 2007.

تطبيق الصيغة الرياضية الآتية[1]:

$$SL = (\Delta H/\Delta L)*L$$

حيث ان: L = الطول الكلي للوادي، و HΔ = فرق الأرتفاع في منطقة المصب المحدد.

LΔ = طول المسافة المستقيمة في منطقة المصب المحدد.

وقد تم تصنيف قيم المؤشر(SL) الى قيم مرتفعةٍ، والتي تدل على فعالية تكتونية عالية وهي بذلك تدل على وجود صخور صلبة مقاومة لعمليات التعرية، بينما تدل القيم المنخفضة لمؤشر (SL) على فعالية تكتونية واطئة والتي تعكس وجود الصخور الهشة وكذلك قليلة المقاومة لعمليات التعرية[2]، بينما تدل القيم المتقاربة على كمية التصريف المائي المتقارب فيما بينها، بينما الشذوذ في القيم سواء بالأرتفاع او الأنخفاض فهذا يدل على تغير كمية التصريف، والذي يدل على تأثير وسيطرة العامل التركيبي (التكتوني) على المنحدر ضمن منطقة وادي النهر[3]، وصنفت قيم المؤشر الى ثلاثة أصناف، الصنف الأول (أكبر من 500) والتي تتصف بالأرتفاع، والصنف الثاني (500–300) والتي تتصف بالإعتدال، بينما الصنف الثالث (اقل من 300) تعتبر القيم منخفضة[3]، لاحظ جدول(3)، عندما تطبيق المعادلة على حوض وادي ازيانة بلغت قيمة المؤشر (274.5) وهي قيمة منخفضة، مما يدل على فعالية تكتونية منخفضة ووجود صخور هشة وقليلة المقاومة لعمليات التعرية في كافة مناطق الحوض، والتي تمثل (رواسب المنحدرات والرواسب المختلطة) في الجزء الأكبر من الحوض وتكوين باي حسن والتي تتسم صخاريتها بعدم مقاومتها لعمليات التجوية.

جدول (3): يمثل اصناف المؤشر SL

الدرجة	الصنف	القيمة
مرتفعة	1	<500
معتدلة	2	300–500
منخفضة	3	>300

المصدر: Keller ,E.A .and pinter,N., Active tectonics: Earthquakes, Uplift, and Landscape, prentice Hall, 2002.

2.2 نسبة عرض أرضية الوادي الى ارتفاع الوادي: Ratio of valley ßoor width to valley height (VF): يعكس هذا المؤشر النسبة او الفرق فيما بين ارضية الوادي الذي يشكل حرف (V) والتي تشكلت إستجابة لأرتفاع في معدل التنشيط التكتوني لصخور القاعدة (الطبقة تحت السطحية) والذي برزت نتائجه

(1) سيساكيان، فاروجان خاجيك، تقرير عن جيولوجية لوحة كركوك G.M.q ((IN –38–2))، بغداد، مقياس 1:250000، تشرين الأول، 2014.

(2) اسحق صالح العكام، وفاء مازن عبد الله، الخصائص المورفوتكتونية لحوض وادي الطريفاوي، مجلة كلية التربية، المجلد 27، العدد 5 ،2016 جامعة بغداد، بغداد، العراق، 2016، ص 1824.

(3) Girish CH. Kothyari ,Morphometric analysis of tectonically active Pindar and Saryu River basins :Central Kumaun Himalaya , Zeitschrift fűr Geomorphologie Vol.59,4,2015 ,Stuttgart ,Germany ,p.424 .

(3) Chen YC , Sung Q ,Cheng KY , Along-strike variations of morph tectonic features in implications based on stream gradient and the Western Foothills of Taiwan , tectonic , hypsometric analysis Geomorphology 56 , 2003 ,109-137 ,P.110 .

من خلال شكل الوادي، وبين ارضية الوادي والتي بشكل حرف (U) تكونت نتيجة التعرية الجانبية في الوديان المنحدرة في أسفل التلال والتي تعكس الخمول او فعالية تكتونية منخفضة، ويمكن اجراء قياسات معادلة مؤشر (VF) من خلال المعادلة الآتية[1]: -

[(VF =2Vfw / [(Eld – Esc) + (Erd – Esc

حيث ان Vfw = عرض ارضية الوادي، وEld = ارتفاع القسم الأيسر من الوادي، Erd = ارتفاع القسم الأيمن من الوادي، وEsc = ارتفاع ارضية الوادي، وتتباين قيم المؤشر ايضاً حسب الطاقة التصريفية والصلابة لصخور القاعدة، حيث انها تصنف بالأرتفاع إذا كانت قيمتها (أصغر من 0.5)، ومعتدلة إذا كانت القيمة (0.5 – 1)، ومنخفضة إذا كانت القيمة (أكبر من 1) لاحظ جدول. (4)

جدول (4): يمثل اصناف المؤشر الجيومورفولوجي Vf

الدرجة	الصنف	القيمة
مرتفعة	1	>0.5
معتدلة	2	0.5–1
منخفضة	3	<1

المصدر: El-Hamdouni R, Irigaray C, Fernandez T, Chacon J, Keller EA ,Assessment of relative active tectonics, southwest border of the Sierra Nevada (southern Spain), Geomorphology 96, 2008,p150-173.

وعند تطبيق المعادلة على حوض منطقة الدراسة بلغت قيمة المؤشر (32.8) (VF) وهي قيمة مرتفعة جداً حيث يمكننا الأستدلال منها ان حوض ازيانة ذا تكتونية منخفضة من حيث عملية الرفع التكتوني وعمليات التجوية والتعرية مما جعل ارضية الوادي تأخذ قيم متباينة في الأرتفاع فيما بين العمليتين.

3.2 مؤشر وعامل التماثل الطوبوغرافية:

Topographic Symmetry Factor (T):

ان هذا المؤشر يمثل مدى هجرة أو نزوح المجرى الرئيسي للحوض المائي عن محور الحوض أي لتقييم ميل المجرى تكتونياً، وتتمثل قيم المعامل بمدايات من (1–0) والذي يعكس لا تماثل تام أو متعرج نسبياً فكلما اتجهت القيمة نحو (0) كلما اتجهت نحو التماثل وكلما اتجهت نحو (1) اتجهت نحو (اللاتماثل النزوح)، فهو يبين حالة التأثر بتعرج الطبقة تحت السطحية، او تصدعها مما يؤدي الى نزوح المجرى الرئيسي للحوض مع اتجاه تلك الصدوع تحت السطحية، ومن خلال ما سبق يتم تطبيق المعادلة الآتية [1]:

T = Da/Dd

حيث ان (T) = عامل التماثل الطوبوغرافي، و(Da)= المسافة من الخط الوسطي للحوض الى خط المنتصف للمجرى الرئيسي للحوض المتعرج، Dd= المسافة من الخط الوسطي للحوض الى خط الحد الخارجي عند الوسط، وبتطبيق المعادلة اعلاه على حوض منطقة الدراسة فقد بلغت قيمة المؤشر (0.4) وهي قيمة معتدلة اي عدم نزوح المجرى الرئيس للحوض النهري عن محور الحوض، لاحظ جدول (5).

(1) اسحق صالح العكام، وفاء مازن عبد الله، الخصائص المورفوتكتونية لحوض وادي الطريفاوي، المصدر السابق، ص4281.

(1) Keller, E .A .and pinter,N., Active tectonics: Earthquakes, Uplift, and Landscape, prentice Hall, 2002.

جدول (5): يمثل اصناف المؤشر الجيومورفولوجي T

الدرجة	الصنف	القيمة
مرتفعة	1	< 0.6
معتدلة	2	0.6 – 0.3
منخفضة	3	> 0.3

المصدر: Burbank, D. W., & Anderson, R. S .Tectonic Geomorphology. Blackwell Science, Massachusetts, 2001.

4.2 مؤشر عدم التماثل: –(AF) Asymmetry Factor: ان هذا المؤشر الذي تم تحليله للحوض لتحديد وجود أي ميل تكتوني لجانبيه بالنسبة للمجرى الرئيسي فيه بسبب تأثره بالقوى والعمليات التكتونية، ويتم احتساب هذا المؤشر بأستخدام الصيغة الآتية:

AF = (Ar /At) * 100

حيث ان: AF هي مؤشر عامل عدم التماثل، وAr هي مساحة الحوض في الجهة اليمنى لمجرى الحوض الرئيسي بأتجاه المصب، وAt هي المساحة الكلية للحوض المائي[1].

بتطبيق المعادلة اعلاه على حوض منطقة الدراسة اتضح ما يأتي: ان قيمة المؤشر (32.7) (AF) وهي قيمة منخفضة، ومنها نستنتج ان مساحة الحوض في الجهة اليمنى لمجرى الحوض الرئيس بأتجاه المصب أصغر من مساحة الحوض في الجهة اليسرى لمجرى الحوض الرئيسي، ويتضح ان هناك ثلاثة اصناف تبعاً لنشاطها التكتوني، لاحظ جدول (6)[2].

جدول (6): يمثل اصناف المؤشر الجيومورفولوجي Af

الدرجة	الصنف	القيمة
مرتفعة	1	> 65
معتدلة	2	65 – 57
منخفضة	3	< 57

المصدر: El-Hamdouni R, Irigaray C, Fernandez T, Chacon J, Keller EA ,Assessment of relative active tectonics, southwest border of the Sierra Nevada (southern Spain), Geomorphology 96, 2008 ,p 150-173.

5 .2 التصنيف النهائي للمؤشرات التكتونية (LAT): ان هذا التصنيف يمثل تجميع نتائج قيم المؤشرات والتصانيف الجيومورفولوجية لجميع المعادلات المطبقة سابقاً، والمستنبطة من نموذج الأرتفاع الرقمي (DEM) بأستخدام (GIS) وكما موضح في الجدول (8)، فيعطينا نظرة أكثر شمولاً حول تأثير تلك المؤشرات الجيومورفولوجية بالأنشطة التكتونية لحوض منطقة الدراسة والذي مثل التصانيف التكتونية بأربعة أصناف، وهي كما في الجدول (7).

جدول (7): الخصائص التكتونية لحوض وادي ازيانة

الدرجة	الصنف	القيمة
مرتفعة جداً	1	1 – 1.5
مرتفعة	2	1.5 – 2
معتدلة	3	2 – 2.5
منخفضة	4	2.5 <

المصدر: El-Hamdouni R, Irigaray C, Fernandez T, Chacon J, Keller EA ,Assessment of relative active tectonics , southwest border of the Sierra Nevada (southern Spain) , Geomorphology 96 , 2008 ,p 150-173.

(1) Girish CH. Kothyari, Morphometric analysis of tectonically active Pindar and Saryu River basins: Central Kumaun Himalaya, Op. Cit, p 428.

(2) فؤاد عبد الوهاب محمد العمري ونجم عبد الله كامل، دراسة المؤشرات الجيومورفولوجية للنشاط التكتوني في قبة علاس طية حمرين الشمالي، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد 18، العدد 5، جامعة تكريت، 2013، ص 291.

جدول (8): التصنيف النهائي للمؤشرات الجيومورفولوجية LAT

المجموع	SL	VF	T	AF	LAT
11	3	3	2	3	2.75

المصدر: خريطة (4 ، 3) باستخدام برنامج Arc GIS 10.7.

أن الصنف (1) بالقيمة التصنيفية التكتونية النهائية بين (1.5–1) والتي أعطت نشاطاً تكتونياً مرتفعاً جداً، والصنف (2) بالقيمة التصنيفية التكتونية النهائية بين (2–1.5) والتي اعطت نشاطاً تكتونياً مرتفعاً، اما الصنف (3) بالقيمة التصنيفية التكتونية النهائية بين (2.5–2) والتي اعطت نشاطاً تكتونياً معتدلاً، بينما الصنف (4) والأخير بالقيمة التصنيفية التكتونية النهائية بين (2.5 فأكثر) والتي أعطت نشاطا تكتونياً منخفضاً او خاملاً[1]، ومن خلال تجميع نتائج اصناف المعادلات لكافة المؤشرات المطبقة على منطقة الدراسة كما في الجدول (8) لوحظ ان قيمة **LAT** بلغت (2.75) اي انها ضمن الصنف (4) بالقيمة التصنيفية التكتونية (**أكبر من** 2.5) والذي يمثل انشطة تكتونية منخفضة وهذا ينطبق على منطقة الدراسة.

الاستنتاجات:

1. تحتوي منطقة الدراسة على منكشفات صخرية تعود إلى حقب الحياة الحديثة والمتمثلة بأواخر الزمن الثالث (البلايوسين) والمتمثلة بتكوين باي حسن، والزمن الرابع (البلايستوسين الهولوسين) وتحديداً رواسب المنحدرات والرواسب المختلطة، وحد التماس العلوي للتكوين دائماً متآكل، وتكتلاته سميكة نادرة، وهو يعد أحدث التكاوين في العصر الثلاثي، وترسبات العصر الرباعي (البلايستوسين– الهولوسين) وتشمل فقط) رواسب المنحدرات، والرواسب المختلطة)، إذ تتكون رواسب المنحدرات من ارسابات طينية وغرينية ورملية وفي بعض الأماكن تكون مغطاة بحصى مبعثر على السطح، وصخورها تكون ذات نفاذية عالية.

اما الرواسب المختلطة، فان مكونات رواسبها مغايرة لمكونات رواسب المنحدرات، وذلك يعود الى الأختلافات الكبيرة في مصادرها، 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، وان مناشئها مختلفة أيضاً.

2. يقع حوض وادي إزيانة ضمن المنطقة المتموجة، فهي بذلك متباينة الأرتفاع، حيث بلغ اعلى ارتفاع للحوض (809) م، فوق مستوى سطح البحر، فيما بلغ اقل ارتفاع للحوض (260)م، فوق مستوى سطح البحر، وتم تصنيفها في الواقع الى ست فئات أرتفاع، متدرجة من اقل ارتفاع الى اعلى ارتفاع، وهي الفئة الأولى (352–260) م، والفئة الثانية (443–353) م، والفئة الثالثة (444 – 535) م، والفئة الرابعة (626–536) م، والفئة الخامسة (718–627) م، الفئة السادسة (809–719) م.

(1) Girish CH. Kothyari, Morphometric analysis of tectonically active Pindar and Saryu River basins: Central Kumaun Himalaya, op. cit, p428.

3. بينت نتائج قياس المؤشرات الجيومورفولوجية للنشاط التكتوني أربعة أصناف للفاعلية التكتونية وهي: نشاطاً تكتونياً مرتفعاً جداً إن كانت القيمة التصنيفية تتراوح بين (1.5-1)، ومرتفعة إن كانت القيمة التصنيفية تتراوح بين (2-1.5)، ومعتدلة إن كانت القيمة التصنيفية تتراوح بين (2.5-2)، ومنخفضة إن كانت القيمة التصنيفية تتراوح بين (2.5 فأكثر)، ومن خلالها اتضح إن منطقة الدراسة ذات نشاط تكتوني منخفض لوقوعها ضمن القيمة التصنيفية (2.5 فأكثر).

التوصيات:

من خلال نتائج البحث تتم التوصية:

1. باعتماد المؤشرات المورفوتكتونية وذلك لدقة القيم التي تعطيها لمعرفة النشاط التكتوني للأحواض المائية، ولأثرها على الوحدات الجيومورفولوجية للأحواض.
2. الاعتماد على المؤشرات الجيومورفولوجية في الكشف عن متغيرات تكتونية تظهر حالة الحوض من ناحية العمر الزمني، ومرحلة ألحت.

المصادر

أولاً: المصادر العربية:

1. العامري وكامل، فؤاد عبد الوهاب محمد ونجم عبد الله، دراسة المؤشرات الجيومورفولوجية للنشاط التكتوني في قبة علاس طية حمرين الشمالي، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد 18، العدد 5، جامعة تكريت، 2013.
2. العكام وعبد الله، اسحق صالح ووفاء مازن، الخصائص المورفوتكتونية لحوض وادي الطريفاوي، مجلة كلية التربية، المجلد 27، العدد 5 ، 2016 جامعة بغداد، بغداد، العراق، 2016.
3. القيم، باسم، مورفوتكتونية نهر ديالى-العراق، مجلة كلية الآداب، العدد 78، جامعة السليمانية، السليمانية، 2006.

ثانياً: الهيئات والدوائر الحكومية:

1. البصراوي، نصير حسن، دراسة هيدرولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحتي أربيل (NJ-38-14) ومهاباد (NJ-38-15) ، مقياس 1:250000، حزيران ،2007.
2. سيساكيان، فاروجان خاجيك، تقرير عن جيولوجية لوحة كركوك (NI-38-2) G.M.q، بغداد، مقياس 1:250000، تشرين الأول، 2014.
3. وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، مقياس 1:1000000، 2014، بإستخدام برنامج Arc GIS 10.7.
4. Sissakian, V. K., and S. F. Fouad. Geological Map of Kirkuk Quadrangle. Sheet NI-382, scale 1: 250000, GEOSURV, Baghdad, Iraq, 1993.

ثالثاً: المصادر الإنكليزية: -

1- Burbank, D. W., & Anderson, R. S .Tectonic Geomorphology. Blackwell Science, Massachusetts, 2001.
2-Chen YC , Sung Q ,Cheng KY , Along-strike variations of morph tectonic features in implications based on stream gradient and the Western Foothills of Taiwan , tectonic , hypsometric analysis Geomorphology 56 , 2003.
3- El-Hamdouni R, Irigaray C, Fernandez T, Chacon J, Keller EA ,Assessment of relative active tectonics , southwest border of the Sierra Nevada (southern Spain), Geomorphology 96, 2008.

4- Girish CH. Kothyari, Morphometric analysis of tectonically active Pindar and Saryu River basins: Central Kumaun Himalaya, Zeitschrift fűr Geo morphologie,Vol.59,4,2015,Stuttgart, Germany.
5- Keller, E .A .and Pinter, N., Active tectonics: Earthquakes, Uplift, and Landscape, prentice Hall, 2002.
6- Krzysztof Buczek & Marek Gornik, Evaluation of tectonic activity using morphometric indices: case study of the Tatra Mts (Western Carpathians Poland), Springer, Environmental Earth Sciences, 79:176, Poland, 2020.
7- Varoujan. K. sissakian and Saffa F. fouad, the Geology of Erbil and Mahabad Quadrangles, Iraq, geological surver (Geosurv), geology department, Geological survey division, Baghadad, 2014.