التحليل المكاني للنشاط التكتوني وأثره الجيومورفولوجي لأحواض شمال شرق قضاء خانقين/ ديالى

الكلمات المفتاحية: النشاط ، التكتوني ،خانقين

إنتصار مزهر عويد ا٠م٠د٠هالة محمد سعيد

جامعة ديالى/كلية التربية للعلوم الانسانية

antsaran11@yahoo.com iraqprof@yahoo.com

الملخص

هدفت الدراسة الى تحليل النشاط التكتوني في أحواض شمال شرق قضاء خانقين ضمن محافظة ديالى، وذلك بالاعتماد على عدة مؤشرات جيومورفولوجية والتي تمثلت بـ (T,Af,SL, V,SMF, RAT)، إذ تبين من خلال المؤشر (RAT)الذي يمثل المحصلة النهائية لجميع المؤشرات الجيومورفولوجية والذي يعطي نظرة شمولية عن فاعلية النشاط التكتوني في المنطقة، إن أحواض المنطقة قد وقعت ضمن فئتين والمتمثلة بالفئة الضعيفة النشاط التكتوني والتي تكون قيمها أعلى من ٢.٣، إذ شملت حوض كونكل وعباسان وزلكة كن وقورة تو وقد سجلت قيم بلغت(٢.٨ و٢.٦و٢.٦و٢.٤) على التوالي، فضلاً عن الفئة المعتدلة النشاط التكتوني والتي تراوحت قيمها بين (١.٩-٢.٣) حيث ضمت حوض أوبر وبانزمين اللذان بلغت قيم مؤشر الـ(RAt) فيهما(٢.٢)، أما حوض خورخور وسي حران فقد تساوت قيمهما إذ بلغت (٢).

أولاً- مشكلة الدراسة:

تمثلت بالتساؤلات التالية:

١. ما هي الطرق والاساليب المتبعة في تحديد النشاط التكتوني والكشف عن أثره الجيومورفولوجي في أحواض المنطقة؟

٢. هل يمكن إعتماد المؤشرات الجيومورفولوجية لمعرفة مدى فاعلية النشاط التكتوني في المنطقة؟

ثانياَ- فرضية الدراسة:

إن تطبيق المؤشرات الجيومورفولوجية يتم بأستخدام المعادلات الاحصائية التي تعد من أحدث الطرق في تحديد النشاط التكتوني والكشف عن أثره الجيومورفولوجي في أحواض المنطقة.

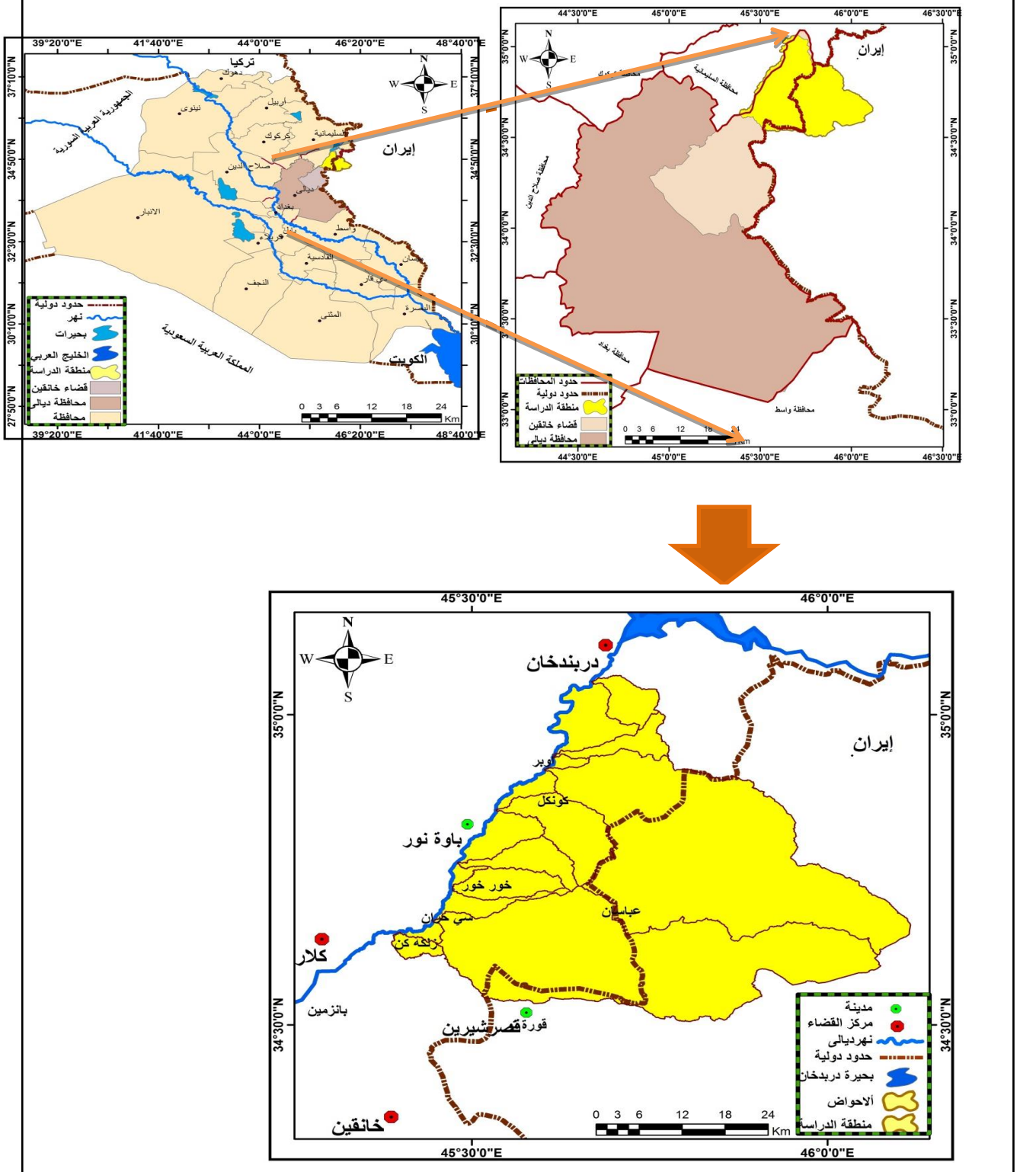
ثالثاً- هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الى التحليل المكاني للنشاط التكتوني بالاعتماد على المؤشرات الجومورفولوجية لأحواض المنطقة.

رابعاً- موقع وحدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة جغرافياً في شمال شرق قضاء خانقين ضمن محافظة ديالى وشمال غرب محإفظة كرمنشاه الايرانية إذ يحدها من جهة الشمال والشمال الغربي قضاء دربندخان التابع لمحافظة السليمانية، ومن الشرق محافظة كرمنشاه الايرانية ومن الجنوب مركز ناحية خانقين ، ومن الغرب نهر ديالى الذي يفصلها عن قضائي كلار ودربندخان التابعين لمحافظة السليمانية ، أما من الجنوب الغربي فيحده قضاء كفري ضمن محافظة ديالى، وفلكياً تنحصر المنطقةً بين خطي طول (٤٦° ١١′ -٤٥°١٠) °شرقاً دائرتي عرض (٣٤° ١٠′ - ٣٥°١٢) شمالاً، أما مساحة المنطقة الدراسة فتقدر بـ(٢١٦٣ كم^{٢}) ، خريطة (١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على الخريطة الإدارية للعراق مقياس 1:100000، لعام 2011 والـ(DEM) باستخدام برنامج Arc GIS(arc Map10.4.1)

المقدمة

لتحديد وقياس النشاط التكتوني في المنطقة فقد أستخدمت بعض المؤشرات ذات الدلالات الجيومورفولوجية والتي من خلالها يمكن توضيح دور التشوهات البنيوية في تشكيل الوحدات الجيومورفولوجية وتطورها ، فضلاً عن أنها تساعد في تسارع ديناميكية العمليات الجيومورفولوجية مثل التعرية والارساب، وفي ضوء هذه المؤشرات يمكن تحليل الحركات التكتونية من خلال المعالم الهيكلية للوادي أو النهر التي تعد أنعكاساً للتغيرات المناخية والعمليات التكتونية الي حدثت في المنطقة، أي أنها تعطي صورة واضحة عن النشاط التكتوني الحديث[١]. ويمكن التعبير عن الخصائص المورفوتكتونية من خلال عدة مؤشرات مثل :

١. مؤشروعامل التماثل الطوبغرافي (T):

يبين هذا المؤشر(Topographic Symmetry Factor) مقدار تباين نزوح أو هجرة المجرى الرئيس للحوض المائي عن محور الحوض ، إنعكاساً لوجود تكتونية نشطة أو لوجود صدوع تحت سطحية أثرت في هجرة المجرى، وتتمثل قيم عامل التماثل الطوبغرافي (T) بمديات تتراوح بين(٠- ١) فكلما أتجهت قيم المؤشر نحو الـ(٠) كلما أتجهت معالم الحوض نحو التماثل ، وكلما أقتربت من الـ(١) كلما أتجهت نحو عدم التماثل (النزوح)، ويتم تطبيق هذا المؤشر من خلال المعادلة الاتية [٢]:

$$T=Da/Dd$$

Da =المسافة من الخط الوسطي للحوض الى خط منتصف المجرى الرئيس المتعرج للحوض

Dd = المسافة من الخط الوسطي (المحور) الى خط الحد الخارجي عند الوسط

وحسب الجدول (١) تبين أن قيم مؤشر (T) كانت متباينة في جميع أحواض المنطقة ،لذا فقد تم تصنيفها الى ثلاثة فئات وكما في الجدول(٢) و الخريطة (٢).

- **الفئة الضعيفة النشاط التكتوني :**

سادت هذه الفئة في أغلب مساحات أحواض المنطقة والتي تتمثل بحوض أوبر وكونكل وعباسان وخورخور وزلكه كن إذ سجلت قيم بلغت(٠.١٧،٠.٢٨،٠.٠٤، ٠.٢١، ٠.١٧) على

التوالي، إذ تكون قليلة النشاط التكتوني حيث تتصف مجاريها المائية بقلة أنحرافها عن أتجاهاتها الرئيسية .

- **الفئة المعتدلة النشاط التكتوني:**

تمثلت بحوضي سي حران وقورة تو وقد سجلت قيم للمؤشر(T) بلغت (٠.٣٨، ٠.٤٩) على التوالي ، حيث تتأثر بنشاط تكتوني معتدل .

- **الفئة العالية النشاط التكتوني:** ظهرت اعلى قيمة للمؤشر(T) في حوض بانزمين وقد بلغت(٠.٧٧)، أي إن هذا الحوض ينحرف عن مجراه الرئيس بأتجاه محور حوضه.

جدول (١) دليل أصناف مؤشر التماثل الطوبغرافيT

الدرجة	لصنف	القيم
عالية النشاط	١	<٠.٦
معتدلة النشاط	٢	٠.٣ – ٠.٦
ضعيفة النشاط	٣	>٠.٣

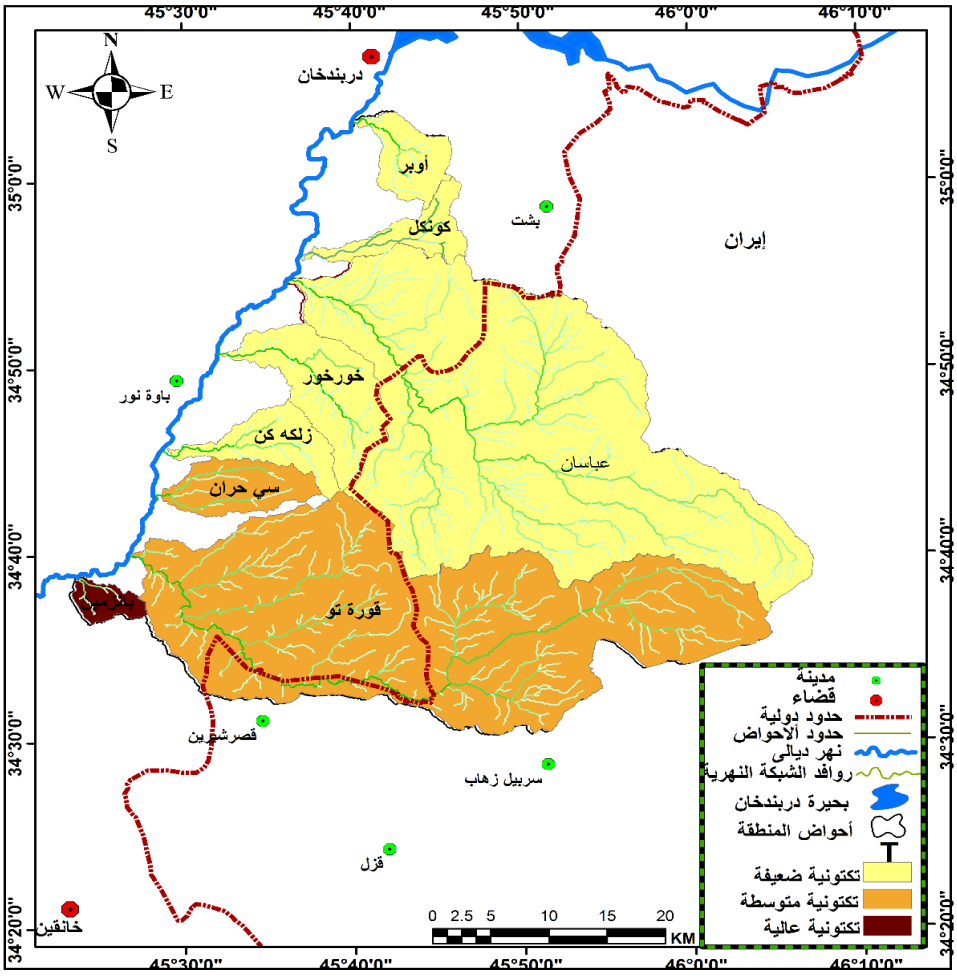
–Edvin AsatourDizaj Takieh,ManochehrGhorashi, Fereydn Rezaie , The Transverse Topographic Symmetry Factor of Darakeh Stream in the North Tehran ,Iran , Open Journal of Geology ,2015,p.772.

جدول (٢) مؤشر التماثل الطوبغرافي T لأحواض المنطقة

الاحواض	Da	Dd	T	الصنف	الدرجة
اوبر	٠.١٧	٤.٥	٠.٠٤	٣	ضعيفة النشاط
كونكل	٠.٥٨	٢.٠٤	٠.٢٨	٣	ضعيفة النشاط
عباسان	١.٥	٨.٩	٠.١٧	٣	ضعيفة النشاط
خورخور	٠.٨٤	٤.٠٣	٠.٢١	٣	ضعيفة النشاط
زلكة كن	٠.٦٣	٣.٧٦	٠.١٧	٣	ضعيفة النشاط
سي حران	١.٤٩	٣.٩	٠.٣٨	٢	متوسطة
قورة تو	٥.١٢	١٠.٥	٠.٤٩	٢	متوسطة
بانزمين	١.٥٤	٢	٠.٧٧	١	عالية النشاط

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على أنموذجالارتفاع الرقمي Dem و نتائج معادلة التماثل الطوبغرافي ومخرجات برنامج Arc Gis (arc map 10.4.1) .

خريطة (٢) أصناف مؤشر التماثل الطوبغرافي T لأحواض المنطقة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد علىأنموذجالارتفاع الرقمي Dem و بيانات الجدول (١) و(٢) وبأستخدام ومخرجات برنامج Arc Gis (arc map 10.4.1).

٢.مؤشر عدم التماثل Asymmetry Factor(AF) :

يعد من المعايير المستخدمة في تقييم وجود ميل في المجرى الرئيسي للحوض المائي، ويستخدم لمعرفة الجانب المتعرض للهبوط والخسف نتيجة تأثرها بالقوى والفعاليات التكتونية، ويعبر عنه بالمعادلة التالية[٣] :

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

أذ أن

مساحة الحوض في الجهة اليمنى للمجرى الرئيسي باتجاه اسفل الحوض (المصب) =AR

المساحة الكلية للحوض المائي =AT

أذا كانت قيم المؤشر AF أعلى من (٥٠) فأنه يشير الى حدوث نشاط تكتوني عالي أي تعرض قنوات المجرى الرئيس الى تدوير وتقوس تكتوني(تحدب) في المجاري وذلك سيؤثر في أطوال الروافد على جانبي المجرى الرئيس، حيث أن الجانب المقوس يعكس عامل عدم التماثل التضاريسي[٤]، وبعد تطبيق المعادلة أعلاه وحسب المعيار في الجدول(٣) أتضح أن هناك تباين في قيم مؤشر الـ(AF) وقد تم تصنيف قيم هذا المؤشر الى ثلاث فئات، كما في الجدول(٤) والخريطة (٣) وكما يلي:

جدول (٣) دليل أصناف مؤشر عدم التماثل AF

الدرجة	الصنف	القيم
عالية النشاط	١	<٦٥
معتدلة النشاط	٢	٥٧ _ ٦٥
ضعيفة النشاط	٣	>٥٧

-Keller,E.A. and pinter, Active tectonics , Earthquakes , uplift , and landscape 2nd edition. NewJersey, prentie Hall,2002,p.125.

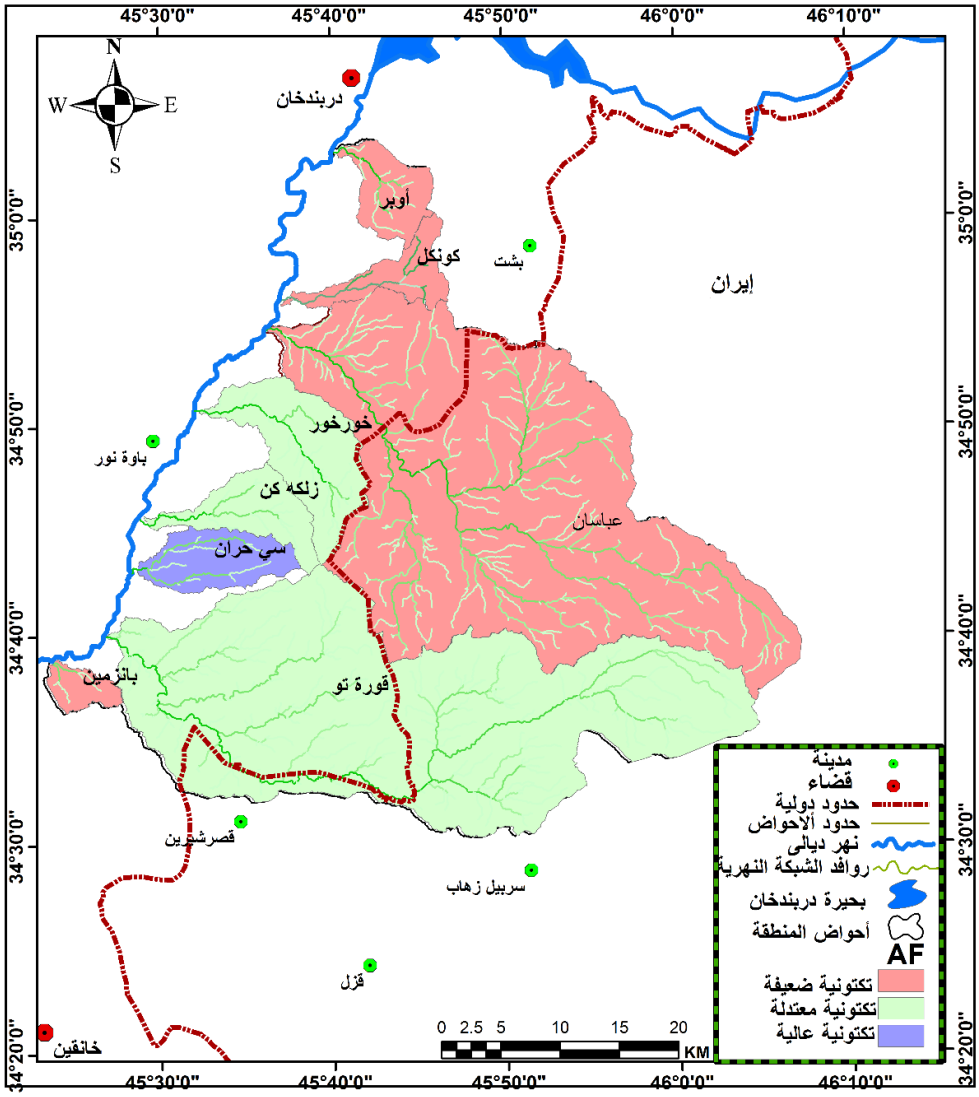
جدول (٤) قيم وأصناف مؤشر عدم التماثل AF

الاحواض	AR	AT	AF	الصنف	الدرجة
اوبر	٢٢.٩	٤٥.٤	٥٠.٤	٣	ضعيفة النشاط
كونكل	١٨.٧	٤١.٥	٤٥.١	٣	ضعيفة النشاط
عباسان	٤٣٠.٩	٨٥٣.٦	٥٠.٥	٣	ضعيفة النشاط
خورخور	٦٥	١٠٦.٧	٦٠.٩	٢	معتدلة النشاط
زلكه	٣٦.٥	٥٧	٦٤.٠	٢	معتدلة النشاط
سي حران	٤٢.٦	٥٧.٧	٧٣.٨	١	عالية النشاط
قورة تو	٤٨٣	٧٧٣.٢	٦٢.٥	٢	معتدلة النشاط
بانزمين	٣.٦	١٥.٥	٢٣.٢	٣	ضعيفة النشاط

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد علىأنموذجالارتفاع الرقمي Dem و نتائج معادلة عدم التماثل الطوبغرافي ومخرجات برنامج Arc Gis (arc map 10.4.1).

- **الفئة الضعيفة النشاط:** وهي الفئة التي تضم الاحواض التي تكون قيم مؤشر الـ(AF) فيها أقل من ٥٧، وشملت حوض أوبر وكونكل وعباسان وبانزمين إذ بلغت قيمهم (٥٠.٤و٤٥.١و٥٠.٥و٢٣.٢) على التوالي، أي نسبة التقوس والتحدب في مجاريها المائية قليلة جدا.
- **الفئة المعتدلة النشاط:** وتمثلت بالفئة التي تتراوح قيم مؤشر الـ(AF) فيها بين (٥٧-٦٥) وقد شملت حوض خورخور وزلكه كن وقورة تو إذ سجلت قيم بلغت (٦٠.٩ و٦٤.٠و٦٢.٥) على التوالي، أي تتميز مجاريها المائية نوعاً ما بالتحدب والتدوير.
- **الفئة العالية النشاط:** والتي ضمت حوض سي حران الذي كان ضمن هذه الفئة التي تشمل الاحواض التي تزيد فيها قيمة الـ(AF) عن ٦٥ مما يدل على وجود نشاط تكتوني عالي في هذا الحوض أدى الى تأثر روافده بالتقوس أو التحدب بالمقارنة مع روافد بقية الاحواض.

خريطة (٣) أصناف مؤشر عدم التماثل (AF)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على أنموذجالارتفاع الرقمي Dem و بيانات الجدول (٣) و(٤) وبأستخدام ومخرجات برنامج Arc.Gis. (arc map 10.4.1)

٣.مؤشر طول المجرى ودرجة انحدارهStream Lengh – Gradient Index (SL):

يستخدم هذا المؤشر لحساب أطوال المجاري المائية للاحواض ولتقييم مدى مقاومة الصخور لعمليات التآكل (التعرية المائية) وعلاقتها بالانشطة التكتونية ، إذ يتأثر هذا المؤشر بدرجة الانحدار وبتعرج المجرى المائي الرئيس للحوض، ويمكن حسابه من خلال تطبيق المعادلة التالية[٥]:

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

إذ ان :

L= طول الوادي الكلي

فرق الارتفاع في منطقة المصب المحددة = ΔH

طول المسافة المستقيمة في منطقة المصب المحددة = ΔL

ومن تطبيق المعادلة أعلاه وحسب الجدول(٥) تبين أن قيم مؤشرالـ (SL) متباينة فيما بينها ، فقد كانت قيم هذا المؤشر تقع ضمن فئتين كما في الجدول(٦) والخريطة(٤)، وكما يلي:

جدول(٥) دليل أصناف مؤشر SL طول المجرى و درجة انحداره

الدرجة	الصنف	القيم
عالية النشاط	١	<٥٠٠
متوسطة النشاط	٢	٣٠٠ _ ٥٠٠
ضعيفة النشاط	٣	>٣٠٠

-Keller,E.A. and pinter, Active tectonics Earthquakes uplift and landscape, op.cit,p.125.

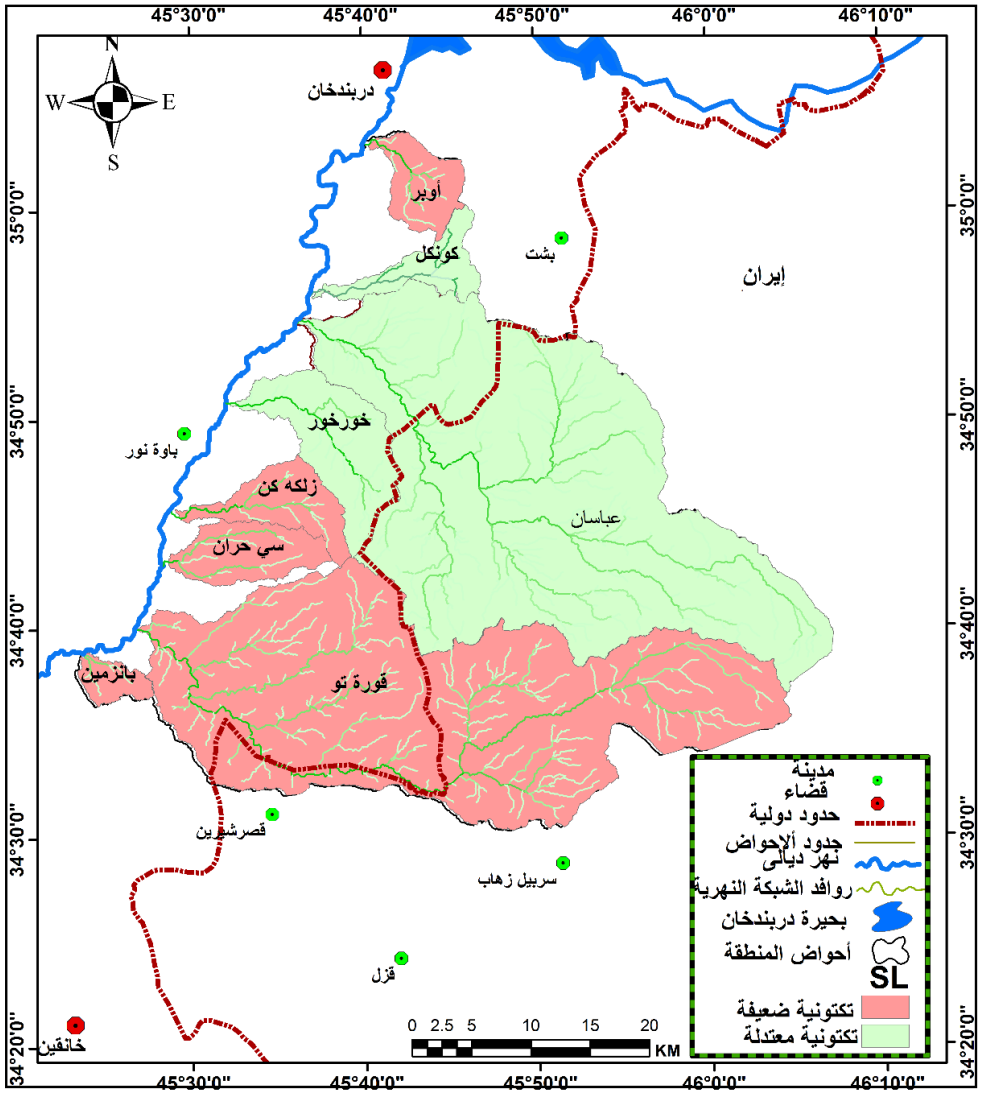
جدول(٦) قيم مؤشر طول المجرى و درجة انحداره SL لاحواض المنطقة

الاحواض	L/م	L	H	SL	الصنف	الدرجة
اوبر	١٢	١.٣	٢٣	٢١٢.٣١	٣	ضعيفة النشاط
كونكل	١٨	١.٧	٣٦	٣٨١.١٨	٢	معتدلة النشاط
عباسان	٦٣	٣.٣	١٨	٣٤٣.٦٤	٢	معتدلة النشاط
خورخور	٢٢	٣.١	٤٦	٣٢٦.٤٥	٢	معتدلة النشاط
زلكه كن	١٨	١.٦	٥	٥٦.٢٥	٣	ضعيفة النشاط
سي حران	١٥	٢.٦	٢٨	١٦١.٥٤	٣	ضعيفة النشاط
قورة تو	٧٢	٣.٥	١٣	٢٦٧.٤٣	٣	ضعيفة النشاط
بانزمين	٧	١.٩	١٨	٦٦.٣٢	٣	ضعيفة النشاط

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على أنموذج الارتفاع الرقمي Dem و نتائج معادلة مؤشر الـ (SL)ومخرجات برنامج (arc map 10.4.1). Arc Gis

- **الفئة الضعيفة النشاط:** ضمت هذه الفئة الاحواض التي تكون قيم مؤشر الـ(SL) فيها أقل من ٣٠٠، وشملت حوض أوبر وزلكه كن وسي حران وقورة تو وبانزمين وقد سجلت (٢١٢.٣١ و ٥٦.٢٥ و١٦١.٥٤و٢٦٧.٤٣ و٦٦.٣٢) على التوالي.
- **الفئة المعتدلة النشاط:** وقد تمثلت بالاحواض التي تتراوح قيم مؤشر الـ(SL) فيها بين(٣٠٠-٥٠٠) وقد شملت حوض كونكل وعباسان وخورخور إذ سجلت (٣٨١.١٨، ٣٤٣.٦٤ ، ٣٢٦.٤٥)على التوالي.

خريطة(٤) أصناف مؤشر طول المجرى و درجة انحداره (SL)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد علىأنموذجالارتفاع الرقمي Dem و بيانات الجدول (٥) و(٦) وبأستخدام ومخرجات برنامج Arc Gis (arc map 10.4.1) .

٤.عرض أرضية الوادي الى أرتفاع الوادي Ratio of Valley Floor Width to Valley Height(Vf):

يعكس مؤشر الـ(Vf) مدى تأثرأشكال الوديان التي تكون على شكل حرف V و U بشدة العمليات التكتونية(Tectonic process) ، أي يبين النسبة أو الفرق بين أرضية الوادي التي تشكلت أستجابة لارتفاع معدل التنشيط التكتوني لصخور القاعدة (الطبقة تحت السطحية) والتي ظهرت نتائجه من خلال كل الوادي، وبين ارضية الاودية التي بشكل حرف (U) التي تكونت بسبب التعرية الجانبية للأودية المنحدرة اسفل التلال والتي تعكس خمول أو فعالية

تكتونية ضعيفة، وتعكس قيم مؤشر (VF) الضعيفة الى تكتونية عالية أما القيم المرتفعة تمتاز بتكتونية ضعيفة [٦]، ويمكن قياس قيم مؤشر الـ(Vf) من خلال أيستخدام المعادلة التالية (٧)، والشكل(١):

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

إذ إن

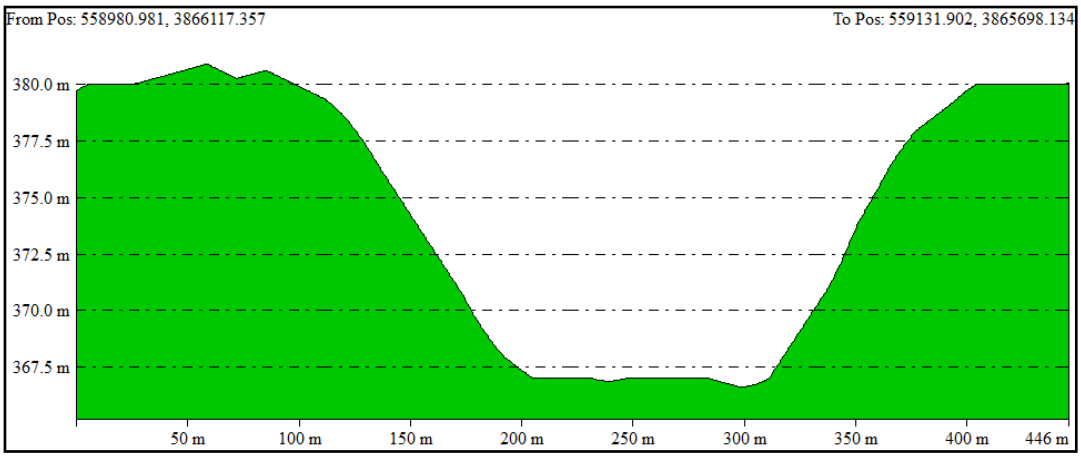
Vfw= عرض ارضية الوادي

Eld= إرتفاع القسم (الجزء) الايسر من الوادي

Erd= إرتفاع القسم (الجزء) الايمن من الوادي

Esc = معدل ارتفاع ارضية الوادي

شكل (١) طريقة تمثيل قياسات معادلة مؤشر VF



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على أنموذجالارتفاع الرقمي Dem و نتائج معادلة مؤشر الـ (Vf)ومخرجات برنامج (arc .map 10.4.1) Arc Gis. .

فقد استخرجت القياسات المطلوبة لتطبيق المعادلة أعلاه من خلال اخذ مقطع عرضي لكل حوض من احواض المنطقة وذلك باستخدام برنامج Glopal Mapper11وبعد تطبيق المعادلة وحسب الجدول(٧) أتضح أن هناك تباين في قيم مؤشر(Vf) لذا فقد صنفت قيم دليل هذا المؤشر الى ثلاث اصناف، كما في الجدول (٨) والخريطة(٥)، وكما يلي:

جدول (٧) دليل أصناف مؤشر(Vf)

الدرجة	الصنف	القيم
عالية النشاط	١	>١.٢
معتدلة النشاط	٢	١.٢ – ٢.٨
ضعيفة النشاط	٣	<٢.٨

Hamdouni,C.lrigaray, T,Fernandes ,J,Chacon, E,A,Keller, Assessment of relative active tectonic ,south west border , of Sierra Novada,(southern spain),Geomorphology,2008, p.150.

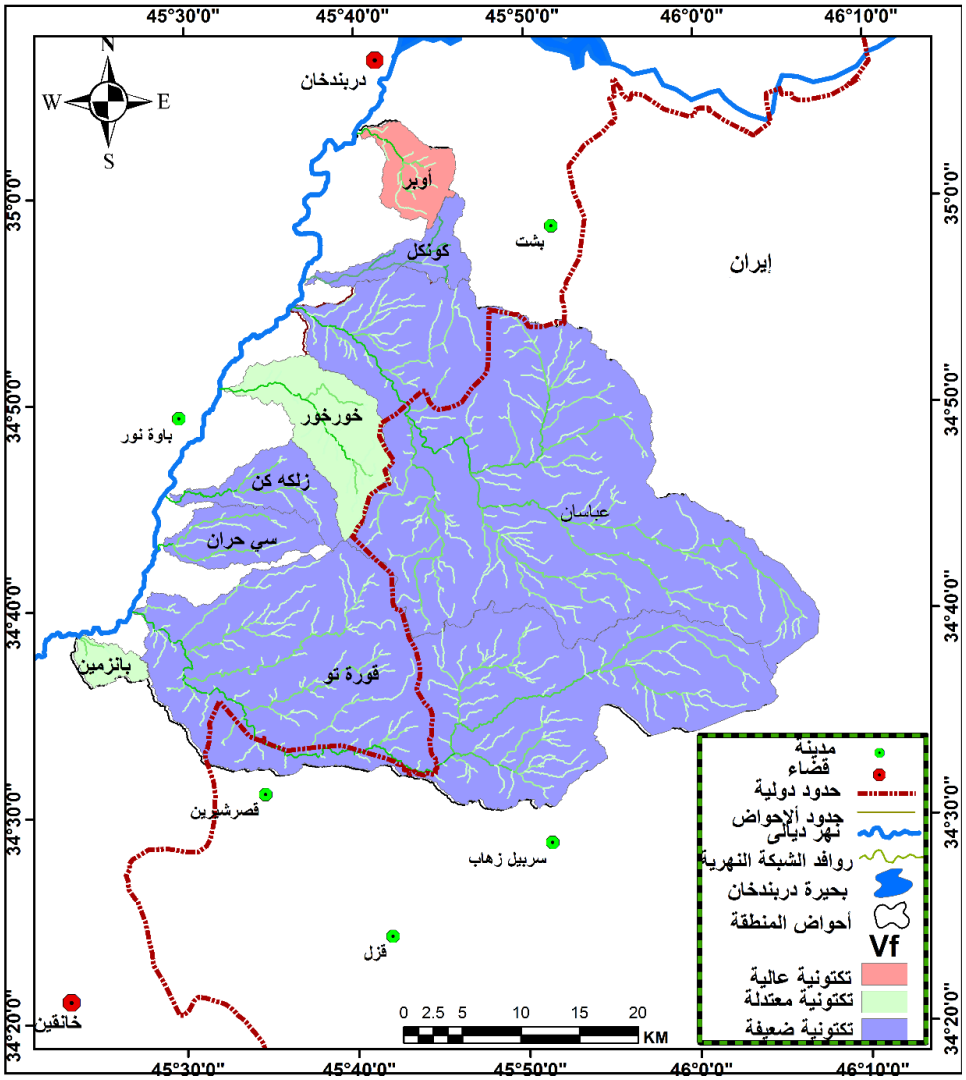
جدول (٨) قيم مؤشر (Vf) في أحواض المنطقة

ألاحواض	Vfw	Esc	ERD	Eld	Vf	الصنف	الدرجة
اوبر	٩٥	٤٠٠	٥١٠	٤٨٩	٠.٩٥	١	عالية النشاط
كونكل	١٠٩	٣٦٧	٣٨٠	٣٨١	٨.٠٧	٣	ضعيفة
عباسان	٣١٥	٣٣١	٣٦٠	٣٦٥	١٠.٠	٣	ضعيفة
خورخور	٥١	٣٠٨	٣٣٠	٣٣٥	٢.٠٨	٢	معتدلة النشاط
زلكة كن	١٦٥	٢٨١	٣١٢	٣١٦	٥.٠٠	٣	ضعيفة
سي حران	٤٠	٢٦٢	٢٦٨	٢٦٩	٦.١٥	٣	ضعيفة
قورة تو	١٣٠	٢٦٠	٢٩٤	٢٩٥	٣.٧٧	٣	ضعيفة
بانزمين	١٠	٢٢٥	٢٣٠	٢٣١	١.٨٢	٢	معتدلة النشاط

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد علىأنموذجالارتفاع الرقمي Dem و نتائج معادلة مؤشر الـ (Smf)ومخرجات برنامج (Arc Gis (arc map 10.4.1.

- الفئة الضعيفة النشاط: شملت هذه الفئة القيم التي كانت أكبر من ٢.٨وضمت أغلب أحواض المنطقة منها حوض كونل وعباسان وزلكة كن وسي حران وقورة تو ، إذ سجلت قيم مؤشر الـ(Vf) فيها (٨.٠٧ و ١٠.٠٠ و٥.٠٠و٦.١٥و٣.٧) على التوالي.
- **الفئة المعتدلة النشاط:** فقد تراوحت قيم هذه الفئة بين (٢.٨-١.٢) وتمثل بحوضي خورخور و بانزمين وقد بلغت قيمها (٢.٠٨و١.٨٢) على التوالي.
- **الفئة العالية النشاط:** تكون قيم هذه الفئة أقل من ١.٢ وتمثلت بحوض أوبر إذ سجل(٠.٩٥).

خريطة (٥) أصناف مؤشر(Vf) لاحواض المنطقة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد علىأنموذجالارتفاع الرقمي Dem و بيانات الجدول (٧) و(٨) وبأستخدام ومخرجات برنامج .Arc Gis (arc map 10.4.1) .

٥.مؤشر تعرج مقدمة الجبلMountain front sinuosiaty (SMF):

أستخدم هذا المؤشر بشكل واسع كمقياس للنشاط الزلزالي والتشكيل الارضي إذ يعد من المقاييس المهمة لبيان النشاط التكتوني الحديث ،فهو يعكس حالة التوازن بين عمليات التعرية وبين القوى التكتونية المشكلة لواجهة الجبل إذا كانت قيم المؤشر أكبر من (١) فأنها تشيرالى تكتونية نشطة (عمليات تعرية ، وعورة وتعرج منطقة الجبل) واذا انخفضت عن القيمة المذكورة فأنها تدل على تكتونية ضعيفة نسبياً ، وبالامكان حساب قيم مؤشر تعرج مقدمة الجبل من خلال تطبيق المعادلة التالية [٨]:

SMF = Lmf / Ls

اذ ان

مؤشر تعرج مقدمة الجبل =SMF

طول مقدمة الجبل بشكل متعرج = Lms

طول الخط المستقيم لواجهة الجبل= Ls

من تطبيق المعادلة أعلاه وحسب المعيار العالميKeller,E.A. and pinter كما في الجدول(٩) وجد أن هناك قيم متباينة لأحواض المنطقة وقد صنفت الى٣ فئات,، جدول (١٠) والخريطة(٦)، وكما يلي:

جدول(٩) دليل أصناف مؤشر تعرج مقدمة الجبل SMF

الدرجة	الصنف	القيم
عالية النشاط	١	١ – ١.٦
معتدلة النشاط	٢	١.٦ – ٣
ضعيفة النشاط	٣	٣ – ٥

-**Keller,E.A.and Pinter,n.(2002) Pp.125.**

جدول (١٠) قيم مؤشر(Smf) لأحواض المنطقة

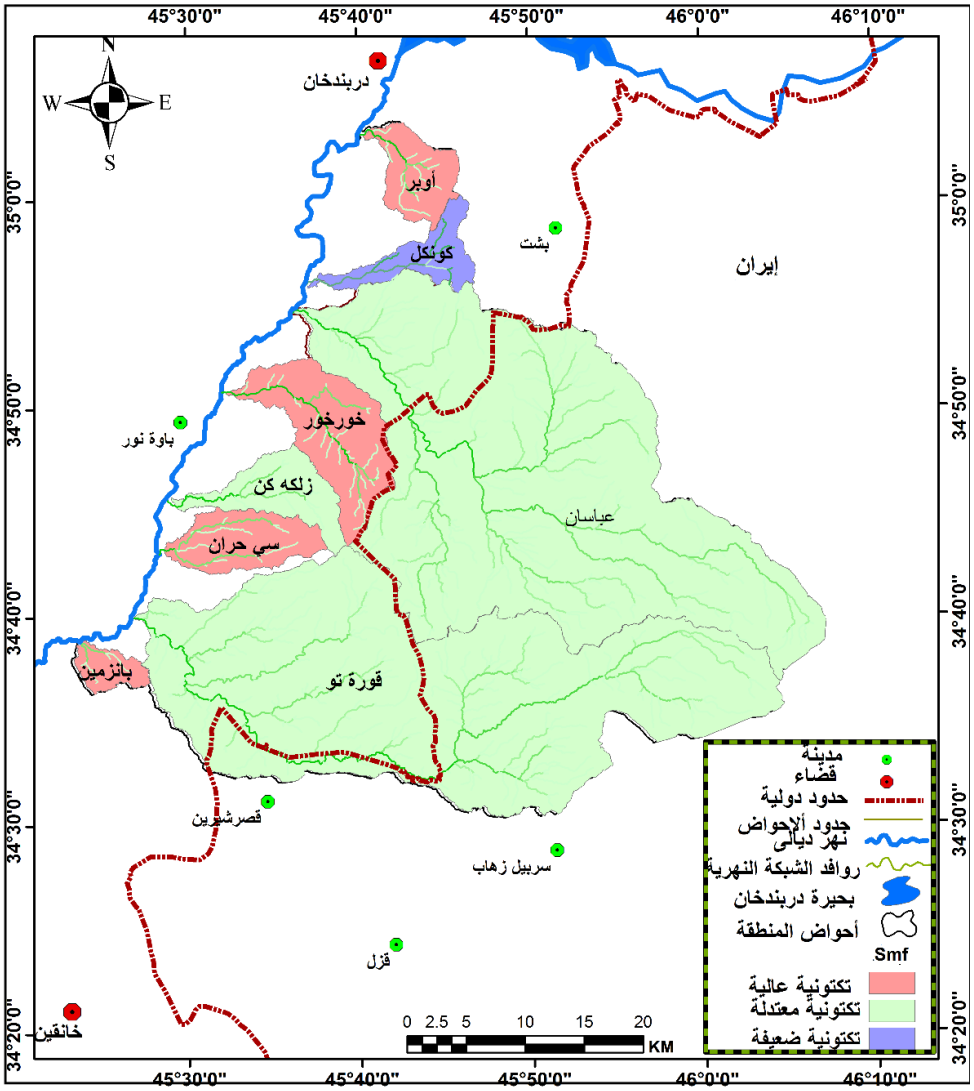
ألاحواض	كم/lmf	كم/Ls	كم/Smf	الصنف	الدرجة
اوبرا	٧.٧	٦.٦	١.١٧	١	عالية النشاط
كونكل	١٢.٨	٢.٩	٤.٤١	٣	ضعيفة النشاط
عباسان	٦٥.٩	٢٧	٢.٤٤	٢	معتدلة النشاط
خورخور	٣.٧	٢.٨	١.٣٢	١	عالية النشاط
زلكة كن	٥.٩	٢.٣	٢.٥٧	٢	معتدلة النشاط
سي حران	٤.٩	٣.٨	١.٢٩	١	عالية النشاط
قورةتو	٣٠.٧	١٤	٢.١٩	٢	معتدلة النشاط
بانزمين	٤.٩	٢.٩	١.٦٩	٢	عالية النشاط

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على أنموذجالارتفاع الرقمي Dem و نتائج معادلة مؤشر الـ (Smf) ومخرجات برنامج (Arc Gis (arc map 10.4.1 .

- **الفئة الضعيفة النشاط:** تراوحت قيم هذه الفئة بين (٥–٣) حسب المعيار المذكور سلفاَ وتمثلت بحوض كونكل والذي سجل قيمة بلغت (٤.٤١).
- **الفئة المعتدلة النشاط:** ضمت هذه الفئة حوض عباسان وزلكه كن وقورة تو وقد تراوحت قيم هذه الفئة بين (١.٦–٣) إذ سجلت قيم مؤشر الـ(Smf) فيها (٢.٤٤و٢.١٩،٢.٥٧) على التوالي.

- **الفئة العالية النشاط:** تراوحت قيم هذه الفئة بين(١-١.٦) حيث شملت حوض أوبر وخورخور وسي حران وبانزمين وقد بلغت قيم هذا المؤشر فيها (١.٦٩،١.٢٩،١.٣٢،١.١٧) على التوالي.

خريطة (٦) أصناف مؤشر تعرج مقدمة الجبل SMF



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على أنموذجالارتفاع الرقمي Dem و بيانات الجدول (٩) و (١٠) وبأستخدام ومخرجات برنامج Arc Gis (arc map 10.4.1).

٦.مؤشر الفعالية التكتونية النسبية Relative tectonic activity index (RAT):

يعد هذا المؤشر بمثابة المحصلة النهائية لجميع المؤشرات الجيومورفولوجية ،إذ يعطي نظرة شمولية عن قيم التنشط التكتوني لجميع الاحواض في المنطقة ، وقد تم استخراجها من المعادلة الاتية [٩]:

RAT = S/N

إذ إن :

التصنيف النهائي لمحصلة المؤشرات النشاط التكتوني = RAT

رقم صنف المؤشر لكل حوض مائي = S

عدد المؤشرات =N

بعد تطبيق المعادلة أعلاه و وذلك حسب المعيار الموضح في الجدول(١٢)أتضح أن قيم الفعالية التكتونية تختلف من حوض لاخر لذا فقد صنفت الى فئتين، كما في الخريطة(٧) ، وكما يلي:

جدول (١١) دليل مؤشر الفعالية التكتونية النسبية RAT

الدرجة	الصنف	القيم
عالية النشاط	١	١.٨>
معتدلة النشاط	٢	١.٩ – ٢.٣
ضعيفة النشاط	٣	٢.٣<

--K.S.Jayappa,Vipin Joseph markoes,Nagaraju ,Identification of geomorphic signaturesof Neotectonic activity using Dem in the Precambrian terrain of western ghats ,india, international Archives of the photogrammetry,Remot sensing and seatial ,information science, University.

جدول (١٢) قيم مؤشر(Rat) لاحواض المنطقة

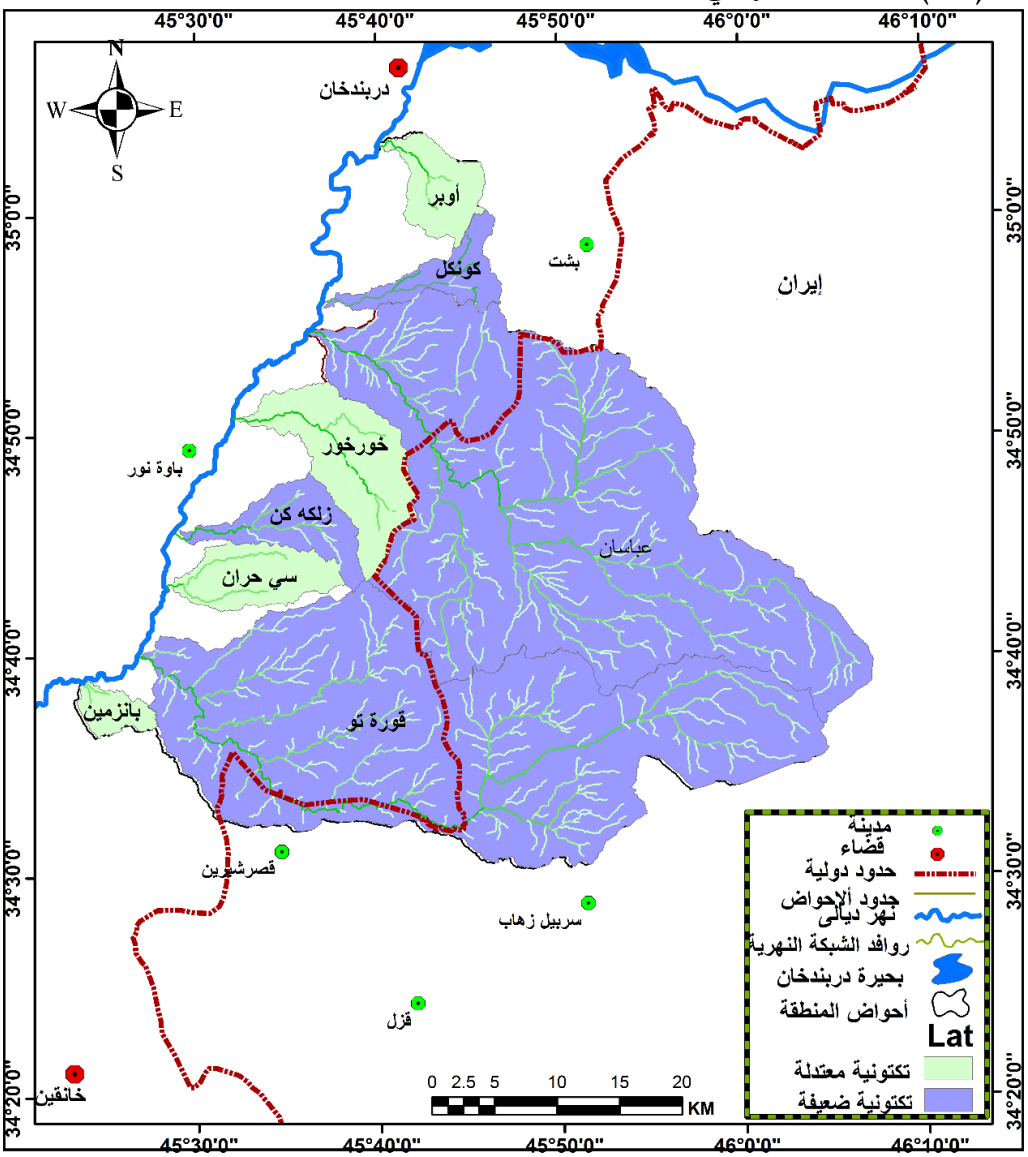
الاحواض	AF	T	SL	Smf/كم	Vf	N	RAT	الصنف	الدرجة
اوبر	٣	٣	٣	١	١	١١	٢.٢	٢	متوسطة
كزنكل	٣	٣	٢	٣	٣	١٤	٢.٨	٣	ضعيفة
عباسان	٣	٣	٢	٢	٣	١٣	٢.٦	٣	ضعيفة
خورخور	٢	٣	٢	١	٢	١٠	٢	٢	متوسطة
زلكه كن		٣	٣	٢	٣	١٣	٢.٦	٣	ضعيفة
سي	١	٢	٣	١	٣	١٠	٢	٢	متوسطة
قورة تو	٢	٢	٣	٢	٣	١٢	٢.٤	٣	ضعيفة
بانزمين	٣	١	٣	٢	٢	١١	٢.٢	٢	متوسطة

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على أنموذجالارتفاع الرقمي Dem و نتائج معادلة مؤشر الـ (Smf) ومخرجات برنامج (Arc Gis (arc map 10.4.1. .

- **الفئة الضعيفة النشاط:** شملت هذه الفئة أغلب أحواض منطقة الدراسة ، إذ تكون قيم هذه أكبر من ٢.٣ وتمثلت بحوض كونكل وعباسان وزلكة كن وقورة تو وقد سجلت (٢.٨ و٢.٦و٢.٦و٢.٤) على التوالي.

- **الفئة المعتدلة النشاط:** تراوحت قيم هذه الفئة بين (١.٩-٢.٣) حيث تبين أن حوض أوبر وبانزمين ذ سجلت قيم بلغت(٢.٢)وحوض خورخور وسي حران حيث ظهرت فيهما تكتونية معتدلة وقد بلغت قيم مؤشر الـ(RAT) فيهما(٢).

خريطة (٧) التصنيف النهائي لمؤشرات الفعالية التكتونية ضمن أحواض المنطقة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد علىأنموذجالارتفاع الرقمي Dem و بيانات الجدول (١١) و (١٢) وبأستخدام مخرجات برنامج (Arc Gis (arc map 10.4.1.

الاستنتاجات:

١. إتضح إن المحصلة النهائية لجميع المؤشرات الجيومورفولوجية والمتمثلة بالمؤشر(RAT) ، إن أحواض المنطقة قد وقعت ضمن فئتين والمتمثلة بالفئة الضعيفة النشاط التكتوني والتي تكون قيمها أعلى من ٢.٣، فقد شملت حوض كونكل وعباسان

وزلكة كن وقورة تو وقد سجلت قيم بلغت(٢.٨ و٢.٦و٢.٦و٢.٤) على التواليوكذلك الفئة المعتدلة النشاط التكتوني والتي تراوحت قيمها بين (١.٩-٢.٣) والتي ضمت حوض أوبر وبانزمين اللذان بلغت قيم مؤشر الـ(RAT) فيهما(٢.٢)، فضلاً عن حوض خورخور وسي حران اللذان سجلا قيم بلغت (٢).

التوصيات :

١. ضرورة القيام بدراسات مماثلة لتحديد مناطق النشاط التكتوني الفعال والكشف عن ألأثر الجيومورفولوجي في تغيير مورفولوجية أحواض التصريف المائي، وكذلك الكشف عن المواراد الباطنية للارض.
٢. ضرورة إستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة في التحليل والتفسير للحصول على قاعدة بيانات يمكن الاستفادة منها في دراسات لاحقة.

Abstract

Spatial Analysis of Tectonic Activity and Its Geomorphological Effect on the North-Eastern Basins of Khaneqen District /Diyala

The paper is extracted from Ph.D. dissertation

Assis. Prof. Ph.D. Candidate

Entisar Mizhir Owaid Halah Mohammed Saeed (Ph.D.)

University of Diyala/ College of Education for Humanities/ Department of Geography

keywords: water erosion, Khanaqin

The study aims to analyze tectonic activity in the Northeast Basins of Khaneqen District in Governorate of Diyala and the number was (8 water basins), based on several geomorphological indicators, which are represented by (T, Af, SL, V, SMF, and RAT). The RAT, which represents the final outcome of all geomorphological indicators and which gives a comprehensive view of the effectiveness of tectonic activity in the region. The basins of the area were located into two categories, namely the low tectonic activity category, whose values are higher than (2.3). it included the basin. Kunkel, Abbasan, Zalka Ken, and Goura Tu have recorded values of (2.8, 2.6, 2.6, and 2.4) respectively. The second was the moderate-activity tectonic group, which ranged from (1.9 to 2.3) with the Uber basin, Panzmin, Khor and Si Harran, with the (RAT) index values (2.2, 2.2, 2, 2, 2), respectively.

الهوامش:

١ – أسحاق صالح العكام ووفاء مازن عبدالله، الخصائص المورفوتكتونية لحوض وادي الطريفاوي، مجلة كلية التربية للبنات ، المجلد ٥٧ (٥)، ٢٠١٦ ،ص١٨٢٣.

2-Edvin AsatourDizaj Takieh,ManochehrGhorashi, Fereydn Rezaie , The Transverse Topographic Symmetry Factor of Darakeh Stream in the North Tehran ,Iran , Open Journal of Geology ,2015,p.772

Mehran Arian, Nooshin Bagha ,Rezvan Khavari and Hamideh Noroozpou, Scismic sources and neo – tectonics of Tehran area (North I ran), Indian Journal of Science and Technology ,vol.5 No.3,2012,p.2380.

٤– صهيب حسن خضر وعماد أحمد محمد نوري، الاثر الجيومورفولوجي للنشاط التكتوني الحديث على طية شيخ ابراهيم المحدبة شمال غرب العراق باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة ، مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية ، المجلد ١٥ ، العدد(٣)،٢٠١٩ ص١١٧٢.

5- Keller,E.A. and pinter, Active tectonics , Earthquakes , uplift , and landscape 2nd edition. NewJersey, prentie Hall,2002,p.125.

٦– فؤاد عبد الوهاب العمري ونجم عبد الله كامل، دراسة المؤشرات الجيومورفولوجية للنشاط التكتوني في قبة علاس ، طية حمرين الشمالي، مصدر سابق، ص٢٩١ .

7- Verrios.,Zygouri.,and Kokkalas ,Morphotectonic Analysis in the Eliki Fault Zone (Gulf of Corinth Greece),Bulletinof the Geological Society of Greece International Congress,2004,p.1708.

8- Husam A.M,2008 , Atest of the validity of morphometric analysis in determining tectonic activity from ASTER derived DEMs in the JORDON-DEAD sea transform zone , dotor thesis ,university of Arkansas. Pp.62

٩– ريم ثاير حبيب، منذر علي طه الخالدي، دراسة المؤشرات الجيومورفولوجية للنشاط التكتوني في طية بلكانة شمال شرقي الطوز، مجلة ديالى، العدد ٧٧، ٢٠١٨، ص٤٦٠.

المصادر

- حبيب، ريم ثاير ومنذر علي طه الخالدي، دراسة المؤشرات الجيومورفولوجية للنشاط التكتوني في طية بلكانة شمال شرقي الطوز، مجلة ديالى، العدد ٧٧، ٢٠١٨.
- خضر، صهيب حسن وعماد أحمد محمد نوري، الاثر الجيومورفولوجي للنشاط التكتوني الحديث على طية شيخ ابراهيم المحدبة شمال غرب العراق باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة ، مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية ، المجلد ١٥ ، العدد(٣)،٢٠١٩.

- العكام، أسحاق صالح وعبدالله ،وفاء مازن ، الخصائص المورفوتكتونية لحوض وادي الطريفاوي، مجلة كلية التربية للبنات ، المجلد ٥٧ (٥)، ٢٠١٦.
- العمري، فؤاد عبد الوهاب وكامل ،نجم عبد الله ، دراسة المؤشرات الجيومورفولوجية للنشاط التكتوني في قبة علاس ، طية حمرين الشمالي، مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، المجلد ١٨، العدد(٥)، ٢٠١٣م.
- Edvin AsatourDizaj Takieh,ManochehrGhorashi, Fereydn Rezaie , The Transverse Topographic Symmetry Factor of Darakeh Stream in the North Tehran ,Iran , Open Journal of Geology ,2015.
- 6-Husam A.M, Atest of the validity of morphometric analysis in determining tectonic activity from ASTER derived DEMs in the JORDON-DEAD sea transform zone , dotor thesis ,university of Arkansas,2008.
- 7-Keller,E.A. and pinter, Active tectonics , Earthquakes , uplift , and landscape 2nd edition. NewJersey, prentie Hall,2002.
- 8-Mehran Arian, Nooshin Bagha ,Rezvan Khavari and Hamideh Noroozpou, Scismic sources and neo – tectonics of Tehran area (North I ran), Indian Journal of Science and Technology ,vol.5 No.3,2012.
- Verrios.,Zygouri.,and Kokkalas ,Morphotectonic Analysis in the Eliki Fault Zone (Gulf of Corinth Greece),Bulletinof the Geological Society of Greece International Congress,2004,p.1708.