DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

مجلة اوروك للعلوم الانسانية

موقع المجلة : www.muthuruk.mu.edu.iq

العمليات الجيومورفولوجية والاشكال الأرضية الناتجة عنها في بادية محافظة المثنى (وادي خرز انموذجاً)

ولاء كامل صبري الاسدي*

محمد جابر فرحان الاعاجيبي

جامعة المثنى / مركز دراسات البادية وبحيرة ساوه

معلومات المقالة

تاريخ المقالة :

تاريخ الاستلام: 2023/4/20

تاريخ التعديل : 2023/4/20

قبـول النشـر: 2023/4/20

متوفر على النت: 2024/6/12

الكلمات المفتاحية :

دور المناخ، العمليات الجيمورفولوجية، الاشكال الأرضية، التجوية والتعرية

الملخص

يعد المناخ عامل أساسي في تشكيل المظاهر الأرضية لأي منطقة على سطح الأرض ولاسيما المناطق الجافة كمنطقة الدراسة اذ تمارس العمليات الجيمورفولوجية المتعددة دورها الفعال في تشكيل الاشكال الارضية. في الوادي التي خلفها المناخ القديم والحالي وقد نتجت عن تلك العمليات اشكال مختلفة على سطح الأرض في حوض وادي خرز ومنها العمليات المتعددة للتجوية الكيميائية والفيزيائية التي مارست دور أ كبير في تكوين تلك الاشكال اما التعرية المائية في حوض وادي خرز فقد كانت ضعيفة من خلال تطبيق معادلة (فورنية) اذ بلغت في محطي السماوة ورفحاء (16.67و 20.13) درجة على التوالي وحسب مؤشر فورنية فمنطقة الدراسة تقع في الدرجة الأولى من التعرية المطرية اذ ان قابلية الحت المطري اقل من (50) حسب مؤشر (فورنية) اما التعرية الأخدودية والسيلية فقد كانت هي الأخرى خفيفة من خلال تطبيق معادلة **(Bergsma)** فقد بلغ معامل التعرية (**0.96**) وهو اقل من (**1**) وحسب مؤشر **(Bergsma)** فمنطقة الدراسة تقع ضمن التعرية المطرية الخفيفة جداً و من خلال استخدام طريقة **(Chepil)** لقياس المعدل السنوي للتعرية الريحية فقد ظهر ان معدل التعرية الريحية في محطتي السماوة ورفحاء (**1465.29**و **1830.73**) على التوالي لذلك فأن منطقة الدراسة تعاني من التعرية الريحية الشديدة جدا حسب معامل **(Chepil)** بسبب التكوينات الصخرية الهشة وطول مدة الجفاف التي تعاني منها المنطقة.

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2024

المقدمـة:

تعد بادية المثنى مسرحاً خصباً للعمليات الجيومرفولوجية للمناخ منذ القدم وحتى وقتنا الحالي وذلك لما تتميز به هذه الهضبة من أنواع متعددة من الصخور القابلة للاستجابة لعمليات التجوية والتعرية بأنواعها المختلفة فقد أدى المناخ القديم دوره في تنوع تشكيل مظاهر السطح للبادية وقد اخذ وادي خرز نصيبه من ذلك التنوع سوى في زمن المناخ القديم او المناخ الحالي اذ لايزال هذا الوادي يستجيب لكافة المؤثرات المناخية وهو في تطور مستمر وان كان يجري بصوره بطيئة في ظل المناخ الجاف واصبح دور العمل البشري واضح في هذا الوادي لما قام به من حفريات على طول الوادي .

مشكلة البحث : تهتم مشكلة البحث في دراسة وادي خرز وكيفية تكوينه منذ المناخ القديم حتى المناخ الحالي وما خلفه من اشكال ومظاهر تضاريسية متنوعة **ويمكن صياغتها كالاتي:**

*الناشر الرئيسي : E-mail : Walaa.alasady@mu.edu.iq

هل للمناخ دور في تشكيل مظاهر سطح الأرض في وادي خرز في بادية المثنى؟ وماهي العمليات الجيومورفولوجية التي ساعدت على تشكيلها؟.

فرضية البحث:

المناخ عامل أساسي في تشكيل مظاهر سطح الأرض في وادي خرز في بادية المثنى من خلال عدة عمليات جيمورفولوجية ساعدت على تشكيل تلك المظاهر .

هدف البحث:

1- يهدف البحث الى بيان دور المناخ في تشكيل مظاهر سطح الأرض السائدة في وادي خرز.

2- توضيح تفاعل العوامل المناخية مع العمليات الجيومورفولوجية التي أسهمت في تشكيل المظاهر الأرضية في وادي خرز.

أهمية البحث: يعد وادي خرز من بين الوديان المهمة في بادية المثنى التي تحتوي على اشكال تضاريسية متعددة تتطلب دراسة تفصيلية للتعرف على كل نوع منها ودور المناخ وانعكاسه في تسير العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل تلك المظاهر ,فدراسة الاشكال الأرضية تفتح الطريق لإمكانية دراسة واستثمار موارد الوادي بصورة منتظمة وغير عشوائية , مما يسهم في تنمية موارد محافظة المثنى.

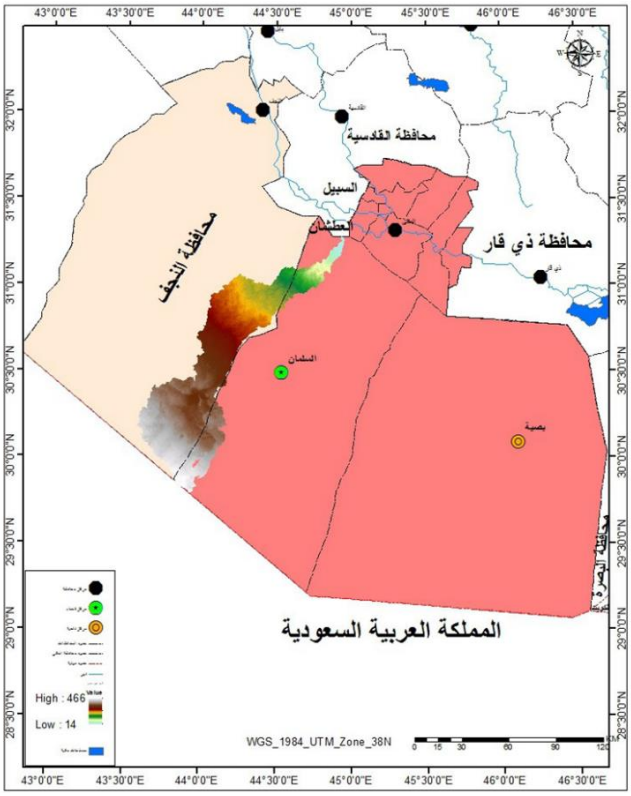
مصادروبيانات الدراسة:

اعتمد الباحثان على المصادر المكتبية والزيارات الميدانية لمنطقة الدراسة، والتقاط الصور التوضيحية للأشكال, الارضية إضافة الى تحليل بيانات الانواء الجوية للعناصر المناخية ودورها في تشكيل تلك الاشكال وقدتم الاعتماد على الارتفاع الرقمي DEM وبرنامج (Arc GIS 10.22) لحساب المساحة للمحافظة وبادية المثنى و رسم خرائط منطقة الدراسة.

الموقع والمساحة:

يقع وادي خرز في الجهة الغربية من بادية محافظة المثنى اذ تحده من الغرب بادية محافظة النجف اما من الجنوب فتحده العربية السعودية و من جهة الشرق فتحده أراضي البادية وينحدر وادي خرز باتجاه الشمال نحو نهر الفرات كما في الخريطة (1) , تبلغ المساحة الكلية لحوض الوادي (5433.35)كم^2 اما مساحته في داخل محافظة المثنى (1214.43) كم^2 , في حين يبلغ المحيط (812.03) كم اما طول الوادي فيصل الى (237.73) كم.

خريطة (1) موقع وادي خرز في بادية المثنى



المصدر: بالاعتماد على1- وزارة الموارد المائية , الهيأة العامة للمساحة , قسم انتاج الخرائط , خريطة العراق الإدارية بمقياس 1-1000000 , بغداد , 2018 .

2- وزارة الموارد المائية ,الهيأة العامة للمساحة , قسم انتاج الخرائط , خرائط محافظة المثنى بمقياس 1-500000 , بغداد , 2016.

3-نموذج الارتفاع الرقمي dem 2022

المبحث الأول :المناخ القديم والحالي في بادية المثنى

اولا: المناخ القديم السائد في بادية المثنى :شهد المناخ العالمي ومناخ منطقة الدراسة تغيرات مناخية خلال العصور والازمنة الجيولوجية المختلفة ، اذ اوجدت تلك التغيرات التي سادت كل عصر من العصور والازمنة الجيولوجية اشكال تضاريسية

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

معينة واستدل العلماء في معرفة المناخ القديم من عدة ملاحظات ومستحدثات منها بقايا الحيوانات القديمة على الصخور وسمك لحاء النباتات كما يمكن ملاحظة نتائج التجوية الصخرية فالصخور تتفتت وتتحلل لتتحول مكوناتها المتفاعلة الى مكونات اخرى اذ ان التفاعلات الكيميائية تكون انشط في درجات الحرارة المرتفعة لذ فان نتائج عملية التجوية يعد دليلا واضحا على الظروف المناخية السائدة فاحمرار الرواسب له دلالة فعلية اذ يختفي اللون الاحمر عندما تكون كمية كبيرة من الامطار وهطول مستمر طوال السنة ,ويدل وجود رواسب حمراء على مناخ دافئ ومطر فصلي واحمرار التربة كما يدل على درجة حرارة متوسطها السنوي يزيد عن 16 مْ وامطار السنوية تزيد عن 300ملم في مناطق الصخور السيليكية , او 200ملم اذ ترتفع نسبة الكربونات في الصخر .وتتوفر مثل هذه الظروف حاليا في حوض البحر المتوسط ذو الامطار الشتوية والصيف الدافئ(موسى ,1986,ص115) لقد اسهم المناخ القديم في كل زمن جيولوجي من تكوين الاشكال الأرضية من خلال الترسبات التي يخلفها مناخ كل عصر خلال الازمنة الجيولوجية فمثلا في الزمن الثالث كان مناخ منطقة الصحراء الغربية ومنطقة الدراسة في ذلك العصر مشابه لحالة للمناخ في الوقت الحالي وهو مناخ جاف عموما يتخلله فترات رطبة ويستند هذا الاستنتاج ايضا الى جملة من مؤشرات استدلالية مناخية متمثلة بالصخور التبخيرية في تكاوين انجانة والفتحة وكذلك وجود المعادن الطينية التي تنشأ في ظروف مناخية جافة (الباليغورسكايت) في تكاوين ام ارضمة وعكاشات والفتحة وانجانة والزهرة والمنشرة في بادية المثنى (العطية,2002, ,ص56) وقد شهدت المنطقة بعد انتهاء المايوسين الأوسط وبداية المايوسين الأعلى من الزمن الثلاثي انحسار البحر بشكل نهائي تاركاً خلفه بقايا سواحل بحرية ملئت بترسبات نهرية تعرف بترسبات انجانة الفتاتية يشير ذلك إلى أن المنطقة قد شهدت تحولات من المناخ الجاف إلى المناخ الرطب متمثلاً بالبيئة النهرية لترسبات انجانة الفتاتية في منطقة الصحراء الجنوبية(السلطاني ,2006, ص36) استمر المناخ الرطب إلى نهاية الزمن الثالث أي إلى نهاية عصر البلايوسين (Pliocene)، والدليل على ذلك ترسب تكوين الزهرة اذ يشير ذلك التكوين إلى دورة ترسيبية نهرية ملئت المنخفضات وبعض الوديان في منطقة الدراسة وفي الصحراء الجنوبية عامة ، إن هذه الترسبات (تكوين الزهرة) قد نقلت من الترسبات الكوارتزية الرملية القديمة المنتشرة على طول التواء حائل (Hail-arch) في العربية السعودية وقد نقلت بوساطة أنظمة نهرية ضخمة غطت أغلب المنخفضات والوديان العميقة وبعبارة أخرى أن المنطقة كانت خلال عصر البلايوسين، تحت تأثير مناخ رطب جداً. أسهم في نقل هذه الكميات الضخمة من الترسبات بوساطة الشبكات النهرية المتمثلة حالياً بالوديان الجافة التي تغطي المنطقة. اما الظروف المناخية السائدة في الزمن الرابع (في عصر البلايستوسين) في منطقة الدراسة فقد ساد المناخ المطير الذي رافق الفترات الجليدية في العروض العليا وشمال العراق وهذا يعود إلى حركة المنظومات الضغطية والأعاصير(السلطاني,2006,ص37) وقد ترك هذا المناخ الممطر في عصر البلايستوسين اثارا واضحة على منطقة الدراسة، اذ برز دور الامطار وعملها الجيومورفولوجي بنشاط عمليات التجوية ولاسيما الكيميائية منها وعملية التميؤ والاذابة وكذلك نشاط التعرية والترسيب المائي التي كونت معظم الاشكال الأرضية في منطقة الدراسة تبعا لدرجة استجابة الصخور للعوامل المناخية اذ عملت على توسيع الوديان الكبيرة التي تشق منطقة الدراسة من الجنوب الى الشمال والتي يصب بعضها في نهر الفرات (مثل وادي خرز موضوع البحث ووادي الاشعلي ووادي أبو غار وغيرها) .كما ان التعرية المطرية والريحية كونت وعمقت المنخفضات الموجودة في تلك الهضبة الغربية هذا مع العلم ان استمرارية المناخ الجاف فوق الهضبة الغربية خلال فترات زمنية طويله جاوزت الاف السنين ولاسيما في عصر الهولوسين الذي تميز بالجفاف ونشاط عمليات التجوية والنحت الميكانيكية وسيادة

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

وتعاظم الدور التعروي للرياح في تشكيل مظاهر سطح الأرض في منطقة الدراسة والتي كونت بعض المظاهر الأرضية التعروية كالميزا الموائد الصحراوية والاسطح الصخرية فضلا عن تكوين مظاهر سطح الأرض الترسيبية كالكثبان الرملية التي تغطي مناطق واسعة منها .

ثانياً: المناخ الحالي في بادية المثنى ومنطقة الدراسة

يتصف مناخ منطقة الدراسة بالمناخ القاري او المناخ الجاف ضمن الاقاليم المناخية الرئيسة في العراق والتي صنفت مناخ منطقة الدراسة الواقع في جنوب غرب العراق ضمن المناخ الجاف او الصحراوي , فموقع العراق شمال مدار السرطان جعله يخضع للمناخ المداري الجاف صيفا لاسيما في الجنوب ومنطقة الدراسة ويقل هذا التأثير بالاقتراب الى شمال العراق ويخضع لتأثير مناخ العروض الوسطى شتاءاً ويتأثر نتيجة لذلك بمرور المنخفضات الجوية المتكونة فوق البحر المتوسط التي يزداد تكرارها في الشمال وتقل في الجنوب والغرب كما هو الحال في منطقة الدراسة وتبعا لذلك تزداد الامطار والثلوج في الشتاء شمالا وتقل الامطار في جنوب العراق ومنطقة الدراسة بسبب انخفاض تكرار الكتل الباردة الرطبة. ويمكن دراسة عناصر المناخ المؤثرة في منطقة الدراسة بالتفصيل :

1-درجة الحرارة: اذ ترتفع درجات الحرارة في فصل الصيف وتصل أحيانا الى درجات مرتفعة ففي شهر تموز بلغت درجة الحرارة (36.9, 35.8) م° في السماوة ورفحاء على التوالي اما في اب فقد سجلت (36,35.8)م° في كلا المحطتين على التوالي اما اقل معدل لدرجات الحرارة فقد بلغ (11.3 , 10.9) م° في محطتي السماوة ورفحاء على التوالي اما معدلهما السنوي فقد سجل (25 , 23.3)م° وتصل ذروة ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف عند الدرجة العظمى فقد سجلت اعلى درجة في محطة السماوة (44.9)مْ وتنخفض في فصل الشتاء عند الدرجة الصغرى لتسجل في شهر كانون الثاني (6 , 6.1) م° في كلا المحطتين وهذا التباين في الارتفاع والانخفاض في درجات الحرارة قد اثر في مجمل العمليات الجيومورفولوجية (التجوية والتعرية) بفعل تعاقب فترات الترطيب والتجفيف على الصخور وبالتالي تشققها . مما يسهل تكون الاشكال الأرضية امام العمليات الجيمورفولوجية الأخرى.

جدول (1) معدل درجة الحرارة الاعتيادية ودرجة الحرارة العظمى والصغرى للمدة (1990-2020) في محطتي السماوة ورفحاء على التوالي

الاشهر	معدل درجات الحرارة (م°)في محطة السماوة			معدل درجات الحرارة (م°) في محطة رفحاء		
	المعدل	العظمى	الصغرى	المعدل	العظمى	الصغرى
ك2	11.3	17.3	6.1	10.9	20.1	6.0
شباط	13.8	20.6	8	12.5	23.7	9.0
اذار	18.7	26	12.4	16.8	28.9	11.6
نيسان	25	32	18	25	32.4	14.1
مايس	31.4	38.9	23.9	30.1	38.7	21.6
حزيران	35.2	43.3	26.8	33.3	42.8	26.2
تموز	36.9	44.9	28.3	35.8	44.5	27.7
اب	36.4	45.1	27.8	36	45.5	27.1
ايلول	33	41.5	24.1	31.8	43.4	24.6

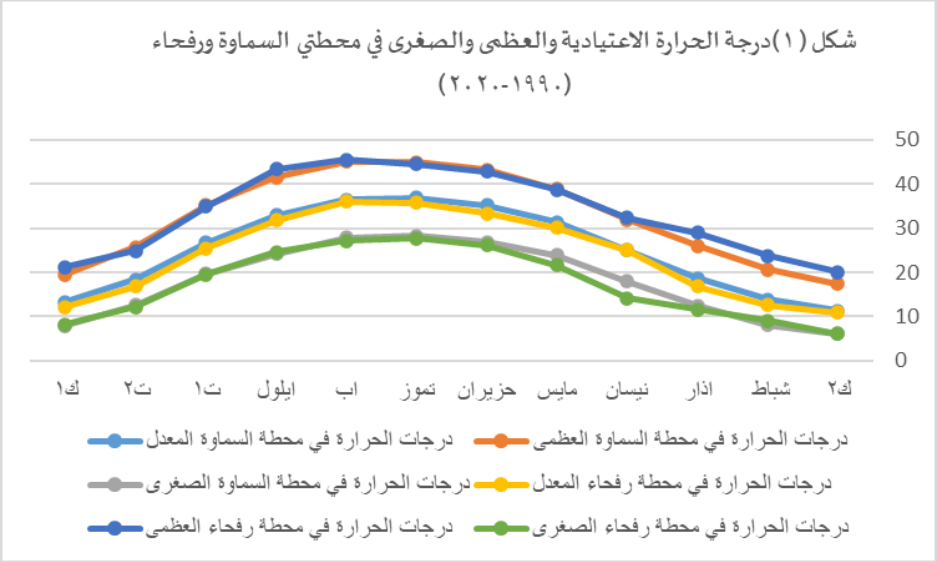
DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

ت1	26.7	35.2	19.6	25.4	34.9	19.5
ت2	18.4	25.7	12.6	16.8	24.9	12.1
ك1	13.2	19.5	7.9	12.1	21.2	8.1
المعدل	25	32.5	17.9	23.6	33.2	19.6

المصدر: 1-الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي بغداد, بيانات غير منشورة لمحطة السماوة

2-بيانات المناخ لكل دول العالم (بيات محطة رفحاء)منشورة حسب الرابط

https://en.tutiempo.net/climate/



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1)

2--الرياح : تعد الرياح احد العناصر المهمة والفعالة في تكوين الاشكال الأرضية ولاسيما في المناطق الجافة فهي اشبه باستخدام المعاول من خلال حمل حبيبات الرمال التي تحملها وبواسطة الحت والبري تؤدي الى تكوين اشكال أرضية لها خصائص مميزة . اذ تبدأ الرياح بزيادة سرعتها في اذار (3.5 و 4)م/ثا اما في نيسان فقد سجلت (3.6 و4.4)م/ثا في محطتي السماوة ورفحاء على التوالي وتزداد سرعتها مع بداية اشهر الجفاف في شهر مايس اذ سجلت (3.7 و4.2) م/ثا في محطة السماوة ورفحاء على التوالي . وتستمر سرعتها في الارتفاع خلال الأشهر الجافة في الصيف اذ ان السرعة في موسم انقطاع الامطار وقلة الرطوبة كافية لتؤدي دورها في التعرية الريحية . وما تجدر الإشارة اليه ان صحراء بادية محافظة المثنى تتصف بانخفاض الضغط الجوي بسبب زيادة السطوع الشمسي و ارتفاع درجات الحرارة اثناء النهار مما يؤدي الى ان تصبح منطقة لاستقطاب الرياح من مناطق الضغط العالي كذلك ارتفاع منطقة البادية وقلة العوائق من الأشجار والبنايات. وهذا يلحظ في محطة رفحاء اذ تسجل اعلى سرعة للرياح من محطة السماوة اما تناقص سرعة الرياح فتظهر في الأشهر أيلول وتشرين الأول والثاني اذ سجلت (3.1 و 3.1) م/ثا , (2.8, ,3.4و) م/ثا , (2.5 و 3.2) م/ثا في محطتي السماوة ورفحاء على التوالي واستمر انخفاض الرياح في شهري كانون الأول والثاني اذ سجلت (2.6 .و 3.2), (2.7 و 3.3) م/ثا في محطتي السماوة ورفحاء على التوالي لذلك تزداد التعرية الريحية اثناء الفصل الحار الجاف مما يساعد في تكوين الاشكال الأرضية في وادي خرز .

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

3-الامطار : تعد الامطار عامل مهم في العمليات الجيمورفولوجية اذ انها تعمل على اذابة كثير من الصخور ونقلها من خلال عمل التجوية والتعرية المائية وتتصف منطقة الدراسة بقلة التساقط اذ انها تقع ضمن المناخ الحار الجاف صيفا والبارد وقليل ومتذبذب الامطار في فصل الشتاء اذ يبدأ التساقط في شهر تشرين الأول (5.2 و 3.2) ملم في محطتي السماوة ورفحاء على التوالي ثم يستمر حتى شهر نيسان وقد سجلت الامطار اعلى كمية في الأشهر كانون الثاني و شباط (22.1 و 8.5) ملم, (14.8 و 31. 5) ملم في محطتي السماوة ورفحاء على التوالي. لذلك فتأثير الامطار يكون في الفصل المطير وان كانت الامطار قليلة ومتذبذبة الا انها سريعة وتمطر بغزارة احياناً.

4-الرطوبة: تؤدي الرطوبة دوراً مهما في العمليات الجيمورفولوجية عند توفرها في موسم تساقط الامطار الا انها قليلة التأثير في المناطق الجافة كمنطقة الدراسة التي تتصف بقلة معدلات الرطوبة النسبية اذ سجلت اعلى معدلات للرطوبة في شهري كانون الأول والثاني (61.7% و 52.8%) , (64.4%و52.8%) في محطتي السماوة ورفحاء على التوالي الا انها تنخفض اثناء انقطاع الامطار ولا سيما في فصل الصيف اذ سجلت أدنى معدل في الأشهر حزيران تموز اب (22.4 % و 15.3.%) , (22.0% و 14.8%) , (23.7% و15.8%) في محطتي السماوة ورفحاء على التوالي , لذلك فيكون عمل الرطوبة منخفض قياساً بالمناطق الرطبة .

5-**التبخر :** تتميز المناطق الجافة بزيادة كمية التبخر من مسطحاتها المائية وكذلك زيادة التبخر/النتح من التربة والنبات اذ تتصف عملية التبخر / النتح بانها ترتبط بعلاقة طردية مع ارتفاع درجات الحرارة وسرعة الرياح بينما تكون علاقتها عكسية مع زيادة كمية التساقط وارتفاع نسبة الرطوبة في الجو كما في الجدول (2) اذ تزداد عملية التبخر /النتح اثناء الفصل الحار الجاف ثم تنخفض اثناء الفصل البار المصحوب بتساقط المطر اذ سجلت اعلى كمية التبخر في الأشهر حزيران و تموز و اب (503.2 و 482.3) ,(558.1 و 532.5) ,(523.8 و 484.3) في محطتي السماوة ورفحاء على التوالي وهذه الزيادة في التبخر لمعظم الشهور تعمل على جفاف التربة وبالتالي تزيد من عمليات التعرية الريحية التي تنشط في موسم الجفاف وارتفاع سرعة الرياح بينما سجلت ادنى كمية تبخر في الأشهر الباردة والممطرة في كانون الأول والثاني (90.9 و89.2) , (85.9 و 88.2) في محطي السماوة ورفحاء على التوالي.

جدول (2) معدل سرعة الرياح م/ثا والامطار الشهرية بالملم والرطوبة النسبية% والتبخر/النتح بالملم في محطتي السماوة ورفحاء للمدة (1980 -2020)

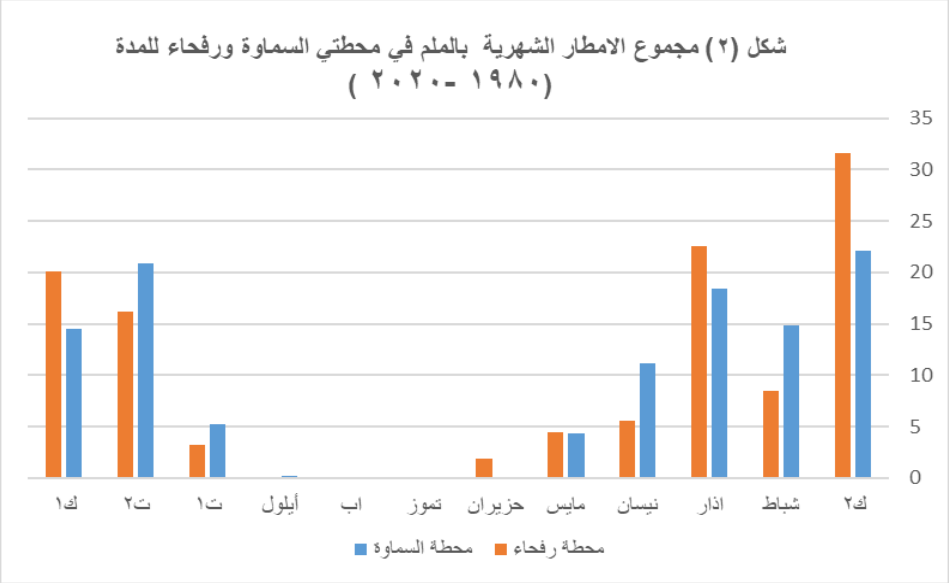
الاشهر	مجموع الامطار /ملم		سرعة الرياح م/ثا		الرطوبة النسبية %		التبخر /نتح (ملم)	
	محطة السماوة	محطة رفحاء	محطة السماوة	محطة رفحاء	محطة السماوة	محطة رفحاء	محطة السماوة	محطة رفحاء
ك2	22.1	31.55	2.7	3.3	64.4	52.8	85.9	88.2
شباط	14.8	8.5	3.1	3.9	55.4	44.3	117.2	120.1
اذار	18.4	22.6	3.5	4.	45.9	36.5	203.2	208.7
نيسان	11.2	5.6	3.6	4.4	37.1	29.7	280	297.2

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

مايس	4.3	4.5	3.7	4.2	27.9	20.5	392.3	384.2
حزيران	0.0	1.9	4.1	3.9	22.4	15.3	503.2	482.3
تموز	0.0	0	4.0	3.8	22.0	14.8	558.1	532.5
اب	0.0	0	3.5	3.4	23.7	15.8	523.8	484.3
أيلول	0.2	0	3.1	3.1	27.1	16.9	389.2	372.1
ت1	5.2	3.2	2.8	3.4	36.4	26.7	268.8	268.2
ت2	20.9	16.2	2.5	3.2	52.8	54.9	136.0	132.1
ك1	14.5	20.1	2.6	3.2	61.7	52.8	90.9	89.2
المعدل			3.2	3.6	39.7	31.7		
المجموع	111.6	114.3					3548.6	3459.1

المصدر: 1--الهيأة العامة الانواء الجوية والرصد الزلزالي بغداد, بيانات غير منشورة (لمحطة السماوة)

2-بيانات المناخ لكل دول العالم (محطة رفحاء)حسب الر ابط /https://en.tutiempo.net/climate



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2)

المبحث الثاني: العمليات الجيمورفولوجية والاشكال الناتجة عنها في ودي الخرز

اولاً: العمليات المورفومناخية:

1 : التجوية : ببساطة عبارة عن عمليات تفكك (disintegration)أو تحلل decay للصخور في مواضعها in situ دون تحركها .ويمكننا تعريفها بشيء من التحليل الدقيق بأنها : تحطم وتغير بنيات المواد الصخرية قرب سطح الأرض ، وذلك لكي يحدث نوع من التوازن مع الظروف الفيزيائية والكيماوية التي استجدت بالموضع وقد تتسبب التجوية في إحداث نوع من الإزاحة المحدودة للمفتتات المجواة ؛ وذلك لأن ما تتعرض له المواد الصخرية من تغييرات في أحجامها - مثل النمو البلوري Crystal growth) والانبعاج والغسل والانتفاش إلخ - يؤدى إلى حدوث عمليات منفردة لكل مكون صخري (محسوب , 1997,ص37).

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

1-1-التجوية الميكانيكية : تعني التجوية الفيزيائية كما ذكرنا أنها حدوث تفكك للصخور في مواضعها دون حدوث تغيرات في خصائصها الكيماوية وتتمثل العمليات المرتبطة بالتجوية الفيزيائية (الميكانيكية) فيما يلي :-

أ-التجوية بفعل درجات الحرارة: من المعروف أن الصخور تتكسر عندما تتعرض لتغيرات يومية حادة في درجات الحرارة ، ولذلك تعد الصحارى المدارية من أكثر المناطق ملاءمة لمثل هذا النوع من التجوية الفيزيائية حيث درجات الحرارة خلال ساعات النهار تصل إلى أكثر من(40) م° بينما قد تنخفض درجات الحرارة الليلية إلى الصفر المئوى أو ما دونه أحيانا والحقيقة أن السطوح الصخرية تتعرض بشكل فعلي لتذبذبات حرارية كبيرة وذلك لأنها عندما تتعرض بشكل مباشر لأشعة الشمس ترتفع حرارتها إلى أكثر من (65) م° وعادة ما تكون الصخور أكثر تأثراً بالتجوية الحرارية ففي الأقاليم الصحراوية تسود التجوية الآلية التي تحدث بفعل المدى الحراري في هذه الأقاليم وتعرض الصخور للتمدد والانكماش بسبب الفرق في درجات الحرارة بين الليل والنهار بها(شرف,1993,ص362). ويلحظ ان هذا النوع من التجوية غالبا ما يتوفر في المناطق الصخرية في وادي خرز اذ تحدث بسبب ارتفاع وانخفاض درجات الحرارة كالتشظي والتفلق وانفراط الحبيبات وهناك نوع اخر يزداد في الصخور الرسوبية اثناء التشبع بالماء ثم التعرض لأشعة الشمس وارتفاع درجات الحرارة كما في الصورة (1)

صورة (1) التجوية الفيزيائية التشقق الطيني للصخور الرسوبية

المصدر: الدراسة الميدانية (التقطت بتاريخ 5/ 2/2023)

ب- التجوية بعمل الصقيع: يعد هذا النوع من التجوية أكثر الأنواع الفيزيائية شيوعاً وانتشارا وخاصة في العروض العليا وفي المناطق المرتفعة في جميع العروض تقريبا بما فيها الصحاري المدارية والمنطقة الاستوائية وتقع منطقة الدراسة من ضمن الهضبة الغربية التي تشكل صحراء شبة الجزيرة العربية التي تقع ضمن المناطق شبة المدارية الحارة اذ يندر هذا النوع من التجوية يحدث في منطقة الدراسة وقد يكون حدث اثناء عصر البلاستوسين.

ج-التجوية الملحية: عرفت التجوية الملحية منذ فترة زمنية طويلة ، اذ انها ذات تأثير في تكوين الاشكال الأرضية ولاسيما عنما تكون المياه الجوفية قريبة من السطح تتطور بلورات الملح بفعل الخاصية الشعرية للمياه الجوفية في المناطق الجافة وشبه الجافة، تتبخر المياه عند وصولها إلى مستويات قريبة من السطح تاركة الأملاح لتنمو بشكل آفاق ملحية تحت سطحية فتضغط على الصخور لتحرير حيز مكاني لها مؤدياً ذلك إلى تمزق وتحطم الصخور كتجوية فيزيائية ملحية (المحسن ,2023، ص82) وينشط هذا النوع من التجوية في الجزء المرتفع من الوادي .

-2- التجوية الحياتية: تمثل الأحياء الحيوانية والنباتية عناصر أساسية في العديد من جوانب التجوية الكيماوية وذلك لكونها تلعب دوراً رئيسياً في تحديد كمية المواد القابلة للإذابة من خلال عملية التحلل العضوي(chelation) والأخيرة عملية شديدة التعقيد تتضمن تكوين أحماض عضوية من النباتات المتعفنة .وقد لعبت التجوية الحياتية دوراً واضحا في وادي الخرز وذلك بفعل الانسان من خلال عمليات الحفر التي قام بها لاستخراج الصخور لغرض صناعة الاسمنت والاحجار التي تستخدم في البناء, كذلك الحيوانات الحافرة للملاجئ على طول الوادي كما في الصورة (2)

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

صورة(2)التجوية الحياتية

المصدر: الدراسة الميدانية (التقطت بتاريخ 5/ 2/2023)

3-التجوية الكيميائية : تتضمن التجوية الكيميائية تنوعاً كبيراً من التفاعلات(rnnctions)بعضها بسيط والبعض الآخر غاية في التعقيد، هذه التفاعلات تعمل على تغير التكوين الكيميائي chemical composition لمعادن الصخور من خلال تغير معادن معينة أكثر استعداداً من غيرها للتغير والتفاعل مما يؤدى في النهاية إلى تفكك الصخر

(disag grigation) إلى بثورات منفصلة أو إلى مجموعات بلورية (clusters of crystals)ومن ثم فإنها - أى التجوية الكيميائية - تركز على الصخور كثيرة الفواصل والطبقية والشقوق التي تسمح جميعها بتخلل الماء والهواء داخل الصخور مما يؤدى إلى تشظي الصخر إلى كتل كبيرة الحجم، وهكذا نرى أن التفكك الكتلي غالبا ما يرجع في نشأته إلى عمليات التجوية الكيميائية وخاصة في العروض المدارية الرطبة حيث إنه عادة ما تزداد فعالية التجوية الكيميائية مع ارتفاع درجة الحرارة ووفرة الرطوبة وهذه التجوية تحدث في منطقة الدراسة اثناء توفر الرطوبة خلال الفصل المطير وغالباً ماتشترك التجوية الكيميائية والفيزيائية في العمل على تفكك وتشظي الصخور.

وتشمل التجوية الكيميائية عدة عمليات:

أ-عمليات الاكسدة : التأكسد عبارة عن عملية اتحاد للأكسجين مع العناصر أو المركبات وتتوقف عملية التأكسد على نسبة الرطوبة في الجو، حيث تزداد فعاليتها في المناطق الحارة الرطبة ، وغالباً ما يحدث التأكسد بفعل اتحاد الأكسجين الموجود في الجو - نسبته ٢١ - أو المذاب في المياه ويمكننا الاستدلال على تأكسد معادن الصخور من اللون الأحمر الذى تكتسبه مثل تربة اللاتيريت Intirite وتكوينات البوكسيت bauxite تتميز الأولى بارتفاع نسبة أكسيد الحديد بها والثانية ذات لون أصفر أو أبيض الانخفاض نسبة أكاسيد الحديد بها وهناك كثير من هذه الصخور في حوض الوادي التي تحتوي على نسبة الحديد فيها .

ب-عمليات الكربنة: هي أحد ى عمليات التجوية الكيميائية التي تحدث بفعل تحول بعض المعادن في الصخور كالجير والصخور الغنية بالمغنيسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم وغيرها من الاكاسيد القاعدية الى كاربونات بفعل حامض الكاربونيك الموجود في الماء او الهواء وعند تفاعل حامض الكربونيك مع الصخور الجيرية يتحول الى بيكاربونات علما ان قابلية البيكاربونات على الاذابة بالماء تكوت اكثر من (30) مرة من كاربونات الكالسيوم وتعمل هذه العملية على اذابة الصخور وتحليلها كما في المعادلة الاتية (كربل,2011, ص94).

$$CaCO_3 + \longrightarrow Ca(H_2CO_3)_2$$

بقصر طول ضلعها الذي لا يتعدى بضع سنتمترات(المكتوب , 2018, ص111) وهناك العديد منها في جوانب المناطق الصخرية في وادي خرز.

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

صورة (3) التجوية الكيمياوية للصخور الجيرية

ا لمصدر: الدراسة الميدانية (التقطت بتاريخ 5/ 2/2023)

ج -**عمليات الاماهة:** ينتج التميوه من قدرة بعض المعادن على الاتحاد مع الماء وتكوين ما يعرف بالمعادن المائية، وفى هذه العملية يحدث تغير في حجم المعادن ما يؤدي إلى تولد اجهادات فيزيائية physical sens)e)تؤدى إلى تفكك ميكانيكي للصخور، ومن الأمثلة الواضحة على حدوث عملية التميوء ما يتمثل في تحول معدن كبريتات الكلسيوم (calcium sulphate) الانهيدرين (anhydrine) إلى كبريتات كالسيوم (الجبس) وتزداد هذه العملية في وادي خرز اثناء تساقط الامطار في المناطق التي تمتاز بكثرة صخور الجبس يلحظ صورة (4). كما يظهر ذلك.في المعادلة التالية (المحسن ,2023,ص84).

$$CaSo_4 + 2H_2o \longrightarrow CaSo4 + 2H_2O$$

جبس ماء انهيدريت

صورة (4) عمليات التعرية المائية والاماهة التي تحدث في جو انب وادي خرز

ا لمصدر: الدراسة الميدانية (التقطت بتاريخ 5/ 2/2023)

د-عمليات التحليل المائي: على عكس عملية التميوه يتم في عملية التحلل المائي تفاعل بين المعادن المكونة للصخر والماء وهي عملية هامة كبداية لتحلل الفلسبار المكون الرئيسي لصخور الجرانيت إلى حمض سيليكات الألومنيوم (aluminosilic acid) وهيدروكسيد البوتاسيوم والأخير قابل للإذابة بالتكربن في المحلول المائي أما الأول فهو غير ثابت كيميائياً اذ يتحول إلى معادن صلصالية وحمض سيليكي وهو أيضا قابل للإذابة في الماء ، وتحدث هذه العملية في منطقة الدراسة في قلب الوادي في الحفر العميقة التي تمتلئ بمياه الامطار .

1-التعرية المائية : تعد الامطار هي المصدر الرئيس لجميع أنواع المياه السطحية الجارية والمسؤولة عن عمليات التعرية المائية اذ تعمل الامطار على تفتيت الصخور ونقل المواد المفتتة كمواد ذائبة او عالقة او متدحرجة , وتختلف قدرة مياه الامطار على حمل او دفع المواد بأختلاف كمية المياه التي تسقط , وتعمل المياه على نحت الصخور مما ينتج عنها اشكال أرضية مختلفة منها حتيه وأخرى ترسيبيه(مجيد والزاملي ,2018,ص540), وتختلف التعرية المائية تبعاً للهيئة التي تكون بها مياه الامطار فقد تنتج من عمليات تصادم قطرات المطر او ما يسمى بالتعرية التصادمية اذ تعمل على تفتيت المواد المكونة لسطح الأرض

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

وتناثرها وهذه العملية تكون شديدة في الأراضي الخالية من الغطاء النباتي ولاسيما في المناطق الجافة كما في منطقة الدراسة التي تتصف بتفكك تربتها وخلو سطحها من الغطاء النباتي .اما التعرية الصفائحية فتنتج من تجمع الامطار في الأراضي المستوية المنبسطة الانحدار اذ تفوق الامطار المتساقطة ما يترسب داخل التربة من مياه وتتحرك المياه نحو السطح المنحدر بسرعة بطيئة جارفة معها المواد المفككة بصورة عالقة او ذائبة . وهناك تعرية المسيلات المائية وهذا النوع يعد شائع في منطقة الدراسة اذ يحدث جريان غطائي فوق منطقة منبسطة تنتهي بالنمحدرات اكثر ميلاناً من الأرض الاعتيادية او انحدار بسيط للمنطقة فينتج تجمع المياه وسرعة جريان المياه مكونة مجاري مائية ضيقة تتسع تدريجيا بمرور الوقت اما التعرية الاخدودية (الجداول) فتحدث في المناطق شديدة الانحدار عندما تتجمع الاودية الصغيرة و القصيرة مكونة جداول اكثر اتساعاً وسرعة اما تعرية الاودية فيتصف بها وادي خرز يساعد انحداره باتجاه السهل الرسوبي المنخفض على نقل حمولته ولاسيما الذائبة والعالقة الى مسافات طويلة على طول الوادي اذ ان الفترة الطويلة التي تبقى بها الوديان جافة يساعد على عمليات الانجراف بفعل السيول مما يؤدي الى انحدارها اذ ان منطقة الدراسة تتصف بهذه العملية بشكل واضح اذ توجد الترب الصحراوية المخلوطة بالجبس التي تكون قابلة لعمليات النقل والترسيب لذلك فأن التعرية المائية تنشط في وادي خرز اثناء تساقط الامطار ولاسيما في المناطق المنحدرة ويمكن إيجاد التعرية المطرية لوادي خرز بأعتماد معادلة فورنية

معادلة (فورنية ارنولدس F.A.I) (المكتوب , 2018, ص118)

$$F.A.I = \frac{Pi}{P}$$

F.A.I= قابلية المطر للتعرية

Pi= تربيع مجموع الامطار الشهرية/ ملم

P= مجموع الامطار السنوي

وقد قام فورنية بوضع مؤشر لمعرفة شدة التعرية في أي منطقة وفق تصنيف مكون من اربع درجات كما في جدول (3)

جدول (3) يمثل مؤشر التعرية (فورنية – ارنولدس)

الدرجات	شدة التعرية
اقل من 50	ضعيفة
50 - 500	معتدلة
500 - 1000	عالية
اكثر من 1000	عالية جداً

المصدر: أسامة فالح عبد الحسن المكتوب ,جيمورفولوجية حوض وادي الضباع غرب ناحية بصيه واستثماراته باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) , رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الإنسانية , جامعة المثنى , 2018,ص119.

وبعد تطبيق المعادلة وبالاعتماد على البيانات الموجودة في جدول (2) لغرض استخراج قيمة مؤشر فورنية وباستخدام بيانات محطات (السماوة ورفحاء) وهما اقرب المحطات المناخية لمنطقة الدراسة ومن خلال تحليل البيانات الموجودة في جدول (4) ظهر ان معدل درجات التعرية لجميع الأشهر ضعيفة اذ بلغ المجموع في محطة السماوة (16.67) درجة وفي محطة رفحاء (20.13) درجة لذلك فان حوض وادي الخرز يتصف بتعرية مطرية ضعيفة وذلك لأنه يقع ضمن منطقة صحراوية تتميز بالجفاف لمعظم شهور السنة , وحسب تصنيف فورنية فمنطقة الدراسة تقع في حدود الدرجة الأولى لأن قابلية الحت المطري حسب معادلة فورنية اقل من (50) درجة وقد سجل شهر كانون الثاني اعلى درجة في قابلية التعرية المطرية في كلا المحطتين السماوة

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

ورفحاء اذا بلغ (4.37 و8,70) على التوالي ويعود ذلك الى زيادة كمية الامطار خلال هذا الشهر .

جدول (4) قابلية المطر على الحت حسب مؤشر فورنية للمعدلات الشهرية لمحطات السماوة و رفحاء

المحطة / الأشهر	السماوة		رفحاء	
	مجموع الامطار/ملم	قابلية الحت المطري	مجموع الامطار/ملم	قابلية الحت المطري
ك2	22.1	4.37	31.55	8.70
شباط	14.8	1.96	8.5	0.63
اذار	18.4	3.03	22.6	4.46
نيسان	11.2	1.12	5.6	0.27
مايس	4.3	0.16	4.5	0.17
ت1	5.2	0.24	3.2	0.08
ت2	20.9	3.91	16.2	2.29
ك1	14.5	1.88	20.1	3.53
المجموع	111.6	16.67	114.3	20.13

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (2) (فورنية ارنولدس F.A.I)

اما التعرية الاخدودية فتحدث بعد امتلاء الجداول الصغيرة المتصلة مع بعضها ووجود المنحدرات تزداد سرعة جريان مؤدي بذيك الى حدوث السيول الجارفة لقاع وجوانب الوادي وتحدث التعرية الاخدودية والسيلية في وادي خرز بعد تساقط الامطار اذ تعمل على جرف جوانب ووسط الوادي ولاسيما في المناطق الضيقة يلحظ الصورة (5)

صورة (5) التعرية السيلية في وادي الخرز

ا لمصدر: الدراسة الميدانية (التقطت بتاريخ 5/ 2/2023)

وقد تم قياس التعرية الاخدودية في وادي خرز حسب المعادلة (Bergsma) (الدليمي , 2012,ص330)

$$\text{تعرية الحوض} = \frac{\text{مجموع اطوال المجاري في الحوض /م}}{\text{مساحة الحوض / كم}^2}$$

جدول (5) تصنيف درجات التعرية حسب قاعدة (Bergasma)

درجات التعرية	الوصف	معدل التعرية
1	تعرية خفيفة جداً	400- 1
2	تعرية خفيفة	1000- 401
3	تعرية متوسطة	1500-1000
4	تعرية عالية	2700-1501
5	تعرية عالية جداً	3700-2701
6	تعرية شديدة	4700- 3701
7	تعرية شديدة جداً	اكثر من 4700

المصدر: خلف حسين علي الدليمي ,علم شكل الأرض التطبيقي (الجيمورفولوجيا التطبيقية) , دار صفاء للطباعة, الطبعة الأولى ,2012,ص 329.

ومن خلال تطبيق معادلة (Bergasma) وبالاعتماد برنامج (GIS) كما في خريطة (2) وجد ان معامل التعرية (0.96) كما في الجدول (6) وبذلك تكون التعرية قريبة من (1) اذا هي

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

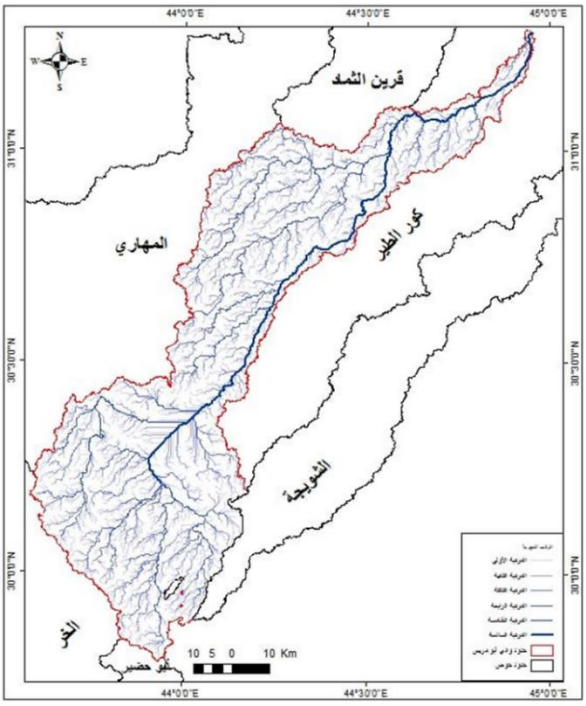
خفيفة جداً وفي كل الأحوال فأن التعرية المطرية في وادي خرز تكون ضعيفة .

جدول (6) درجة التعرية الاخدودية في وادي خرز

مجموع اطوال المجاري	مساحة الحوض	معامل التعرية
5223.949871	5433.35	0.96

المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على برنامج (GIS) وتطبيق معادلة (Bergasma)

خريطة (2) اطوال المجاري المائية في حوض وادي خرز



المصدر:1-SRTM 1 Arc-Second Global,2014

2_ برنامج (Arc GIS 10.8)

2-التعرية الريحية: تعد الرياح من اهم العوامل التي تعمل على تعرية الصخور وتساهم في عملية البناء بنفس الوقت فعندما تحمل الرياح الحبيبات الرملية فأنها تؤثر على الصخور وتسبب تفككها وحتها(إبراهيم, 1999,ص75), وتشكل التعرية الريحية في منطقة الدراسة وبمساعدة المناخ الجاف الذي تتصف به بادية المثنى بشكل عام فأن الصخور تكون في وضع سهل لحدوث التعرية بواسطة الرياح الحاملة للفتات الرملي بعملية (الصقل والبري والتذرية والنقل والترسيب) اذ اسهمت التعرية الريحية في تكوين العديد من الاشكال الأرضية في منطقة الدراسة أهمها السهول الصحراوية والكثبان الرملية ويمكن إيجاد المعدل السنوي للتعرية الريحية في وادي خرز من خلال استخدام طريقة (Chepil) . لقياس المعدل السنوي للتعرية الريحية التي تعتمد على عنصر القيمة الفعلية للامطار المقدرة بطريقة ثورنثويت وسرعة الرياح كما في المعادلة الاتية :

$$C = 386 \times \frac{V^3}{(PE)^2}$$

حيث ان

C= القابلية المناخية لتعرية الرياح

V= معدل سرعة الرياح ميل / ساعة

PE= التساقط الفعال لثورنثويت ويستخرج من خلال المعادلة الاتية:

حيث ان P = كمية التساقط/انج

T= معدل الحرارة / ف

وقد قسم Chepil ناتج المعادلة الى خمس درجات كما في جدول (7)

جدول (7) يمثل درجات التعرية حسب معامل Chepil

الدرجات	شدة التعرية
0 - 17	تعرية قليلة جداً
18 -35	تعرية قليلة
36 -71	تعرية متوسطة
72 -150	تعرية عالية
150 فأكثر	تعرية شديدة جداً

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

المصدر: أسامة فالح عبد الحسن المكتوب ,جيمورفولوجية حوض وادي الضباع غرب ناحية بصيه واستثماراته باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) , رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الإنسانية , جامعة المثنى , 2018,ص 128.

وقبل تطبيق المعادلة على محطات منطقة الدراسة لغرض تحديد درجة القابلية المناخية للتعرية الريحية تم تحويل سرعة الرياح الى من (م/ثا)الى (ميل /ساعة) وكمية الامطار من الملم الى الانج)ودرجة الحرارة (المئوية الى الفهرنهايت) وقدأظهرت النتائج ان القدرة الحتية للرياح في محطات السماوة ورفحاء قد بلغت (1830.73, 1465.29)على التوالي ويلاحظ ان محطة رفحاء تأتي بالمرتبة الأولى تأتي بعدها محطة السماوة اذ تكون التعرية فيهما شديدة جداً لكونها بلغت درجة تعريةشديدة جداً وهي اكثر من (150) كما في الجدول (8) وبحسب هذا التصنيف نجد ان حوض وادي خرز يقع ضمن التعرية الريحية الشديدة جداً وذلك بسبب التكوينات الهشة التي يتكون منها الحوض فهي قليلة المقاومة للتعرية الريحية التي تنشط في مناطق المناخ الجاف .

جدول (8) القابلية المناخية لتعرية الرياح في وادي خرز

المحطات	معدل سرعة الرياح ميل /ساعة	كمية التساقط السنوي بالانج	معدل الحرارة / ف	معدل التساقط الفعال PE	القابلية المناخية لتعرية الرياح	درجة التعرية
السماوة	7.1	4.3	77	9.71	1465.29	تعرية شديدة جداً
رفحاء	8	4.5	75	10.39	1830.73	تعرية شديدة جداً

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (2)ومعادلة(Chepil)

ثانياً: الاشكال الأرضية الناتجة عن العمليات الجيمورفولوجية في وادي خرز

اولاً: الاشكال ذات الطابع البنيوي-التعروي : وتنتج من خلال عمليات الشد والضغط على التكوينات الصخرية وتشمل الاشكال الاتية:

1-الهضاب: تتميز منطقة وادي خرز بوجود العديد من المناطق الهضبية المرتفعة عن سطح الأرض فالهضبة ارض ترتفع عما يجاورها وبعضها يتصف باتساع مساحتها من السطح والأخرى صغيرة المساحة حسب الصخور المكونة لها ودور عوامل المناخ فيها وقد ساعدت عوامل التجوية والتعرية على تكوينها اذ تعمل على تقطيع المواضع الصخرية الهشة وتنوع المظاهر الأرضية على سطحها مما تدى على تكوينها على عدة اشكال ومساحات.

صورة (6) الأراضي المرتفعة (الهضاب) المحيطة بالوادي .

ا لمصدر: الدراسة الميدانية (التقطت بتاريخ 5/ 2/2023)

2-الشواهد لصخرية او البيوتات : يمكن ملاحظة هذه الاشكال واضحة في منطقة الدراسة اذ تكون شكل جيمورفي يشبه شكل بيت الشعر في ارتفاعه ومنه قد اخذت هذه التسمية اذ انها عبارة عن تلال صغيرة المساحة قليلة الارتفاع واحيانا تتأكل البيوت او الشواهد عندما تتكون وسط الاودية بفعل عمليات العرية للتكون الموائد الصخرية وهي قليلة في منطقة الدراسة كمافي صورة(7) .

صورة (7) الشواهد او البيوت الصخرية

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

المصدر: التقطت الصورة بتاريخ: 5/ 2/ 2023

3-الكويستا: اول من استعمل هذا المصطلح في الدراسات الجيمورفولوجية هو الباحث (هيل) وهو تعبير اسباني يعني جبل مختلف الانحدار ويدل كذلك على التل او السفوح شديدة الانحدار التي تكون عكس اتجاه ميل الطبقات(الاسدي,2017,ص49) تتميز منطقة الدراسة بوجود العديد من اشكال هذا المظهر الأرضي وعلى طول مسار الوادي اذ توجد كثير من الانحدارات التي تتكون فيها الكويستا , تتكون هذه الاشكال بفعل عمليات التعرية الشديدة على طبقات الصخور التي تختلف في صلابتها اذ تكونت سفوحها المنحدرة ولايزال عمل التعرية مستمراً فيها مما يسبب تساقط العديد الصخور عند مقدمات تلك السفوح (أبو العينين,1976,ص193)

4-الخشوم : يطلق لفظ الخشم على ما يعلو الشيء المرتفع وقد يكون شكل الخشم زاوية حادة او منفرجة او قد يكون بشكل مستدير وهناك العديد من تلك الاشكال التي تتميز بها جوانب الوادي كما في الصورة (4)

صورة (8) ظاهرة (الخشوم في وادي خرز)

المصدر: التقطت الصورة بتاريخ 5 /3/ 2023

ثانياً: الاشكال الناتجة عن التعرية المائية

1-الحافات الصخرية: وهي مناطق شديدة الانحدار توجد على طول الاودية في مناطقها المنحدرة بعد ان تقطعت بفعل عوامل التعرية المختلفة وتوجد هذه الاشكال في وادي خرز وتنقطع في بعض المناطق بفعل العوامل المناخية ولاسيما التعرية والسيول التي تعمل على جرف تلك التكوينات الا في الأماكن التي تتصف بصلابة صخورها فأنها تبقى تشكل حافات صخرية حادة تصل في بعض الأحيان (90) درجة لتكون مظهر جيمورفولوجي.

2-المدرجات النهرية: تتكون المدرجات النهرية في حالة تغير المجرى النهري عن مستوى القديم بعد ان يعمق المجرى مستواه الى الأسفل ويعتمد ذلك على قوة الجريان وطبيعة صخور المنطقة فكلما كانت الصخور هشة كلما زادت عمليات التعميق مما يؤدي الى زيادة المدرجات النهرية ويعتمد ذلك على عمليات تعاقب الامطار وزيادة حجم التصريف فكلما زاد حجم التصريف زاد الوادي في تعميق مجراه تاركا المجرى القديم لينزل الى الأسفل ليتكون بالتالي طبقات من الصخور المتدرجة على جانبي الوادي ومجرى جديد تترسب به الحمولة التي تحملها مياه الوادي المتصرفة خلاله . والمدرجات النهرية تكشف عمليات التعرية والفترات المناخية المطيرة التي تعرضت لها منطقة الوادي طوال الفترات السابقة وتتصف منطقة الدراسة بوجود الكثير من المدرجات على طول الوادي ولاسيما في المناطق المرتفعة التي تتصف بالانحدار صورة (9)

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

صورة (9) المدرجات النهرية في وادي خرز

المصدر: ولاء كامل الاسدي , اثر المناخ في تشكيل مظاهر الأرض في بادية المثنى , أطروحة دكتوراه ,كلية الاداب , جامعة بغداد , 2017, ص172.

3-**الاخاديد والخوانق** : الخانق هو واد ضيق عميق ذو جوانب شديدة الانحدار او تكون رأسية اما الاخدود فهو خانق متسع وضيق جداً بالنسبة لاتساعه(النقاش,1989,ص309) وتتكون هذه الاشكال في منطقة الدراسة في المناطق المرتفعة من الوادي في الجهة الجنوبية الغربية اذ تكون الأراضي مرتفعة ومنحدرة انحداراً شديد ويكون الدور الفعال في هذه العملية هو التعرية المائية اذ ان المناخ الجاف الذي يهيمن على هذه المنطقة ,يهيئ الظروف الملائمة لذلك. اذ ان عمليات التجوية الكيميائية لا يمكن ان تؤدي دورها في توسيع المجرى اذ ان هذا العمل يقتصر على دور المياه الجيمورفولوجي اذ يتكون خانق ضيق وشديد الانحدار,

4-**الالتواءات النهرية** : تتكون الالتواءات النهرية او الأودية عندما يكون النحت الرأسي على اشده اذ يؤدي الى تعميق مجراه ويتفادى المجرى الصخور الصلبة التي تقف في طريقة مما يؤدي به ان يتبع المناطق المقعرة للصخور الأقل صلابة أي يتلوى حول الصخور الصلبة وهكذا وبتكرار هذه العملية على طول المجرى يتكون شكل منحني للوادي على شكل التواء. وبواسطة عملية التعرية على تلك الالتواءات تأخذ بالتطور اما في الجانب المحدب من الصخور فتقل سرعة المياه عليها بسبب الحركة الالتوائية الحلزونية لتيار الماء في هذه الجهة مما يؤدي الى زيادة الترسيب فيزداد تحدبه وباستمرار هذه العملية تتكون الالتواءات والانحناءات تسمى الالتواءات النهرية (الاسدي,2017,ص174). وهذه المظاهر واضحة في الجزء الجنوبي الغربي من وادي خرز.

5-**الأراضي الوعرة (الحزوز)** : وتعد هذه المظاهر سائدة في بادية المثنى بشكل عام و منطقة الدراسة بشكل خاص اذ ان المناخ الجاف السائد يساعد على حدوث تلك الحزوز اثناء فترات التساقط وبما ان وادي خرز ينحدر باتجاه الأراضي المنخفضة الى الشمال الشرقي وبحدوث السيول بعد تساقط الامطار تتكون هذه الحزوز ولاسيما في الاودية التي تتصف بتجمع المياه وجريانها بغزارة مكونة أراضي غير منتظمة تتصف بالوعورة وهي كثيرة في وادي خرز ولاسيما في مناطقه المرتفعة

6-**البيدمنت:** يعد البيد منت من الاشكال الأرضية الكثيرة الانتشار في المناطق الجافة اذ تمتد بشكل نطاق مستو من الصخور الاصلية عند قاعدة المناطق المرتفعة لمسافة تتراوح من كيلو متر الى عدة كيلومترات في اتساعها وتغطي الصخور الاصلية بغطاء رقيق من الرواسب الطموية وتنساب نحو الاحواض المجاورة لها ويزداد سمكها كلما اقتربت من قاع الوادي (كربل,2011, 216) وتتميز هذه الاشكال بانحدار تدريجي يتراوح بين (5,5 -7°) تقريباً (والطون,1976,ص100),اذ تنتشر البيد منت في الأراضي المنحدرة نحو وادي خرز في منطقة الالتقاء بالسهل الرسوبي

ثالثاً: الاشكال الناتجة عن الترسيب المائي في الوادي

1-السهول الفيضية (التحاتية) : وتعد من الاشكال الأرضية التي تحدث في نهايات الوديان السفلى عندما يصبح الوادي قليل الانحدار ويبدأ بتنزيل حمولته النهرية على جانبية فتتكون سهول نتيجة الارسابات التي يتركها الوادي بعد تفريغ الحمولة ويكون انحدارها باتجاه قناة الوادي تسمى بالسهول الفيضية , وتتميز ترب هذه المناطق بانها مزيجيه تمتاز بخصوبتها التي تصلح

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

للاستثمار الزراعي وقد استغلت كثير من السهول الفيضية في حوض وادي خرز في زراعة القمح وبعض الخضروات.

2-المنخفضات او الفيضات: توجد الفيضات على جانبي الوادي تتصف بانخفاضها اذ تنحدر اليها بعض الاودية والمسيلات المائية حاملة معها الطمى والغرين ولذلك تمتاز بخصوبتها وبعض هذه المنخفضات تسمى الخباري لانها تحتفظ بالماء لفترة طويلة ومن اهم الفيضات التي تقع على جانبي وادي خرز فيضة شحاذه وأبو قبور والفضوه,

3-**المراوح الفيضية** : وهناك العديد من هذه الاشكال الأرضية ومنها تكون بحجم صغير تسمى عند سكان بادية المثنى (بالرجلة) اذ تتصف بتنوع ارساباتها بين الغرين والرمل الناعم والخشن ومنها صخور مترسبة في مقدمة منحدر الرجلة وتعد من المناطق الخصبة وتزدهر فيها الزراعة . ولا توجد مروحة كبيرة بوادي خرز غير مروحته عند نهايته في الشمال قبل ان يصب في الفرات وقد استغلت اغلبها في انشاء معامل الاسمنت والحفريات.

4- **رواسب الوديان** : ان رواسب الوديان هي نتاج التعرية المائية التي تحدث على السطوح المنحدرة في جوانب الوادي لتلقي بحمولتها في الوادي اثناء حدوث الامطار الغزيرة ذات السيول الجارفة واحيانا تبقى تلك الصخور على جوانب الوادي عندما تضعف قوة السيل وتعد هذه الرواسب من الاشكال الواضحة في وادي خرز .

رابعاً: الاشكال الناتجة عن دور الرياح : هناك عدة اشكال تنتج من عمل الرياح يمكن ان دراستها بالتفصيل كالاتي:

أ-الدورالبنائي (التعرية الريحية)

تعد الرياح من العوامل الجيمورفولوجية الهامة في تشكيل وتكوين العديد من الاشكال ولاسيما في مناطق المناخ الجاف الذي يهيمن على منطقة الدراسة اذ انه يعطي فترة طويلة للرياح للقيام بعمليات الهدم والبناء واهم عمليات الهدم التي تؤثر في الصخور هما التذرية والبري فالأولى هي عملية إزالة الرواسب المفككة مثل الرمال وجزيئات التراب التي نتجت من عمليات التجوية ونقلها الى امكن جديدة وتشاهد عملية التذرية في المناطق التي تخلو من الغطاء النباتي كمناطق الصحاري ويتم خلال هذه العملية انتقال او هجرة الجزيئات اما العملية الثانية البري وتحدث اثناء ارتطام الحبيبات التي تحملها الرياح بالصخور ويؤدي الى تأكلها (عطا الله, 2009,ص161) ومن اهم الاشكال الأرضية المتكونة بفعل الرياح ما يأتي

-**الحماد:** تمثل الحماد أحد المظاهر الأرضية المنبسطة التي يغطي سطحها الصخور والجلاميد الصخرية يتعرض سطحها لعمليات التعرية والتجوية وتتميز بندرة الغطاء النباتي على سطحها ان معظم هذه تقع فوق صخور الأيوسين الجيرية المتمثلة بتكوين الدمام . وتوفر هذه الاشكل في حوض وادي خرز في مناطق متفرقة. كما في الصورة (10)

صورة (10) الحماد في وادي خرز

التقطت الصورة بتاريخ 5 /3/ 2023

الحفر وكهوف الرياح: تتكون هذه الاشكال في الصخور التي تختلف في ترتيب طبقاتها الصخرية اذ لا تتساوى تلك الصخور في تحملها لعمليات البري التي تحدث بفعل المفتتات التي تحملها الرياح اذ ان الطبقات الصخرية الهشة تكون اقل مقاومة من الطبقات الصلبة المقاومة لفعل الرياح مما يؤدي الى تكوين الكهوف والحفر في الجهات المقابلة لهبوب الرياح السائدة وهي كثيرة الانتشار في منطقة الدراسة اذ ان وجود صخور الطفل والغرين الكثيرة في الوادي تساهم في وجودها.

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

-**السرير:** تعد السرير من الاشكال التي يتميز بها وادي خرز وذلك بفعل التعرية المائية ولريحيه التي تعرضت لها الصخور خلال الأزمنة المتعاقبة ,اذ ان هذه الظاهرة سائدة في المناطق الجافة وتظهر واضحة في شمال منطقة الدراسة اذ تغطي الأرض قطع صخرية متكسرة واحيانا تتكون في المناطق الفيضية للوادي وكذلك في بطن الوادي اذ حملت السيول ذات المياه الغزيرة المنحدرة من الأراضي المرتفعة رواسب مختلفة الاحجام والقت بها نحو الأراضي المنخفضة والمناطق السهلية والاودية وعندما تعرضت تلك المناطق للجفاف أدت الرياح دورها بنقل المفتتات الناعمة عن الصخور الكبيرة الحجم كالحصى والقطع الصخرية وتكونت أراضي السرير في منطقة الدراسة في زمن المايوسين اذ ساد في تلك الفترة المناخ المطير الرطب (الاسدي ,2017, ص178) كما توضح الصورة (11)

صورة (11) السرير في حوض وادي خرز

التقطت الصورة بتاريخ 2023 /2/5

ب-**الاشكال الناتجة عن دور الرياح البنائي** : تتنوع مظاهر الأرساب الريحي في منطقة الدراسة تبعا لحجم الجزيئات التي تحملها الرياح وكثافة تلك الجزيئات وما يعترضها من عوائق وهي تتمثل بما يأتي :

-**تراكم الغبار والظلال الرملية** : يحدث تراكم الغبار عندما تخف سرعة الرياح وتصبح غير قادرة على نقل حمولتها من الغبار لمسافة ابعد واحيانا يعترضها عائق طبيعي كالنبات او عائق اصطناعي من فعل الانسان او أي جسم اخر يعترضها لتترسب الرمال وتعد منطقة الدراسة بؤرة لهذا النوع من الاشكال وذلك لما يحدث بها ونتيجةحفر المقالع لغرض صناعة الاسمنت واستخدامات الأحجار الكلسية في البناء ورصف الطرق ولا تقتصر هذه الاشكال على منطقة المقالع وانما توجد في مناطق أخرى من الوادي ولكن بكميات اقل وتتأثر بكميات تساقط الامطار وسرعة هبوب الرياح ويزداد تكون هذا النوع في فصل الصيف اذ تقل الرطوبة و تصبح الرياح حاره جافة تساعد على تكون الظواهر الغبارية . وهناك نوع اخر يأخذ شكل سفي الرمال عندما يعترض الرياح منحدرات أرضية او جروف صخرية تقل سرعتها من خلال تحرك الرياح الى اعلى لغرض اجتياز العائق (المحسن, 2013,ص178) , وهناك اسم اخر يطلق على هذا النوع اذ تسمى (النيم).

صورة (12) الضلال وتجمعات الكثبان الرملية

التقطت الصورة بتاريخ 2023 /2/5

الكثبان الرملية: يطلق لفظ الكثيب الرملي على التلال الرملية التي تختلف في اشكالها واحجامها تبعاً لعوامل ترسيبها تتطور الكثبان عندما تقل سرعة الرياح وتقل قدرتها على حمل الارساب فتبدأ بتفريغ حمولتها وقد يحدث الترسيب اثناء وجود عائق قد يكون شواخص صخرية او أشجار او مظاهر صخرية تعمل جميعها على عرقلة حركة الرياح فتقل سرعتها فيحدث الترسيب(المحسن, 2013,ص179) , ومن أنواع هذه الكثبان ,

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

الكثبان الطولية التي توجد في شمال وادي خرز قبل التقائه بشط العطشان وهي جز من الحزام الطولي الذي يمتد من محافظة النجف وحتى محافظة البصرة وهناك الكثبان الهلالية والمستعرضة التي توجد في مناطق متفرقة ونوع كثبان النباك التي توجد في الشمال من الوادي.

خامساً: الاشكال الإذابية والكارستية:

يعد عامل المناخ عامل مهم في تكوين الاشكال الأرضية الإذابية والكارستية وذلك للدور المهم الذي تؤديه مياه الامطار او المياه الجوفية ودورها في التجوية الكيميائية بالإذابة وبما ان الصخور القابلة للإذابة متوفرة في منطقة الدراسة فهي واسعة الانتشار ومن هذه الصخور الجيرية او كاربونات الكالسيوم ومن اهم هذه الاشكال الناتجة عن هذه العملية في منطقة الدراسة مايأتي:

1-العيون الكارستية : وهي عيون المياه الجوفية التي تنتج من اذابة الصخور الجيرية نتيجة لوجود طبقة من تلك الصخور في خزان الماء الجوفي فعندما تتسرب المياه من خلال تلك الصخور تعمل على اذابتها وتخرج المياه على شكل عيون متدفقة الى سطح الأرض ومن هذه الاشكال موجودة في الجهة الشمالية من منطقة الدراسة على خط العيون ومن اهما (عين والي وعين أبو الجيج)

2-**حفر الاذابة** : وهي حفر صغيرة تنتج عن عملية التجوية الكيميائية التي تحدث للصخور بفعل الاذابة والكربنة اذ يحتوي الماء والهواء على نسبة من ثاني أوكسيد الكاربون وبالتالي يتكون حامض الكربونيك الذي يتفاعل مع الصخور الجيرية الحاوية على كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) فتكون لها القابلية على اذابة تلك الصخور وتكوين الحفر وهذا النوع من الحفر يوجد في شمال منطقة الدراسة اذ يتوفر الحجر الجيري القابل للإذابة

3-**بالوعات الاذابة:** وتنتج هذه البالوعات بفعل عمليات الاذابة التي تحدث للصخور الجيرية مما يؤدي الى تكوين بالوعات قد تكون صغيرة قليلة العمق وهناك بالوعات تتصل بالكهوف الأرضية مما ينتج عنها بمرور الزمن بالوعات كبيرة اذ تعمل مياه الامطار الغزيرة على توسعها وزيادة تعمقها للأسفل وتوجد هذه الاشكال في منطقة الدراسة

سادساً-الاشكال الناتجة عن حركة المواد: تتحرك مفتتات الصخور او الصخور المتحللة تلقائيا باتجاه المنحدرات بفعل الجاذبية بحيث لا تتأثر بالمياه الجارية او الرياح (أبو العينين , , 322) وانما تاثيرها بعوامل المناخ يكون بطيئاً اذ تتعرض للتمدد والانكماش خلال فترات طويلة ومن هذه الاشكال

1-الانهيارات الصخرية: تحدث تلك الانهيارات في السفوح التي تتكون من رواسب هشة طينية ترتكز على طبقات صلبة وتكون ذات سمك كبير بحيث عند تشبعها بالمياه تكون ثقيلة الوزن ويقل تماسكها، ، ويسهم في ذلك مسامية تلك التكوينات عندما تكون عالية فتسمح بتسرب كميات كبيرة من المياه داخل تلك التكوينات كما تؤدي نفاذيتها الجيدة إلى تحرك المياه خلالها باتجاه انحدار السفوح وهذا يقلل من التماسك بين التكوينات الطينية والطبقات الصخرية المفككة اصلاً التي تحتها ولذلك تنهار وتتحول إلى مجار طينية تترك الصخور واضحة المعالم على طول السفوح التي تحدث عليها(الدليمي, 2012, ,ص119)

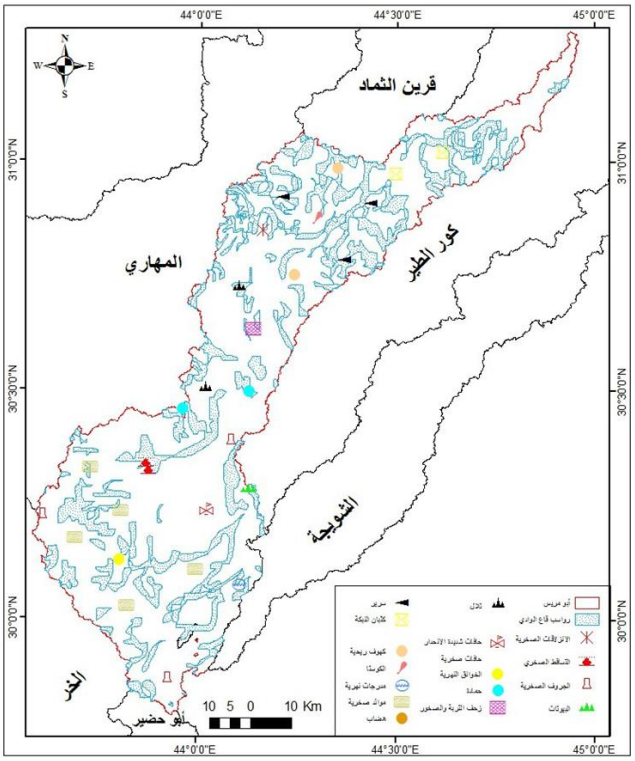
2-التساقط الصخري : تحدث عندما تنفصل كتل صخرية صغيرة الحجم عن سفوح شديدة الانحدار اذ تسقط هذه الصخور بسرعة هائلة (المكتوب , 2018, ص160) كما في الصورة (13)اذ يلعب اختلاف التكوين الجيولوجي دوراً هاماً فعندما تستند طبقة صخرية صلبة على طبقة اقل صلابة يكون عمل التعرية اكثر قوة وملاحظة الاشكال الجيومورفولوجية سابقة الذكر يلحظ خريطة (3)

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

صورة (13)التساقط الصخري في وادي خرز

التقطت الصورة بتاريخ 5/ 2/2023

خريطة (3) الاشكال الأرضية في وادي خرز



المصدر: 1- المرئيات الفضائية landsat 9 oil بدقة تميزية 30م 2022

2-نموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة dem

3-الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس 1: 100000 لسنوات مختلفة

4-الدراسة الميدانية

الاستنتاجات:

1- توصلت الدراسة الى ان للمناخ دور كبير في تشكيل مظاهر سطح الأرض في وادي خرز منذ المناخ القديم وحتى وقت المناخ الحالي

2-أظهرت الدراسة ان هناك اشكال جيومورفولوجية تنتشر في منطقة الدراسة (اشكال سطح الأرض منها ذات اصل بنيوي – تعروي واشكال ذات اصل ناتج من التعرية المائية واشكال أرضية ارسابية وأخرى ذات اصل ريحي واشكال كارستية و الإذابية

3-توصلت الدراسة الى إيجاد معامل التعرية المطرية في منطقة الدراسة ومن خلال استخدام معادلة (فورنية –ارنولدس) وجد ان التعرية المطرية خفيفة وهي من الدرجة الأولى أي اقل من (50)حسب مؤشر فورنية اما التعرية الاخدودية فقد أظهرت نتائج استخدام معادلة (Bergasma) انها خفيفة جدا حسب مؤشر (Bergasma)

4- أظهرت الدراسة ان منطقة حوض وادي خرز تتصف بمعدل تعرية شديد جدا حسب مؤشر chipel وذلك لكونها منطقة ذات صخور هشة وتميز بمناخها الجاف

5-أظهرت الدراسة وجود ترب فيضية خصبة يمكن استثمارها للأغراض الزراعية

التوصيات :

1-انشاء محطات رصد مناخية متفرقة في بادية المثنى لغرض توفير البيانات عن أحوال المناخ الحالي ولاسيما في السلمان وبصية وفي جنوب غرب منطقة الدراسة

2- تنظيم استثمار الموارد المعدنية في منطقة الدراسة وعدم اللجوء الى العمل العشوائي الذي اخل بالبنية الأرضية لكثير من المناطق وحولها الى أراضي رديئة غير صالحة للاستعمالات الأخرى , وكان ينبغي ان تنظم تلك الأراضي وتستعمل للزراعة مثلا

3- ربط المنطقة بالطرق المعبدة لسهولة الوصول اليها ولاسيما بعد استغلالها اقتصاديا في الزراعة والصناعة

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

4-اجراء مسح جيولوجي لتقدير كميات الأحجار والمعادن الصالحة للاستثمار واستخدمها بطريقة تنموية مستدامة . وكذلك تقدير كميات المياه الجوفية في منطقة الدراسة وذلك لاهميتها في الاستثمار الزراعي والصناعي .

5- توجيه الاستثمار القائم في منطقة الدراسة لاستعمال التقنيات الحديثة سوى كان استثمار زراعي او صناعي لغرض الحفاظ على الموارد الطبيعية وعدم هدرها وكذلك الحفاظ على التوازن البيئي وعدم اثارة الملوثات الغبارية ولاسيما في منطقة المقالع والمعامل المقامة لصناعة الاسمنت.

المصادر:

1- أبو العنين حسن سيد احمد , أصول الجيومورفولوجيا و مؤسسة الثقافة الجامعية , الإسكندرية , الطبعة الثالثة , 1976.

2- الاسدي ولاء كامل صبري , اثر المناخ في تشكيل المظهر الأرضي في بادية محافظة المثنى , أطروحة دكتوراه ,كلية الآداب , جامعة بغداد, 2017.

3- الاشعري علي حسن موسى ,التغيرات المناخية، دار الفكر بدمشق، سوريا ،1986.

4- الدليمي خلف حسين , علم شكل الأرض التطبيقي (الجيمورفولوجيا التطبيقية) , دار صفاء للطباعة, الطبعة الأولى 2012,

5- الزاملي اسيل سامي مجيد وعايد جاسم, اثر العمليات الجيومورفية على تشكيل المظهر الأرضي لقضاء المناذرة , مجلة الكلية الإسلامية الجامعة , االمجلد1, العد 50 ,2018.

6- السلطاني احمد هاشم عبد الحسين، جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة الشبجة جنوب غرب العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية، الجامعة المستنصرية ،2006.

7-شرف عبد العزيز طريح, الجغرافية الطبيعية , اشكال سطح الأرض , جامعة الملك سعود , مؤسسة الثقافة الجامعية,1993.

8- عطا الله ميشيل كامل, اساسيات الجيولوجيا , عمان دار المسيرة , الطبعة الثالثة , بلا تاريخ.

9- العطية موسى جعفر ,المناخ القديم للصحراء الغربية العراقية من العصر الكاربوني وحتى نهاية العصر الثلاثي, 2002.

10- كربل عبد الاله رزوقي, علم الاشكال الأرضية (الجيومورفولوجيا)الطبعة الأولى , الدار النموذجية للطباعة ,بيروت , 2011.

11- المحسن سباهية يونس الجيومورفولوجيا (اشكال سطح الأرض) ,العلا لطباعة والنشر, الموصل , الطبعة 3 ,2023.

12- المحسن سباهية يونس,الجيومورفولوجيا اشكال سطح الأرض الطبعة الأولى , الموصل , 2013.

13- محسوب محمد صبري جيومورفولوجيا الاشكال الأرضية ,كلية الآداب ,جامعة القاهرة, دار الفكر العربي,الطبعة الأولى , 1997 .

14- محمد رضا علي إبراهيم , في الجيولوجيا علم الأرض , مطابع ابن سيناء,القاهرة ,1999.

15- المكتوب أسامة فالح عبد الحسن , جيمورفولوجية حوض وادي الضباع غرب ناحية بصيهواستثماراته باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) , رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الإنسانية , جامعة المثنى , 2018,ص 124 .

16- النقاش عدنان باقر و الصحاف مهدي محمد علي ,الجيومورفولوجي , جامعة , بغداد , 1989.

17-والطون كينث, والأراضي الجافة , ترجمة علي عبد الوهاب شاهين , هنتشتون الجامعية 1976.

18- المؤسسات الحكومية

-وزارة الموارد المائية , الهيأة العامة للمساحة , قسم انتاج الخرائط

- وزارة النقل , الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي بغداد, العراق. بيانات غير منشورة.

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

10-Karbal Abdul-Ilah Razouki, Geomorphology, first edition, Model House for Printing, Beirut, 2011.
11-Al-Mohsen Sibhaya Younis, Geomorphology (Earth's Surface Forms) , Al-Ula Printing and Publishing, Mosul, 3rd Edition, 2023.
12-Al-Mohsen Sabahiya Younis, Geomorphology, Earth's Surface Forms, first edition, Mosul, 2013.
13-Mahsoub Muhammad Sabry, Geomorphology of Landforms, Faculty of Arts, Cairo University, Dar Al-Fikr Al-Arabi, first edition, 1997.
14- Muhammad Reda Ali Ibrahim, in Geology, Earth Science, Ibn Sina Press, Cairo, 1999.
15 El Maktoub Osama Faleh Abdel Hassan, Geography of the Wadi Al-Dabaa Basin, west of Busayh District, and its investments using Geographic Information Systems (GIS), Master's thesis, College of Education for Human Sciences, Al-Muthanna University, 2018, p. 124.
16- Al-Naqash Adnan Baqir and Al-Sahhaf Mahdi Muhammad Ali, Geomorphology, University of Baghdad, 1989.
17- Walton Kenneth, and the Dry Lands, translated by Ali Abdel Wahab Shaheen, Hinchton University, 1976.
18- Governmental institutions
-Ministry of Water Resources, General Authority for Survey, Map Production Department
- Ministry of Transport, General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring, Baghdad, Iraq. Unpublished data.

Sources:

1- Abu Al-Anin Hassan Sayed Ahmed, The Origins of Geomorphology and the University Culture Foundation, Alexandria, third edition, 1976.
2- Al-Asadi Walaa Kamel Sabri, The effect of climate on shaping the land appearance in the desert of Muthanna Governorate, doctoral thesis, College of Arts, University of Baghdad, 2017.
3- Al-Ash'ari Ali Hassan Musa, Climate Changes, Dar Al-Fikr, Damascus, Syria, 1986.
4- Al-Dulaimi Khalaf Hussein, Applied Geomorphology (Applied Geomorphology), Safaa Printing House, first edition, 2012.
5- Al-Zamili Aseel Sami Majeed and Ayed Jassim, The impact of geomorphic processes on shaping the land appearance of the Manadhira district, Journal of the Islamic University College, Volume 1, Issue 50, 2018.
6- Al-Sultani Ahmed Hashim Abdul Hussein, geomorphology and hydrology of the Shabja region in southwestern Iraq, doctoral thesis (unpublished), College of Education, Al-Mustansiriya University, 2006.
7-Sharaf Abdul Aziz Tareeh, Natural Geography, Earth's Surface Forms, King Saud University, University Culture Foundation, 1993.
8- Atallah Michel Kamel, Basics of Geology, Amman, Dar Al Masirah, third edition, undated.
9- Al-Attiyah Musa Jaafar, The ancient climate of the Iraqi Western Desert from the Carboniferous period until the end of the Tertiary period, 2002.

DOI:10.52113/uj05/024-17/567-589

Geomorphoic processes and the resulting landforms in the desert of Muthanna Governorate (Kharaz valley as an example)

Walaa Kameal Hussein Alasady

Mohammed Jaber Frhaan Alaajebi

Al-Muthanna University / Center for Badia and Sawa Lake Studies

Abstract:

The ancient and current climate had an impact on the processes that produced different shapes on the Earth's surface in the Kharaz valley Basin, including chemical and physical weathering processes that played a major role in the formation of those shapes. As for water erosion in the Kharaz valley Basin, it was weak through the application of the (Fornian) equation, as it amounted to In the Samawah and Rafha stations (16.67 and 20.13) degrees, respectively, and according to the Forney index, the study area is located in the first degree of rain erosion. As for the gully and torrent erosion, it was also light. Through the application of the (Bergsma) equation, the erosion coefficient reached (0.96), which is less than (1) By using the Chepil method to measure the annual rate of wind erosion, it appeared that the rate of wind erosion at the Samawah and Rafha stations was (1465.29 and 1830.73), respectively. Therefore, the study area suffers from severe wind erosion.

Key words: the role of climate, geomorphic processes, land forms ,Weathering and erosion.