بناء خريطة المخاطر الهيدروجيمورفولوجية لمروحة الخر الفيضية باستخدام التقانات الحديثة

الباحثة. ساره رعد مكي العذاري أ.د. محمد عبد الوهاب حسن الاسدي

جامعة البصرة – كلية الآداب

الملخص:

تناولت الدراسة تقيم المخاطر الهيدرولوجية لمروحة الخر الفيضية وتوصلت الدراسة الى تحديد اربعة انواع من المخاطر الجيومورفولوجية وهي مخاطر مرتبطة بالخصائص التضاريسية والانحدارية المتمثلة بمخاطر حركة المواد على سطح المروحة وتم عمل منهجيات كارتوجرافية لتمثيل الطبقات والاوزان المعتمدة لاشتقاق خرائط مخاطر التعرية في مروحة الخر الفيضية وبذلك امكن تصنيف المخاطر الى اربعة مستويات من الخطورة وهي مناطق قليلة الخطورة ومناطق متوسطة الخطورة ومناطق خطرة ومناطق عالية الخطورة ووثقت تلك المخاطر بخرائط تفصيلية توضيحية باستخدام تقانات الحديثة والبرامج باستخدام نظم المعلومات الجغرافية الحديثة Gis والمرئيات الفضائية وبعد تحليلها وبيان اثرها على استخدامات الارض المختلفة في منطقة الدراسة توصلت الدراسة الى بعض المقترحات في صيانة الارض للمواجهة او تقليل من حدة المخاطر والتخفيف من شدة اثارها.

الكلمات المفتاحية: (بناء المخاطر الهيدروجيمورفولوجية، مروحة الخر الفيضية التقانات الحديثة).

Constructing a hydrogeomorphological hazards map of the floodplain fan using modern techniques

Sarah Raad Makki Adhar

Prof. Dr. Mohamed Abdel-Wahhab Hassan Al-Asadi

Basra University - College of Arts

Abstract:

The Study Dealt with the Evaluation of the Hydrological Risks of the Floodplain Fan, and the Study Concluded to Identify Four Types of Geomorphological Risks, Which are Risks Associated with the Terrain and Slope Characteristics Represented by the Risks of Movement of Materials on the Surface of the Fan. into Four Levels of

Risk, Which are Low-Risk Areas, Medium-Risk Areas, Dangerous Areas, and High-Risk Areas. These Risks were Documented with Detailed Illustrative Maps Using Modern Technologies and Programs Using Modern Geographic Information Systems (GIS) and Satellite Visuals. Proposals for the Maintenance of the Land to Confront or Reduce the Severity of Risks and Mitigate the Severity of Their Effects.

Keywords: (building hydrogemorphological hazards, floodplain fan, modern technologies).

اسباب اختيار موضوع الدراسة :

لدراسة تأثير العمليات والفعاليات المخاطر الهيدروجيومورفولوجية بشكل واضح وما ينتج عنها من تأثيرات في مروحة الخر الفيضية.

مشكلة الدراسة :

تكمن مشكلة الدراسة في السؤال التالي : ماهي المخاطر الهيدرولوجية السائدة في مروحة الخر الفيضية وهل تتباين شدتها مكانياً ؟ وما اثارها الجيمورفولوجية ؟

فرضية الدراسة :

تفترض الدراسة ان هنالك العديد من المخاطر الهيدروجيومورفولوجية في منطقة الدراسة المتمثلة بالمخاطر التعرية المائية والمورفوديناميكية والمورفوتكتونية إذ تتباين في شدتها وعليه تم تصنيفها وتقيمها من خلال تحديد مستويات درجات خطورتها .

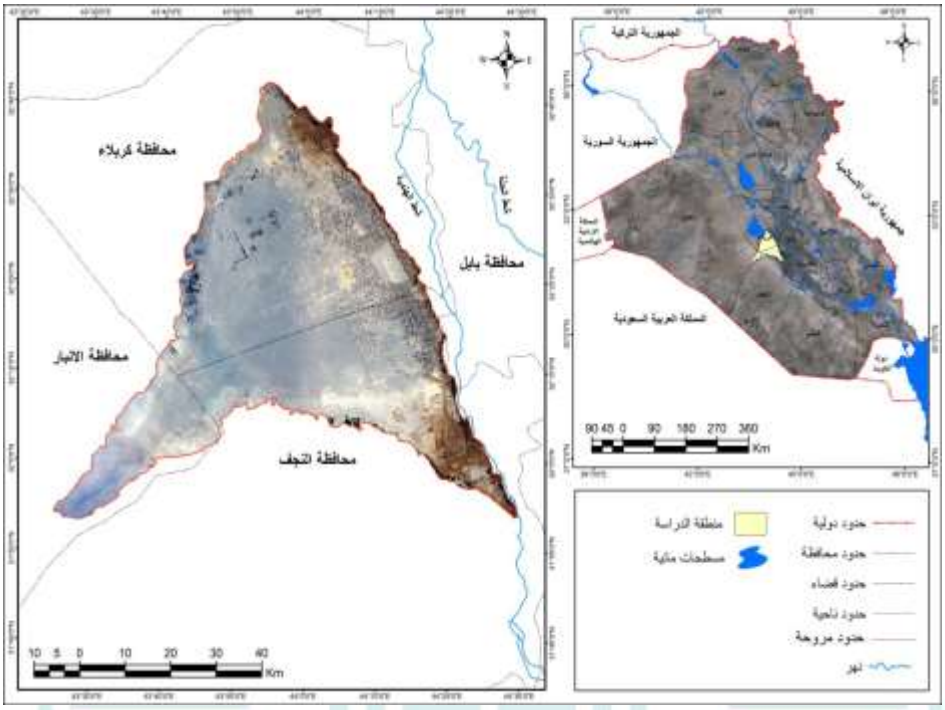
هدف الدراسة :

١. رسم خرائط المخاطر الهيدروجيومورفولوجية في منطقة الدراسة يتم من خلالها تصنيف المنطقة بحسب درجات الخطورة
٢. وضع مقترحات للحد من مخاطر الهيدروجيومورفولوجية التي تتعرض لها منطقة الدراسة .

الموقع الجغرافي و حدود منطقة الدراسة :

تقع مروحة الخر الفيضية جغرافياً في الجزء الغربي من العراق وتقع جميع مساحتها داخل حدود القطر العراقي ، ما بين محافظتي النجف وكربلاء ، تحدها من الشرق محافظة بابل ونهر الفرات ، ومن الغرب المملكة العربية السعودية ، ومن الشمال الغربي محافظة الانبار ، ومن الجنوب محافظتي القادسية والمثنى . أما فلكيا تقع مروحة الطيب ضمن دائرة عرض (١ ,٥٣ .٣١°– ٣ ,٤٢ .٣٢°) شمالا، وقوس طول(٥ , ٢٥ .٤٣° – ٢ ,٣٠ .٤٤°) شرقا.أنظر خريطة رقم(١–١) إذ تبلغ مساحتها (٣٥٢٢.٧٣ كم^{٢}) بينما تبلغ مساحة احواضها المغذية لها (٥٧٥٠٤.٧٤ كم^{٢}) والتي تقع اغلبها في المملكة العربية السعودية . تتخذ المرواح الفيضية الاسماء من الانهار التي تنحدر منها والتي عملت على تكوينها لذلك أطلق تسمية مروحة الخر الفيضية نسبة الى المنشأ الاول في تكوينها (وادي الخر) .

خريطة (١–١)/ موقع مروحة الخر الفضية من العراق .



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على تحليل بيانات المرئيات الفضائية في (Arc Gis ١٠.٨) .

المقدمة :

تعد العمليات الجيمورفولوجية عوامل أساسية في تشكيل الصورة البيئية الحالية، نظرا للتغيرات الهائلة التي تستحدثها هذه العمليات والتي تظهر أثارها في تحوير صورة الأرض عن طريق التعرية والإرساب، وان تسارع تلك العمليات نتيجة للتطرف المناخي من جهة وضغط الإنسان لبيئته الحساسة التي تتميز بصعوبة استرجاع مكوناتها البيئية إلى حالتها الطبيعية[١]. لذا فان دراسة هذا النظام يتطلب نوعا من المهارة لكونها معقدة وعرضه للتغير المستمر بسبب التباين في كمية وحجم التساقط وعدم كفايته وارتفاع التبخر التي تعتمد عليه جميع الأنشطة في المنطقة، ومن خلال هذه الظروف توطدت علاقة طبيعية معقدة التركيب فهي علاقة ديناميكية تستلزم قيام علاقة وثيقة مع التغيرات الحاصلة في مقدار التساقط والتبخر، مما يجعل لهذه البيئة أهمية حيوية وهذا يعني بضرورة البحث عن مصادر للمياه التي تعد الأساس المعول لأجل المحافظة على الاستقرار في

المنطقة. أن فكرة صيانة الموارد البيئية من هذه المخاطر ازدادت في منتصف الثمانينات من القرن الماضي وعلى الأصعدة كافة عالميا وإقليميا ومحليا من اجل التوصل إلى توافق أفضل بين الإنسان وبيئته الناجمة عن التنامي في استغلال الإنسان لبيئته من جانب ومحدودية موارده الطبيعية مؤدية إلى التردي في نوعية البيئة، لذا فان الاستغلال الأمثل لهذه البيئة والعمل دون تدهورها وتوفير الحماية للإنسان ومنجزاته ضد المخاطر الطبيعية من خلال أجراء التحصينات على الأنهر واستصلاح الأراضي من الأملاح والمخلفات الحربية المنتشرة في منطقة الدراسة وتوفير متطلباتها من المياه والسيطرة على الفيضانات وتقليل شدة التعرية وصيانة التربة والنبات كله يتطلب التعاون بين أفراد والمؤسسات والهيئات الحكومية للنهوض بهذه المهمة التي تهم شرائح المجتمع كافة من اجل المحافظة على البيئة[٢]. كما تعد دراسة المخاطر البيئية ذات أهمية كبيرة للتعرف على السطح بوصفها خطوة أولية لتقييمها لأغراض الاستعمال في اختيار الموضع الأمثل لأي مشروع، مما يتجنب الأراضي الخطرة بخاصة تلك التي تتسم بعدم الاستقرارية أو المهددة بنشاط النحت المائي المدمر(الانزلاقات الأرضية وأراضي الهبوط الموضعي وأراضي الترب والتكوينات القابلة للانضغاط والأراضي المعرضة للفيضانات او المهددة بالنحت القاعدي او الجدولة)، كما ان تحديد مدى تأثير الأراضي المجاورة على الاستعمال بخاصة في منطقة الدراسة التي تعد من المناطق ذات الانزلاقات الأرضية بأنواعها المختلفة[٣]. بناء على ذلك فان بناء خريطة المخاطر البيئية تتسم بأنها من العمليات المركبة التي تحتاج إلى خبرة كبيرة في تحديد أهم المتغيرات التي تؤثر بشكل مباشر أكثر من غيرها وفرزها في بيئة المروحة . وللتعرف على تلك المشكلات يتوجب القيام بمسح جيمورفولوجي تفصيلي وتحليل الوضع للأراضي المجاورة له، ومن خلال التطور التقني الذي أصبح الوصول إلى هذه المعلومات أكثر سهولة من الأساليب التقليدية في اختيار الموضع.

تصميم خريطة المخاطر البيئية لمروحة الخر

تعد خرائط العناصر البيئية الحساسة على درجة عالية من الأهمية في تحليل البيانات البيئية لان نواتجها تشكل وسيلة يستعين بها مخططو استخدامات الأرض في فهم الخصائص الكمية والنوعية[٤]. من خلال هذه الخرائط يمكن استنباط العلاقات المكانية المتبادلة والتي تربط هذه العناصر مع بعضها سيمثل بناء هذه الطبقات على رسم طبقات معلوماتية للعناصر البيئية الحساسة للمخاطر معتمدين في ذلك على اقتباس أفكار الطبقات وأوزانها من نظام التصنيف الهولندي (ITC)، وقد بنيت أفكار متطلبات بناء الطبقات المعلوماتية من خلال اقتباس عدد من الأفكار لمنطقة الدراسة.ومن اجل أبراز المخاطر البيئية في مروحة الخر الفيضية وتوضيح درجاتها، تم تصميم خارطة المخاطر على وفق الخطوات الآتية : أجريت عملية تطابق للخرائط التي شملت خريطة مناسيب المياه وخطوط الكنتور وخريطة الشبكة المائية والخريطة الطبوغرافية وخريطة التربة في منطقة الدراسة الطبيعية، وتم بناء جدول خاص يحدد وجود كل نوع من أنواع المخاطر وكالاتي :

تتعرض منطقة الدراسة الى المخاطر المختلفة منها الهيدرولوجية والمورفوتكتونية والمورفومناخية والمورفوديناميكية والسيول على انها تغير مفاجئ وسريع يحدث في البيئة الطبيعية ، مماىؤدي الى اضرار مادية وبشرية ، فعند سقوط الامطار بشكل مفاجئ تتجمع المياه في بطون الاودية تصاحبه تدفقات مائية سريعة يعرض المنطقة الى مخاطر الفيضانات الفيضية ، والتي تؤدي الى تدهور وتخريب الغطاء الارضي ومظاهر سطح الارض من خلال زيادة مخاطر التعرية المائية التي تؤدي الى هبوط ارضي وانزلاقات وزحف وتساقط الصخور بمساعدة عوامل اخرى التي تتحكم في درجة المخاطر الجيمورفولوجية مثل الانحدار والطبوغرافية ونوعية التكوينات الجيولوجية والتعرية وكثافة الامطار ، وبناء على هذا فقد قسمت الدراسة الى عدة انواع من المخاطر ، وقد تم قياس المخاطر

اعتماداً على كل نوع من المخاطر حسب وزن كل طبقة وحسب الطبقات التي يحتاجها كل نوع من المخاطر .

اولا : بناء نموذج المخاطر المورفوتكتونية في مروحة الخر الفيضية .

تشكل المخاطر المورفوتكتونية خطراً على استعمالات الارض في منطقة الدراسة ، لذا لابد من اختيار طبقات يتم من خلالها عمل نموذج لمخاطر العمليات المورفوتكوتونية ، وتمثلت هذه الطبقات (كثافة التراكيب الخطية ، كثافة الفوالق ، التتابع الطبقي ، الانحدار) ، ومن ثم ربط الطبقات الانفة الذكر من خلال اعادة تصنيفها على اساس القيم المختارة Reclassfly من صندوق الادوات (Spatial Analyst Tool –Overlay–Weighted Sum) ومن ثم اعطاء وزن خاص بكل طبقة حسب درجة علاقتها بنوعية مخاطر العمليات المورفوتكتونية ، وهي طبقة خاصة بكثافة التراكيب الخطية وقد اعطيت وزن بنسبة مئوية (٣٠%) وطبقة خاصة بكثافة الفوالق وقد اعطيت وزن بنسبة مئوية (٢٠%)، وطبقة خاصة للتتابع الطبقي وقد اعطيت وزن بنسبة مئوية (٣٠%)، واخيرا طبقة خاصة بالانحدار وقد اعطيت وزن بنسبة مئوية (٢٠%) كما في خريطة (٢-٨١)/جدول(٤-٩٥)وشكل(٤-١٢) وذلك من أجل الوصول الى المواقع الاكثر خطورة في منطقة الدراسة من خلال استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc Gis ١٠.٨) وقد تبين من خلال هذا البناء النموذجي ان هنالك اربعة اصناف من المخاطر العمليات المورفوتكوتونية كما يلي خريطة رقم(١-٢)وجدول (١-١):

جدول (١-١) / فئات مخاطر المورفوتكتونية لمروحة الخر الفيضية .

ت	الفئات	المساحة /كم^{٢}	النسبة %
١	**عديمة الخطورة**	**١٥٠٩.٦٨**	**٤٢.٨**
٢	**قليلة الخطورة**	**١٤٢٧.٨٤**	**٤٠.٥**
٣	**متوسطة الخطورة**	**٤١٠.٧٤**	**١١.٦**
٤	**عالية الخطورة**	**١٧٤.٤٧**	**٤.٩**
٥	**المجموع**	**٣٥٢٢.٧٣**	**١٠٠**

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات خريطة رقم (١- ٢) .

- **مناطق عديمة الخطورة :** جاءت المناطق العديمة الخطورة بالمرتبة الاولى من حيث المساحة ، إذ شغلت مساحة قدرها (١٥٠٩.٦٨كم^{٢}) وبنسبة مئوية(٤٢.٨%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء-النجف .
- **مناطق قليلة الخطورة :** جاءت في المرتبة الثانية من حيث المساحة والمرتبة الثالثة من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (١٤٢٧.٨٤كم^{٢}) وبنسبة مئوية(٤٠.٥%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء-النجف .

- **مناطق متوسطة الخطورة** : جاءت في المرتبة الثالثة من حيث المساحة والمرتبة الثانية من

حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (٤١٠.٧٤كم^{٢}) وبنسبة مئوية(١١.٦%)من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء–النجف .

- **مناطق عالية الخطورة** : جاءت في المرتبة الرابعة من حيث المساحة والمرتبة الاولى من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (١٧٤.٤٧كم^{٢}) وبنسبة مئوية(٤.٩%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط وفي أجزاء متفرقة في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء–النجف .

خريطة (١-٢)/ المخاطر المورفوتكتونية في مروحة الخر الفيضية .

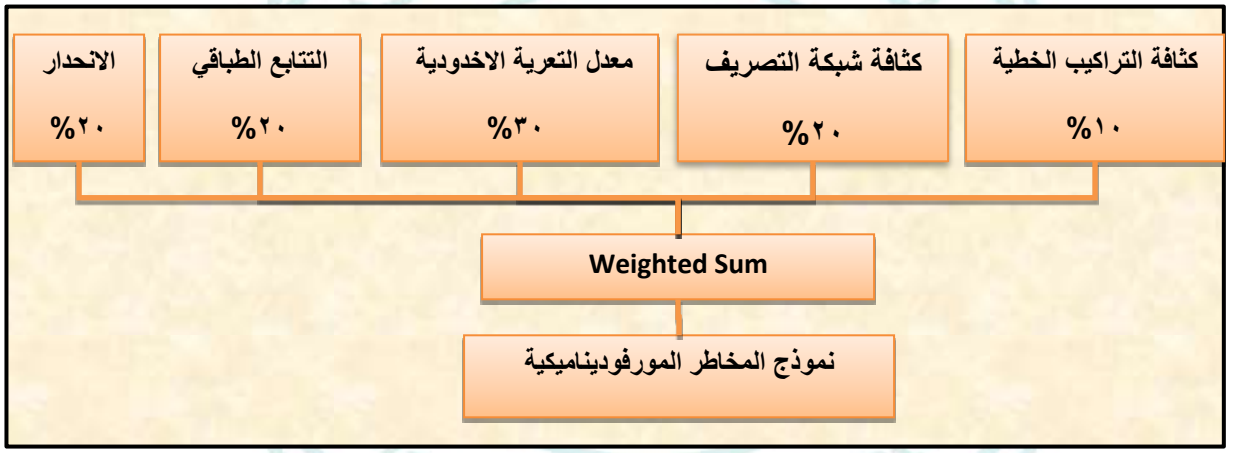
المصدر : من عمل الباحثة باعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات ArcGis ١٠.٨ .

ثانيا : بناء نموذج مخاطر التعرية في مروحة الخر الفيضية .

تعد التعرية المائية من المسببات الرئيسية للمخاطر الجيومورفولوجية ، والتي تتعرض اليها الترب في منطقة الدراسة واخطرها ، كما انها تعمل على زيادة حمولة التيارات المائية المتمثلة بالحصى والرمل والغرين التي تزيد بدورها من عمليات الحت والتفتيت للصخور ، وتنشط عمليات التعرية نتيجة طبيعة انحدار سطح منطقة الدراسة ، فضلا عن الدور الذي تؤديه طبيعة التكوينات والترسبات الجيولوجية والتي تحدد مدى استجابتها لعمليات التعرية ، كما لابد من ابراز الدور الذي تؤديه كثافة التراكيب الخطية والتي تعبر عن تركزها في الكيلومترات الواحدة ، فكلما ازدادت كثافتها كلما زادت الاخاديد التي تجري المياه خلالها ومن ثم العمل على توسيعها بواسطة حت الجريان المائي ، وتؤثر طبيعة الغطاء النباتي على عمليات التعرية في منطقة الدراسة ، فكثافة الغطاء النباتي تقف عائقاً امام تنشيط عمليات التعرية في المنطقة ويحدث العكس في حال قلت كثافة إذ تنشط عمليات التعرية ومن ثم تزداد مخاطرها ، لذلك تباينت نتيجة لذلك كثافة شبكة التصريف المائية من حيث عددها ورتبها ومن ثم كثافتها ، وكلها عوامل متعددة تضافرت لتشكل عمليات تعرية مائية متباينة الشدة والتي تم احتسابها بالاعتماد على المعادلات الرياضية ، لذا تم اختيار طبقات يتم من خلالها عمل نموذج لمخاطر التعرية المائية وتمثلت هذه الطبقات (التتابع الطباقي ، ودرجة الانحدار ، وكثافة التراكيب الخطية ، وكثافة شبكة التصريف المائية) ، ومن ثم ربط الطبقات الانفة الذكر من خلال اعادة تصنيفها على اساس القيم المختارة Reclassfly من صندوق الادوات Spatial Analaysis Tool__Overlay__Weightet Sum ، ومن ثم اعطاء وزن خاص بكل طبقة حسب درجة علاقتها بنوعية مخاطر التعرية المائية والتي اعطت وزن (٢٠%) ، وطبقة خاصة بكثافة التراكيب الخطية اعطيت وزن(١٠%) وطبقة خاصة بمعدل التعرية الاخدودية التي اعطيت وزن (٣٠%) واخيرا طبقة خاصة بكثافة شبكة التصريف المائية التي

اعطيت وزن(٢٠%) وطبقة خاصة للتتابع الطباقي التي اعطيت وزن (٢٠%) وذلك من اجل الحصول على المواقع الاكثر خطورة في منطقة الدراسة ، ومن خلال استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية Gis ، كما في خريطة رقم(١-٣)وجدول (١-٢)وشكل (١-١) وقد تبين من خلال هذا البناء النموذجي ان هنالك اربعة اصناف من المخاطر العمليات المورفوتكوتونية كما يلي :

شكل (١-١) / المنهجية الكارتوجرافية لتمثيل الطبقات والاوزان المعتمدة لاشتقاق خريطة مخاطر التعرية في مروحة الخر الفيضية .



المصدر : من عمل الباحثة .

جدول (١-٢) / فئات مخاطر التعرية لمروحة الخر الفيضية .

ت	الفئات	المساحة /كم٢	النسبة %
١	**عديمة الخطورة**	**٣٩١.٩٦**	**١١.١**
٢	**قليلة الخطورة**	**٦٤٨.٩٣**	**١٨.٤**
٣	**متوسطة الخطورة**	**١٦١٤.٩١**	**٤٥.٨**
٤	**عالية الخطورة**	**٨٦٦.٩٣**	**٢٤.٦**
٥	**المجموع**	**٣٥٢٢.٧٣**	**١٠٠**

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات خريطة رقم (١- ٣) .

- **مناطق عديمة الخطورة** : جاءت المناطق العديمة الخطورة بالمرتبة الاولى من حيث المساحة ، إذ شغلت مساحة قدرها (٣٩١.٩٦كم٢) وبنسبة مئوية(١١.١%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء-النجف، وتكون امنة لاستعمالات مختلفة .
- **مناطق قليلة الخطورة** : جاءت في المرتبة الثانية من حيث المساحة والمرتبة الثالثة من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (٦٤٨.٩٣كم٢) وبنسبة مئوية(١٨.٤%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء-النجف .تتميز تلك المناطق بالانحدار القليل وكثافة مائية قليلة وانتشار الغطاء النباتي مما يقل جدا تاثير التعرية بانواعها.
- **مناطق متوسطة الخطورة** : جاءت في المرتبة الثالثة من حيث المساحة والمرتبة الثانية من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (١٦١٤.٩١ كم٢) وبنسبة

مئوية(٤٥.٨%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء–النجف . وتضمنت المناطق ذات انحدارات متوسطة فضلا عن كثافة الغطاء النباتي المتوسطة التي تقلل من نشاط التعرية المائية .

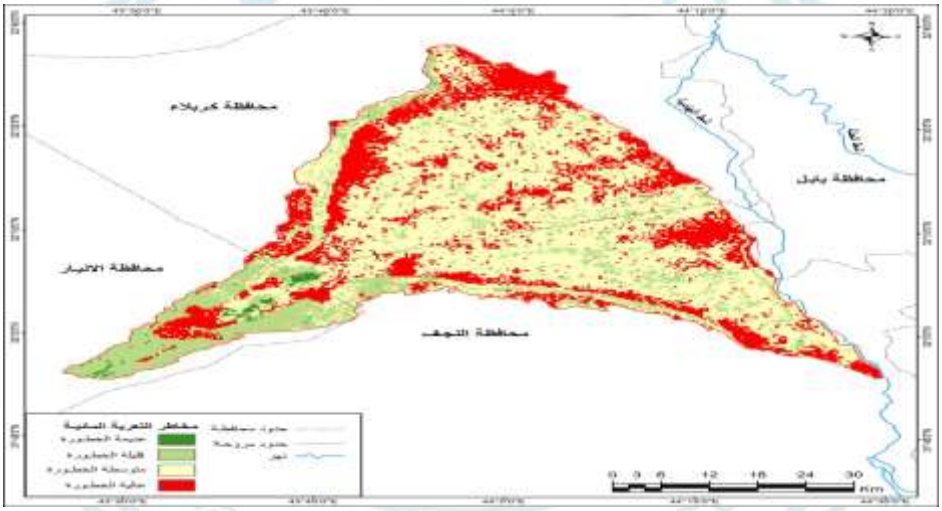
- **مناطق عالية الخطورة :** جاءت في المرتبة الرابعة من حيث المساحة من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (٨٦٦.٩٣ كم^{٢}) وبنسبة مئوية(٢٤.٦%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف الشرقة والغربية وفي أجزاء متفرقة من احواض مروحة الخر الفيضية وعند عنق المروحة والتي تضمنت اراضي ذات انحدارات مرتفعة ومناطق تتعرض الى امطار وقتية ولكنها شديدة تعمل على جرف طبقات التربة فضلا عن قلة الغطاء النباتي وبذلك توؤدي الى زيادة مخاطر التعرية المائية في المنطقة .

ثالثاً : بناء نموذج المخاطر المورفوديناميكية في مروحة الخر الفيضية .

تشكل المخاطر المورفوديناميكية خطراً على استعمالات الارض في منطقة الدراسة ، لذا لابد من اختيار طبقات يتم من خلالها عمل نموذج لمخاطر العمليات المورفوديناميكية لذا تم تحديد عدة عوامل موؤرة في تنشيط تلك العمليات وهي طبيعة التكوينات والترسبات الجيولوجية ومدى صلابتها التي تزيد من عمليات الهدم والتساقط الصخري وزحف التربة ، كما تؤدي درجة انحدار سطح المنطقة دور مهم حيث تعمل على ايجاد زوايا حادة تضعف من مقاومة التربة والصخور على حد سواء للجاذبية الارضية وسرعان ماتتساقط تلك الصخور المتاثرة بعمليات التعرية او التجوية ، فضلا عن شكل المنحدر الذي يحدد مقدار تقوس المنحدرات ، ومن ثم تحديد نوعية العمليات المورفوديناميكة ويجب اخذ بالحسبان الدور الذي تؤديه الى كثافة شبكة التصريف المائية ونفاذية التربة ومقدار ترسب المياه الى الشقوق والفواصلوالتي تعمل على توسعها ومن زيادة عمليات

التساقط وخاصة عند حافات الوديان لذا تم اختيار طبقات لعمل نماذج للمخاطر الديناميكية ومن ثم اعطاء وزن خاص بكل طبقة حسب درجة علاقتها بنوعية المخاطر ومنها التتابع الطباقي وقد اعطيت وزن(٣٠%) وطبقة خاصة بالانحدار واعطيت وزن (٢٠%) وطبقة خاصة بكثافة شبكة التصريف المائية وقد اعطيت وزمن(٣٠%) كما في خريطة رقم(١-٤)وجدول (١-٣)وشكل (١-٢) وذلك من أجل الوصول الى المواقع الاكثر خطورة

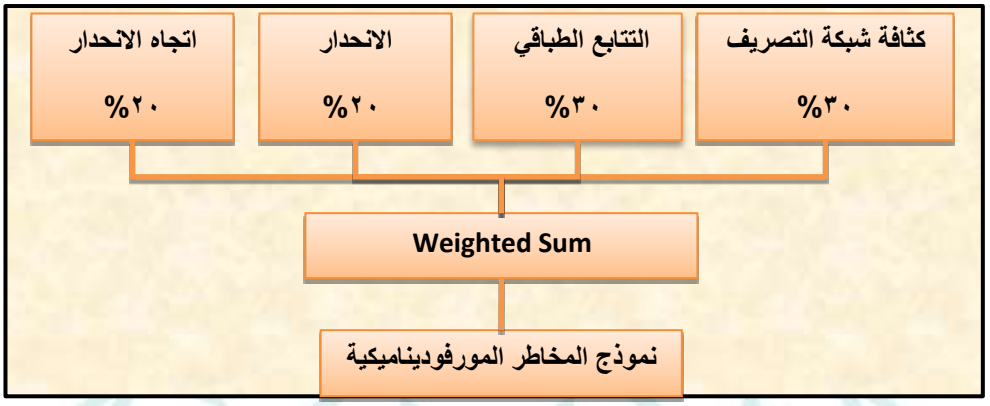
خريطة (١-٣)/ مخاطر التعرية في مروحة الخر الفيضية .



المصدر : من عمل الباحثة باعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات ArcGis ١٠.٨ .

في منطقة الدراسة من خلال استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc Gis ١٠.٨) وقد تبين من خلال هذا البناء النموذجي ان هنالك اربعة اصناف من المخاطر العمليات المورفوتكوتونية كما يلي :

شكل (١-٢) / المنهجية الكارتوجرافية لتمثيل الطبقات والاوزان المعتمدة لاشتقاق خريطة المخاطر المورفوديناميكية في مروحة الخر الفيضية .



المصدر : من عمل الباحثة .

جدول (١-٣) / فئات مخاطر المورفوديناميكية لمروحة الخر الفيضية .

ت	الفئات	المساحة /كم٢	النسبة %
١	عديمة الخطورة	٣٢٣.١١	٩.١
٢	قليلة الخطورة	٩٥٩.٠٩	٢٧.٢
٣	متوسطة الخطورة	١٥٢٠.٤٢	٤٣.١
٤	عالية الخطورة	٧٢٠.١١	٢٠.٤
٥	المجموع	٣٥٢٢.٧٣	١٠٠

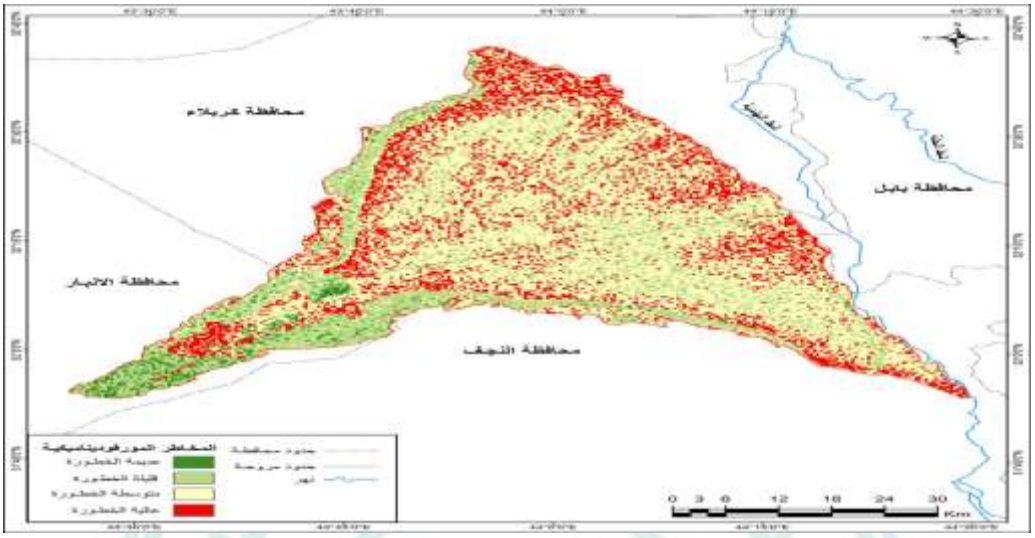
المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات خريطة رقم (١- ٤) .

- **مناطق عديمة الخطورة :** جاءت المناطق العديمة الخطورة بالمرتبة الاولى من حيث المساحة ، إذ شغلت مساحة قدرها (٣٢٣.١١كم٢) وبنسبة مئوية(٩.١%) من مجموع

مساحة منطقة الدراسة ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء–النجف .

- **مناطق قليلة الخطورة** : جاءت في المرتبة الثانية من حيث المساحة والمرتبة الثالثة من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (٩٥٩.٠٩كم^{٢}) وبنسبة مئوية(٢٧.٢%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء–النجف .
- **مناطق متوسطة الخطورة** : جاءت في المرتبة الثالثة من حيث المساحة والمرتبة الثانية من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (١٥٢٠.٤٢كم^{٢}) وبنسبة مئوية(٤٣.١%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء–النجف .
- **مناطق عالية الخطورة** : جاءت في المرتبة الرابعة من حيث المساحة من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (٧٢٠.١١كم^{٢}) وبنسبة مئوية(٢٠.٤%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط وفي أجزاء متفرقة في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء–النجف .

خريطة (١– ٤)/ المخاطر المورفوديناميكية في مروحة الخر الفيضية .



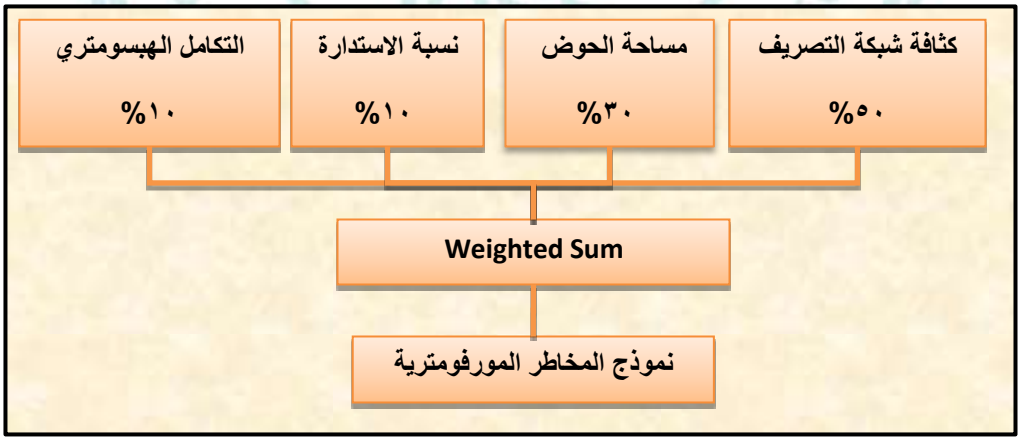
المصدر : من عمل الباحثة باعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات ArcGis ١٠.٨ .

رابعاً : بناء نموذج المخاطر المورفومترية في مروحة الخر الفيضية .

تحدد الخصائص المورفومترية للاحواض بانواعها (المساحية والشكلية والتضاريسية وخصائص شبكة الصرف) المرحلة الحتية التي يمر بها الحوض سواء كانت مرحلة الشباب او النضج او الشيخوخة ، لذا اعتمدت الدراسة على بعض الخصائص المورفومترية ، والتي لها دلالة على شدة تأثير احواض منطقة الدراسة بالمرحلة التي يمر بها ومن ثم معرفة الخطورة المترتبة عليها ، وتم الاعتماد على اهم الخصائص المورفومترية لبناء هذا النموذج وهي مساحية الحوض لما لها من اهمية واضحة ، إذ كلما زادت مساحة الحوض ازدادت كمية الامطار المتساقطة التي تستلمها ، كما ان لشكل الحوض الذي يميل الى الاستطالة او الاستدارة أثر واضح إذ تمتاز الاحواض التي كلما تميل الى الاستدارة الى تركز الجريان ضمن مراتب دنيا سرعان مما تتطور الى امكانية توليد فيضانات سيلية فجائية تصل بسرعة الى منطقة المصبات مما يعمل على زيادة المخاطر المترتبة

عليها ، فضلا عن كثافة شبكة التصريف المائية التي تحدد من كمية وطبيعة الجريان المائي ومن ثم مخاطر السيول المائية التي تترتب عليها، فضلا عن كثافة شبكة التصريف المائي التي تحدد من كمية وطبيعة الجريان المائي ومن ثم مخاطر السيول المائية التي تترتب عليها ، ولعمل نموذج للمخاطر المورفومترية ، تم ربط الطبقات الانفة الذكر باوزان حسب درجة علاقتها بنوعية المخاطر ومن اهم الطبقات مساحة الحوض وقد اعطيت وزن(٣٠%) وطبقة خاصة بنسبة الاستدارة وقد اعطيت وزن(١٠%) وطبقة خاصة بالشبكة المائية وقد اعطيت وزن(٥٠%) وطبقة خاصة بالتكامل الهبسومتري وقد اعطيت وزن(١٠%) ، كما في خريطة رقم(١-٥)وجدول (١-٤)وشكل (١-٣)، وذلك من أجل الوصول الى المواقع الاكثر خطورة في منطقة الدراسة من خلال استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc Gis ١٠.٨) وقد تبين من خلال هذا البناء النموذجي ان هنالك اربعة اصناف من المخاطر العمليات المورفوتكوتونية كما يلي :

شكل (١-٣) / المنهجية الكارتوجرافية لتمثيل الطبقات والاوزان المعتمدة لاشتقاق خريطة المخاطر المورفومترية في مروحة الخر الفيضية .



المصدر : من عمل الباحثة .

جدول (١-٤) / فئات مخاطر المورفومترية لمروحة الخر الفيضية .

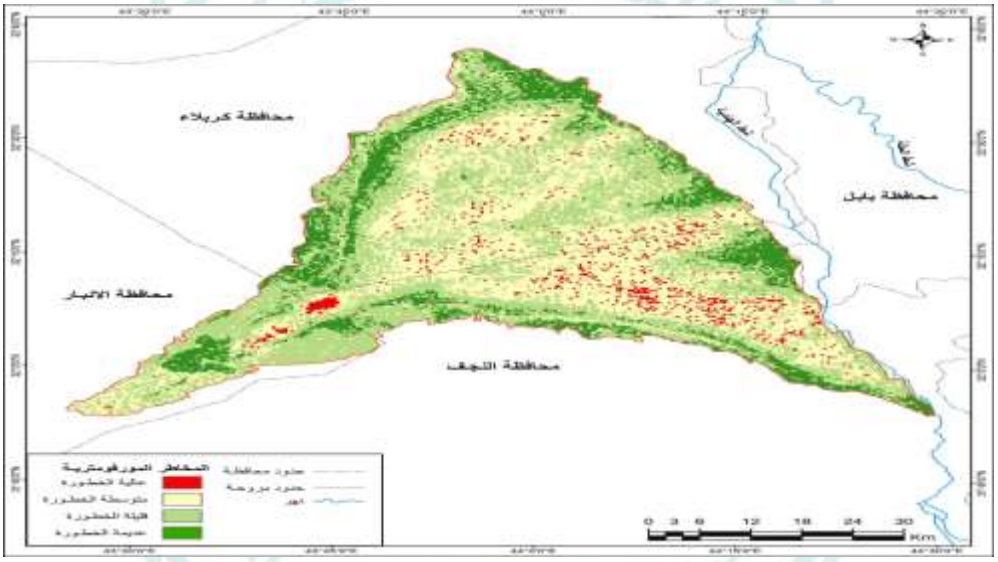
ت	الفئات	المساحة /كم٢	النسبة %
١	**عديمة الخطورة**	**٥٠٢.٢١**	**١٤.٢**
٢	**قليلة الخطورة**	**١٢٠٣.٨٢**	**٣٤.١**
٣	**متوسطة الخطورة**	**١١٠٥.٣٢**	**٣١.٣**
٤	**عالية الخطورة**	**٧١١.٣٨**	**٢٠.١**
٥	**المجموع**	**٣٥٢٢.٧٣**	**١٠٠**

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات خريطة رقم (١- ٥) .

- **مناطق عديمة الخطورة :** جاءت المناطق العديمة الخطورة بالمرتبة الاولى من حيث المساحة ، إذ شغلت مساحة قدرها (**٥٠٢.٢١** كم٢) وبنسبة مئوية(**١٤.٢%**) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء-النجف .
- **مناطق قليلة الخطورة :** جاءت في المرتبة الثانية من حيث المساحة والمرتبة الثالثة من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (**١٢٠٣.٨٢** كم٢) وبنسبة مئوية(**٣٤.١%**) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء-النجف
- **مناطق متوسطة الخطورة :** جاءت في المرتبة الثالثة من حيث المساحة والمرتبة الثانية من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (**١١٠٥.٣٢**كم٢) وبنسبة مئوية(**٣١.٣%**) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء-النجف .

- **مناطق عالية الخطورة :** جاءت في المرتبة الرابعة من حيث المساحة والمرتبة الثانية من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (٧١١.٣٨كم^{٢}) وبنسبة مئوية(٢٠.١%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط وفي أجزاء متفرقة في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء–النجف .

خريطة (١– ٥)/ المخاطر المورفومترية في مروحة الخر الفيضية .



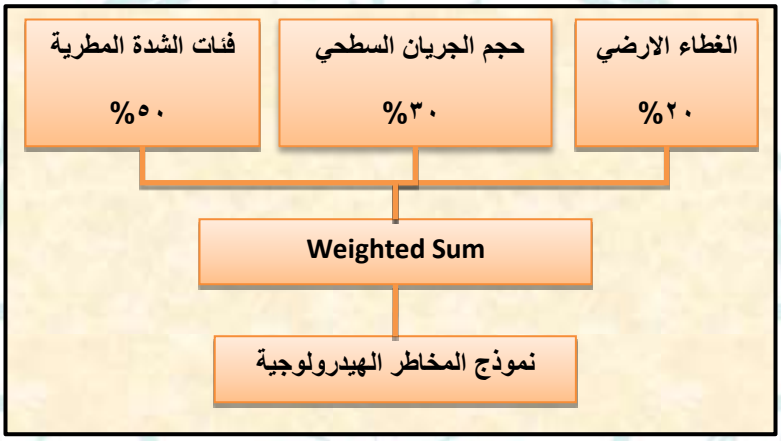
المصدر : من عمل الباحثة باعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات ArcGis ١٠.٨ .

خامساً : بناء نموذج المخاطر الهيدرولوجية في مروحة الخر الفيضية .

يعد وادي الخر من الانهار الموسمية و احواض مروحة الخر الفيضية من المناطق التي تجلب سنويا كميات كبيرة من السيول الجارفة في مواسم المطيرة إذ تعد فيضانات السيول الجارفة Flash Floods من أسوء واخطر المشاكل البئية والطبيعية المرتبطة بتكرار سقوط الامطار الغزيرة الشديدة لتغطي مساحات واسعة من الاراضي المنبسطة ، مما يترك اثر واضح في حدوث المخاطر الجيومورفولوجية مسببة اضرار كبيرة في المشاريع والمنشاة الاقتصادية المتمثلة بالجسور والبنى التحتية والطرق الرئيسية التي تتعرض هي الاخرى الى مشاكل القطع خلال فترات العواصف المطرية الشديدة في المنطقة ، ومن خلال تحليل مجموع التساقط للشدة المطرية في منطقة الدراسة مسبقاً ، تبين بأن المنطقة الدراسة تستلم كميات من الامطار خلال العواصف المطرية تستلم كميات من الامطار لاباس بها من خلال العواصف المطرية اي ان الخصائص الهيدرولوجية جعلتها عرضة للمخاطر السيول والفيضانات ، إذ ان تساقط الامطار بشدة مطرية عالية قد تستمر ٣ ساعات كحد اقصى ولكنها بشدة عالية تصحب معها تدفقات مائية بالغة السرعة تتجمع عن الوديان ، ولاسيما بان المنطقة تتميز بوجود منحدرات شديدة عند المناطق المرتفعة ، ووجود اخاديد بدرجة كبيرة مما يعرضها الى مخاطر السيول الجارفة باتالي اثيرها على استعمالات الارض في منطقة الدراسة كما يؤدي الغطاء الارضي من خلال تاثيره على كمية المياه الجارية بسبب تباين قابلية التربة على التشبع بالمياه او تسربها والتي تم احتسابها عندما تم تقدير حجم الجريان فالغطاءات الارضية التي تتسم بارتفاع المسامية وانخفاض النفاذية كانت لها القدرة على توليد جريانات مائية اعلى بكثير من الغطاءات التي تتسم بارتفاع النفاذية وذات غطاء نباتي كثيف تعيق الجريان المائي ، لذات تم اختيار طبقات يتم من خلالها عمل نموذج للمخاطر الهيدرولوجية ومن ثم اعطاءها اوزان بحسب درجة علاقتها بنوعية المخاطر ومنها طبقة الغطاءات الارضية وقد اعطيت وزن(٢٠%) ، وطبقة خاصة بحجم الجريان المائي وقد اعطيت وزن(٣٠%) واخيرا طبقة خاصة بكثافة الشدة المطرية وقد اعطيت وزن(٥٠%) ، كما في خريطة رقم(١-٦)وجدول (١-

٥)وشكل (١-٤) وذلك من أجل الوصول الى المواقع الاكثر خطورة في منطقة الدراسة من خلال استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc Gis ١٠.٨) وقد تبين من خلال هذا البناء النموذجي ان هنالك اربعة اصناف من المخاطر العمليات المورفوتكوتونية كما يلي :

شكل (١- ٤) / المنهجية الكارتوجرافية لتمثيل الطبقات والاوزان المعتمدة لاشتقاق خريطة المخاطرالهيدرولوجية في مروحة الخر الفيضية .



المصدر : من عمل الباحثة .

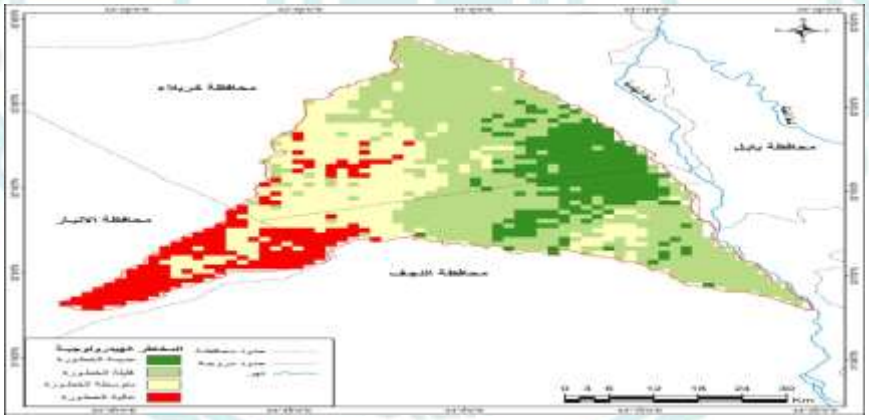
جدول (١-٥) / فئات مخاطر الهيدرولوجية لمروحة الخر الفيضية .

ت	الفئات	المساحة /كم٢	النسبة %

١	عديمة الخطورة	٩٧٩.٢٦	٢٧.٧
٢	قليلة الخطورة	١١٣٢.١٥	٣٢.١
٣	متوسطة الخطورة	٩٠٩.٥٩	٢٥.٨
٤	عالية الخطورة	٥٠١.٧٣	١٤.٢
٥	المجموع	٣٥٢٢.٧٣	١٠٠

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات خريطة رقم (١- ٦) .

خريطة (١- ٦)/ مخاطر الهيدرولوجية في مروحة الخر الفيضية .



المصدر : من عمل الباحثة باعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات ArcGis ١٠.٨ .

- **مناطق عديمة الخطورة :** جاءت المناطق العديمة الخطورة بالمرتبة الاولى من حيث المساحة ، إذ شغلت مساحة قدرها (٩٧٩.٢٦كم^{٢}) وبنسبة مئوية(٢٧.٧%) من مجموع

مساحة منطقة الدراسة ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء–النجف .

- **مناطق قليلة الخطورة** : جاءت في المرتبة الثانية من حيث المساحة والمرتبة الثالثة من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (١١٣٢.١٥كم^{٢}) وبنسبة مئوية(٣٢.١%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء–النجف
- **مناطق متوسطة الخطورة** : جاءت في المرتبة الثالثة من حيث المساحة والمرتبة الثانية من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (٩٠٩.٥٩كم^{٢}) وبنسبة مئوية(٢٥.٨%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء–النجف .
- **مناطق عالية الخطورة** : جاءت في المرتبة الرابعة من حيث المساحة من حيث الخطورة ، إذ شغلت هذه المناطق مساحة قدرها (٥٠١.٧٣ كم^{٢}) وبنسبة مئوية(١٤.٢%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، ، وتتركز في مناطق أطراف ووسط وفي أجزاء متفرقة في الجزء الجنوبي من مروحة الخر الفيضية والجزء الغربي من محافظتي كربلاء–النجف

الصيانة البيئية لمروحة الخر:

يقصد بالصيانة (Conservation) سياسة أدارة البيئة من اجل المحافظة على الموارد الطبيعية من التدهور والاستنزاف مع ضمان موارد كافية للأجيال في الحاضر والمستقبل، وتتضمن الحفاظ على الحياة النباتية والحيوانية والموارد البيئية من الأنشطة البشرية الغير عقلانية والعوامل البيومناخية واستغلالها بما يكفل استمرارها وبقاءها لإشباع متطلبات السكان المتزايد في الحاضر

والمستقبل، إلى جانب تطبيق برامج تحسين البيئة وصيانة الموارد بالاعتماد على التخطيط البيئي[٥].

بدأ الاهتمام بموضوع الصيانة البيئية للأحواض النهرية في العراق منذ بداية الخمسينات حيث جرت أول دراسة للتربة في منطقة جمجمال، والتي أصبحت أساسا لتطوير دراسات صيانة الترب وإدارة أحواض الأنهار في المناطق الرعوية في شمال العراق، وفي السبعينات ازداد الاهتمام بهذا الموضوع وجرت دراسات جدية بهذا الصدد.

أن المشكلة البيئية في المناطق الجافة وشبه الجافة في العراق والتي تعد منطقة الدراسة جزءا منها تتمثل بتدهور التربة نتيجة للاستغلال ولفترات زمنية طويلة إلى جانب الظروف العسكرية قد عرضها للتغير والدمار في نسجتها وبنائها هذا من جانب، وسوء أدارتها من جانب أخر مما جعلها عرضه للتعرية وتدهور لخصوبتها وإنتاجيتها، لذا يتطلب الأمر الالتزام بإجراءات الصيانة لحماية تربة المروحة من الإنهاك والتفتت والانجراف بشكل اكبر وحماية بطون أوديتها الثانوية من تراكم الإرسابات الغرينية التي تؤدي الى مضاعفة خطورة الفيضانات التي تحدث فيها. أن تربة المروحة تعاني بشكل عام من انخفاض المادة العضوية، وارتفاع في كربونات الكالسيوم إلى جانب البوتاسيوم و المغنيسيوم التي تحتاجها التربة بكميات اقل من (الحديد، المنغنيز، الخارصين، النحاس) لتوفي المواد الغذائية لنمو النبات[٦]. لذا تبرز أهمية التسميد بأنواعه في صيانة التربة، فضلا عن المواد العضوية (الخضرية والحيوانية) التي تعد أمرا ضروريا لتحسين صفاتها الكيميائية والحيوية واستقرار صفاتها الفيزيائية وبنائها وجعلها من الترب الجيدة، حيث تعمل على تفكك التربة الثقيلة وتماسك الترب الرملية مما يزيد من قابليتها على الاحتفاظ بالماء، إلى جانب أعادة النظر في وسائل الري الحالية بما يحقق استخداما امثل للمياه في المنطقة، وخاصة ان المنطقة تعتمد على الري الديمي وأحيانا الري بالواسطة عن طريق مياه الآبار ومياه وادي الخر ، لذا يتطلب

الأمر الالتزام باستخدام طرق الري الحديثة وخاصة أسلوب الري بالتنقيط للتقليل من هدر المياه وتلافي لتملح التربة. كما يتطلب التقنيين في حجم المياه المستخدمة في الري على أساس نوع المحصول وطبيعة التربة بحيث تتفق كمية المياه مع الحاجة الفعلية للمحاصيل حتى لا يؤدي الإسراف في استخدام المياه الى تدهور التربة(٧). أما الاعتماد على المياه الجوفية ذات الملوحة العالية فيقتضي الأمر التركيز على المحاصيل التي تتحمل الملوحة كالشعير والأشجار المثمرة، الى جانب أنشاء المبازل من اجل التخلص من النتائج السلبية التي ترافق المشاريع الاروائية المنجزة كتراكم الأملاح وارتفاع منسوب المياه الجوفية.

ومن اجل إنجاح عملية التخطيط في المنطقة يجب اعتماد أسلوب الدورة الزراعية لتنظيم تعاقب المحاصيل الزراعية في الحقول بشكل يحافظ على تربة المراوح من التدهور، وان يتماشى نظام الدورات هذه مع طبيعة المناخ ونوع التربة(٨). كما تتطلب الصيانة حماية الأشجار والشجيرات التي تنمو على سطح المروحة وإعادة ما تعرض منها إلى الإزالة أو القطع لإغراض الوقود او بسبب العمليات العسكرية. كما يمكن زراعة بعض الأصناف النباتية من البقوليات لان جذورها ستعمل على تحسين بناء التربة وخواصها من خلال إضافتها للمادة العضوية وتثبيت النتروجين الجوي الى جانب سيطرتها على مخاطر التعرية، مع وضع الخطط لضبط الاستخدام الرعوي وذلك بمسح الحمولة الرعوية للأرض و للأعداد القليلة للحيوانات الموجودة والوافدة من المناطق الأخرى لأجل تحقيق الاستخدام العقلاني للمراعي دون تلف او تدمير للأرض من جهة ولمنح البيئة الفرصة لتستعيد طاقتها البيولوجية المتجددة من جهة أخرى، وبما أن المنطقة تتصف بفصلية التساقط وتذبذبها يتطلب الأمر تامين ما يحتاجه الحيوان خلال فترات الجفاف وذلك بزراعة أنواع من النباتات المستساغة للحيوان والمقاومة للجفاف ولفترات طويلة مثل (الحلبونك، الكاكوز، الكرط) وغيرها والتي أثبتت نجاحها وهي تحقق غرضين هما توفير الأعلاف للماشية وتحسين خواص

التربة. ومن اجل السيطرة على التعرية وتقليل الحمولة النهرية من الإرسابات ينبغي السيطرة على الفيضان من خلال الحصاد المائي أي حصر وحجز مياه الفيضان وتحسين وتطوير مسالك أو مجاري الفيضان ثم تحقيق الهدف الطويل الأمد (الغطاء النباتي) الذي يجب ان يكون بكثافة عالية وذات نظام جذري عميق وكثيف مع قصر طول النبات الذي يقلل من جهد التعرية في الأراضي فيسرع في تحسين الوضع في اغلب مناطق تجمعات المياه، كما انه يقلل من سرعة الجريان السطحي للمياه، وذلك يعمل كحواجز طبيعية تعرقل جريان المياه ويعمل على تفريق الكميات الكبيرة من المياه الجارية، لذلك ومن اجل ان تصل هذه المياه الى قنوات تحتاج الى وقت أكثر مما يؤدي إلى تقليل الحجم ألفيضاني للمياه ويزيد معدل نفاذها داخل التربة. ولمواجهة تطرف العمليات الجيمورفولوجية لاسيما التي يقوم بها الإنسان يجب تنظيم عمليات التعدين ولاسيما عند قمة المروحة آذ تنتشر مقالع الصخور والحصى والرمل والتي تتبع فيها التعدين المكشوف الذي يفوق التعدين الباطني، والذي ينتج من خلاله تدمير للمظهر الأراضي وإزالة للنبات الطبيعي والطبقة السطحية، والذي ينتج عنها زيادة واضحة في رواسب الأودية وسهولة تعرية الجوانب المهدمة للمناجم المكشوفة[٩].

الاستنتاجات :-

١- تبين من خلال الدراسة وتقيم المخاطر الجيومورفولوجية في المنطقة ظهور اربعة انواع من المخاطر هي المخاطر (الهيدرولوجية والتعرية والمورفوديناميكية والمورفوتكتونية) .

٢- امكن تصنيف المخاطر الى اربعة مستويات من الخطورة وهي مناطق قليلة الخطورة ومناطق متوسطة الخطورة ومناطق خطرة ومناطق عالية الخطورة .

٣- واخيراً توصلت الدراسة الى جملة من المقترحات لصيانة المنطقة من المخاطر بغية الحد من اثارها والتخفيف من شدتها .

المصادر :-

١- جعفر حسين محمود، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور رافد نهر خاصه صو – العظيم باستخدام التقنيات الجغرافية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية، ٢٠٠٤، ص١١٤.

٢- إبراهيم بن سليمان الاحيدب، الكوارث الطبيعية وكيفية مواجهتها، جامعة الأمام محمد بن سعود الإسلامية، السعودية، ١٩٩٢، ص٣٣.

٣- يحيى عيسى فرحان، التطبيق الهندسي للخرائط الجيمورفولوجية، نشرة دورية لقسم الجغرافية، جامعة الكويت، ١٩٨٠، ص٢٧.

٤- يحيى عيسى فرحان، المصدر نفسه،١٩٨٠، ص١٥.

٥- الاسدي ، محمد عبدالوهاب حسن ، جيومورفولوجية مروحة الطيب بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية (Gis) والاستشعار عن بعد ,(Rs) كلية التربية – جامعة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، ٢٠١١، ص ١٧٩-١٨٣.،ص ١٨٣.

٦- داوود، تغلب جرجيس، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، البصرة، ٢٠٠٢ ، ص٦٩.

٧- عبد المقصود، زين الدين، مشكلة التصحر في العالم الاسلامي ، الكويت ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٢١ ، ١٩٨٠ ، ص٣٩ .

٨- -محمد عليوي، تأثير التطبيقات البشرية الحالية والتنمية الريفية على البيئة، جامعة الدول العربية، برامج الأمم المتحدة للبيئة، منشورات حول التنمية الزراعية، القاهرة، ١٩٩٤،ص ٩٢.

٩- -عبد الحميد احمد كليو، الإنسان كعامل جيمورفولوجي ودوره في العمليات الجيمومورفولوجية النهرية، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٥، ص٢٢.