DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

مجلة اوروك للعلوم الانسانية

موقع المجلة : www.muthuruk.mu.edu.iq

# الاشكال الارضية الناتجة من عمليات التعرية المائية في منطقة ام الخيلان

اصيل صالح عبدالمحسن المشعلاوي *

سفير جاسم حسين

جامعة المثنى/كلية التربية للعلوم الانسانية

**معلومات المقالة**

**تاريخ المقالة :**

تاريخ الاستلام: 2022/7/27

تاريخ التعديل : 2022/9/04

قبـول النشـر: 2022/9/12

متوفر على النت: 2023/6/12

**الكلمات المفتاحية :**

التعرية المائية، ام الخيلان، مؤشر ارنولدس-فورنية، معادلة دوغلاس، قابلية الترب للتعرية المائية.

**الملخص**

تم قياس القدرة الحتية للأمطار من خلال استخدام مؤشر ارنولدس-فورنية , ووفقا لهذا المؤشر فأن القدرة الحتية للأمطار ضعيفة ,اذ بلغت 8.85, وهذه القيمة لا تعكس القدرة الحتية للأمطار الحقيقية لكون الامطار الساقطة في منطقة الدراسة هي من النوع العاصفي , اذ تسقط بكميات غزيرة جدا وخلال فترة زمنية قصيرة جدا . وبلغ حجم التعرية المائية 0.0069 م3 /كم2 /سنة من خلال استخدام معادلة دوغلاس , فيما تباينت قيم قابلية الترب للتعرية المائية ما بين 0.51 – 0.48 . كما تم ملاحظة تأثر منطقة الدراسة بالتعرية الغطائية , وتعرية المسيلات المائية , والتعرية الاخدودية.

نتج عن التعرية المائية مجموعة من الاشكال الارضية , منها اشكال حتية مائية تمثلت بالوديان المائية , والبيدمنت , والميسا , فيما اقتصرت الاشكال الارسابية المائية على رواسب قيعان الاودية المتباينة الاحجام والتي تراوحت بين رواسب الطين الى الجلاميد والكتل الصخرية التي جرفتها السيول العارمة.

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2023

## المقدمـة:

تعد التعرية من العمليات الجيومورفولوجية المتميزة لما تتركه من اثار على سطح الارض فتغير من معالم سطح الارض بشكل مستمر ودون توقف ,وتعود تلك العمليات الى عدة قوى تؤثر على سطح الارض في كل البيئات الجافه والرطبة , كما تؤثر التعرية في منطقه الدراسة على النشاط البشري مما تسبب اضعاف خصوبة التربة وبالتالي قد تسبب ما تفقده من عناصر اساسيه تعتمد عليها النباتات في نمو. وقد يتباين تأثير التعرية في منطقه الدراسة من مكان الى اخر من حيث نوع القوه المسببة للتعرية وكذلك طبيعة المنطقة لأنها تسود في المناطق الصحراوية . وتنشط التعرية المائية Water Erosion في البيئات الجافة وشبه الجافة نتيجة لطبيعة التساقط المطري الذي يتصف بالتطرف في الكميات الهاطلة وبفصية الامطار وغزارتها وتكرار سقوطها شتاء, فضلا عن جفاف المنطقة وارتفاع درجة الحرارة صيفا الذي يعمل على زيادة نشاط التعرية المائية فيها.

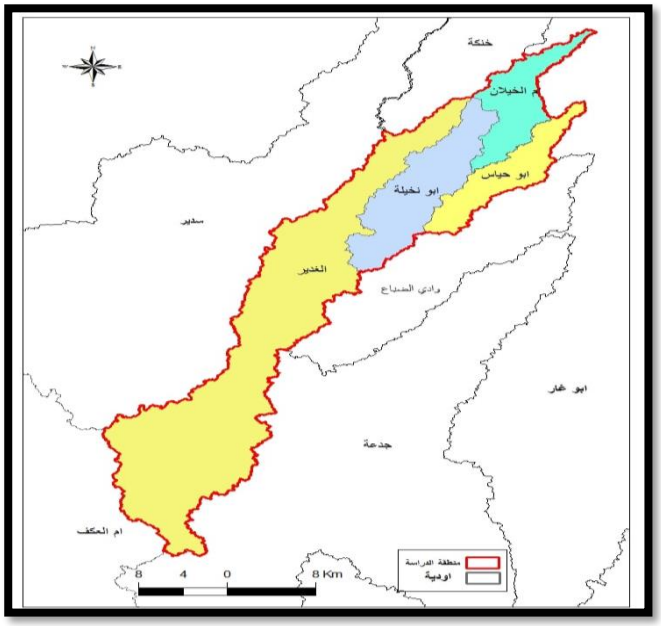
**حدود منطقة الدراسة:-**

تقع منطقة الدراسة ضمن الحدود الادارية لناحية بصيه , الى الشمال من مدينة بصيه, ضمن الجزء الجنوبي للهضبة الصحراوية , تحيط بها مجموعة احواض تمثلت باحواض الخنكة شمالا , وسدير غربا , وام العكف من الجنوب , والضباع وجدعة من الجنوب الشرقي , وابوغار من الشرق . اما فلكيا فهي تقع بين دائرتي عرض ( "58 43' 29° - "29 22' 30°) شمالا , وخطي طول ("25 39' 45° - "32 7' 46° ) شرقا . وتبلغ المساحة الكلية لمنطقة

*الناشر الرئيسي : E-mail : aslisalih997@gmail.com

الدراسة 685.4 كم$^2$ , وتضم اربعة احواض , هي حوض وادي الغدير , وحوض وادي ابو نخيلة , وحوض وادي ابو حياس, وحوض وادي ام الخيلان, يلاحظ خريطة (1).

**خريطة (1) موقع منطقة الدراسة**




**المصدر:- من عمل الباحثين بالاعتماد على :- 1-جمهورية العراق, القوات المسلحة العراقية , المساحة العسكرية , لوحة البصية, H-38-K-SW , بمقياس 1:100000, 1992. 2- المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة Landsat 8, , المتحسس OLI, الحزم 6,4,2 . 3- استخدام برنامج ARCGIS 10.8.1.**

**جيولوجيا** :تعد منطقة الدراسة جزءا من حزام السلمان Salman Subzone, ضمن نطاق السلمان – الحضر – Salman Hadherضمن الرصيف المستقر Stable Shelf , ويقطع المنطقة وبشكل متعامد عليها صدعين هما صدع سوق الشيوخ – عماره , وصدع البصية – قرنه . وهذا يعزز استمرارية التنشيط التكتوني Neotectonic في المنطقة والذي تمثل بتغير مجاري الاودية , وبروز ظاهرة الأسر النهري للاودية القديمة من قبل الاودية الاحدث. كما تتميز المنطقة بتعدد التكوينات الجيولوجية , يلاحظ خريطة (2), وهي مرتبة في ادناه من الاقدم الى الاحدث وهي :-

1- تكوينات الزمن الثلاثي Tertiary:

أ- تكوين الغار (المايوسين الاسفل) Ghar Formation(Lower-Miocene)

ب- تكوين النفايل (المايوسين الاوسط) Nfayil formation (Middle Miocene):-

ت- تكوين الدبدبة (البلايوسين – البلايستوسين) Dibdibba formation (Pliocene – Pleistocene).

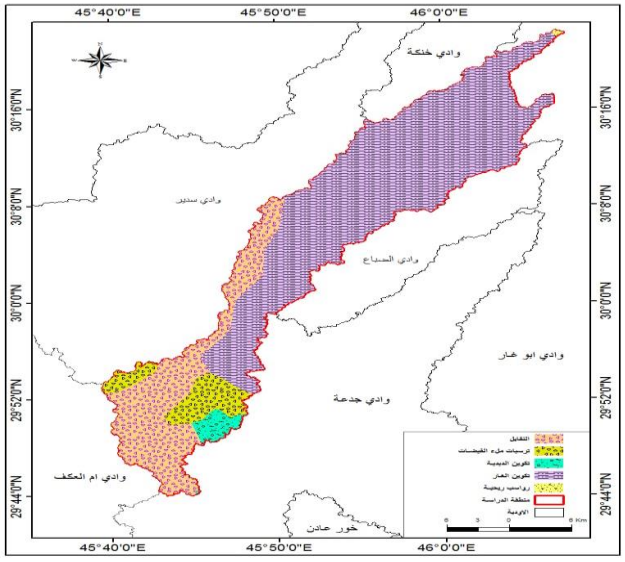
2- ترسبات الزمن الرباعي: Quaternary Sediments

أ- الرواسب الريحية Aeolian Deposits:

ب- رواسب ملء المنخفضات (الفيضات) Depression Fill Deposits :

ت-ترسبات ملء الوديان Valley Fill Deposits:

**خريطة (2) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة.**




**المصدر:. من عمل الباحثين اعتمادا على :1-جمهورية العراق, القوات المسلحة العراقية , المساحة العسكرية , لوحة البصية, H-38-K-SW , بمقياس 1:100000, 1992. 2- المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة Landsat 8, , المتحسس OLI, الحزم 6,4,2 . 3- استخدام برنامج ARCGIS 10.8.1.**

**4- Republic of Iraq, State Establishment of Geological Survey &Mining, Geological Map of Suq Al-Shyukh Quadrungle, Sheet NH-38-7, Scale 1:250000, 1992.**

**تضاريسيا:** تعد منطقة الدراسة جزءا من الصحراء الجنوبية التي تتميز بانبساط اراضيها , وانحدارها الخفيف باتجاه الشمال


DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740

الشرقي, اذ يتراوح ارتفاع المنطقة بين (70-245)م فوق مستوى سطح البحر, ويقسم سطحها الى ثلاثة اقسام فيزوغرافية هي سهل الحجارة ومنطقة الدبدبة والوديان السفلى.

مناخيا: يسود منطقة الدراسة المناخ الصحراوي الجاف , الذي يتسم بأرتفاع معدلات درجات الحرارة وقلة التساقط المطري.

اما التربة تتسم بسيادة نوعين من الترب هما الترب الصحراوية الجبسية والترب صحراوية جبسية مختلطة. كما تتسم بتعدد انواع من النباتات الطبيعية كالحرمل والسدر والعاقول والشفلح.

**قياس التعرية المائية:**

**1- مؤشر ارنولدس - فورنيه Arnoldus – Fournier Index (A.F.I)**

$$A.F.I = \sum_{i=I}^{12} \frac{(Pi)^2}{P^-}$$

جرى حساب مؤشرات مختلفة خاصة بقابلية التساقط المطري على احداث التعرية المطرية , ومنها هذا المؤشر الذي يعبر عن القدرة الحتية للأمطار (الجزائري, 2001,ص 196-197) :

حيث ان: A.F.I = القدرة الحتية للتساقط في المنطقة .

$(Pi)^2$= كمية المطر لكل شهر من اشهر السنة معبرا عنها ب (ملم).

$P^-$= كمية المطر السنوي معبرا عنها ب (ملم).

فاذا كان :-

عامل شدة الجرف A.F.I اقل من 50 فأن شدة الجرف ضعيفة .

عامل شدة الجرف A.F.I من 50 - 500 فأن شدة الجرف معتدلة .

عامل شدة الجرف A.F.I 500 - 1000 فأن شدة الجرف عالية .

عامل شدة الجرف A.F.I اكثر من 1000 فأن شدة الجرف عالية جدا .

يتضح لنا من خلال الجدول ( 1) ان التعرية المطرية ضعيفة في جميع الأشهر التي تتساقط فيها الامطار وفي كلا المحطتين , كون نتيجة المؤشر اقل من 50, اذ تراوح معدل مؤشر شدة الجرف المائي (8.85) . ولكن هذا لا يعني ان التعرية المائية ضعيفة وفقا لهذا المؤشر , الا ان الحقيقة هي بخلاف ذلك , اذ ينشط هذا النوع من التعرية في المناطق ذات المناخ الجاف ومنها منطقة الدراسة , لكون امطارها اعصارية تتصف بتساقط كميات كبيرة جدا من الامطار وبمدة زمنية قليلة, وهذا مما يزيد من كمية الجريان السطحي مع سرعة الجريان , مع الاخذ بنظر الاعتبار انتشار التكوينات الهشة والرواسب المفككة والصخور القابلة للاذابة في منطقة الدراسة والذي يتسبب بحدوث التعرية المائية فيها وبشكل واضح جدا.

**جدول (1) المعدلات الشهرية والسنوية للقدرة الحتية المطرية في منطقة الدراسة للمدة 1985-2021 وفقا لمؤشر ارنولدس - فورنيه.**

| الشهر | ناسا/كمية التساقط (ملم) | مؤشر A.F.I | رفحاء/كمية التساقط (ملم) | مؤشر A.F.I |
|---|---|---|---|---|
| كانون الثاني | 7.6 | 1.36 | 8.4 | 1.22 |
| شباط | 5.6 | 0.74 | 5.1 | 0.45 |
| اذار | 5.1 | 0.61 | 14.2 | 3.48 |
| نيسان | 5.2 | 0.64 | 9.1 | 1.43 |
| ايار | 1.4 | 0.05 | 3.8 | 0.25 |
| تشرين الاول | 1.3 | 0.04 | 1.3 | 0.03 |
| تشرين الثاني | 9.6 | 2.17 | 11.8 | 2.40 |
| كانون الاول | 6.6 | 1.02 | 4.1 | 0.29 |
| المجموع السنوي | 42.5 | 6.62 | 57.9 | 9.55 |

المصدر : من عمل الباحثين اعتمادا على بيانات المناخية ل 1- https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/

2- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، البيانات المفتوحة ،مكتبة البيانات المفتوحة ،إدارة تلبية الطلبات المعلوماتية،2019 .

3-تطبيق مؤشر ارنولدس - فورنيه وللأشهر المطيرة فقط لكون بقية اشهر السنة عديمة المطر لذا اهملت.


DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740

**2- معادلة دوغلاس لقياس حجم التعرية المائية :**

لأجل توضيح مدى تأثير كميات الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة في جرف وتعرية التربة , اذ تم تطبيق معادلة دوغلاس لقياس حجم التعرية المطرية (درويش وطالب ,2011):

$$S = \frac{1.65(0.03937P)^{2.3}}{1+0.0007(0.03937P)^{3.3}}$$

حيث ان :

S= حجم التربة المعراة (م$^3$/كم$^2$/سنة).

P= التساقط الفعال لثورنثويت ويستخرج وفق المعادلة التالية :

T = المعدل السنوي لدرجات الحرارة السنوية (م°).

R= المجموع السنوي للامطار (ملم).

يتضح من خلال الجدول (2 ) ان معدل حجم التعرية المطرية في منطقة الدراسة بلغ 0.0069(م$^3$/كم$^2$/سنة).

**جدول ( 2) معدل حجم التعرية المطرية في منطقة الدراسة بحسب معادلة دوغلاس بحسب بيانات المحطتين المناخيتين**

| المعدل السنوي لدرجة الحرارة(م°) | المجموع السنوي للأمطار(ملم) | التساقط الفعال | حجم التعرية المطرية (م3/كم2/سنة) |
|---|---|---|---|
| 36.45 | 50.2 | 2.35 | 0.0069 |

**المصدر : من عمل الباحثين اعتمادا على بيانات الجدولين(1), وتطبيق معادلة دوغلاس.**

**3- قابلية الترب على التعرية المائية EFW:**

يعد هذا العامل من أهم العوامل لفهم الانجراف المائي وتأثيره على التربة ,وتؤثر فيه محتوى الترب من الطين وكاربونات الكالسيوم , فضلا عن عامل الانحدار, اذ تزداد قابلية التربة للتعرية في المناطق ذات المنحدرات العالية مما يزيد من تأثير العواصف المطيرة, وحركة الرواسب الخشنة , ويحسب من خلال المعادلة التالية (Jasim et.al ,2018,p.434 ,437):-

$$EFW = \frac{0.37(silt\%+sand\%)+(0.28*clay\%)+14.78}{100}$$

حيث EFW= قابلية الترب على التعرية بواسطة الامطار

Clay%= نسبة مفصولات الطين في التربة .

عند تطبيق المعادلة اتضح ان قابلية الترب للتعرية المائية تراوحت بين (0.48–0.51), يلاحظ الجدول (3).

**جدول ( 3) قابلية ترب منطقة الدراسة على التعرية المائية**

| رقم العينة | الرمل% | الغرين% | الطين% | قابلية الترب على التعرية المائية |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 38.2 | 52.9 | 8.8 | 0.51 |
| 2 | 26.1 | 59.3 | 14.5 | 0.51 |
| 3 | 23.8 | 66.6 | 9.5 | 0.51 |
| 4 | 42.8 | 40.5 | 16.6 | 0.50 |
| 5 | 52.1 | 39.1 | 8.6 | 0.51 |
| 6 | 21.8 | 37.9 | 40.3 | 0.48 |

**المصدر : من عمل الباحثين اعتمادا على نتائج تحليل عينات التربة في مختبرات كلية الزراعة – جامعة المثنى , وتطبيق معادلة EFW.**

**انواع التعرية المطرية السائدة في منطقة الدراسة :-**

**1-التعرية بفعل قطرات المطرSplashing:**

اشار اليسون Ellison(1944)من دراسة مستفيضة للتأثير التعروي لقطرات المطر بأن تفتيت مجاميع التربة الناتج عن عن اصطدام قطرات المطر للارض هو المرحلة الاولى لعملية التعرية, اذ تم نقل 75% من المادة المتناثرة الى اسفل المنحدر الذي تبلغ نسبة انحداره 10:1 , فيما تحركت 25% من المادة المتناثرة نحو اعلى المنحدر , وعزى باحثين اخرين تفتت مجاميع التربة بواسطة اصطدام قطرات المطر من قبل بعض الباحثين الى تعرية صادمة Impact Erosion , وتطاير للدقائق المنطلقة بالتناثر او تعرية تناثرية Splash Erosion (دي زاخار,1989,ص231).

يحدث هذا النوع من التعرية في اماكن قليلة من منطقة الدراسة, اذ اقتصر تأثيرها فقط على الاماكن التي المغطاة بروسب هشة ومفككة .

**2- التعرية الصفائحية (الغطائية) Sheet Erosion:**

تحدث عملية التعرية الغطائية عندما تفقد التربة غطائها الارضي لا سيما الغطاء النباتي , وكذلك بسبب تساقط قطرات المطر التي تضرب سطح الارض بقوة , فتعمل على تطاير ذرات التربة وتبعثرها وتناثرها وجريانها وانسيابها في عمليات الجريان الغطائي , اذ يشير


DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740

هذا النوع من التعرية الى الازالة المتساوية تماما للتربة في شكل طبقات رقيقة لسطح منطقة ما , ولكي تحدث التعرية او ما يسمى بجرف القطعة لا بد من وجود سطح مستو للأرض وتربة ذات نفاذية قليلة , اذ تعمل التعرية الغطائية على ازالة طبقة بأكملها من سطح التربة وتنتقل المواد الناعمة والعضوية من المناطق المرتفعة الى المناطق الاقل ارتفاعا , اذ يؤدي اصطدام قطرات المطر بالتربة الى تفكك ذراتها المتماسكة فيتشكل على السطح غطاء مكون اساسا من العناصر الناعمة واذا صادف انحدار بسيط اخذ الماء بالانسياب والحركة جارفا معه العناصر والمواد الناعمة ويبقى السطح مكسو بالمواد الخشنة فقط (العبدان والسامرائي ,2008, ص5). تم ملاحظة اثار هذه العملية في ارجاء عدة من منطقة الدراسة, يلاحظ الصورة ( 1).

**صورة ( 1) اثر التعرية الصفائحية, ويلاحظ تكشف الطبقات الصخرية في حوض ابونخيلة**

الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6

**3- تعرية المسيلات المائية Rill Erosion**

هي الازالة المتجانسة جداً لطبقة رقيقة من سطح الارض لمنطقة ما ,إذ تحدث فوق الارض المنبسطة ذات الانحدار القليل, عندما تفقد التربة غطاءها الارضي لاسيما الغطاء النباتي, وبسبب تساقط الامطار بشكل غزير وبشدة تعمل على تطاير ذرات التربة وتبعثرها وجريانها وانسيابها, على شكل أغطية رقيقة من المياه قادرة على حت المواد المجواة والتربة الهشة نحو سفوح المنحدرات بشكل متساوٍ وتقل فرص تراكم الماء كلما زاد استواء السطح المنحدر وتتجمع على شكل طبقة سميكة يطلق عليها ارسابات المسيلات (**حسون**, 2016,ص97) ،ويظهر هذا النوع من التعرية في منطقه الدراسة على جوانب الأودية والتلال والجروف وتظهر أيضا ايضا في بعض المناطق المنبسطة كما في شعيب ابو حياس وكذلك الاراضي المنحدرة من جهة حوض سدير تكون شديده الانحدار كما في الصورة ( 2 ).

**4- التعرية الاخدودية Gullies Erosion**

عند وجود حفر وانحدارات يعمل ماء المطر على توسيع وتعميق تلك الحفر وتحويلها الى جداول ,ومع زيادة الماء المتجمع يتدفق الماء ويتوسع الجدول ومع زيادة سرعة الجريان وزيادة الطاقة الحركية للماء يتطور الانجراف الجدولي ليأخذ شكلا اخر من الانجراف على هيئة اخاديد (جوهره ,2018,ص4). وتكثر الاخاديد الناتجة عن التعرية المطرية في منطقه الدراسة, اذ تنتشر على امتداد سفوح الجروف والتلال وتتكون اشكال جيومورفولوجيه مختلفة ,يلاحظ الصورة (3).

**صورة ( 2) المسيلات المائية المنتشرة في منطقة الدراسة.**

الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6


DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740

صورة ( 3) توضح انتشار الأخاديد في منطقة الدراسة.

الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6

**5- مظاهر التعرية المائية داخل الأودية :**

تؤدي التعرية المائية دورا كبيرا في تغير الخصائص المورفومترية للوديان من خلال زياده شده التضرس في بطون الوديان وظهور طبقات من الصخور الجديدة وحيث تتوقف التعرية المائية على عده عوامل منها كميه المياه الجارية وسرعه جريان ومدى انحدار المجرى والبنيه الجيولوجية والتكوينات الصخرية التي يمر بها الوادي وكثافه النبات الطبيعي المواد التي يحملها المجرى من مواد صلبه صغيره حيث يتوقف العمل النحاتي على الرسوبيات التي تحملها او تجرفها المياه الجارية على الطاقة الناتجة من ارتطام هذه الحبيبات والكتل الرسوبية المتحركة بالرسوبيات والصخور المكونة لقيعان وضفاف الوديان فتؤدي هذه الارتطام الى تفتيت الصخور وازاله الرسوبيات حيث يسهم هذا العمل نحاتي ايضا في تأثير الهيدروليكي للمياه الجارية المتمثل بارتقاء الماء نفسه بالصخور الرسوبيات حيث يؤدي الى تفكك الرسوبيات الغير متماسكه وايضا توسيع شقوق والفجوات الموجودة في الصخور وايضا يكون العمل النحاتي للمياه الكيميائي يتم عن طريق الفعل الاذابي للمياه على المعادن مكونه صخور قيعان الأودية . ومن اهم مظاهر التعرية المائية في اودية منطقة الدراسة هي :-

**1-5-تعرية قيعان الاودية** : اذ ينتج عن عملية نقل صخور كبيرة الحجم على القاع بطريقة الانزلاق Sliding اثناء مواسم السيول , اذ تتدفق مياه الامطار بكميات كبيرة وتكون سريعة الجريان مما يمكنها من جلب حمولة متنوعة من الرواسب ومن ضمنها صخور كبيرة يتعدى حجمها حجم الجلاميد , اي اكبر من 256 ملم , وهذا النوع من الرواسب ينتقل بطريقة الانزلاق على القاع مما يترك اثارا واضحة على حدوث تلك العملية, يلاحظ الصورة (4) . كما يلاحظ من الصورة (5 ) بأن قاع الوادي يتعرض لعملية جرف الرواسب المفككة والهشة من الرمال والحصى الصغير نتيجة سرعة الجريان , اذ يلاحظ في الصورة الاجزاء التي تتواجد فيها نباتات تعمل على اعاقة الجريان ونشاط عملية الارساب , في حين نجد ان الاجزاء الخالية من النبات في القاع تتعرض الى التعرية المائية. كما تنتشر في قيعان اودية منطقة الدراسة الحفر الوعائية , يلاحظ الصورة (6).

**2-5-الحت الجانبي** : تعني عملية الصقل او النحت الميكانيكي الذي تقوم به الانهار , وتنجم هذه العملية من خلال عمليات عديدة مثل اصطدام المواد الصلبة التي يحملها النهر ,مثل ذرات الغرين والرمل والحصى المختلفة الاحجام ,بجوانب المجرى النهري , او نتيجة لتحطم مواد الحمولة نفسها الى ذرات اصغر حجما بسبب اصطدام ذراتها مع بعضها البعض اة اصطدامها بقاع وجوانب المجرى (كربل , 1986, ص145). وتحدث هذه العملية مجرى على جانبي الوادي, اذ تعمل المياه الجارية بسرعة كبيرة اثناء حدوث السيول بحت الصخور المكونة لجانبي المجرى, يلاحظ الصورة (7).


DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740

صورة ( 4 ) تعرية القاع بسبب انزلاق الصخور على القاع في وادي ابو حياس.

الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6

صورة ( 5) تظهر عملية الحت المائي لقيعان الاودية التي تخلو من النبات في حين يتم احتجاز الرواسب في الاجزاء التي توجد فيها نباتات.

الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6

صورة ( 6) احدى الحفر الوعائية في قاع وادي الغدير

الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6

صورة (7 ) اثار الحت الجانبي في مجرى وادي الغدير.

الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6

**الاشكال الناتجة عن التعرية المائية :-**

**1-الوديان المائية :-Valleys**

تنشا من المسيلات المائية بفعل عمليه الاختزال الجدولي ( Abstraction valley) او بعملية الاتحاد بين عدد من المسيلات المائية لتكون وديانا اكثر عمقا وطولا واقل عددا مع زياده في التصريف المائي, ويكون بعض منها دائم الجريان او متقطع والاخر موسمي ,يكون لها دور مهم في تنشيط العمليات الجيومورفولوجية من تعرية وترسيب (المحسن, 2013 ، ص121-122). ويبدأ فعل المياه الجارية عند تساقط الامطار باتجاه المناطق المنخفضة عبر المسيلات والأخاديد او عن طريق جريان الصفائحي او الغطاء على سطح التربة لتصل مع بعضها البعض في جداول اكبر واطول وتشق طريقها عبر هذه المنخفضات مكونه من الجداول ووديان كبيره ويتحكم بتكوين هذه الجداول الوديان كل من التركيب الجيولوجي والطباقيه والصدوع فضلا عن المناخ اذا عاده ما تتبع الوديان مناطق السطوع والضعف الصخري .( يوسف وآخرون ،1998،ص 320-322). وتظهر عند منطقه الدراسة شبكه كثيفه من حيث الوديان والشعاب وتتباين في اطوالها وعرضها وعمقها متمثلة بأودية منطقة الدراسة وهي وادي الغدير ووادي ابو نخيلة ووادي ابو حياس ووادي ام الخيلان.

**2- الثنيات (المنعطفات) النهرية River Meanders:**

هي تقوسات تحدث في مجرى النهار وحسب المرحلة التي يمر بها النهر وتكون على نطاق واسع وعندما يبلغ النهر مرحله الشيخوخة


DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740

وتتكون المنعطفات عند ما تنخفض سرعه الجريان النهري الى درجه يتحول فيها النشاط النهري من الحت السفلي الى الحت الجانبي ( حسين ،2007،ص93). اذ تعد المنعطفات النهرية بمثابة تغيرات حادة في اتجاه الجريان , تعمل على زيادة نشاط التعرية في الجوانب المقعرة , في حين تزداد عملية الأرساب على الجوانب المحدبة من المنعطف , وتفسر هذه الظاهرة التي يتم من خلالها النحت في جانب والإرساب في جانب اخر من المنعطف ان التيار الرئيس للنهر يضطر للانحراف نحو الجانب المقعر من المنعطف بكامل قوته فيتأثر ذلك الجانب بالكامل فيعظم النحت ,بينما يكون هناك تيار مائي رجعي ينشأ عن اصطدام التيار المائي الرئيس بالجانب المقعر , وهنا تضطر المياه الى الارتداد سفليا ومعها الرواسب التي تم نحتها من الجانب المقعر صوب الضفة المحدبة من المنعطف ويتم ارسابها (محمد وشهاب , 2018, ص155). ان الثنيات في منطقه الدراسة تكون في تطور نتيجة استمرار عمليه الحت المائي والترسيب في فترات سقوط المطري الغزيرة وقدوم السيول من اعالي الاحواض التي تنعكس اثارهما على تطور هذه الثنيات.

**3- الحافات الصخرية :- Escarpment:**

الحافة او الجرف Cliff سطح من الارض ممتد بشكل عمودي او شبه عمودي تزيد درجة انحداره عن المستوى الافقي لسطح الارض عن 40º (ابو العينين,1976,ص336). ترتبط الحافات الصخرية ارتباطا كبيرا مع الوديان الرئيسة والهضاب, وتتعرض الحافات او الجروف الصخرية لعمليات التجوية والحت النهري (التجوية التراجعية للمنحدرات) , وتكون مستمرة العمل وتنتج مفتتات صخرية مختلفة الشكل والحجم , وتتحرك هذه المفتتات التي تشغل واجهة المنحدر نحو اسفله ببطيء شديد او تتحلل نتيجة عمليات التفكك الحتي وهي في مكانها (العذاري ,2005,ص93). وفي منطقة الدراسة لوحظ امتداد تلك الحافات على امتداد الاودية المدروسة , فضلا عن مناطق اخرى كما في تلال الريم, يلاحظ الصورة (8 ).

**صورة (8) احدى الحافات الصخرية في منطقة الدراسة**

**الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6**

**4- سفوح المنحدرات :-**

هي المنطقة التي تقع تحت الجرف مباشرة , اي المنطقة التي تقع بين زاوية تغير الانحدار اسفل الجرف الصخري وبداية قدم المنحدر , ويعد هذا السطح سطحا غير مستقرا , ويسمى بالسطح الثابت لأحتفاضه بزاوية استقرار ثابتة ويسمى ايضا بسطح الفتات وتتجمع فوقه قشرة او طبقة رقيقة فوق السطح الصخر الاصلي , ويعد منطقة نقل بسبب ازالة المواد الدقيقة التي نتجت بفعل عمليات التجوية والتعرية المائية , في حين تبقى المواد الخشنة في مكانها فوق السطح , وبعد تعرضها للتجوية الميكانيكية او الكيميائية تتكون مواد ناعمة يمكن ازالتها بفعل عمليات الغسل (هريبد , 2016,ص89) , وتتميز منطقة الدراسة بكثرة سفوح المنحدرات فيها , يلاحظ الصورة (9 ).

**صورة ( 9 ) تظهر لسفح ناتج عن تأثير التعرية المائية في منطقة الدراسة**

**الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6**


DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740

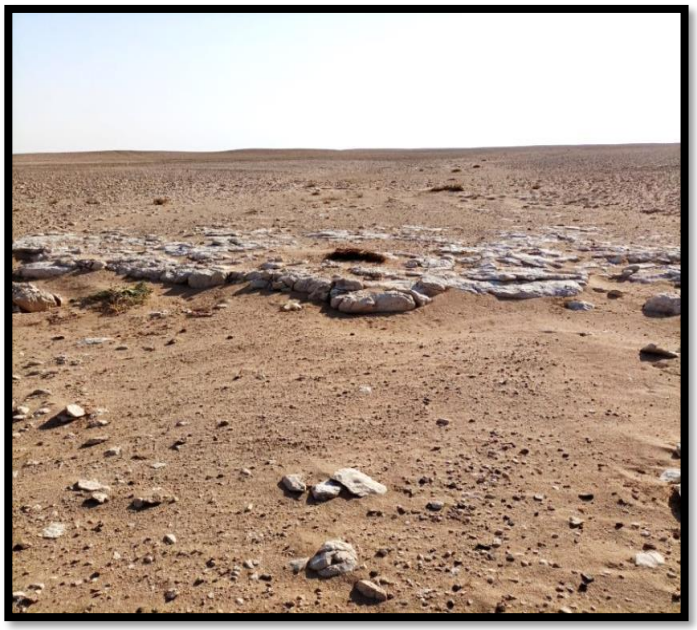
**5- البيدمنت Pediments:**

قدم كلا من كوك ووارين (Cooke and Warren -1973) تعريفًا شاملا للبيدمنت على انها "أسطح تنحدر بلطف تطورت في صخور الأساس bedrock ". اذ تتمثل البيدمنت بالأسطح المقعرة وبمعدل انحدار يتراوح ما بين 0° - 11°. وتتباين في مساحتها , اذ تتراوح من بضعة أمتار مربعة إلى مئات الكيلومترات المربعة. ويبلغ متوسط المناطق في صحراء موهافي Mojave بكاليفورنيا Californiaحوالي 6 كم$^2$ ، و 100 كم$^2$ في صحراء سونورا Sonoran في أريزونا Arizona.وتتمثل بالسهول الصخرية التي تقع تحت اقدام المنحدرات الشديدة, والحافات الصخرية في المناطق الصحراوية, وتتميز بأن انحدارها تدريجي وقد يشكل سطحها احيانا بعض المفتتات الصخرية السهول الصخرية Rock Plains or Conoplains, كما ان سطح البيدمنت مستو نسبيًا من صخر الأساس (مكشوف أو مكسو بالتربة الغرينية أو الحصى) يتكون عند قاعدة جبل أو كسهل لا يرتبط بجبل (Wilkinson, 1988, p.87) . واختلفت الآراء فيما يختص بنشأة البيدمنت , اذ يعتقد البعض انها ترجع الى اثر فعل الغطاءات الفيضية Sheet Flood الناتجة عن التعرية الغطائية , فيما ذهب اخرون الى ان نشأتها لربما ترجع الى توالى عمليات الحت الجانبي للاودية العميقة الكبرى التي تجاور الحافات الصخرية الموازية لمجاريها , وتبعا لذلك تستمر تلك الحافات في التراجع الخلفي Back Wearing or Scarp Rescessionتبعا لتأثير التجوية والتعرية المختلفة في الصخور, فيما ذهب طرف ثالث الى ان نشأة البيدمنت ترجع الى كل هذه العوامل مجتمعة (ابو العينين ,1976,ص639). وتوجد البيدمنت في منطقة الدراسة في عدة مواضع منها , وهي ناتجة عن التعرية الصفائحية , يلاحظ الصورة ( 10 ).

**6- بقايا التلال التعروية**

هي بقايا لظاهرة البيوت عملت التعرية على ازاله جوانبها الحاده وجعلها بصوره تلال ذات الجوانب قليله الانحدار حيث يخلو سطحها من الصخور او من اي طبقه صخريه رقيقه نتيجة لعمليات التجوية وخاصه الميكانيكية منها فضلا عن عمليات التعرية المختلفة ( الزاملي ،2007،ص169). لذلك تعد بقايا التلال مثالا على النشاط عامل التعرية المائية حيث تكون في منطقه الدراسة على شكل متجمع تظهر على شكل طبقات من الحجر الجيري بفعل التعرية الريحيه كما هو موجود قرب تلال الريم, يلاحظ الصورة ( 11).

**صورة ( 10) احدى سطوح البيدمنت في منطقة الدراسة**



**الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6**

**صورة ( 11 ) بقايا احدى التلال بسبب عمليات التعرية المائية قرب تلال الريم ضمن منطقة الدراسة.**

**الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6**


DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740

**7- الميسا Mesa:**

هي هضبة صغيرة مستوية السطح منحدرة او قائمة الجوانب , وبشكل عام هي مرتفع صخري منضدي مستو او شبه مستو قائم من الارض ذو قمة مستوية وله سفوح شديدة الانحدار من جانب واحد او اكثر من جوانبه , وتتكون الميسا (الربوة) من طبقات من الصخور تكاد ان تكون افقية تحمي ما تحتها من مواد اقل تماسكا (مشرف, 2013, ص1206). وتكون هذا الشكل نتيجة التعرية المائية الشديدة وخصوصا اثناء الفترات المطيرة ابان عصر البلايستوسين , يوجد هذا الشكل في اماكن متفرقة من منطقة الدراسة , يلاحظ الصورة ( 12).

**صورة (12 ) احدى الميسات الموجودة في منطقة الدراسة**

**الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6**

**البيوت Butte :**

اشكال ارضية تشبه الميسا لكنها ذات قمة مسطحة قليلة المساحة مقارنة بالميسا , بل تطورت من الميسا وهي اصغر حجما واشد انحدارا وتبدو مرتفعة , نتيجة تعرض الهضاب والتلال السابقة الى عمليات التجوية والتعرية المائية وبوجود تكوينات هشة (هريبد,2016,ص92). وتنتشر هذه الظاهرة في منطقة الدراسة , يلاحظ الصورة ( 13 )

**صورة ( 13 ) تظهر احد البيوت في منطقة الدراسة**

**الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6**

**_ الأرساب المائي والاشكال الناتجة عنها**

حيث يبدا الترسيب المائي عندما تقل طاقه المجرى وحيث تتباطئ سرعته عند سقوط الامطار الغزيرة تبدا المياه بالانجراف المواد والمفتتات الصخرية ونقلها الى اماكن اخرى حيث تحل المياه معها رواسب مختلفة والتي يمكن ان تستطيع حملها او دحرجتها مثل الحصى والجلاميد وغيرها وعند تعرض المجرى الى عوائق طبيعية كالنباتات والحصى الكبيرة حيث تنتج عمليه الارسال المائي في منطقه الدراسة العديد من الاشكال الناتجة عنها.

**رواسب قيعان الأودية :-**

**هي** ترسبات تتباين في احجامها واشكالها بين الكبيرة والصغيرة مثل الجلاميد والكتل الصخرية وايضا قد تكون متوسطة كالحصى ومنها ما هو ناعم كالرمل والغرين قد تكثر هذه الترسبات بشكل متماسك ومتصلب في بعض القيعان الأودية وترجع معظم هذه الترسبات الى الزمن الرباعي حيث تبدأ الامطار الغزيرة بحرف الكتل الصخرية والجلاميد الكبيرة من المناطق المرتفعة الى المناطق المنخفضة وبطون الأودية وبعد تناقص سرعه الجريان يكون الوادي غير قادر على حمل المفتتات والرواسب المواد الكبيرة والخشنة اولا ثم الحصى ثم الرمل ثم الغرين في الطين وتسود


DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740

هذه الظاهرة في قيعان مجاري من منطقه الدراسة يلاحظ الصورة ( 14).

**صورة ( 14 ) رواسب مختلفة الاحجام في قيعان اودية منطقة الدراسة ويظهر تجمعها حول اشجار السدر التي تعترض الجريان.**

**الدراسة الميدانية , التقطت بتاريخ 2021/11/6**

**الاستنتاجات:-**

١ _ تعاني الترف من التفكك كونها تقع ضمن المناخ الجاف مما يسهم من عمليه تكوينها بواسطه مياه الامطار

٢-تمتاز المنطقة بقله الامطار المتساقطة ولكن رغم قلتها تقوم بعمليه التعرية المائية بشكل كبير وذلك كون الامطار اعصاريه

٣ _ من خلال تطبيق مؤشر انو لدس اتضح بان شدة التعرية المطرية ضعيفة جدا

٤ _بلغ حجم التعرية المطرية في منطقة الدراسة 0.0069م/كم²/

٥ _ تراوحت قابلية الترب للتعرية المائية من منطقة الدراسة بين ٠.٤-٠.٥١

٦ _ من اهم الاشكال الناتجة عن التعرية المائية الوديان المائية والبيديمنت والميسا من اهم الاشكال الناتجة عن الارساب المائي هي رواسب

**التوصيات:-**

1- استثمار ترب المنطقة بالنشاط الزراعي علما انها ارض غير مأهولة، وهذا الاستثمار يؤدي الى تثبيت التربة

2- تشجيع النشاط السياحي في المنطقة وخصوصا في موسم سقوط الامطار اذا تزداد متنوع النباتات فيها خلال هذا الفصل

3- تشييد محطات رصد مائية في الأودية

4- الاستفادة من مياه الامطار الساقطة في اوديه منطقه الدراسة من خلال حصاد المياه لأغراض مختلفة.

**المصادر:**

1- أبو العينين , حسن سيد (1976) ,أصول الجيومورفولوجيا :دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض, ط3, الدار الجامعية للنشر , بيروت.

2- الجزائري ,الياس بالي مخلوف بلعيد (2001), تقويم وتقدير الخطر الكامن للتعرية المائية باستخدام معادلة فقد التربة USLE ومنظومة المعلومات الجغرافية GIS في حوض شط الحضنة (حالة المسيلة) الجزائر, رسالة ماجستير , مقدمة الى كلية الآداب – جامعة بغداد (غير منشورة).

3- جوهرة, علي سعد الله (2018) ,تقييم خطر الانجراف المائي في منطقة حوض سد الشهيد باسل الأسد في طرطوس , رسالة


DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740

ماجستير مقدمة الى كلية الهندسة الزراعية- جامعة تشرين (غير منشورة).

4- حسون , ايمان شهاب (2016), هايدروجيومورفولوجيا حوض وادي ابو مريس في محافظة المثنى واثره في التنمية الاقتصادية ,أطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية الآداب –جامعة بغداد (غير منشورة).

5- حسين, سفير جاسم (2007), جيومورفولوجية مجرى نهر الغراف, أطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية الآداب –جامعة بغداد (غير منشورة).

6- درويش , عز الدين جمعة و جزا توفيق طالب (2011), تقويم حجم القدرة الحتية الريحية والمطرية لمنطقة خانقين (دراسة في العمليات الجيومورفولوجية) , مجلة ديالى , العدد 39.

7- دي زاخار (1989), تعرية التربة , ترجمة نبيل ابراهيم الطيف وحسوني جدوع, جامعة بغداد.

8- الزاملي, عايد جاسم (2007), الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة بين بحيرتي الرزازة وساوه وعلاقتهما بالنشاط البشري , أطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية الآداب –جامعة بغداد (غير منشورة).

9- العبدان, رحيم العبدان ومحمد جعفر السامرائي (2008), التعرية المطرية لسفوح منحدرات تلال حمرين باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) , مجلة كلية الآداب , جامعة بغداد, العدد83.

10-العذاري, احمد عبدالستار (2005), هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمال الهضبة الغربية العراقية , أطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية الآداب –جامعة بغداد (غير منشورة).

11- كربل , عبدالآله رزوقي (1986),علم الاشكال الارضية : الجيومورفولوجيا, جامعة البصرة.

12- مشرف , محمد عبدالغني عثمان (2013) ,المعجم الجيولوجي المصور ,المجلد الثاني , هيئة المساحة الجيولوجية السعودية , الرياض.

13- هريبد, ستار جابر (2016), جيومورفولوجية حوض وادي كور الطير , رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الاداب-جامعة الكوفة (غير منشورة).

14- حسين, محمد يوسف وعمر حسين شريف وعدنان باقر النقاش (1990) اساسيات علم الجيولوجيا, مركز الكتاب الاردني, عمان.

15- Jasim ,Farhan Muhammed , Saifulddin Abedulrazaq and Husam Naji Mukhlif (2018), Study of Retaga Basin Valley (western of Iraq) crusting and erodibilty by wind and water, Pak.J. Biotechnol , Vol.15 (3), www.pjbt.org., ISSN online 2312 – 7791.

16- Wilkinson , M.J.(1988), Arid Landscapes: The geomorphology of southern Africa Southern Book Publishers , Johannesburg.

## Water Erosion Processes and the Resulting Landforms in the Umm Al-Khilan Area.

Aseel S. Abdul Mohsen Al-Mashalawi

Safir Jasim Hussein

University Of Al-Muthanna/ College Of Education For Humanities

**Abstract**:

The inductive capacity of rain was measured by using the Arnolds-Furnier index, and according to this indicator, the inertial capacity of rain is weak, as it reached 8.85, and this value does not reflect the intrinsic capacity of the real rain because the rain falling in the study area is of a stormy type, as it falls in very heavy quantities in a very short period of time.


DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740

The volume of water erosion was 0.0069 $m^3$ / $km^2$ / year by using the Douglas equation, while the values of soil susceptibility to water erosion varied between 0.51 - 0.48. It was also noted that the study area was affected by cover erosion, water erosion, and gully erosion. Water erosion resulted in a range of landforms, including watery sedimentary forms represented by water valleys, piedment, and mesa, while the water sedimentary forms were limited to the sediments of valley bottoms of varying sizes, which ranged from mud deposits to boulders and rock blocks that were swept away by torrential torrents.

**Keywords : water erosion, Umm al-Khailan, Arnolds-Furnier index, Douglas equation, soil susceptibility to water erosion (EFW).**


DOI:10.52113/uj05/023-16/728-740