ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Advanced Landsat Satellite Visual Sensors and GIS & RS Outputs to Measure Rainfall Amounts and Their Effect on Agricultural Land Erosion in Daquq District

Dr. Ismail Fadel Khamis Mustaf
Tikrit University-Faculty of education for girls-Department of geography
Dr. Talib Rais Ahmed
Tikrit University-Faculty of political science

* *Corresponding author: E-mail* :
ismail.fadel@tu.edu.iq
07715421593

***Keywords*:**
Precipitation fall
Geographic Information Systems
Visible Land sat 8 daqq
Remote sensing,
Agriculture,

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 15 July 2023
Received in revised form 25 July 2023
Accepted 6 Aug 2023
Final Proofreading 19 Dec 2023
Available online 21 Dec 2023

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

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

The present study focused on rainfall levels and their morpho-climatic impact on agricultural land erosion in the Daquq district. Consequently, it is imperative to preserve and protect the soil. However, the study area is currently facing climate change, which poses a significant threat. As a result, the soil is vulnerable to various risks that negatively impact its fertility and jeopardize agricultural production. The soil is strongly influenced by variations in precipitation rates and temperature in the atmosphere due to its direct connection with the environment. The effects of climate change on soil are gradual and occur over an extended period of time. However, they have a substantial influence on soil quality and agricultural crop yields. Nevertheless, the plant might be more rapidly impacted than the soil itself. The research area's findings were obtained by using Landsat visualization and monitoring the impact via the correlation of Daquq climate station data with the precipitation levels for the year 2022 AD. The analysis of erosion levels revealed three categories of risk for agricultural soil erosion: low risk, medium risk, and high risk. The majority of the study area (55.05% of the total area) was found to have low erosion soil, which is primarily used for agriculture and pastoral activities. This area is also characterized by the presence of surface water in the form of rivers and canals.

© 2023 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.30.12.1.2023.10

كميات هطول الأمطار كعامل مورفوميناخي وأثرها على تعرية الأراضي الزراعية في قضاء داقوق باستخدام مجسات متطورة لمرئية القمر الصناعي Landsat 8 ومخرجات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد GIS & RS

م.د. إسماعيل فاضل خميس مصطفى– جامعة تكريت – كلية التربية للبنات
م.د. طالب ريس أحمد– جامعة تكريت – كلية العلوم السياسية

الخلاصة:

تناولت الدراسة الحالية كميات هطول الامطار ودورها المورفوميناخي في تعرية الأراضي الزراعية في

قضاء داقوق, وبالنظر إلى التغير المناخي الذي يمثل تهديداً لترب منطقة الدراسة ، فإن التربة تتعرض لمخاطر التعرية المائية ، مما يؤثر على خصوبتها ويهدد إنتاجها, إذ تواجه التربة تأثيراً مباشراً من التغيرات في نسب هطول الامطار والتغيرات في درجة الحرارة. على الرغم من أن تغيرات التربة الناتجة عن تأثير المناخ تستغرق وقتاً طويلاً وتحدث على مدار سنوات، إلا أنها تسهم بشكل كبير على خصوبة التربة وغلات المحاصيل الزراعية. ومع ذلك، يمكن أن يتأثر النبات بسرعة أكبر من التربة نفسها. ومن اجل التوصل الى نتائج هذا البحث تم استخدام مرئية Landsat 8 ومراقبة التأثير الحاصل مع مطابقة بيانات محطة داقوق المناخية لكميات هطول الامطار لسنة ٢٠٢٢م لمنطقة الدراسة. وأظهرت نتائج التحليل لمستويات التعرية (المائية) هناك ثلاثة مخاطر لمستويات انجراف التربة الزراعية ، وكانت النتائج منخفضة المخاطر ومتوسطة الخطورة وشديدة الخطورة ، وشكلت التربة المنخفضة الانجراف أعلى نسبة (٥٥.٠٥٪) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة ، أي أنها استحوذت على أراضٍ مزروعة، وأن معظم الاستخدام الزراعي والرعوي يتركز عليها , وذلك بسبب وفرة المياه السطحية والقنوات.

الكلمات المفتاحية: التعرية, هطول الامطار, نظم المعلومات الجغرافية, مرئية Land sat 8داقوق,.

المحور الأول

الاطار النظري للدراسة

المقدمة:

يهدف البحث إلى دراسة وتحليل كميات هطول الأمطار كعامل مورفومناخي وأثرها على تعرية الأراضي الزراعية في قضاء داقوق خلال لعام (٢٠٢٢) ، وأن منطقة الدراسة مورفولوجياً متباينة السطح وتحتوي على وادي الشاي– رافد نهر العظيم، فضلاً عن تنوع العديد من مشاريع الري المنبثقة عن مشروع ري داقوق– داقوق ومنها للأغراض الزراعية والاستعمالات البشرية الأخرى ، لذلك ، يجب العمل على حماية التربة والحفاظ على قدرتها الانتاجية من خلال الممارسات الزراعية المستدامة والجهود المبذولة لمكافحة تغير المناخ، من أجل الحفاظ على صحة كوكبنا واستدامة الموارد الطبيعية لأجيال المستقبل, وهذا ما جعلها بيئة منطقة الدراسة مختلفة عن باقي المناطق المحيطة بها, وللحفاظ على تربة منطقة الدراسة يجب ان نراعي تحسين إدارة المياه الزراعية ، والحفاظ على التنوع البيولوجي ، وتناوب زراعة المحاصيل ، واستخدام الأسمدة العضوية ، والحد من استخدام المبيدات الكيماوية الضارة.

مشكلة الدراسة:

إن منطقة الدراسة تعاني من مشكلة تعرية الأراضي الزراعية, وذلك لتميز منطقة الدراسة

بمساحة كبيرة تترك مجالاً للتأثيرات الجغرافية (الطبيعية والبشرية), مما يزيد من دينامية التعرية ويهدد بخطر تَدهور تُربة الأراضي الزراعية وتراجع مساحتها و خصوبتها.

ويمكن تحديد التساؤلات الاتية:-

١. هل يمكن تحديد المناطق الأكثر تعرضاً للتعرية؟ وما هو نمط توزيعها؟
٢. كيف يمكن الحد من آثار التعرية المائية ووقف تأثيرها على حساب الأرَاضيِ الصالحة للزراعية؟
٣. ما هو نمط قياس مخاطر تعرية الاراضي الزراعية؟

فرضية الدراسة :

ويمكن تحديد فرضيات الدراسة وكما يلي:

١. للتغيرات المناخية دور في انجراف الأراضي الزراعية, وكذلك دور الإنسان من خلال أنشطته المختلفة، والأضرار البيئية للأراضي الزراعية وفقدان قدرتها الإنتاجية.
٢. أثرت هشاشة التربة على تعدد مظاهر التعرية في منطقة الدراسة.
٣. توجد طرق عديدة للحد من الآثار البيئية للتعرية في منطقة الدراسة.

هدف الدراسة :

١. دراسة تأثير التعرية على الأراضي الزراعية (مكانياً) ، وكشف طبيعة هذا النطاق وتحديد العوامل الجغرافية التي تسببه من خلال إجراء مسح رقمي تفصيلي للارتفاعات (DEM) ومرئية القمر الصناعي (Landsat 8).
٢. دراسة آثار الانجراف ومحاولة تشخيص طرق ووسائل إيقافه أو الحد منه.
٣. بناء نماذج الانجراف على أساس نتائج محطات المناخ والمرئية الفضائية المستخدمة لكشف تأثير التعرية على الأراضي الزراعية ، وكذلك رسم أبعاد التعرية ، ومراقبة مراحل تطورها، وكشف مدى الضرر الذي يلحق بالزراعة.

أهمية الدراسة:

أهمية البحث في استخدام تقنيات نظام المعلومات الجغرافية (GIS) ، من أجل التعرف على الانجراف وتأثيره على تدهور الأراضي الزراعية وقابليتها للتأثر بالمحاصيل ، واستخدام البرنامج (Arc GIS.V10.8) لاستكمال متطلبات البحث.

منهجية الدراسة :

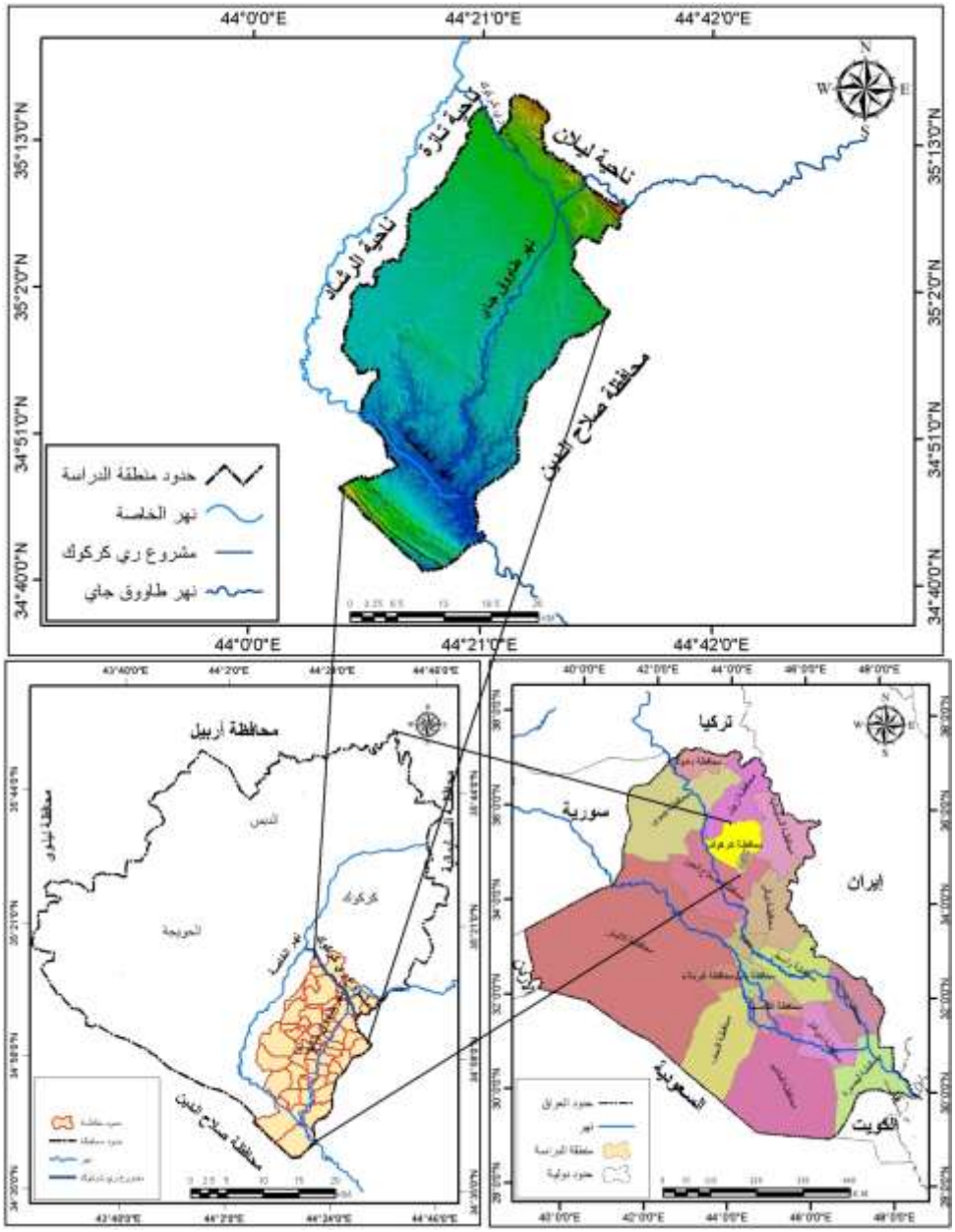
لاستكمال أهداف الدراسة تم دعم المنهج الاستقرائي الذي يبدأ من جمع المعلومات من الجزيئات للوصول إلى الكليات ، وكذلك اعتماد أسلوب التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS). باستخدام مجموعة من البرامج لهذه التقنية الحديثة.

موقع منطقة الدراسة :

إن منطقة الدراسة تقع في الجزء الجنَوبي من محافظة كركوك, تحدها من جهة الشمال ناحية تازة ومن الغرب تحدها ناحية الرشاد ومن الجنوب والجنوب الشرقي محافظة صلا الدين.

أما إحداثياً فتقع منطقة الدراسة بين خطي طول (ً٢٠ ً٧ ٠٤٤ – ً١٩ ً٣٣ ٠٤٤) شرقاً, وبين دائرتي عرض (ً١٣ ٤٠ ٠٣٤ – ً٣ ً٢٧ ٠٣٥) شمالاً, إذ تبلغ مساحة منطقة الدراسة (١٣٥٥.٥)كم^{٢}, الخريطة (١).

خريطة (١) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة



المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة لعام ٢٠٢٢, ومخرجات برنامج (ARC GIS 10.8).

المحور الثاني
تحليل كميات هطول الامطار في منطقة الدراسة

تمهيد:

إن الاسم العام يطلق على الماء في الحالة السائلة ، والذي ينحدر من قاعدة السحب ويصل إلى سطح الأرض على شكل قطرات يتراوح قطرها بين أقل من (٠.٥ ملم) و (٥.٤ ملم)، وعادة ما تكون قطرات. أقل من (٠.٥ ملم) بقطر يسمى رذاذ. تلك التي يبلغ قطرها ٥ ملم أو أكثر تسمى أحجار البَرَد[١]. ولكي يهطل المطر، تكون كثافة القطرات أكبر من كثافة الأعمدة الهوائية أدناه حتى يتمكن من التغلب على مقاومته، ولكي يستمر الهطول المطري ويصل إلى سطح الأرض تكون الأحوال الجوية مناسبة[٢]. وينقسم هطول الأمطار إلى ثلاثة أنواع حسب طريقة ارتفاع الهواء[٣]: (الحملي – الإعصارية– التضاريسية).

التوزيع الجغرافي للأمطار في منطقة الدراسة:

هناك تباين لمعدل المجموع السنوي للهطول في منطقة الدراسة من شهر إلى اخرى كما هو موضح في جدول رقم(١) والخريطة (٢), نتيجة لارتفاع معدلات الرطوبة اذ تتدرج الأمطار بالزيادة من الشمال الى الجنوب وتمتد لمدة ثمانية اشهر في جميع الأشهر اذ مثلت محطة (داقوق) المناخية اعلى مستوى في سقوط الأمطار بسبب قربها من المنطقة الجبلية شمال شرق العراق بمعدل سنوي بلغ (١٢٦.٥) ملم.

التوزيع الفصلي للأمطار :

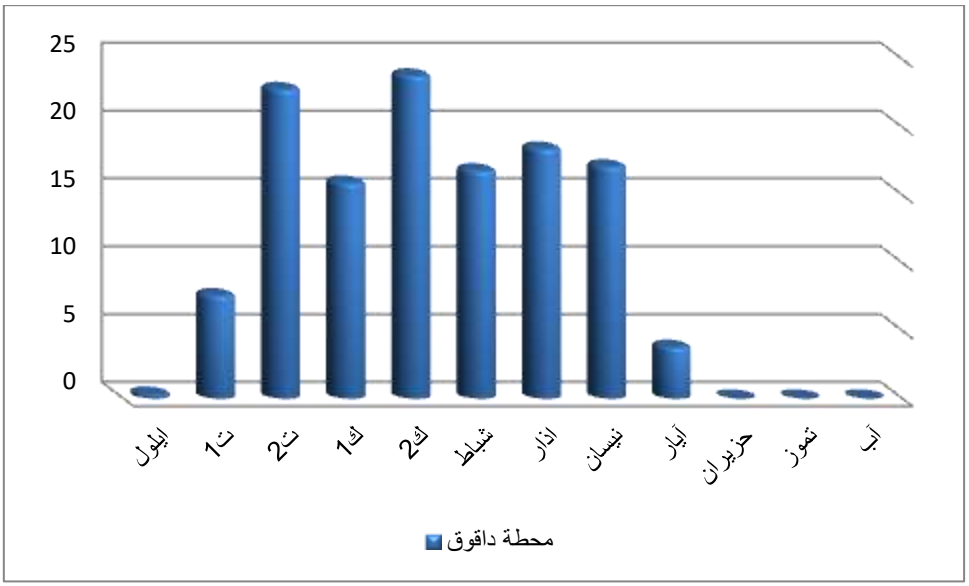
ويلاحظ في الجدول (١) والخريطة رقم (٢) أن مدة هطول الأمطار في منطقة الدراسة تقابل أبرد الشهور من أكتوبر إلى مايو ، ويتميز التوزيع الموسمي للأمطار بوجود فترة انقطاع طويلة. تتمثل في أشهر الصيف ، مصحوبة بشهر سبتمبر في محطة الأرصاد الجوية (داقوق) ، والتي تنتج عنها أمطار قليلة جداً ، والتي مثلت الجفاف التام في أشهر الصيف بسبب حركة نظام الضغط باتجاه الشمال خلال هذا الموسم ، ولا تمثل الأشهر الممطرة أمطاراً منتظمة ، حيث تختلف كمية الأمطار من شهر لآخر حتى تصل إلى أقل من (٠.٣) ممثلة بمحطة داقوق في شهر سبتمبر.

جدول (١) معدلات مجاميع التساقط الشهري والسنوي ملم في محطة داقوق للمدة ٢٠٢٢

المحطة	ايلول	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	المجموع السنوي
محطة داقوق	0.3	7.6	22.8	15.9	23.8	16.8	18.4	17.1	3.8	0	0	0	126.5

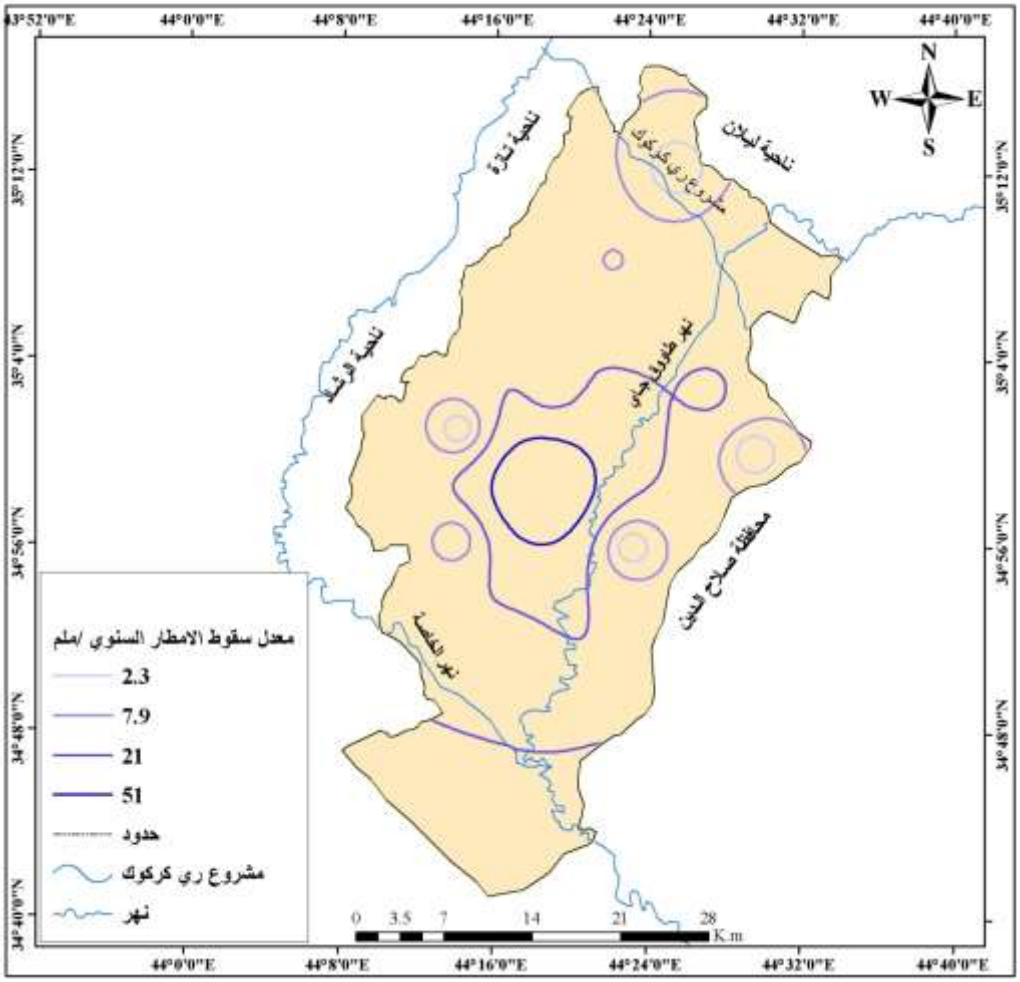
المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ ، داقوق،٢٠٢٢ (بيانات غير منشورة).

شكل (١) متوسط التساقط الشهري والسنوي ملم في محطة داقوق



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (١).

خريطة (٢) معدل الأمطار (ملم) في محطة داقوق



المصدر: بالاعتماد على جدول (١) ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.8).

التذبذب في كمية الأمطار في محطة داقوق :

إن تقلبات هطول الأمطار هي الزيادة في كمية الأمطار أو النقصان ، وهي خاصية واضحة في المناطق ذات الأمطار الموسمية ، مثل مناخ منطقة الدراسة. لذلك فإن معرفة المعدل السنوي لهطول الأمطار لأي موسم أو منطقة مناخية معينة لا يعطي فكرة واضحة عن طبيعة الأمطار فيها ، لأن المطر يتساقط بغزارة في بعض السنوات ويندر في البعض الآخر، وهذا فرق لا يحدث. لا تعطي صورة واضحة عن كل سنة من أي موسم ، لذلك يجب تضمين عدد من سنوات الدراسة ٢٠٢٢ لإظهار كمية هطول الأمطار لكل عام. وأن محطة داقوق مثلت أدنى مستوى لها في عام ٢٠٠٠ ، حيث بلغت (٧٣.١) ملم ، و (٢٩٧.٨) ملم في عام ٢٠١٨ ، وهو ما يمثل أعلى مستوى لهطول الأمطار ، بينما سجلت محطة داقوق أدنى مستوى لهطول الأمطار في عام ٢٠١٧ ، وبلغ معدل هطول الأمطار الإجمالي (٢٥.٩) ملم ، وأعلى معدل لهطول الأمطار لعام ٢٠٠٠ بمتوسط إجمالي (٢٦٣.٩) ملم.

وتكمن أسباب تذبذب هطول الأمطار في منطقة الدراسة في عدد المنخفضات التي تصل إلى هناك ، إذ ترتبط الظواهر الجوية والتغيرات المناخية في كل مكان بالمتغيرات المناخية العالمية وهذه بدورها تتحدد بحركة أنظمة الضغط في كل طبقة من طبقات الغلاف الجوي ، حيث أن أي تغيير في حركة هذه الأنظمة وانحرافها عن مسارها المعتاد لأسباب مناخية سيؤدي إلى تغيير في توزيع كميات الهطول في مناطق فردية من العالم. تتمثل الزيادة في هطول الأمطار خلال موسم الأمطار في حوض البحر الأبيض المتوسط أو حوض المحيط الأطلسي على الأرض والنشاط الملحوظ لاختراق المنخفض السوداني، الذي يغذي هذه الأحواض بالحرارة السطحية والرطوبة وتندمج مع المنخفضات الضحلة لتشكل حالة من عدم الاستقرار ووفرة الأمطار نتيجة هذا الاندماج. أما الجفاف الذي حدث في بعض السنوات ، فيعود إلى حقيقة أن الضغط الجوي الاستوائي المرتفع يتركز في مناطق واسعة من شبه الجزيرة العربية وجنوب ووسط العراق ومنها منطقة الدراسة ، مما تسبب في إغلاق كامل للمنطقة ، مما يمنع الانحدار الحركي الجبهي. أو أن الأخدود البارد يخترق الطبقات العليا من الغلاف الجوي لأنه أيضاً عميق في هذه الطبقات وبالتالي يسبب الجفاف وتقلبات القيم بعيداً عن الوسط الحسابي.

تستخدم الصيغة التالية للتعبير عن معامل التذبذب:

معامل التذبذب = متوسط الانحراف المطلق للمعدلات السنوية عن وسطها الحسابي [١] / المعدل السنوي للامطار * ١٠٠

نظرًا لأن الطريقة تحسب ما إذا كان معامل التذبذب منخفضاً ، فهذا يعني أن هطول الأمطار يتميز بدرجة عالية من الثبات ، وهذا يساعد على وضع الخطط المناسبة وفقًا لكمية الهطول لكل موسم. ويتبع من تحليل نتائج الجدول (٢) ما يلي:

جدول (٢) نتائج معدل تذبذب الأمطار في محطة منطقة الدراسة للمدة ٢٠٢٢

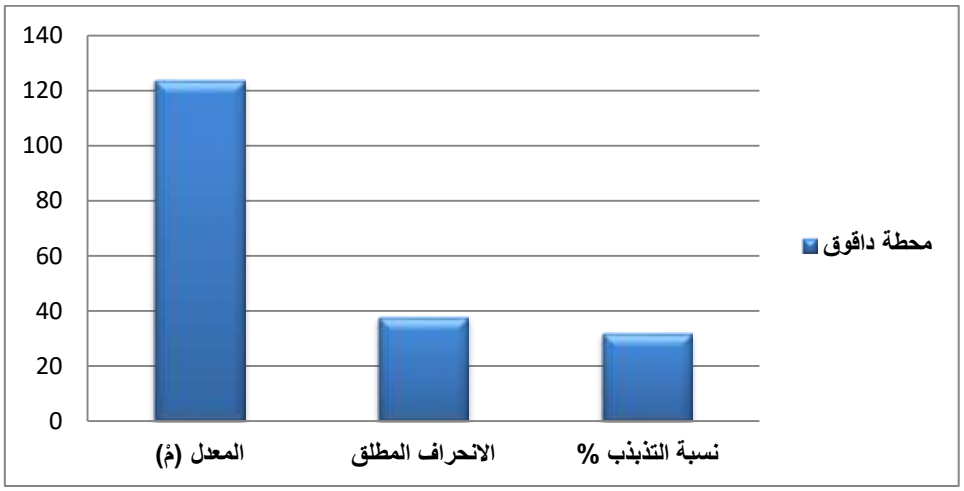
المحطة	المعدل (مْ)	الانحراف المطلق	نسبة التذبذب %
محطة داقوق	123.8	37.8	31.86

المصدر: عمل الباحث.

١ـ وسجلت محطة داقوق أقل معدل تذبذب ، حيث ابتعدت عن الانحراف المطلق بهامش (٣٧.٨) ، حيث أوضح تحليل الجدول السابق أن العلاقة معكوسة. كلما اقترب الانحراف المطلق من معدل التذبذب ، انخفض النطاق ويتميز المطر بمعدل استقرار مرتفع.

٢ـ وسجلت المحطة التي تتميز بتساقط كميات كبيرة من الأمطار أكبر امتداد (٣١.٨٦%) بين المحطات كما هو الحال في محطة داقوق حيث تمطر على مدار السنة.

شكل (٢) نسبة معدل تذبذب الأمطار في محطات منطقة الدراسة

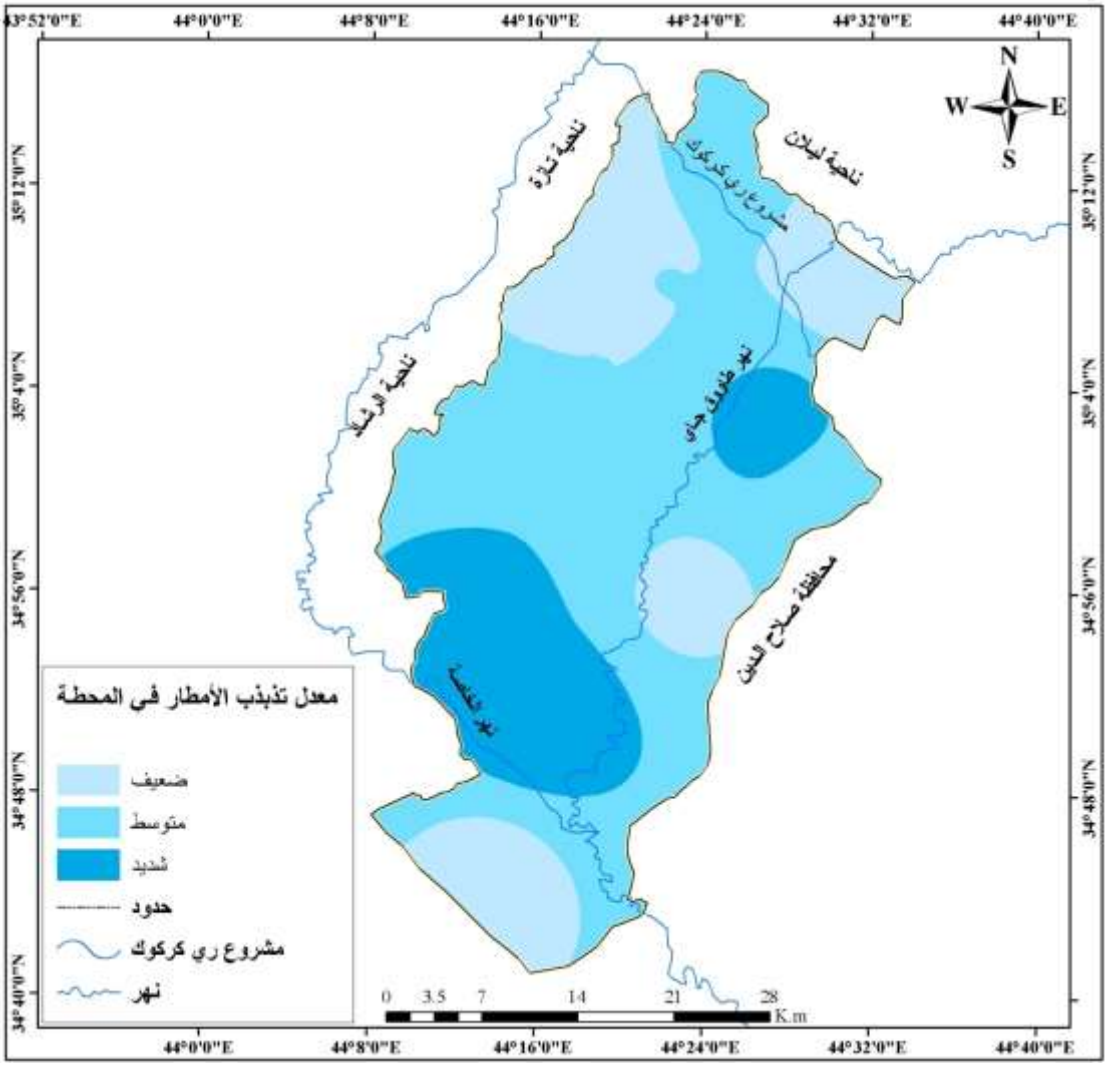


المصدر: اعتماداً على الجدول (٢).

[١] يحسب متوسط الانحراف المطلق جبرياً بجمع انحرافات المعدلات السنوية عن الوسط الحسابي لها ، بغض النظر عن العلامة سواء كانت موجبة أو سالبة ، والقسمة على عدد سنوات المراقبة كما في المعادلة التالية:

$$Mean \left| X - X^{-} \right| = \frac{\sum |X - X^{-}|}{n}$$

خريطة (٣) تذبذب الأمطار في محطة منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول(٢) والمرئية الفضائية Land sat 8 ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.8).

المحور الثالث

إشتقاق خريطة التعرية المائية في منطقة الدراسة

لإشتقاق التعرية في منطقة الدراسة وتوضيح مستوياتها، تم اشتقاق خريطة التعرية على وفق الخطوات التالية:

١. تَمييز قيم المتغَيرات الطبيعية التي تؤثر بدرجة كبيرة في تعرية التربة, وتوزيعها على منطقة الدراسة.
٢. تَمييز لقيم المتغَيرات البشرية والمؤثرة في تعرية التربة, وتوزيعها على منطقة الدراسة.

٣. بعد تحديد تأثير المتغيرات على مستويات التعرية، نعمل على مطابقة مجاميع المتغيرات بطريقة الطبقات لتحديد الأماكن الأكثر تأثراً بهذه المتغيرات واحتسابها على أنها أماكن عالية الخطورة، وهكذا بعيداً عن الباقي من درجات التعرية.

تم تجميع مجموعة من الخرائط التي تمثل أنواع التعرية وخريطة نهائية تضمنت مستويات التعرية في منطقة الدراسة حيث تحتوي على ثلاثة مستويات من التعرية:

١. مناطق ضعيفة التعرية ، بما في ذلك الأراضي الزراعية السهول والسهول الفيضية ، مع الأراضي المنبسطة.
٢. مناطق متوسطة التعرية، وتتمثل في أراضي السهول الفيضية للنهر وسفوح التلال ومناطق الانحدار المتوسط.
٣. مناطق التعرية العالية وتشمل التلال والمرتفعات والأراضي قليلة الغطاء النباتي.

تفسير خريطة التعرية (المائية ومستوياتها):

اتضح أن الأرقام الموجودة على هذه الخرائط عبارة عن مجموعة من الطبقات ، وكل طبقة تمثل تهديداً فعالاً لتعرية الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة. ويتم تصميم هذه الخرائط باستخدام نُظم المعلومات الجغرافية (GIS)، ويمكن من خلال أعدادها التنبؤ في حدوثها مستقبلاً وتحديد نمط توزيعها الجغرافي، أما مخاطر الانجراف التي تنتج عن أنماط الاستخدام العشوائي للأراضي والتي تؤدي إلى توقف التنمية المستقبلية بسبب العمليات التي يمارسها المزارعون والجهات الحكومية التي لا تتبع برامج تنموية مدروسة، فهذا يسبب ضغطاً على الأراضي الزراعية[٩]. يركز التحليل على التحقيق في الآثار السلبية المتوقعة للتعرية في المنطقة من أجل معالجتها وتقليلها، وتحديد الأراضي التي سيتم تطويرها في المستقبل. لتقليل انجراف التربة الزراعية.

ويتضح من خلال الخريطة (٤) العديد من الطبقات (Layers) لمنطقة الدراسة, شملت (مستويات التعرية) للحصول على نموذج نهائي, يوضح مستويات تعرية الاراضي الزراعية، وكما يأتي:

١. **الأراضي قليلة التعرية:**

شكلت مساحة قدرها (٢٩٨٤٨٠ دونم), أي بنسبة (٥٥.٠٥ %) واحتلت المساحة الاكبر في منطقة الدراسة, وتشمل وحدة السهول الفيضية القديمة، و تمتاز هذه الأراضي للاستخدام الزراعي، فضلاً عن استواء سطحها وانحدارها الطفيف, وتربتها الجيدة ذات السمك العميق والمتكونة من (الرواسب الطينية والغرينية) وذات سمك كبير لأنها تطورت من تربة أصلية مضافاً لها ترب منقولة من المرتفعات, وبفعل تسارع التعرية ونشاطها تتشكل من مفتتات طينية ورملية وعمق يتراوح بين متر فاقل, وتحتوي على مادة عضوية متوسطة.

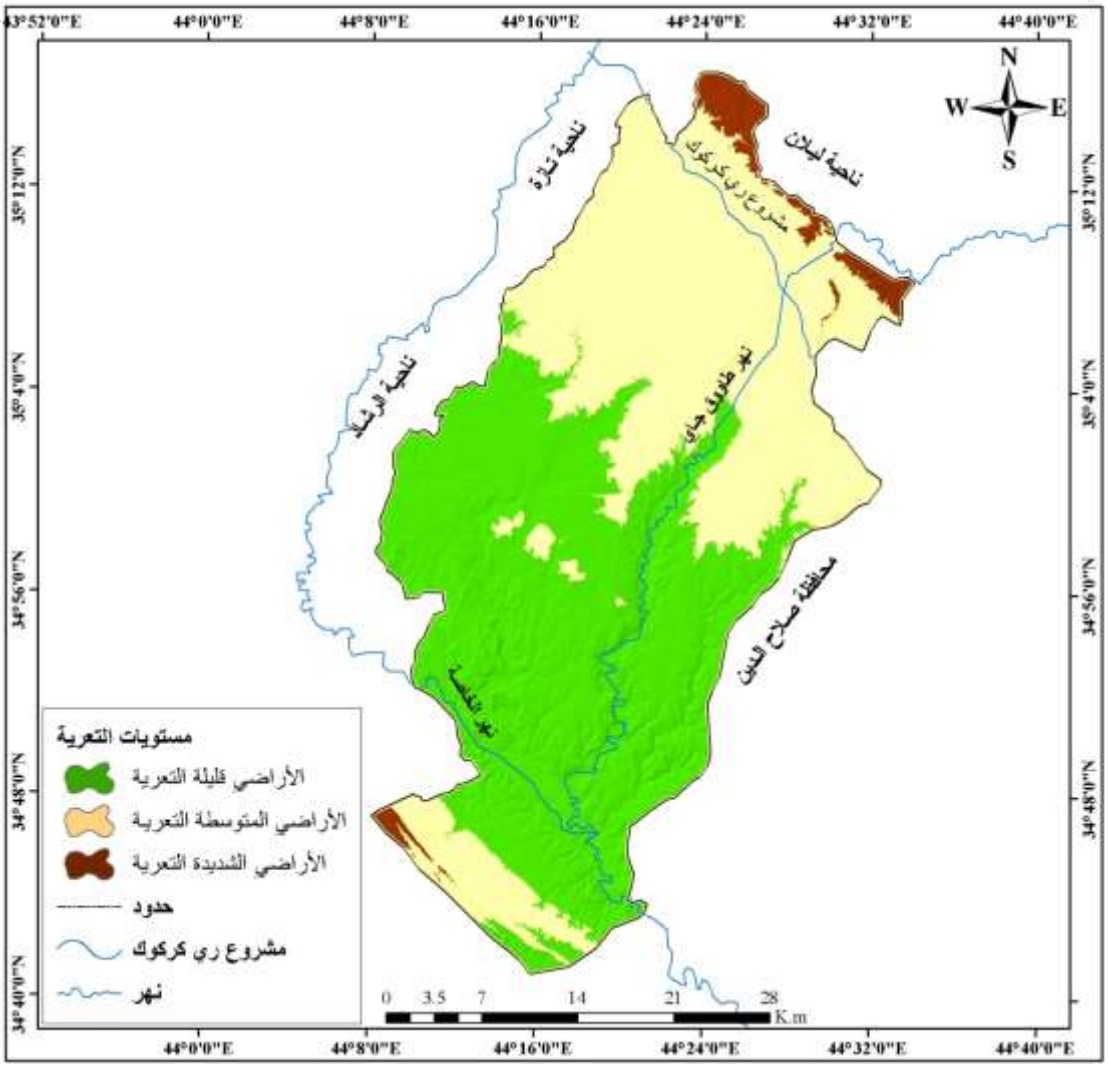
٢. الأراضي المتوسطة التعرية:

شكلت مساحة قدرها (٢٣٩٤٤٠ دونم), اي بنسبة قدرها (٤٤.١٦%), واستحوذت على الأراضي الصالحة للزراعة, ومن خَلال الدراسة الحقلية للمنطقة يتضح أن الاستخدام الزراعي والرعوي يتركز فيها. وتوافر فيها مياه سطحية متمثلة بمجاري الاودية والقنوات الاروائية, فضلاً عن غزارة مياهها الجوفية, وتتشكل ترب هذه الأراضي من السهول الفيضية التي كونته ترسبات مجاري الاودية, و أغلب الاحيان تتَعرض تربها إلى الفيضانات في السنوات الرطبة, مما يؤدي إلى تجددها المستمر, والتي تمتاز بالسمك العميق والصرف الجيد والمتكونة من (الرواسب الطينية والغرينية والحصوية). وذات السمك الكبير لأنها تطورت من تربة أصلية مضافاً لها تربة منقولة من المرتفعات المحيطة بها وبفعل تسارع عمليات التعرية ونشاطها, إذ تحتوي على مادة عضوية جيدة للزراعة, أما حالة النباتات الطبيعية فيها فإنها تمتاز بالكثافة والتنوع اذ تنمو حشائش واعشاب فيها تكون جيدة الاستساغة من قبل الحيوانات، لوجود الأنحدارات البسيطة, ويظهر تركز السكان واستيطانهم في السهل التجميعي وقد حدث منذ القديم وذَلك لتوفر الأراضي الجيدة للزراعة, فضلاً عن توفر مياه الاودية والمياه الجوفية.

٣. الأراضي شديدة التعرية:

شكلت مساحه قدرها (٤٢٨٠ دونم), من مساحة المنطقة, وبنسبة مئوية قدرها (٠.٧٩%) تتواجد عند المرتفعات الجبلية وأراضي شديدة الانحدار وعند سفوح المرتفعات, ويظهر عليها عامل الارتفاع واضحاً لتضرس سطحها, و اهم المتغيرات التي حددت هذا النوع من مستويات التعرية هي (التعرية المائية، والانحدار الشديد، والفيضانات والسيول وقلة الغطاء النباتي في سنوات الجفاف)، و تتعرض تربتها للانجراف المستمر فتؤدي إلى ضحالة سمكها وقلة مادتها العضوية, وتسبب بروز التعرية الاخدودية مما يصعب استثمارها في الزراعةَ, فضلاً عن قلة كثافتها للغطاء النباتي، وحيث الموارد المائية فهي قليلة أن وجدت وبعيدة عن السطح. لذلك فإن هذه الأراضي غير صالحة للاستخدام الزراعي ، فهي تصلح كمراعي ، لأنها أراضي رعي لديها القدرة على دعم حمولة جيدة من الماشية ، وخاصة الماعز ، وتحتاج إلى عناية مركزة وإدارة واعية.

خريطة (٤) مستويات التعرية على الأراضيِ الزراعية في منطقة الدراسة



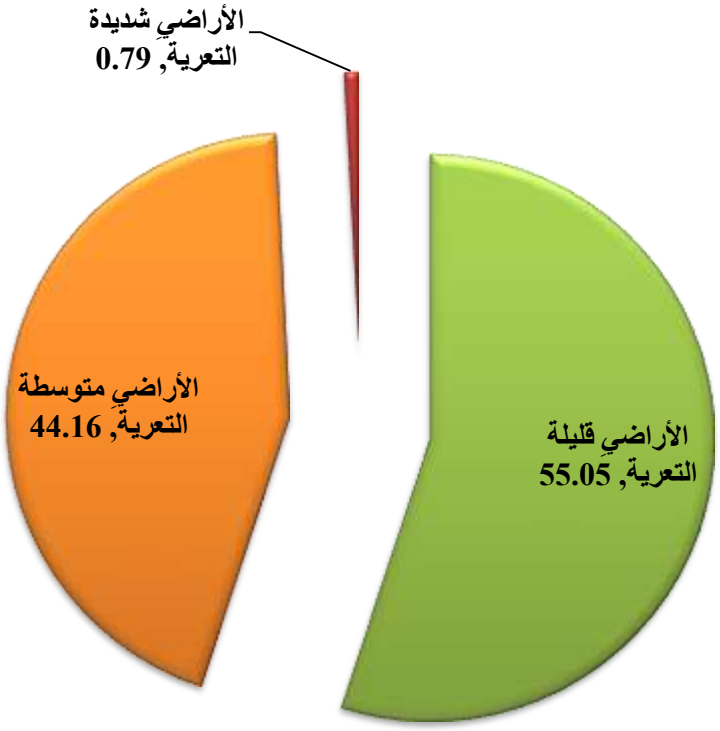
المصدر: من عمل الباحث, اعتماداً على الطبقات (Layers) لمستويات التعرية (المائية), باستخدام برنامج (ArcScene 10.8), و(ARC GIS 10.8).

جدول (٣) مساحة ونسبة مستويات التعرية على الأراضيِ الزراعية

ت	تأثير التعرية	المساحة كم٢	المساحة دونم	%
1	الأراضيِ قليلة التعرية	746.2	298480	55.05
2	الأراضيِ متوسطة التعرية	598.6	239440	44.16
3	الأراضيِ شديدة التعرية	10.7	4280	0.79
	المَجموع	1355.5	542200	100

المصدر: من عمل الباحث, اعتماداً على الخريطة (٤) باستخدام برنامج (ARC GIS 10.3).

شكل (٣) النسبة المئوية لمستويات التعرية على الأراضي الزراعية



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الجدول (٣).

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

١. استحوذت محطة داقوق على أعلى كمية هطول للأمطار (ملم) في منطقة الدراسة موسمياً وسنوياً.
٢. يتأثر هطول الأمطار بالتضاريس والضغط الجوي ونوع التيارات البحرية ومناطق الجبهات الهوائية.
٣. تم تسجيل ثلاثة مستويات من التعرية المائية للأراضي الزراعية وهي المنخفضة والمتوسطة والشديدة، وشكلت الأراضي المنخفضة التعرية أعلى نسبة (٥٥.٠٥٪) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة ، مما يعني أنها احتلت أراضٍ صالحة للزراعة, ومن خلال الدراسة الميدانية للمنطقة ، يتضح أن معظم الاستخدامات الزراعية الرعوي يتركز فيها ، وهناك أيضا مياه سطحية تتمثل في الأنهار وقنوات الري.
٤. الفاعلية الايجابية لتقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة مستويات التعرية ومخاطرها البيئة الطبيعية، والوصول الى نتائج دقيقة.

التوصيات :

١. العمل على رصد مظاهر الانجراف التي تتعرض لها الأراضي الزراعية بانتظام باستخدام التقنيات الحديثة مثل تكنولوجيا الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لضمان حمايتها وصيانتها والعمل على تطويرها. المناطق المتدهورة.
٢. إمكانية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية ، كوسيلة فعالة ودقيقة لتحديد المناطق المتدهورة ، من خلال حساب قيم مؤشرات الغطاء النباتي ، من خلال مؤشر NDVI ، وكذلك رصد التغيرات في استخدام الأراضي.
٣. معالجة المناطق التي تعاني من مشاكل الانجراف المحتملة في المستقبل، وتحديد أفضل المناطق الآمنة للاستخدامات الزراعية، بما يتناسب مع طبيعة منحدرات سطح الأرض ، وجيولوجية المنطقة، وأنظمة تصريف المياه.
٤. بناء سدود لتخزين المياه في أودية منطقة الدراسة ، وتقليل المخاطر الناتجة عن تعرية التربة في موسم الفيضان، والاستفادة من المياه المخزنة لسد جزء من الاحتياجات المائية للأراضي الزراعية.

الهوامش والمصادر:

١. عثمان محمد غنيم, (٢٠٠٨), ط١, تخطيط استخدام الأرض الريفي والحضري, دار الصفا للنشر والتوزيع, عمان، ص٨٧.

٢. الجمال , فاروق بن محمد ، (١٩٨٨) الارتكازية المكانية وتحديد اتجاهات الظاهرة الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، السعودية، ص٨٤.

٣. العاني, رقية أحمد أمين،(٢٠١٠) جيمورفولوجية سهل السندي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل، الموصل، ص١٩٩.

٤. العزاوي , ظافر إبراهيم طه, البياتي , إسماعيل فاضل خميس,(٢٠١٨) التحليل المكاني لتعرية الأراضي الزراعية باستخدام النموذج الإحصائي لـ Getis-Ord Gi* في محافظة صلاح الدين, مجلة آداب الفراهيدي, جامعة تكريت, كلية الآداب, المجلد ١٠, العدد ٣٤-١, ص ١٤٨-١٧٨.

5. Wisam . E . Mohammed , (2007), Image classification, sustainable development Research center, WWW . Gis club . net . p70 .
6. Livingstone , Stephaine,(٢٠٠١) Erosion impact Assessment and control Introduction to Geographic Information Systems (CVAO3) Final Project . P. 33.

٧. المولى , محمد فتحي محمد, (٢٠٠٨) إعداد خارطة التعرية الأخدودية لحوض وادي الأحمر في محافظة نينوى، مجلة التقني, المجلد الواحد والعشرون, العدد (١), المعهد التقني, الموصل, العراق, ص١٣٢-١٣٣.

المصادر باللغة الانكليزية:

1. Othman Muhammad Ghoneim, (2008), 1st edition, Rural and Urban Land Use Planning, Dar Al-Safa for Publishing and Distribution, Amman, p. 87.
2. Al-Jamal, Farouk bin Muhammad, (1988) Spatial concentration and determining the trends of geographical phenomena, College of Arts, King Saud University, Saudi Arabia, p. 84.
3. Al-Ani, Ruqaya Ahmed Amin, (2010) Gemorpho meal of the Sindi Plain, doctoral thesis (unpublished), College of Education, University of Mosul, Mosul, p. 199.
4. Al-Azzawi, Dhafer Ibrahim Taha, Al-Bayati, Ismail Fadel Khamis, (2018) Spatial analysis of agricultural land erosion using the Getis-Ord Gi* statistical model in Salah al-Din Governorate, Al-Farahidi Journal of Arts, Tikrit University, College of Arts, Volume 10, Issue 34-1, pp. 148-178.

5. Wisam . E . Mohammed , (2007), Image classification, sustainable development Research center, WWW . Gis club . net . p70 .
6. Livingstone , Stephaine,(٢٠٠١) Erosion impact Assessment and control Introduction to Geographic Information Systems (CVAO3) Final Project . P. 33.

7. 7. Al-Mawla, Muhammad Fathi Muhammad, (2008) Preparing a gully erosion map for the Wadi al-Ahmar Basin in Nineveh Governorate, Al-Technical Magazine, Volume Twenty-One, Issue (1), Technical Institute, Mosul, Iraq, pp. 132-133.