

النمذجة المكانية للمخاطر الجيومورفولوجية في حوض وادي الثرثار - العراق

أ.م.د. أحمد فليح فياض علي اللهبي
جامعة الانبار / كلية التربية للعلوم الانسانية

مستخلص:

يتناول موضوع البحث النمذجة المكانية للمخاطر الجيومورفولوجية لحوض وادي الثرثار، الذي يشغل معظم مساحة اقليم الجزيرة من العراق، والذي تبلغ مساحته (28362) كم². وتمحور البحث حول توضيف العوامل الطبيعية للحوض من (جيولوجيا، وتربة، وطوبوغرافية، وامطار، ونبات طبيعي) في بناء نموذج المخاطر الجيومورفولوجية للحوض، من خلال استخدام تقنيات الجيوماتكس، وقد تم تصنيف المخاطر الجيومورفولوجية في الحوض، إلى ثلاثة مستويات اعتمادا على درجة الخطر الجيومورفولوجي لكل العوامل في بناء نموذج المخاطر واثرها على الانشطة البشرية: المستوى الاول (مناطق قليلة الخطورة) وشغلت مساحة (4241) كم² ونسبة (15%) من مجمل مساحة حوض الثرثار. والمستوى الثاني (مناطق متوسطة الخطورة) وشغلت (23451) كم² ونسبة (82.7%) من مساحة حوض الثرثار، والمستوى الثالث (مناطق خطيرة) وشغلت مساحة بسيطة من حوض الثرثار بلغت (670) كم² ونسبة (2.8%).

الكلمات المفتاحية: النمذجة - المكانية - للمخاطر - الجيومورفولوجية - حوض .

Spatial modeling of geomorphological hazards in the Thar Thar Valley basin in Iraq

Assistant Professor Dr.Ahmed Flayyih Fayyadh Allahibi
Anbar University / College of Education for Humanities

Abstract:

The subject of the research deals with the spatial modeling of the geomorphological risks of the Tharthar Valley basin, which occupies most of the island region of Iraq, and whose area is (28362) km². The research centered on the recruitment of the natural factors of the basin from (geology, soil, topography, rain, and natural plant) in building a geomorphological risk model for the basin, through the use of geomatics techniques. Geomorphology of all factors in the risk-building model and its impact on human activities: The first level (low-risk areas) occupied an area (4241) km² and a percentage (15%) of the total area of the Tharthar basin. The second level (medium-risk areas) occupied most of the area (23451) km² and a percentage (82.7%) of the Tharthar basin area, and the third level (dangerous areas) and occupied a simple area of the Tharthar basin amounted to (670) km² and a percentage (2.8%).

($33^{\circ} 38' 00'' - 36^{\circ} 29' 00''$) شمالاً وخطي الطول

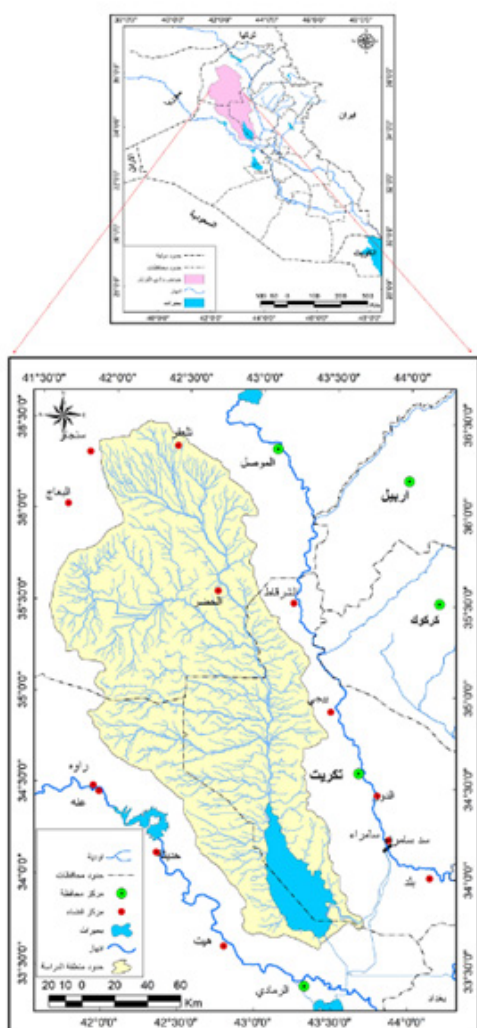
($41^{\circ} 31' 00'' - 43^{\circ} 40' 00''$) شرقاً، كما مبين في

الخريطة (1)، بمساحة بلغت (28362) كم².

ج. الجيولوجيا

تقع منطقة الدراسة تكتونياً في منطقة الرصيف المستقر (Stable shelf)، ضمن نطاق (نطاق الرطبة - الجزيرة (Rutba- Jazira Zone) الثانوي تحديداً⁽²⁾، وتمثل اطرافها الشمالية والشرقية حدود متماسة مع نطاق الطيات الواطئة. وقد تطور حوض

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمأحة، خريطة العراق الادارية، مقيا (1:1000000) لسنة 2010، مركبة فضائية للقمر الصناعي sat 8 Kland لسنة 2018 ومُعَالَجَتَها بِإِسْتِخْدَامِ برنامج (Arc Map 10.5)

أ. مقدمة :

النمذجة المكانية (Spatial Modeling)،

احدى اساليب الفهم الشامل بالاحداث على سطح الارض، ويشمل ذلك معلومات عن الظواهرات وعلاقتها بالمتغيرات المكانية، وغير المكانية التي ترتبط بها بعلاقات تأثير متبادلة، ومن ثم تصنيف تلك العلاقات ونتائجها، من خلال تصميم النماذج المكانية، من اجل محاكات الواقع⁽¹⁾. وهذا يعني تمثيل فعال

من خلال الاستفادة من قوة التحليل المكاني. لا سيما في مجال الدراسات الجيومورفولوجية، التي تعتمد على استخدام متغيرات كثيرة، لبناء نموذج محاكات السلوك الديناميكي للعوامل والعمليات الجيومورفولوجية، ودرجات تأثيرها السلبية على نشاطات الانسان، وبالتالي يمكن التنبؤ بالخطر الجيومورفولوجي، وهذا يساعد على السيطرة على هذا السلوك او توجيهه للحد من اخطاره.

ب. مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في امكانية بناء نماذج مكانية للمخاطر الجيومورفولوجية في حوض وادي الثرثار موضوع الدراسة، من خلال استخدام عدة متغيرات في بناء النماذج.

ت. فرضية الدراسة:

يمكن بناء نماذج مكانية للمخاطر الجيومورفولوجية لحوض وادي الثرثار من خلال استخدام مجموعة من المتغيرات الطبيعية التي تتأثر وتؤثر بها، واعادة تصنيف العلاقة فيما بينها.

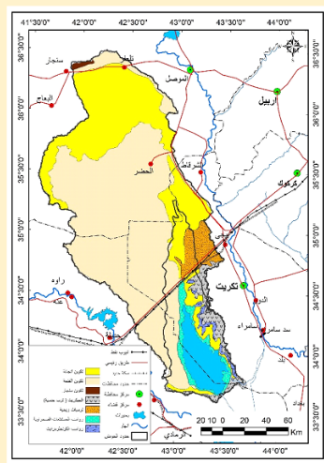
ث. موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في اقليم الجزيرة، في الجهة الشمالية الغربية من العراق، بين دائرتي عرض

ترسبات الزمن الرباعي، وبذلك تعكس بيئات ترسيبيه مختلفة⁽⁴⁾. أهمها تكوين انجانة والفتحة وسنجان والتي تمتاز بكونها جيرية تضم وحدات صخرية من الصخور الكلسية والرملية والطينية. بالإضافة الى الجبريت والمتكتلات كما مبين في الخريطة (3) والجدول (2) والشكل (1) المرفق لنسب التكوينات الجيولوجية.

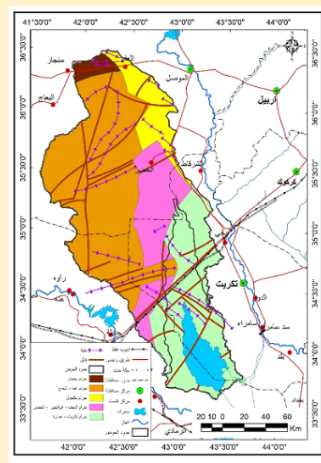
الثرثار فوق صدع تكتوني يسمى (صدع الثرثار) ذات اتجاه (شمال - جنوبي) حسب الاراء الجيولوجية مع وجود عدة صدوع مستعرضة ذات اتجاه (شمالي شرقي - جنوبي غربي)⁽³⁾. كما مبين في الخريطة (2). تتباين التكوينات المنكشفة في منطقة الدراسة بين تكوينات العصر المايوسين الأسفل إلى البلايوسين فضلاً عن

خريطة (3) التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة



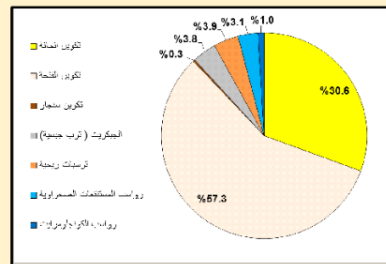
المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدي المعني، الخريطة الطبوغرافية العراقية، مقياس 1:1,000,000، لسنة 2000م.

خريطة (2) بنوية منطقة الدراسة



المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدي المعني، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1,000,000، لسنة 2000م.

شكل (1) نسب التكوينات



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (1)

جدول (1) مساحة التكوينات الجيولوجية

الارتفاع	المساحة كم ²	النسبة المئوية
تكوين الجانة	8673.1	30.6
تكوين الفتحة	16255.18	57.3
تكوين سنجان	82.7	0.3
الجبريت (ترب جيسة)	1076.1	3.8
ترسبات ريفية	1111.6	3.9
رواسب المستنقعات الصحراوية	887.62	3.1
رواسب الكولجومات	275.7	1.0
المجموع	28362	100

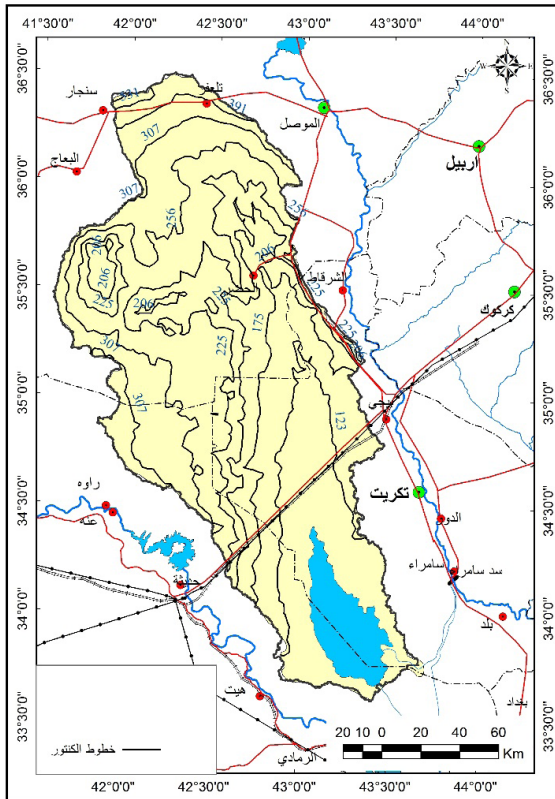
المصدر: خريطة (3) باستخدام برنامج Arc Map 10.3

مجرى وادي الثرثار من الشمال باتجاه الجنوب. مع وجود انحدارات محلية من اطراف الحوض الغربية والشرقية باتجاه المجرى الرئيسي للوادي. كما مبين في الخريطة (4) و(5) والشكل الثلاثي الابعاد (2).

ح. الطبوغرافيا:

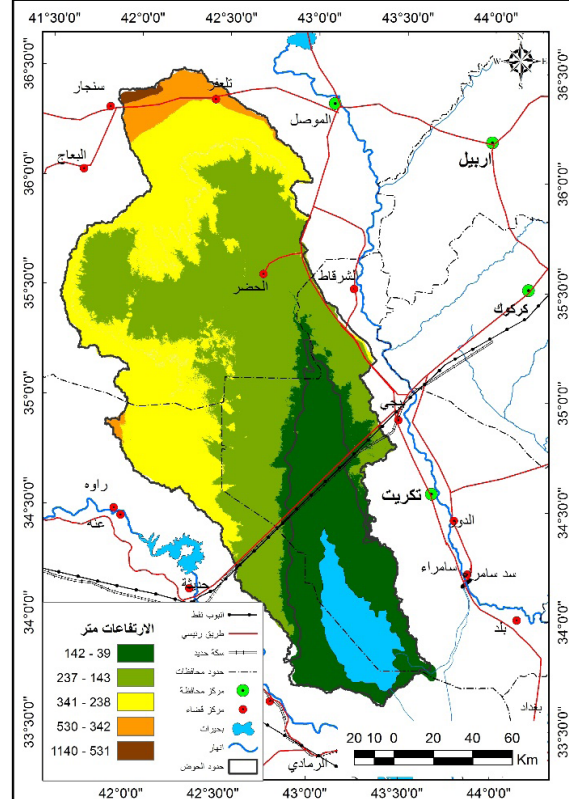
تمثل منطقة الدراسة حوض وادي شبه صحراوي تتباين ارتفاعاته بين اعلى منسوب (1140م) في قمم سلسلة جبل سنجان واخفض منسوب (39) في بحيرة الثرثار. وكل المنطقة تأخذ منخفضاً طولياً ينحدر مع

خريطة (5) خطوط الكنتور



المصدر: مرئية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 نوع DEM (نموذج التضرس الرقمي) ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.3

خريطة (4) المناسيب الارضية



المصدر: مرئية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 نوع DEM (نموذج التضرس الرقمي) ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.3

خ. الانحدارات:

تم تصنيف انحدارات منطقة الدراسة وفق تصنيف (Zink 1989)، الى خمسة مستويات انحدارية كما مبين في الخريطة (5) وقد تباينت مستويات الانحدار مع سيادة نسبة الفئة الثالثة ($8^\circ - 15.9^\circ$) درجة بنسبة (42%) والفئة الانحدارية الرابعة ($16^\circ - 20.9^\circ$) بنسبة (23%)، وهذا ما يدل على التباين الطبوغرافي لمناطق الحوض وتضرسه وبالتالي زيادة في نشاط العمليات الجيومورفولوجية المختلفة. اما عن الاتجاهات الانحدارية فمن خلال ملاحظة الخريطة (6) والجدول (2) والشكل (3)، يتبين سيادة المنحدرات ذات الاتجاه الجنوبي بنسبة (24.3%) من مجموع مساحة الاتجاهات الانحدارية في منطقة الدراسة تليها المنحدرات ذات

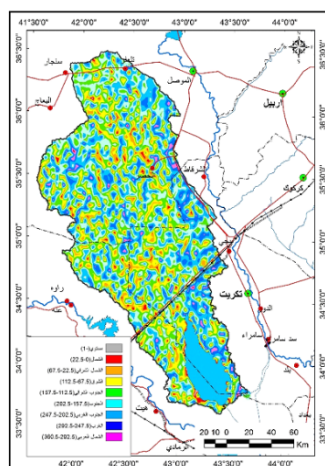
الاتجاه (الجنوبي الشرقي) بنسبة (21.4%) من مساحة الفئات الانحدارية يليها الاتجاه (الجنوبي الغربي بنسبة (19%).

د. شبكة الاودية:

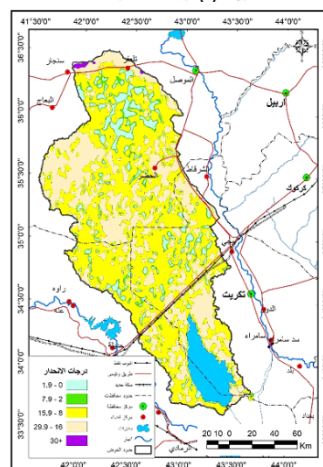
يضم حوض الثرثار شبكة متطورة من الاودية الجافة والتي تطورت مراتبها العليا في فترات المناخ البلايوسينيني (العصر المطير)، اذ كانت المنطقة تستلم كميات من التساقط تفوق بكثير المعدلات الحالية⁽⁵⁾.

وتعد هذه الشبكة من بين اهم العوامل التي ترسم الملامح الجيومورفولوجية للحوض. وتنحدر هذه الاودية ولا سيما الرئيسية منها باتجاه (جنوب وجنوب شرق)، الخريطة (7)، وهي تصرف مياه الحوض باتجاه بحيرة الثرثار وتعد من اهم مصادر مواردها المائية.

خريطة (6) اتجاهات المنحدرات



خريطة (5) درجات الانحدار

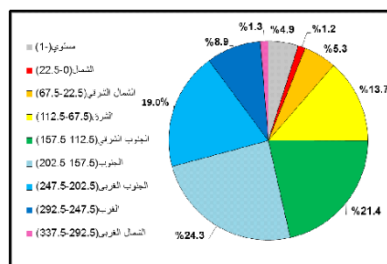


جدول (2) الخصائص الاتجاهية للمنحدرات

النسبة المئوية	المساحة كم ²	الصف
4.9	1459.5	مستوي (1)
1.2	354.4	الشمال (0-22.5)
5.3	1599.5	الشمال لشرقي (22.5-67.5)
13.7	4101.5	الشرقي (67.5-112.5)
21.4	6424.2	الجنوب الشرقي (112.5-157.5)
24.3	7303.9	الجنوب (157.5-202.5)
19	5717.2	الجنوب الغربي (202.5-247.5)
8.9	2660.9	الغربي (247.5-292.5)
1.3	381.4	الشمال الغربي (292.5-337.5)
100	30002.5	المجموع

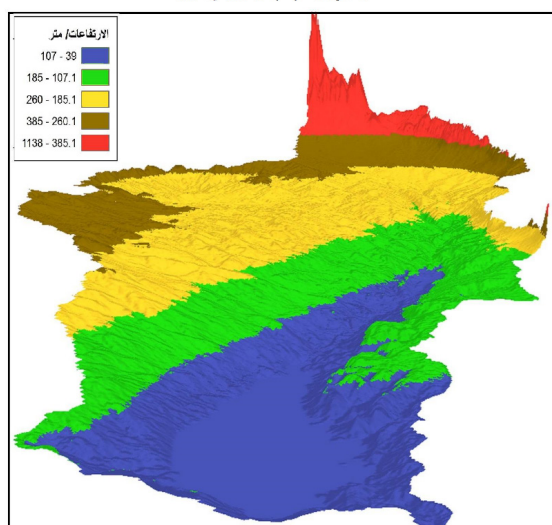
المصدر: بالاعتماد على الخريطة (5)

شكل (3) النسب الاتجاهية للمنحدرات



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (2)

شكل ثلاثي الابعاد (DEM) لحوض وادي الثرثار



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية باستخدام برنامج (Globale Mapper13)

ج. التربة:

تأتي أهمية التربة في الدراسات الجيومورفولوجية ولا سيما في موضوع المخاطر الجيومورفولوجية كونها وسطا مهما تشغله مختلف العناصر الحية وغير الحية. وحسب تصنيف (Buring) لاصناف الترب في المنطقة وجدت خمسة اصناف، وقد ساد فيها صنف الترب الصحراوية الجبسية بمساحة (20598 كم²) اي ما نسبته (72.6%)، تليها الترب البنية (5424 كم²) اي ما نسبته (19.9%) من ترب منطقة الدراسة تليها باقي الترب كما مبين في الخريطة (8) والجدول (3) والشكل (4)(7).

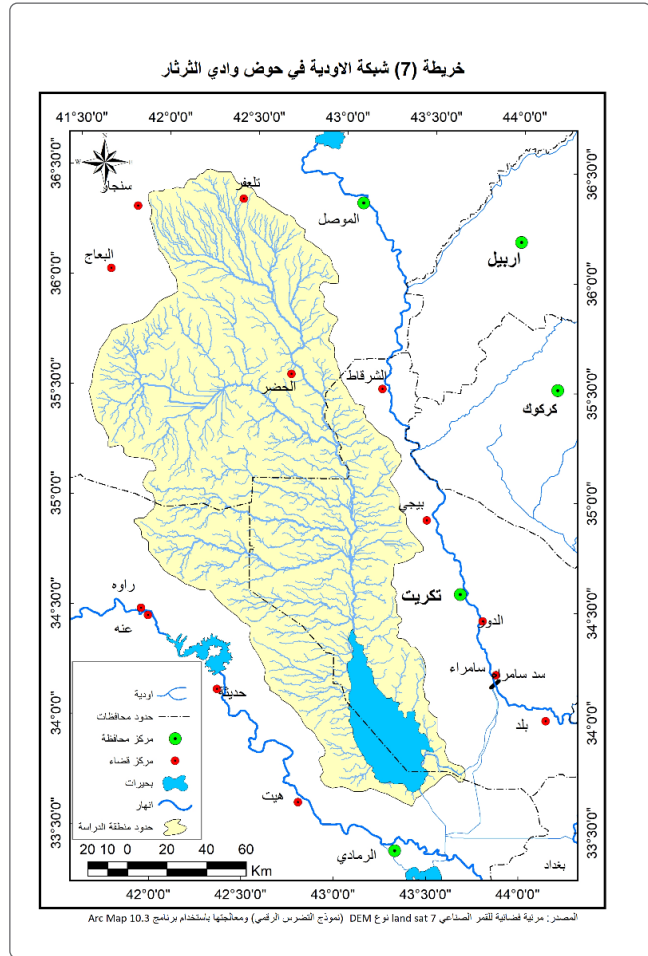
ز. نموذج المخاطر الجيومورفولوجية:

يعبر نموذج المخاطر الجيومورفولوجية مجموعة المعلومات عن السلوك التخريبي للظاهرة الجيومورفولوجية بناءً على المعطيات الطبيعية لمنطقة الدراسة، من خلال قياس علاقات التأثير المتبادل بين الظاهرة الجيومورفولوجية والمتغيرات المكانية التي تؤثر وتتأثر بها⁽⁸⁾. ويتم ذلك من خلال معرفة مستويات الخطر الجيومورفولوجي والذي يعتمد بدوره على معدل تكرار الظاهرة، اذ بزيادة معدل التكرار زاد معدل تأثيرها، والذي يعبر عنه بحجم الخسائر في الارواح والاصابات والممتلكات والتكاليف اللازمة لإعادة الاوضاع الى ما كانت عليه⁽⁹⁾.

س. الطبقات المعلوماتية

لاعداد نموذج المخاطر:

ليتم انشاء الطبقات المعلوماتية لبناء نموذج المخاطر الجيومورفولوجية لحوض وادي الثرثار، يتطلب تحليل تطابق الخرائط (Maps Overlay) من خلال ربط البيانات لطبقتين او اكثر ذات العلاقة مع بعضها، لاشتقاق بيانات جديدة، وأنتاج خريطة تكون محصلة بناء الطبقات (Layers) المعلوماتية للحوض موضوع



ذ. المناخ:

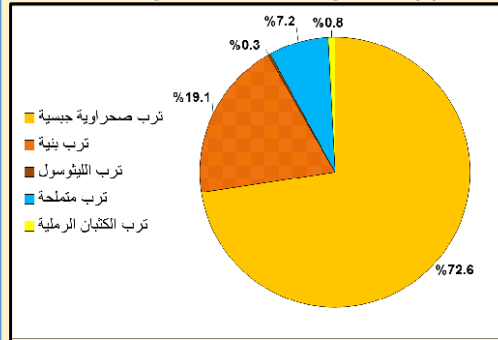
تشغل منطقة الدراسة معظم مساحة اقليم الجزيرة احد الوحدات الفيزيوجرافية للعراق، والتي تشغل الجهة الشمالية الغربية من العراق، وتتصف مناخيا بكونها منطقة جافة في اجزائها الجنوبية وشبه جافة في الاجزاء الشمالية، وتتصف بصيف حار جاف وشتاء بارد وممطر مع وجود فصلين قصيرين معتدلين هما فصل الخريف (تشرين 1 وتشرين 2) وفصل الربيع (اذار ونيسان). وتمتاز الامطار بالتذبذب بين سنة واخرى متأثرة بعدد المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط. وهي تتراوح بين (150 - 350 ملم)⁽⁶⁾ وتزداد الكمية كلما اتجهنا شمالا كما مبين في الخريطة (8) اذ تتضح النطاقات المطرية في منطقة الدراسة.

جدول (3) مساحة ونسبة اصناف الترب

ت	صنف التربة	المساحة/كم ²	النسبة المئوية
1	ترب صحراوية جسيمة	20598.8	72.6
2	ترب بنية	5424.9	19.1
3	ترب الليثوسول	79	0.3
4	ترب متملحة	2028.2	7.2
5	ترب الكتبان الرملية	231.1	0.8
	المجموع	28362	100

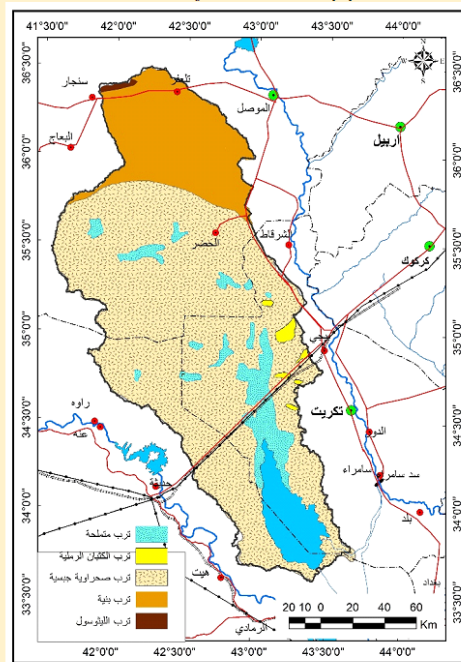
المصدر: الخريطة (9)

شكل (4) شكل بياني لنسب اصناف الترب في منطقة الدراسة



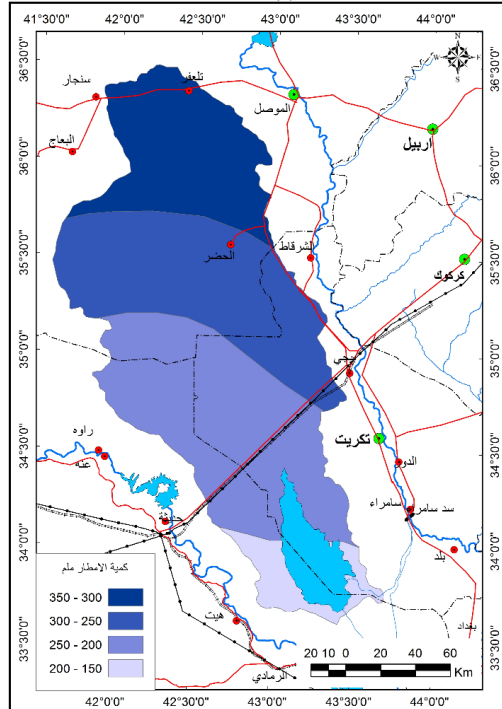
المصدر: بالاعتماد على الجدول (3)

خريطة (9) اصناف التربة في منطقة الدراسة



المصدر: Buring p. map soil and soils condition in Iraq, 1960.

خريطة (8) نطاقات الامطار المتساوية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات المطرية لمحطات منطقة الدراسة، باستخدام برنامج (GIS 10.3)

الدراسة، لغرض التحليل والتوصل الى المواقع الاكثر خطورة، من خلال استخدام ادوات التحليل في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS 10.3)، وقد تم اختيار طبقات ذات تباين في قيمها في بناء نموذج المخاطر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة، وكما يلي:

1. طبقة التكوينات الجيولوجية: تعد طبيعة التكوينات الجيولوجية من بين العوامل المهمة التي تؤثر في نشاط العمليات الجيومورفولوجية كالتعرية والتجوية والعمليات المورفوديناميكية، لما تتصف به من خصائص لثولوجية وتركيبية منها ما يعد عوامل ضعف في جسم الصخور، يؤثر بشكل او بآخر على الانشطة المقامة فوق هذه التكوينات، وبالتالي تحديد درجة ملائمتها للأنشطة البشرية. توجد في منطقة الدراسة سبعة تكوينات جيولوجية

جدول (4) اوزان الطبقات الداخلة في بناء نموذج المخاطر الجيومورفولوجية

الطبقة	وزن الطبقة	قيمة وزن صنف المتغير	اصناف المتغيرات
طبقة التكوين الجيولوجي	25	3	ترسبت العصر الرباعي
		2	تكوين انجانة والفحة
		1	تكوين سنجار
طبقة التربة	20	3	ترب رملية وترب متملحة
		2	ترب صحراوية
		1	ترب اللبثوسول
طبقة النبات الطبيعي	10	3	مناطق كثيفة النبات
		2	مناطق متوسطة الكثافة
		1	مناطق خالية من النبات
طبقة الامطار	10	3	كمية الامطار كبيرة
		2	كمية الامطار متوسطة
		1	كمية الامطار قليلة
طبقة الارتفاعات	15	3	مناطق قليلة الارتفاع
		2	مناطق متوسطة الارتفاع
		1	مناطق مرتفعة
طبقة الانحدار	20	3	مناطق قليلة الانحدار
		2	مناطق متوسطة الانحدار
		1	مناطق منحدر
المجموع	100		

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (ARC-GIS110.3)

وهي (انجانة، الفتحة، سنجار، جبكرت، ترسبات ريجية، رواسب المستنقعات الصحراوية، الكونجلمايرت)، وقد تم تحويل هذه الطبقة الى طبقة من نوع (Raster)، ومن ثم اعادة تصنيف (Reclass)، بعد تحديد عدد الفئات للطبقات، ومن ثم اعطاء الاوزان لكل صنف وفق الخصائص التلولوجية والتركيبية للتكوينات ومدى استجابتها للعمليات الجيومورفولوجية وتأثيراتها على الانشطة البشرية المقامة والمحتمل اقامتها. وقد اعطيت تكوينات الرواسب (رواسب المستنقعات، والرواسب الريحية، ترسبات الكونجلمايرت) الوزن الاعلى (3) بسبب ملائمتها للانشطة البشرية، وقلة مخاطرها. واعطي تكويني (انجانة والفتحة) وزن (2). أما تكوين سنجار فقد اعطي وزن (1) وذلك بسبب اكتناف صحوره الكثير من المعوقات التي تقلل من اقامة النشاطات البشرية عليه.

2. طبقة التربة: تعد التربة ذات اهمية كبيرة لما لها من تأثير على قيام الانشطة البشرية لا سيما الزراعية منها، اذ تشكل خصائص التربة المختلفة عاملا حاسماً في قيام هذا النشاط وقدرتها على دعم الحياة النباتية والحيوانية، وبالاعتماد على المرئية الفضائية (landsat 8-2016)، وبعد عمل اعادة تصنيف (Reclass)، تم اعطاء التربة وزن (20) اذ اعطيت (الترب الرملية المتملحة) وزن (1) بسبب كثرة مشاكلها وقلة صلاحيتها للزراعة والاستخدامات الاخرى، تليها التربة (الترب الصحراوية) بورزن (2) والتي تمتاز بتأثرها بعمليات التعرية الريحية والمائية وعمليات الانجراف، بسبب قلة تماسك حبيباتها.

3. طبقة النبات الطبيعي: تم الاعتماد على المرئية الفضائية (landsat 8-2016)، وباستخدام التصنيف الموجه ومؤشر (NDVI)، واعادة التصنيف (Re-class)، صنف الغطاء النباتي الى ثلاثة مستويات، واعطي الوزن (10) (مناطق ذات وزن (3) وهي المناطق كثيفة النبات وتمثل المناطق الشمالية من منطقة الدراسة، مع بعض الاحالات في مناطق المخفضات والفيضات والخباري وبطون الاودية التي تستلم كميات مياه مناسبة بسبب التصريف

6. طبقة الانحدارات: احتلت هذه الطبقة الوزن (20)، اذ تم استخدام نموذج الارتفاعات الرقمي (DEM)، في عمل طبقة الانحدارات من خلال الاستعانة ببرنامج (ARC-GIS 10.3) وفق تصنيف (Zink 1989)، اذ قسمت منطقة الدراسة الى فئات (الاراضي المنبسطة، الاراضي ذات التموج الخفيف، والاراضي المتموجة، الاراضي المنحدرة، والاراضي الجبلية شديدة الانحدار)، وتمت اعادة تصنيفها واشتقاق ثلاثة مستويات للخطورة وفق مبدأ الملائمة البيئية وامكانيات الاستعمال البشري، ودرجة الخطر الجيومورفولوجي. وقد مثلت المناطق المنبسطة وزن (3) لما تتمتع به من امكانيات للاستعمالات البشرية والموائمة البيئية، كما اخذت الاراضي المنحدرة وزن (2) والتي تحتاج الميول الارضية فيها الى تدخل الانسان في بعض الاستعمالات، اما الاراضي الجبلية شديدة الانحدار فقد اخذت الوزن (1)، وذلك لصعوبة استغلالها ونشاط العمليات المرفوديناميكية فيها من انزلاقات ارضية وزحف وتساقط الصخور، وغيرها من العمليات التي تنشط على السفوح، وقد تمثلت في الاجزاء الشمالية في طية سنجار تحديداً.

ش. عمل موديل المخاطر الجيومورفولوجية :

تم عمل موديل المخاطر الجيومورفولوجية لحوض وادي الثرثار، من خلال استخدام تقنيات الجيوماتكس، من خلال ادات التحليل (Spatial Analyst tools)، لعمل أوزان الطبقات بعد دمجها واعادة تصنيفها اذ اعطي وزن لكل طبقة تم انشاؤها وفق تأثيرها على الملائمة والقابلية البيئية وعلى نشاط المخاطر الجيومورفولوجية المكاني، واعطيت الاوزان النهائية كما مبين في الجدول (4) الخاص اوزان الطبقات الداخلة في بناء نموذج المخاطر الجيومورفولوجية، وقد اعطي اعلى

الداخلي (Inland) والترب الفيضية العميقة. تليها المناطق المتوسطة الكثافة والتي اعطيت الوزن (2)، اما المناطق التي تعاني من عمليات التعرية الجرداء والتي يندر الغطاء النباتي فيها، فقد اعطيت وزن (1).

4. طبقة الامطار: اطيبت طبقة الامطار الوزن (10) وهي الاخرى اعطيت ثلاثة مستويات من الاوزان بعد عمل (Reclass)، المناطق التي تستلم كميات كبيرة اعطيت الوزن (3)، وهي المناطق الشمالية من المنطقة. والمناطق التي تستلم كميات متوسطة اعطيت وزن (2) وهي تمثل المناطق الوسطى التي تضم المناطق الانتقالية. اما المناطق قليلة المطر فقد اعطيت الوزن (1) وهي تمثل المناطق الجنوبية.

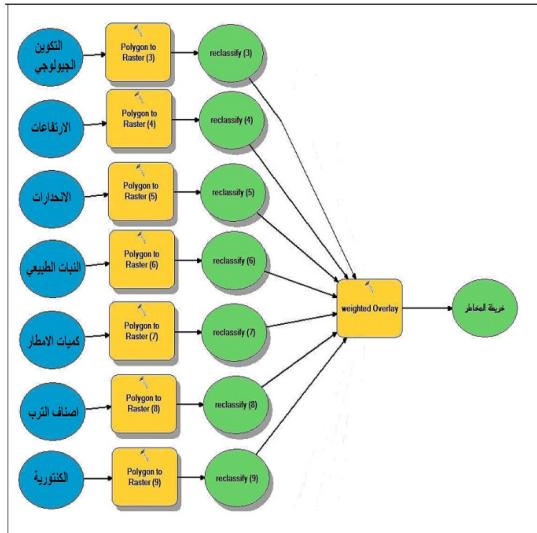
5. طبقة الارتفاعات: تمثل هذه الطبقة الوحدات الجيومورفولوجية للحوض، واخذت الوزن (15)، والتي تمثل ست اصناف (وحدة التلال العالية (سنجار) وحدة الهضاب، وحدة المنخفضات الصحراوية، وحدة السهول الفيضية، وحدة السهول الصحراوية، وحدة مجاري الاودية الجافة)، ومن ثم تمت اعادة تصنيفها (Reclass)، وفق الملائمة البيئية، وظهرت ثلاثة اصناف، السهول الفيضية والمنخفضات الصحراوية اعطيت وزن (3) وذلك املائمتها للأنشطة البشرية لا سيما الزراعة والرعي، وهي الاقل تعرضا للاخطار الجيومورفولوجية، كما وقد احتلت وحدات السهول الصحراوية والهضاب الوزن (2) وهي مناطق متوسطة الخطورة، تليها مناطق التلال العالية (سنجار) ومجاري الاودية الجافة، بالوزن (1) لما تتعرض له من مخاطر جيومورفولوجية المختلفة مثل عمليات التعرية المختلفة والعمليات المرفوديناميكية.

ص. مستويات الاخطار الجيومورفولوجية:

بعد عمليات المطابقة تبين ان هناء ثلاثة مستويات للمخاطر الجيومورفولوجية في حوض وادي الثرثار، كما في الخريطة (10)، وقد اختلفت هذه المستويات في مساحتها ومواقعها ونسبها كما مبين في الجدول (5).

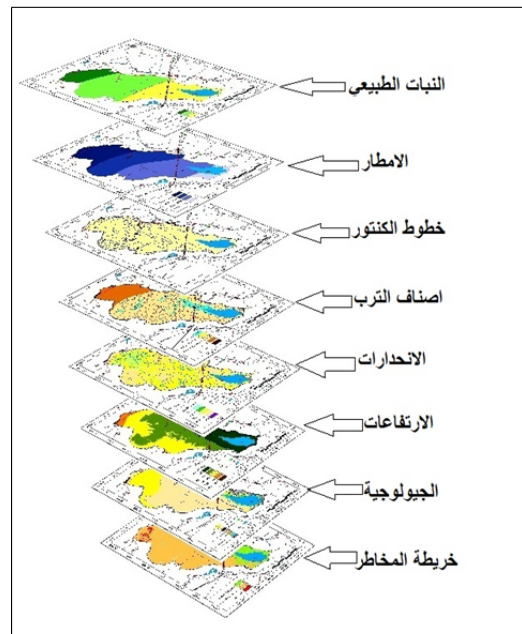
وزن للطبقات الجيولوجية (25)، لما له من اثر في نشاط الاخطار الجيومورفولوجية، يليها طبقتي الانحدارات والترتبة بوزن (20)، تليها طبقة الارتفاعات بوزن (15) ومن ثم طبقتي الامطار والنبات الطبيعي بوزن (10).

شكل (6) موديل المخاطر الجيومورفولوجية



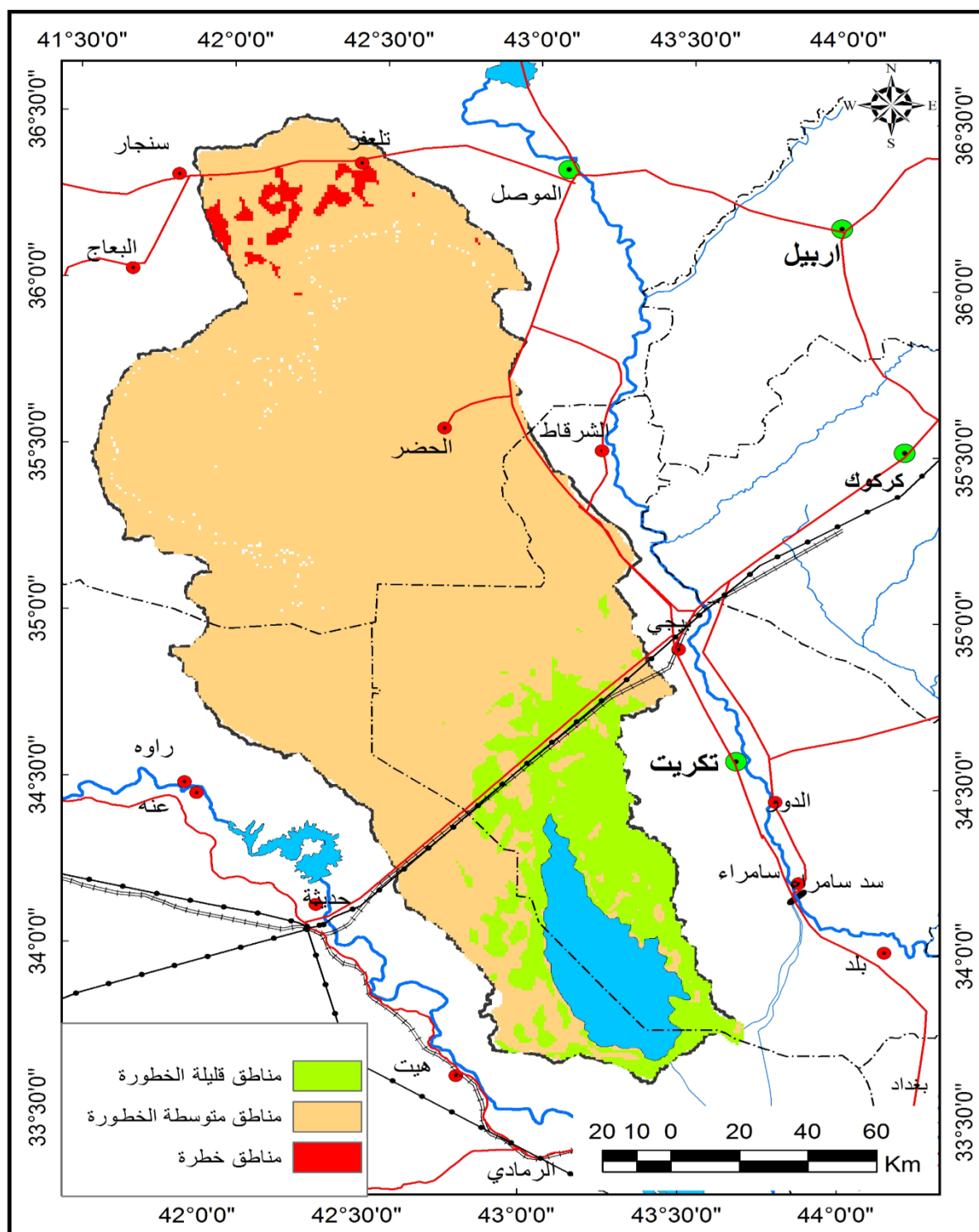
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد ع برنامج arc map 10.3

شكل (5) الطبقات الداخلة في موديل المخاطر الجيومورفولوجية



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد ع برنامج arc scene 10.3

خريطة (10) مستويات المخاطر الجيومورفولوجية في حوض الثرثار



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على (ARC-GIS10.3)

ملائمة للنشاط الرعوي في منطقة الدراسة، بالإضافة الى زراعة الحبوب الدائمة، الا انها تعاني من مخاطر تذبذبات الامطار بين سنة واخرى، ويمكن اعتماد تقانات حصاد المياه لتحقيق الاستفادة من اراضي هذا المستوى.

3 - المستوى الثالث (مناطق خطرة): وشكلت نسبة قليلة من منطقة الدراسة، شغلت مساحة (670) كم²، ونسبة بلغت (2.4%) من مجمل المساحة، وتمثلت هذه الفئة في الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة، في منطقة جبال سنجار التي تتميز بوجود السفوح ذات الانحدارات الشديدة، والتكوينات الجيولوجية الجيرية التي تأثرت بالعوامل التكتونية من عمليات الطي والتكسر وعوامل التعرية للمسيلات المائية المنحدرة من جبال سنجار، مما جعلها مناطق ذات وعورة شديدة، يصعب قيام الانشطة البشرية فيها. كل هذه العوامل اثرت بشكل او باخر على الانشطة البشرية المختلفة هناك، اذ تعاني طرق النقل في هذه المناطق من تأثير العمليات المورفوديناميكية، من انزلاقات ارضية وتصاقط صخري وانزلاق التربة وزحف الصخور وعمليات الهبوط. وعليه فأن قيام اي نشاط بشري يحتاج للقيام بالاجراءات الهندسية من عمليات تسوية وتثبيت السفوح لتقليل المخاطر الجيومورفولوجية على المنشآت المقامة هناك.

الاستنتاجات:

1. وفق تصنيف درجات انحدار حوض وادي الثرثار الى خمسة فئات انحدارية حسب تصنيف (Zink¹⁹⁸⁹) تبين سيادة نسبة الفئة الثالثة (8° - 15.9°) درجة بنسبة (42%) والفئة الانحدارية الرابعة (16° - 20.9°) بنسبة (23%)، وهذا ما يدل على التباين الطبوغرافي

جدول (5) مساحة اصناف المخاطر الجيومورفولوجية

النسبة المئوية	المساحة كم ²	الصف
15.0	4241	مناطق قليلة الخطورة
82.7	23451	مناطق متوسطة الخطورة
2.4	670	مناطق خطرة
100	28362	المجموع

المصدر: من عمل الباحث
بالاعتماد برنامج (ARC- MAP 10.3)

1 - المستوى الاول (مناطق قليلة الخطورة): شغلت مساحة بلغت (4241) كم²، من من الساحة الكلية لحوض الثرثار، ما نسبته (15%) من مجمل المساحة، وتمثلت في الاجزاء الجنوبية من حوض الثرثار، حول بحيرة الثرثار لاسيما الاجزاء الشرقية والشمالية من البحيرة، اذ توجد مناطق ترب المستنقعات الصحراوية وتكوينات انجانة الفتاتية وترسبات الجبكريت والترسبات الرملية، والمناطق ذات الانحدارات الطفيفة والترب الطموية حول منخفض وبحيرة الثرثار، وتعد هذه المناطق من اكثر اجزاء منطقة الدراسة ملائمة للنشاط الزراعي، اذ تستثمر معظم هذه المناطق في الزراعة بالاعتماد على المياه الجوفية فيها، وتنتج مختلف المحاصيل الزراعية كالحبوب والخضار.

2 - المستوى الثاني (مناطق متوسطة الخطورة): وتشغل هذه الفئة معظم مساحة حوض وادي الثرثار، اذ بلغت مساحة الاراضي من هذا المستوى (23451) كم²، ونسبة بلغت (82.7%) من مجمل المساحة، وتمثل بالاجزاء الوسطى والشمالية لحوض الثرثار، وتمثل المناطق ذات التكوينات الصخرية والفتاتية لتكويني انجانة والفتحة، ومناطق الترب الصحراوية والمناطق ذات الانحدارات المتوسطة، وتمثل هذه المناطق الاكثر

الهوامش والمصادر

- (1) سميح احمد محمود عودة، اساسيات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها في رؤية جغرافية، دار المسيرة للتوزيع والنشر، عمان، الاردن، 2005، ص 37.
- (2) Jassim, S. Z., and Goff J.C. Geology of Iraq. Published by Dolin, Prague and Museum, Brno Czech Republic, 2006.P.29.
- (3) Khaldoun A. Maa'la, Geomorphology of Al-Jazira Area, Iraqi Bull.Geol.Min,Specil Issue,No.3,2009,p.5
- (4) بلسم سالم مجيد الطواش، التأريخ البلايستوسيني لمنخفضي الرزازة والثرثار في وسط العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 1996، ص 14.
- (5) أحمد فليح فياض، المظاهر الجيومورفولوجية للعصر البلايوستوسيني (المطير) في الهضبة الغربية من العراق وسبل استثمارها، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، 2013، ص 8.
- (6) وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للارصاد الجوي والمسح الزلزالي، البيانات المطرية لمحطات (بجي، تكريت، الموصل، الرمادي، سامراء)
- (7) Buring p. map soil and soils condition in Iraq, 1960.
- (8) محمد ابراهيم شرف، التحليل المكاني بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة، الجامعة الاسكندرية، 2010، ص 36.
- (9) محمد سعيد البارودي، تقدير احجام السيول ومخاطرها عند المجري الأدنى لوادي عرمة جنوب شرق مدينة مكة بأستخدام نظم المعلوات الجغرافية، مجلة الجمعية الجغرافية المصرية، العدد 48، 2012، ص 36.

لمناطق الحوض وتضرسه وبالتالي زيادة في نشاط العمليات الجيومورفولوجية المختلفة.

2. وفق نموذج الاخطار الجيومورفولوجية والخاص بأوزان الطبقات الداخلة في بناء نموذج المخاطر الجيومورفولوجية، احتلت الطبقات الجيولوجية وتكويناتها اعلى وزن (25)، لما لها من اثر في نشاط الاخطار الجيومورفولوجية، يليها طبقتي الانحدارات والتربة بوزن (20)، تليها طبقة الارتفاعات بوزن (15) ومن ثم طبقتي الامطار والنبات الطبيعي بوزن (10).

3. بعد عمليات المطابقة تبين ان هناك ثلاثة مستويات للمخاطر الجيومورفولوجية في حوض وادي الثرثار وكما يلي:

* المستوى الاول (مناطق قليلة الخطورة): شغلت مساحة بلغت (4241) كم²، من من المساحة الكلية لحوض الثرثار، ما نسبته (15%) من مجمل المساحة، وتمثلت في الاجزاء الجنوبية من حوض الثرثار، حول بحيرة الثرثار لاسيما الاجزاء الشرقية والشمالية من البحيرة.

* المستوى الثاني (مناطق متوسطة الخطورة): وتشغل هذه الفئة معظم مساحة حوض وادي الثرثار، اذ بلغت مساحة الاراضي من هذا المستوى (23451) كم²، ونسبة بلغت (82.7%) من مجمل المساحة، وتمثلت بالاجزاء الوسطى والشمالية لحوض الثرثار.

* المستوى الثالث (مناطق خطرة): وشكلت نسبة قليلة من منطقة الدراسة، شغلت مساحة (670) كم²، ونسبة بلغت (2.4%) من مجمل المساحة، وتمثلت هذه الفئة في الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة، في منطقة جبال سنجار.

