

خصائص التعرية المائية وتوزيعها الجغرافي في حوض وادي قلاجوالان

م.د أحمد كاظم عباس

وزارة التربية / مديرية تربية الكرخ الثالثة

(07816254060) ، (ahmedkazim829@gmail.com)

المستخلص :-

يقع حوض وادي قلاجوالان في شمال العراق ضمن محافظة السليمانية في إقليم كوردسان - العراق ، ضمن حدود قضاء (بنجوين ، جوارتا ، سيد صادق) بين دائرتي عرض ("35°25'11.0") و ("35°55'32.0") شمالاً ، وقوسي طول ("45°22'14.0") و ("46°20'51.0") شرقاً ، بمساحة (2566.34 كم²) وهو من الأنهار الثانوية لحوض نهر الزاب الأسفل ، تم إستنتاج بيانات الحوض الخاصة بكميات الأمطار من خلال الإعتماد على بيانات مهمة قياس هطول الأمطار الاستوائية (Tropical Rainfall Measurement Mission) تعرف إختصاراً ب (TRMM) وهي مهمة مشتركة بين وكالة ناسا (NASA) ووكالة استكشاف الفضاء اليابانية (JAXA) المصممة لمراقبة ودراسة هطول الأمطار الاستوائية ، لغرض حساب كمية التعرية المطرية حسب معادلة (Fournier) ، ثم إستخراج قيمة التعرية المطرية السنوية وجمعها مع طبقة الإنحدارات وكثافة شبكة المجاري النهرية وحسب رتبة المجاري المصنفة على أساس تصنيف (ستريلر). يهدف البحث لتحليل نشاط التعرية المائية في حوض وادي قلاجوالان ثم رسم خريطة تبين كمية التعرية المائية وشدها في منطقة البحث ، وقد وجد الباحث أن كمية التعرية المطرية قد تراوحت ما بين (1092 درجة) في مناطق النشاط العالي و (139 درجة) في مناطق النشاط المنخفض ، أي أن المدى بينهما (953 درجة) وهو يرجع الى إختلاف خصائص الحوض في كميات الأمطار وتوزيعها الجغرافي فضلاً عن الإختلاف في الإنحدار وكثافة المجاري النهرية.

الكلمات المفتاحية : التعرية المطرية ، معادلة (Fournier) ، بيانات (TRMM) ، شدة التعرية المائية.

Spatial analysis of geomorphic processes in the Hawarta Basin

Ahmed kazim abaas (Ph.D)

Ministry of Education

Abstract:-

The Qalajwalan basin is located in northern Iraq within the Sulaymaniyah Governorate in the Kurdistan Region - Iraq, within the boundaries of the district (Penjwin, Jawarta, Sayyid Sadiq) between latitudes ("35°25'11.0") and ("35°55'32.0") north, and arc Length ("45°22'14.0") and ("46°20'51.0") east, with an area of (2566.34 km²) and it is one of the secondary rivers of the Lower Zab River Basin. Basin data for rainfall amounts were deducted by relying on important rainfall measurement data. Tropical Rainfall Measurement Mission (TRMM) is a joint mission between NASA and the Japanese Aerospace Exploration Agency (JAXA) designed to monitor and study tropical rainfall, for the purpose of calculating the amount of rain erosion according to the Fournier equation, and then extracting a value Annual rain erosion and its combination with the slope layer and the density of the river stream network, according to the class of streams classified on the basis of the Streiller classification. The research aims to analyze the activity of water erosion in the Qalajwalan Valley Basin and then draw a map showing the amount of water erosion and its intensity in the research area. The researcher found that the amount of rain erosion ranged between (1092 degrees) in areas of high activity and (139 degrees) in areas of low activity. That is, the

range between them is (953 degrees), which is due to the difference in the characteristics of the basin in terms of rainfall amounts and their geographical distribution, in addition to the difference in slope and density of the river courses.

Keywords: rain erosion, Fournier equation, TRMM data, intensity of water erosion.

1- المقدمة :-

تهتم الدراسات الجيومورفية الكمية التطبيقية بقياس أثر العامل والعملية الجيومورفية في تشكيل مظاهر سطح الأرض لإستخدامها في تصنيف الأراضي سواء من ناحية الإستخدام البشري الأمثل أو تحديد بعض المخاطر الطبيعية ، هو ما يستفاد منه عند التخطيط لتطوير أي منطقة جغرافية حتى يتم الإبتعاد عن المناطق ذات المخاطر الطبيعية العالية أو حماية المنشآت البشرية المقامة فعلاً على أرض الواقع من تأثير هذه المخاطر.

يهدف البحث الى قياس وتقييم أثر التعرية المائية في حوض وادي قلاجوانان ورسم خريطة توزيع جغرافي للمناطق النشطة جيومورفياً بالتعرية المائية بسبب خصائص المنطقة التي تعكس أثر عامل المياه في تنشيط عوامل التجوية والتعرية في هذه المناطق لغرض التعامل معها على أنها مناطق ذات نشاط تعروي عالية يمكن أن يسبب بتعرية التربة التي تعد من أهم الموارد الطبيعية.

1-1 مشكلة البحث :-

تتمثل مشكلة البحث بسؤال يعبر عن مشكلة محسوسة لم يتم الإجابة عنه سابقاً وهي كالتالي :

(أين تتركز مناطق نشاط التعرية المائية في حوض وادي قلاجوانان؟).

1-2 فرضية البحث :-

تتأثر التعرية المائية بعدة عوامل ، فمن خلال الاسم يمكن الإستدلال على أن التعرية ستكون نشطة في مناطق توفر المياه الذي يمثل العامل الجيومورفولوجي لهذه العملية ، كما تتأثر هذه التعرية بالإنحدار فضلاً عن كثافة المجاري النهرية ، كل ذلك يؤثر في تركيز أثر التعرية المائية عند مناطق توفر المياه والإنحدار العالية ومناطق الكثافة النهرية.

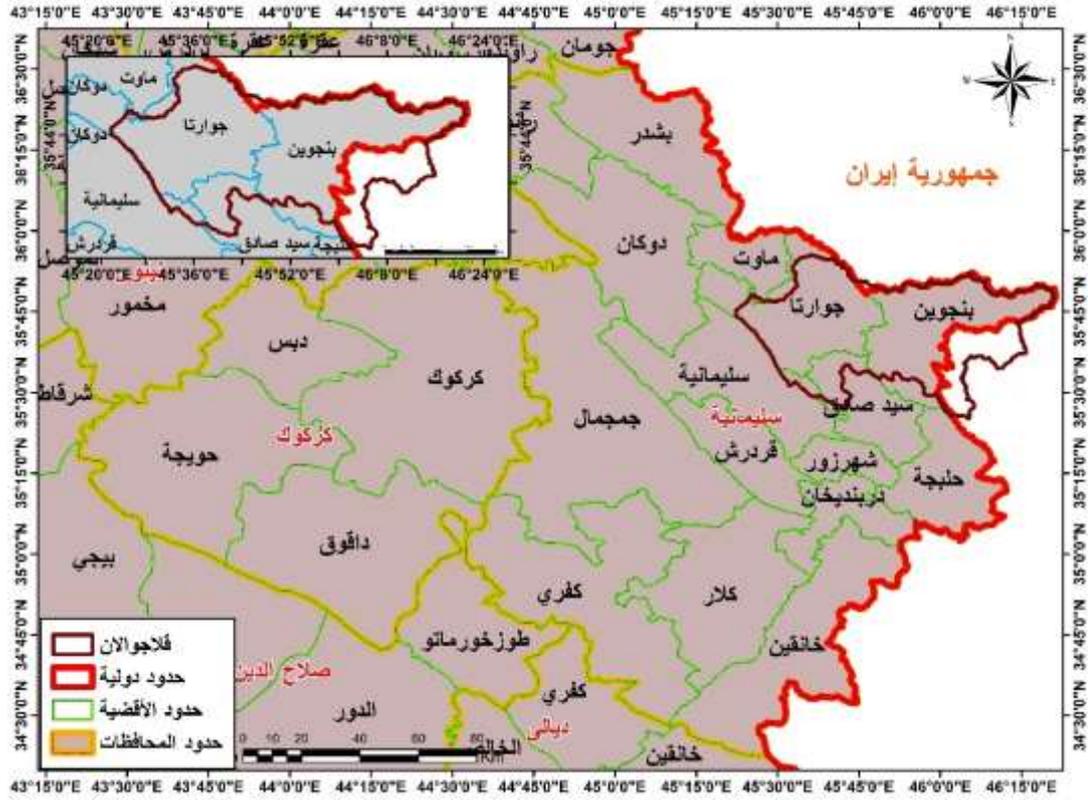
1-3 موقع منطقة البحث :-

يقع حوض وادي قلاجوانان في شمال العراق ضمن محافظة السليمانية في إقليم كوردسان – العراق ، ضمن حدود قضاء (بنجوين، جوارتا ، سيد صادق) بين دائرتي عرض ("35°25'11.0") و ("35°55'32.0") شمالاً ، وقوسي طول ("45°22'14.0") و ("46°20'51.0") شرقاً ، بمساحة (2566.34 كم²) وهو من الأنهار الثانوية لحوض نهر الزاب الأسفل.

1-4 مبررات البحث :-

1. خطورة التعرية المائية التي تؤثر على الموارد الطبيعية ولا سيما التربة في منطقة البحث.
2. إستخدام التقنيات الحديثة في تقدير كمية وأثر التعرية وتوزيعها الجغرافي وبطريقة جديدة.
3. عدم وجود دراسات مشابهة لمنطقة البحث.
4. إثراء قاعدة البيانات الطبيعية الخاصة بمنطقة البحث.
5. تحليل عوامل التعرية المائية وعملياتها ورسم خريطة تبين توزيعها الجغرافي وكميتها مكانياً.

خريطة (1) موقع منطقة البحث



المصدر : باعتماد\1. (المائية، 2006). 2. نظم المعلومات الجغرافية (Arcgis 10.8).

1-5 منهجية البحث :-

إستخدام الباحث المنهج العملية المناسبة لتحليل العمليات الجيومورفية الخاصة بالتعرية المائية من خلال إتباع (المنهج الوصفي) لغرض وصف طبيعة المنطقة وخصائصها من ناحية كمية الأمطار وتوزيعها الجغرافي فضلاً عن تضرس المنطقة وخصائص الانحدار فيها ، فيما تم إستخدام (المنهج الكمي) لغرض التعامل مع البيانات الرقمية وإدخالها في المعادلات الرياضية المناسبة بعد تحويل خصائص المنطقة الطبيعية (التي تمثل العامل الجيومورفي الداخلي في تنشيط عمليات التعرية المائية) الى النظام الشبكي الرقمي لسهولة التعامل معه في إجراء الحسابات الرياضية ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية ، بعد ذلك إتبع الباحث (المنهج التحليلي) لتحليل سبب قوة نشاط التعرية المائية في مناطق معينة وضعفها في مناطق أخرى.

2- التعرية التصادمية الناتجة عن تساقط الامطار :-

تعد من أوائل أنواع التعرية المائية التي تؤثر في تشكيل سطح الأرض ، يحدث هذا النوع من التعرية في المناطق التي تسقط فيها الامطار على شكل زخات مطرية شديدة وقطرات كبيرة الحجم فيحدث ما يشبه القنبلة عندما تصطدم بالأرض فينتج عنها تفتت حبيبات التربة المتماسكة (ولا سيما عند بدايات موسم الأمطار التي تكون فيها التربة السطحية قد جفت وتفتكت بتأثير موسم الجفاف) ، فتحولها الى حبيبات منفردة تقفز مع أجزاء قطرة الماء المتناثرة نحو الجوانب، ويظهر ذلك بشكل واضح على المنحدرات اذ تنتقل الأجزاء المتناثرة نحو اسفل المنحدر بفعل الجاذبية الأرضية ، فينتج عنها جرف تربة تلك السفوح بفعل جريان الماء، (الدليمي، 2011، صفحة 233) ، تتناسب هذه العملية تناسباً طردياً مع ضعف كثافة الغطاء النباتي ، فكلما كان الغطاء أقل كثافة ، كلما عرض ذلك مساحة سطحية أكبر من التربة لشدة تساقط قطرات المطر ، كما يجب ذكر أن منطقة الدراسة تسقط فيها حبات البرد في موسم الأمطار ، وهو ما يزيد من أثر هذه العملية في تفتت مكونات سطح الأرض وتعرية التربة (عباس، 2021، صفحة 82) ، ولهذه الظاهرة اثار سلبية على الكثير من الأنشطة البشرية ولا سيما الزراعية منها، وقد عمل (Fournier) على

حساب هذه الظاهرة وذلك بدراسة حوالي 78 حوض نهري تراوحت مساحاتها بين (2360 الى 1060000 كم² , وقد اعتمد (Fournier) على حساب قيمة التعرية المطرية على مجموع الامطار الشهري للمحطة ومجموع امطارها السنوي , وقد صنف شدة التعرية حسب معادلته الى تعرية (ضعيفة , معتدلة , عالية , عالية جدا) , واخرج لنا هذه المعادلة (Gutierrez, 2005, p. 22) :

$$F.A.I = PI^2/P$$

حيث ان : F.A. I = قابلية المطر على التعرية ، PI = المعدل الشهري للأمطار (ملم) ، P = مجموع التساقط السنوي (ملم).

تعد هذه المعادلة من المعادلات التي يتم استخدامها على بيانات المحطات المناخية فقط ، ولهذا سيكون هناك تعميم كبير وغير صحيح في نتائج المعادلة والتي لا يمكن لها أن تمثل جميع أجزاء منطقة البحث ولا سيما إذا كانت منطقة البحث ذات خصائص جبلية ، فالمحطة المناخية الواحدة لا يمكن لها باي حال من الأحوال أن تمثل مساحة كل منطقة البحث ، إذ تتغير خصائص المناخ من ناحية درجة الحرارة والرطوبة كلما ابتعدنا عن سطح البحر كما أن عمل الجبال كحواجز طبيعية هو المسبب الرئيس لتساقط الأمطار التضاريسية والتي تسقط على الجبال بسبب إجبار الرياح على الصعود للأعلى عند اصطدامها مع الجبال ، وبذلك لا يمكن تمثيل الخصائص المناخية (ولا سيما الحرارة والأمطار) في المناطق الجبلية من خلال محطة مناخية واحدة ، ولغرض حل هذه المشكلة إتجأ الباحث للتقنيات الحديثة التي تعكس خصائص مناخية أكثر موثوقية من بيانات المحطة المناخية ، وهو ما سنبيئه في النقاط الآتية كآلية عمل :

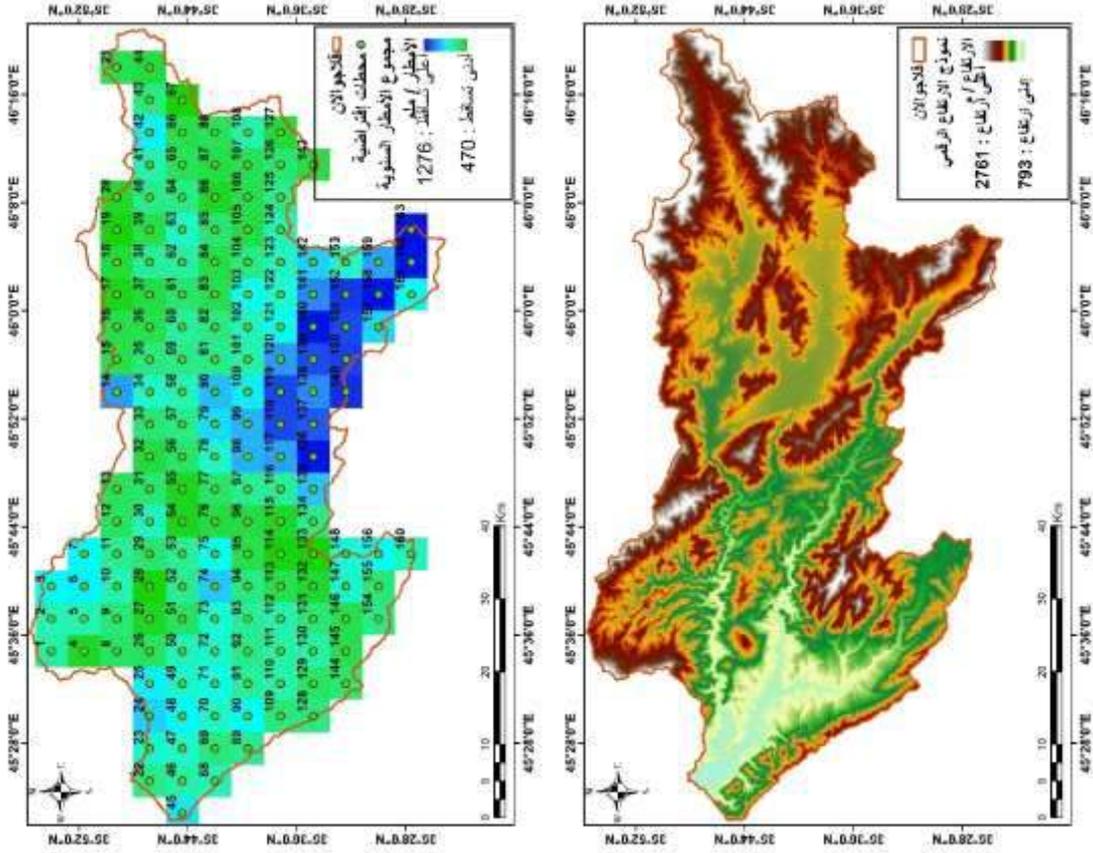
1. تم تحديد منطقة البحث بالاستعانة بنموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) ونظم المعلومات الجغرافية (Arcgis) خريطة (2) ، أعلى ارتفاع بلغ (2761 م) عند المنابع الشرقية ، فيما بلغ ارتفاع المناطق القريبة من المصب (793 م) وهو ما يجعل من تضرس حوض وادي فلاجوالان أن يبلغ (1968 م) وهو يعكس خصائص المنطقة الجبلية المضرسة.

2. تم إستقطاع منطقة البحث من طبقات البيانات المناخية TRMM الشهرية و السنوية ، وتعد مهمة قياس هطول الأمطار الاستوائية (Tropical Rainfall Measurement Mission) تعرف إختصاراً ب(TRMM) وهي مهمة مشتركة بين وكالة ناسا (NASA) ووكالة استكشاف الفضاء اليابانية (JAXA) المصممة لمراقبة ودراسة هطول الأمطار الاستوائية لمدة 12 سنة (من 1998 الى 2009) ، وتتوفر هذه البيانات على شبكة الانترنت (htt2) ، تم الحصول على طبقة شبكية (Raster) التي تعتمد على ما يعرف بالبكسل (Pixe) الذي يعد أصغر عنصر منفرد في صور نقطية ، وهو أصغر ما يمكن تمثيله والتحكم في خصائصه من مكونات الصورة على مختلف الشاشات بتكولوجيتها المختلفة ، وأصغر ما يمكن مسحه وتخزين بياناته في مجموعة الماسح الضوئي او الكاميرا الرقمية، تم تحويل كل بكسل الى نقطة اسقاط بيانات الامطار ، وبهذه الطريقة تحولت كل نقطة الى محطة مناخية افتراضية يمكن من خلالها استخراج كمية الامطار الشهرية والسنوية الساقطة على منطقة البحث (محييس و عباس، 2020، صفحة 546) ، وجد أن المنطقة تحتوي على (163 خلية) وأن أبعاد الخلية الواحدة حوالي (4045 م * 4045 م) ، تم تحويل هذه الخلايا الى نقاط (points) وإستقطاع بيانات الأمطار الشهرية والسنوية عند هذه النقاط وإعتبارها كمحطات مناخية إفتراضية ، وبذلك بدلاً من تمثيل منطقة البحث بمحطة مناخية واحدة أو إثنين تم تمثيل مناخ منطقة البحث ب (163) محطة مناخية (خريطة 3) ، بلغ معدل مجموع الأمطار السنوية (1276 ملم / السنة) كأعلى معدل فيما بلغ أقل معدل (470 ملم / السنة) ، تركزت المناطق ذات معدلات الأمطار العالية في الجزء الجنوبي من الحوض فيما كانت الأجزاء الأقل مطراً هي (الشرقية والشمالية والوسطى).

خريطة (3) بيانات (TRMM) والمحطات

خريطة (2) إستقطاع منطقة البحث.

المناخية المفترضة

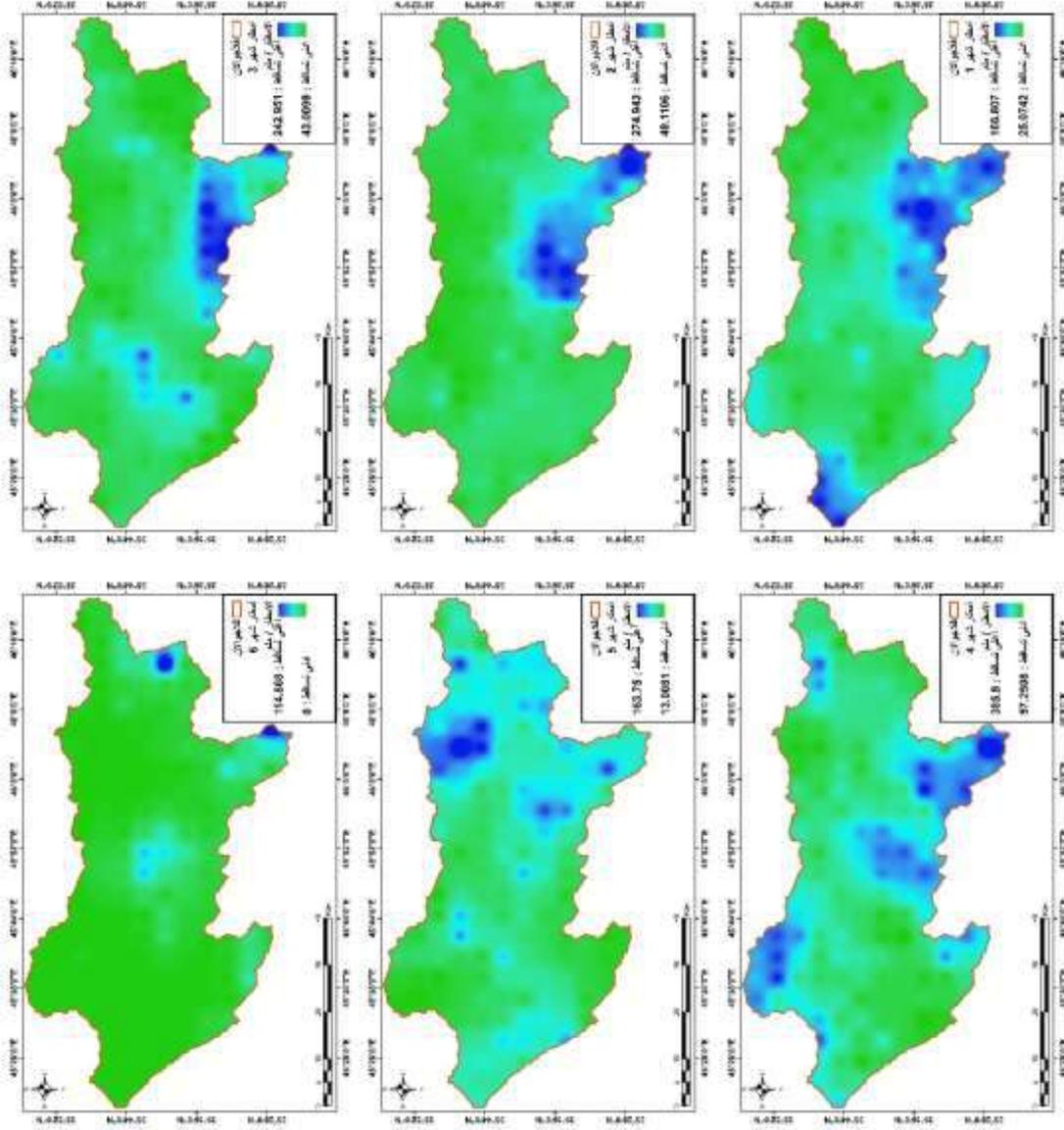


المصدر : بإعتماد برنامج ARC GIS 10.8 ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) و بيانات (TRMM).
3. رسم خرائط الأمطار لمنطقة البحث ل (12) شهراً فضلاً عن طبقة الأمطار السنوية (خرائط 4 - 15) ، وذلك لتوفير متطلبات معادلة (Fournier) سابقة الذكر والتي تعتمد مخرجاتها على الأمطار الشهرية ومجموع الأمطار السنوية ، تم استخدام طريقة الحشر والاستكمال (interpolation) التي توفرها برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (Arcgis) ، بتطبيق طريقة وزن معكوس المسافة (IDW) ، والتي تعمل على مبدأ ان لكل نقطة تأثير محلي يتناقص ببعيد المسافة عن النقطة ، لذا عندما نريد تقدير واستنتاج قيمة نقطة مجهولة تساهم النقاط المجاورة بتأثير اكبر من النقاط البعيدة ، ولهذه العملية معادلة خاصة ، كما يلي (محييس و عباس، 2020، صفحة 548) :

$$Z(x) = \frac{\sum_i x_i * z_i}{\sum_i w_i} \rightarrow W_i = \frac{1}{d_i^2}$$

حيث ان : (Z(x)) = قيمة (z) عند النقطة المجهولة (x) ، (z) = قيمة (z) عند النقطة (i) ، (w_i) = وزن النقطة (i) بحسب معكوس المسافة ، (d_i) = المسافة بين النقطة (x) والنقطة (i).

خرائط (4، 5، 6، 7، 8، 9) معدل أمطار الأشهر (1، 2، 3، 4، 5، 6) في منطقة البحث.

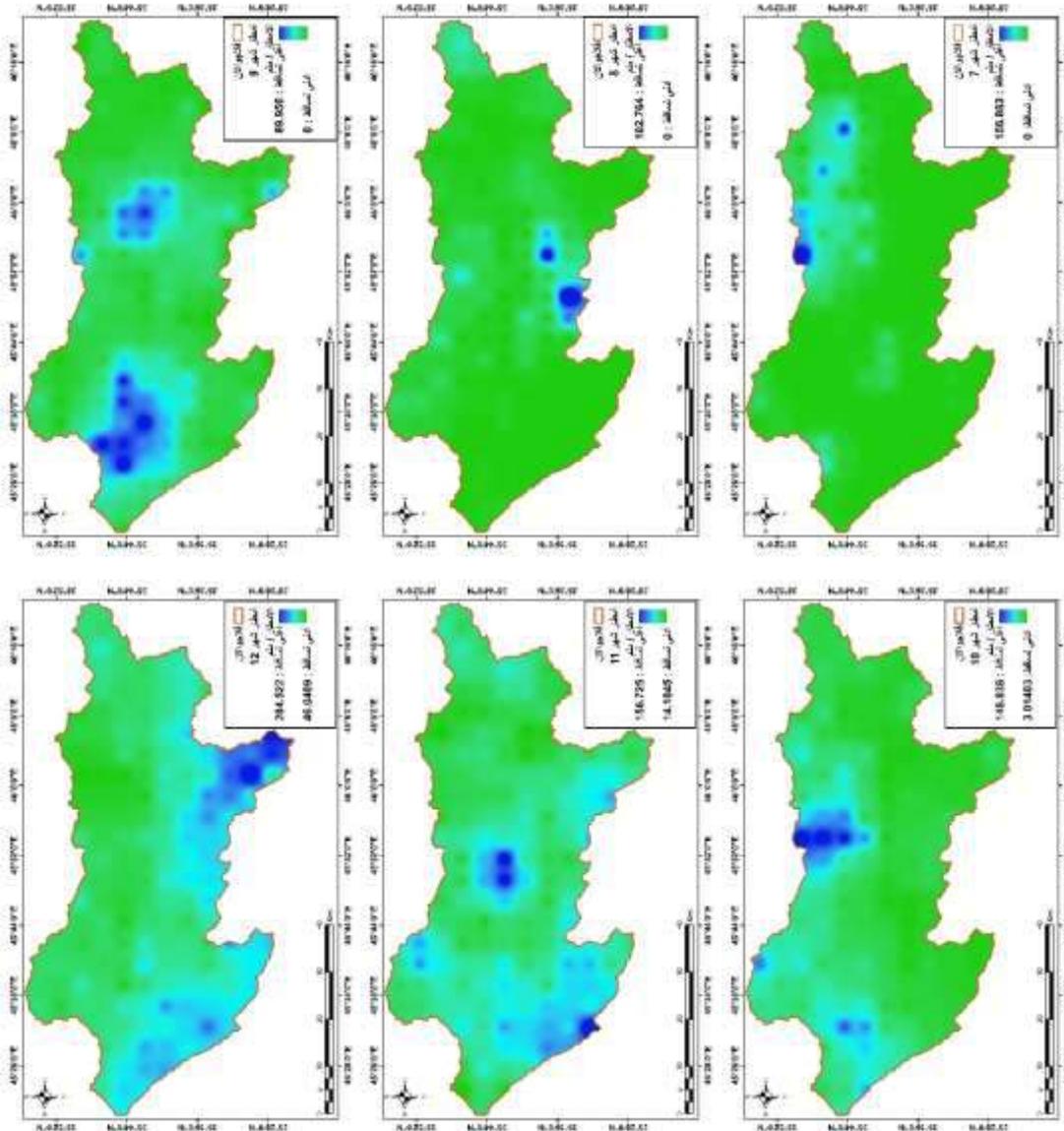


المصدر : بإعتماد برنامج ARC GIS 10.8 و بيانات (TRMM).

يظهر من الخرائط (4 - 15) إختلافاً مكانياً لمناطق سقوط الأمطار في منطقة البحث فضلاً عن التذبذب الزمني له ، وقد لوحظ إستتداد العواصف المطرية وكميات الامطار الساقطة على الجزء الجنوبي من الحوض في موسم الأمطار الشتوية الذي يغطي اشهر (12 - 4).

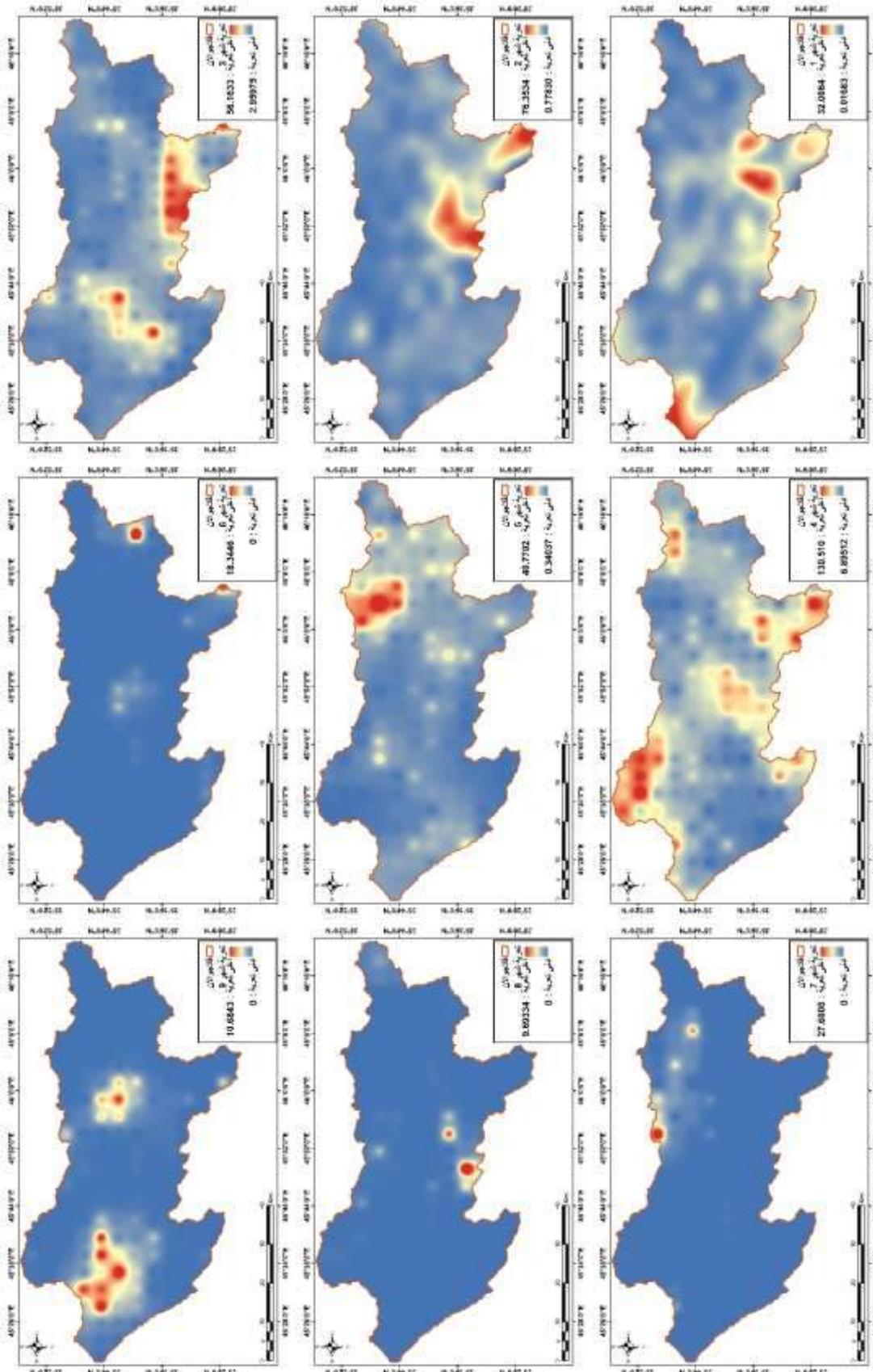
4. بعد تمثيل الأمطار لكل شهر ووجود طبقة الأمطار السنوية على شكل طبقات شبكية تتكون من مجموعة خلايا لكل خلية موقع جغرافي محدد وقيمة أمطار محددة ، تم تطبيق معادلة (Fournier) على هذه الطبقات لإنتاج خرائط التعرية المطرية لكل شهر (خرائط 16 - 27) ، كانت التعرية المطرية ضعيفة في أغلب أجزاء منطقة البحث وفي معظم السنة لان (Fournier) صنف التعرية الى (ضعيفة (أقل من 50) ، معتدلة 50.1 - 500 ، عالية 500.1 - 1000 ، عالية جدا (أكثر من 1000)) ، ظهرت قيم التعرية المعتدلة في الأشهر (12 ، 2 ، 3 ، 4) وقد وصلت الى أعلى قيمة لها (130) في الشهر الرابع من السنة ، تعكس خرائط التعرية إختلافاً مكانياً واضحاً في معدلات التعرية بين أجزاء الحوض المختلفة.

خرائط (10 ، 11 ، 12 ، 13 ، 14 ، 15) معدل أمطار الأشهر (8 ، 9 ، 10 ، 11 ، 12) في منطقة البحث.

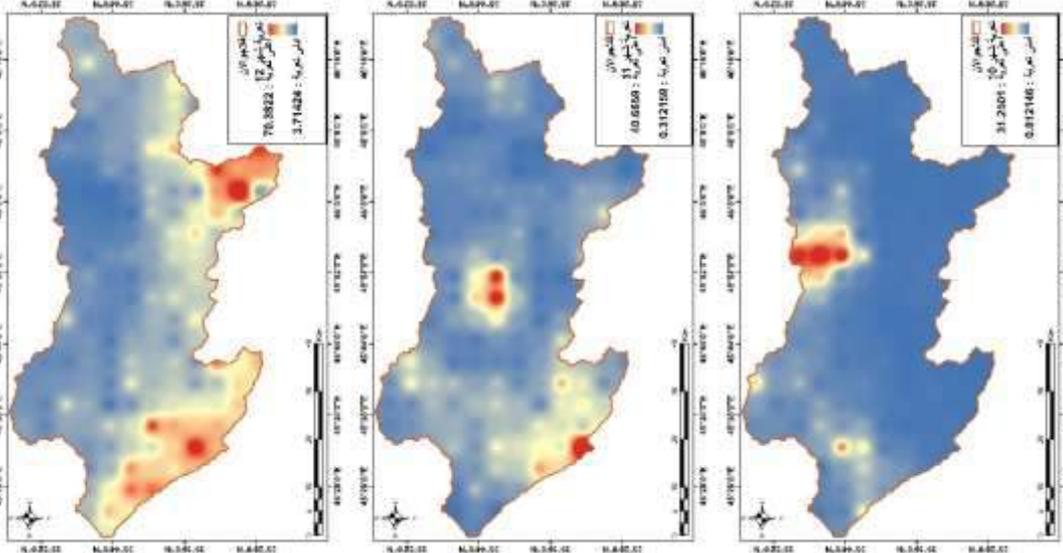


المصدر : بإعتماد برنامج ARC GIS 10.8 و بيانات (TRMM).

خرائط (16 ، 17 ، 18 ، 19 ، 20 ، 21 ، 22 ، 23 ، 24) تعرية أشهر (1 - 9).



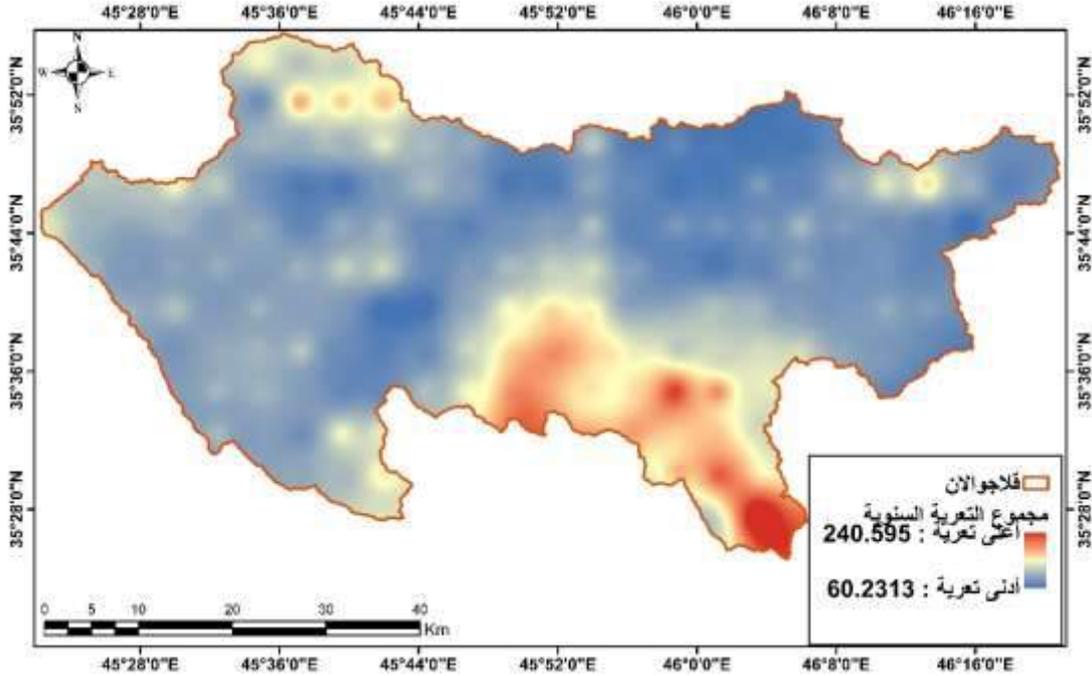
المصدر : بإعتماد برنامج ARC GIS 10.8 و بيانات (خرائط 3 - 15).
خرائط (25 ، 26 ، 27) تعرية أشهر (10 ، 11 ، 12).



المصدر : بإعتماد برنامج ARC GIS 10.8 و بيانات (خرائط 3 - 15).

5. جمعت كل طبقات التعرية المستخرجة من تطبيق معادلة (Fournier) لإنتاج طبقة تعرية واحدة تمثل توزيع التعرية التصادمية الناتجة عن تساقط الامطار أو مجموع التعرية السنوية لكل خلية والتي تراوحت بين (60 - 240) درجة (خريطة 28).

خريطة (28) مجموع التعرية السنوية لكل خلية في منطقة البحث.



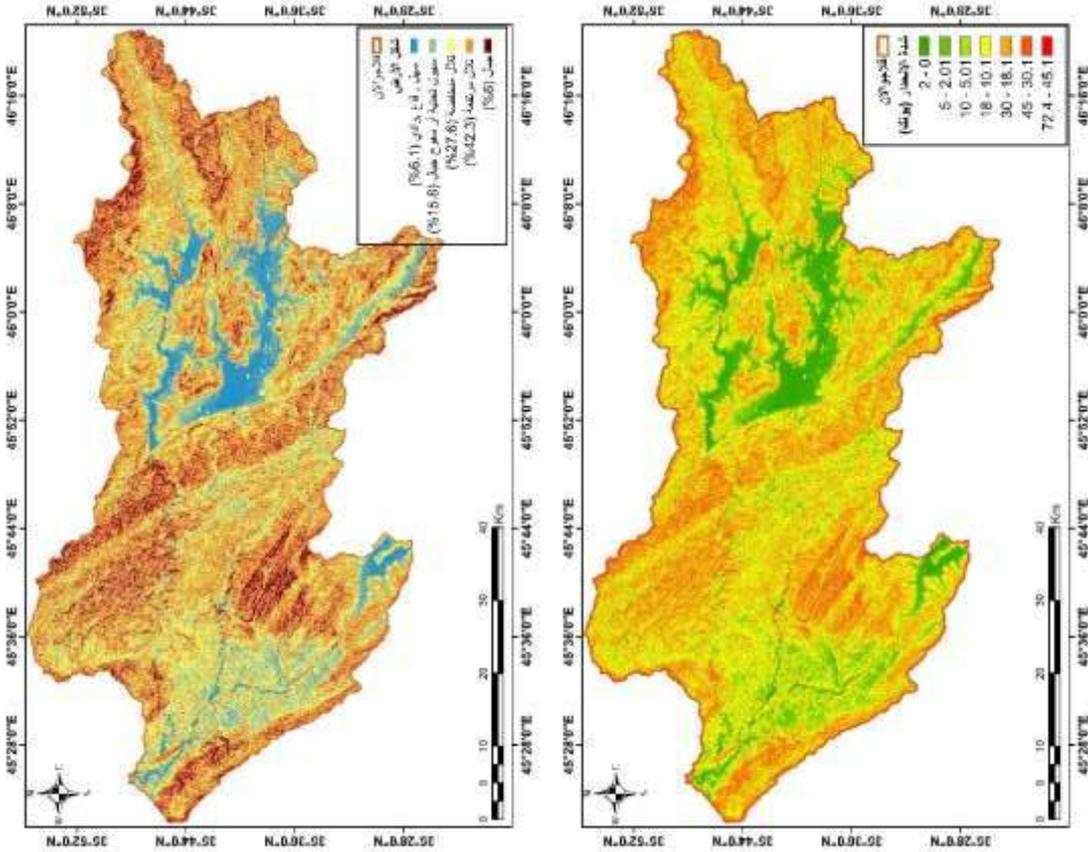
المصدر : بإعتماد برنامج ARC GIS 10.8 و بيانات (TRMM).

3- الإنحدار وشكل الأرض في منطقة البحث :-

يعرف الإنحدار على أنه التغير العمودي لسطح الأرض عن المستوى الأفقي عند ارتفاع وانخفاض السطح ، ويقاس الإنحدار بالدرجات ، إذ تحدد درجة الإنحدار سرعة تحرك المواد ونقلها على سطح السفوح ، بينما يحدد اتجاه الإنحدار التي تتحرك المواد نحوها ، وتعد الإنحدارات أماكن نشاط عمليات التجوية

والتعرية والنقل والارساب ، وقد صنف الانحدار على أساس تصنيف (يونغ لعام 1975) الى سبعة أصناف ربط بها مابين الانحدار والاستعمال الأرضي (داؤد، 2002، الصفحات 120 - 123) ، ظهرت جميع هذه الأصناف في منطقة البحث (خريطة 29) ، وقد درس الباحث خصائص الانحدار لتدخلها المباشر في عمليات التعرية المائية ، فكلما زاد الانحدار زادت عمليات التعرية المائية بسبب تأثير الانحدار في سرعة جريان الجداول النهرية ومن ثم زيادة قوتها الحثية والتعريوية وزيادة قابليتها على نقل المواد المفككة ، وبهذا أدخل الباحث طبقة الانحدار في تحديد أثر التعرية المائية في تشكيل مظاهر سطح الأرض لأنها تمثل قوة الجاذبية الأرضية التي تعمل على حركة المواد من المناطق المرتفعة الى المناطق المنخفضة.

خريطة (29) الانحدار حسب تصنيف يونغ. خريطة (30) الانحدار والشكل الأرضي حسب تصنيف زنك.



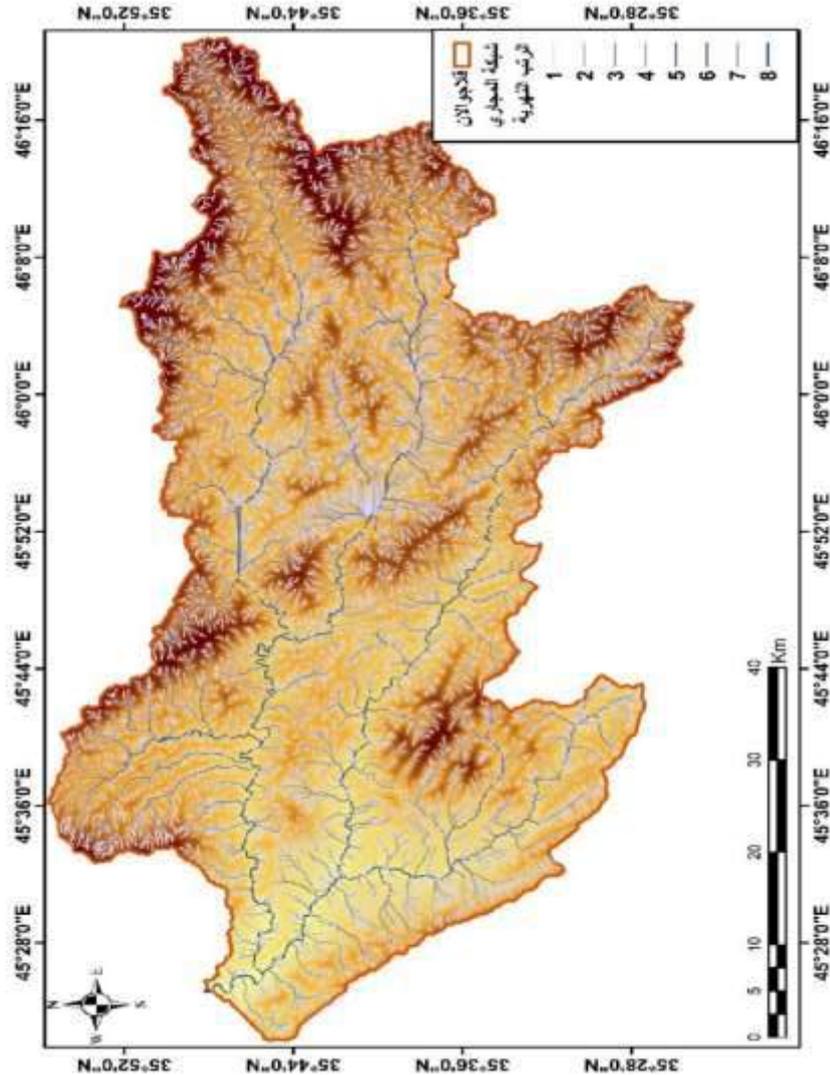
المصدر : بإعتماد برنامج ARC GIS 10.8 ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM).
إرتبط الانحدار كذلك بتحديد الشكل الأرضي كما فعل (Zink) ، إذ ربط بين الانحدار والتضاريس ، وأعطى توصيفا خاصا لكل فئة من فئات الانحدار ، إذ صنف زنك الانحدار الى خمسة فئات (سهل ، قاع وادي 0 - 2 درجة ، سهول تحتية نهريية عليا او سفوح اقدم الجبال 2.1 - 8 درجة ، تلال منخفضة 8.1 - 16 درجة ، تلال مرتفعة 16.1 - 30 درجة ، جبال أكثر من 30 درجة) ، وأعطى لكل فئة توصيفا خاصا بها (العاني، 2010، صفحة 64) ، شكلت التلال المرتفعة أعلى نسبة من منطقة البحث فيما جاء صنف التلال المنخفضة في المرتبة الثانية وكانت نسبهم (42.3% و 27.6%) على التوالي (خريطة 30).

4- خصائص شبكة المجاري النهرية في منطقة البحث :-

عند تساقط الأمطار تتجه المياه الناتجة نحو المناطق المنخفضة المجاورة لها وهو ما يسبب تراكم للمياه تشق لها طريقاً على شكل مجرى مائي ، تصب المجاري المائية الصغيرة في مجاري مائية أكبر وأوسع ، قام (ستريلر) بتصنيف هذه المجاري الى رتب وفق آلية معينة ، وقد ظهر أن منطقة البحث تنتهي الى الوادي الرئيس الذي حصل على الرتبة الثامنة حسب التصنيف المذكور (خريطة 31) ، بلغ مجموع أطوال

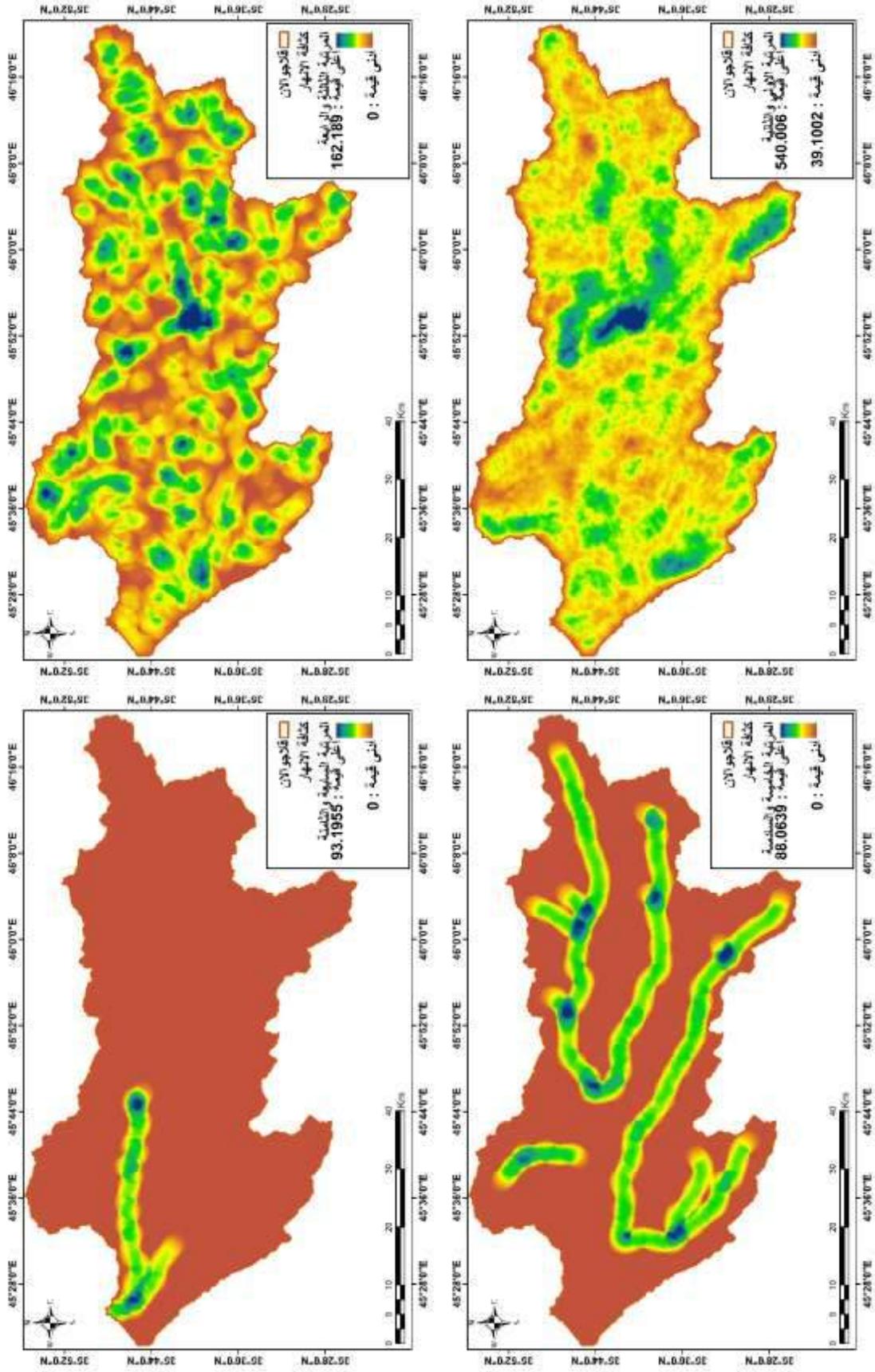
المجري النهرية في الوادي حوالي (6108.97 كم) ، شكلت مجاري الرتبة الأولى والثانية أعلى نسبة منها بمجموع أطوال (3177.03 كم) للرتبة الأولى و (1507.32 كم) للرتبة الثانية ، تتناقص تنازلياً أعداد وأطوال هذه المجاري مع ارتفاع الرتبة لتنتهي الى (7.74 كم) طول المجرى الذي يحمل الرتبة الثامنة وهو المجرى الرئيس للحوض ، تتناسب شدة تأثير التعرية المائية مع رتبة المجرى تناسباً طردياً ، فكلما زادت رتبة المجرى زاد معها النشاط التعريوي لهذه المجاري بسبب زيادة كميات المياه الجارية فيه حيث يزداد النشاط الجيومورفي التعرية مع زيادة كميات المياه في المجرى فضلاً عن السرعة والإنحدار ، ولهذا رسم الباحث خرائط كثافة المجاري النهرية للتعبير عن أثر هذه المجاري في زيادة التعرية ، وقد رسم أربع خرائط لكثافة الأنهار مثلت كثافة المجاري ذات الرتب (الأولى والثانية ، الثالثة والرابعة ، الخامسة والسادسة ، السابعة والثامنة) (خرائط 32 - 35) ، ثم جمع الخريطة الأولى مع الخريطة الثانية (مضروبة في 2) والخريطة الثالثة (مضروبة في 3) والخريطة الرابعة (مضروبة في 4) وذلك لتمثيل أثر زيادة كميات المياه في المجاري ذات الرتب الأعلى حتى لا يتساوي تأثير المجرى ذو الرتبة الأولى والثانية مع تأثير المجرى ذو الرتبة السابعة والثامنة (خريطة 36).

خريطة (31) شبكة المجاري النهرية في منطقة البحث.



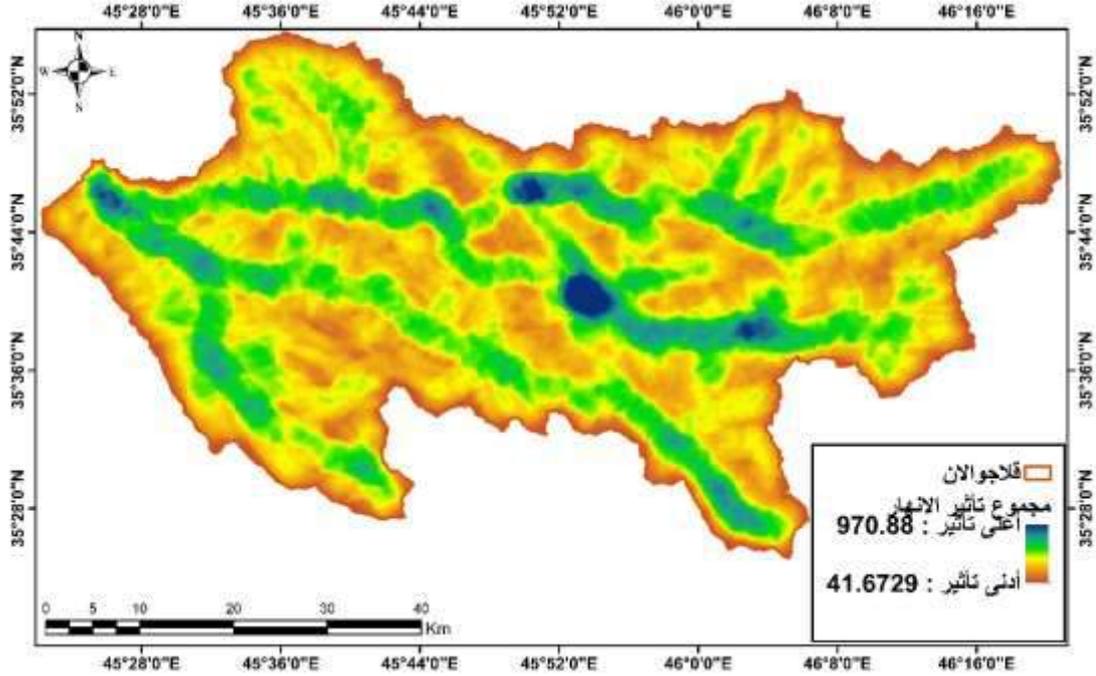
المصدر : بإعتماد برنامج ARC GIS 10.8 ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM).

خرائط (32، 33، 34، 35) كثافة المجاري ذات الرتب (1 و 2، 3 و 4، 5 و 6، 7 و 8).



المصدر : بإعتماد برنامج ARC GIS 10.8 ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM).

خريطة (36) مجموع تأثير الأنهار في منطقة البحث.

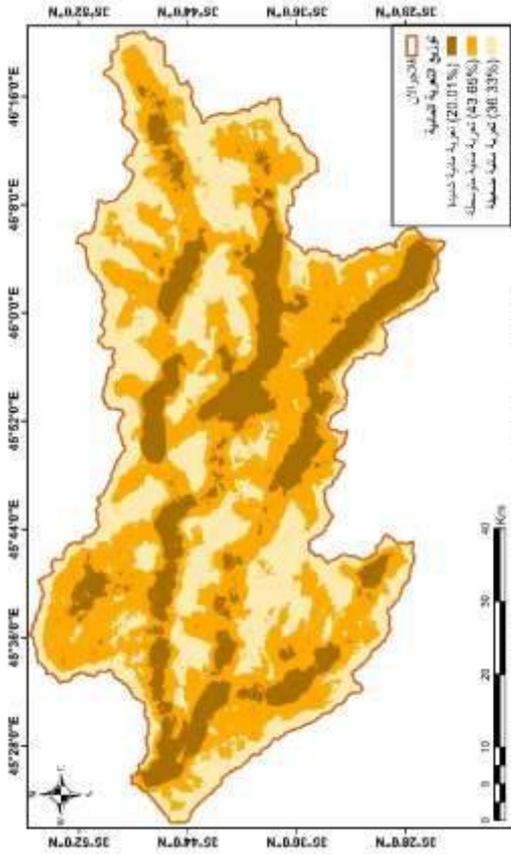


المصدر : بإعتماد برنامج ARC GIS 10.8

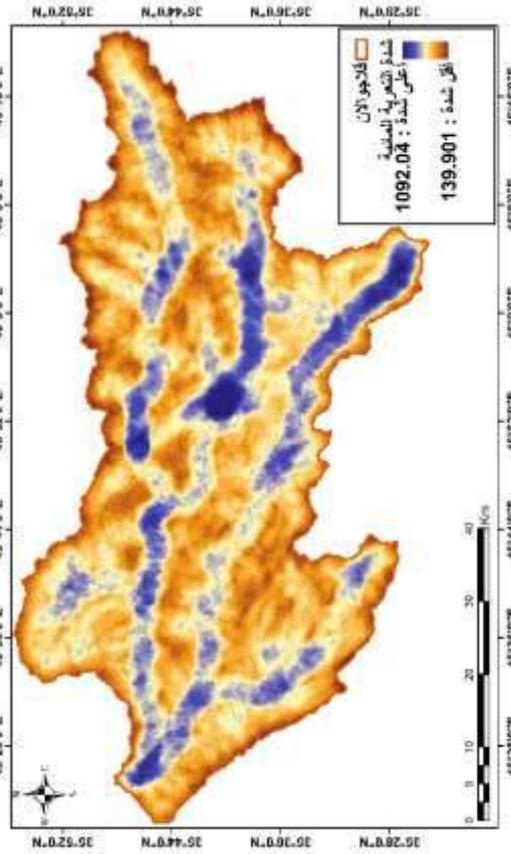
5- شدة التعرية المائية وتوزيعها الجغرافي في منطقة البحث :-

بعد استخراج قيم التعرية المطرية والتي تعد أول أنواع التعرية المائية بالإستعانة بالتقنيات الحديثة وجمع تأثير هذا النوع من الترية بخريطة واحدة (خريطة 28) ، أدخل الباحث تأثير الإنحدار وشكل الأرض فضلاً عن تأثير التعرية المائية بالجدول النهرية من خلال جمع خريطة التعرية المطرية السنوية المذكورة أعلاه مع طبقة الإنحدار (خريطة 29) مضروبة في 2 لأهمية هذه الطبقة) و طبقة مجموع تأثير الأنهار (خريطة 36) ، وقد ظهر أن منطقة البحث تعاني من شدة في التعرية المائية عند بعض أقسامها وصلت شدة النشاط التعروي فيها الى (1092 درجة) بينما جمعت أقل المناطق نشاطاً (139 درجة) تمثلت في منطقة المنابع وبداية تكون المجاري (خريطة 37) ، وكمحصلة نهائية صنف الباحث الخريطة السابقة الى ثلاث أصناف رئيسة تبين توزيع التعرية المائية في منطقة البحث ، شكلت التعرية المتوسطة حوالي (43.65 %) وهي أعلى نسبة ، فيما شكلت مناطق التعرية الشديدة أقلها بنسبة (20.01 %) من مساحة منطقة البحث والتي تركزت في مناطق الوديان الرئيسية ذات الكثافة العالية بالنسبة لمجاري الأنهار ذات الرتب العالية فضلاً عن مناطق تركز العواصف المطرية والإنحدار العالي (خريطة 38).

خريطة (38) توزيع التعرية المائية حسب شدتها.



خريطة (37) شدة التعرية المائية.



المصدر : بإعتماد برنامج ARC GIS 10.8

6- الإستنتاجات :-

1. يمكن تمثيل التعرية المطرية من خلال إعتداد التقنيات الحديثة عند تطبيق المعادلات الخاصة بالتعرية المطرية مثل معادلة (Fournier).
2. لا يمكن تمثيل خصائص المناخ للمناطق الجبلية من خلال الإعتداد فقط على بيانات المحطات المناخية.
3. وفرت بيانات (TRMM) تمثيل جيد لمناخ منطقة البحث بما يتعلق بكميات سقوط الأمطار التي تعد من المدخلات الرئيسية لحساب قيمة التعرية المطرية في الحوض ، وقد وفرت هذه البيانات بما يقابل بيانات (163) محطة مناخية.
4. إنخفاض التعرية المطرية في منطقة البحث وإعتدالها في بعض مواسم السنة وفي مناطق محددة من حوض وادي قلاجوالان.
5. تأثير الإنحدار وشكل الأرض على معدلات التعرية في منطقة البحث ولا سيما عند إثبات أن أغلب أجزاء حوض وادي قلاجوالان يتكون من التلال المرتفعة والتلال المنخفضة حسب تصنيف زنك ، فضلاً عن تأثير كثافة المجاري النهرية ورتبة المجرى التي تحدد كميات المياه الجارية فيه.
6. ظهور مدى عالي بين المناطق ذات النشاط التعرية العالي والمنخفض في منطقة البحث ، إذ بلغ المدى بينهما (953 درجة) وهي قيمة مرتفعة توضح إختلاف خصائص الأمطار من ناحية الكمية والتوزيع فضلاً عن إختلاف الإنحدار وخصائص الشبكة النهرية.

7- المقترحات :-

1. دراسة الظواهر الجيومورفولوجية من خلال الإعتداد على الوسائل الحديثة والتقنيات الجديدة والمعادلات الحسابية الرياضية لتقييم الأراضي وإعدادها للتطوير والتنمية.

2. زيادة الاهتمام بدراسة المخاطر الطبيعية لما لها من أثر مباشر وغير مباشر على مختلف الأنشطة البشرية.
3. الأخذ بنظر الإعتبار خريطة شدة التعرية المائية عند محاولة تطوير وإستثمار منطقة البحث والإبتعاد من مناطق النشاط العالي.

المراجع العربية

- أحمد كاظم عباس. (2021). تحليل نشاط العمليات الجيومورفية في حوض وادي تکران / السليمانية. بغداد: الجامعة المستنصرية ، كلية التربية.
- تغلب جرجيس داؤد. (2002). علم أشكال سطح الأرض التطبيقي . البصرة: الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة.
- حسين خلف الدليمي. (2011). التضاريس الأرضية دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية (المجلد ط1). عمّان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.
- رقية أحمد محمد أمين العاني. (2010). جيومورفولوجية سهل السندي . الموصل: جامعة الموصل ، كلية التربية.
- نادية عبد الحسين محبيس، و أحمد كاظم عباس. (2020). تقدير اثر التعرية المطرية في بعض اقصية السليمانية بالاعتماد على بيانات (TRMM) الفضائية. 26. بغداد: مجلة كلية التربية الأساسية.
- وزارة الموارد المائية. (2006). خريطة العراق الإدارية بمقياس 1:1000000. بغداد: الهيئة العامة للمساحة.

المراجع الأجنبية

- (n.d.). Retrieved from <https://people.geog.ucsb.edu/~bodo/TRMM/>
- Gutierrez, M. (2005). *climatic geomorphology* (volume 8 ed., Vol. 1st edition).