المخاطر البيئية الناجمة عن التعرية المائية والريحية في حوض وادي المجرور جنوب محافظة المثنى

م.م. محمد عدنان عبدالزهره **أ. د حسين جوبان عريبي**

قسم الجغرافيا، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، العراق

البريد الإلكتروني Email : pgs.mohammed.adnan@uobasrah.edu.iq

الكلمات المفتاحية: المخاطر، البيئية، التعرية، المائية، الريحية.

كيفية اقتباس البحث

عبدالزهره ، محمد عدنان ، حسين جوبان عريبي، المخاطر البيئية الناجمة عن التعرية المائية والريحية في حوض وادي المجرور جنوب محافظة المثنى، مجلة مركز بابل للدراسات الانسانية، تشرين الثاني ٢٠٢٦، المجلد:١٦ ،العدد:١١ .

هذا البحث من نوع الوصول المفتوح مرخص بموجب رخصة المشاع الإبداعي لحقوق التأليف والنشر (Creative Commons Attribution) تتيح فقط للآخرين تحميل البحث ومشاركته مع الآخرين بشرط نَسب العمل الأصلي للمؤلف، ودون القيام بأي تعديل أو استخدامه لأغراض تجارية.

مفهرسة في Indexed
IASJ

مسجلة في Registered
ROAD

Environmental risks caused by water and wind erosion in the basin of Al-Majroor Valley, in the south of Al Muthanna Governorate

Assist. Lect. Mohammed Adnan Abdul-Zahra

Prof. Dr. Hussein Choban Oraibi

Department of Geography, College of Education for Human Sciences, University of Basrah, Iraq.

Keywords : Risks, Environmental, Erosion, Water, wind.

How To Cite This Article

Abdul-Zahra, Mohammed Adnan , Hussein Choban Oraibi, Environmental risks caused by water and wind erosion in the basin of Al-Majroor Valley, in the south of Al Muthanna Governorate,Journal Of Babylon Center For Humanities Studies, November 2026,Volume:16,Issue 11.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Abstract:

The research aims to analyse the environmental risks caused by water and wind erosion in one of the valleys located in the south of Al Muthanna Governorate alongside the Iraqi -Saudi border it is Al-Majroor valley. The researcher highlighted a marginalised area in terms of geomorphology and development, attempting to link natural factors and the resulting risks to their impact on human activity. The research focuses on assessing the negative impacts of water and wind erosion in the study area, as key drivers of desertification that threaten ecosystems. The risks are not limited to the environmental aspect, but extend to form a heavy economic burden, through the contribution of wind erosion to sand encroachment and accumulation on transport networks. The research also reviews the relationship between dust storm activity and increased health risks to humans, leading to higher rates of respiratory diseases.

The study provides a spatial and environmental analysis of the risks posed by water erosion—specifically regarding the degradation of

soil physical structure and the destruction of natural vegetation—within the study area. High rates of soil loss in areas of severe erosion strip away organic-rich surface horizons, transforming the soil into impermeable layers that reduce water permeability and increase surface runoff. The study reveals that the area is caught in a "dual environmental vice": the first force is water erosion, which weakens and strips the surface in specific zones; the second is severe wind erosion (particularly in Rafha), which exploits dry soil conditions—caused by low effective precipitation—to transport fine particles and bury vegetation under encroaching sands.

الملخص

يهدف البحث الى تحليل المخاطر البيئية الناجمة عن التعرية المائية والريحية لاحد الاودية الواقعة جنوب محافظة المثنى بمحاذاة الحدود العراقية السعودية وهو وادي المجرور، اذ سلط الباحث الضوء على منطقة مهمشة من الناحية الجيومورفولوجية والإنمائية، ومحاولة الربط بين العوامل الطبيعية والمخاطر الناتجة عنها، وتأثيراتها على النشاط البشري. يتمحور البحث حول تقييم الانعكاسات السلبية للتعرية المائية والريحية في منطقة الدراسة، بوصفها محركات أساسية لظاهرة التصحر الذي يهدد النظم البيئية، ولا تتوقف المخاطر عند الجانب البيئي، بل تمتد لتشكل عبئاً اقتصادياً جسيماً، من خلال مساهمة التعرية الريحية في زحف الرمال وتراكمها على شبكات طرق النقل. كما ويستعرض البحث العلاقة بين نشاط العواصف الغبارية وتزايد المخاطر الصحية على الانسان مما يؤدي إلى ارتفاع معدلات الإصابة بالأمراض التنفسية.

توصلت الدراسة الى التحليل المكاني والبيئي للمخاطر الناجمة عن التعرية المائية في تدهور البنية الفيزيائية للتربة وتدمير الغطاء النباتي الطبيعي في منطقة الدراسة، اذ إن فقدان التربة بمعدلات عالية في المناطق ذات التعرية القوية يؤدي إلى تعرية الآفاق السطحية الغنية بالمواد العضوية، مما يحول التربة إلى طبقات صماء تقلل من نفاذية المياه وزيادة الجريان السطحي.تبين أن منطقة الدراسة تقع تحت تأثير مقص بيئي ذو فكين، الأول هو التعرية المائية التي تعمل على إضعاف السطح وجرفه في مساحات محددة، والثاني هو التعرية الريحية العنيفة (خاصة في رفحاء) التي تستغل جفاف التربة بسبب انخفاض التساقط الفعال، لتعمل على نقل الذرات الناعمة وتغطية الغطاء النباتي بالرمال الزاحفة.

المقدمة

تشكل الدراسات الجيومورفولوجية جزءاً مهماً من الدراسات الحديثة في العالم، لما لها من أهمية في تفسير الظواهر الأرضية، وتحليل عوامل تكوينها وصولاً الى تحديد مراحل تطورها

وتأثيرها المتبادل مع الأنشطة البشرية ودرجة انتشار هذه الأنشطة أو اضمحلالها (Chorley et al.,1984). وقد حظيت دراسة المنخفضات الصحراوية او الاحواض النهرية في الاقاليم الجافة والشبه جافة، باهتمام كبير من علماء وباحثين في مجال الجيومورفولوجيا، كونها تُشكل وحدة طبيعية متكاملة تجمع بين العوامل والعمليات الجيومورفولوجية، فضلًا عن امتلاكها وحدة مساحة قابلة للقياس والمقارنة(Strahler,1964). ومن جهةٍ اخرى تساعد الباحث في معرفة وفهم العمليات الجيومورفولوجية التي شكلتها عوامل مختلفة كعوامل الوسط الطبيعي المتعددة، جيولوجية، تضاريسية، مناخية، هيدرولوجية، او تربة ونبات، وما ينجم عنها من مخاطر بيئية تسهم في رسم وتغيير البيئة الحاضنة لتلك العمليات (Abu Al aynayn,1995). وفي هذا السياق لابد من التركيز على العمليات التي اثرت في رسم المظهر الأرضي النهائي لمنطقة الدراسة والتي تركت اثاراً واضحة على تضاريسها ولاسيما عمليات التعرية والارساب التي تحدث في البيئات الصحراوية الجافة التي تتسم بخصائص مناخية متطرفة(Bull, 1991).

مشكلة البحث: من أهم مقومات البحث الجغرافي هو وجود مشكلة جديرة بالدراسة، اذ عادة ما تصاغ المشكلة بشكل سؤال غير مجاب عنه يتطلب البحث والتقصي، ومن هنا تتحدد مشكلة البحث في التساؤل الرئيس الآتي:

ماهي المخاطر البيئية الناجمة عن التعرية المائية والريحية في حوض وادي المجرور، والى اي مدى يمكن للعوامل الطبيعية ان تؤثر في تباينها المكاني؟

فرضية البحث: ان فرضية البحث هي اجابة مؤكدة لأسئلة البحث تم التحقق منها من خلال اجراءات البحث والتي تتمثل بـ ((تتباين المخاطر البيئية ضمن منطقة الدراسة تبايناً مكانياً واضحاً نتيجة اختلاف العوامل الطبيعية المؤثرة في التعرية المائية والريحية في حوض وادي المجرور)) .

هدف البحث: جائت هذه الدراسة بغية تحقيق عدة اهداف جيومورفولوجية ابرزها الاتي:

1. التعرف على الخصائص الطبيعية المؤثرة في جيومورفولوجية الحوض والمتمثلة بـ(البناء الجيولوجي، السطح، المناخ، التربة، والنبات الطبيعي).
2. دراسة توزيع بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لترب منطقة الدراسة.
3. التعرف على بعض العمليات الجيومورفولوجية التي تتعرض لها منطقة الدراسة.
٤. دراسة المخاطر البيئية الناجمة عن التعرية المائية والريحية في منطقة الدراسة واثرها على النشاط البشري.

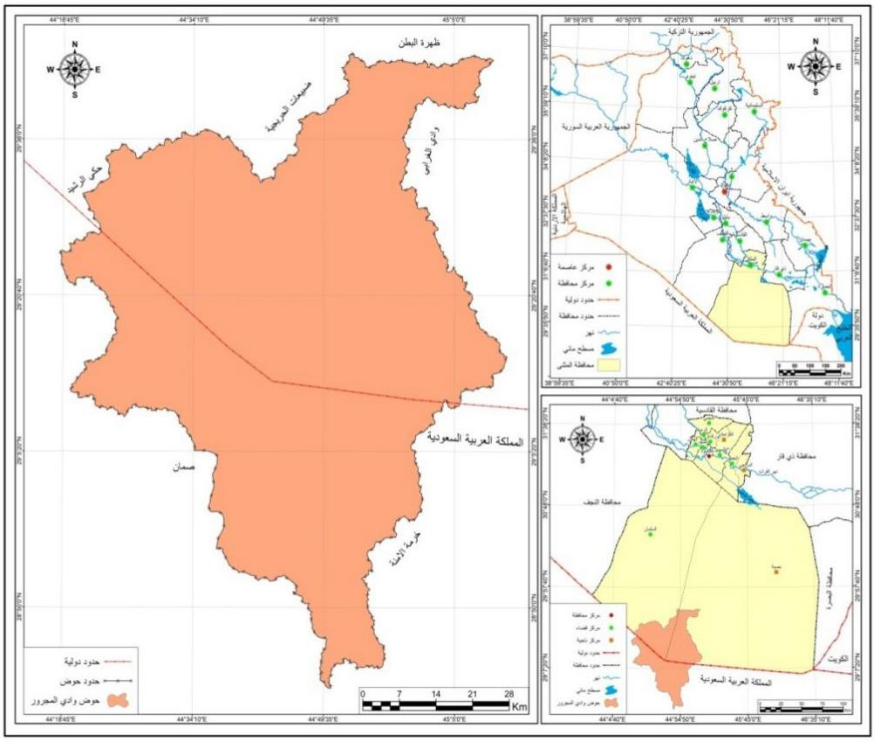
حدود منطقة الدراسة: يقع حوض وادي المجرور جنوب بادية المثنى في العراق، فلكياً يقع بين دائرتي عرض ("٢١'٤٠°٢٨ و "٥٨'٤٥°٢٩) شمالاً وخطي طول ("٢٥'١٥°٤٤ و "٥٩'١١°٤٥) شرقاً، وهذا الموقع الفلكي يضعها جغرافياً من الناحية الطبيعية في الجزء الجنوبي الغربي من العراق، ضمن الحدود الإدارية لمحافظة المثنى، اذ يقع معظمه ضمن بادية المثنى ويمتد الى داخل اراضي المملكة العربية السعودية تحديداً في الجهات الشرقية منها، ويعتبر حوض وادي المجرور من الاحواض الموسمية، ينبع من الأراضي السعودية ويجري بأتجاه الشمال الشرقي داخل الأراضي العراقية بمساحة تبلغ (٤٩٤٥.٨٦) كم^{٢}. خريطة (1).

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

الجيولوجيا: أن معرفة البنية الجيولوجية لمنطقة الدراسة وحركتها التكتونية التي مرت بها وما ينتج عنها من صدوع وفوالق تبين العديد من التفسيرات التي تتعلق بالعمليات الجيومورفولوجية للأحواض المائية، ومن أجل تقديم صورة كاملة دقيقة وواضحة عن جيولوجية منطقة الدراسة لابد من التعرف على ما يأتي :

التتابع الطباقي والتكوينات الجيولوجية المنكشفة: تعد دراسة الخصائص الطباقية والمكاشف السطحية احد العوامل المساعدة في توضيح الكثير من الخصائص التي تسهم في تشكيل المظاهر الأرضية، وبالتالي فأن هذه التكوينات تحدد مدى استجابة الصخور لعمليات التعرية، ومن خلال دراسة التكوينات الصخرية والمكاشف السطحية لمنطقة الدراسة لوحِظ انها تغطي تكوينات جيولوجية تمتد اعمارها بين عصر الآيوسين من الزمن الجيولوجي الثالث وحتى عصر الهولوسين من الزمن الجيولوجي الرابع (Alsanawayi,١٩٧٩). لذلك ينبغي وصف التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة بحسب تعاقب الطبقات الصخرية بشكلٍ متسلسل على وفق العصور الزمنية التي مرت بها من الاقدم الى الاحدث كما مبين في الجدول (١) والخريطة (٢):

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: ١. وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الإدارية، بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠، بغداد ٢٠١٣. ٢. مديرية بلدية المثنى، قسم التخطيط والمتابعة، شعبة GIS، خريطة مقاطعات محافظة المثنى الادارية، بمقياس ١:٢٥٠٠٠٠، بغداد ٢٠٢٥. ٣.القمر Landsat 8 ، بدقة (٣٠M DEM) وبرنامج (ARC GIS 10.8).

جدول (١)التتابع الطباقي والتكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

الزمن الجيولوجي	التكوين الجيولوجي	المساحة /كم^2	النسبة %
	تكوين الزهرة	38.01	٠.٧٧
	تكوين الدمام الاوسط	1233.98	٢٤.٩٥
	تكوين الدمام الاسفل	865.42	17.50
الزمن الثلاثي	تكوين ام ارضُمة	2526.12	51.08
مجموع تكوينات الزمن الثلاثي		٤٦٦٣.٥٣	94.30
رواسب الزمن الرباعي	رواسب ملء المنخفضات	٢٤٨.٨٨	5.03
	رواسب ملء الوديان	٣٣.٤٥	0.67
مجموع رواسب الزمن الرباعي		٢٨٢.٣٣	5.7
المجموع		٤٩٤٥.٨٦	100

المصدر: الباحث بالاعتماد على 1.الخريطة (٢) وبرنامج (Arc Gis10.8) في حساب المساحات.

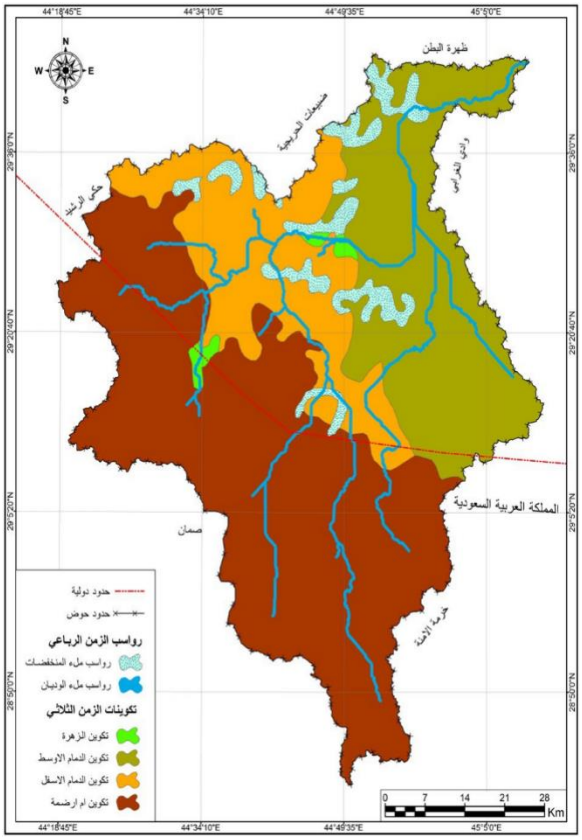
2.وزارة الموارد المائية، مديرية حفر الابار المائية في محافظة المثنى، قسم الجيولوجيا، بيانات غير منشورة ٢٠٢٤.

تكوينات الزمن الثلاثي

تغطي هذه التكوينات مساحة قدرها (٤٦٦٣.٥٣)كم^{٢} وتشكل نسبة(٩٤.٣٠)% من مجموع مساحة منطقة الدراسة جدول(1)، وتشير إلى الطبقات الجيولوجية التي تمثل حقبًا زمنية معينة في تاريخ الأرض، اذ تحتوي التكوينات الجيولوجية على معلومات مهمة حول التاريخ الجيولوجي لهذه المنطقة، ومن خلال الاطلاع على لوحات المسح الجيولوجي تبين ان تكوينات الزمن الثلاثي لمنطقة الدراسة تتضمن الاتي:

١. **تكوين الزهرة:** ينكشفُ هذا التكوين في اجزاء صغيرة في كل من شمال وغرب منطقة الدراسة، ويمر بمراحل متعددة تحول خلالها من حجر رملي الى حجر طيني، ونتيجةً لهذه المراحل تراوح فيه سمك طبقات الرمل ما بين (٢-٤)م، ويمتاز بظاهرية دورية الترسيب المتمثلة بالمواد الفتاتية والكاربونية، اذ يتكون من ثلاث دورات ارسابية، كل دورة تحوي تعاقب من الحجر الطيني والحجر الكلسي ثم الحجر الرملي والكلسي(Deikran,1995). يشغل هذا التكوين مساحة تقدر (٣٨.٠١)كم^{٢} وبنسبة(٠.٧٧)% من مساحة منطقة الدراسة. جدول(١)، الخريطة(٢).

خريطة (٢) التكوينات الجيولوجية المنكشفة في منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على: وزارة الصناعة والمعادن، الهيأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين خرائط جيولوجية (سوق الشيوخ ١٩٩٦، الرخيمية ١٩٩٥، السلمان ١٩٩٦، أنصاب ١٩٩٥)، مقياس ١:٢٥٠٠٠٠، بغداد. ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.8).

٢. **تكوين الدمام الاوسط:** يغطي هذا التكوين الاجزاء الشمالية الشرقية والشرقية من منطقة الدراسة ويتألف من حجر الكلس الدولومايتي والحجر الجيري الدولومايتي الطباشيري، يتراوح سمكه من ٥٠-٦٠م. يغطي هذا التكوين مساحة قدرها (١٢٣٣.٩٨) كم^{٢} وبنسبة (٢٤.٩٥) % من مجموع مساحة منطقة الدراسة. جدول (١) خريطة (٢).

٣. **تكوين الدمام الاسفل:** يغطي هذا التكوين مساحة قدرها (865.42)كم^{٢} وبنسبة (17.50) % من مجموع مساحة منطقة الدراسة، ويشغل الاجزاء الوسطى والشمالية الغربية منها، وُصِفَت بيئة الترسيب في هذا التكوين بأنها سحنات ساحلية نشطة، اذ إن حد التماس السفلي غير مكشوف، ويغطي الدمام الأوسط تكوين الدمام الأسفل بشكل توافقي، ويُستدل على ذلك من خلال التغير المفاجئ في اللون والمحتوى الأحفوري (Hassan, 1995).

٤. **تكوين ام ارضُمة:** يعد هذا التكوين من اقدم التكوينات الجيولوجية في المنطقة، ويعود الى زمن الباليوسين الأعلى، وتمتاز ترسبات هذا التكوين بتغاير البيئة الترسيبية التي تتراوح بين بيئة

ترسيبية بحرية نشطة الى بيئة ترسيبية لا كونية(Al Dabaj and alkhashab,2001). يغطي المساحة الاكبر في الاجزاء الجنوبية والوسطى والغربية من منطقة الدراسة، اذ يقع معظمه داخل حدود المملكة العربية السعودية ويشغل مساحة تقدر بـ(٢٥٢٦.١٢)كم^{٢} وبنسبة(٥١.٠٨)% من مساحة منطقة الدراسة جدول (١)، خريطة (٢).

رواسب الزمن الرباعي

تغطي رواسب الزمن الرباعي مساحة قدرها (282.33)كم^{٢} وبنسبة (5.7) % من جملة مساحة منطقة الدراسة، وتشغل هذه الرواسب في الغالب اكثر من ثلث مساحة سطح العراق داخل سهل بلاد مابين النهرين، اذ تكونت بفعل الامطار الغزيرة في الفترات المطيرة مسببةً تعرية شديدة في المناطق المرتفعة نقلت على اثرها نواتج التعرية بعيداً الى المناطق المنخفضة(saad,) 2006. وعليه يمكن تعقب رواسب منطقة الدراسة على وفق التقسيم الآتي:

١. **رواسب ملء المنخفضات:** يعود اصل هذه الرواسب الى عصر الهولوسين التي تكونت بسبب توسع الاودية الرئيسية، تتألف من ترسبات الرمل والطين والغرين الغنية بالكبريتات والتي يصل سمك طبقتها ما بين(1–2)م (jassim, 2005). تتميز هذه الرواسب بضيق مساحتها نسبياً وانها غير منتظمة الشكل بسبب تأثير عمليات التعرية في استبدال الرواسب الدقيقة مثل الطين والغرين بجسيمات أكثر خشونة، مما يغير من طبيعة التربة ويؤثر على احتفاظها بالماء وبالتالي تغير من شكل المنخفضات، تبلغ مساحة هذه الرواسب (٢٤٨.٨٨)كم^{٢} وبنسبة (٥.٠٣)%.

٢. **رواسب ملء الوديان:** تعد هذه الترسبات حديثة النشأة والتكوين مختلفة الصفات تعتمد على نوع الصخور التي اشتقت منها، اذ تتجمع بشكل طولي في قاع الوادي وبطنه وعلى امتداد منطقة الدراسة، وتتكون رواسب ملء الوديان من قطع صخرية ممزوجة مع الحصى الناعم والرمل مما يجعل سمك البعض منها عدة امتار، اذ تتباين في احجامها واشكالها متأثرةً بعمليات التعرية الميكانيكية للمياه الجارية في منطقة الدراسة، تشغل رواسب ملء الوديان مساحة (33.45)كم^{٢} وبنسبة (0.67)% من مجموع مساحة منطقة الدراسة.

انحدار السطح

هو تغير عمودي لسطح الأرض عن المستوى الأفقي عند ارتفاع وانخفاض سطح الأرض ولا ينحصر تواجدها على الأراضي المتضرسة والمرتفعات بل تشمل الأراضي السهلية مثل السهول العظمي المتموجة والسفوح المعتدلة الانحدار بأستثناء السهول الفيضية الأرسابية التي لا تزيد مساحتها عن (١٠%) من مساحة أشكال سطح الأرض(Daoud,٢٠٠٢). تم الاعتماد على

تصنيف (young ١٩٧٥) كونه يتلائم مع انحدار المنطقة والذي يستخدم في تحديد انواع التضاريس والاشكال الارضية على مستوى الانحدار الارضي جدول(2)، لذا تم دراسة خصائص الانحدار في منطقة الدراسةعن طريق استخراج درجة الانحدار بالاعتماد على نموذج الارتفاع (DEM) بدقة (٩٠)م وبرنامج (Arc Gis 10.8) الذي قسم انحدار الحوض الى خمس فئات كما موضح في الجدول(3) والخريطة (3):

جدول(٢) تصنيف (Young1975) لتضرس سطح الارض بحسب درجات الانحدار

المستوى	حدود درجة الانحدار	صنف السطح	الاشكال الأرضية
الأول	٢ – ٠	مستوي	سهل، وادي
الثاني	٥ – ٢.١	بسيط الانحدار	شبه سهلية
الثالث	١٠ – ٥.١	خفيف الانحدار	تلال منخفضة
الرابع	١٨ – ١٠.١	معتدل الانحدار	تلال مرتفعة
الخامس	٣٠ – ١٨.١	شديد الانحدار	جبال

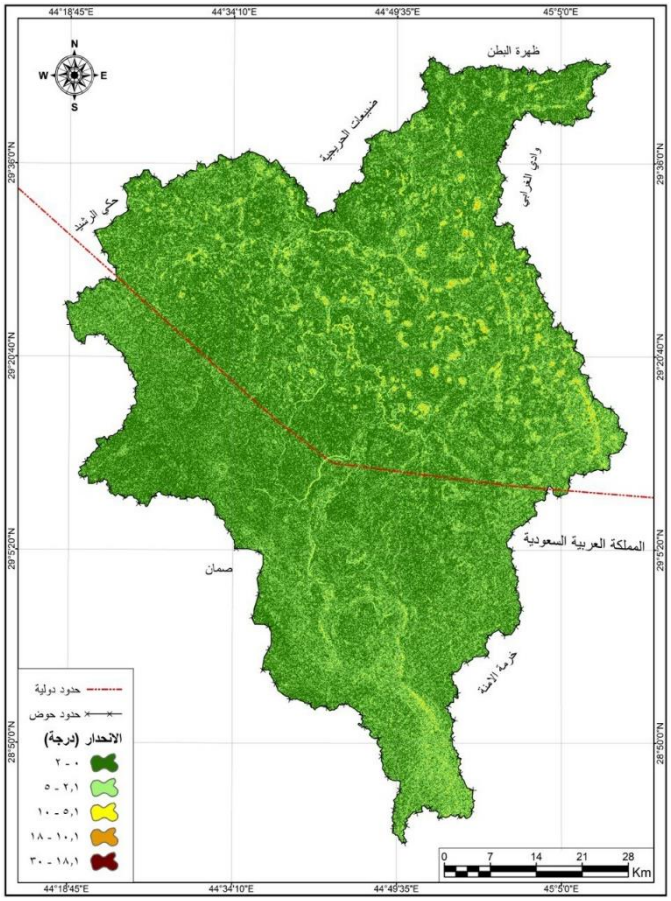
Daoud, Tawd Zarjis., 2002. Applied Forms of the Earth's Surface (Applied Geomorphology), University House for Printing, Publishing and Translation, Basra, pp. 120-124.

الجدول (3) مستويات الانحدار(درجة) في منطقة الدراسة

الفئات	مستوى الانحدار بالدرجة	المساحة /كم^{٢}	النسبة %
الفئة الأولى	٢ – ٠	٥٢ .٢٦	٧٦ .٢٩
الفئة الثانية	٥ – ٢.١	١٥ . ٩٨	٢٣ . ٣٣
الفئة الثالثة	١٠ – ٥.١	٠ . ٢٦	٠ .٣٨
المجموع		٤٩٤٥.٨٦	١٠٠

المصدر: بالاعتماد على خريطة (3) وبرنامج (Arc Gis 10.8)بقياس المساحات.

خريطة(٣) فئات الانحدار في منطقة الدراسة حسب معيار (Young 1975)



المصدر: بالاعتماد على على نموذج الإرتفاع الرقمي (Dem) بدقة (٩٠) متر لمنطقة الدراسة وبرنامج (Arc Gis 10.8).

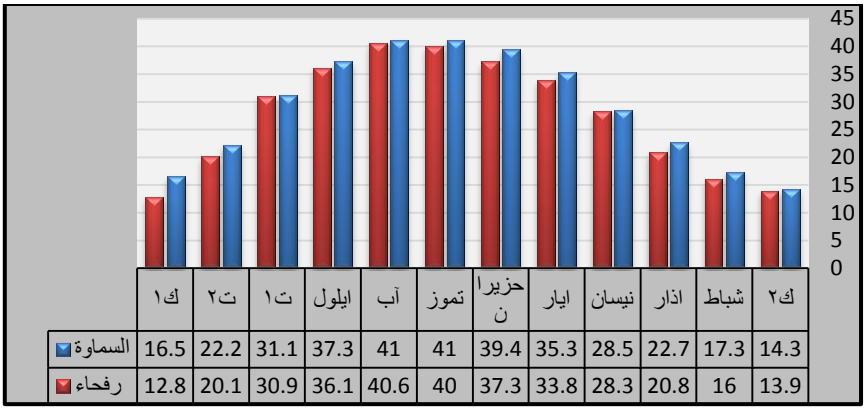
الخصائص المناخية

امتاز الزمن الجيولوجي الرابع عمن سبقه او تلاه من العصور الجيولوجية بكثرة الرطوبة وانخفاض في درجات الحرارة، وذلك بحكم الموقع الجغرافي للعراق الذي يتوسط العروض الوسطى والدنيا، فقد تميز مناخه بأربعة عصور مطيرة تتخللها اربعة فصول من جفاف استمرت لمئات السنين. كان لها الدور الرئيس في رسم الاطار التضاريسي لسطح العراق(Al Dazii, ٢٠١٣). فخلال الفترات المطيرة يزداد نشاط العمليات الجيومورفولوجية، لاسيما في عملها الحتي بسبب تزايد طاقة المياه على التعرية ونقل كميات كبيرة من الرواسب ذات الاحجام المتباينة، وبالتالي ادى ذلك الى تكوين العديد من الاشكال الأرضية في منطقة الدراسة كالأودية والانحدارات الأرضية وغيرها. تتشكل احواض الوديان في الأوقات المطيرة عندما تشق المسيلات المائية مجاريها بأتجاه الأراضي المنخفضة مشكلةً بذلك شبكة مائية تكون البداية لتشكيل أحواض

الأنهار. تسود خلال الفصل الجاف في الصيف في العراق منظومة أو منظومتان رئيسيتان، مثل المنخفض الهندي الموسمي أو المرتفع شبه المداري، اذ تسهم هذه المنظومات في دفع كتل هوائية مدارية جافة، ونتيجة لذلك، تصبح الظروف المناخية في فصل الصيف مستقرة نسبياً ولا تشهد تفاوتاً كبيراً بين عام وآخر (Al Dazii,٢٠١٠). ولكون منطقة الدراسة تفتقر الى المحطات المناخية تم الاستعانة بالمحطات المحيطة والقريبة من الحوض وهي كل من (السماوة ، رفحاء) وللمدة (١٩٩٤–٢٠٢٤) لغرض توضيح دور المناخ في التأثير على العمليات الجيومورفولوجية كسرعة معدلات التجوية والتعرية التي تؤثر بها الظروف المناخية بشكل مباشر.

درجة الحرارة: تعد من اهم عناصر المناخ من حيث درجة التأثير، اذ تتحكم في عناصر المناخ الأخرى كالضغط الجوي وحركة الكتل الهوائية والتبخر والرطوبة فضلاً عن عمليات التكاثف واشكال التساقط المختلفة، فالتفاوت في درجات الحرارة يؤدي إلى اختلاف الضغط الجوي مما ينتج عنه حركة الرياح وما يترتب عليها من تكوّن الغيوم والتكاثف والتساقط، وبالتالي فإن اختلاف المناخ بين المناطق ما هو إلا نتيجة طبيعية للتباين الحراري (Roger,2004). ويتبين من معطيات الشكل (1) ان اكثر الأشهر حرارة في محطتي الدراسة هي (حزيران، تموز، آب) بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة ساعات السطوع الشمسي وبالتالي زيادة عدد ساعات النهار مما يزيد من كمية الحرارة المكتسبة في هذه الأشهر، اذ بلغ المعدل الشهري لهذه الأشهر (٣٩.٤، ٤١، ٤١)مْ على الترتيب في محطة السماوة، و(٣٧.٣، ٤٠، ٤٠.٦)مْ على الترتيب في محطة رفحاء، بينما سجلت درجات الحرارة شتاءً انخفاضاً في اشهر (كانون الأول، كانون الثاني، شباط)، فبلغ المعدل لهذه الأشهر في محطة السماوة (١٦.٥، ١٤.٣، ١٧.٣)مْ بالترتيب، وفي محطة رفحاء (١٢.٨، ١٣.٩، ١٦)مْ بالترتيب، فيما سجل المعدل السنوي لدرجات الحرارة في محطة السماوة (٢٨.٩)مْ، وفي محطة رفحاء (٢٧.٥)مْ. ان هذا التباين في المعدلات الشهرية والسنوية لمحطتي الدراسة في الصيف والشتاء ادى إلى تغيرات ديناميكية في العوامل المناخية مما اثر بشكلٍ مزدوج على شدة ونوعية عمليات التعرية المائية والريحية في المنطقة، كما إن تتابع عمليات التسخين بفعل ارتفاع درجات الحرارة والتبريد الناتج عن انخفاضها يؤدي إلى تفتيت وتشقق التكوينات الصخرية مما يؤدي الى زيادة الجفاف وتقليل الغطاء النباتي واشتداد قوة الرياح وبالتالي، يُعد هذا التباين عاملاً أساسياً في تسريع التدهور البيئي وتصحر الأراضي جنوب محافظة المثنى.

شكل (١)المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية (درجة مئوية) لمحطتي منطقة الدراسة للمدة ١٩٩٤-٢٠٢٤.



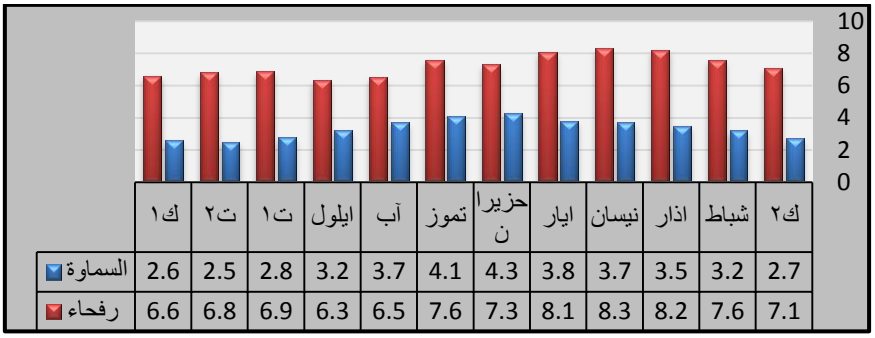
	ك١	ت٢	ت١	ايلول	آب	تموز	حزيران	ايار	نيسان	اذار	شباط	ك٢
السماوة	16.5	22.2	31.1	37.3	41	41	39.4	35.3	28.5	22.7	17.3	14.3
رفحاء	12.8	20.1	30.9	36.1	40.6	40	37.3	33.8	28.3	20.8	16	13.9

المصدر: ١. وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤. ٢. المملكة العربية السعودية، الهيأة العامة للأرصاد وحماية البيئة، البيانات المفتوحة، مكتبة البيانات المفتوحة، إدارة تلبية الطلبات المعلوماتية، ٢٠٢٤.

الرياح: عبارة عن هواء متحرك أفقيا على سطح الأرض نتيجة اختلاف الضغط الجوي (Abu Samour and Ghanem,1998). تؤثر الرياح في عمليات التعرية والنقل والترسيب الامر الذي يؤدي إلى تشكيل معالم سطحية جديدة، كما انها تؤثر على كميات التبخر وجفاف سطح التربة، مما يسهم في تغيير خصائص التربة وتهيئة الظروف لمزيد من العمليات الجيومورفولوجية. يتبين من الشكل(2) ان فصل الشتاء يمثل ادنى قيم لسرعة الرياح من بين فصول السنة في منطقة الدراسة، اذ بلغ معدل سرع الرياح في محطتي الدراسة لشهر(كانون الاول) (٢.٦، ٦.٦)م/ثا، فيما ازدادت معدلات سرعة الرياح في اشهر (آذار ونيسان وايار وحزيران وتموز وآب) اذ بلغ (٣.٥ ، ٣.٧ ، ٣.٨ ، ٤.٣، ٤.١ ، ٣.٧) م/ثا على التوالي في محطة السماوة. أما في محطة رفحاء فقد اختلفت اشهر الارتفاع في معدلات سرعة الرياح الشهرية اذ سجلت اشهر(شباط و اذار ونيسان وايار وحزيران وتموز) (٧.٦ ، ٨.٢ ، ٨.٣ ، ٨.١ ، ٧.٣ ، ٧.٦) م/ثا على التوالي. ويعود سبب هذا التباين بين المحطتين إلى الموقع الجغرافي والظروف المناخية والتضاريس المحيطة بكل محطة. اذ تقع رفحاء شمال السعودية، وهي أقرب إلى المناطق الصحراوية الشاسعة والجبال التي تؤدي إلى تشكل تيارات هوائية قوية مما يؤدي إلى تسجيل سرعات رياح أعلى، كما انها تتميز بموقع يسمح للرياح بالتحرك بحرية أكبر وبسرعات أعلى وهنا يكمن دور الرياح التعروي الذي يعمل على تآكل الصخور وتفكك دقائق السطح. بينما تتأثر السماوة بعوامل تقلل من سرعة الرياح كوقوع محطة السماوة جنوب

العراق ضمن منطقة ذات طبيعة منبسطة وقربها من المناطق الرملية والصحراوية مما يقلل من شدة الرياح بشكل عام بسبب قلة تأثير التيارات الهوائية القوية.

شكل (2)المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطتي منطقة الدراسة للمدة ١٩٩٤-٢٠٢٤.

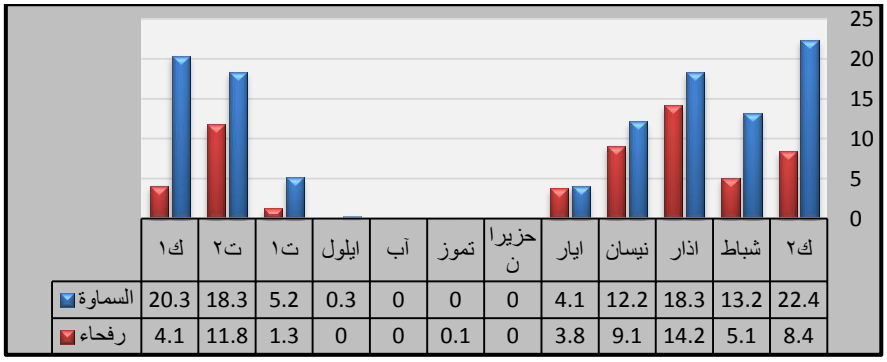


	ك١	ت٢	ت١	ايلول	آب	تموز	حزيران	ايار	نيسان	اذار	شباط	ك٢
السماوة	2.6	2.5	2.8	3.2	3.7	4.1	4.3	3.8	3.7	3.5	3.2	2.7
رفحاء	6.6	6.8	6.9	6.3	6.5	7.6	7.3	8.1	8.3	8.2	7.6	7.1

المصدر: ١. وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤. ٢. المملكة العربية السعودية، الهيأة العامة للأرصاد وحماية البيئة، البيانات المفتوحة، مكتبة البيانات المفتوحة، إدارة تلبية الطلبات المعلوماتية، ٢٠٢٤.

الامطار: يتميز نظام التساقط في منطقة الدراسة بكونه نظامًا شبه جاف إلى جاف، اذ تكون كمية الأمطار قليلة إلى متوسطة وغير منتظمة، يتركز معظمها في فصل الشتاء والربيع، بينما يكون الصيف جافًا وحارًا، كون منطقة الدراسة تقع ضمن اقليم المناخ الصحراوي الجاف. ومن خلال الشكل(3) يتضح ان مجموع الامطار السنوي في محطتي الدراسة بلغ (١١٤.٣، ٥٧.٩)ملم على التوالي، وان اعلى معدل شهري لكمية تساقط الامطار كان خلال شهر كانون الثاني وبمعدل(٢٢.٤)ملم في محطة السماوة، في حين سجل اعلى معدل شهري لكمية الامطار في شهر اذار والذي بلغ (14.2)ملم في محطة رفحاء، ويُلاحظ انعدام تساقط الامطار في موسم الجفاف صيفاً في محطتي الدراسة وتحديداً في اشهر(حزيران، تموز، اب، ايلول) مما يسهم في ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر، وبالتالي نشاط عمليات التجوية الميكانيكية (تفكك التربة) والتعرية الريحية في منطقة الدراسة وما لها من اثر في تباين حدة المخاطر البيئية في منطقة الدراسة.

شكل(3)المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لقيم الامطار(ملم) لمحطتي منطقة الدراسة للمدة ١٩٩٤- ٢٠٢٤.



	ك١	ت٢	ت١	ايلول	آب	تموز	حزيران	ايار	نيسان	اذار	شباط	ك٢
السماوة	20.3	18.3	5.2	0.3	0	0	0	4.1	12.2	18.3	13.2	22.4
رفحاء	4.1	11.8	1.3	0	0	0.1	0	3.8	9.1	14.2	5.1	8.4

المصدر: ١. وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤. ٢. المملكة العربية السعودية، الهيأة العامة للأرصاد وحماية البيئة، البيانات المفتوحة، مكتبة البيانات المفتوحة، إدارة تلبية الطلبات المعلوماتية، ٢٠٢٤.

التربة

ليس هناك من تعريف قياسي للتربة ولكن بشكل مبسط يمكن تعريفها على انها طبقة هشة تغطي سطح القشرة الأرضية بأعماق متباينة بين بضعة مليمترات الى العديد من الامتار وفقاً لظروف البيئة المحلية(Al Asadi,2017)، تتكون التربة بشكل أساس من الفتات الصخري الناتج عن عمليات التجوية المختلفة للصخور والمواد العضوية الناتجة من إفرازات ومخلفات الكائنات الحية، فضلاً عن تواجد العناصر المعدنية التي تنتج مباشرة عن طريق التفكك الميكانيكي او التحلل الكيميائي للصخر الام. تعد التربة عامل طبيعي مؤثر في منطقة الدراسة، اذ انها تتصف بالديناميكية وتتغير مع الزمن، وذلك بمساعدة العمليات الجيومورفولوجية التي يؤثر بها عناصر المناخ، ولاسيما الحرارة والامطار، وكذلك التكوين الجيولوجي وطبيعة السطح ونوعية الصخور، مما انعكس على تنوع الترب وخصائصها في منطقة الدراسة.

٤.٤.٢ تصنيف الترب في منطقة الدراسة

تعد دراسة أصناف الترب من المواضيع المعقدة، بسبب تداخل العوامل المكونة للتربة والمسيطرة على تطورها كطبيعة الصخور المشتقة منها التربة، والظروف المناخية، والتضاريس والنبات الطبيعي، فضلاً عن تأثير عامل الزمن. وبحسب تصنيف (Buringh,1960) وبالاعتماد على معايير حديثة تعتمد على دراسة خرائط التربة، وبالاستعانة بالمرئيات الفضائية والمسح الميداني والخرائط الطبوغرافية فأن ترب منطقة الدراسة تصنف ضمن رتب الترب الصحراوية. اذ تم جمع (٩) عينات من مواقع مختلفة واعماق تتراوح بين(٠ – ٣٠) سم بعد مسح منطقة الدراسة ميدانيا، وتم تحليلها مختبرياً لتسليط الضوء على خصائصها الفيزيائية فضلاً عن دراسة بعض

الخصائص الكيميائية المؤثرة في طبيعة بناء التربة وتركيبها، ولكون جزء كبير من منطقة الدراسة يقع في المملكة العربية السعودية ولصعوبة الوصول اليها تم الاعتماد على عينات الجزء الواقع داخل حدود العراق، جدول(4)، خريطة(4).

ومن اجل التعرف على انواع الترب في منطقة الدراسة، ودراسة توزيعها المكاني مع التطرق لخصائصها الفيزيائية والكيمائية فضلاً عن ذكر مميزاتها، تم الاستفادة من التصنيف سابق الذكر ومطابقته مع الخريطة الجيولوجية بمقياس 1:1000000 وتم التوصل الى الانواع الاتية من الترب، خريطة(4) جدول (5).

١.٤.٤.٢ ترب ملء المنخفضات

ينتشر هذا النوع من الترب في المنخفضات والفيضات في الاجزاء الشمالية والوسطى من منطقة الدراسة بمساحة (٢٤٨.٨٧) كم^{٢} ونسبة (٥.٠٣)% تتميز مفصولات التربة فيها بأنها ذات نسجة تراوحت بين الرملية المزيجية والرملية والغرينية، ترتفع فيها نسبة الكالسيوم لتصل إلى (٠.١٨١، ٠.٠٦٤، ٠.٠٤٨)ملغم/غم في العينات التي مثلتها وعلى التوالي، ويلاحظ ان قيمة التوصيلة الكهربائية (EC)سجلت ارتفاعاً، اذ سجلت النتائج (٣.٢١١، ١.٢٤٥، ٠.٩٥)مليموز/سم للعينات (١، ٢، ٣)، اما قيمة الـ(pH) فقد بلغت في العينات (١، ٢، ٣) (٧.٢٨، ٧.٢٢، ٧.٢٣)بالترتيب. وتسمى التربة حامضية عندما تكون قيمة الـ (pH) أقل من (٧) ومتعادلة إذا كانت قيمته (٧) وقاعدية عندما تكون قيمة الـ (pH) أكثر من (٧.٩٠) (Al Miali,2022). تمتاز الترب السطحية في تلك المناطق بأنها تحتوي على مواد رسوبية نقلتها مياه السيول، كما تتميز بقدرتها على الاحتفاظ بمياه الأمطار، اذ تعتمد قدرة هذه التربة على الاحتفاظ بالماء على كمية التساقط، إضافة إلى انخفاض نسبة الأملاح فيها، وتتميز بعمقها وقدرتها على تصريف المياه بصورة جيدة، فضلاً عن غناها بصخور كلسية بيضاء التي تمتاز بغناها بالمواد العضوية وتعتبر احد أفضل أنواع الترب للاستثمار الزراعي في المنطقة.

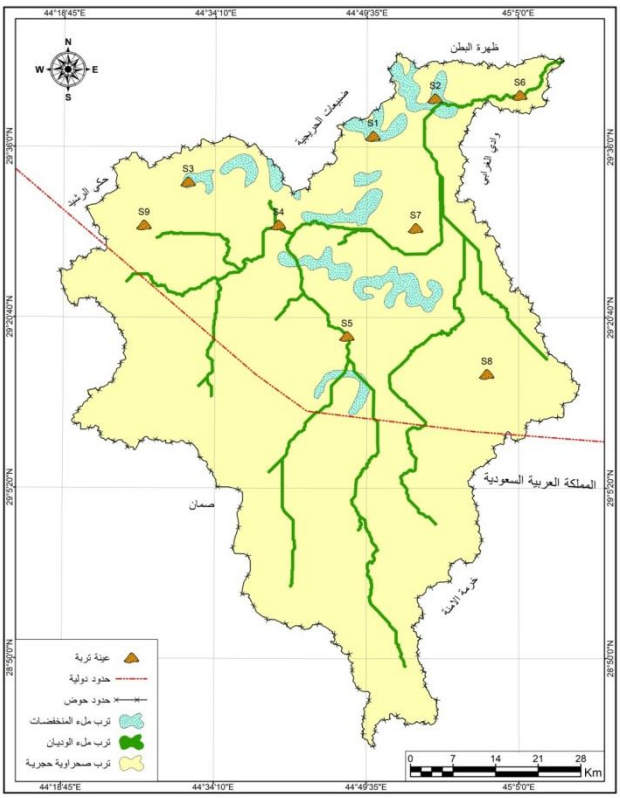
جدول(4) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات الترب في منطقة الدراسة

العينات	نوع التربة	مفصولات التربة%			النسجة	$CaSo_4$	Na^+	K^+	CL^-	Mg^+	Ca^+	PH	EC
		رمل	غرين	طين		mg/g						IU	Ms/cm
1	ترب ملء المنخفضات	٣51.	44.4	٤.٣	مزيجية رملية	1.373	0.213	0.210	0.770	0.09	0.181	7.28	3.211
2		76.5	22.6	٠.٩	رملية	0.490	0.128	0.117	0.124	0.05	0.064	7.22	1.245
3		40.8	50.2	٩	غرينية	0.443	0.112	0.048	0.124	0.07	0.048	7.23	0.95
4	ترب ملء الوديان	64.6	33.4	2	مزيجية رملية	0.316	0.059	0.046	0.084	0.05	0.04	7.31	0.604
5		٥٠.٧	.٣٣٣	16	مزيجية	1.455	0.110	0.038	0.124	0.07	0.048	7.51	0.929

								غرينية					
6		.483	٥٠.٤	٢١١.	غرينية	1.112	0.117	0.038	0.124	0.06	0.064	7.66	0.981
7	ترب صحراوية حجرية	72.8	24.6	2.6	مزيجيـــة رملية	1.672	0.124	0.038	0.124	0.06	0.067	7.66	0.991
8		84.2	14.5	1.3	رملية	1.108	0.131	0.051	0.199	0.10	0.146	7.53	1.431
9		54.7	43.9	1.4	مزيجيـــة غرينية	0.892	0.133	0.093	0.164	0.08	0.102	7.40	1.206

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ونتائج التحليل المختبري في مختبر (U Sciences) في محافظة القادسية لسنة ٢٠٢٥.

خريطة (4) توزيع عينات التربة في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية وبرنامج(GPS) وبرنامج(Arc Gis 10.8).

جدول(٥) أنواع الترب ومساحاتها ونسبها المئوية في حوض وادي المجرور

ت	نوع التربة	المساحة (كم٢)	النسبة المئوية %
١	ترب ملء المنخفضات	٢٤٨.٨٧	٥.٠٣
٢	ترب ملء الوديان	٣٣.٤٥	٠.٦٧
٣	ترب صحراوية حجرية	٤٦٦٣.٥٤	٩٤.٣٠
المجموع		٤٩٤٥.٨٦	100

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٤) وبرنامج (Arc Gis 10.8) لحساب المساحات.

٢.٤.٤.٢ ترب ملء الوديان

تُعد هذه التربة من الترب المنقولة التي تتكون في قيعان الوديان نتيجة تراكم المواد المفتتة التي تحملها المياه، تتعرض هذه التراكمات لتأثيرات التعرية الميكانيكية بفعل تدفق المياه داخل الوادي، ونتيجة انخفاض سرعة تدفق المياه وضعف الانحدار، تتكون طبقات رسوبية متباينة السمك في هذه المناطق.

تغطي هذه الترب مساحة (33.45) كم^{2} بنسبة (0.67)%، وهي بذلك تشكل اقل مساحة ونسبة من مجموع مساحة منطقة الدراسة، تنتشر بشكل طولي مع الاودية الفرعية وتتميز بنسجة مزيجية مختلطة للعينات التي مثلتها (4, 5, 6)على الترتيب، اذ سجلت قيم الـ (EC)(0.929, 0.981, 0.604)مليموز/سم، أما قيمة الـ PH فكانت ذات محتوى متعادل تراوح بين (7.31 – 7.66) لـذات العينـات وعلـى التـوالي، وفيمـا يخـص نسـبة الكالسـيوم فقـد بلغـت (٠.٠٠٤، ٠.٠٤٨، ٠.٠٦٤)ملغم/غم في العينات التي مثلتها وعلى التوالي، فيما بلغت نسبة كبريتات الكالسيوم ($CaSo_4$) لهذه الترب (٠.٣١٦، ١.٤٥٥، ١.١١٢) ملغم/غم على التوالي لذات العينات، اذ انها تعتبر ذات محتوى جبسي مما ينتج عنه ارتفاع نسبة الكلس بسبب عمليات التعرية المستمرة التي تحدث بواسطة المياه خلال موسم الأمطار. **٣.٤.٤.٢ ترب صحراوية حجرية:** تشكل هذه الترب اكبر مساحة واوسع انتشارا من بين أصناف الترب في منطقة الدراسة، بأمتداد مساحي بلغ (٤٦٦٣,٥٤) كم^{2} وبنسبة (٩٤.٣٠)% من اجمالي المساحة الكلية للحوض، تتوزع في جميع اجزاءه. مفصولات التربة فيها تتميز بنسجة مزيجية رملية الى مزيجية غرينية للعينات التي مثلتها (7, 8, 9)على الترتيب، بلغت قيم الـ(EC) لهذه العينات(1.406, 1.431, 0.991)مليموز/سم، أما قيمة الـ (PH) فكانت ذات محتوى متعادل تراوح بين (7.66 – 7.40) لـذات العينـات وعلـى التـوالي ، فيمـا بلغـت نسـبة كبريتـات الكالسـيوم ($CaSo_4$) لهـذه الترب(١.٦٧٢، ١.١٠٨، ٠.٨٩٢) ملغم/غم على التوالي لذات العينات، ان أهم ما تتميز به هذه الترب هو انها غير متطورة وضحلة لا يتجاوز سمكها (١٠) سم، فقيرة في غطاءها النباتي، تكون ذات محتوى جبسي عالٍ، يرجع سبب ذلك الى قلة كميات الامطار التي تقوم بغسلها وابعادها عن السطح عند مقارنتها ببعض الأنواع الأخرى، اذ تقوم المياه الجارية بنقل المواد المفتتة الصغيرة الحجم وتترك الصخور والحجارة ظاهرة.

النبات الطبيعي

تبرز اهمية النبات الطبيعي الحيوية من خلال حفاظه على التربة من التعرية المائية والريحية، اذ يعمل على التقليل من سرعة قطرات المطر ويزيد من تسرب الماء الى التربة ويقلل من جريان

الماء بنسبة تتراوح بين(٣٥ – ٥٠ %)(Al Sahaf,1970). ومن اجل التعرف على النبات الطبيعي في منطقة الدراسة، تم الاعتماد على طريقتين الاولى طريقة الدراسة الميدانية، والاخرى كثافة الغطاء النباتي(NDVI) خريطة(٥). وبناءً على معطيات الخريطة(٥) لأستخدام طريقة كثافة الغطاء النباتي(NDVI) في منطقة الدراسة، يتبين تدرجاً واضحاً في كثافة النبات الطبيعي ويمكن تقسيمها الى ثلاث فئات هي:

اراضي جرداء: ويغطي معظم منطقة الدراسة ويعد من اوسع الغطاءات انتشاراً، وهذا يشير الى سيادة المناخ الصحراوي الجفاف، اذ تنخفض معدلات الامطار وتزداد معدلات التبخر وبالتالي هي الاكثر عرضة للتعرية الريحية بسبب انكشاف سطحها وغياب المصدات النباتية فيها.

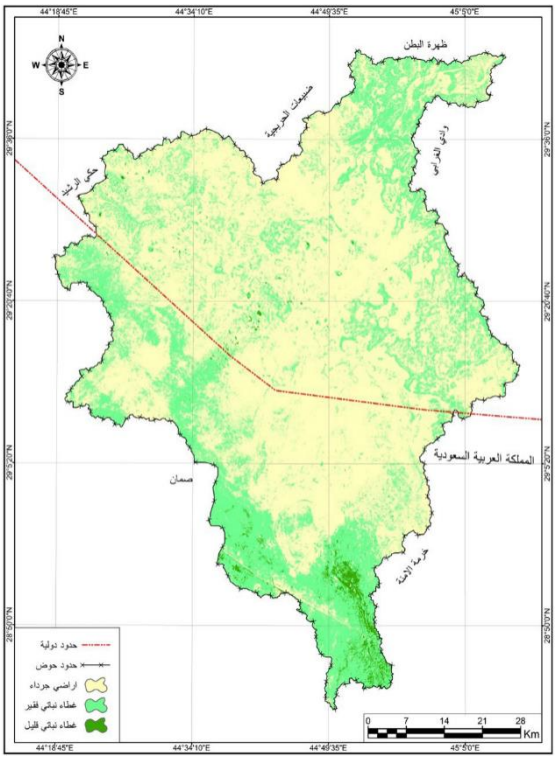
غطاء نباتي فقير: ينتشر على جوانب الحوض واجزاءه الوسطى وفي منطقة المصب، وغالباً ما يتمثل بالنباتات الحولية او الشجيرات المتباعدة.

غطاء نباتي قليل: تمثلت بالاجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة، مما يشير الى الارتباط الطوبوغرافي حيث تتجمع المياه في بعض المنخفضات والاودية مما يسمح بنمو نباتي اكثف نسبياً. كما ان هناك علاقة وثيقة بين النبات الطبيعي والعوامل الطبيعية المؤثرة في منطقة الدراسة، فالمناخ الصحراوي الجاف يقلل من تنوع النباتات الطبيعية ويقتصر على أنواع تتحمل الجفاف والحرارة العالية كالسدر والاثل وغيرها.

المخاطر البيئية الناجمة عن التعرية المائية والريحية

لاشك إن لانتشار مشكلة التعرية بجميع مظاهرها تأثيرات ومخاطر بيئية كبيرة جداً على الاراضي الجافة والشبه جافة في مناطق الهضبة الغربية من العراق ولاسيما منطقة الدراسة، لأن التربة فيها ليست مصدراً متجدداً فهي تتشكل خلال ملايين السنين وتفقد خلال عشرات السنين، وان حوالي ٨٠% من اسباب تدهور تلك الاراضي يرجع الى انجراف الترب بفعل المياه والرياح، فيتأثر هذا الانجراف بعدة عوامل رئيسة منها، المناخ والتربة وطبوغرافية المنطقة والغطاء النباتي، فضلاً عن الهطولات المطرية وشدتها اضافة الى طبيعة التربة ومدى استجابتها للتفكك والتناثر والنقل(Igwe et al,1995)، والتي تعد من اهم العوامل المؤثرة بظاهرة الانجراف.

خريطة(٥) مؤشر الغطاء النباتي(NDVI) في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على القمر Landsat 8، مرئية OLI الحزم (٥,٤) بدقة ٣٠م، برنامج(Arc Gis 10.8).

تُعد منطقة الدراسة من أكثر المناطق عرضة للتغيرات الجيومورفولوجية، نتيجة تضافر العوامل المناخية والبشرية وتبرز التعرية، بشقيها المائية والريحية كأحد أبرز العوامل التي تؤدي إلى تدهور الأنظمة البيئية والهيدرولوجية في المنطقة، وقد أسهمت العمليات الجيومورفولوجية في نشوء عدد من المخاطر البيئية التي تهدد الاستقرار البيئي في المنطقة. إذ تشكل المخاطر البيئية الناتجة عن التعرية المائية والريحية في منطقة الدراسة تحديًا حقيقيًا للتنمية المستدامة في المنطقة. لذا ستتم مناقشة تأثيرات التعرية على تدهور التربة وما ينجم عنه من مخاطر فقدان التربة الزراعية وتدهور الغطاء النباتي والتصحر وتدهور الاراضي فضلاً عن تغير المناظر الطبيعية والتضاريس وخسائر اقتصادية وفق ما يأتي:

المخاطر المورفومناخية

تُعد المخاطر المورفومناخية من أهم التحديات البيئية التي تواجه المناطق الجافة والشبه جافة، اذ تؤثر على الخصائص الطبيعية والجيومورفولوجية للمناطق المتضررة جنوب محافظة المثنى، وفي نفس الصدد تواجه البيئة الصحراوية تهديدات متعددة بفعل التعرية المائية والريحية، ما

يؤدي إلى تغيّر شكل السطح الطبيعي ويؤدي إلى خلل في التوازن الطبيعي للمنطقة، فيؤثر ذلك سلبًا على حركة المياه السطحية والجوفية، اضافةً الى زيادة حدة المشكلات البيئية مثل انجراف التربة وتراكم الكثبان الرملية فضلاً عن تدمير الغطاء النباتي.

ضمن السياق الجغرافي والمناخي فأن منطقة الدراسة تقع ضمن النطاق الصحراوي الجاف، الذي يتميز بندرة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة، الذي ينتج عنه ضعف التماسك بين حبيبات التربة، اذ تزداد حدة التعرية المائية خلال الفترات المطرية القصيرة، مما يسهم في نحت التربة وجرفها بسبب السيول المفاجئة الناتجة عن الأمطار الغزيرة، بينما تسود التعرية الريحية معظم أيام السنة، مدفوعة برياح شمالية غربية نشطة تعمل على تحريك الرمال وتفكيك الغطاء السطحي. وعلاوةً على ذلك فأن للتذبذب المناخي الذي هو الاختلاف المناخي بين سنة واخرى يحصل في العناصر المناخية ولاسيما(درجة الحرارة والأمطار) بالارتفاع والانخفاض عن معدلاتها العامة على أن لا يتعدى الـ ٣٠ سنة(Al Samurai,2008)، لـه دور فعال في نشاط العملية المورفومناخية وزيادة فاعليتها مما ينتج عنها تأثيرات مباشرة وغير مباشرة في حدوث خطورتها.

الآثار البيئية للمخاطر المورفومناخية

تتسم البيئات الصحراوية بقابليتها الشديدة للتأثر بالمخاطر المورفومناخية، وتلك المخاطر ناتجة عن التفاعل بين العوامل المناخية، كالأمطار المتقطعة والرياح الشديدة، والعوامل الجيومورفولوجية مثل الانحدارات السطحية وطبيعة التكوينات الرسوبية السائدة، وعلاوةً على ذلك تبرز الآثار البيئية للمخاطر المورفومناخية في هذه المنطقة متمثلةً في الآتي:

١.**تدهور التربة:** تؤدي التعرية المائية والريحية إلى فقدان التربة السطحية الخصبة، ما يؤثر على إمكانيات الزراعة في المنطقة بفعل تلك العمليات، مما يؤدي الى انخفاض كفاءة الأراضي الزراعية والرعوية، فضلًا عن تسارع معدلات الزحف الرملي الذي يهدد طرق النقل والمناطق السكنية القريبة، كما وتسهم هذه المخاطر في تصحر المساحات المفتوحة، وتراجع الغطاء النباتي، وتزايد معدلات الغبار والعواصف الترابية، ما يفاقم من المشكلات الصحية والبيئية.

٢. **التغير في ديناميكية السطح:** ان تراكم الكثبان الرملية وتشكّل الأخاديد يؤدي إلى تغيّر مستمر في تضاريس المنطقة، وبالتالي فأن التغيرات المستمرة في شكل السطح وتوزيع المواد الرسوبية تؤدي إلى تشويه التوازن الهيدرولوجي عبر تزايد ظواهر الجريان السطحي، وتشكل الأودية الجافة المؤقتة التي تحمل كميات كبيرة من الرسوبيات، مما يُضعف القدرة التخزينية للتربة ويزيد من خطر الفيضانات المفاجئة في بعض الفترات. إلى جانب ذلك تسبب هذه

الرسوبيات المتنقلة تراجعاً في جودة المياه من خلال رفع ملوحة المياه السطحية او الجوفية خاصة في الاحواض ذات التصريف المحدود او الاحواض المغلقة(Al Kubaisi,٢٠١٩).

٣. تدهور الموارد المائية: تزيد التعرية من ترسب الرمال في الأحواض المائية، ما يقلل من سعتها التخزينية ويؤثر على جودة المياه سواء كانت السطحية او الجوفية، وبالتالي تزداد احتمالية حدوث الفيضانات المفاجئة نتيجة الجريان السطحي السريع للمياه، ما يسبب تدمير الاراضي والبنية التحتية، اذ تعد الموارد المائية من أبرز عناصر البيئة التي تتأثر سلبًا بالمخاطر المورفومناخية، لاسيما في البيئات الصحراوية والهامشية التي تتسم بمحدودية الأمطار وارتفاع معدلات التبخر، كما هو الحال في منطقة الدراسة، وتتجلى مظاهر هذا التدهور في عدة صور مترابطة، فنتيجة لعمليات التعرية المائية والريحية المتزايدة، تتعرض الطبقة السطحية للتربة للإزالة مما يؤدي إلى انخفاض قدرتها على امتصاص مياه الأمطار وخزنها، الأمر الذي يسرّع من معدلات الجريان السطحي ويُقلل من فعالية تغذية المياه الجوفية.

إن دراسة هذه الآثار لا تقتصر على ماسبق فحسب، بل تمتد لتشمل الضغوط على الموارد الحيوية والخصائص الطبيعية للمنطقة، الأمر الذي يتطلب فهم أنماط تأثيرها البيئي بشكل دقيق. ومن هنا يرى الباحث ان عملية التعرية تتأثر بعدة عوامل طبيعية وبشرية، أبرزها التكوينات الجيولوجية التي تحدد طبيعة الصخور ومدى قابليتها للتآكل، ودرجة الانحدار التي تزيد من سرعة تدفق المياه الجارية، مما يؤدي إلى نحت التربة وانجرافها، كما تلعب العوامل المناخية مثل كمية الأمطار وشدتها دورا رئيسا في زيادة معدلات التعرية، من خلال اسهامها في تكوين السيول التي ترفع من قوة دفع التيار المائي. ويؤثر الغطاء النباتي بشكل مباشر في تثبيت التربة، حيث يؤدي تدهوره أو غيابه إلى زيادة تعرض التربة للانجراف، كذلك فإن استعمالات الأراضي، خاصة في المناطق الزراعية والرعوية، تزيد من الضغوط على التربة وتُسرّع من عمليات التعرية نتيجة الأنشطة البشرية غير المستدامة. جميع هذه العوامل تجعل من التعرية المائية خطرًا مورفومناخيًا يؤثر على التوازن البيئي، ما يتطلب فهمًا عميقًا لأنماط تأثيرها.

ومن العمليات التي تهدد استخدام الأراضي وتؤدي إلى فقدان التربة الخصبة هو التصحر وزحف الرمال، اذ يعد زحف الرمال احد مخاطر التصحر التي تؤثر على البيئة والتي تحدث في المناطق الجافة والشبه جافة ولاسيما منطقة الدراسة، حيث ساعدت الظروف الطبيعة في المنطقة على جعلها بيئة تنشط فيها عمليات التعرية مما ادى الى ترك اثار واضحة عليها من خلال تشكل الكثبان الرملية التي تسهم في تنشيط عملية زحف الرمال، ومع قلة الغطاء النباتي تصبح التربة مكشوفة وأكثر عرضة لحركة الرياح التي تُسبب زحف الرمال، اذ تزداد حركة الرمال في

شهر حزيران وتموز من كل عام، وبالأخص في السنوات غير المطيرة وتستمر حركتها بالزيادة تبعا لتزايد سرع الرياح.

٤. **تدهور الغطاء النباتي:** إن التدهور في الغطاء النباتي هو نتيجة حتمية لانجراف التربة، إذ تفقد النباتات التربة اللازمة لتثبيت جذورها، بالإضافة إلى حرمانها من العناصر المغذية. كما أن التعرية الريحية تعمل على تغطية النباتات بطبقات رملية سميكة تعيق نموها وتؤدي إلى جفافها، ويسهم هذا التدهور في فقدان التنوع البيولوجي ويزيد من هشاشة البيئة المحلية. تغطي جزء من اراضي منطقة الدراسة الكثبان الرملية في الوقت الحاضر، سواء ما يقع منها داخل العراق، او ضمن اراضي المملكة العربية السعودية والتي كانت في العقود السابقة من هذا القرن، جزء من الاراضي المستثمرة في الانتاج الزراعي أو الرعوي. ثم بعد ذلك اصبح الانتاج فيها متعذراً بعد أن غطتها الكثبان الرملية وتعرضها لعمليات التعرية، اضافةً الى ذلك فأن الرمال التي تذروها الرياح من اسطح هذه الكثبان، عملت على تغطية مساحات جديدة، مما اعاق استمرارية الانتاج الزراعي أو الرعوي فيها، وبالتالي خروج تلك المساحات من حساب الاراضي المنتجة ودخولها في حساب الاراضي الغير صالحة للانتاج.

٥ **الخسائر الاقتصادية:** لمشكلة التعرية اثار اقتصادية وبيئية تُسهم بشكل كبير في التغيرات البيئية السلبية، مما يترتب عليه خسائر اقتصادية مباشرة وغير مباشرة، بما في ذلك الصحة العامة والبنية التحتية لطرق النقل. وهنا نسعى الى تحليل اسباب مشكلة التعرية في منطقة الدراسة واثاراها الصحية على الانسان فضلاً عن اثرها على طرق النقل وفق ما يأتي:

اولاً: المخاطر على صحة الإنسان:

تمثل التعرية المائية والريحية والتي ينتج عنها اثاراً واضحة تتجلى في تدهور التربة وزيادة التصحر تحدياً بيئياً وصحياً كبيراً في منطقة الدراسة، اذ تسبب التعرية الريحية انتشار العواصف الترابية المحملة بالجسيمات الدقيقة، مما يؤدي إلى ارتفاع معدلات الإصابة بالأمراض التنفسية مثل الربو والتهابات الجهاز التنفسي المزمنة، علاوة على ذلك، يؤدي تلوث مصادر المياه الناتج عن التعرية المائية إلى انتشار أمراض الجهاز الهضمي وتكاليف إضافية لتوفير مياه شرب آمنة(Makhlouf, 2018).

تتعرض منطقة الدراسة لتغيرات بيئية نتيجة خصائصها المناخية والجغرافية، مما يجعل الدراسة الجيومورفولوجية لهذه الظاهرة ضرورية، لذلك يجب فهم الآثار الصحية الناجمة عن مشكلة التعرية في المنطقة والتي تتجلى في أمراض الجهاز التنفسي من خلال استنشاق الجزيئات الدقيقة والناتجة عن العواصف الترابية والتي تسبب، الربو والتهابات الرئة وامراض القلب، فضلاً

عن امراض الجهاز الهضمي جراء تلوث المياه الذي ينتج عنه انتشار أمراض مثل الكوليرا والتيفوئيد. اذ لوحظ وكما أظهرت بيانات المستشفيات المحلية ارتفاع حالات الإسهال وأمراض الكلى المرتبطة بتلوث المياه في موسم الأمطار (Makhlouf, 2018).

كما لوحظ ارتفاع في معدلات الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي بنسبة(٢٢%) في السنوات التي شهدت عواصف ترابية شديدة(Ministry of Environment, 2021). تتصف الرياح عن باقي قوى التعرية بأنها حرة الحركة وفي تغيير إتجاهها، وهذا يجعل عملها واضحاً في المناطق الصحراوية الجافة لاسيما منطقة الدراسة، التي تتعرض لعمليات التجوية على نطاق واسع، اذ تعمل هذه الرياح على تفكك جزيئات مكونات التربة والصخور السطحية في المنطقة، مما يسهّل على الرياح تعريتها من خلال عمليات التفريغ والتذرية والنقل والبري، وبالتالي يعكس اثارها على نشاطات الانسان المختلفة ومنها تأثيراتها على صحته.

ثانياً: المخاطر على طرق النقل: تتأثر طرق النقل بالتضاريس الارضية بشكلٍ مباشر لأنها تحدد المسالك الرئيسة وغير الرئيسة لتلك الطرق، وبما ان منطقة الدراسة تقع ضمن النطاق الصحراوي للهضبة الغربية، لذا فأنها تمتاز بكثرة العوائق الطبيعية كالتلال وكثرة الاودية الفرعية الفصلية الجريان والكثبان الرملية التي تعد عائقاً امام تلك الطرق، ولوحِظ من خلال الزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة انها تفتقر الى طرق النقل وان اغلب المتوفر منها هي طرق ترابية الملتويةِ منها والمتعرجة لأنها تكون عرضة للعديد من المخاطر، ففي الحالات التي تسقط فيها امطار فجائية غزيرة في فصل الشتاء تتكون سيول جارفة تعمل على تقطيع تلك الطرق، كما تُسبب التعرية الريحية تراكم الرمال على بعض الطرق، اذ تتأثر الكثير من مسالك الطرق في منطقة الدراسة بحركة وزحف الكثبان الرملية مما يؤدي إلى إغلاقها المتكرر أو صعوبة التنقل فيها مما يؤدي إلى تأخير في حركة النقل.

الاستنتاجات

١.اظهرت الدراسة وجود عدة عوامل مسببة للتصحر، منها طبيعية كتغير المناخ الذي يؤدي الى هطول امطار قصيرة وغزيرة، وبالتالي حدوث الجفاف والتصحر ومن ثم فقدان الغطاء النباتي الذي يؤدي الى تربة جرداء. او بسبب عوامل بشرية كالرعي الجائر والافراط في الزراعة وازالة الاعشاب والتي بدورها تؤدي الى تربة جرداء متآكلة غير قابلة لنمو النبات.

2. كشفت الدراسة أن التعرية المائية والريحية جنوب صحراء المثنى تمثل تهديداً بيئياً وصحياً متزايداً، نتيجة لتداخل العوامل الطبيعية والبشرية والذي يتطلب تدخلات متكاملة من الجهات

المعنية لضمان استدامة الموارد وحماية صحة الانسان.

٣. توصلت الدراسة الى التحليل المكاني والبيئي للمخاطر الناجمة عن التعرية المائية في تدهور البنية الفيزيائية للتربة وتدمير الغطاء النباتي الطبيعي في منطقة الدراسة، اذ إن فقدان التربة بمعدلات عالية في المناطق ذات التعرية القوية يؤدي إلى تعرية الآفاق السطحية الغنية بالمواد العضوية، مما يحول التربة إلى طبقات صماء تقلل من نفاذية المياه وزيادة الجريان السطحي.

٤. تبين أن منطقة الدراسة تقع تحت تأثير مقص بيئي ذو فكين، الأول هو التعرية المائية التي تعمل على إضعاف السطح وجرفه في مساحات محددة، والثاني هو التعرية الريحية العنيفة (خاصة في رفحاء) التي تستغل جفاف التربة بسبب انخفاض التساقط الفعال، لتعمل على نقل الذرات الناعمة وتغطية الغطاء النباتي بالرمال الزاحفة.

المصادر:

أبو العينين، حسن سيد احمد(١٩٩٥)، أصول الجيومورفولوجيا، دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الأرض، ط١١، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية.

أبو سمور، حسن وغانم، علي (١٩٩٨)، المدخل الى علم الجغرافية الطبيعية، الطبعة الاولى، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان، الاردن.

الاسدي، صفاء عبد الامير رشم(2017)، جغرافية الموارد الطبيعية، دار المعارف للكتب الجامعية.للنشر والتوزيع ، عمان، الاردن.

داود، تغلب جرجيس(2002)، اشكال سطح الارض التطبيقي (الجيومورفولوجيا التطبيقية)، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، البصرة.

الدباج، عبد العالي عبد الحسين حنتوش والخشاب، شهلة نجم الدين عبدالله(2001)، دراسة هيدروجيولوجية و هيدروكيميائية لمنطقة السلمان (اللوحة 6 –83 –NH) مقياس ١: ٢٥٠٠٠٠، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، شعبة المياه الجوفية.

الدزيي، سالار علي خضر(٢٠١٠)، التحليل العملي لمناخ العراق، الطبعة الاولى، دار الفراهيدي للنشر والتوزيع، بغداد.

الدزيي، سالار علي خضر(٢٠١٣)، مناخ العراق القديم والمعاصر، الطبعة الاولى، اصدارات مشروع بغداد عاصمة الثقافة العربية، بغداد.

السامرائي، قصي عبد المجيد(٢٠٠٨)، المناخ والاقاليم المناخية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

السنوي، سهل وآخرون(١٩٧٩)، الجيولوجيا العامة، ط١، مطبعة جامعة بغداد.

الصحاف، مهدي(١٩٧٠)، التصريف النهري والعوامل التي تؤثر فيه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد١٦، بغداد.

الميالي، يحيى هادي محمد(٢٠٢٢)، الاشكال الأرضية في حوض وادي العكراوي في بادية محافظة المثنى بأستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة .

References

Abu Al-aynayn, Hassan Sayyid., 1995. The Origins of Geomorphology: The Study of Earthly Forms, Dar Al-Nahda Al-Arabiya, Beirut, pp. 422-423.(In Arabic)

Abu Samour, Hassan and Ghanem, Ali., 1998. Introduction to the Science of Natural Geography, First Edition, Dar Al-Safa Al-Asadi, Safaa Abdul Amir Rushm (2017), Geography of Natural Resources, Dar Al-Maaref for University Books. For Publishing and Distribution, Amman, Jordan, 53 pages. (In Arabic)

Al-Asadi, Safaa Abdel Amir Rashm., 2017. Geography of Natural Resources, Dar Al-Maaref for University Books, pp. 29-45. (In Arabic)

Al-Dabaj, Abdul Ali Abdul Hussein Hantoush and Al-Khashab, Shala Najm al-Din Abdullah., 2001. Hydrogeological and Hydrochemical Study of the Salman Region (Plate NH- 83- 6) Scale 1: 250000, General Company for Geological Survey and Mining, Geological Survey Section, Groundwater Division,7pages. (In Arabic)

Al-Dazii, Salar Ali Khader., 2010. Practical Analysis of Iraq's Climate, First Edition, Dar Al-Farahidi for Publishing and Distribution, Baghdad, 13 pages. (In Arabic)

Al-Dazii, Salar Ali Khader., 2013. Ancient and Contemporary Climate of Iraq, First Edition, Baghdad Project Publications, Capital of Arab Culture, Baghdad, 17 pages. (In Arabic)

Al-Kubaisi, Q., & Al-Mashhadani, N. (2019), "Geomorphological Hazards in Southern Iraq: A Case Study". Journal of Desert Studies, 15(3).p46.

Al-Miali, Yahya Hadi Mohammed., 2022. Ground forms in the Wadi Al-Akrawi basin in Badia, Al-Muthanna Governorate, using remote sensing and geographic information systems techniques, PhD thesis, Faculty of Education for Human Sciences, University of Basra, 67 pages. (In Arabic)

Al-Sahaf, Mahdi.,1970. River Drainage and the factors affecting it, Journal of the Iraqi Geographical Society, Volume 16, Baghdad, 16 pages. (In Arabic)

Al-Samurai, Qusai Abdel Majeed (2008), Climate and Climate Regions, Al-Yazouri Scientific Publishing and Distribution House, Amman, Jordan. 412pages. (In Arabic)

Alsanawayi, Sahl et al., 1979. General Geology, 1st ed, University of Baghdad Press, 583pages. (In Arabic)

Bull, W. B.,1991. Geomorphic Responses to Climatic Change. Oxford University Press, New York,pg.34.

Chorley, R. J., Schumm, S. A., & Sugden, D. E., 1984. Geomorphology. Methuen & Co. Ltd, London,pg.67.

Daoud, Tawd Zarjis., 2002. Applied Forms of the Earth's Surface (Applied Geomorphology), University House for Printing, Publishing and Translation, Basra, pp. 120-124. (In Arabic)

Deikran B. Duraid (1995), Ministry of Industry, Minerals Geological Survey and Mining, Geological Report, The Geology of Suq Al–Shyukh, scale 1:250 000, Baghdad.p13.

Hassan, Karim M. Sabah Y. Yacoub, Eman Abdul Amir(1995), the geology of al-salman quadrangle sheet nh-38-6 (gm 36) scale 1:250000, tate establishment of geological, survey and mining(gegsurv), directorate of geological survey geological survey department, Baghdad.p8.

IGWE, C.A., AKAMIGBO, F.O.R.,MBAGWU, J.S.C.(1995) The use of some soil aggregate indices to assess potential soil loss in soils of southeastern Nigeria.Int. Agrophysics,9. pp. 95-100.

Jassim z.rafa'a and Buthaina S. Al-Jiburi,(2005), Geology of the Iraqi Southern Desert, Third edition.p74.

Makhlouf, M.(2018), Soil Erosion in Arid Regions, Journal of Environmental Studies, 45(3).p.132.

Ministry of Environment, Iraq(2021), Environmental Challenges in Al-Muthanna Governorate, Internal Report.p62.

Roger G. Barry and Richard J. Chorley.,2004. Atmosphere Weather and Climate, Taylor & Francis, London,pg.50.

Saad Z. Jassim and Jeremy C. Goff(2006), Geology of Iraq, Published by Dolin, Prague and Moravian Museum, Brno, Czech Republic.p254.

Strahler, A. N.,1964. Quantitative Geomorphology of Drainage Basins and Channel Networks. In: Chow, V. T., Ed., Handbook of Applied Hydrology, McGraw-Hill, New York, pp.129-134.