الخصائص المورفوتكتونية لحوض وادي الطريفاوي

د.إسحق صالح العكام وفاء مازن عبد الله
جامعة بغداد - كلية التربية للبنات – قسم الجغرافية

المستخلص
تناولت الدراسة الخصائص المورفوتكتونية لحوض وادي الطريفاوي ومعرفة النشاط التكتوني في منطقة الدراسة ليكون أداة مفيدة لتحديد وقياس نشاط التكتوني وقد استخدمت بعض مؤشرات الحوض من أجل معرفة إمالة الحوض والتماثل وعامل عدم التماثل ونسبة عرض ارضية الوادي حيث تم وضع تصنيف نهائي للمؤشرات الجيومورفولوجية وتبين من مؤشر (AF) أن الحوض يميل بأتجاه الشمال وهذا ماينطبق مع الاتجاه العام للحوض. ومؤشر (T) عدم نزوح المجرى الرئيسي للحوض النهري عن محور الحوض، و مؤشر (SL) إلى نشاط التكتوني ومؤشر (VF) ان حوض الطريفاوي متعادل من حيث عملية الرفع التكتوني وعمليات التجوية و التعرية مما جعل أرضية الوادي تأخذ قيم متناسقة ما بين العمليتين، مما اعطى نظرة قيمة للنشاط والتطور التكتوني لمنطقة الدراسة.

Morphometric Tectonic Characteristic Of Trifaoui Valley Basin

Dr. Isaac Salih Alakaam Wafaa Mazin Abdullah
University of Baghdad - College of Education for Women - Geography Dept.

Abstract
The study of morphometric tectonic characteristics of Trifaoui Valley Basin and knowledge of tectonic activity in the study area to be a useful tool to identify and measure the tectonic activity. Some indicators have been used for the river basin in order to learn pelvic tilt and symmetry factor asymmetry and cross terrain of the valley was a definitive classification of indicators geomorphological and show off Index (AF) to the pelvis tilted towards the north and this Match with the direction of the public trough. The index (T) Non-displacement of the mainstream of the basin of river from the center of the basin, and the index (SL) to the tectonic activity index (VF) Basin Trifaoui neutral in terms of lifting the tectonic processes of weathering and erosion process, making the floor of the valley take consistent values between the two operations, which gave valuable insight for the activity and tectonic evolution of the study area.

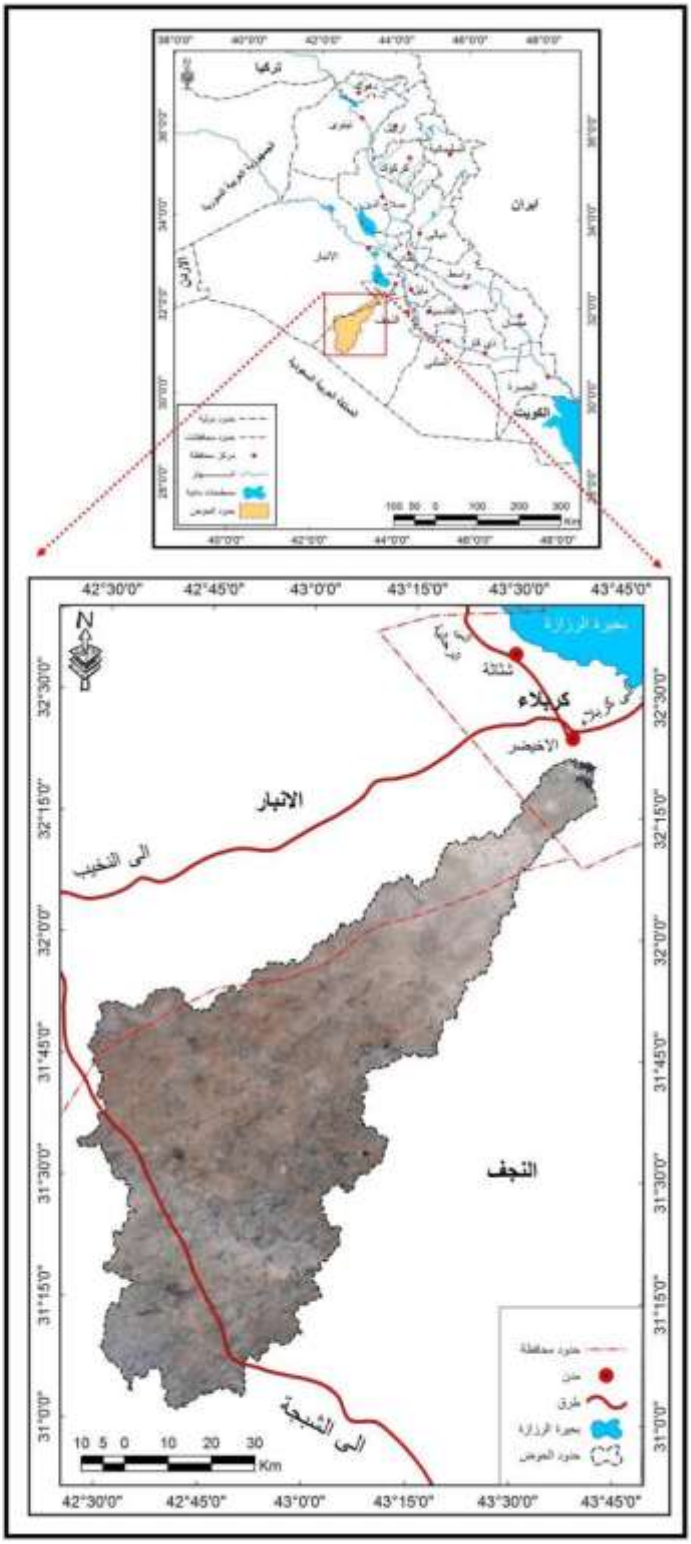
المقدمة
تناولت الدراسة أجراء تحليل مورفومتري كمي للحوض بأستخدام معادلات المؤشرات الجيومورفولوجية للأودية النهرية والتي تؤشر على حدوث التنشيط التكتوني ، تم تطبيق قياسات معادلات مؤشرات النشاط التكتوني على الحوض واستخراج قيمها، إذ من خلالها توضح دور التشوهات البنيوية في تشكيل الوحدات الجيومورفولوجية، وتؤشر على حدوث التنشيط التكتوني والتي تقود الى تسارع العمليات الجيومورفولوجية في التعرية والارساب، وتم وضع تصنيف نهائي حيث تم تجميع نتائج وقيم المؤشرات وتحديد درجة نشاط الفعالية التكتونية في منطقة الدراسة.
يقع حوض وادي الطريفاوي ضمن الحدود الأدارية للمحافظات (كربلاء، الأنبار، النجف)، بين خطي طول (´42ْ30 – ´43ْ45) شرقاً، وبين دائرتي عرض (´31ْ00 – ´32ْ30) شمالاً، خريطة(1). تنحدر منابعه من الأجزاء الشمالية الغربية لمحافظة النجف ليتجه بإتجاه الشمال الشرقي فيدخل جزءاً منه محافظة الانبار ومن ثم يدخل محافظة كربلاء ويتجه شمالاً إلى أن يصب في جنوب منخفض (الجفر المالح)، تبلغ مساحة حوض وادي الطريفاوي (6411 كـم^2).
تهدف الدراسة التحديد وتصنيف النشاط التكتوني للمنطقة معتمداً على المؤشرات الجيومورفولوجية والتراكيب الخطية. وتم الأعتماد على التحليل الكمي بأستخدام البيانات الرقمية وبأجراء بعض المعادلات الخاصة.
الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة:
من الناحية الجيولوجية تتباين التكوينات الجيولوجية المنكشفة في منطقة الدراسة باختلاف البيئة الترسيبية لها ، إذ تتراوح أعمار هذه التكوينات بين عصر المايوسين الأسفل في الزمن الثلاثي ، وعصر الهولوسين في الزمن الرباعي خريطة(2). وهي تكوينات صخرية ذات المنشأ الرسوبي.

ترسبات العصر الثلاثي: تشمل التكوينات الصخرية التالية وهي من الاقدم الى الاحدث:

1- تكوين أم رضمة: يتراوح سمكه بين (23- 70)م ،يترسب هذا التكوين في بيئة بحرية ضحلة[1].ويشغل مساحة(961)كم^2، وبنسبة (14.99)%.

2- تكوين الجل: وتبلغ مساحة التكوين (2904)كم^2، وبنسبة (45.3)%،وبهذا يشغل المساحة الاكبر في منطقة الدراسة.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: 1- الهيئة العامة للمساحة، خرائط طوبوغرافية بمقياس 1:250000، بغداد، لسنة1989، 1987، 1999.
2- المرئية الفضائية، Land Sat 2007، وبإستخدام برنامج (Arc View Gis 10.3).

3- تكوين الدمام: هذا التكوين مترسب في بيئة بحرية ضحلة[2]. ويشغل مساحة (615)كم^2، وبنسبة (9.58)% من جملة المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

4- تكوين الفرات: البيئة الترسيبية للتكوين هي بيئة ضحلة ودافئة قريبة من الساحل، وهي تتراوح بين مياه بحرية الى مياه مالحة[3]. يشغل مساحة (21)كم^2 وبنسبة(0.33)%.

5 - تكوين النفايل: ينكشف هذا التكوين في الجزء الشمالي عند المصب من منطقة الدراسة ، يشغل مساحة (465)كم^2 وبنسبة (7.25)%.

6- تكوين الزهرة: يظهر هذا التكوين في الاجزاء الوسطى من منطقة الدراسة، ويشغل مساحة (371) كم^2 وبنسبة (5.79)% من مساحة الحوض.

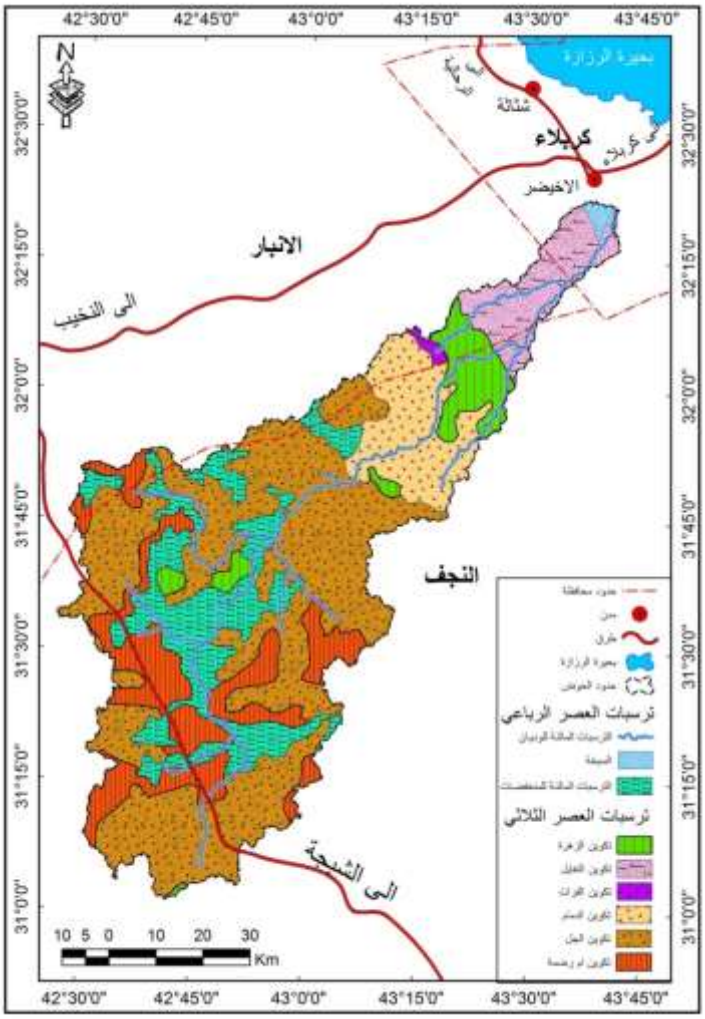
ترسبات الزمن الرباعي: ترجع هذه الترسبات الى البلايستوسين والهولوسين ، حيث تتوضح في بطون الوديان والمنخفضات وفوق التراكيب الصخرية التي تأثرت بحركة الصدوع ، وكذلك عند قدمات المناطق المرتفعة وسفوحها [4]، ويتضح من خلال خريطة (1) منطقة الدراسة.

1- ترسبات السبخة: تغطي هذه الترسبات الجزء الشمالي من منطقة الدراسة وتشغل مساحة(26) كم^2 وبنسبة (0.41)% ، تتكون نتيجة التعرية الهوائية وتتكون فيها رواسب ملحية نتيجة الى تواجد المياه الجوفية قرب السطح زيادة على التبخر الشديد للمياه المتجمعة فيها إذ يؤدي المناخ الجاف والتبخر العالي الى تكوين محاليل ذات تراكيز عالية من الاملاح[5].

2- الترسبات المالئة الوديان: تتميز ترسبات ملاء الوديان في المناطق المنبسطة بتكونها بشكل أساس من مواد الطينية والغرينية مع بعض حبيبات الرمل ،ويتراوح سمك هذه الترسبات ما بين بضعة سنتمترات الى (1)م في بعض المواقع أو اكثر[6].وتبلغ مساحة التكوين(3) كم^2 وبنسبة (0.05)%.

3- ترسبات المالئة المنخفضات:وهذه الترسبات اما احواض فيضية او بحيرات ملحية، ويمكن ان تملئ بالمياه دائمياً او وقتياً، ويتراوح سمكها من (0,5-1,5)م [7]. وتشغل مساحة (1045)كم^2، وبنسبة (16.3)%.

خريطة (2) المنكشفات الصخرية السائدة في منطقة الدراسة



المصدر: المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خارطة بمقياس 1:250000، لوحة النجف ولوحة كربلاء ولوحة شثاثة ولوحة البريت، لسنة 1995، 1996.

جدول (1):مساحة ونسبة تكوينات منطقة الدراسة

نوع التكوين	المساحة /كم2	النسبة المئوية
تكوين ام رضمة	961	14.99
تكوين الجل	2904	45.3
تكوين الدمام	615	9.58
تكوين الفرات	21	0.33
تكوين النفايل	465	7.25
تكوين الزهرة	371	5.79
الترسبات المالئة للمنخفضات	1045	16.3
السبخة	26	0.41
الترسبات المالئة للوديان	3	0.05
المجموع	6411	100

لمصدر: مرئيات القمر الصناعي Land sat 7 بدقة تمييز 30 متر مربع ، لسنة 2013، ومعالجتها بأستخدام برنامج Arc map 10.3.

يقع حوض وادي الطريفاوي ضمن منطقة الصحراء الغربية التي تتميز بطابعها الهضبي القليل الأرتفاع فقد بلغ أعلى ارتفاع (330)م فوق مستوى سطح البحر عند منابع الحوض جنوبي منطقة الدراسة، حيث تبدأ القيمة بالانخفاض الى ان يصب الوادي في (الجفر المالح)، حيث تبلغ اقل ارتفاع لها (60)م فوق مستوى سطح البحر ويمكن تصنيف الحوض الى خمسة فئات ارتفاع متدرجة من أقل ارتفاع الى الأعلى ارتفاع خريطة (3) جدول (2):

أ- الفئة الاولى(45-142)م: فوق مستوى سطح البحر متمثلة بأقل قيمة في منطقة الدراسة متمثلة في الاراضي المنبسطة ، تشغل مساحة (285) كم^2 وبنسبة (4.45)%، تركزت في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة.

ب- الفئة الثانية(142.1-210)م: فوق مستوى سطح البحر تركزت في شمال ووسط منطقة الدراسة وتشغل مساحة (541)كم^2 وبنسبة (8.44)%.

ج- الفئة الثالثة(210.1-256)م: فوق مستوى سطح البحر فتركزت في المنطقة الوسطى من الحوض تشغل مساحة (1107) كم^2 وبنسبة (17.27)%.

د- الفئة الرابعة(256.1-298)م: فوق مستوى سطح البحر تشغل مساحة (2494) كم^2 وبنسبة (38.9)% تتركز في الوسط والجزء الجنوبي الشرقي من منطقة الحوض.

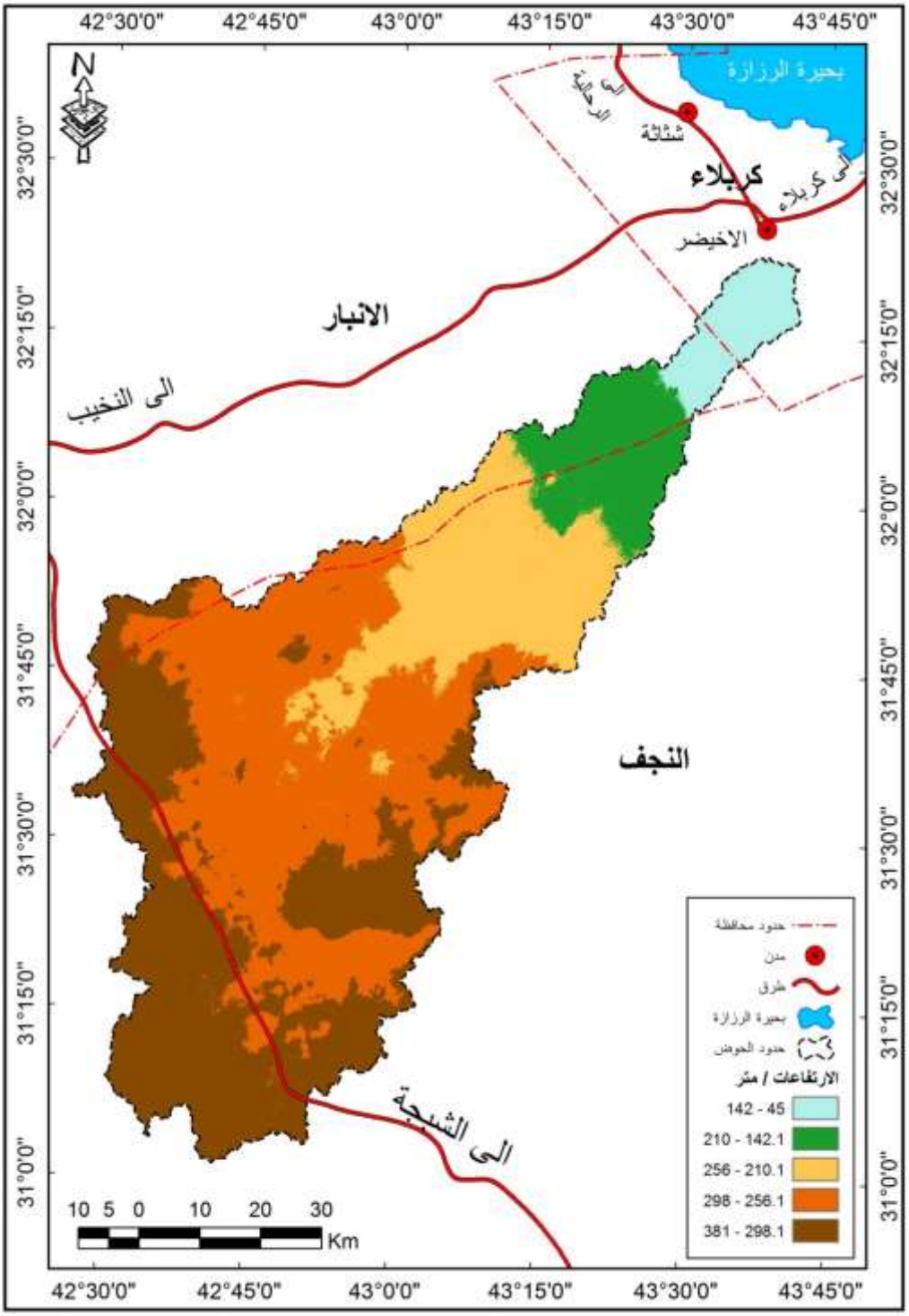
ه- الفئة الخامسة(298-381)م: فوق مستوى سطح البحر إذ تتثمل اعلى قيمة في منطقة الدراسة تتركز في الجزء الجنوبي ومناطق متفرقة من منطقة الدراسة ، وتشغل مساحة (198.1) كم^2 وبنسبة (30.94)%.

جدول (2) نسبة فئات الارتفاعات في منطقة الدراسة

الارتفاعات / متر	المساحة /كم^2	النسبة المئوية
142 – 45	285	4.45
210 – 142.1	541	8.44
256 -210.1	1107	17.27
298 -256.1	2494	38.9
381 -298.1	1984	30.94
المجموع	6411	100

المصدر: مرئيات القمر الصناعي Land sat 7 بدقة تمييز 30 متر مربع ، لسنة 2013، ومعالجتها بأستخدام برنامج Arc map 10.3.

خريطة (3) فئات الارتفاعات في منطقة الدراسة



المصدر: مرئيات القمر الصناعي Land sat 7 بدقة تمييز 30 متر مربع ، لسنة 2013، ومعالجتها بأستخدام برنامج arc map 10.3.

الخصائص المورفوتكتونية لحوض وادي الطريفاوي

ترتكز الجيومورفولوجية البنيوية على تطبيق مؤشرات كالمعادلات الحسابية ذات الدلالات الجيومورفولوجية لتحديد فعالية النشاط التكتوني، إذ من خلالها توضح دور التشوهات البنيوية في تشكيل الوحدات الجيومورفولوجية، وتؤشر على حدوث التنشيط التكتوني والتي تقود الى تسارع العمليات الجيومورفولوجية في التعرية والارساب ، ويمكن التعبير عن الخصائص التكتونية عن طريق عدة مؤشرات وهي كالاتي:

1- مؤشر طول المجرى ودرجة انحداره: *Stream Lengh- Gradient Index*: (SL):

يمثل مؤشر (SL) حساب اطوال المجرى، ويستخدم مؤشر (SL) لتقييم مقاومة الصخور لعمليات التأكل (التعرية المائية) وعلاقتها بفعاليات الأنشطة التكتونية، و يتأثر هذا المؤشر بدرجة الانحدار وتعرج قناة وادي النهر، كما ويرتبط بقوة الجريان إذ ان قوة الجريان توضح مدى طول او قصر قناة التصريف، وقدرة الجريان ترتبط على تعرية والتأكل ونقل الرواسب[8] ، ويتم تصنيف قيم مؤشر (SL)، إلى قيم مرتفعة تدل على فعالية تكتونية مرتفعة، والتي تبرز وجود صخور صلبة ومقاومة لعمليات التعرية، اما القيم المنخفضة للمؤشر فإنها تميز فعالية تكتونية منخفضة وتعكس لوجود صخور هشة قليلة المقاومة لعمليات التعرية، كما ان القيم عندما تكون متقاربة فأنها تمثل كمية تصريف مائي متقارب فيما بينها، اما الشذوذ فيما بين القيم سواء كانت مرتفعة او منخفضة فذلك دليل في تغير كمية التصريف، والذي يعكس تأثير وسيطرة العامل الصخاري او التكتوني على المنحدر وضمن منطقة وادي النهر[9] ، وصنفت قيم المؤشر (SL) الى ثلاث أصناف الأول (<500) تتصف بالارتفاع، والثاني (300-500) تتصف بأنها معتدلة، وللقيمة الثالث (300>) قيمة منخفضة ويمكن حساب قيمة المؤشر من خلال تطبيق المعادلة التالية[10]:

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

حيث ان: L = طول الكلي للوادي.

ΔH= فرق الارتفاع في منطقة المصب المحددة.

ΔL= طول المسافة المستقيمة في منطقة المصب المحددة.

عند تطبيق المعادلة على حوض وادي الطريفاوي بلغت قيمة مؤشر (SL) (774.3) وهي قيمة مرتفعة مما يدل على فعالية تكتونية مرتفعة ووجود صخور مقاومة للتعرية في اماكن متفرقة من الحوض تتركز في المنابع، وتمثل تكوين الجل والنفايل ذات صخارية مقاومة لعمليات التجوية.

2- نسبة عرض أرضية الوادي الى ارتفاع الوادي: *Ratio Of Valley Floor Width To Valley Height:(VF) :*

يعكس مؤشر (VF) الفرق بين أرضية الوديان التي تشكلت استجابة لارتفاع في معدل التنشيط التكتوني لصخور القاعدة (الطبقة التحت سطحية)، وبين أرضية الوادي التي تشكلت بسبب التعرية الجانبية للوديان المنحدرة أسفل التلال والتي تعكس فعالية تكتونية منخفضة، وان قيم مؤشر (VF) عند منابع الحوض تتميز بالانخفاض والتي تعكس تكتونية عالية، وتزداد قيم المؤشر تدريجياً كلما اتجهنا عند منطقة المصب ، والتي تتميز تكتونية منخفضة، وتتفاوت قيم المؤشر حسب طاقة التصريف وصلابة صخور القاعدة[11]، تصنف بالارتفاع بالنسبة للقيمة (0.5>) ومعتدلة للقيمة (1-0.5) ومنخفضة اذا كانت القيمة (1>)، و يمكن ان تستخرج عن طريق المعادلة التالية[12]:

$$VF= 2Vfw/[(Eld-Esc)+(Erd-Esc)]$$

حيث أن: Vfw= عرض أرضية الوادي.

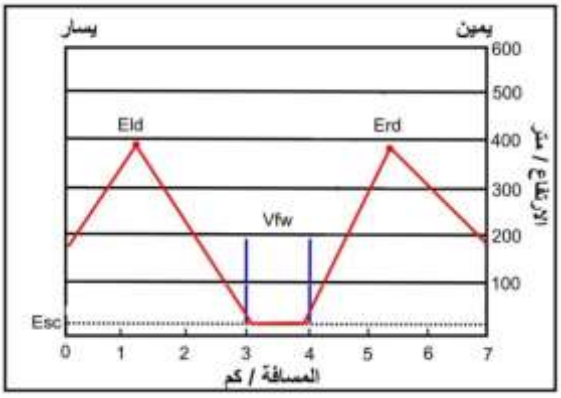
Eld=ارتفاع القسم الايسر للوادي.

Erd=ارتفاع القسم الايمن للوادي.

Esc=ارتفاع ارضية الوادي .

وعند تطبيق المعادلة على الحوض منطقة الدراسة بلغت القيمة مؤشر (VF) نحو (1.0) وهي قيمة معتدلة ويمكن الاستدلال من هذه القيمة ان حوض الطريفاوي متعادل من حيث عملية الرفع التكتوني وعمليات التجوية و التعرية مما جعل أرضية الوادي تأخذ قيم متناسقة ما بين العمليتين شكل(1).

شكل (1) يمثل طريقة حساب معادلة (VF) على حوض منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc map 10,3.

3- مؤشر وعامل التماثل الطوبوغرافي: (T) :*Topographic Symmetry Factor*:

ان مؤشر عامل التماثل الطوبوغرافي (T) يمثل مدى نزوح المجرى الرئيسي للحوض المائي عن محور الحوض، وتتمثل قيم المعامل بمديات من (0-1)، والذي يعكس لا تماثل تام او متعرج نسبياً، فكلما اتجهت القيمة نحو (0) كلما اتجهت نحو التماثل وكلما اتجهت نحو (1) اتجهت نحو اللاتماثل (النزوح)، والذي يبين حالة التأثر بتعرج الطبقة السفلية (تحت السطحية) او تصدعها ، والذي يؤدي الى نزوح المجرى الرئيسي للحوض مع اتجاه الصدوع التحت سطحية[13] ، وتمثل اصناف مؤشر الجيومورفولوجي(T) بالارتفاع اذا كانت القيمة (<0.6)، ومعتدلة اذا كانت القيمة (0.6-0.3)، وتتصف بالانخفاض اذا كانت القيمة (<0.3)، ويتم التعبير عن مؤشر (T) من خلال تطبيق المعادلة التالية[14]:

$$T = Da/Dd$$

حيث أن: T=عامل التماثل الطوغرافي.

Da=المسافة من الخط الوسطي للحوض الى خط المنتصف المجرى الرئيسي المتعرج للحوض.

Dd=المسافة من الخط الوسطي للحوض الى خط الحد الخارجي عند الوسط.

من خلال تطبيق المعادلة بلغت قيمة المؤشر (T) (0.2) وهي قيمة منخفضة تشير الى تماثل الطوبوغرافي وعدم نزوح المجرى الرئيسي للحوض النهري عن محور الحوض، وهذا يؤكد المؤشر السابق (VF) كون المنطقة متعادلة تكتونياً وعدم وجود اي ميل او تباين في ارضية الوادي.

4- مؤشر عدم التماثل: (AF) :*Asymmetry Factor* :

أن عامل عدم التماثل (AF) يقيس ميل جانبي الحوض بالنسبة للمجرى الرئيسي في الحوض المائي، والتي نتجت بفعل تأثرها بالقوى التكتونية، وصنفت قيم مؤشر (AF) الى مرتفعة اذا كانت القيمة (>65)، ومعتدلة اذا كانت القيمة (65-57)، ومنخفضة اذا كانت (<57)[15] ،ويمكن التعبير عن مؤشر (AF) عن طريق المعادلة التالية[16]

$$AF = 100(AR/AT)$$

حيث ان: AF=مؤشر عامل عدم التماثل.

AR=باتجاه المصب مساحة الحوض في الجهة اليمنى للمجرى الرئيسي.

AT=المساحة الكلية للحوض.

وعند تطبيق المعادلة بلغت قيمة المؤشر (AF) (64) وهي قيمة معتدلة (57-65) بحسب تصنيف (keller)، وهي قيمة معتدلة تشير الى ميل الحوض بإتجاه الشمالي وهذا ماينطبق مع الأتجاه العام للحوض.

التصنيف النهائي للمؤشرات التكتونية (LAT):

يمثل التصنيف النهائي (LAT) تجميع نتائج قيم والتصانيف للمؤشرات الجيومورفولوجية ولجميع نتائج تطبيق المعادلات السابقة، المعايير المعتمدة في تصنيف ،(VF)،(SL)،(T) ،(AF) خريطة (4)، مع اعطاء لكل متغير ثلاث تصانيف (1) مرتفع ، (2) معتدل، (3) منخفض، إذ سيقود الى اعطاء نظرة شمولية عن تأثير هذة المؤشرات الجيومورفولوجية بالأنشطة التكتونية في منطقة الدراسة، اذا اعتمدت الدراسة على ثلاث درجات للتصنيف الأولى مرتفعة إذ بلغت قيمة هذا المؤشر ما بين (1- 1.5) والثانية معتدلة إذ بلغت قيمته (2- 2.5) والثالثة قليلة إذ بلغت قيمة هذا المؤشر أكثر من (2.5)، جدول(3) والتي مثلت التصانيف التكتونية بأثلاث اصناف تكتونية[17]:

جدول (3) يمثل التصنيف النهائي للمؤشرات الجيومورفولوجية

الدرجة	الصنف	القيمة
مرتفع	1	1 -1.5
معتدل	2	2 -2.5
منخفض	3	>2.5

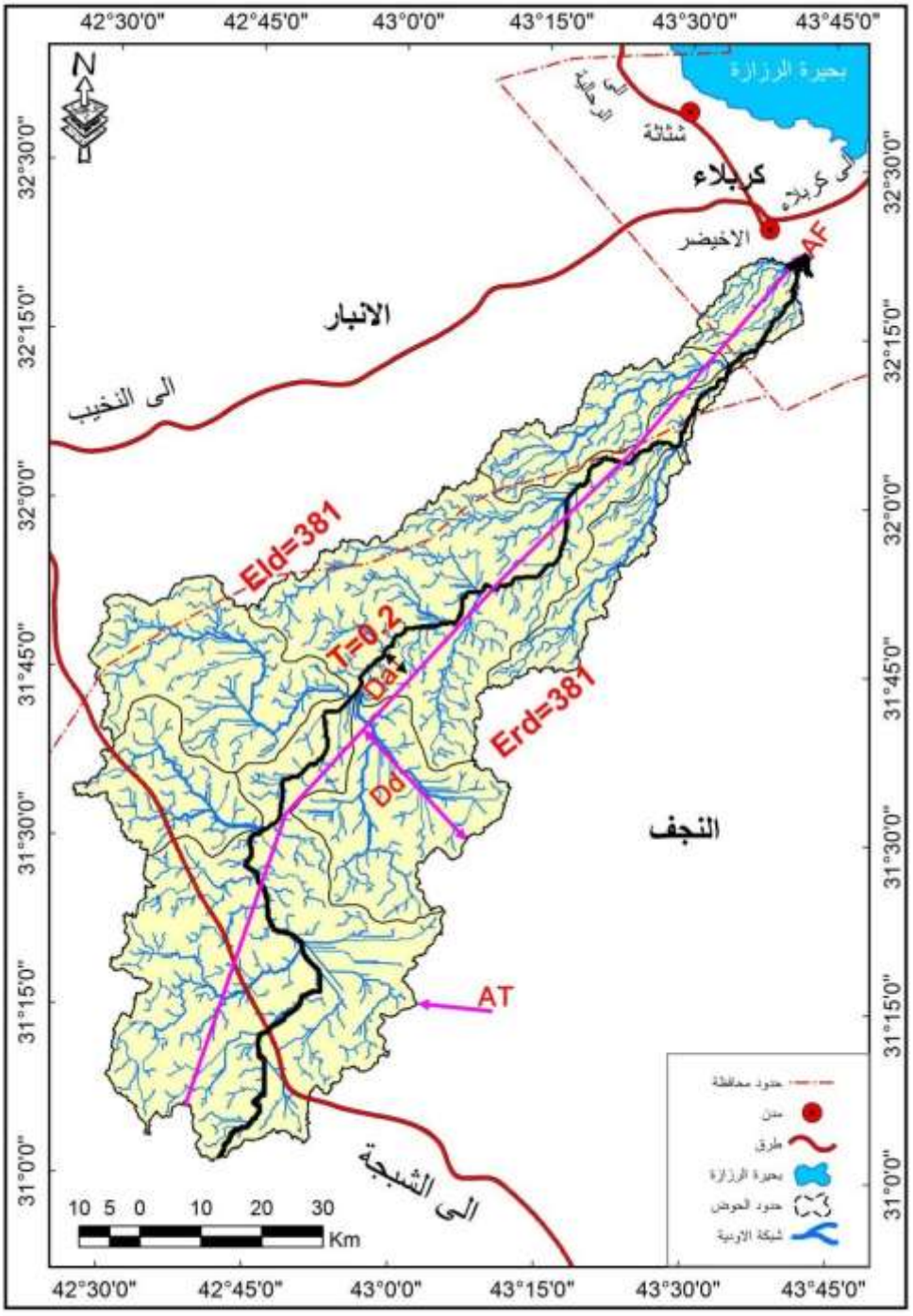
من خلال تجميع نتائج اصناف المعادلات الكافة المؤشرات المطبقة على منطقة الدراسةخريطة (5) اتضح أن قيمة (LAT) تبلغ (2) اي انها ضمن صنف (2) بالقيمة التصنيفية التكتونية (2-2.5)،والذي مثل أنشطة تكتونية معتدلة وهذا ما ينطبق على منطقة الدراسة جدول (4).

جدول (4) الخصائص التكتونية للحوض وادي الطريفاوي

حوض الطريفاوي	SL	VF	T	AF	LAT
1	774.3	1.0	0.2	64	2

المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية باستخدام برنامج Arc map 10,3 و المعادلات الحسابية.

خريطة (4) المؤشرات التكتونية لحوض وادي الطريفاوي



المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على برنامج Arc Map 10.3.

الأستنتاجات

1- أبرزت نتائج قياسات المؤشرات الجيومورفولوجية للنشاط التكتوني ثلاث اصناف للفعالية التكتونية، مرتفعة إذا كانت قيمة بين (1.5- 1)، و متوسطة (2.5- 2)، ومنخفضة إذا بلغت القيمة (2.5>). ومن خلالها اتضح بأن المنطقة متأثرة بنشاط تكتوني معتدل او ذو فعالية تكتونية متوسطة

2- ان الموقع التكتوني لمنطقة الدارسة رسم التشوهات والتراكيب الموجودة التي نتجت بفعل الانشطة التكتونية التي تعرضت لها المنطقة.

3- معظم المتغيرات المورفومترية هي ذات دلالة تضاريسية إذ لم تتأثر بالمتغيرات التكتونية.

التوصيات

1- توصي الدارسة بأجراء دراسات مستفيضة حول الخصائص التكتونية للأحواض.
2- توصي الدارسة بان استخدام المرئيات والتقنيات الحديثة مهمة جدا في التحليل والتفسير، لأجل بناء نماذج معتمدة على المؤشرات الجيومورفولوجية في توضيح ليس فقط التنشيط التكتوني ، وانما توضح تمركز الظواهر البيئية آليا عوضا عن الطرق التقليدية التي تحتاج الى جهد ووقت وصعوبة في تحقيق نتائجها او الوصول أليها .

الهوامش

1- فاروق خاجيك سيساكيان، رول يعقوب يوحنا، تقرير عن جيولوجية لوحة البريت، ترجمة أيمان محمد، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، لوحة رقم أن أيج1 -38، بغداد، 1995،ص4.
2- انوار مصطفى برواي، نصيرة عزيز صليوه، تقرير عن جيولوجية لوحة النجف، ترجمة أزهار علي غالب، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، لوحة رقم أن أيج 2-38جي أم32 ،بغداد،1995،ص4.
3- أزهار بولص يلدا البيدري، رسوبية وجيوكيميائية و تقييم صخور تكوين أنجانة في منطقة النجف- كربلاء، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد،1997،ص7.
4- أيسر محمد الشماع، دراسة تكتونية لمنطقة الجزيرة (في العراق)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 1986، ص29.
5- بلسم سالم مجيد الطواش ، التاريخ البلايستوسيني لمنخفضي الرزازة والثرثار في وسط العراق ، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية العلوم ، جامعة بغداد ،1996، ص20.
6- أنوار مصطفى برواري ، نصيرة عزيز صليوه ، تقرير عن جيولوجية لوحة النجف، مصدر سابق ، ص8.
7- المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خارطة بمقياس 1:250000، لوحة النجف ولوحة كربلاء ولوحة شثاثة ولوحة البريت، لسنة 1995، 1996.
8- الهيئة العامة للمساحة، قسم أنتاج خرائط، خرائط طوبوغرافية بمقياس 1:250000، بغداد، لسنة1989، 1987، 1999.
9- Carolina Doranti-Tiritan, Peter Christian Hackspacher, Daniel Henrique de Souza, Marli Carina Siqueira-Ribeiro, The Use of the Stream Length-Gradient Index in Morphotectonic Analysis of Drainage Basins in Poços de Caldas Plateau, SE Brazil, International Journal of Geosciences ,vol 22, 2014, P. 1387.
10- Kleython de Araújo Monteiro, Ronaldo Missura, Antonio Carlos De Barros Correa, Application Of The Hack Index Or Stream Length-Gradient Index (SL Index) To The Tracunhaém River Watershed, Pernambuco, Brazil, Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco., Avenida Acadêmico Hélio Ramos,2010, P.536
11- keller , E.A. and pinter, N. Active tectonics, Earthquakes, uplift, and landscape .edition.New Jersey, prentie Hall, 2002,p.125.
12- Verrios., Zygouri., and Kokkalas, MORPHOTECTONIC ANALYSIS IN THE ELIKI FAULT ZONE (GULF OF CORINTH, GREECE), Bulletin of the Geological Society of Greece International Congress, 2004, p.1708.
13- Bull, W.B. Mcfadden,.L. Tectonic Geomorphology North And South Of The Garlock Fault,California. Geomorphology in Arid regions ,D.O. Doehring, ed Publications in Geomorphology, State University of New York at Bingamton,1977,p.116.
14- Edvin Asatour Dizaj Takieh, Manochehr Ghorashi, Fereydon Rezaie, The Transverse Topographic Symmetry Factor of Darakeh Stream in the North Tehran, Iran, Open Journal of Geology, 2015, p.772.
15- Burbank, D. W., & Anderson, R. S.Tectonic Geomorphology. Blackwell Science, Massachusetts, 2001,P.274 .
16- Mehran Arian, Nooshin Bagha, Rezvan Khavari and Hamideh Noroozpou, Seismic sources and neo-tectonics of Tehran area (North Iran), Indian Journal of Science and Technology, Vol. 5 No. 3 , 2012, p. 2380.
17- keller , E.A. and pinter, N. Active tectonics, Earthquakes, uplift, and landscap .o.p. cit,p.125 .

المصادر

1- براوي، انوار مصطفى ، نصيرة عزيز صليوه، تقرير عن جيولوجية لوحة النجف، ترجمة أزهار علي غالب، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، لوحة رقم أن أيج 2-38جي أم32 ،بغداد،1995.
2- براوي، أنور مصطفى براوي، نضيرة عزيز صليوه، تقرير عن جيولوجية لوحة كربلاء ، ترجمة فائز توفيق احمد، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، لوحة رقم أن أي 14-38، جي أم 26،بغداد، 1995.
3- سيساكيان، فاروق خاجيك، رول يعقوب يوحنا، تقرير عن جيولوجية لوحة البريت، ترجمة أيمان محمد، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، لوحة رقم أن أيج1 -38، بغداد، 1995.
4- الشماع، أيسر محمد ، دراسة تكتونية لمنطقة الجزيرة (في العراق)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 1986.
5- الطواش، بلسم سالم مجيد ، التاريخ البلايستوسيني لمنخفضي الرزازة والثرثار في وسط العراق ، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية العلوم ، جامعة بغداد ،1996.
6- العطية، موسى جعفر، أرض النجف التاريخ والتراث الجيولوجي والثروات الطبيعية، مؤسسة النبراس للطباعة والنشر، النجف،2006.
7- المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خارطة بمقياس 1:250000، لوحة النجف ولوحة كربلاء ولوحة شثاثة ولوحة البريت، لسنة 1995، 1996.
8- الهيئة العامة للمساحة،قسم انتاج الخرائط، خرائط طوبوغرافية بمقياس 1:250000، بغداد، لسنة1989، 1987، 1999.
9- Bull, W.B. Mcfadden,.L. Tectonic Geomorphology North And South Of The Garlock Fault,California. Geomorphology in Arid regions ,D.O. Doehring, ed Publications in Geomorphology, State University of New York at Bingamton,1977.
10- Burbank, D. W., & Anderson, R. S.Tectonic Geomorphology. Blackwell Science, Massachusetts, 2001.
11- Carolina Doranti-Tiritan, Peter Christian Hackspacher, Daniel Henrique de Souza, Marli Carina Siqueira-Ribeiro, The Use of the Stream Length-Gradient Index in Morphotectonic Analysis of Drainage Basins in Poços de Caldas Plateau, SE Brazil, International Journal of Geosciences ,vol 22, 2014.
12- Edvin Asatour Dizaj Takieh, Manochehr Ghorashi, Fereydon Rezaie, The Transverse Topographic Symmetry Factor of Darakeh Stream in the North Tehran, Iran, Open Journal of Geology, 2015.
13- Kleython de Araújo Monteiro, Ronaldo Missura, Antonio Carlos De Barros Correa, Application Of The Hack Index Or Stream Length-Gradient Index (SL Index) To The Tracunhaém River Watershed, Pernambuco, Brazil, Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco., Avenida Acadêmico Hélio Ramos,2010.
14- keller , E.A. and pinter, N. Active tectonics, Earthquakes, uplift, and landscape .edition.New Jersey, prentie Hall, 2002.
15- Mehran Arian, Nooshin Bagha, Rezvan Khavari and Hamideh Noroozpou, Seismic sources and neo-tectonics of Tehran area (North Iran), Indian Journal of Science and Technology, Vol. 5 No. 3 , 2012.
16- Saad Z. Jassim , Jeremy C. Goff Gology of Iraq, Dolin, Prague and Moravian Museum,Brno ,2006.
17- Verrios., Zygouri., and Kokkalas, MORPHOTECTONIC ANALYSIS IN THE ELIKI FAULT ZONE (GULF OF CORINTH, GREECE), Bulletin of the Geological Society of Greece International Congress, 2004.