تأثير العمليات الجيومورفولوجية على شبكة الطرق البرية في محافظة المثنى

أ.د. سرحان نعيم الخفاجي

msc-sarhan@mu.edu.iq

جامعة المثنى ، كلية التربية للعلوم الانسانية

المستخلص:

تعد دراسة تأثير العمليات الجيومورفولوجية على شبكة الطرق البرية من الدراسات المهمة في مجال الجيومورفولوجيا التطبيقية ،اذ تناول هذا البحث احد المشاكل الرئيسية في محافظة المثنى وهي تأثير العمليات الجيومورفولوجية على طرق النقل ، متمثلة بعمليات التجوية(الفيزيائية والكيميائية، والحياتية) وعمليات التعرية (المائية والريحية)، التي تعاني منها شبكة الطرق بشكل كبير جداً ، خصوصاً وان اغلب اراضي محافظة المثنى تقع ضمن الهضبة الصحراوية، اذ تؤدي العمليات الجيومورفولوجية بمختلف انواعها دوراً بارزاً في التأثير على شبكة الطرق البرية في المحافظة ، الامر الذي يؤدي الى تدهور هذه الطرق باستمرار وارتفاع تكاليف صيانتها، وقد توصلت الدراسة الى نتائج منها ان عدم الاخذ بالجوانب الجيومورفولوجية في بناء طرق النقل كان له اثر كبير على رداءة اغلب طرق النقل. وان تباين فصول المناخ له دور مؤثر جداً على شبكة الطرق، واوصت الدراسة بمراعات الجوانب والمقومات الجيومورفولوجية والجيولوجية في بناء الطرق البرية ومنها (طبيعة ونوع الصخور والتربة وحركة المياه الجوفية وزحف الكثبان الرملية والتعرية الريحية والعواصف الغبارية). واعتماد طرق هندسية حديثة ومواد بناء مقاومة للعوامل البيئية في بناء ومد طرق النقل في المحافظة.

الكلمات المفتاحية : تأثير العمليات الجيومورفولوجية، محافظة المثنى، الطرق البرية.

The impact of geomorphological processes on the land road network in Muthanna Governorate

Prof. Dr. Sarhan Naeem Al-Khafaji

Al-Muthanna University, College of Education for Humanities

Abstract:

Studying the impact of geomorphological processes on the land road network is one of the important studies in the field of applied geomorphology, as this research addressed one of the main problems in Muthanna Governorate, which is the impact of geomorphological processes on transportation roads, represented by weathering processes (physical, chemical, and biological) and erosion processes (water and wind) , from which the road network suffers to a very large extent. Especially since most of the lands of Al-Muthanna Governorate are located within the desert plateau, as geomorphological processes of various kinds play a prominent role in influencing the land road network in the governorate, which leads to the continuous deterioration of these roads and the rise in their maintenance costs. The study reached results, including that not taking geomorphological aspects into account in building transportation roads had a major impact on the poor quality of most transportation roads. The variation in climate seasons has a very influential role on the road networkThe study recommended taking into account the geomorphological and geological aspects and components in constructing land roads, including (the nature and type of rocks and soil, groundwater movement,encroachment of sand dunes, wind erosion, and dust storms). Adopting modern engineering methods and building materials resistant to environmental factors in building and extending transportation roads in the governorate.

Keywords: impact of geomorphological processes, Muthanna Governorate, land roads.

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

المقدمة :

تُعد الجيومورفولوجيا (Geomorphology) فرعًا من فروع علم الجغرافيا الذي يدرس التضاريس الأرضية والعمليات التي تؤدي إلى تشكيلها وتغييرها بمرور الزمن. تُسهم هذه العمليات في تغيير المظاهر السطحية للأرض عبر آليات مثل التعرية (Erosion)، الترسيب (Sedimentation)، التجوية (Weathering)، والانزلاقات الأرضية (Landslides). وتؤثر هذه العمليات الطبيعية بشكل كبير على البنية التحتية للعديد من المناطق، بما في ذلك الطرق البرية، التي تُعتبر شريان النقل الأساسي الذي يعتمد عليه السكان والاقتصاد على حدٍ سواء.

تعد محافظة المثنى، إحدى محافظات وسط العراق ، واحدة من المناطق التي تشهد تأثيرات واضحة للعمليات الجيومورفولوجية على شبكة الطرق البرية. تقع المثنى ضمن نطاق التضاريس الصحراوية القاحلة، حيث تُعاني من مشاكل مثل التصحر (Desertification)، وتراكم الرمال المتحركة (Shifting Sands)، بالإضافة إلى الانزلاقات الأرضية في بعض المناطق. هذه العوامل تُشكّل تحديًا حقيقيًا لاستدامة الطرق البرية وصيانتها بشكل فعال .

إن أهمية هذا البحث تنبع من الحاجة إلى فهم أعمق للعلاقة بين العمليات الجيومورفولوجية وتدهور شبكة الطرق البرية في محافظة المثنى. إذ تساهم معرفة هذه التأثيرات في تقديم توصيات لتحسين تصميم وصيانة الطرق، مما يُسهم في تقليل التكاليف المرتبطة بالإصلاحات المتكررة والحفاظ على استمرارية الاتصال البري بين المدن والقرى في المحافظة.

مشكلة البحث:

ان مشكلة البحث تتمحور حول : كيف تؤثر العمليات الجيومورفولوجية المختلفة (التجوية،التعرية،الترسيب) على تدهور شبكة الطرق البرية في محافظة المثنى ، وما هي الحلول الممكنة للحد من تأثيرها ، وهناك بعض المشاكل الفرعية ، منها ما يأتي:

1. ماهي العمليات الجيومورفولوجية المؤثرة على الطرق البرية في منطقة الدراسة؟
2. ماهي اكثر العمليات الجيومورفولوجية تأثيرا على الطرق البرية في محافظة المثنى؟
3. اي المناطق في المحافظة طرقها اكثر عرضة لتأثير العمليات الجيومورفولوجية؟

فرضية البحث:

ان فرضية البحث الرئيسية هي (تعاني شبكة الطرق البرية في محافظة المثنى من تدهور ملحوظ بسبب العمليات الجيومورفولوجية ، خاصة التجوية والتعرية ، مما يؤدي الى زيادة التكاليف المرتبطة بصيانتها واعادة تأهيلها.

اما الفرضيات الثانوية هي ما يأتي:

1 . تتنوع العمليات الجيومورفولوجية المؤثرة على شبكة الطرق البرية منها عمليات التجوية وعمليات التعرية بانواعها..

2. تعد عمليات التعرية بانواعها الريحية والمائية من العمليات المؤثرة جداً على شبكة الطرق في المحافظة.

3- تعد شبكة الطرق في قضاء السلمان وبصية وطريق المرور السريع اكثر المناطق تأثرا بالعمليات الجيومورفولوجية .

هدف البحث:

يهدف البحث الى تحليل العمليات الجيومورفولوجية وتأثيرها على شبكة الطرق البرية في محافظة المثنى مع تحديد العمليات الاكثر تسبباً في تدهور الطرق، ودراسة العوامل الجيومورفولوجية والمناخية المرتبطة بهذا التدهور،كما يسعا البحث الى تقديم توصيات هندسية وجيومورفولوجية للحد من تأثير هذه العمليات وتقليل تكاليف الصيانة المستقبلية .

أهمية الدراسة:

تكمن اهمية الدراسة من الحاجة الى فهم العلاقة بين العمليات الجيومورفولوجية وتأثيرها على شبكة الطرق البرية في محافظة المثنى، نظراً لكونها من المناطق التي تعاني من ظروف مناخية وجيومورفولوجية قاسية. ويساهم البحث في تقديم تحليل علمي شامل للاسباب الجيومورفولوجية التي تؤدي الى تدهور طرق النقل، مما يساعد في تطوير خطط صيانة فعالة وتقليل التكاليف الاقتصادية المرتبطة بالاصلاحات المتكررة. كما ان النتائج المتوقعة للدراسة ستوفر قاعدة بيانات علمية يمكن ات تستخدم في التخطيط العمراني والبنى التحتية، مما يسهم في تحسين استدامة شبكة الطرق وتطوير استراتيجيات للحد من تأثير العمليات الجيومورفولوجية مستقبلاً.

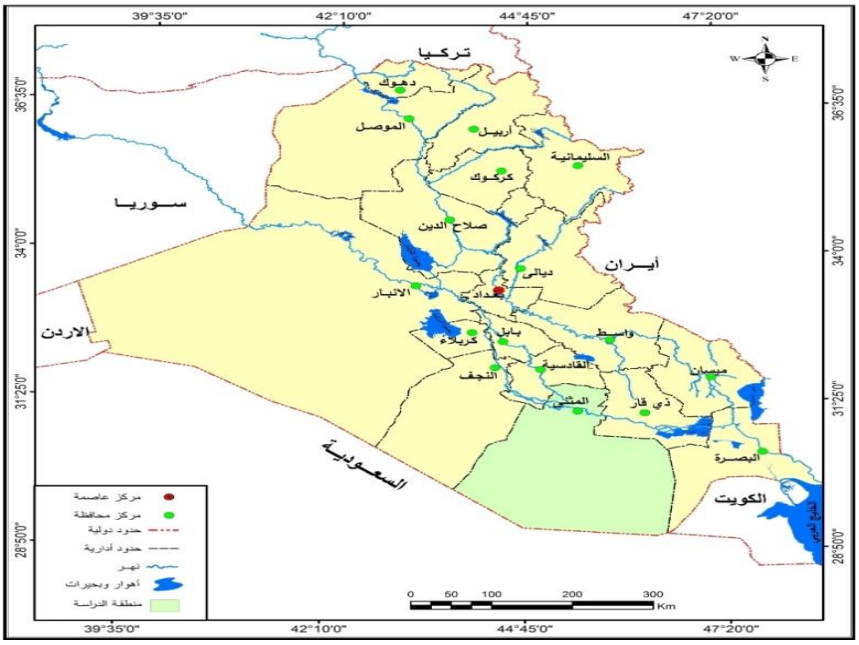
DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

حدود منطقة الدراسة :

أولا. الموقع الفلكي : تقع محافظة المثنى بين دائرتي عرض (30.16_ 32.29)ْ شمالا وبين قوسي طول (44.50_42.30)ْ شرقا. خريطة رقم (١)

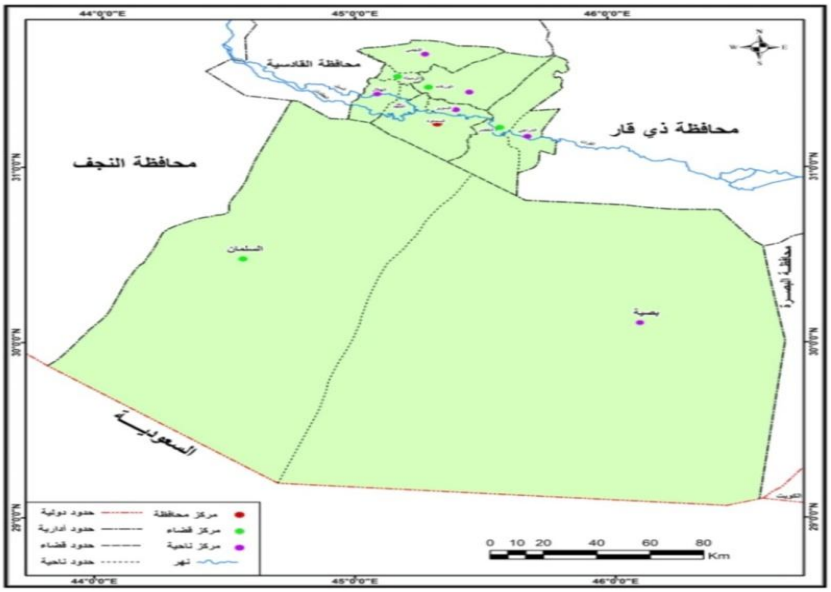
ثانيا. الموقع الجغرافي : تحتل محافظة المثنى الجزء الجنوبي الغربي من العراق تحدها من الشرق محافظة ذي قار ومحافظة البصرة ومن الشمال محافظة القادسية ومن الغرب محافظة النجف ومن الجنوب والجنوب الغربي المملكة العربية السعودية. الخارطة رقم (٢).

خارطة (1) موقع محافظة المثنى الفلكي والجغرافي من العراق



المصدر: (وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة، 2011) تبلغ مساحة محافظة المثنى (51740) كم٢، وهي تمثل بذلك نسبة مقدارها (11.9٪) من مجموع مساحة العراق الكلية البالغة (434.128) كم٢

خارطة (٢) خارطة محافظة المثنى واقسامها الادارية



المصدر: (جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية ، 2011) .

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

منهج البحث:

اعتمد الباحث على المنهج الاقليمي في دراسة تأثير العمليات الجيومورفولوجية على شبكة الطرق البرية في محافظة المثنى، حيث تم تحليل الظواهر وفق للوحدات الادارية والجغرافية المختلفة، كما اعتمد المنهج الوصفي التحليلي لوصف وتحليل انواع العمليات الجيومورفولوجية التي تؤثر على الطرق البرية مع الاستعانة بالبيانات المناخية والهيدرولوجية والجيوتقنية، تم توظيف نظم المعلومات الجغرافية GIS ، في تحليل الخرائط الطبوغرافية وصور الاقمار الصناعية لتحديد التغيرات المكانية الناتجة عن التعرية والتجوية ، بالإضافة الى ذلك تم اجراء مسوحات ميدانية لجمع بيانات عن المناطق المتضررة ، مع تحليل البيانات باستخدام الاساليب الاحصائية لتحديد اكثر العوامل الجيومورفولوجية تأثيراً على تدهور الطرق في المنطقة.

هيكلية البحث:

أشتمل البحث على ثلاث مباحث الاول يبين اهم العمليات الجيومورفولوجية. اما الثاني فقد تناول اهم الطرق البرية في محافظة المثنى. والمبحث الثالث تناول العمليات الجيومورفولوجية التي أثرت على الطرق البرية في المحافظة.

المبحث الاول:

العمليات الجيومورفولوجية السائدة في منطقة الدراسة :

اولا: التجوية وأقسامها:

تعني التجوية (Weathering) العملية التي تؤدي الى تفكك وتحلل الصخور والتربة نتيجة تأثير العوامل الجوية والكيميائية والبيولوجية. وتعد هذه العملية أولى العمليات الجيومورفولوجية وأكثرها تأثيراً على سطح الارض وشبكة الطرق البرية (محسوب، جيومورفولوجية الأشكال الارضية ، 2001,ص49)، تتفاعل الصخور والتربة بشكل ذاتي مع الماء والهواء والكائنات الحية ، مما يؤدي الى تحطمها وتفتتها وتحللها (المحسن، 2013,ص78)، تختلف تأثيرات التجوية باختلاف البنية الجغرافية، حيث تلعب الظروف المناخية دوراً رئيسياً في تحديد شدتها في البيئات الجافة مثل محافظة المثنى، وتسود التجوية الملحية نتيجة قلة الامطار وارتفاع معدلات التبخر وسرعة الرياح، التي تزداد معدلاته خلال فترات السنة (زايد، 2010،ص294)، بشكل عام، تعتبر عمليات التجوية بأنها بطيئة جدا بحيث لا يمكن ملاحظتها بشكل مباشرة (الخفاجي، 2024،ص1)، **ويمكن تقسيمها الى ثلاث انواع رئيسية وهي ما يأتي :**

١. التجوية الفيزيائية (الميكانيكية) Mechanical Weathering

تعرف التجوية الفيزيائية بانها العملية التي تؤدي الى تفتيت الصخور والتربة الى اجزاء اصغر دون تغيير في تركيبها الكيميائي (محسوب م.، 1997، ص78)، هذه العملية تزيد من المساحة السطحية للصخور المفتتة ، مما يسرع من تفاعلات التجوية الاخرى (كريل، 1986،ص83)، وتعد التغيرات الحرارية والمناخية من اهم العوامل المؤثرة في التجوية الفيزيائية بمحافظة المثنى، وان المناخ من العوامل المؤثرة في التجوية الفيزيائية من خلال عنصري الحرارة والمطر، والعمليات الجيومورفولوجية هي أكثر أرتباطاً بالمناخ (سلمان، 2024،ص338).

تمتاز منطقة الدراسة بتباين في درجات الحرارة ما بين الليل والنهار والشتاء والصيف ومن شهر ألي اخر , وهذا التباين يؤدي الى التمدد والانكماش في مواد بناء الطرق, وبما ان هذه الطرق تتعرض للتمدد بتغيرات درجات الحرارة فإن هذا يؤدي الى تفتت وتشقق وروطان الطرق ,فضلاً عن ذلك تمثل درجة الحرارة اهم العناصر المناخية المؤثرة على تمدد وتقلص طرق النقل، وبالتالي يحدث التفكك والتحطم لأجزاء واسعة منها (السنوي، 1979 ،ص28) . وتعد منطقة الدراسة من المناطق المتأثرة بشكل كبير بالتجوية (الحرارية) ,وذلك بسبب التباين الواضح في درجات الحرارة، اليومي والفصلي والشهري، وقد تصل درجة الحرارة خلال النهار في فصل الصيف(49.1م°) ، وفي الليل اثناء الشتاء تصل الى (6.8 م°)، أذ تمتاز المنطقة بتباين درجات الحرارة بشكل كبير، أذ ترتفع خلال اشهر الصيف حيث تصل في شهر تموز الى (39.8 م°)، وتنخفض خلال اشهر الشتاء(16.5 م°) (النقل، 2023)، وهذا التباين والاختلاف في معدلات الحرارة يؤدي الى تفتت التربة وتجزئتها وزيادة هشاشتها الامر الذي يؤثر على البنى التحتية للطرق، وكذلك يزيد من طراوة مادة الاسفلت والخرسانة المسلحة للجسور والقناطر الامر الذي يؤثر عليها ويزيد من تصدعها وزحفها عن مقترباتها .

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

٢- التجوية الكيميائية Chemical Weathering

تحدث التجوية الكيميائية عندما تتفاعل الصخور مع المياه ، الاوكسجين، ، ثاني أوكسيد الكربون ، والمواد العضوية ، مما يؤدي الى تحللها وتغير تركيبها الكيميائي، (المالكي، اساسيات علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجي، 2016،ص121). **ومن اهم العوامل المسببة للتجوية الكيميائية في محافظة المثنى هي :**

1- أرتفاع نسبة المياه الجوفية فيها ووجود مسطحات مائية كبيرة منها (الاهوار والمستنقعات) ونهر الفرات، اذ تسرع من تحلل الصخور والتربة ، مما يؤثر على استقرار الطرق.

2- **الاذابة** Dissolution :، تتفاعل الامطار الحامضية مع الكالسيوم والكربونات الموجودة في الاسفلت والخرسانة ، مما يؤدي الى تحللها وتأكل الطرق، (Blyth, (1)1971,351p) .

3-**الاكسدة** Oxidation،عندما تتفاعل المعادن الحديدية في المواد المستخدمة في الطرق مع الاوكسجين ، يؤدي ذلك الى تكوين الصدا والتاكل التدريجي للبنية التحتية.

4-الكربنة: Carbonation،وتحدث عندما يتفاعل ثاني اوكسيد الكاربون الذائب في الماء مع الكالسيوم في الاسمنت ، مما يؤدي الى اضعاف البنية الخرسانية للجسور.

تظم التجوية الكيميائية مجموعة من التفاعلات المعقدة بين المعادن والمركبات الكيماوية التي تقوم بها مواد مختلفة كالماء والأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون والحوامض وتعمل هذه المواد عند تأثيرها على البنية السطحية على تغيير معالمها وشكله، ومن اهم الغازات التي تكون ذات تأثير في عملية التجوية الكيمائية غاز الاوكسجين وثاني أكسيد الكاربون وبخار الماء (حميد، 1989، 164),أذ تعمل التجوية الكيمائية على زيادة في حجم الصخور والمعادن قليلة الكثافة وذرات اصغر حجما ومواد اكثر حركة في التربة، وقد أثرت هذه العملية بشكل كبير على شبكة الطرق في المحافظة ، ومن اهم عمليات التجوية الكيميائية المؤثرة على طرق النقل في المحافظة هي عمليات الاذابة والاكسدة التي يزيد نشاطها في الترب الرملية والكلسية ومناطق التكوينات الصخرية في البادية والطين الاحمر، **وترب** مناطق السهل الفيضي وبعض مناطق الأهوار من اكثر الترب تأثراً بهذه العملية الامر الذي اثر سلباً بشكل كبير على طرق النقل التي تمر خلال هذه المناطق من خلال كثرة المطبات والتخسفات وتفتت مادة الاسفلت وباقي مكونات الطريق من الرسوبيات. وتؤثر ايضاً عمليات الكربنة والترطيب على شبكة الطرق البرية والجسور ، اذ ان وجود المياه الجوفية وارتفاع مناسيبها في منطقة السهل الفيضي ضمن منطقة الدراسة له اثار سيئة على الطرق المقامة، وكذلك يؤدي انجماد المياه في داخل الكتل الخرسانية اي دعامات الجسور، الى تفككها فضلاً عن صدأ وتأكل بعض المعادن من خلال تشوه دعامات الجسور وتحول مكوناتها الى مادة غير متماسكة وذات لون غير طبيعي.

٣. التجوية الميكانيكية بالكائنات الحية Bio Mechanical Weathering التجوية العضوية Organic Weathering

تعرف التجوية البيولوجية بأنها العملية التي يتم فيها تفتيت الصخور والتربة بفعل الكائنات الحية ، سواء كانت نباتات ، حيوانات، او ميكروبات (راضي م.، 2002، ص 22). واهم العوامل المسببة للتجوية البيولوجية في المنطقة ما يأتي:

1-تغلغل جذور النباتات في شقوق الطرق، مما يؤدي الى توسيعها وتفتتها بمرور الوقت.

2-نشاط الكائنات الحية الدقيقة التي تنتج احماض طبيعية تعمل على اضعاف المعادن في الاسفلت والخرسانة.

3- حفر القوارض والحشرات يؤدي الى اضعاف التربة الداعمة للطرق وزيادة النفاذية،مما يسهل تسرب المياه ويؤدي الى انهيارات جزئية.

يكون تأثير التجوية الحياتية فعال ومؤثر على جميع طرق النقل في المنطقة سوءا كان نتيجة عمل حيواني او نباتي ، حيث تعمل هذه الكائنات على ترك اثارها على الطرق خلال الحفر التي تقوم به ، أذ تؤدي تلك الحفر الى زيادة النفاذية وتصبح اماكن لتجمع المياه الساقطة من الامطار وبالتالي تعرض تربة الطرق الى التغدق الامر الذ يعرضها الى الهبوط لضعف قابليتها على تحمل الاوزان الثقلية وخاصة طرق النقل، اذ تتطلب هذه الطرق تربة صلبة قليلة النفاذية.

الرطوبة وتأثيرها على الطرق:

قد تنتقل الرطوبة الى الطرق من خلال عدة منافذ وهي مايأتي (الدليمي، الجيومورفولوجيا التطبيقية ، 2009، ص204):

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

1- الخاصية الشعرية ، انتقال المياه الجوفية عبر التربة الى سطح الطرق. اذ تزاد نسبة تلك المياه اذا كانت مناسيبها قريبة من هذه الطبقة وتقل بابتعادها عنها.

2-وجود خلل في صقل الطرق بمادة الاسفلت وبقية الرسوبيات المخلوطة معه، اذ تتسرب المياه من خلال الشقوق الموجودة في الطرق فيكون تأثيرها من الاعلى، وهو ما يحدث في بعض اجزاء الطرق في المنطقة ، ومنها طريق (الرميثة-السماوة)، وطريق (السماوة -الخضر - دراجي)،واجزاء من تعلية سكة حديد (بغداد - بصرة)، اذ ان هذه الطرق تخترق مناطق الاهوار والمستنقعات قديمة مندثرة ، وكانت ايضا تتعرض لفيضانات نهر الفرات.

3-تسرب المياه من انابيب البنية التحتية ، مما يؤدي الى تأكل التربة الداعمة للطرق.

4- ان تمدد مكونات الطرق في فصل الصيف اللاهب وانكماشها خلال فصل الشتاء يؤدي الى كثرة التشققات فيها، والتي ومن خلالها تتسرب مياه الامطار المتجمعة فوق الطرق او بالقرب منها الى داخل الطرق وطبقاتها الثلاث.

5-احتواء مواد الطرق في الطبقة السفلى والوسطى على الرطوبة اساساً عند استخدامها لرصف وبناء الطرق في المنطقة، فتعمل على ترطيب بقية المواد الاخرى.

6- تعرض مواد الطرق اي فرشاتها الخارجية، الى الرطوبة الناتجة عن الامطار وبخار الماء في الهواء، وخاصة الطرق المحاذية او التي تخترق مناطق الاهوار والمستنقعات في المحافظة.

7-ارتفاع مناسيب مياه الانهار في المنطقة في مواسم الفيضانات فيترتب عليها ارتفاع مناسيب المياه الجوفية فتؤثر هذه الظاهرة بشكل كبير على طرق النقل التي تتخذ من اكتاف الانهار مسارات لها خصوصاً الطرق المحاذية لنهر الفرات وشط الرميثة وغيرها من الجداول ومناطق الاهوار، وتتأثر بهذه الظاهرة حتى الطرق ضمن السهل الفيضي سيما المناطق القريبة من مجاري الانهار الرئيسية في المنطقة.

ثانيا: التعرية :

تعد عمليات التعرية الريحية والمائية من أخطر العمليات الجيومورفولوجية التي تتعرض لها شبكة طرق النقل في المحافظة ، وذلك نتيجة الظروف المناخية المتمثلة، بارتفاع درجات الحرارة صيفاً وتفتت سطح التربة نتيجة التجوية الفيزياوية، وتباين كمية الامطار الساقطة شتاءاً ، كثافة الغطاء النباتي, فضلا عن الجفاف الذي تتعرض له منطقة الدراسة، أذ أن معظم عمليات التعرية تحدث بواسطة الرياح أو الماء (thoughtco, 2022) .

يمكن تصنيف التعرية السائدة والمؤثرة في طرق النقل الى نوعين:

١. التعرية المائية :

فيما يخص التعرية المطرية وتأثيرها على شبكة الطرق في المحافظة هناك ثلاثة أنواع رئيسية من التعرية المائية للأمطار تختلف فيما بينها في التأثير على شبكة الطرق البرية، وتتمثل هذه الانواع من التعرية المطرية في (تعرية قطرات المطر، والتعرية الصفائحية وتعرية المسيلات الاكثر تأثيراً على طرق النقل، وتعرية الجداول والاخاديد)، أذ تحدث التعرية المائية نتيجةً لقوتين رئيسيتين وهما تأثير قطرة المطر، وتدفق المياه، حيث يُمكن لقطرات المطر أن تُدمر تجمعات التربة، وتنقل التربة لمسافات بعيدة أيضًا (المالكي، اساسيات علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجي، 2016،ص121)، أذ تعمل التعرية المائية المطرية على تفكك ونحت وانجراف وتعرية الطبقة السطحية للطرق سواء كانت طرق رئيسية أو ثانوية أو طرق ترابية عشوائية، وقد ساهمت طبيعة السطح في المنطقة سيما في بادية السماوة التي تشكل حوالي 80% من مساحة المحافظة ، بزيادة جريان ماء المطر ما تسبب في تفاقم احداث الحت المطري على شبكة النقل وأثر سلباً على أجزاء واسعة من الجسور وتقاطعات الطرق وطريق المرور السريع وبعض طرق النقل الرئيسية الاخرى، ووصلت المخاطر ذروتها على الطرق الترابية التي تأثرت كثيراً بهذه العملية خصوصاً الطرق الريفية والطرق التي تمتد في البادية منها التي تربط الطرق الزراعية بالمدن الرئيسية أو القرى مع الأراضي الزراعية.

وتعاني منطقة الدراسة بجميع جهاتها من تأثير تعرية المسيلات المائية ، التي تتشكل مجاري مائية ثابتة تنقل الرواسب والمفتتات ,وعندما تتطور تشكل اخاديدا وحزوزا في الطرق (Garad، 2008,p.84.) ، ويظهر تأثير هذه العملية في رواسب منحدرات طرق

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

النقل بين تلك التي تعلو الأراضي المجاورة لها، وتعاني اغلب طرق منطقة الدراسة من خطر التعرية المائية ، وخصوصاً تعرية المسيلات بالرغم من انها منطقة جافة وذلك لقلة الغطاء النباتي ولتباين الظروف المناخية.

كما وتلعب تعرية المجاري المائية ومنها مجرى نهر الفرات وتفرعاته (شط الرميثة ، والسوير ، والعطشان) وغيرها من القنوات المائية دور كبير في التأثير على طرق النقل وخصوصاً التي تقع منها على اكتاف الانهار الطبيعية او التي تتقاطع مع تلك الانهار.

٢. التعرية الريحية.

تحدث التعرية الريحية نتيجة احتكاك الرياح بسطح الأرض، وقد ينشط عملها في زيادة سرعة الرياح واضطراب التيارات الهوائي، بحيث تصبح الرياح قادرة على رفع حبيبات التربة للأعلى ، أذ تتحدد قدرة الرياح على رفع المواد من سطح الأرض من خلال قوتين هما القص والرفع (الحجامي، ٢٠٢٠ص ١٤١)، ان الرياح تمتاز بقوة ضغط موجه نحو سطح الأرض وتتناسب هذا القوة بشكل طردي مع مربع سرعتها، إذ تشدد قوة الضغط الموجة على دقائق التربة بدرجة اكبر من قوة الجاذبية الأرضية وتبدأ جزيئات التربة المتولدة بفعل التجوية بالانفصال عن التربة الام وتجرفها الرياح للأعلى فوق سطح الأرض ولبيان قوة ضغط الرياح المسلط على التربة في منطقة الدراسة ومدى تأثير ذلك على طرق النقل الخارجية تم تطبيق المعادلة الاتية (داود، ٢٠٠٢،ص141) :

ضغط الرياح= 0.006 x (سرعة الرياح/ساعة)

وبعد تطبيق معادلة ضغط الرياح يتضح من خلال الجدول (1)، ان معدلات سرعة الرياح تأخذ بالزيادة تدريجياً خلال اشهر (كانون الثاني، شباط، واذار), في محطة السماوة ، اذ بلغت معدلات سرعتها(12.6،11.88،10.08) كم /ساعة ،أما مقدار ضغط الرياح لهذه الاشهر فقد بلغ (0.95،0.84،0.9)كم /ساعة, وسجلت اعلى معدلات سرعة الرياح خلال اشهر (حزيران،وتموز، واب) اذ بلغت (12.6،13.32،14.04) كم/ساعة، اما مقدار ضغط الرياح خلال هذه الاشهر بلغ(0.95،1.06،1.18) كم /ساعة ،أذ ان زيادة معدلات سرعة الرياح تعمل على زيادة الضغط المسلط على طبقة التربة العليا للطرق سيما الطرق الريفية منها.

تحدث عملية البري او النحت نتيجة احتكاك حبيبات الصخور او الرمال التي حملتها الرياح بدعامات الجسور او حواف الطرق سيما في المناطق الصحراوية المفتوحة ومنها مثلاً طريق المرور السريع وطريق(سماوة –ناصرية، سماوة ديوانية)، ما تؤدي الى بري او نحت جوانب تلك الطرق, أما التذرية فقد تتعرض لها المناطق الجاف والشبة الجافة التي تمتاز بقلة الغطاء النباتي ،أذ تتعرض الصخور السائبة وحبيبات الترب لهذا العملية لان الرياح تستطيع حملها. وأن قلة الغطاء النباتي والجفاف السائد وقلة معدلات الأمطار السنوية في المنطقة الدراسة ، هي من اهم العوامل التي تسبب في عمل التعرية الريحية .

جدول(1) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح م/ثا ، ومقدار ضغط الرياح (كغم/م2) المسلط على التربة محطة (السماوة)

الاشهر	سرعة الرياح م/ثا	سرعة الرياح كم /ساعة	مقدار قوه ضغط الرياح
كانون الثاني	2.8	10.08	0.06048
شباط	3.3	11.88	0.07128
اذار	3.5	12.6	0.0756
نيسان	3.6	12.96	0.0777
ايار	3.7	13.32	0.0799
حزيران	3.9	14.04	0.0842
تموز	3.7	13.32	0.0799
اب	3.5	12.6	0.0756
ايلول	3.1	11.16	0.0669
تشرين الاول	2.7	9.72	0.0583
تشرين الثاني	2.5	9	0.054
كانون الاول	2.6	9.36	0.0561
المعدل السنوي	3.2	140.4	0.0698867

المصدر: (الجوية، 2025) وتطبيق معادلة ضغط الرياح .*يتم تحويل سرعة الرياح م/ثا الى الساعة كالأتي: سرعة الرياح م/ثا تضرب (3.6)= سرعة الرياح (كم /ساعة).

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

ويمكن تقدير قابلية المناخ على التعرية الريحية في منطقة الدراسة من خلال تطبيق معادلة (chepil) التي تكون كالتالي (البياتي، ١٩٩٦، ص ٤٧.):

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

حيث أن

C= القدرة الحتية للرياح

V =معدل سرعة الرياح*

المطر الفعال لثورنثويت ويستخرج وفق المعادلة: pe

$$Pe=115[\frac{p}{t-10}]10.9$$

pe= حيث ان المطر الفعال

**p= المطر (بانج

***T= درجات الحراره بالفهرنهايت

بعد تطبيق معادلة (chepil) على محطة السماوة ، جدول(2) تبين أن معدل شدة التعرية في المنطقة وصل الى (1434) وتعتبر هذه القيمة عالية جدا ، ويعود سبب أرتفاع معدل التعرية في منطقة الدراسة الى قلة الغطاء النباتي وجفاف وتفتت سطح التربة. وتعد المناطق الشمالية الغربية والغربية والجنوبية الشرقية اكثر جهات المنطقة تعرضاً للتعرية الريحية والعواصف الغبارية وتأثيراً على طرق النقل، صورة (1).

جدول (2) قابلية المناخ للتعرية الريحية حسب معادلة (Chepil) لمحطة السماوة للفترة من 2011-2024

المحطات	درجة الحرارة	درجة الحرارة بالفهرنهايت	سرعة الرياح	سرعة الرياح ميل	المطر ملم	المطر بانج	التساقط الفعال	قرينة التعرية	شدة التعرية
السماوة	25.2	77.3	3.3	11.25	98.7	38.87	983.2	1434	عالية

المصدر: بالاعتماد على تطبيق معادلة Chepil .

صورة (1) توضح علامات التحذير على طريق المرور السريع من خطر العواصف الغبارية والتعرية الريحية

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 11-9-2024

* سرعة الرياح (م/ثا) × 3600÷1.56 = سرعة الرياح (ميل/ساعة).

(**) المطر (ملم) = $\frac{\text{ملم}}{25.39}$ =المطر ب(انج)

(***) يتم تحويل الحرارة من مئوي الى الفهرنهايت من خلال معادلة الاتية:

درجة الحرارة المئوية تضرب 1.8 وتجمع 32=الحرارة الفهرنهايت

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

ثالثا: العمليات الترسيبية

يمكن تقسيم عمليات الترسيب الى قسمين مهمين وهما الترسيب المائي وترسيب الرياح ، وتعد الرواسب الريحية اخطرها على طرق النقل في المنطقة.

١. الترسيب المائي:

تتمثل هذا العملية فيما تقوم به الانهار ومياه الامطار التي تجري على السطح بعد تشبع التربة حيث تجري هذه المياه وتقوم بجرف ذرات الترب او الصخور المفككة من جراء عملية النحت التي قامت بها المياه. ويرسب النهر عندما تتناقص سرعته إما بسبب القلة في كمية المياه أو بسبب تناقص درجة الانحدار بالنسبة للمجرى النهري (الدليمي، الجيومورفولوجيا التطبيقية، 2012، ص134).

٢. الترسيب الريحي:

تؤثر الرياح بما تقوم به من عمليات تعرية وترسيب في المنطقة على شبكة طرق النقل بشكل كبير جداً ، إذ عندما تقوم الرياح بإزالة او نحت أجزاء من مفتتات السطح فأنها تنقل معها المواد الصخرية الناعمة التي تكونت بفعل التجوية والنحت وتقوم الرياح بتوزيع المفتتات بأماكن جديدة ، أذ يكون عمل الرياح من خلال العمليات الأساسية هي (النحت او الهدم) و(الارساب والبناء) (الخشاب، 1984، ص30)، إن الحمولة الريحية الرسوبية تتراوح ما بين الغُبار الناعم (أقل من 20 ملي متر)، والغبار الخشن بين 20 إلى 70 ملي متر. والرمل الناعم بين (0.05-0.5) ملم والرمل الخشن (0.5-2) ملم، حيث تُنتج هذه المواد أساساً عن عمليات التجوية التي تتعرَّض لها الصُخور وبخاصة الرملي في داخل الأقاليم الجافة (الخشاب، الجيومورفولوجيا، 1984، ص54).

المبحث الثاني:

العمليات الجيومورفولوجية المؤثرة على الطرق البرية في محافظة المثنى:

تتعرض منطقة الدراسة لعدة عمليات جيومورفولوجية تؤثر على شبكة الطرق البرية، اذ ان معظم هذه العمليات تؤدي الى تدهور البنية التحتية للطرق ، مما يسبب خسائر كبيرة ويتطلب جهوداً مستمرة من الجهات الرسمية للحد من تأثيراتها ومعالجة اضرارها.

من أكثر العمليات الجيومورفولوجية التي تؤثر على شبكة الطرق البرية في محافظة المثنى منها عمليات التجوية التي من أهمها التجوية بفعل الحرارة والرطوبة، والتجوية الملحية، أضافة الى عمليات التعرية التي تتعرض لها ، ومنها تعرية المسيلات المائية و تعرية النحت النهري، وتعرية وتجوية المياه الجوفية. و تساهم عمليات التعرية الريحية والارساب في التأثير على شبكة الطرق البرية في المحافظة .

اولا: تأثير عمليات التجوية على الطرق البرية

يمكن تقسيم عمليات التجوية التي تؤثر على شبكة الطرق البرية في محافظة المثنى الى قسمين هما:

١. تأثير التجوية بفعل الحرارة والرطوبة:

تتأثر الطرق بارتفاع درجة الحرارة الى أكثر من 45 مْ الذي يؤدي الى ذوبان الاسفلت وتلف الشوارع ,اضافة الى ان انخفاضها أكثر اهمية من ارتفاعها ,ونتيجة التفاوت في درجة الحرارة والرطوبة يؤدي ذلك الى تمدد وتقلص وتلف المواد المكونة للطرق. محافظة المثنى من المناطق التي ترتفع فيها درجات الحرارة ارتفاعاً شديدا وخصوصا في فصل الصيف فقد سجلت في بعض الايام خصوصا في اشهر (تموز واب) ٥٠ درجة مئوية، في حين تنخفض درجات الحرارة في فصل الشتاء فقد تصل الى دون الصفر المئوي في بعض ليالي الشتاء البارد (الشلش، 1988،ص11-15)، ان الفارق بين الارتفاع والانخفاض في درجات الحرارة تؤدي الى تمدد وتقلص مادة الطريق (الاسفلت) مما يؤدي الى حدوث روطان وتشققات في الطريق ومع مرور الوقت يتعرض الطريق للتلف والتحفر، هذا كما ان رطوبة التربة تلعب نفس الدور في تشقق الطرق البرية وذلك من خلال الفارق بين جفاف ورطوبة التربة والتي تتمثل بكمية المياه الجوفية الموجودة في التربة التي تساهم في أحداث تشققات في الطرق او في بعض الاحيان تؤدي الى خسف الطرق بسبب هذه الفروق، صورة (2).

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

صورة (2) تأثير عمليات التمدد الحراري والانتفاخ على الطرق

المصدر (الميدانية، 2024)

تعد التجوية الكيميائية احد مقومات العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة، فتتضح اثارها من خلال تغير خصائص الطبقات السطحية للطرق لا سميا لونها وطبيعتها بعمل الإذابة والاكسدة بين مكونات الغلاف الجوي خاصة غاز الاوكسجين وثاني غاز اوكسيد الكاربون وبخار الماء أذ تشكل تلك المكونات نشاط كيمائي مع مرور الوقت تبدأ بالتأثير على مكونات طبقات الطرق السطحية، اذ كلما ارتفعت الحرارة والرطوبة تعمل على تفاعل ايونات التربة مع بعضها البعض عند تعرض التربة الى الجفاف والانكماش، الامر الذي يؤدي الى هبوطها نتيجة احتوائها على فجوات عالية وذات انضغاطية عالية، وعند تعرض التربة العضوية الى الجفاف تتأكسد المواد العضوية ،وبالتالي تؤدي الى تولد غاز الميثان لاسيما عند الاماكن التي تكون ذات نفاذية قليلة وهذا يحدث في ترب مناطق الاهوار والمستنقعات الغنية بالمواد العضوية , ولكن عند اذابة هذه المواد بالمياه الجوفية تحولها الى حوامض عضوية وذلك بسبب تربة المواد العضوية الحاوية على غاز اوكسيد الكاربون CO_2 وغاز كبريتيد الهيدورجين H_2S، مما تترك على الطرق اثار التخسفات والاندفاعات، نتيجة هذه التفاعلات الكيميائية (Blyth، Edward. (4th ed), A Geology for Engineers, Arnold Ltd، 1971. 351 p.).

وفي اغلب الاحيان وجود($CaCo_3$)، يؤدي الى احتمالية تكوين الانهايدرايت($Caso_4$), في حال تعرض التربة الى ايونات الكبريتات التي تنتج من الامطار الحامضية, ويتحول الانهايدرايت الى الجبسم(Gypsum) عند اتحاده بالمياه (Gorshkov، A. 1967 .,. p 596)، وهذه العملية لها تأثير جداً كبير على الطرق في المنطقة.

٢. تأثير المياه الجوفية والاملاح.

يؤدي ارتفاع منسوب المياه الجوفية في منطقة الدراسة الى تفاقم مشكلات الطرق البرية، حيث تحتوي هذه المياه على نسب عالية من الأملاح الذائبة والمواد العالقة. وعند وصول هذه الأملاح إلى السطح، تتراكم داخل الشقوق والفواصل الموجودة في طبقة الأسفلت. ومع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر، تحدث عمليات تبلور لهذه الأملاح، مما يؤدي إلى ظاهرة تُعرف بالتجوية الملحية. (الحميد، 2006، ص23).

تعد التجوية الملحية احد العمليات النشطة ضمن التجوية الكيميائية في المنطقة، حيث تغلغل بلورات الأملاح داخل المسامات الموجودة بين حبيبات الصخور والتربة، كما تؤدي الخاصية الشعرية الى ارتفاع المياه الجوفية داخل مسامات الصخور والتربة، مما يسرع من تأثير الاملاح على الطرق (الزيدي، 2022، ص86)، وتظهر الدراسات ان التخسفات والتشققات التي تصيب الطرق ترتبط غالبا بوجود التربة المزيجية المتكونة من (الطين والرمل والغرين) التي تكون اكثر عرضة للتجوية الملحية بسبب احتوائها على نسبة عالية من الاملاح القابلة للذوبان.

3- تأثير الحمل المروري والمحتوى الجبسي:

تلعب الاحمال المرورية دوراً اساسياً في زيادة الضغط على الطرق مما يسرع من عمليات التشوه والانهيارات الجزئية، حيث تؤدي الحمولات الثقيلة الى ضغط اضافي على التربة اسفل الطريق، مما يؤدي الى هبوط الطبقات التحتية، او تحركها جانبياً، متسببة في ظهور المطبات والتشققات العميقة.

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

وفي المناطق ذات التربة الغنية بالجبس فان ارتفاع منسوب المياه الجوفية يسبب اذابة الجبس الموجود في التربة، مما يؤدي الى زيادة حجم الفجوات داخل الطبقات التحتية. هذه الظاهرة تحدث نتيجة تغيرات في نسبة المحتوى المائي ، بسبب تذبذب مستوى المياه الجوفية او تسرب المياه السطحية وعند تدفق مياه الامطار او وصول المياه من الاراضي المرتفعة المحيطة، يتم اذابة المزيد من الجبس داخل التربة، مما يؤدي الى فقدان التماسك الهيكلي للطريق، ويتسبب في تخسف الطبقة السطحية (الخالدي، 2009، ص89).

4- التجوية الفيزيائية وتأثيرها على الطرق:

تلعب التجوية الفيزيائية دوراً هاماً في تدهور الطرق البرية، حيث تتجلى هذه العمليات من خلال مايأتي:

1-الانفراط الحبيبي : يحدث نتيجة التفاوت الحراري الذي يحصل في المنطقة مابين الفصول، أذ يؤدي هذا التفاوت الى تفكك الاسطح الخارجية للتربة والصخور الى حبيبات منفصلة او تجمعات بلورية ، مما يؤدي الى تحول التربة الى رمل ، وتظهر هذه الظاهرة في بعض أجزاء منطقة الدراسة خصوصاً في الهضبة الغربية مما يعرض الطرق التي تقع فيها سيما الطرق التي تربط قضاء السلمان مع مركز المحافظة ، وطريق بصية – السلمان ، وطريق بصية – خط المرور السريع الى تأثير هذه الظاهرة.

2- **نمو البلورات وتأثيرها على الطرق** : يحدث هذا النوع من التجوية بسبب تغلغل بلورات الاملاح داخل المواد الرصفية المستخدمة في الطرق ، مما يؤدي الى تكوين معادن اكبر حجما مقارنة بالمعادن الاصلية ، الامر الذي يسبب تحطم الحبيبات وتدهور سطح الطرق (محسوب، 1997، ص22), ويزداد هذا التأثير في المناطق الجافة ، حيث تذوب المعادن اثناء هطول الامطار الشتوية ، ثم تتسرب من جديد خلال فصل الصيف عند ارتفاع درجات الحرارة ، مما يؤدي الى تكوين بلورات جديدة تسبب تمددا وضغطاً اضافياً على طبقة الرصيف.

3- **التقشير والتهشم بفعل التباين الحراري** : تتعرض الطرق في محافظة المثنى الى تأثيرات ناتجة عن التمدد والانكماش المتكرر لمواد الاسفلت بسبب الاختلاف الكبير في درجات الحرارة بين الفصول ، وتعد المناطق ذات المحتوى الرطوبي المرتفع، مثل قضاء الخضر والرميثة، أكثر عرضة لهذه التأثيرات بسبب ارتفاع نسبة المياه الجوفية، ووجود تربة غير متماسكة تحتوي على فراغات كبيرة (الخالدي، 2009، ص89) ، أذ انها تعد ترب غير متماسكة تتصف بالحجم الحبيبي الناعم مع زيادة نسبة الفراغات ، اضافة الى ان اجزاء منها تعد تربة اهوار ومستنقعات جافة أو انها قريبة من مناطق الاهوار والمستنقعات، وبالتالي يسبب عدم تجانس مكونات التربة مع مكونات طبقات الطريق وخاصة عند ارتفاع المحتوى الرطوبة للتربة وارتفاع المياه الجوفية، أذ ان وجود الرطوبة وارتفاع المياه مع تربة غير متماسكة وغير متراصة فانه عند تسلط الاثقال(السيارات) مع تباين حراري كبير في فصل الصيف عنة في الشتاء، فان تلك الظروف تساهم في حدوث عملية تقشر وتهشم الطبقة السطحية للطريق او تمددها وتشققها مع كثرة التخسفات فيها، صورة (3).

صورة (3) توضح ظاهرة تمدد مادة اسفلت طريق المرور السريع بغداد – بصرة داخل حدود المحافظة، بفعل ارتفاع درجات الحرارة وهشاشة التربة وتملحها وارتفاع نسبة المياه الجوفية.

المصدر: (الميدانية، تمدد مادة الاسفلت للطرق والانتفاخات ، 2025)

تتفاقم هذه المشكلات بفعل العوامل المناخية مثل الرياح الجافة التي تزيد من فقدان الرطوبة السطحية، ما يسرّع من عمليات التبخر والتجوية. كما أن طبيعة المواد المستخدمة في إنشاء الطرق، مثل الأسفلت منخفض الجودة، قد تزيد من تأثر الطرق بهذه العوامل، صورة (4).

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

الصورة (4) تأثير تجوية المياه الجوفية و التجوية الملحية على الطرق البرية

المصدر: (الميدانية، تأثير التجوية الملحية وتجوية المياه، 2024)

ثانيا: تأثير عمليات التعرية على الطرق البرية

تتأثر الطرق البرية في منطقة الدراسة بنوعين رئيسيين من عمليات التعرية هما:

١. تعرية المسيلات المائية المطرية:

تزداد تعرية المسيلات مع زيادة عدد مرات سقوط الامطار وكمياتها ، بالإضافة الى قلة الغطاء النباتي ومع توفر درجة انحدار مناسبة وضعف مقاومة الصخور وقلة تماسك التربة، وان تعرية المسيلات يزداد عمقها نتيجة ممارسة النحت الرأسي أي العمودي والجانبي ,عند زيادة الامطار وخلال الزمن تتشكل مجاري مائية ثابتة تنقل الرواسب والمفتتات ,وعندما تتطور تشكل اخاديدا وحزوزا في الطرق (Garad، fundamentals of Hydrology Routledge fundamentals of pbysical,Geography,second dredition، p.84,2008) ، ويظهر تأثير هذه العملية في رواسب منحدرات طرق النقل بين تلك التي تعلو الأراضي المجاورة لها، وتعاني اغلب طرق منطقة الدراسة من خطر التعرية المائية ، وخصوصاً تعرية المسيلات والتعرية الاخدودية بالرغم من انها منطقة جافة وذلك لقلة الغطاء النباتي ولتباين الظروف المناخية، أذ ان سقوط الامطار في فصل الشتاء تؤدي إلى حدوث تعرية متوسطة، ومع ذلك نلاحظ ان المنطقة تعاني من خطر التعرية المائية ، اذ يكون تأثيرها على الطرق البرية وخصوصاً على الطبقة الاساسية للطريق او بحواف الطريق سيما الطرق التي تتقاطع مع الوديان او الفيضات في البادية ، وقد لوحظ وجود اثار تعرية المسيلات على جوانب الطريق السريع رقم (6), سيما مناطق الجسور القاطعية عليه، صورة (5)، وكذلك الطرق والجسور التي تتقاطع مع الاودية، إذ تعمل تعرية المسيلات على إزالة رسوبيات الطرق ونحت الطبقات السطحية للطريق التي تقع على تلك الرسوبيات بما تسبب في تفكيكها وتحلها، بالإضافة إلى ما تنقله بحسب سرعة كمية الجريان وحجم المسيلات التي تتأثر بكميات المطر ، وان تأثير التعرية على المنطقة ما هو الا نتيجة الجفاف الذي تتعرض له ، فضلا عن زيادة عمليات التجوية وتفكك التربة وذراتها ومواد البناء، خاصة أن المنطقة تشهد تباين في عناصرها المناخية نتيجة تأثرها بالتغيرات المناخية، إذ انه كلما تتعرض الطرق إلى تغدق المياه فإنها تعمل على نحت المواد وإزالتها وتعمل على كشف طبقة الطرق الأخرى .

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

صورة (5) توضح تأثير التعرية المائية على طريق السلمان–بصية

المصدر: (الميدانية، تأثير التعرية المائية على طريق السلمان–بصية، 2024)

٢. التعرية الناتجة عن انهيار الاكتاف النهرية :

ساهمت تعرية الاكتاف النهرية والحت النهري في تدمير الكثير من الطرق البرية في المحافظة سواء الرئيسية أو الفرعية منها، صورة (6) تبين كيف ساهمت انهيارات الاكتاف النهرية لنهر الفرات في تدمير الطريق الرابط بين قضاء المجد و قضاء الهلال حيث أن نهر الفرات قام بعملة نحر للأكتاف التي كان الطريق المذكور مارا عليها، وبعد عملية الانهيارات الواسعة سقطت أجزاء من الطريق المذكور في نهر الفرات مما دفع الجهات المسؤولة الى تغير الطريق بأبعاده عن النهر ومنطقة الخطر المعرضة للانهيارات.

صورة (6) أثر انهيارات الاكتاف النهرية لمجرى نهر الفرات –ناحية السوير

المصدر: (الميدانية،، 2025)

3– **التعرية الريحية:** تؤدي شدة التعرية الريحية الى سفي الرمال وخاصة تلك التي تمتد في اتجاهات عمودية على الاتجاه العام للرياح السائدة التي تسبب تذرية الرمال وتراكمها في مواضع عدة من الطرق سيما طريق الدولي السريع (بغداد–بصرة) ، وتتعرض طرق النقل في المنطقة أيضاً الى عواصف رملية وسفي رمال وتراكمها على الطريق الامر الذي يتطلب أزالتها بين فترة وخرى، ويترتب على ذلك كثرة الحوادث المروريةً خصوصاً على طريق المرور السريع، والطرق الخارجية الاخرى (كاظم، 2024،ص103).

ثالثا: تأثير عمليات الارساب الريحية على الطرق البرية

تلعب الرياح دوراً رئيساً في تكوين الرواسب الرملية وزحفها، اذ تقوم بعملية النحت والنقل والارساب للمفتتات الترابية ، كما تؤدي دوراً في تشكيل التكوينات الرملية بمختلف الأشكال والأحجام مما تسبب عائقاً امام الأنشاءات الهندسية ومنها طرق النقل, أذ ينتج عن الحركة الجيومورفورلوجية لزحف الكثبان الرملية وانجراف السطح والتعرية تغير في خواص التربة الفيزيائية والكميائية وتدهور في الترب ودفن لطرق النقل (الكيادي، 2020، ص11)' و نتيجة وقوع منطقة الدراسة ضمن الاقليم الجاف وشبة الجافة الذي يتصف بقلة

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

الغطاء النباتي وارتفاع درجات الحرارة وزيادة قوة الرياح، إذ كلما زادت سرعة الرياح وثبات اتجاهها تزيد حركة الكثبان الرملية، وان الاتجاه السائد للرياح في المنطقة هو الشمالية الغربية التي تلعب دور كبير في زحف الكثبان الرملية باتجاه طرق النقل.

تعاني الطرق البرية في منطقة الدراسة من تأثير عمليات الترسيب الريحي والتي تتمثل بتجمع الرمال التي تنقلها الرياح من المناطق الصحراوية المجاورة وتقوم بترسيبها على خطوط الطرق البرية، كما قد تعمل الرياح على تحريك الرمال زحفا باتجاه الطرق، اي عملية زحف الكثبان الرملية نحو الطرق البرية في المنطقة، مما يؤدي الى تغطية الطرق البرية بالكثبان الرملية، وهو ما يحصل من زحف الرمال باتجاه طريق المرور السريع، وطريق السماوة ناحية بصية ، هذه الطرق تتأثر كثيراً بزحف الرمال ، اضافة الى العديد من الطرق الريفية والطرق الترابية في بادية السماوة ومنطقة الكطيعة والوركاء شرق المحافظة ،وتشكل الكثبان الهلالية خطراً على الطرق البرية سميا طريق المرور السريع رقم (7)، وكذلك طريق قضاء النجمي –وبصية –والوركاء، وذلك يعود الى حركتها المستمرة وزحفها نحو الطرق فضلا عن المخاطر المرورية التي تشكلها صورة (7)

صورة (7) توضح تأثير التعرية الريحية وسفي الرمال على احد الطرق الترابية في المحافظة.

المصدر: (الميدانية، زحف الكثبان الرملية على الطرق البرية ، 2024)

ويعد نبات النبكة العامل الأهم في اصطياد الحبيبات الرملية التي ما ان تتماسك وتصبح ثابتة بواسطة جذور هذه النباتات (الطائي، 2017،ص237) ، اذ تنتشر في منطقة الدراسة على جانبي بعض الطرق منها الطريق الدولي السريع، وطريق السلمان والوركاء والكرامة ، والرفيع ، وتعمل النبتة بجذوها واغصانها وبقاياها العضوية وما تضيفة من رطوبة الى الرمال على تثبيت الرمال بما تعرض تلك النبات الى الجفاف (الجاني، 2020 ، ص190)

الاستنتاجات :

١. تتعرض الطرق البرية في محافظة المثنى لتأثيرات جيومورفولوجية سلبية متعددة ، مما يؤثر على جودتها وسلامتها .

٢. من ابرز العمليات الجيومورفولوجية المؤثرة على شبكة الطرق في المحافظة، هي العمليات المورفومناخية.

٣. عملت التجوية الملحية على أحداث تأثيرات سلبية كبيرة على شبكة الطرق البرية وخصوصا الطرق الموجودة في منطقة السهل الرسوبي.

٤.–بينت الدراسة ان عدم الاهتمام بالبنى التحت سطحية للطرق اثرت سلباً عليها.

5–اتضح من خلال الدراسة عدم الاخذ بنظر الاعتبار بنوع التربة والصخور ومشاكلهما في بناء الطرق.

6–اتضح ان عدم الاخذ بالجوانب الجيومورفوفولوجية في بناء طرق النقل كان له اثر كبير على رداءة اغلب طرق النقل.

7–لمجاري الانهار دور في التأثير على بعض مقاطع الطرق البرية وذلك من خلال النحت الجانبي الذي تقوم به للضفاف التي تقع بمحاذاتها الطرق.

8. للتعرية الريحية والترسيب وخصوصا عمليات زحف الكثبان الرملية اثر كبير على الطرق البرية لاسيما الطرق التي تمر في المناطق الصحراوية من المحافظة، المتمثل بالهضبة الصحراوية وطريق المرور السريع بغداد – بصرة.

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

المقترحات :

1. ضرورة مراعاة تأثير العمليات الجيومورفولوجية عند تخطيط وانشاء الطرق البرية .
2- اعتماد الطرق الهندسية الحديثة ومواد بناء مقاومة للعوامل البيئية في بناء ومد الطرق.
3- مراعات الجوانب والمقومات الجيومورفولوجية والجيولوجية في بناء الطرق ومنها (طبيعة ونوع الصخور والتربة وحركة المياه الجوفية وزحف الكثبان الرملية والتعرية الريحية والعواصف الغبارية).
4. تجنب انشاء الطرق في المناطق الرطبة والغنية بالمياه الجوفية، واستخدام مواد بناء غير غنية بالاملاح.
5. يجب ان تكون المواد التي تساوى بها طبقات الطريق غير حاوية على الاملاح قدر الامكان.
6. أبعاد الطرق عن ضفاف الانهار الانها معرضة للنحت والنحر النهري والانهيار.
7. اعتماد مواد حديثة وشركات رصينة في مد وبناء الطرق .
8- العمل على تثبيت الكثبان الرملية في المناطق التي تؤثر على الطرق ، ومنها طرق المرور السريع بغداد- بصرة ،وطريق بصية- المرور السريع.

المصادر :

جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية . (2011). *خريطة بمقياس 1:500000*. الهيأة العامة للمساحة،قسم انتاج الخرائط.

جغرافية الاقاليم الجافة "منظور جغرافي بيئي". (2010 ،ص201). عمان -الاردن: دار المسيرة.

أبتهال حامد حسن الزيدي. (2022، ص86). *أثر العمليات الجيومورفولوجية على الطرق البرية في محافظة ذي قار*. جامعة المثنى.

ابراهيم بن احمد الكيادي. (2020، ص11). *دراسة ميدانية لحركة الرمال ومخاطرها على الطريق الساحلي لليث-القنفذة، غرب المملكة العربية السعودية*. المملكة العربية السعودية .

احمد زايد عبد زايد. (،2010ص294). *الاخطار الجيومورفولوجية بمحافظة السويس* . جامعة اسيوط ،كليو الأداب ،أطروحة دكتوراه

احمد عبد الستار العذاري، فلاح محسن موسى سلمان. (2024،ص338). *بناء نموذج خرائطي لمخاطر التعرية المائية لحوض وادي ديوانا باستعمال المعادلة العاملية RUSL*. مجلة المستنصرية للعلوم الانسانية -عدد خاص لمؤتمر كلية التربية التخصصي السابع والعشرين.

اسباهية يونس المحسن. (2013,ص78). *,الجيومورفولوجية اشكال سطح الارض*. العلا للطباعة والنشر الموصل-المجموعة الثقافية ,الطبعة الاولى.

الدراسة الميدانية. (2024). *اثر عمليات التمدد الحراري*.

الدراسة الميدانية. (2024). *تأثير التجوية الملحية وتجوية المياه*.

الدراسة الميدانية. (2024). *تأثير التعرية المائية على طريق السلمان-بصية*.

الدراسة الميدانية. (2024). *تأثير المسيلات المائية* .

الدراسة الميدانية. (2024). *زحف الكثبان الرملية على الطرق البرية* .

الدراسة الميدانية. (2025). *تمدد مادة الاسفلت للطرق والانتفاخات* .

الدراسة الميدانية،. (2025). *مجرى نهر الفرات مقطع المجد-الهلال*. السماوة.

الصورة الفضائية. (2024). *اثر انهيار الاكتاف النهرية على الطرق*.

باسم عباس جودة الحجامي. (٢٠٢٠ص ١٤١). *التقيم الجيومورفولوجي لاحواض وديان ام رحل جنوب غرب العراق واثارها في التنمية المستدامة*. رسالة ماجستير : جامعة المثنى.

تغليب جرجيس داود. (٢٠٠٢,ص141). *علم إشكال سطح الأرض التطبيقي ، الجزء الأول*. الجامعة المستنصرية _ كلية التربية : دار الجامعية للطباعة والنشر.

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

حسن سيد احمد ابو العينين. (1966،291). *اصول الجيومورفولوجيا*. الاسكندرية.

حسن محمد حميد. (1989، 164). *الجيولوجيا التطبيقية*. جامعة بيروت العربية : كلية الهندسة.

خلف حسين الدليمي. (2009، ص204). *الجيومورفولوجيا التطبيقية* . عمان : الاردن .

خلف حسين الدليمي. (2012، ص134). *الجيومورفولوجيا التطبيقية*.

خلف حسين الدليمي. (2012،ص 130). *الجيومورفولوجيا التطبيقية*. النرجس.

روبي بوريني. (2020). *الترسيب اريحي، مقال منشور* . اي عربي.

سرحان نعيم الخفاجي. (2024،ص1). *التجوية وانواعها، محاضرة* . جامعة المثنى، كلية التربية للعلوم الانسانية.

سرحان نعيم الخفاجي، سحر صاحب كاظم. (2024،ص103). *دور التغيرات المناخية في تفاقم مشكلة التعرية الريحية على المنطقة الممتدة بين محافظات (المثنى والقادسية وذي قار) وأثارها البيئية*. مجلة المستنصرية للعلوم الانسانية –عدج خاص لمؤتمر كلية التربية–التخصصي السابع والعشرين.

سهل السنوي. (1979 ،ص28). *الجيولوجيا العامة الطبيعية والتاريخية*. بغداد.

صبحي عبد العزيز ابو راضي. (2004، ص270). *الاصول العامة في الجيومورفولوجيا* . بيروت، لبنان: دار النهضة العربية للنشر والطبع.

عامر عطية الخالدي. (2009، ص89). *التقييم الجيوتكنيني لتربة مدينة كربلاء* . جامعة بغداد، كلية العلوم .

عبد الالة كريل. (1986،ص83). *علم الاشكال الأرضية الجيومورفولوجية*. جامعة البصرة ،كلية الأداب.

عبد الله سالم المالكي. (2016،ص121). *اساسيات علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجي*. كلية الاداب جامعة البصرة.

عبد الله سالم المالكي. (2016،ص121). *اساسيات علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجي*. كلية الاداب ، جامعة البصرة .

عبد الله سالم المالكي. (2016،ص121). *اساسيات علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجي*. كلية الاداب ، جامعة البصرة.

عدنان هزاع رشيد البياتي. (١٩٩٦، ص ٤٧.). *التعرية الريحية وفقدان الطبقة السطحية الرقيقة المنتجة من التربة ، مجلة الزراعة والتنمية الزراعية في الوطن العربي*. الخرطوم : المنظمة العربية للتنمية الزراعية، المجلد١٥ العدد٢ .

عزة عبد الله ، أيمان عبد الحميد. (2006، ص23). *الاخطار الجيومورفولوجية للسباخ واثرها على الانسان وانشطته الاقتصادية*.

علي حسين الشلش. (1988،ص 11–15). *مناخ العراق*. مطبعة جامعة البصرة .

علي طالب حمزة الطائي. (2017،ص237). *جيومورفولوجية مروحة دويريج الفيضية باستخدام المعلومات الجغرافية Gis والاستشعار عن بعد*. رسالة ماجستير(غير منشورة) ,جامعة البصرة _كلية الاداب ,.

محمد صبري محسوب. (1997، ص22). *جيومورفولوجية الاشكال الارضية* . القاهرة: دار الفكر العربي للنشر.

محمد صبري محسوب. (2001،ص49). *جيومورفولوجية الأشكال الارضية* . جامعة القاهره –كلية الأداب.

محمد صبري محسوب،محمود دياب راضي. (2002، ص 22). *العمليات الجيومورفولوجية*. القاهرة : دار الثقافة للنشر والتوزيع.

محمصبري محسوب. (1997، ص78). *جيومورفولوجية الاشكال الارضية*,. الطبعةالاولى, جامعة القاهرة–كلية الاداب .

نسرين عواد الجاني. (2020 ، ص190). *تصنيف الاشكال الارضية الناتجة عن العمليات الجيومورفولوجية في اقليم الهضبة الغربية ضمن محافظة النجف الاشراف* . مجلة الفنون والاداب وعلوم الانسانيات والاجتماع،العدد20 .

وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة. (2011). *خرائط بمقياس 1:100000*.

وزارة النقل. (2023). *بيانات مناخية ، محطة السماوة*. الهيأة العامة للانواء الجوية –قسم المناخ.

وزارة النقل، الهيأه العامة للانواء الجوية. (2025). *بالاعتماد على البيانات المناخية للرياح وسرعها في محطة السماوة المناخية*.

وفيق حسين الخشاب. (1984، ص30). *علم الجيومورفولوجيا (تعريفه وتطوره –مجالاته –تطبيقاته)*. جامعة بغداد.

وفيق حسين الخشاب. (1984، ص54). *الجيومورفولوجيا*. جامعة بغداد.

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

References

Abd Zayed, A. Z. (2010, p. 294). *Geomorphological hazards in Suez Governorate* (Doctoral dissertation, Assiut University, Faculty of Arts).

Abdullah, A., & Abdulhamid, I. (2006, p. 23). Geomorphological hazards of sabkhas and their impact on humans and economic activities.

Abu Al-Einin, H. S. A. (1966, p. 291). *Principles of Geomorphology*. Alexandria.

Abu Radi, S. A. (2004, p. 270). *General principles in geomorphology*. Beirut, Lebanon: Dar Al-Nahda Al-Arabiya for Publishing and Printing.

Al-Adhari, A. A. S., & Salman, F. M. M. (2024, p. 338). Building a mapping model for water erosion risks in the Diwana Valley basin using the RUSLE equation. *Al-Mustansiriya Journal of Humanities*, Special Issue for the 27th Specialized College of Education Conference.

Al-Bayati, A. H. R. (1996, p. 47). Profit erosion and the loss of the thin productive surface layer of soil. *Journal of Agriculture and Agricultural Development in the Arab World*, 15(2), Khartoum: Arab Organization for Agricultural Development.

Al-Dulaimi, K. H. (2009, p. 204). *Applied Geomorphology*. Amman, Jordan.

Al-Dulaimi, K. H. (2012, p. 130). *Applied Geomorphology*. Al-Narjis.

Al-Dulaimi, K. H. (2012, p. 134). *Applied Geomorphology*.

Al-Hajami, B. A. J. (2020, p. 141). *Geomorphological evaluation of Wadi Um Rahal basins in southwestern Iraq and their impact on sustainable development* (Master's thesis, Al-Muthanna University).

Al-Jani, N. A. (2020, p. 190). Classification of landforms resulting from geomorphological processes in the Western Plateau region within Al-Najaf Al-Ashraf Governorate. *Journal of Arts, Literature, Humanities, and Social Sciences*, (20).

Al-Kayyadi, I. A. (2020, p. 11). *A field study of sand movement and its risks on the coastal road from Lith to Al-Qunfudhah, western Saudi Arabia*. Saudi Arabia.

Al-Khafaji, S. N. (2024, p. 1). *Weathering and its types* (Lecture). Al-Muthanna University, College of Education for Humanities.

Al-Khafaji, S. N., & Kazim, S. S. (2024, p. 103). The role of climate changes in exacerbating the problem of wind erosion between the provinces of (Muthanna, Qadisiyah, and Dhi Qar) and its environmental effects. *Al-Mustansiriya Journal of Humanities*, Special Issue for the 27th Specialized College of Education Conference.

Al-Khalidi, A. A. (2009, p. 89). *Geotechnical evaluation of the soils of Karbala City* (Master's thesis, University of Baghdad, College of Science).

Al-Khashshab, W. H. (1984, p. 30). *The science of geomorphology (its definition, development, fields, and applications)*. University of Baghdad.

Al-Khashshab, W. H. (1984, p. 54). *Geomorphology*. University of Baghdad.

Al-Maliki, A. S. (2016, p. 121). *Fundamentals of geomorphology*. College of Arts, University of Basra.

Al-Maliki, A. S. (2016, p. 121). *Fundamentals of geomorphology*. College of Arts, University of Basra.

Al-Maliki, A. S. (2016, p. 121). *Fundamentals of geomorphology*. College of Arts, University of Basra.

Al-Muhsin, A. Y. (2013, p. 78). *Geomorphology: Surface forms of the Earth* (1st ed.). Al-Ula Printing and Publishing, Mosul: Cultural Group.

Al-Sannawi, S. (1979, p. 28). *General Physical and Historical Geology*. Baghdad.

Al-Shalash, A. H. (1988, pp. 11–15). *Climate of Iraq*. University of Basra Press.

Al-Taie, A. T. H. (2017, p. 237). *Geomorphology of the Duwairij alluvial fan using GIS and remote sensing* (Unpublished master's thesis, University of Basra, College of Arts).

Al-Zaidi, I. H. H. (2022, p. 86). *The impact of geomorphological processes on roads in Dhi Qar Governorate* (Master's thesis). Al-Muthanna University.

Bourini, R. (2020). Arehiy sedimentation (Published article). Aearaby.

Dawood, T. J. (2002, p. 141). *Applied Geomorphology: Part I*. Al-Mustansiriya University, College of Education: University House for Printing and Publishing.

F.G.H, Blyth1971,351(1)) .p .(*A Geology for Engineers, (4th ed). Edward Arnold Ltd* . ,London. .

 DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871

F.G.H, Blyth.1971) .p 351 .(*A Geology for Engineers, (4th ed). Edward Arnold Ltd .* ,London.
Field Study. (2024). *Sand dune encroachment on land roads*.
Field Study. (2024). *The effect of thermal expansion processes*.
Field Study. (2024). *The impact of salt weathering and water weathering*.
Field Study. (2024). *The impact of water erosion on the Salman-Bseya road*.
Field Study. (2024). *The impact of watercourses*.
Field Study. (2025). *Asphalt expansion and swelling on roads*.
Field Study. (2025). *The course of the Euphrates River: Majid–Hilal section, Samawah*.
G & Yakushov, Gorshkov) .p 596. , A. 1967 .(*.physical Geology. (1st ed). Mir publishers .* ,Moscow.
Geography of Dry Regions: A Geographic Environmental Perspective. (2010, p. 201). Amman, Jordan: Dar Al-Masirah.
Hamid, H. M. (1989, p. 164). *Applied Geology*. Beirut Arab University, Faculty of Engineering.
Kareel, A. I. (1986, p. 83). *The science of landforms (geomorphology)*. University of Basra, College of Arts.
Mahsoub, M. S. (1997, p. 22). *Geomorphology of landforms*. Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi for Publishing.
Mahsoub, M. S. (1997, p. 78). *Geomorphology of landforms* (1st ed.). Cairo University, College of Arts.
Mahsoub, M. S. (2001, p. 49). *Geomorphology of landforms*. Cairo University, College of Arts.
Mahsoub, M. S., & Radi, M. D. (2002, p. 22). *Geomorphological processes*. Cairo: Dar Al-Thaqafa for Publishing and Distribution.
Ministry of Transport, General Authority for Meteorology. (2025). Based on wind speed and direction data from Samawah Meteorological Station.
Ministry of Transport. (2023). *Climatic data, Samawah Station*. General Authority for Meteorology, Climate Department.
Ministry of Water Resources, General Commission for Survey. (2011). *Maps at a scale of 1:100,000*.
Republic of Iraq, Ministry of Water Resources. (2011). *Map at a scale of 1:500,000*. General Commission for Survey, Department of Map Production.
Retrieved thoughtco .(2022) .*What Is Biological or Organic Weathering of Rocks*.
Retrieved thoughtco .(2022) .*what is Biological or Organic Weathering of Rocks*.
Satellite Image. (2024). *The effect of riverbank collapse on roads*.
TimDavia-John Garad,2008) .p.84 .(*fundamentals of Hydrology Routledge fundamentals of pbysical,Geography,second dredition* .London and New York.
TimDavia-John Garad,2008) .p.84, .(*.fundamentals of Hydrology Routledge fundamentals of pbysical,Geography,second dredition* .London and New York.

 DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.871