



كلية التربية للعلوم الإنسانية
College of Education for Human Sciences

ISSN: 1817-6798 (Print)

Journal of Tikrit University for Humanities

available online at: www.jtuh.org/

JTUH
مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية
Journal of Tikrit University for Humanities

Mohammed Najim Khalaf Saleh

Tikrit University / College of Arts

* Corresponding author: E-mail :
mohameedn17@tu.edu.iq

Keywords:

In
fi
C
M
F

ARTICLE INFO

Article history:

Received 1 Mar 2025
Received in revised form 25 Mar 2025
Accepted 2 Mar 2025
Final Proofreading 25 July 2025
Available online 28 July 2025

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER
THE CC BY LICENSE

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Geomorphological Analysis of the Fault Escarpment of the Tigris River Between Al- Fathah and Al-Bu Tamma

A B S T R A C T

The study investigates the characteristics of the fault escarpment in the research area, aiming to analyze the geomorphological processes that have shaped the distinctive landforms of the region. The paper reviews the impact of tectonic activities and geological faults on the formation of the fault escarpment, as well as examining the effects of erosion and weathering on its development. Additionally, it addresses the role of watercourses in shaping the region's geomorphology through erosion and deposition processes. The study analyzes the various geomorphological features that characterize this area, with a focus on the relationship between geological and environmental interactions in the formation of the fault escarpment.

DOI: <http://doi.org/10.25130/jtuh.32.7.2025.12>

التحليل الجيومورفولوجي للحافة الصدعية لنهر دجلة ما بين الفتحة والبو طعمة

محمد نجم خلف صالح / جامعة تكريت / كلية الاداب

الخلاصة:

يتناول البحث دراسة خصائص الحافة الصدعية في منطقه الدراسه، اذ يهدف إلى تحليل سير العمليات الجيومورفولوجيه التي شكلت التضاريس المميزه في المنطقه. يستعرض البحث تأثير الانشطه التكتونية والانكسارات الأرضية على تكوين الحافة الصدعية، بالإضافة إلى دراسة تأثيرات عمليات النقل والارساب والتفتت والاذابة على تطوّر الحافة الصدعية في المنطقه. كما يتناول دور المياه الجاريه في تغيير اشكال سطح الأرض في منطقه الدراسه من خلال العمليات اعلاه، ويحلل الخصائص الجيومورفولوجيه المختلفه

التي تميز منطقته الدراسه، مع التركيز على العلاقة بين العمل الجيولوجي والاثر البيئي في تشكيل هذه الحافة الصدعية.

- المقدمة:

تمثل الحافات الصدعية أحد أبرز التشكيلات الجيومورفولوجية الناتجة عن النشاط التكتوني، حيث تتشكل نتيجة الانكسار مع عملية الرفع أو الهبوط لأحد الجوانب في القشرة الأرضية. ان الهدف من الدراسة تحليل الحافة الصدعية الممتدة بين منطقة الفتحة الى البوطة، وتحديد العوامل الجيولوجية والمورفومناخية والمورفوديناميكية التي أثرت في تكوينها.

- مشكلة الدراسة :

ان الحافة الصدعية في منطقته الفتحة - البوطعمة انموذجا جيومورفولوجيا معقدا يعكس تأثير العمليات التكتونية والمورفومناخية والمورفوديناميكية. يهدف البحث إلى الإجابة على الأسئلة التالية:

1. ما هي الخصائص الطبوغرافية والجيولوجية للحافة الصدعية؟

2. كيف أثرت العوامل التكتونية والمورفومناخية في تشكيلها؟

- فرضية الدراسة :

هناك مجموعه من الفروض التي تعد اجابات اوليه لهذه المشكلات لتحديد تلك العوامل المساهمة في تكوين هذه الانماط البيئية اذ يسود في المنطقه عمليه النقل المائي في الجزء الشمالي للمنطقة.

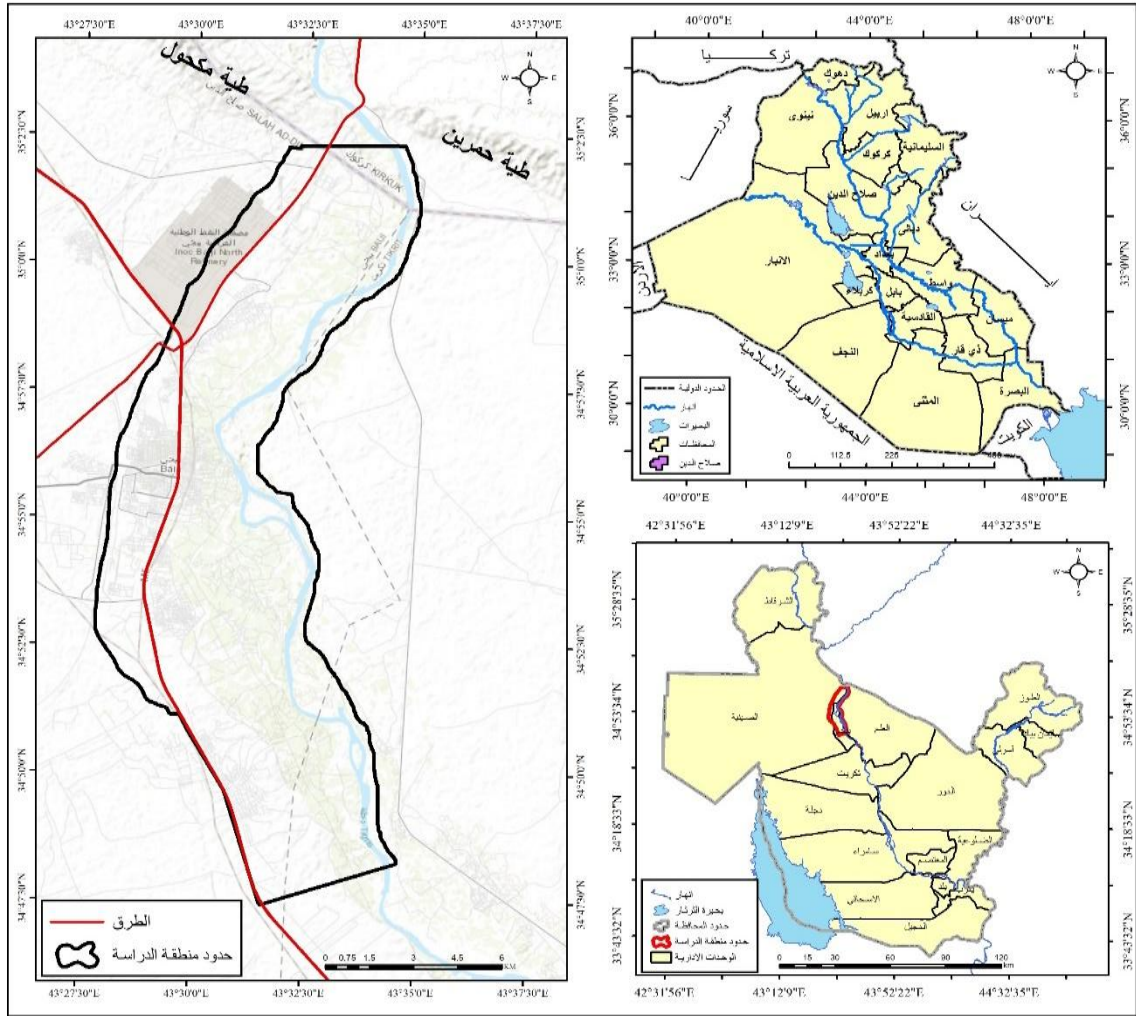
1-شارك عدد من العوامل في تشكيل الحافة الصدعية في المنطقة منها عوامل باطنية وعوامل خارجية.

2-انعكس تاثير العمليات المورفوتكتونيه من خلال تطور الحافة الصدعية والمورفومناخية من خلال تاكل جزء من الحافة بفعل تأثير هذه العوامل.

- موقع منطقته الدراسه:

تقع المنطقه شرق وجنوب شرق مدينه بيجي فمن الشرق نهر دجلة ومن الغرب مدينه بيجي والحجاج في حين يحدها من جهة الشمال منطقة الفتحة ، اما جنوباً فحدود المنطقة هي قرية الحمرة ، تبلغ مساحة المنطقة (158.52 كم²) وتقع احداثيا بين خطي طول (00 35 43) و(30 27 43) شرقا وبين دائرتي عرض (30 34 45) و(00 23 35) شمالا الامر الذي انعكس على وقوعها حسب تصنيف كوبن ضمن المناخ الصحراوي الجاف خريطة (1) .

خريطه (1) موقع منطقه الدراسة

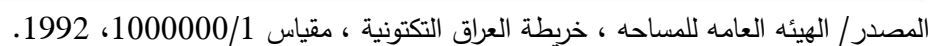


المصدر/ اعتماداً على خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم 1/1000000، وخريطة محافظة صلاح الدين بمقياس 1/250000 والمريئة الفضائية للقمr الصناعي LANDSAT8 .

- تكتونية المنطقة:

تقع المنطقة تكتونيا ضمن نطاقين تكتونيين الاول ضمن الرصيف الغير مستقر بين نطاق الطيات الواطئة ضمن حزام حميرين والثاني ضمن حزام تكريت - عماره.

تقع على الطرف الشمالي من منطقة الدراسة طية حميرين و طية مكحول فضلا عن عدد من أطيّات تحت السطحيّة كطية بيجي غرب نهر دجلة(علي، ، 2000 ، ص25-26). ويوجد في المنطقة عدد من الصدوع كالصدع المغزلي في الفتحة وعدد من الصدوع تحت سطحيه كالحافه الصدعية مع امتداد مجرى نهر دجلة موضوع الدراسة، اما الفوالق فيوجد ضمن منطقة الدراسة بداية فالق تكريت عماره بطول 762 كم (عويد،2013،ص119)، ، خريطه (2) .



ان عمر التكوينات الجيولوجية في المنطقة ينحصر بين الميوسين وارسبات الزمن الرابع، الامر الذي انعكس على الاختلاف في خصائص و صفات واشكال هذه التكوينات واعمارها ، وقد انعكس ذلك على درجة استجابتها لعمليات التجوية حسب قدمها في التكوين والتي تتباين في بيئات ترسيبها اذ انها تكونت في بيئة ترسيبيه نهريه ويمكن تصنيفها حسب قدمها في التكوين خريطة (3) وجدول (1) وكالاتي:

242

2 - تكوين انجانة : يظهر هذا التكوين في أجزاء من المنطقة ويتكون من حجر رملي وطيني وغريني الموجود ضمن تكويناته الصخرية بشكل عدسات ، ويختلف سمك هذا التكوين من منطقة لآخرى أما لسبب الترسيب الأصلي او بسبب التعرية (K.M.AL-Naqib. 1967). وقد بلغت المساحة هذا التكوين (10.1) كم² بنسبة (6.3%) من مساحه المنطقة والبالغة (158.5) كم² ويتوزع جغرافياً في شمال المنطقة وأجزاء متناثرة وسطها.

3 - ارسابات الزمن الرباعي: تمثل رواسب هذا الزمن الأحدث عهداً من الزمن الجيولوجي السابق الذكر والتي تتكون على شكل مفتتات صخرية بأشكال واحجام مختلفه ومتباينة في مواقعها ، إذ ترجع هذه الترسبات إلى البلايستوسين والهولوسين ، حيث تتواجد في بطون الاودية والمناطق المنخفضة وفوق التكوينات الصخرية التي والمناطق قليلة الانحدار ، واهم هذه الرواسب هي :

أ- رواسب نهريّة : يعود عمرها الى الهولوسين وهي نتاج الارساب لمجرى نهر دجلة والوديان التي تصب فيه ، وترسب إثناء مواسم الفيضان ، وتتألف مكوناته من الحصى والرمل والغرين والطين ويقل حجم الارسابات فيه كلما ابتعدنا عن مجرى النهر وتشكل هذه الترسبات مساحة (31,9) كم² بنسبه (20,2%) من مساحه المنطقه وتظهر في الأجزاء الشرقية لمنطقة الدراسة على طول مجرى نهر دجلة وتمتاز تربتها بكونها تربة هشة ذات نفاذية جيدة فضلاً عن احتوائها على المواد العضوية ورطوبتها العالية.

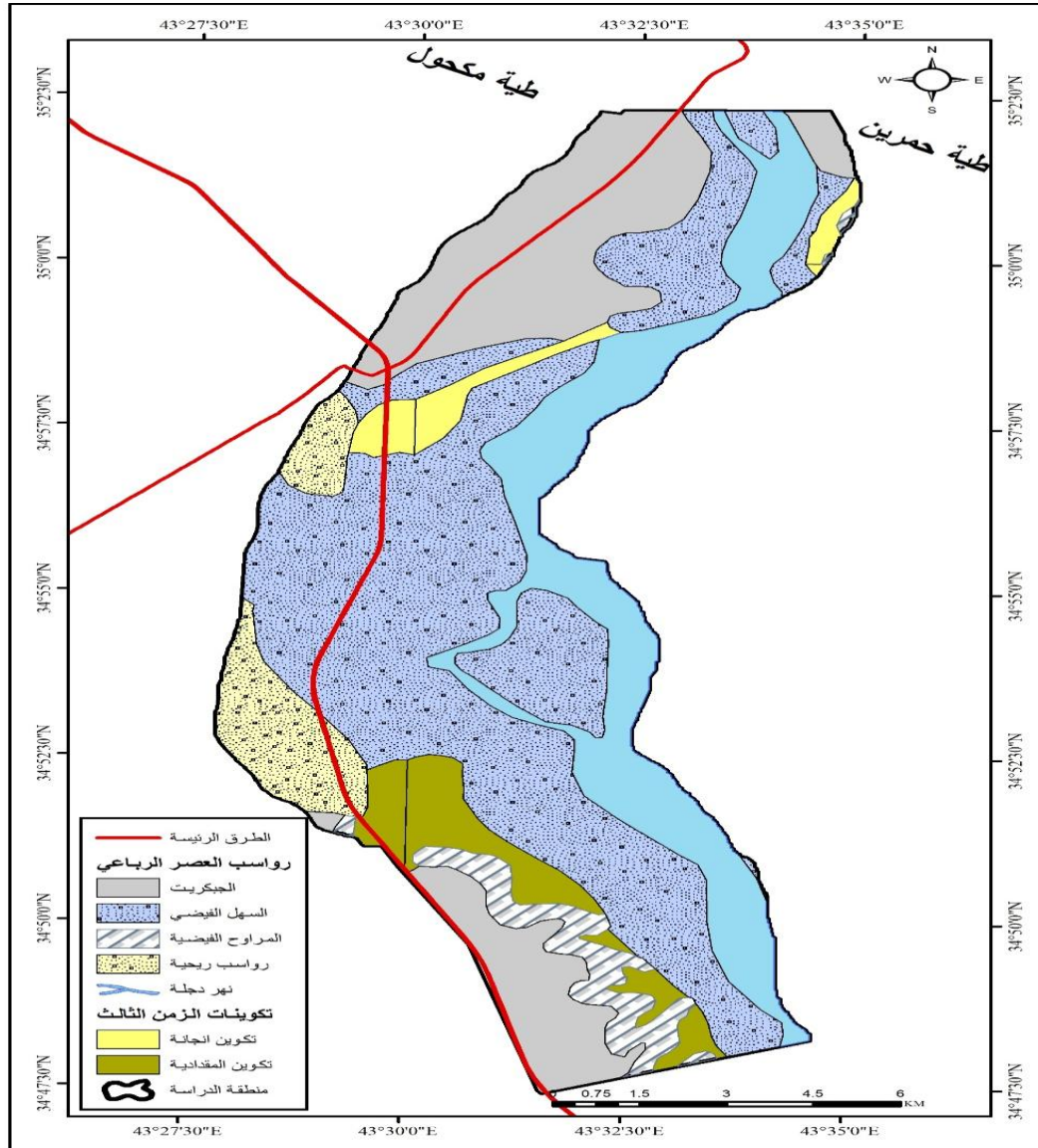
ب- رواسب رملية :

ان عمر هذه الترسبات إلى زمن البلايوسين ، ويتكون من الرمل وقليل من الغرين ويقل حجم حبيباتها كلما ابتعدنا عن مصادر الارسابات الرملية حيث تتحول إلى حجم الغرين وتغطي هذه الترسبات الأجزاء الغربية لمنطقة الدراسة وبلغت مساحه (4,4) كم² وبنسبة (2.8%) من منطقة الدراسة .

ج- الجبريت : تغطي هذه الترسبات مساحة (68,3) كم² بنسبة (43.1%)، وتنتشر في غرب المنطقة المجاورة للحافة الصدمية. و تتمثل الارسابات السطحية التي تغطي شمال غرب منطقة الدراسة ، وجنوب غرب المنطقة ايضا.

د - المراوح الفيضية : وهي بقع صغيرة توجد في بعض المواقع على جانب النهر جنوب المنطقة ، وتتكون من مستوى ترسيبي واحد وبسمك (1-2) م من حجر الكلس والحصى، ويتراوح حجم الحصى (0.5-3) سم ، تتكون المادة الكلسية من خليط من الرمل والكلس (K.M.AL-Naqib. 1967). ، وتشغل مساحة (8.7) كم² بنسبة (5.5%) من مساحة المنطقة.

الخريطة (3) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على لوحة تكريت الجيولوجية ، مقياس رسم/25000 سنة 1996 ، و برنامج GIS10.6.1 ARC.

جدول (1) مساحات ونسب التكوينات الجيولوجية لمنطقه الدراسة .

النسبة %	المساحة/كم ²	التكوينات الجيولوجية	ت
6.3	10.1	انجانه	1
4.2	6.6	المقدادية	2
20.2	31.9	الجبريت	3
243.	68.3	السهل الفيضي	4
11.8	18.8	رواسب رحيه	5
14.3	22.7	مراوح فيضية	6
100.0	158.5	المجموع	

المصدر/ بالاعتماد على الخريطة (3) .

تعد العمليات الجيومورفولوجية هي وسيلة تغيير صخور القشره الأرضية وما ينتج عنها من أشكال أرضيه ، وتشمل جميع العمليات المورفومناخيه والمورفوديناميكيه والتكتونية التي يكون لها دور في تشكيل وتعديل أشكال سطح الأرض. (مهدي ، ص8) سواء كانت تجوية او تعرية او الحركات الباطنية المتنوعة

- التحليل التكتوني للمنطقة:

تعد المؤشرات التكتونية أدوات مهمة لتقييم نشاط الباطني لأي منطقة لانه تعطي تصور واضح للتطور الجيومورفولوجي للاحواض النهريه ومن هذه المؤشرات يمكن تحليل التطور التكتوني لهذه الاحواض و سيتم تناول ثلاث من هذه المؤشرات كما يلي:-

1- عامل عدم التماثل (AF) :- من المعايير التي تستخدم في تقييم وجود تنشيط تكتوني في الاحواض النهريه في المجري الرئيسي، عن طريق قياس مدى انحراف جانبي الحوض بالنسبة للمجري الرئيسي، التي نتجت بسبب تأثير القوى التكتونية ويمكن قياسها بالمعادلة الاتية (الخشاب ، 1987 ، ص39):-
(AR/AT. AF =100

- اذ ان مساحة الحوض في الجهة اليمنى للمجري AR=

-المساحة الكلية لحوض التصريف AT=.

إن القيم المستخرجة اكبر او اقل من قيمة (50) تدل على وجود شدة او قلة في الانحدار، أي ان حوض التصريف المائي اذا كان مؤشره أعلى من (50) يؤدي ذلك الى تعرض قنوات المجري الرئيس الى تحذب تكتوني وينعكس ذلك على أطوال الروافد على جانبي المجري، لذا يمكن الافتراض بان هذه العملية تؤدي الى تقوس أيسر الحوض المائي، مما ينعكس على الروافد في يسار المجري الرئيس تكون اقصر مقارنة مع الجانب الايمن للمجري الرئيس والذي يعكس عدم التماثل (P918,Shahram Bahrami 2013، وبعد تطبيق المعادلة على معطيات الاحواض في المنطقة تبين وجود خمسة فئات لمعرفة المناطق الاكثر نشاطا تكتونيا و الاقل نشاطا حسب نتائج هذا المؤشر. من خلال تطبيق معادلة (AF) واستخراج قيمها.

جدول (2) أصناف المؤشر الجيومورفولوجي AF

Ranges	Class	Degree
اقل من 42	5	Very Low
42 – 47	4	Low
52 – 47	3	Moderate
57 – 52	2	High
57 اكبر من	1	very High

المصدر : Keller،Pinter،E.A.(2002)،Active tectonics:Earthquakes،n،uplift،p125،and I.

ومن مقارنة الجدول (2) مع جدول (3) وخريطة (4) نجد ان المنطقة قد صنف الى خمسة فئات تبعا لدرجة نشاطها التكتوني وهي :-

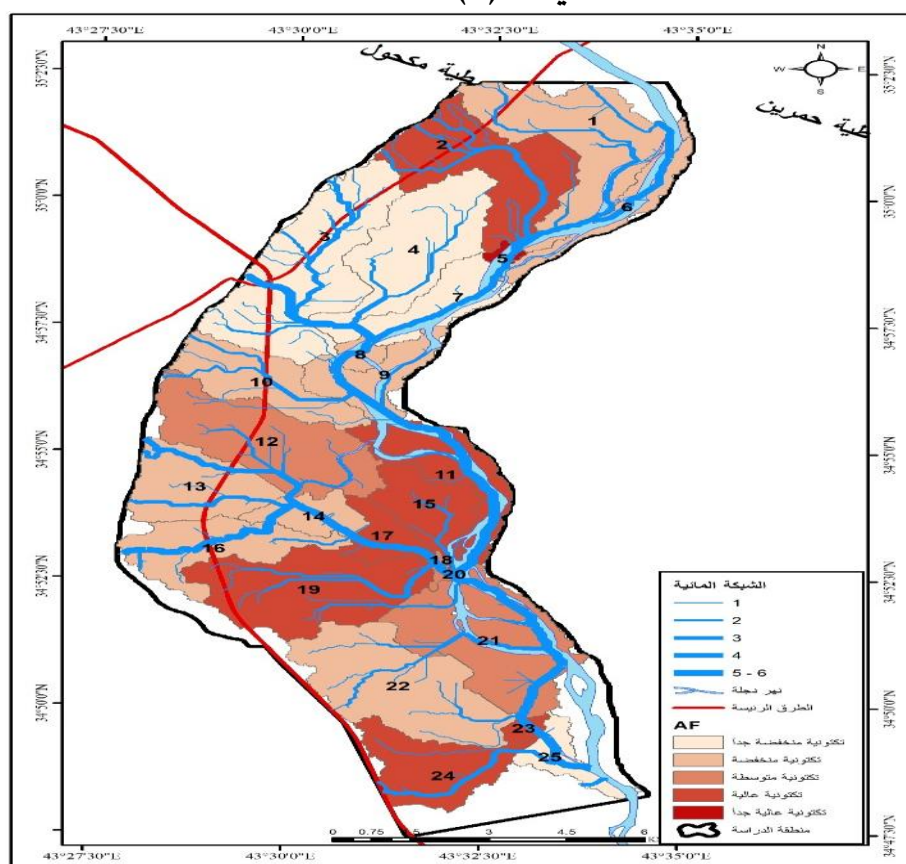
1- الصنف الاول: متمثلا بالقيم التي تقل عن (42) متمثلة في الحوضين (2 و 11)، اذ جاء انعكاسا لوجود تكتونيه منخفضه جدا.

جدول (3) قيم مؤشر AF

رقم الحوض	المساحة الكلية (T)	المساحة اليمنى (R)	قيمة AF	التصنيف التكتوني	درجة النش
1	2253387	1278145	56.72	High	2
2	6312	3743	59.31	Very High	1
3	6685	2688	40.22	Very Low	5
4	3711	1959	52.79	High	2
5	2867	1510	52.68	High	2
6	668	346	51.93	Moderate	3
7	1273	679	53.42	High	2
8	716	317	44.36	Low	4
9	595	299	50.34	Moderate	3
10	1022	532	52.08	High	2
11	716	417	58.29	Very High	1
12	888	375	42.28	Low	4

المصدر / بالاعتماد على انموذج لإرتفاع الرقمي ومخرجات برنامج ARC GIS10.6.1 .

الخريطة (4) مؤشر AF



المصدر / اعتمادا على جدول (3).

- 2- الصنف الثاني : الذي مثل القيم التي تراوحت بين (42-47) متمثلة بالأحواض (1. 4. 5. 7. 10)، والتي عبرت عن وجود تكتونية منخفضة .

3- الصنف الثالث: الذي تمثل بالقيم التي تراوحت قيمها ما بين (47-52)، الذي تمثل بتكتونية متوسطة وذلك بسبب التقبب الذي حدث لمناطق الدراسة.

4- الصنف الرابع: اذ تمثل بالقيم التي هي (52-57) متمثلة بالأحواض (6 9)، والتي مثلت نشاطا تكتونيا عاليا، ومما تجدر الإشارة اليه ان المؤشر (AF) قد اعطى تكتونية عالية لهذين الحوضين فقط قياسا بالمناطق الاخرى التي شملت معظم احواضها.

5- الصنف الخامس: والذي تمثل بالقيم التي هي اكبر من (57) متمثلا في الحوض 3 فقط، اذ اعطى نشاطا تكتونيا عاليا مقارنة بالأحواض الاخرى.

2 - مؤشر تعرج مقدمة الجبل (SMF):-

يعد من المقاييس الجيومورفولوجية التي تستخدم على نطاق واسع لمعرفة النشاط التكتوني لكل منطقة، لانه يعكس ببساطة حالة التوازن بين عمليّات الرفع من جهة، وبين عمليّات إلتعرية الناتجة من خلال الجداول من جهة اخرى، التي تؤدي الى تشكيل شذوذ على طبوغرافية الواجهة الجبلية، وبمرور الوقت ينشأ وضع طبوغرافي متعرج، ويمكن تلخيص ماسبق بأن مؤشر (Smf) هو انعكاس لحالة التوازن بين عمليات التعرية والقوى التكتونية المتحكمه بواجهة الجبل ، ويمكن استخراج ذلك من خلال تطبيق المعادلة الاتية

(Keller,E.A.and Pinter,n. 2002.P137-:)

$$Smf = \frac{Lmf}{Ls}$$

Lmf. أطول الحقيقي لمقدمة الجبل

Ls=الطول المثالي لواجهة الجبل

فإذا كانت أقيم للمؤشر (smf) اكبر من (1) فإنها تشير الى فعالية تكتونية نشطة، وإذا انخفض عن الرقم (1) فإنها تدل على فعالية تكتونية منخفضة نسبيا. اذ تم تقسيمها حسب تصنيف (and Bull 1977. McFadden) الى ثلاث اصناف جدول (4).

جدول (4) اصناف المؤشر الجيومورفولوجي Smf

Ranges	Class	Degree
اقل من 1	3	Low
1.1-1.2	2	Moderate
اكثر من 1.2	1	High

Tectonic geomorphology north and south of the Garlock fault،(1977)،L، Mcfadden W.B.and،Bull P49.،California./n Geomorphology in Arid Regions،

- الصنف الاول : القيم التي هي اعلى من (1.2) اذ تضم مؤشرات عالية للنشاط التكتوني، وتركزت فيها جميع أحواض المنطقة، خريطة (5) جدول (5) التي توضح اصناف هذا المؤشر متمثلة بجميع احواض المنطقة عدا حوض (7).

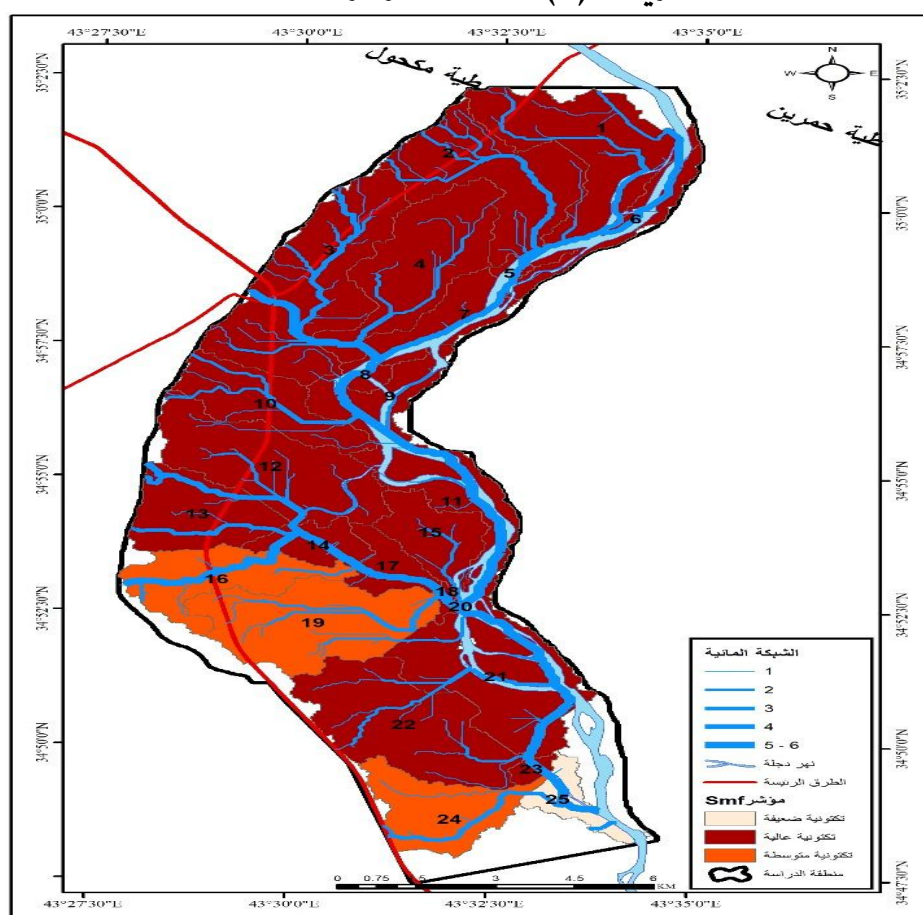
- الصنف الثاني الذي يمثل القيم بين (1.1-1.2) ويعبر عن مؤشرات متوسطة في نشاطها التكتوني وقد تمثل في الحوض (7).

جدول (5) أصناف المؤشر SMF

رقم الحوض	LS	LMF	Smf	التصنيف التكتوني	درجة النشاط
1	5419	7510	1.4	High	1
2	8419	12211	1.5	High	1
3	18186	28546	1.6	High	1
4	4775	7265	1.5	High	1
5	16750	21721	1.3	High	1
6	19302	25693	1.3	High	1
7	10766	12722	1.2	Moderate	2
8	13020	17091	1.3	High	1
9	17363	22009	1.3	High	1
10	11113	15096	1.4	High	1
11	18403	24825	1.3	High	1
12	9421	14766	1.6	High	1

المصدر / اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي ومخرجات برنامج Arc GIS 10.6.1..

خريطه (5) اصناف المؤشر SMF



المصدر / بالاعتماد على جدول (5).

3- مؤشر عامل التماثل الطبوغرافي (T) :-

يعد المؤشر (T) من ضمن المؤشرات التي تعطي قيمة لمقدار التباين داخل المجرى النهرية في حوضه ، اي يبين درجة زحف المجرى الرئيسي عن محور الحوض، يعكس ذلك وجود نشاط باطني و وجود صدع تحت

سطحي أثر في زحف المجرى ، وتنحصر قيم هذا المؤشر من (0-1)، ويمثل هذا تماثل تام أو تعرج نسبي، فكلما كانت القيم اقرب الى (0) كلما كانت اقرب الى التماثل وكلما اتجهت نحو (1) كانت اقرب الى نزوح المجرى، ويمكن استخراج هذا المؤشر من خلال تطبيق المعادلة الاتية .

$$T=Da/Dd$$

المسافة بين محور الحوض و المجرى الرئيسي المتعرج للحوض. Da

المسافة من الخط الوسطي للحوض الى الخط الخارجي عند الوسط Dd

وقد تم استخراج نتائج مؤشر (T) لجميع الاحواض المائيه في منطقه الدراسه، بالاعتماد على تصنيف (D.W and،Burbank ،Anderson ،R.S.(2001))، كما يأتي:

جدول (6) أصناف المؤشر الجيومورفولوجي T

Ranges	Class	Degree
أكبر من 0.8	1	Very High
0.7-0.8	2	High
0.5-0.7	3	Moderate
0.3-0.5	4	Low
0.3 اصغر من	5	Very Low

المصدر / R.S2001،D.W.and Anderson، Burbank/

يتبين من الجدول (6)، ومطابقته مع نتائج المنطقة في الجدول (7) ان هناك ثلاثة أصناف ضمن هذا المؤشر وهي كالآتي :-

ألصنف الأول: الذي اعطى نزوح عالي لمجرى النهر (عدم التماثل الطبوغرافي)، اذ تمثلت قيمته بأكبر من (0.71 و 0.79)، في الاحواض (5 و 12)، وقد يعزى الى انحراف أو نزوح المجرى الرئيسي للحوض عن محور الحوض (مجره المفترض)، الى تأثير التعرج في الطبقة ألتحت سطحه للحوض والنواتج عن تنشيط تكتوني فعال عالي (صدوع تحت سطحية).

الصنف الثاني: ميل المجرى في الحوض الى النزوح ولكن بنسبة اقل من ألصنف الأول، اذ انحصرت القيمه ما بين (0.60-0.68)، وهذا ماجاءت به الأحواض المائية (1-4-11) من هذا الصنف.

الصنف الثالث: وفيه يميل مجرى الحوض الى الاقتراب من ألتماثل الطبوغرافي قياسا بالصنفين السابقين، اذ تراوحت قيمة هذا المؤشر ما بين (0.33-0.54)، في الاحواض (2-3-6-7-8-9-10) و يمكن ارجاع تفسيره الى تأثر المنطقة تكتونيا بنسبه متوسطة او معتدلة، وقد كان انحراف مسار هذه الوديان للشبكة المائية أقل أو منخفض للنشاط التكتوني خريطة (6) وجدول (7).

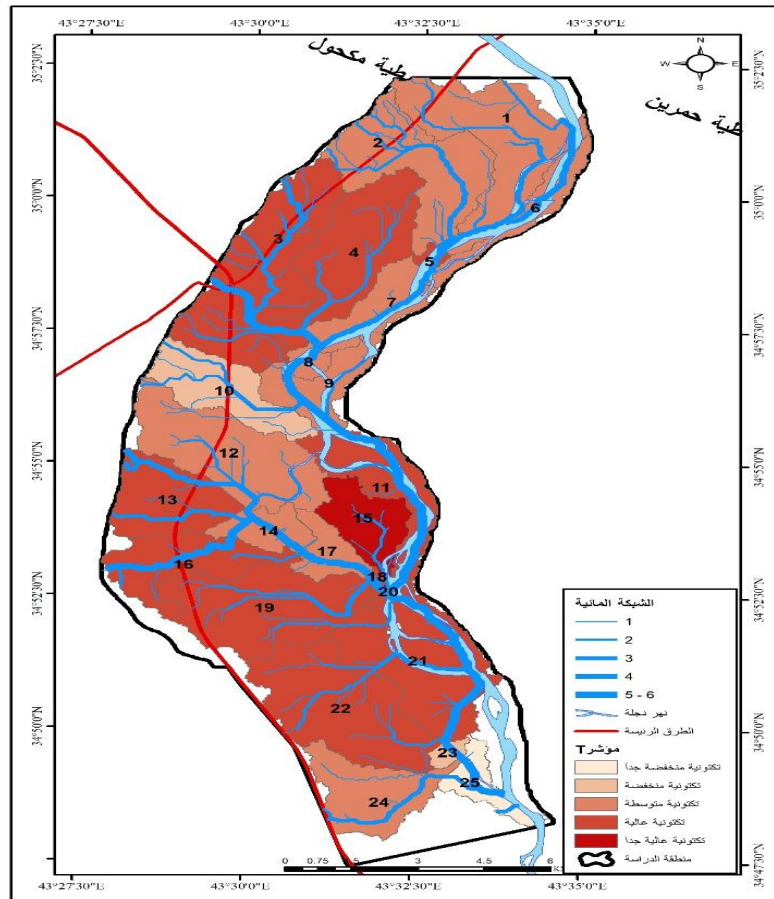
جدول (7) أصناف المؤشر T

رقم الحوض	المسافة Da	المسافة Dd	قيمة T	التصنيف التكتوني	درجة النزوح
1	640616.21	943460.82	0.68	Moderate	2
2	987.51	2978.32	0.33	Low	3
3	1277.55	3119.77	0.41	Low	3
4	204.34	339.22	0.60	Moderate	2

5	177.16	248.32	0.71	High	1
6	184.11	300.62	0.61	Moderate	3
7	230.50	586.26	0.39	Low	3
8	273.67	505.81	0.54	Moderate	3
9	586.72	1713.58	0.34	Low	3
10	277.14	591.55	0.47	Low	3
11	252.64	409.74	0.62	Moderate	2
12	355.00	451.90	0.79	High	1

المصدر / اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي ومخرجات برنامج ARC GIS10.6.1.

خريطة (6) مؤشر T



المصدر / بالاعتماد على الجدول (7).

4-التصنيف النهائي لمحصلة المؤشرات (RAT):-

يعتمد مؤشر (RAT) على تصانيف المؤشرات الجيومورفولوجية لعمليات التنشيط التكتوني السابقة. اذ يعكس هذا المؤشر نسبة التنشيط التكتوني للمؤشرات ولجميع احواض مناطق الدراسة، المستنبطة من نموذج الارتفاع الرقمي (DEM). لذا ستقود الى اعطاء فكره شاملة عن تأثير قيم المؤشرات الجيومورفولوجية بالأنشطه التكتونيه، حيث يهدف الى اعطاء تصنيف نهائي لجميع المؤشرات والذي تمثل المحصلة النهائيه لجميع لتصانيف السابقة، والمعادلة التالية توضح ذلك رياضياً:

$$RAT=S/N$$

التصنيف النهائي لمؤشرات النشاط التكتوني = RAT

S= رقم صنف المؤشر لكل حوض

N= عدد المؤشرات

ويقسم هذا المؤشر إلى ثلاث أقسام حسب تصنيف (K. S. Jayappa 2012)، خريطة (7) الجدول (8):-

اذ تم تصنيف المنطقة وفق الجدول اعلاه الى ثلاث اصناف وهي :-

-الصنف الأول : والذي تراوحت قيمته اقل من (2.5) كمؤشر لتكتونية عالية، وهذا ماجاءت به الاحواض (6-8-12) في المرتبة الاولى، اضافة الى وجود تكتونية عالية لباقي الاحواض الاخرى لكن بنسب متباينة.

-الصنف الثاني : ضمن القيمة التصنيفية (2.5-3)، اذ اعطى مؤشراً لوجود تكتونية متوسطة متمثلاً بالأحواض (1-2-3-5-7-9-11).

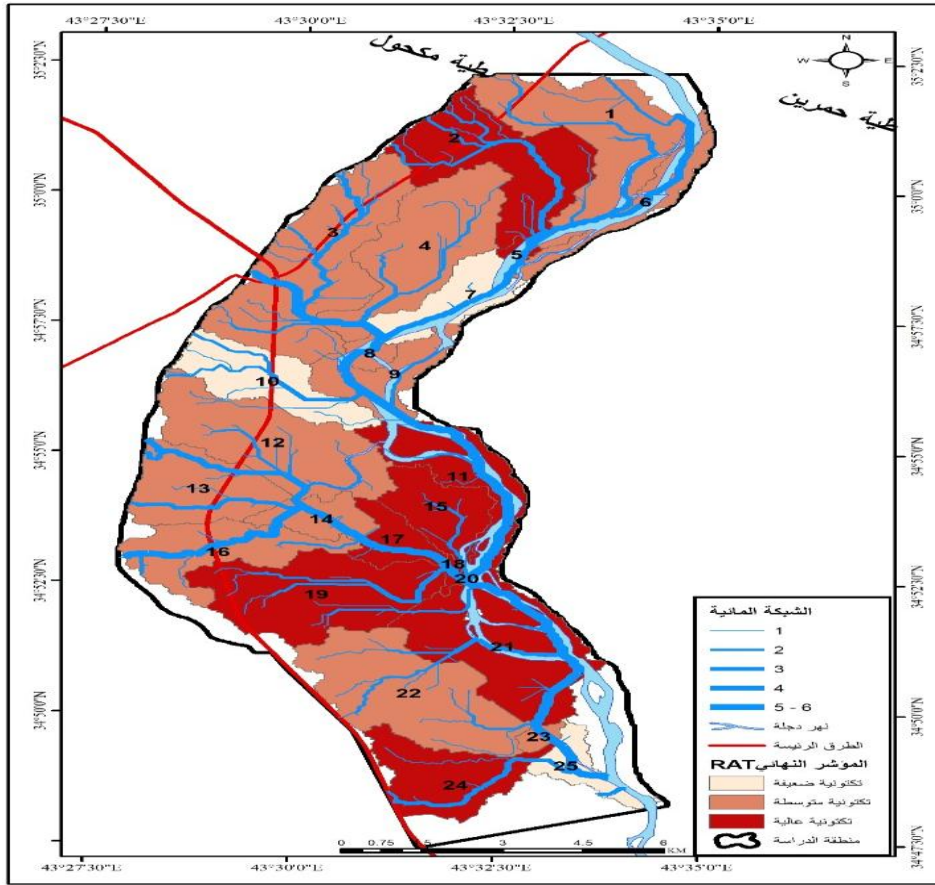
-الصنف الثالث : تمثل بالقيمة أكثر من (3)، والتي اعطت تكتونية منخفضة متمثلة بالأحواض (4-10)، ان ترسبات الزمن الرباعي معرضة الى عمليات تنشيط تكتونية حديثة ناتجة عن إصطدام ألصفحة العربية بالصفحة الآيرانية وذلك بفعل استمرار انفتاح البحر الاحمر بمعدل (0.95 سم) سنوياً.

جدول (8) التصنيف النهائي لمحصلة المؤشرات RAT

رقم الحوض	قيمة RAT	التصنيف التكتوني	درجة النشاط
1	2.50	Moderate	2
2	2.50	Moderate	2
3	2.50	Moderate	2
4	4.50	Low	3
5	2.50	Moderate	2
6	2.00	High	1
7	2.50	Moderate	2
8	2.00	High	1
9	2.50	Moderate	2
10	4.50	Low	3
11	3.00	Moderate	2
12	2.00	High	1

المصدر / بالاعتماد على إنموذج الارتفاع الرقمي ومخرجات برنامج ARC GIS10.6.1..

الخريطة (7) التصنيف النهائي لمحصول المؤشرات RAT



المصدر / اعتمادا على جدول (8) .

- العمليات المورفومناخية :-

تقسم العمليات المورفومناخية إلى عمليتي التجوية الفيزيائية والتجوية الكيميائية وسيتم دراسة تأثيرهما على سطح الحافة الصدعية.

- التجوية :

تقوم عملية التجوية بتفتيت الصخور من أجل إعدادها للحمل والنقل والترسيب والمتمثلة بعملية التعرية. أذ تتم عملية التجوية عند تعرض الطبقات الصخرية المكشوفة على سطح الأرض أو القريبة منها إلى عناصر المناخ ، وينتج عن ذلك أشكال أرضية جديدة ، وتكون عمليات التجوية بطيئة جداً بشكل عام ، إذ لا يمكن ملاحظتها بصورة مباشرة . ولا يمكن الفصل بين أنواع التجوية ، وإنما تعمل معاً لتفكك معادن الصخور إلى أجزاء أصغر أو إلى مواد أكثر ديمومة على سطح الأرض. ويمكن أن تكون السيادة لأحد أنواعها في منطقة دون أخرى.

العوامل المتحكمه في سرعة التجوية ونوعها :

إنّ جميع أجزاء سطح الأرض تتعرض للتجوية ولكن بدرجات مختلفة فنجدها عاليه في بعض المناطق ، وقليله في مناطق أخرى ، إذ يسود نوع من أنواع التجوية في منطقة معينة دون أخرى وهذا بسبب عدد من العوامل يمكن أجمالها بالآتي :

أ- بنية الصخور : تعني نوعية الصخور من حيث درجة صلابتها ومدى مقاومتها لعمليات التجوية فضلاً عن وضعية تلك الصخور ومدى قابليتها للتأثر بالعمليات الباطنية والذي يهمننا في البحث هو درجة صلابة الصخور ومدى مقاومتها للعمليات المورفومترية.

تتوقف عملية التجوية على نوع المعادن المكونة للصخور وطبيعة المادة اللاصقة بين حبيباتها ، فهما اللذان يحددان درجة سرعة تفكك الصخور فيزيائياً أو كيميائياً .

ب- تضرس سطح الأرض:

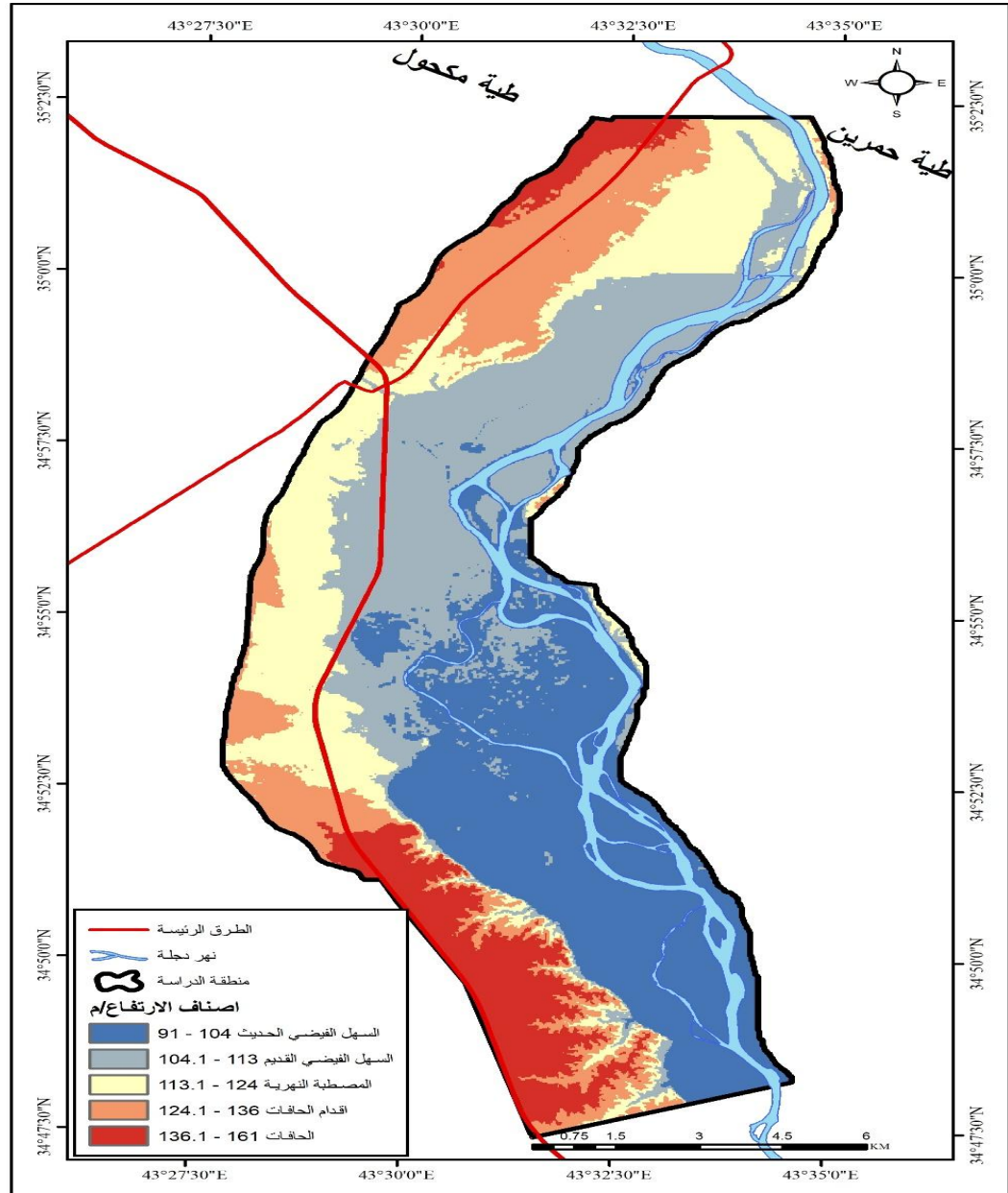
يكون تأثير سطح الأرض في تباين معدلات التجوية على الرغم من أن الحافة الصدعية قد تآكل جزء كبير منها ، ولكن هذا لا يعني عدم وجود مناطق ذات إنحدارات عالية فيها ، خاصة على الجروف في منطقة البوطعمة، لذا تكون الفرصة مؤاتية لحدوث عمليات التجوية وخاصة الميكانيكية منها ، وتقل التجوية أسفل المنحدرات لوجود طبقة من الارسابات التي تحجب تأثير الإشعاع الشمسي من الوصول إلى الطبقات الصخرية الواقعة تحتها. إذ تفتقر الحافة الصدعية إلى الغطاء النباتي في عموم المنطقة ، والذي يسهم بشكل غير مباشر في عملية التجوية الكيميائية من خلال تقليله لسرعة المياه الجارية من الأمطار ومن ثمة يعطي فرصة لتفاعل وذوبان الصخور بواسطة تلك المياه وقد قسم سطح المنطقة خمسة اقسام "خريطة (8) وجدول (9) .

جدول(9) الوحدات الارضية لمنطقة الدراسة

النسبة %	المساحة/كم ²	الوحدات الارضية	ت
31.1	49.32	السهل الفيضي الحديث	1
25.4	40.22	السهل الفيضي القديم	2
18.4	29.19	المسطبة النهرية	3
15.5	24.51	اقدام الحافات	4
9.6	15.28	الحافات	5
100.0	158.52		المجموع

المصدر / بالاعتماد على الخريطة (8).

الخريطة (8) الوحدات الأرضية في منطقة الدراسة.



المصدر / بالاعتماد على أنموذج الارتفاع الرقمي DEM ومخرجات برنامج ARC GIS10.6.1.

التجوية :- إنّ عمليات التفتك أو الإذابة للصخور ناتجة عن عوامل رئيسيه وهي المسؤلة عن المراحل الأولى لتكوين الأشكال الأرضية ، ولا يمكن الفصل بين هذه العمليات ، ولكنها تعمل معا ، وقد يسود نوع معين من العمليات على حساب عمليات أخرى فتكون واضحة دون غيرها .

1-التجوية الفيزيائية : وتعني عملية التفتك التي تحصل للصخور وتحويلها لأجزاء صغيرة الحجم دون المساس في التركيب المعدني لها (جودة ، 1968، ص 38) ، وتعد هذه العملية المرحلة الأولى في عملية التغيير البيئي الطبيعية ، وهي عملية ثابتة تقتصر على تفتت الصخور لكي يتم نقلها بواسطة احد طرق النقل

ويلعب هذا الصنف من أصناف التجوية دوراً مهماً في زياده كمية ألفتات الصخري الناتج عن طريق تحطم الصخور الأصلية ، وتعد التجوية الميكانيكية هي السائدة في منطقة الدراسة لوقوعها ضمن المناخ الجاف وتتم هذه العملية بعدة أساليب منها :-

أ- **التجوية الميكانيكية بسبب المدى الحراري** : إن المدى الحراري في المناطق الجافة سواء كان اليومي او الفصلي او السنوي يؤدي إلى تمدد وانكماش المعادن المكونة للصخور ، وبما أن هذه المعادن لها معاملات تمدد تختلف من معدن الى آخر لذا إن هذا التغير الحراري وتكراره يؤدي إلى عملية تشقق وتفتتت الصخور (السنوي ، 1979 ، ص 128) ويؤدي تغلغل الحرارة بواسطة اشعة الشمس إلى التمدد والانكماش في معادن الصخور المكشوفه لعدم وجود طبقة حماية من التربة او النبات الطبيعي ، و يبلغ معدل المدى الحراري السنوي للمنطقة 12.6 درجة مئوية لمحطة ببجي اذ سجل اعلى مدى حراري في شهر تمز اذ بلغ 16.3 م و اقل مدى حراري سجل في شهر ك 2 اذ بلغ 9.6 م ، جدول (10). ويرافق هذه المديآت دائما انخفاضاً في كمية الرطوبة النسبية خاصة في فصل الصيف تصل إلى (19%) . جميع هذه العوامل مجتمعة أدت الى تكوين صدوع رأسية في الطبقات الصخرية فيحدث فيها عملية ألتقلق أو ألتفصال فتكون على شكل فتات صخري أسفل المنحدرات ، وتكون على بشكل شظايا ذات حافات حاده أو بشكل مفتتات صخرية كما في تكوين إنجانه وهذه العملية تؤدي إلى عملية التراجع في الحافه الصدعية، ويعد فقر تلك المنحدرات بالغطاء النباتي احد العوامل المساعدة في تعجيل عمليات التجويه الفيزيائية.

جدول (10) درجات الحرارة العظمى والصغرى لمحطة ببجي للمدة 2000-2024

الاشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
درجات الحرارة العظمى	14.6	17.3	22.3	28.4	35.3	40.7	44	39.5	33.5	32.4	23.4	16.6	29.8
درجات الحرارة الصغرى	5	6.6	9.7	15.2	21.1	25.7	27.7	27.5	23.4	18.1	10.5	6	16.4
المدى الحراري	9.6	10.7	12.6	13.2	14.2	15	16.3	12	10.1	14.3	12.9	10.6	12.6

المصدر : وزارة النقل ، الهيئة العامه للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسّم المناخ ، بغداد، 2024 (بيانات غير منشورة)

ب- **التجوية الميكانيكية بفعل الصقيع**: تتم هذه العملية في الفصل البارد (الشتاء) ، ان عملية دخول المياه في الكتل الصخرية عن طريق النفذية او بواسطة الكسور والفواصل والصدوع الموجوده في جسم الصخر وعند تجمد هذه المياه بسبب إنخفاض درجات الحرارة إلى ما دون درجة ألتجمد ، إذ تؤدي ذلك إلى زيادة في حجم المياه بنسبة 9% من حجم المياه قبل عملية الإنجماد ، وتولد ضغطاً يصل إلى (125)كغم/سم²، و يؤدي تكرار هذه العملية إلى توسع في هذه الشقوق الموجودة في جسم الصخور حتى تتقشر وتتفصل بشكل كتل او فتات من الصخور الأم ، وتتأثر صخور الحافة الصدعية بهذه العملية على نطاق محدود جداً ، بسبب قلة ألتساقط وقلة في حالات الصقيع ، وتعد هذه العملية كانت سائدة خلال عصر ألبلايستوسين ، وذلك لتوافر المقومات اللازمة لها ، كالرطوبة والانخفاض في درجة الحرارة ، كل هذه الدلائل تبين إن هذه العملية كانت نشطة خلال تلك الفترة ، وقد تكون من أكثر العمليات حدوثاً.(كريل ، 1986 ص83)

ج- التبلور الملحي : تتم هذه العملية بصورة مشابهة لعملية التجوية بفعل الصقيع ، اذ تتوغل مياه الأمطار في الشقوق الموجودة في جسم الصخر ، وتتفاعل تلك المياه مع معادن الصخور مكونة محاليل ملحية تستقر في داخل الشقوق ، اذ تتبخر هذه المحاليل نتيجة لارتفاع درجات الحرارة تاركة الأملاح خلفها على شكل بلورات، وتولد هذه العملية ضغطاً مشابهاً للضغط الناتج عن إنجماد المياه ، تؤدي هذه العملية إلى عملية اضعاف جسم الصخر وتفتيته موضعياً.

التجوية الكيميائية:-

تعني العلاقة الكيميائية المشتركة بين الماء ودرجة الحرارة وبين معدن التكوينات الصخرية في المناطق المختلفة من بقاع القشرة الأرضية ، يحتوي الغلاف الجوي على بخار الماء والأوكسجين وغاز ثاني اوكسيد الكربون والنيتروجين ، وان عدد من هذه المكونات ذات نشاط كيميائي فعال علي الصخور المختلفة ، اذ تحتوي المياه على العديد من الأملاح والأحماض التي تساعد في عملية التفاعل مع معادن الصخور و تعمل على تحللها. (العمرى ، 1964 ، ص 172) لا تعد عمليات التجوية الكيميائية مستقلة بذاتها ، إذ لا يمكن فصلها عن عمليات التجوية الميكانيكية ، وذلك لأن التجوية الميكانيكية تزيد من نشاطها ، اذ يؤدي تفكك الصخور إلى زيادة مساحة السطوح الصخرية المكشوفة لعوامل المناخ . اذ تزداد سرعة التفاعلات الكيميائية بارتفاع درجات الحرارة ، ويعد الماء من أهم المكونات التي لها تأثيراً مباشراً في عمليات التحلل المائي والتآكل ، وله اثر غير مباشر في تعجيل العمليات الكيميائية ولاسيما عمليات الأكسدة والتآكل (حسن ، 1990 ، ص211).

ان عملية التجوية الكيميائية في منطقة الدراسة منخفضة جداً وذلك بسبب قلة التساقط الذي يكون على شكل زخات سريعة ، لذا تكون التجوية الميكانيكية لها صفة السيادة ، ويمكن أن تتم هذه العملية من خلال المدى الحراري بانخفاض درجات الحرارة ليلاً ، و يبرد الهواء ألاملامس لسطح الأرض ، فيتكاثف بخار الماء و يتحول على شكل قطرات . ويكون تأثيرها على أغلب الصخور الرسوبية من خلال التآكل المائي في الفترات الممطرة. (حسن ، 1990 ، ص211)

عمليات التآكل والتعرية والترسيب :

1-عملية التآكل والتعرية وهي عملية نقل المفتتات الصخرية المكونة للقشرة الأرضية ونقلها بفعل الماء والرياح من أماكنها ، لذا فإن التعرية من العمليات الجيومورفولوجية (المورفوديناميكية) المهمة لاثرها البالغ على شكل سطح الأرض وبصورة مستمرة . وتعد المياه الجارية والرياح من أهم عوامل التعرية للحافة الصدعية ، اذ ان أساس تحريك عمليات النقل والارساب في المنطقة مرتبطة بعناصر المناخ متمثلة بكمية الأمطار فضلاً عن سرعة الرياح ،لذا سيتم تناول اثر المياه الجارية والرياح على تشكيل سطح الأرض في منطقة الدراسة .

-التعرية الريحية:

تعد التعرية الريحية من العمليات دائمة الأثر في تغيير شكل المظهر الجيومورفولوجي لمعظم أجزاء سطح الأرض والمناطق الصحراوية الحارة الجافة بشكل خاص ، وهذا سببه قلة الغطاء النباتي وعدم تماسك دقائق التربة من جهة ، ولا يعيق حركة الرياح أي عوائق كبرى تحد من عملها (جودة ، ص320)من جهة أخرى ، اذ تهب الرياح على مساحة كبيرة فتصلقها ، اذ تتم عملية التعرية عند احتكاك الرياح بسطح الأرض ، ويكون

تأثيرها عند ازدياد سرعتها وعند اضطراب التيارات الهوائية فتصبح قادرة على رفع دقائق وحبيبات التربة إلى الأعلى اذ تسبب قوى الضغط الناتجة من سقوط حبيبات التربة واصطدامها بأخرى مستقره مسببة تحطّمها فيسهل نقلها ، وقوى الجاذبيه وتأثيرها من خلال وزن حبيبات التربة ، اذ تكون العلاقة طردية بين وزن حبيبات التربة والسرعة الضرورية للرياح لحملها ، وهناك قوى التماسك والالتحام والاحتكاك وتؤثر سرعة الرياح على شدة التعرية الريحية اذ بلغ اعلى معدل لها في شهر تموز (3.2) واقل معدل لها (1.2)م/ثا في شهر 1 جدول (11)

جدول (11) معدلات سرعة الرياح لمحطة بيجي للمدة 2000-2024

الاشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ك2	المعدل
سرعة الرياح	1.6	1.7	2	2.3	2.4	3	3.2	2.6	1.9	1.5	1.3	1.2
	2.1											

المصدر : وزاره النقل ، الهيئه العامه للأنواء الجويه والرصد الزلزالي العراقيه ، قسم أ لمناخ والموارد المائيه والزراعيه ، بغداد ، 2024 (بيانات غير منشورة).

تتم عملية التعرية الريحية بعمليتين مزدوجتين وهما :

- **التنذرية :** هي عمليه إزالة المواد المفككه والناتجه عن عمليات التجويه برفعها أو بدحرجتها ، اذ يمكن للرياح رفع المواد المفتته كذرات الرمال ودقائق التربة تاركه المواد الخشنه التي لا تستطيع حملها كالحصى والمفتتات الصخريه الخشنه ،(محمد ، 2000 ، ص52)

- **النحت (الصقل):** هي عمليه نحت او بري الصخور بواسطه ما تحمله من رمال ، تعمل هذه الذرات والمواد الخشنه التي تستطيع الرياح حملها على حت الصخور بفعل اصطدامها بها ، وتعتمد هذه العمليه على حجم هذه الدقائق وعلى سرعة الرياح ودرجة استجابة الصخور ، وتتم هذه العمليه على إرتفاع (0.5)م فوق مستوى سطح الأرض إذ من نادرا ما تستطيع الرياح رفع دقائق الرمل إلى أعلى من هذا الارتفاع (كريل ، 1986 ص83) أما نوعية الصخور فكلما كانت مقاومتها لعمليه النحت عاليه كلما قل تأثيرها على سطح الارض ، في حين الصخور اللينه تكون أكثر تأثرا بهذه العمليه .

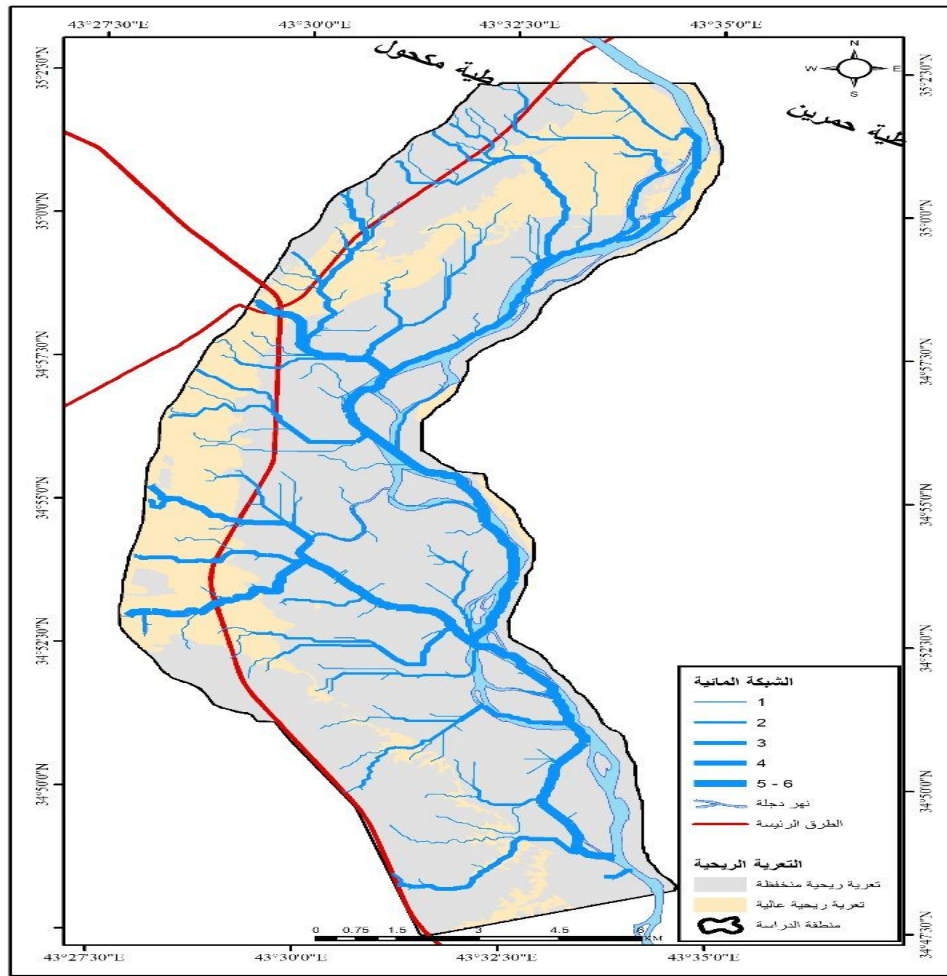
ويتبين من خريطة (9) وجدول (12) ان هناك نوعان من التعرية الريحية هما التعرية العاليية وقد بلغت مساحتها 117.86 كم² بنسبة 74.4% والمتوسطة اذ بلغت مساحتها 40.64 كم² بنسبة 25.6% من مساحة المنطقة.

جدول (11) مساحات ونسب التعرية الريحية في المنطقة

ت	التعرية الريحية	المساحة كم ²	النسبة %
1	تعرية رحيية عالية	117.86	74.4
2	تعرية رحيية مخفضة	40.64	25.6
	المجموع	158.50	100.0

المصدر / بالاعتماد على الخريطة (9) .

خريطه (9) التعريه الريحيه في منطقه الدراسة



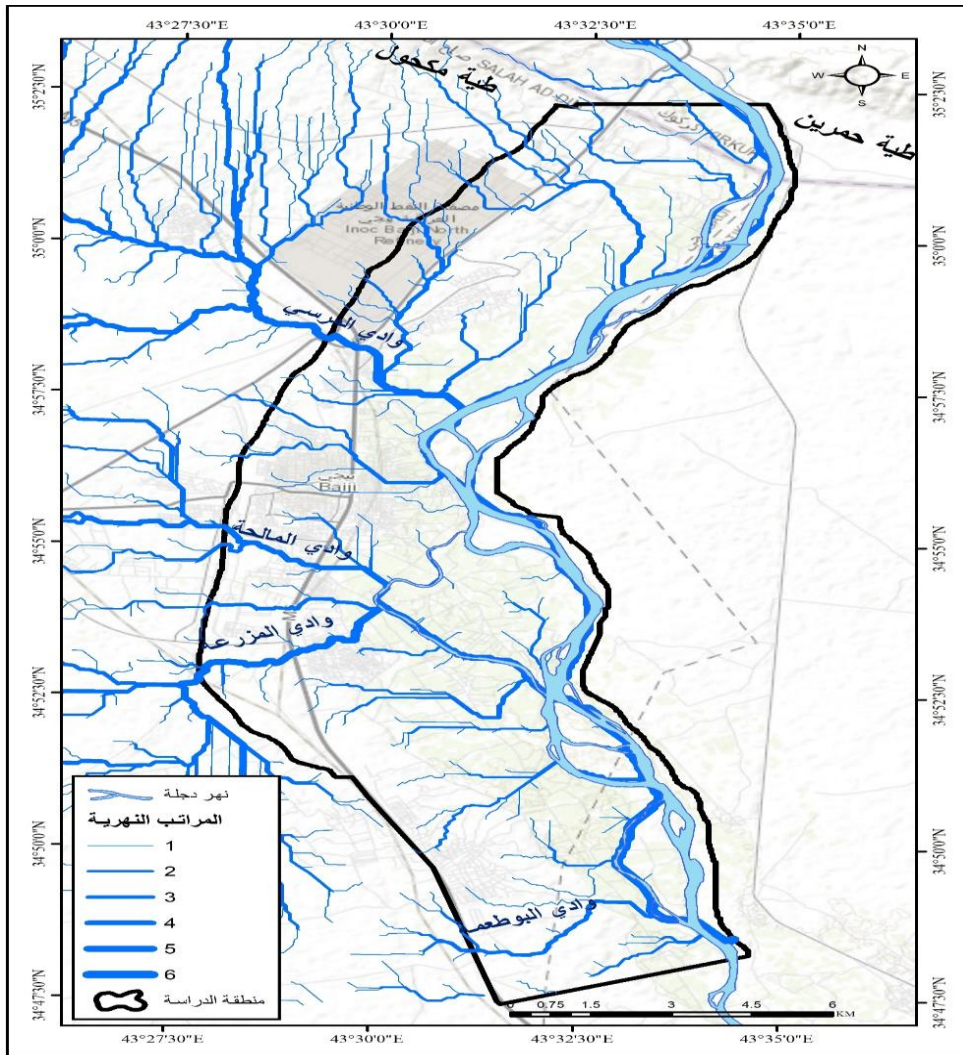
المصدر / بالاعتماد على مرئيه لاندسات8، ومخرجات برنامج ARC GIS10.8.

-التعريه المائية:-

تعد التعرية المائية من ضمن العمليات الأساسية التي لها أهمية بالغة في الدراسات الجيومورفولوجية لأنها البالغ في تغيير مظاهر سطح الأرض ، ولا يقتصر هذا الأمر على المناخ الحالي المتمثل بقله أمطاره وسقوطها بشكل زخات سريعة وإنما تشمل كذلك التعرية المائية في الأزمنة الدفيئة المطيرة حيث أشار ثورنبري إلى ذلك في مفاهيمه الأساسية (تترك العمليات الجيومورفولوجية آثارها الواضحة على أشكال اليابس الخاصة بها) (وليم دي.ثونبري ، 1975 ، ص4) ، ومما لا جدال فيه إن هناك ما يدل على إن منطقة الدراسة قد تمتعت بمناخ شبه رطبة ضمن فترة العصور الجليدية ، لذا تأثرت بالتعرية المائية في تلك الحقبة الزمنية ، إذ تأثير المياه الجارية على السطوح التي تمر بها و نقل المواد المفتتة من المناطق المرتفعة إلى المناطق المنخفضة ، وتنبأين شدة التعرية المائية اعتماداً على غزارة الأمطار وسعة الاحواض المائية، فكلما زادت كمية الأمطار وازدادت مساحة الاحواض المائية أدى ذلك إلى زيادة الوارد المائي الذي بدوره يساعد في زيادة عمليات النقل بواسطة المياه الجارية ، ان تعرية دقائق التربة بفعل قطرات المطر وكمية المياه التي تتساقط من تجمع تلك

القطرات ، وتعتمد على طول وشدة سقوطها فكلما قصرت مدة سقوطها فان ذلك يؤدي إلى تجمعها بفترات قصيرة وكلما زادت شدة السقوط ادى الى زيادة تحريك دقائق التربة وامكانية حملها بفعل المياه، خاصة في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة لوجود شبكة كبيرة من الأودية النهرية التي تجلب مياه الامطار من شمال ناحية مكحول وتصب في مجرى النهر بعد مرورها بالحلقة الصدعية مما اثر سلبا عليها في تعجيل عملية تأكلها واندثارها خريطة (10) .

الخريطة (10) الشبكة المائية لمنطقة الدراسة .



المصدر / بالاعتماد على إنموذج الارتفاع الرقمي DEM ومخرجات برنامج ARC GIS10.6.1.

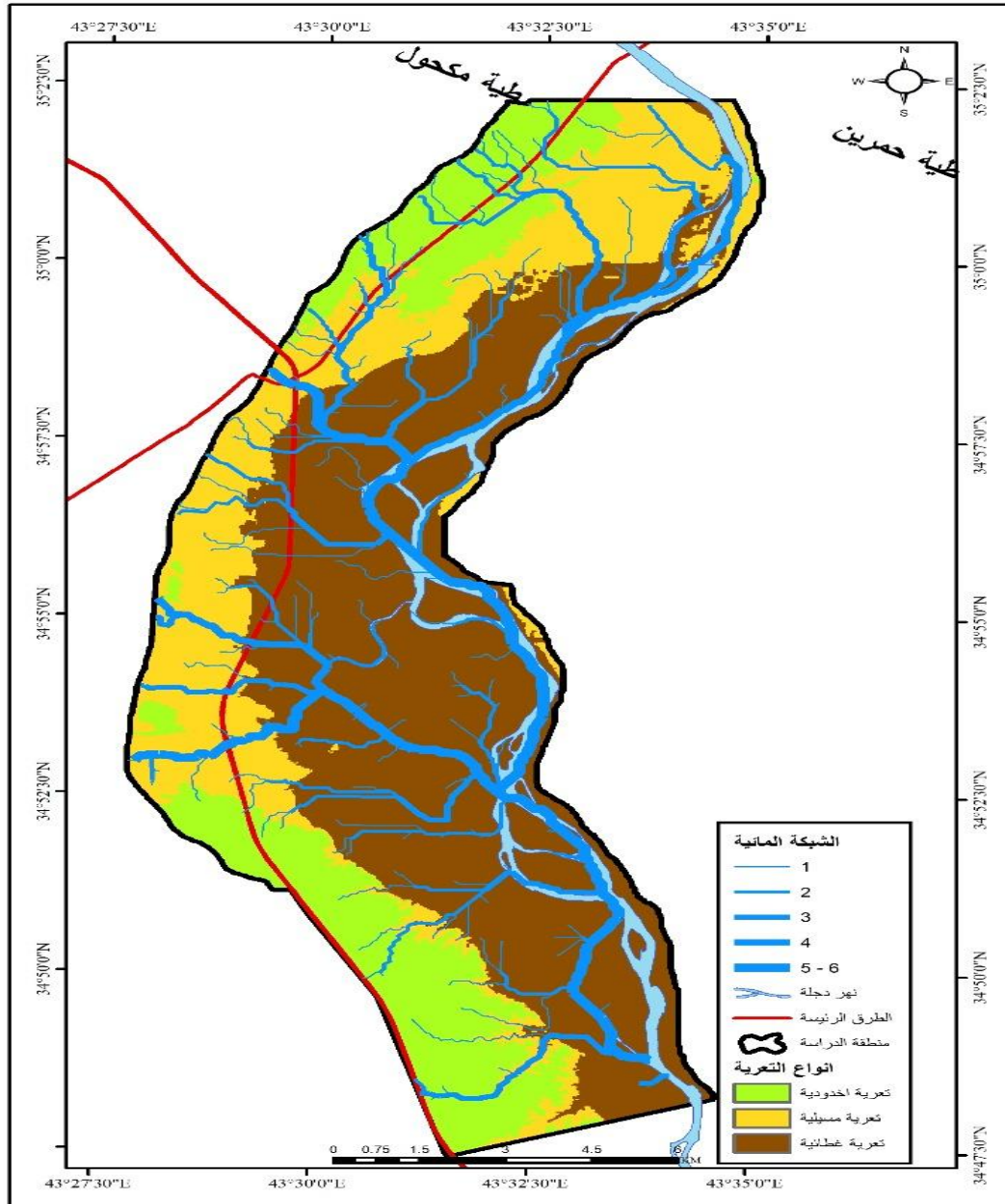
وتتم عملية التعرية المائية بعدة أشكال منها :-

أ-التعرية المطرية: يقصد بها التعرية التي يكون سببها الأمطار ، تتم هذه العملية بدءاً من سقوط قطرات المطر وحتى أماكن تصريفها ، تتباين حدة التعرية المطرية على وفق العوامل سابقة الذكر . وتتم عملية التعرية المطرية بعدة أشكال منها :-

- تعرية قطرات المطر: هي تعرية دقائق التربة والمفتتات الناتجة عن التجوية بفعل القوة الناتجة عن سقوط قطرات المطر عليها ، وتعمل هذه القوة على تكوين رذاذ ، فترتفع ذرات التربة مباشرة إلى الأعلى ثم تنزل بعد ذلك لتتخذ وضعياً جديداً ، وقد تسمى هذه الظاهرة باسم التعرية الناتجة عن قطرات المطر (ستريلر ، 1964 ،

ص156). إذ تعمل قطرات المطر على انفصال ذرات التربة ، ويتناسب طردياً مع حجم جزيئات التربة ، وتزداد انتقالية التربة مع قلة حجم الجسيمات ، أي إن تلك الجسيمات تكون أكثر صعوبة في الانفصال عن الرمل ولكن الطين أكثر سهولة في الانتقال خريطة (11) وجدول (12).

خريطة (11) اصناف التعرية المائية في المنطقة



المصدر / بالأعتماد على إنموذج الارتفاع الرقمي DEM ومخرجات برنامج ARC GIS10.8.

جدول (12) اصناف التعرية المائية لمنطقة الدراسة

ت	نوع التعرية	المساحة كم2	النسبة %
1	تعرية اخدودية	30.98	19.54
2	تعرية مسيلية	40.64	25.64
3	تعرية غطائية	86.88	54.82
المجموع		158.50	100.00

المصدر/ بالاعتماد على الخريطة (11)

- **التعرية الغطائية** : تعرف بأنها عملية الإزالة الشاملة لطبقة رقيقه من التربة لسطح الأرض ولجزء معين من سطح الانحدار ، (ويشير إليها بعض الباحثين على إنها عملية متداخلة مع عملية التعرية بوساطة قطرات المطر وتعطي المسمى نفسه) (زخار ، ص 54 - 58)، تقل فرص تراكم الماء كلما زاد استواء سطح الانحدار وتصبح التعرية الصفائحية أكثر انتظاماً ، وقد تصل عملية التعرية إلى كشف مساحات واسعة من صخور منطقة الدراسة إذ بلغت مساحتها 86.88 كم² ونسبة 54.82% من مساحة المنطقة.

- **تعرية المسيليه المائية** : يؤدي تجمع المياه على الأسطح العارية إلى بداية تكون مجاري مائية صغيرة تسمى المسيلات ، وتكون لها القدرة على بداية نقل التربة ويطلق على هذه العملية تعرية المسيلات المائية ، (دومي ، 2001 ، ص 220.) وتظهر هذه أحواله في الأراضي المنحدرة في المنطقة التي حدث فيها تآكل في الحافه الصدعية في المنطقة الممتدة من الفتحة الى منطقة جريش والي تتميز بانحدار متوسط، وتحول هذه المسيلات إلى أخاديد بعد اتحادها مع بعض مع زياده في الانحدار وزيادة التساقط ، إذ تنشأ عملية أخرى تسمى التعرية الأخدودية وتبلغ مساحتها 40.64 كم² ونسبة 54.82% من مساحه المنطقة.

- **التعرية الأخدوديه** : تنتج هذه الظاهرة من اتحاد المجاري الصغيرة (المسيلات) لتكون مجاري أكبر تسمى (الأخاديد) ، وتتكون الأخاديد عندما تقوم بعض المسيلات المائية النشطة بتعميق اوديتها لتغطي في اتساعها جهات التصريف المجاورة، تنشأ هذه العملية على امتداد السفوح ذات الانحدار الشديد ، وقد تنمو هذه الأخاديد إلى الوديان التي ترجع إلى شبكة التدفق المائي (زخار ، ص 54 - 58) ، تسلك هذه الأخاديد المناطق المكشوفة ذات الغطاء النباتي الضعيف والتي تكثر فيها الشقوق والفواصل ، حيث تقوم بتعريتها ونحتها بواسطة الحمولة التي تنقلها، وتصل أعماقها في تلك الحافات (0.5 - 1.5)م وتتميز جوانبها بشدة انحدارها إذ بلغت مساحتها 30.98 كم² ونسبة 19.54 % من مساحة المنطقة ، ان هذه الأنواع من التعرية المائية ناتجة عن كمية الامطار الساقطة ودرجة الانحدار لاجزاء منطقة الدراسة إذ بلغت كمية الامطار في محطة بيجي 178،4 ملم جدول (13).

جدول (13) معدل مجموع كميات الامطار لمحطة بيجي للمدة 2000-2024

الاشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
الامطار	33.9	28.5	27.1	19.1	11.9					7.8	21.3	27.4	178.4

المصدر : وزاره النقل ، الهيئه العامه للانواء الجويه والرصد الزلزالي العراقيه ، قسم المناخ والموارد المائية ، بغداد ، 2024 (بيانات غير منشوره).

يتبين لنا مما تقدم إن التعرية المائية في الحافة الصدعية تتباين من منطقه الى اخرى تبعا لشدة الانحدار والوارد المائي، فالتعرية المائية تتناسب طرديا مع الانحدار وكمية التصريف المائي ، لذا يمكن ملاحظة الوديان عند المناطق المنحدرة أكثر عمقاً من المناطق القليلة الانحدار ، تسير معظم الوديان في منطقة ذات انحدار قليل لذا تكون قليلة العمق تبعاً لذلك .

-عمليات الترسيب:- هي المرحلة الأخيرة من تأثير عامل المياه الجارية وتكون عملية مهمة أيضا في تكوين الأشكال الأرضية اذ يوجد العديد من الأشكال الأرضية التي تكونت بهذه العملية ، تتم هذه العملية عندما تقل سرعة العامل فتبدأ المواد المحمولة بالترسيب وتعتمد الأشكال الأرضية على كمية وحجم المواد المحمولة .
عمليات الترسيب المائية : تتم هذه العملية عندما تقل قدرة المياه الجارية بسبب انخفاض سرعته المياه وكميتها (R.U ، London ، 1973، P.160).

وتتناسب حمولة النهر تناسباً طردياً مع سرعة وكمية التصريف ، لهذا فان الحمولة تترسب كلها أو جزءاً منها إذا تعرض أي من هذين العاملين للنقص ، وتعتمد كمية الترسبات على بنية الصخور وعلى مدى تأثير المياه في نحت تلك الصخور وان للظروف المناخية دوراً في عملية الترسيب وتعتمد على الظروف المناخية للعصور المطيرة والمتمثلة بالمناخ المطير وعلى الظروف المناخية الجافة حالياً، وتمتاز بقلّة أمطارها وبشكل زخات بفترات زمنية قصيرة ، وكلّما زادت كمية الأمطار الساقطة فأنها تزيد من عملية التعرية ومن ثم الترسيب المائي ، ولدرجة الانحدار دور فعال في هذه العملية ، اذ يتناسب طردياً مع عملية التعرية ومن ثم تزداد عملية الترسيب من خلال جريان المياه الى اسفل المنحدرات ، ويعمل الغطاء النباتي على تقليل من سرعه المياه عن طريق تسكين سرعة التيار المائي ، أي انه يتناسب طردياً مع عملية الترسيب . وتزداد عملية الترسيب المائي في الوديان الوقتية خلال موسم الأمطار ، ويكون تصريف تلك الوديان داخلياً أما في المنخفضات أو تغور في الرمال وهناك العديد من الأشكال التي تكونها تلك العمليات .

- الاستنتاجات:-

- 1 - عملت عناصر المناخ في الزمن الرابع خلال الفترات الدفيئة الرطبة على تآكل الحافة الصدعية واندثارها من منتصف منطقة الدراسة الى شمالها بفعل شبكة الأودية النهرية الكثيفة التي تغطي هذا الجزء من المنطقة .
- 2- تبين ان المنطقة حالياً تتعرض الى تعرية رحيه شديدة في بعض اجزائها المكشوفة وتعرية رحيه ضعيفة في الأجزاء الغير مكشوفة .
- 3- من خلال تحليل بعض المؤشرات التكتونية تبين ان المنطقة تعاني من نشاط تكتوني في اغلب اجزائها .
- 4- نشطت في المنطقة التجوية الكيماوية في العصور الدفيئة الرطبة مما اثر بدوره على تآكل الحافة في أجزاء من منطقة الدراسة .

التوصيات :

- 1- ضرورة المتابعة المستمرة للتغيرات البيئية الحاصلة في المنطقة متمثلة بزحف الكثبان الرملية والعمل على تطوير وسائل تثبيتها.
- 2- التأكيد على إمكانية تناول اثر التنشيط التكتوني على تطور الحافة الصدعية من خلال ملاحظة الشذوذ في المجاري للاحواض المائية في المنطقة.

- المصادر :-

- (1)Manal Shaker Ali, Morphotectonics of the Tigris River and its Tributaries within the Fold Range in Iraq, Master's Thesis (n.d.), University of Baghdad, College of Science, 2000, pp. 25-26.
- (2)Diaa Al-Din Abdul Hussein Awad, Cartographic Representation of Landforms in Iraq Using Geographic Information Systems (GIS), PhD Thesis (n.d.), University of Baghdad, College of Education, Ibn Rushd, 2013, p. 119.
- (3)K.M. Al-Naqib. (1967). Geology of the Arabian Peninsula South Western Iraq, Geological Survey Prateessional Paper 500G Washinglion K p. 43.
- (4)Ibid., p. 44.
- (5)Abdul Haq Ibrahim Mahdi, Rul Yaqub Yuhanna, Report on the Shathatha Plate, translated by Azhar Ali Ghalib, p. 8.
- (6)Wafiq Al-Khashab and others, Geomorphology - Definition - Development - Fields and Applications, Vol. 1, Mosul University Press, Mosul, 1987, p. 39.
- (7)Shahram Bahrami (2013), Analyzing the drainage system anomaly of Zagros basins: Implications for Active Tectonics, University of Sabzevar, Iran, Tectonophysics, 608, p. 918.
- (8)Shahram Bahrami (2013), p. 918.
- (9)Keller, E.A. and Pinter, n. (2002) Active Tectonics: Earthquakes, uplift, and landscape. 2nd edition. New Jersey: Prentie Hall, p. 137
- (10)Internet research titled:
P. Stephen, A. Nelson, E. Ensill, Weathering & Soils, Vol. 4, July 2005
- (11)Joda Hassanein Joda, Hassan Sayed Ahmed Abu Al-Ainin, The Surface of This Planet - Its Major Topographical Phenomena, 1st ed., Beirut, 1968, p. 38.
- (12)Sahl Al-Sanwi et al., General Natural and Historical Geology, 1st ed., University of Baghdad, College of Science Press, Baghdad, 1979, p. 128.
- (13)Abdul-Ilah Razouki Karbal, Geomorphology, University of Basra, 1986, 1st ed., p. 83.
- (14)Farouk Sanallah Al-Omari and others, Natural and Historical Geology, Cairo, Dar Al-Maaref, 1964, 1st ed., p. 172.
- (15)Muhammad Yusuf Hassan and others, Fundamentals of Geology, Jordanian Book Center, 2nd ed., 1990, p. 211.
- (16)Muhammad Yusuf Hassan and others, the same source, p. 215.
- (17)Joda Hassanein Joda, Hassan Sayed Ahmed Abu Al-Ainain, previous source, p. 320.
- (18)Majid Al-Sayed Wali Muhammad, Climate and Factors Shaping the Earth's Surface, The Extent of the Influence of Geomorphological Processes by Climatic Elements - A Study in the Applied Field, Journal of the Iraqi Geographical Society, Baghdad, Issue 45, 2000, p. 52.
- (19)Abdul-Ilah Razouki Karbal, previous source, pp. 245-246.
- (20)William D. Thunbury, The Foundations of Geomorphology, translated by Wafiq Hussein Al-Khashab and Ali Muhammad Al-Mayah, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, University of Mosul, 1975, p. 4.
- (21)Arthur Strehler, Landforms - A Geomorphological Study, translated by Wafiq Hussein Al-Khashab and Abdul-Wahhab Al-Dabbagh, University of Baghdad, Dar Al-Zaman Press, Baghdad, 1964, p. 156.
- (22)De Zakhar, Soil Erosion, translated by Nabil Ibrahim Latif and Hasuni Jadoo, pp. 54-58.
- (23)Muhammad Khalaf Bani Domi, Introduction to Physical Geography, Yarmouk University, Al-Bahja Press, Jordan, 1st ed., 2001, p. 220.
- (24)De Zakhar, Soil Erosion, op. cit., p. 60.
- (25)R.U. Cook, Andrew Warren, Geomorphology In Desert, London, 1973, p.160.