

التقييم النوعي للتعرية المائية باعتماد نموذج PAP_CAR لحوض

وادي شرويت /السليمانية باستخدام Rs Gis

الأستاذ المساعد الدكتور

محمد عبدالوهاب الاسدي

جامعة البصرة/ كلية الآداب

المخلص:-

تعد التعرية المائية احد اهم العمليات الجيومورفية وبتأثير مباشر لعوامل طبيعية منها (معامل حماية التربة كالنبات الطبيعي والاستعمالات البشرية والغطاء الأرضي السائد) و (معامل قابلية السطح للتعرية والمرتبط بنوع الصخرية السائدة والانحدار) . لذا جاء البحث لتقييم نوعي للتعرية المائية جغرافيا باعتماد نموذج pap_car لحوض وادي شرويت في محافظة السليمانية وبالتعرف على المواضع ذات التعرية العالية فان هذا النموذج يعمل للحد من التعرية المائية للتربة ، كما انه يكون اكثر واقعية بتمثيل محاكاة للواقع كونه يحدد اكثر العناصر هشاشة وحساسية من خلال المدخلات البيئية لمعطيات التحسس النائي التي تمثلت ببيانات رقمية عالية الدقة تم الحصول عليها من موقع SASPlanet الروسي والذي يوفر دقة مساحية ١ متر فاقل لتصنيف الغطاء الأرضي (LULC). وبيانات الارتفاعات الرقمية (DEM) ، فضلا عن اشتقاق كثافة الغطاء النباتي (NDVI) من معطيات البيانات للقمر الأمريكي Landasat OLI8 2019 ، والصخرية السائدة تم الحصول عليها من الخرائط الجيولوجية العراقية ، من خلال تطبيق النموذج تبين ان الحوض يسود فيه خمسة مستويات للتعرية المائية (ضعيفة جدا ، ضعيفة ، معتدلة ، شديدة ، شديدة جدا) تتباين جغرافيا حسب تاثير العامل والموقع .

الكلمات المفتاحية : التعرية المائية ، نموذج pap car ، التحسس النائي ، استعمالات الأرض .

*Qualitative assessment of water erosion by adopting
the PAP-CAR model of the Sherwat Valley /
Sulaymaniyah Basin Using Rs-Gis*

*Assistant Professor Dr. Muhammad Abdul Wahab Al-Asadi
University of Basrah / College of Arts.*

Abstract:

Water erosion is one of the most important geomorphic processes and has a direct impact on natural factors

(Soil protection plants such as natural vegetation , human uses , and the dominant land cover) and (Surface erosion coefficient of erosion related to the prevailing rock type and regression) . So the research came to an evaluation Qualitative water erosion geographically , based on the pap – car model of Sherwat Valley Basin , Governorate Salmaniya , by identifying the areas of high erosion , this model works to reduce erosion .

The hydrology of the soil , and it is more realistic to represent a simulation of reality , as it identifies the most fragil and sensitive elements through environmental inputs to remote sensing data that were represented by high-precision digital data obtained from the Russian SASPlanet site, which provides an accuracy of 1 mor less for the ground cover classification (LULC) The digital elevation data (DEM) , as well as the derivation of Vegetation density (NDVI) from data for the American Moon Landosat OLI8 2019 , and the prevailing rock are obtained from Iraqi geological maps , through the application of the model showing that the basin has five levels of water erosion (Very weak , weak , moderate , severe , very severe varies geographically according to the influence of the factor and location .

المقدمة:-

التعرية المائية ترتبط بعدد من العوامل (كالمناخ، التربة ومدى قابليتها لمقاومة التعرية، والغطاء الأرضي وكثافة النبات، فضلاً عن شدة الانحدار) ، ويعد نموذج التقييم النوعي (نموذج PAP-CAR) أكثرها استعمالاً فضلاً عن سهولة تطبيقه بكلف مادية قليلة، ابتداءً العمل بتطبيق نموذج PAP/CAR سنة ١٩٨٤ للمناطق المطلة على البحر الأبيض المتوسط وتكفلت كل من منظمة التغذية والزراعة FAO والمركز العربي لدراسة الأراضي الجافة ACSAD بجزء من هذا المشروع⁽¹⁾. والذي تم بموجبه تحديد مناطق التعرية المائية جغرافياً للحد من اثارها ، فقد شهد العراق تساقطات مطرية عالية عملت على جرف الترب والصخور مما أدى الى تدهور الأراضي بتجريدها من الطبقة السطحية والتي انعكست على تدهور الغطاء النباتي من هنا وقع الاختيار على وادي شمال العراق وله اثاره المباشرة في كميات الرسوبيات التي تتجه نحو خزان بحيرة دوكان، لذا عمدت الدراسة على استعمال التقنيات الرقمية من صور أقمار عالية الدقة ومتوسطة الدقة فضلاً عن بيانات جيولوجية المنطقة ، اما منهجية البحث فان المنهج التحليلي كان الأكثر تطبيقاً عملياً في استنباط وتحليل المعطيات للعوامل الطبيعية والبشرية وباستخدام تقنيات التحسس النائي وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية والإجراءات الإحصائية للوصول الى افضل النتائج من خلال تطبيق المعايير والمعادلات.

- الأدوات والوسائل والمفاهيم المستخدمة في الدراسة:

ضمت ادوات وبرامجيات متخصصة في مجال معالجة الصور الفضائية وبناء قواعد البيانات منها :

- برنامج ١٠.٧ Arc GIS Desktop Software يتضمن برنامج الرئيسي أربع برامج هي:- (Arc Editor ، Arc View Arc Reader ، Arc ، Info) ، ويضم مجموعة التطبيقات المتكاملة التي تعمل معا في مجال إعداد الخرائط وإدارة قواعد البيانات وعمليات التحليل المختلفة وهي (ESRI 2005: ArcGIS Solution ، 18-29 ، Arc Tool box ، Arc global ، Scene) (Arc Map ، Arc Catalog

٣- برنامج Global Mapper : يعد من أشهر البرامج التطبيقية المتخصصة في أنظمة المعلومات الجغرافية في مجال بناء نماذج التضرس الرقمية DTM وإخراج الأشكال المجسمة الثلاثية الأبعاد 3D وإنتاج قاعدة بيانات مكانية رقمية. أما الوسائل التي استخدمت هي معطيات رقمية وورقية ومنها :

الخرائط الطبوغرافية قلعة دزة بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠٠ انتاج وزارة الموارد المائية هيئة المساحة العامة لسنة ١٩٩٠ .

المرئيات الفضائية للقمر الأمريكي LandsatOLI8 لسنة 2019

<https://libra.developmentseed.org/>

بيانات الارتفاعات الرقمية DEM 30 Shuttle Radar Topography :

Mission 1 Arc-Second Global

الطبقة الجيولوجية العراق بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠٠٠ ، بيانات وزارة الصناعة والمعادن، هيئة المسح الجيولوجي، قسم المسح الجيولوجي، تقرير عن جيولوجية لوحة أربيل - مهاباد، بغداد، مايو، ١٩٩٨ .

مشكلة البحث : التعرية المائية لها اثارها المدمرة على التربة وتعد من

المخاطر البيئية التي تهدد التوازن البيئي ، ما هي العوامل الطبيعية الاكثر تاثيرا والتي تساعد في التعرية المائية ؟ وما شكل ونوع التعرية المائية التي تسود منطقة البحث ؟ وهل يمكن اعتماد البيانات الرقمية والتقنيات مثل التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في بناء نموذج واقعي للتعرية المائية في منطقة الدراسة.

فرضيات البحث: تسهم الخصائص الطبيعية من عوامل وعمليات جيومورفية في حدوث التعرية المائية وتنبأين انواعها وتوزيعها حسب الخصائص السائدة ، كما يمكن حساب المناطق المضروسة وتأثرها بالتعرية من خلال استعمال تقنيات رقمية مثل التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية.

موقع منطقة الدراسة : يقع حوض وادي شرويت اقصى الشمال الشرقي

لمحافظة السليمانية في العراق تبلغ مساحته (٧٨.٣) كم ٢ ، ينبع من داخل الاراضي العراقية من قمة جبل كورك ضمن سلسلة شاخ مامند ، يسير ضمن قضاء بشدر ويلتقي بالزاب الاسفل جنوب غرب مدينة قلعة دزة والذي بدوره يصب في بحيرة دوكان. وفلكيا يمتد على خطي طول (٤٥° ٠١' - ٤٥° ٠٧') شرقا ودائرتي عرض (٣٦° ١٢' ٠٥" - ٣٦° ٢١' ١١") شمالا . وكما في الشكل (١) .

أهمية البحث : دراسة احد اهم المخاطر التي تتعرض لها البيئة الطبيعية داخل حوض شرويت مما يؤدي الى تدمير للبيئة الطبيعية من جهو ونقل الرسوبيات نحو خزان بحيرة دوكان ، لذا نعمل على تحديد نوع التعرية وتوزيعها الجغرافي باستخدام نموذج pap-car .

أهداف البحث: الاستدامة البيئية في الاحواض الجبلية من خلال التعرف على مواضع الخطر بفعل التعرية المائية وفقدان الجسم الحيوي للبيئة الحياتية في حوض وادي شرويت وهذا بدوره يؤدي للحفاظ على التوازن البيئي .

أولا / العوامل الطبيعية للمنطقة :

البنية الجيولوجية : تعود صخور هذه المنطقة إلى العصور الجيولوجية الأربعة، وهذا ما تذكره الدراسات الجيولوجية، من أن الصخور النارية القديمة تعود إلى القارة الآركية، اما الترسبات متنوعة القدم والترسبات الحديثة تعود إلى العصر الجيولوجي الحالي^(٢). تمثل المنطقة نقطة اصطدام للصفحة العربية غرباً بالصفحة الإيرانية شرقاً والصفحة التركية شمالاً، لذلك فهي تقع ضمن النطاق النشط تكتونياً بفعل الحركة التصادمية التضاغطية التي نتج عنها حركات رفع وهبوط وضغط ما بين الصفائح تولدت منها طيات محدبة ومقعرة، فضلاً عن الالتواءات والصدوع الشقوق والفواصل^(٣). تعرضت طبقات المنطقة لاضطراب شديد بسبب هذه الحركة التصادمية فكثرت فيها الانكسارات الزاحفة، واختلطت صخورها اختلاطاً واضحاً، إذ غطت الصخور القديمة الحديثة، فتظهر في أعالي المرتفعات صخور نارية قديمة بجوار صخور رسوبية كالصخور الكلسية والطفل ينظر جدول (١). واهم التكوينات للمنطقة هي :

جدول (١) التكوينات الجيولوجية وخصائصها وقابليتها للنفاذ والتعرية

العصر	التكوين	العمق	الخصائص التكوينية الصخرية	قابلية النفاذ	قابلية التعرية	المساحة كم ٢	نسبتها في منطقة الدراسة
الهولوسين البلايستوسين	رواسب الانسباب السطحي	-١٥٠ ٢٠٠	ترسبات مختلفة حصي ورمال وغرين	نافذة	ضعيف المقاومة	16.9	21.58

				وصلصال			
21.35	16.72	ضعيف المقاومة	غير نافذة	حجر رملي وطفل وحجر كلسي	-٨٠٠ ٢٠٠٠	السويس الحمراء	بلايوسين
8.01	6.27	متوسط المقاومة	غير نافذة	مدملكات وطفح بركاني و حجر جيرى راديولاري	١٠٠٠ - ٣٥٠٠	مجموعة ولوش	بالايوسين
38.2	29.9	مقاوم جيد	نفاذية قليلة	حجر الدولومايت وحجر جيرى وكلسي	-٣١٥ ٧٢٩	عقرة - بخمة	الكرياتسي
2.68	2.1	مقاوم جيد	غير نافذة	حجر سلتي و طفل وحجر جيرى	١٠٠٠ - ١٥٠٠	تانجيرو	
5.1	4.01	مقاوم جيد	غير نافذة	حجر جيرى صلصالي وحجر طين جيرى	-٣٠٠ ٥٠٠	شيرانش	
3.1	2.4	مقاوم جيد	غير نافذة	سجيل أسود وطفح اردوازي وحجر جيرى	٣٥٠٠	مجموعة سلسلة قنديل	

المصدر : بيانات وزارة الصناعة والمعادن، هيئة المسح الجيولوجي، قسم المسح الجيولوجي، تقرير عن جيولوجية لوحة أربيل - مهاباد، بغداد، مايو، ١٩٩٨.

١-تكوين سلسلة قنديل المتحولة Qandil Metamorphosed Series :

ينكشف هذا التكوين عند جبال قنديل وجبال حصاروست، يتألف من مجموعة من حجر الكلس المقطع وحجر كلسي متحول مع بعض التداخل^(٤). كما ويتألف تكوين قنديل من مجموعة المدملكات والسجيل الأسود والطفح الأردوازي الأخضر إضافة إلى حجر جيرى مفتت، وسمك التكوين يصل ٣٥٠٠ م^(٥). يحتوي على صخور نارية بركانية حامضية إلى متوسطة، وصخور كلسية متحولة تشكل طبقة صخرية

صماء تمنع تسرب المياه وتساعد على تكوين المسيلات والأقنية المائية التي تعمل على نقل المفتتات والترسبات إلى مجرى الوادي^(٦).

٢-تكوين شيرانيش Shiranish Formation : ويتألف من صخور المارل

والحجر الجيري الطيني والدولومايت والطفل^(٧). فضلاً عن صخور صلصالية زرقاء وحجر جيرى صلصالي رقيق^(٨). وهو من التكوينات واسعة الانتشار في نطاق الطيات العالية ويكون على شكل أحزمة متصلة حول الطيات المحدبة وأحواض الطيات المقعرة، وتكون طبقاته رقيقة من طين جيرى ذو لون أزرق وحجر كلسي طيني ذو قابلية نفاذ معدومة، مما أدت إلى جريان المياه السطحية فوق طبقاته^(٩).

٣-تكوين تانجيرو Tanjero Formation : يتكون من حجر سلتي ومدملكات

رقيقة فضلاً عن حجر جيرى فتاتي عضوي ويحتوي الجزء الفتاتي غير الجيري على مفتتات من الصخور النارية وصخور متحولة خضراء اللون^(١٠). ينتشر هذا التكوين في نطاق الطيات العالية وبعض أحواض الطيات المقعرة المتقطعة بوديان كثيفة، يتألف التكوين من طفل ذو لون أخضر غامق وأخضر مصفر وحجر طيني وحجر رملي وغريني وبعض المدملكات . سمك التكوين متغير من مكان لآخر ففي قلعة دزة ورائيا يصل إلى ١٠٠٠ م وفي دوكان ١٥٠٠ م^(١١).

٤-تكوين عقرة – بخمه Agra - Bekhme : يتألف من طبقات حجر كلسي

وحجر الدولومايت^(١٢) وفتات الحجر الرملي والحجر الجيري، ويظهر بهيئة إنحدار شديد، ويتباين سمكه ما بين (٣١٥-٧٣٩ م)^(١٣). ومعروف عن هذا التكوين يتميز بنفاذيته للمياه مما يقلل من عملية الجريان السطحي بسبب تعرض كمية كبيرة من المياه للتشريح للطبقات السفلى^(١٤).

٥-مجموعة صخور ولوش البركانية Walash Volcan Rock Group :

يمتاز هذا التكوين بانتشار الصخور النارية البركانية متداخلة مع رواسب فليش (مناطق بارزة لهبوط قوي) وحجر كلسي (مناطق مميزة لهبوط بطيء) بينته الترسيبية هي حزام بركاني لتقعر بركاني^(١٥). لذلك يمتاز بالصلادة التي تمنع المياه من التسرب مما يسهم في الجريان السطحي الذي يعمل على تعرية السفوح

٦- تكوين سلسلة الطبقات الحمراء Red Bed Series : طبقات متتابعة من

السجيل الحديدي والحجر الرملي والحجر الطيني، وهي صخور هشة إلى متوسطة الصلابة، سمكها يتراوح ما بين ٨٠٠ - ٢٠٠٠ م^(١٦). ينكشف التكوين على طول الصدع الرئيسي إلى بلدة ميركا سور وتتألف من مدمكات وحجر رملي أحمر وطفل وحجر كلسي عدسي الشكل، سمك التكوين قرب قلعة دزة يصل ١٢٠٠ م، رواسب التكوين تدل على أنها بيئة ضحلة وترسيب هادئ^(١٧)، يمتاز التكوين بعدم النفاذية للمياه مما يؤدي إلى زيادة في الأخاديد والمسيلات الناتجة عن التعرية المائية لسطح صخوره المنكشفة .

٧-رواسب الانسياب السطحي (المراوح) : تغطي هذه الرواسب المناطق القريبة

من مدينة قلعة دزة والمناطق القريبة من بحيرة دوكان، منطقة المصب في وادي شرويت وتتمثل في الغالب بالحصى خاصة المناطق القريبة من دوكان، فضلاً عن الرمل وأجزاء صخرية كحجر الدولومايت والحجر الكلسي، وقد يصل سمكها أحياناً (٢٥ م)^(١٨) .

المناخ : يقع حوض وادي شرويت ضمن إقليم مناخ البحر حسب تصنيف كوبن

للأقاليم المناخية المتوسط (Csa) الذي يتميز بصيف حار جاف وشتاء بارد ممطر، وكما تطبيق معادلة ثورنثويت لتحديد عامل الجفاف، فتبين أن منطقة الدراسة تقع ضمن الإقليم الرطب ، وسنتناول بعض العناصر المناخية وتحليل البيانات المناخية الخاصة بمحطتي دوكان والسليمانية لأنهما أقرب المحطات لمنطقة الدراسة و للمدة من (١٩٨٠ - ٢٠١٨) وكما في الجدول (٢) .

جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي ساعة/يوم لمحطتي دوكان والسليمانية للمدة من (١٩٨٠-٢٠١٨)

الأشهر	محطة دوكان ساعة / يوم	محطة السليمانية ساعة / يوم
كانون الثاني	4.3	4.6
شباط	٥.٢	5.1
آذار	٦.١	6.1
نيسان	6.5	6.9
أيار	8.7	7.9

10.1	9.9	حزيران
12.1	11.9	تموز
12.2	12.1	آب
9.9	10.1	أيلول
7.1	7.3	تشرين الأول
6.3	6.5	تشرين الثاني
4.9	6.2	كانون الأول
7.76	7.9	المعدل السنوي

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات إقليم كردستان العراق، هيئة الأنواء الجوية، السليمانية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة للمدة من ١٩٨٠ - ٢٠١٨

ومن الجدول (٣) لمعدلات درجات الحرارة الصغرى والعظمى والمعدل والمدى للمحطتين يتبين :

ان معدل المدى الحراري السنوي سجل (11.3) و (11.41) درجة مئوية في محطتي دوكان والسليمانية على التوالي .

أدنى درجات الحرارة في فصل الشتاء لشهري كانون الأول وكانون الثاني (5.8) م و(3.9) م على التوالي في محطة دوكان، بينما كانت أدناها في محطة السليمانية لشهري كانون الثاني وشباط (0.2) و(1.6) على التوالي .

أعلى حرارة في فصل الصيف لمحطة دوكان خلال شهري تموز وآب (42.3) و(43.1) م على التوالي، اما محطة السليمانية أعلاها في شهري تموز وآب (42) و(38.2) م .

جدول (٣) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى والمعدل والمدى لمحطتي دوكان والسليمانية للمدة من (١٩٨٠-٢٠١٨)

الأشهر	محطة دوكان				محطة السليمانية			
	الدرجة الصغرى	الدرجة العليا	المعدل	المدى	الدرجة الصغرى	الدرجة العليا	المعدل	المدى
كانون الثاني	3.9	9.2	6.55	5.3	0.2	8.8	4.5	8.6
شباط	4.9	12.5	8.7	7.6	1.6	10.3	5.9	8.7
آذار	8.9	17.3	13.1	8.4	5.6	12.6	9.1	7
نيسان	12.4	32.5	22.45	20.1	7.9	21.8	14.8	13.9

13	20	26.5	13.5	12.5	24.25	30.5	18	أيار
12.9	27.4	33.9	21	13.6	31.6	38.4	24.8	حزيران
15.5	34.2	42	26.5	14.4	35.1	42.3	27.9	تموز
14.7	30.8	38.2	23.5	15.9	35.15	43.1	27.2	آب
14.1	27.4	34.5	20.4	13.7	30.35	37.2	23.5	أيلول
13.2	22.9	29.5	16.3	10.9	24.35	29.8	18.9	تشرين الأول
10.8	13.5	18.9	8.1	8	14.5	18.5	10.5	تشرين الثاني
4.6	7.5	9.8	5.2	5.4	8.5	11.2	5.8	كانون الأول
11.4	18.2	23.9	12.9	11.3	21.2	26.9	15.5	المعدل السنوي

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات اقليم كردستان العراق، هيئة الأنواء الجوية، السليمانية، قسم الاحصاء، بيانات مناخية غير منشورة للمدة من (١٩٨٠-٢٠١٨) .

اما التساقط المطري فانه يتراوح ما بين ٤٥٠ - ١٠٠٠ ملم سنوياً. إذ تبلغ أعلى كمية للتساقط في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية وتتراوح بين ١٠٠٠ - ١٢٠٠ ملم سنوياً، وتقل هذه الكمية كلما اتجهنا إلى الجنوب والجنوب الغربي لتصل إلى حوالي ٤٥٠ - ٨٠٠ ملم سنوياً^(١٩)، وهذا يبين أن المنطقة تمتاز بالتساقط (المطري، الثلجي) بغزارة خلال فصلي الشتاء والربيع، وإن هذا التساقط هو العامل الأكثر أهمية في التعرية المائية للمنطقة، فضلا عن شدة الانحدار وخلو التربة من الغطاء النباتي الذي يساعد في حماية التربة من التعرية والانجراف. وخلال سنوات سابقة عملت الأمطار على نقل ترسبات كبيرة نحو بطن الوادي وهذه الترسبات عبارة عن طبقات رسوبية من المواد العضوية والمعدنية كالكلس والجبس وهي مكونات صخرية متوفرة في المنطقة ومن الجدول (٤) يتبين الآتي :

أن المنطقة تتمتع بكميات كبيرة من التساقط المطري، وتبلغ ذروتها في شهري كانون الأول والثاني إذ تبلغ كمية الأمطار في محطة دوكان (118.9-109.2)ملم، بينما سجلت محطة السليمانية أعلى كمية تساقط مطري في شهري كانون الثاني وأذار(125.5-128.3)ملم .

سجلت المنطقة تساقط مطري خلال شهر حزيران، ومن الجدير بالذكر ان الموسم المطري يبدأ من أيلول وينتهي بنهاية أيار هذا دلالة أن المنطقة تقع ضمن الاقليم الرطب من العراق .

الأشهر	محطة دوكان	محطة السليمانية
كانون الثاني	109.2	125.5
شباط	90.5	105.2
أذار	100.2	128.3
نيسان	70.6	97.2
أيار	30.5	42.1
حزيران	1.1	1.8
تموز	0	0
آب	0	0
أيلول	2.8	3.1
تشرين الأول	38	39.2
تشرين الثاني	88.9	97.5
كانون الأول	118.9	123.2
المجموع السنوي	650.7	763.1

أما شهري تموز وآب فقد سجلت المحطات (0) ملم مما يتيح للتجوية الميكانيكية التأثير على الصخور وتعرضها للتجوية والتعرية في مواسم الأمطار، وبالتالي زيادة في كميات الحمولة من الرسوبيات في الأودية .

جدول (٤) معدلات المجموع الشهري والسنوي لكمية الأمطار ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة من (١٩٨٠ - ٢٠١٨)

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات اقليم كردستان العراق، هيئة الأنواء الجوية، السلیمانية، قسم الاحصاء، بيانات مناخية غير منشورة للمدة من (١٩٨٠-٢٠١٨) .

التربة : تم اعتماد تصنيف Burring للتربة في العراق تتميز المنطقة بوجود أربعة أصناف من الترب وهي :

١-الترب الجبلية الوعرة : وهي تربة ضحلة جداً تتكون فوق الحجارة والصخور، وهي ترب كلسية وطفلية أو جبسية، وهذه الترب غير صالحة للزراعة وهي ترب

فقيرة نتيجة إزالة المواد العضوية والمعدنية فيها، وبما أنها تنتشر في أراضي منحدرية فإنها تكون ضحلة لا يتجاوز سمكها ٢٥ سم^(٢٠)، وتنتشر هذه الترب في الأجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية من الحوض .

٢-ترب وعرة مشققة صخرية : ترب ضحلة تتكون من رواسب هشة وغير متماسكة، ونتيجة لذلك فإن سطح هذه التربة تغطية سلسلة من الأقينية والمسيلات الرفيعة غير المنتظمة لأنها تتبع في سيرها التشققات الصخرية ومناطق الضعف الصخري^(٢١) .

٣- ترب بنية ذات سمك عميق : تكسب التربة لونها من خلال ما تحويه من مواد عضوية أو معدنية ، ويطلق عليها أحياناً بترب مناطق البحر المتوسط، ويتغير لون التربة كلما تعمقنا في قطاعها حيث يتحول لونها إلى رمادي بالقرب من التجمعات الكلسية تمتاز هذه الترب بعمقها الذي يتجاوز ٣٠ سم، وهي ترب قاعدية مناخها رطب بارد إلى معتدل البرودة شتاءً تتراوح أمطاره من ٤٠٠ – ٦٠٠ ملم، وصيف جاف قصير^(٢٢) .

٤-التربة الكستنائية: تغطي هذه التربة الأراضي المستوية إلى قليلة الانحدار، وهي ترب ذات لون بني إلى بني داكن، تتأثر نسجتها بمياه بحيرة دوكان، إذ يرتفع ماءها الأرضي إلى نحو ١٥٠ سم تحت مستوى سطح الأرض^(٢٣) . وتغطي هذه الترب مساحة (٢٤,٣٦ كم^٢) وبنسبة تقدر (٧,٠٤%) من مجموع المساحة الكلية للحوض، وتنتشر بجوار الترب البنية ذات السمك العميق في الجزء الشمالي من الحوض .

النبات الطبيعي : يعكس النبات الطبيعي أحوال المناخ السائد والتربة والطوبوغرافية للسطح والتكوين الجيولوجي للمنطقة^(٢٤)، أن وجود النبات الطبيعي يعمل على اعتراض جريان السيول المائية، وإبطاء حركتها، مما يؤثر على كمية الرواسب المنقولة، وبالتالي حدوث إعاقة للمسيلات المائية تسمح بتسرب قسم كبير من المياه الجارية إلى باطن الأرض يساعدها في ذلك وجود تشققات صخرية في المنطقة الجبلية ، ويمكن تقسيم أنواع النباتات الطبيعية في المنطقة إلى :

١- **نباتات سفوح الجبال:** تغطي هذه النباتات المناطق التي يزيد ارتفاعها عن ١٠٠٠م فوق مستوى سطح البحر، وتتنوع أشجارها ما بين الحولية والمعمرة وأهم هذه النباتات (التوت، البلوط، الزعرور، الجوز، العنب الجبلي، السنديان، فضلاً عن بعض الفواكه الجبلية).

٢- **نباتات قدمات الجبال:** يغطي هذا الإقليم الأجزاء الشمالية والشرقية والغربية من الحوض عند أقدام الجبال على ارتفاع يتراوح ما بين ٢٠٠ - ٨٠٠ م. وهذا الإقليم يعد من مناطق الرعي المهمة، وتتنوع ما بين حشائش السهول وبعض الأشجار مثل (التوت البري، الخرنوب، الزعرور، بعض أشجار البلوط، فضلاً عن الحشائش والأعشاب المعمرة والحولية).

٣- **نباتات الوديان :** تنتشر هذه النباتات في بطون الأودية، إذ تتعرض هذه النباتات للتدهور بسبب الرعي الجائر مما يؤدي إلى القضاء على أغلب هذه النباتات ومن أكثر النباتات كثافةً وتنوعاً، لتوفر الظروف المناسبة لنموها متمثلةً بسمك التربة والمواد العضوية فيها، فضلاً عن قلة الانحدار. وأهم أنواعها (الطرفة، أشجار الصبار، الصفصاف، الدفلة، الكعوب، الشوفان، الخباز، العاقول، الشوك).

ثانياً / نموذج PAP - CAR :

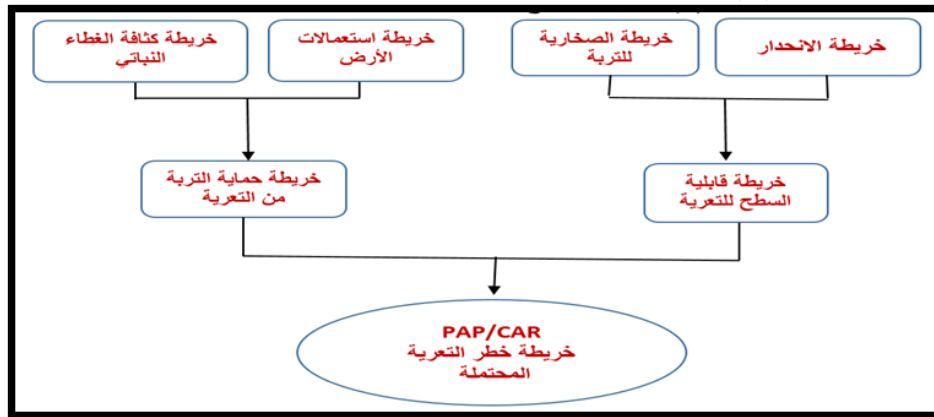
تم اعداد هذا النموذج PAP/CAR في عام ١٩٨٦ للحد من تعرية المياه للتربة في حوض البحر المتوسط من خلال التعاون المشترك بين المنظمة العالمية للأغذية FAO ، والمديرية العامة للحفاظ على البيئة في مدريد PNUE ، ومخطط أنشطة الأراضي للبحر المتوسط PAM المقررة من قبل الأمم المتحدة للتنمية^(٢٥).

تعد منهجية PAP/CAR من أهم المناهج في التقييم النوعي للتعرية المائية كونها أكثر تمثيلاً للواقع ، وتعتمد المنهجية على التفاعل بين العناصر المكونة للوسط الجغرافي لتحديد المناطق الأكثر هشاشة وقابلية للتعرية ، بغية رسم خرائط لقابلية التربة للتعرية، وهي بذلك تحقق أهداف قريبة المدى تتمثل بالمساهمة في الحد من آثار التعرية المائية، وأداف بعيدة المدى تتمثل بحصر وتقليل مخاطر التعرية المائية والمساهمة في الحفاظ على التربة لتحقيق الأمن الغذائي^(٢٦).

يمكن معرفة التقييم النوعي للتعرية المائية وفق نموذج PAP/CAR وكالاتي (٢٧) كما في الشكل (٢):

- ١- اشتقاق طبقة قابلية التربة للتعرية من خلال (طبقة الصخرية ، طبقة الانحدار)
- ٢- اشتقاق طبقة حماية التربة من خلال (طبقة كثافة الغطاء النباتي ، وطبقة استعمالات الأرض)
- ٣- اشتقاق طبقة التعرية المحتملة من دمج (طبقة قابلية التربة للتعرية، طبقة حماية التربة)

شكل (٢) أليات استخراج طبقة خطر التعرية المحتمل



طبقة الانحدار :

يتم اشتقاقها من خلال الاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM ومن خلال المعالجة في برنامج ArcGis 10.7.1 . حيث تم تقسيم فئات الانحدار إلى خمسة فئات، كما مبين في الشكل (٣-أ) الجدول (٥) الآتي :

جدول (٥) فئات الانحدار حسب مؤشر PAP/CAR

مؤشر PAP/CAR	نوع الانحدار	فئات الانحدار	المساحة كم ^٢	%
١	ضعيف جداً	٠ - ٣	33.6	44.6
٢	ضعيف	٣ - ١٢	25.4	32.5
٣	متوسط	١٢ - ٢٠	12.1	14.7
٤	شديد	٢٠ - ٣٥	6.1	8.1
٥	شديد جداً	٣٥ فأكثر	1.1	0.1

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي DEM, وجمال شعوان، ٢٠١٣ مصدر سابق.

طبقة الصخرية :

تم اشتقاق هذه الطبقة بالاعتماد على الطبقة الجيولوجية وذلك بإدخال قاعدة بيانات خاصة بالتكوينات الجيولوجية ودرجة مقاومتها للتعرية، حسب مؤشر PAP/CAR، كما في الشكل (٣-ب) والجدول (٦).

جدول (٦) صخرية التربة حسب مؤشر PAP/CAR

مؤشر PAP/CAR	درجة مقاومة الصخور للتعرية	المساحة كم ^٢	%
١	صخور صلبة شديدة المقاومة للتعرية	29.91	38.18
٢	صخور ذات مقاومة متوسطة	6.27	8.01
٣	صخور قليلة المقاومة	6.02	7.68
٤	ركام حطامي ورواسب خشنة	19.18	24.49
٥	رواسب رملية ناعمة غير مقاومة لها	16.95	21.64

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي DEM، وجمال شعوان، ٢٠١٣، مصدر سابق.

تم الاعتماد على المرئية الفضائية من القمر Land Sat OLI8 2019 للمنطقة لإجراء التصنيف الموجه والتوصل إلى أصناف استعمالات الأرض داخل حوض الوادي، وحسب مؤشر PAP/CAR تم تحديد خمسة أصناف لاستعمالات الأرض، وهي كما مبين في الشكل (٣-ج) الجدول (٧)

جدول (٧) استعمالات الأرض داخل حوض وادي شرويت حسب مؤشر

PAP/CAR

مؤشر PAP/CAR	نوع الاستعمال	المساحة كم ^٢	%
١	مراعي	40.10	51.22
٢	أراضي زراعية	22.32	28.51
٣	أراضي جرداء	11.05	14.11
٤	أشجار كثيفة	0.73	0.93
٥	غابات	4.11	5.24

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي DEM، وجمال شعوان، ٢٠١٣، مصدر سابق.

طبقة كثافة الغطاء النباتي :

بالاعتماد على المرئية الفضائية من القمر Land Sat 2007 لمنطقة الدراسة، تم اشتقاق مؤشر كثافة الغطاء النباتي NDVI ، وتصنيفه إلى أربعة أقسام ، كما في الشكل (٣- د) الجدول (٨) الآتي :

جدول (٨) كثافة الغطاء النباتي حسب مؤشر PAP/CAR

مؤشر PAP/CAR	كثافة الغطاء النباتي %	المساحة كم ٢	%
١	٢٠ فأقل	38.73	49.47
٢	٢٠ - ٥٠	36.82	47.03
٣	٥٠ - ٧٥	2.59	3.31
٤	٧٥ فأكثر	0.16	0.21

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي DEM، وجمال شعوان ، ٢٠١٣ مصدر سابق.

طبقة قابلية الأراضي للتعرية :

من خلال عملية دمج الخريطين باستخدام الأداة Arc Tool box — Analysis Tools ثم Union—Overlay نافذة نضع فيها الخريطين ، ثم . OK

تظهر طبقة جديدة نذهب إلى جدول البيانات فنضيف حقل خاص بمؤشر PAP/CAR نضع فيه قيم الأوزان الترجيحية لمعطيات الانحدار مع الصخرية، كما في الشكل (٤ - أ) الجدول (٩) ثم OK لتظهر لنا طبقة قابلية السطح للتعرية جدول (٩) قيم معامل قابلية الأراضي للتعرية حسب فئات الانحدار والصخرية

أنواع التربة والصخرية					فئات الانحدار
٥	٤	٣	٢	١	
٢	١	١	١	١	١
٣	٣	٢	١	١	٢
٤	٤	٣	٢	٢	٣
٥	٥	٤	٣	٣	٤
٥	٥	٥	٤	٤	٥

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي DEM، وجمال شعوان ، ٢٠١٣ مصدر سابق.

-طبقة معامل حماية التربة :

بنفس خطوات اشتقاق طبقة قابلية الأرض للتعرية يتم اشتقاق طبقة معامل حماية التربة ، ثم نقوم بإدخال متغيرات جدول الأوزان الترجيحية للحصول على الطبقة الجديدة. وكما في الشكل (٤ - ب) الجدول (١٠).

جدول (١٠) معامل حماية التربة

كثافة الغطاء النباتي					استعمالات الأرض
٤	٣	٢	١		
٤	٤	٥	٥	١	
٤	٤	٥	٥	٢	
١	١	٢	٣	٣	
١	٢	٣	٤	٤	
٢	٣	٤	٥	٥	

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي DEM, و جمال شعوان ، ٢٠١٣ مصدر سابق.

ثالثا : طبقة التعرية المحتملة وتحليلها .

من كل ماسبق يتبين ان التوزيع الجغرافي للتعرية المائية تتباين وفق ما تم اجراءه من خطوات بربط المتغيرات الطبيعية السالفة الذكر ووضع اوزان ترجيحية ذات معامل مرتبط بأهمية وقيمة المعامل للوحدة المساحية التي يمثلها ، ومن ذلك فقد تم دمج معامل حماية التربة المتمثلة بـ(طبقة النبات وتصنيف استعمالات الأرض) مع معامل قابلية السطح للتعرية التي تشمل طبقتي (الانحدار بالدرجة والصخرية المشتقة من جيولوجية منطقة الدراسة) . ومن الشكل (٤-أ- ب-ج) والجداول (٩-١٠-١١-١٢) ينتج طبقة معلوماتية لقيم التعرية المحتملة ، شكل (٥) .

جدول (١٢) PAP/CAR التعرية المحتملة

مؤشر PAP/CAR	١	٢	٣	٤	٥
معامل حماية التربة	المساحة ٢ كم	6.09	7.12	7.84	31.69
	%	7.77	9.09	10.02	40.48
معامل قابلية السطح للتعرية	المساحة ٢ كم	28.44	26.29	10.38	9.73
	%	36.33	33.58	13.25	12.43
التعرية المحتملة	المساحة ٢ كم	8.02	25.30	30.83	5.25
	%	10.24	32.31	39.37	6.71

طبقة PAP/CAR التعرية المحتملة :

طبقة التعرية المحتملة PAP/CAR ، الناتجة عن دمج خريطتي قابلية التربة للتعرية مع طبقة معامل حماية التربة ، وذلك باتباع نفس الخطوات السابقة ، مع ادخال الأرقام الموجودة في جدول الأوزان الترجيحية لخريطتي قابلية التربة للتعرية ومعامل حماية التربة للوصول إلى الطبقة النهائية PAP/CAR وكما في الشكل (٤ - ج) والجدول (١١) .

جدول (١١) قيم التعرية المحتملة من خلال تركيب معاملي حماية التربة وقابلية السطح للتعرية حسب مؤشر PAP/CAR

قابلية السطح للتعرية					معامل حماية التربة
٥	٤	٣	٢	١	
٢	٢	١	١	١	١
٤	٣	٢	١	١	٢
٤	٤	٣	٢	١	٣
٥	٥	٣	٣	٢	٤
٥	٥	٤	٣	٢	٥

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي DEM, و جمال شعوان ، ٢٠١٣ مصدر سابق.

النتائج والتوصيات :

مما سبق يتضح ما يأتي :

تتباين قيم التعرية المائية المحتملة في حوض وادي شرويت ما بين ضعيفة إلى شديدة جداً .

ترتبط التعرية الشديدة والشديدة جداً مع الانحدار الشديد وتوفر الترب الهشة والتي لها قابلية على للتعرية.

تبين من استخدام نموذج PAP/CAR ان العلاقة عكسية بين طبقة الصخرية والغطاء النباتي مع التعرية المحتملة ، فان شدة الصخور الصلبة تقل فيها النباتات والعكس صحيح فكلما كانت الصخور هشة توفرت التربة زاد وجود النبات وبذلك عززت من معامل حماية التربة .

ان استخدام التقنيات يحقق دقة كبيرة في توفير معلومات مرجعية واقعية للتعرية من خلال تطبيقات نماذج يمكن تطبيقها على بيئة مثل العراق وتحديد مكانات الخطر وشدته وحجمه فيكون بذلك وسيلة دفاعية للتقليل من المخاطر بهذا الجانب مع تطبيقات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية .

الهوامش :-

(١) جمال شعوان، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التعرية المائية بالريف الأوسط - حوض أمزاز أنموذجاً- أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة سيدي محمد بن عبدالله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس، ٢٠١٤-٢٠١٥، ص ٢٨٥.

(٢) محمد أزهر السماك وآخرون، العراق دراسة إقليمية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجزء الأول، ١٩٨٥، ص ١٩.

(٣) جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين (جيوسرف)، تقرير عن المخاطر الجيولوجية لحوض قره داغ (غ. م)، ٢٠١٠، ص ١٣.

(٤) فارجان خاجيك سيساكيان، وزارة الصناعة والمعادن، هيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، تقرير عن جيولوجية لوحة أربيل - مهباد، Nj 38 - 14 , Nj 38 - 15 ، تعريب هالة عطا الموسوي، بغداد، مايو، ١٩٩٨، ص ١٨.

(٥) عبد الله السياب وآخرون، جيولوجيا العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، ١٩٨٣، ص ١٤٣.

(٦) تحسين عبد الرحيم عزيز، التباين المكاني لمياه الينابيع في محافظة السليمانية - أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٧، ص ٣٧.

(٧) R. youkhana and V.Sisskian Stratigraphy of Shaqlawa – Quwaisanjaq area, jour. Soc. Iraq , V, 19 , No.3 , 1986 . p. 143 .

(٨) عبد السياب وآخرون، مصدر سابق، ص ١١٢.

(٩) فارجان خاجيك سيساكيان، مصدر سابق، ص ١١.

(١٠) عبد السياب وآخرون، مصدر سابق، ص ١١٣.

(١١) فارجان خاجيك سيساكيان، مصدر سابق، ص ١١.

(١٢) هو حجر رسوبي عضوي يتشكل من حبيبات دقيقة متماسكة مع بعضها ويحتوي على كاربونات الكالسيوم ينظر: عادل كمال جميل وآخرون، علم الصخور، مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ١٩٨١، ص ٢١٣.

(١٣) المصدر نفسه، ص ١٠.

(١٤) فاروق صنع الله العمري وزميله، مصدر سابق، ص ٣١.

- (١٥) فارجان خاجيك سيساكيان، مصدر سابق، ص ١٩ .
- (١٦) خلدون عباس معلقة، تقييم الخواص الهيدروكيميائية لمياه الينابيع المتدفقة على الجانب الغربي لنهر تكران في السليمانية - شمال شرق العراق، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية، المجلد الثاني، العدد الأول، ٢٠٠٥، ص ٣٥ .
- (١٧) فارجان خاجيك سيساكيان، مصدر سابق، ص ٢١-٢٢ .
- (١٨) فارجان خاجيك سيساكيان، مصدر سابق، ص ٢٤ .
- (١٩) ساكار محمد حسن، التنمية الزراعية في محافظة السليمانية بإقليم كردستان العراق (دراسة جغرافية)، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة القاهرة، ٢٠١٥، ص ٣٢ .

P. Buringh , soils and soil conditions in Iraq,Baghdad,1960,p225-227.(٢٠)

- (٢١) حسن رمضان سلامة، أصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، عمان، ٢٠٠٧، ص ٢٤٢ .
- (٢٢) هيلمونت كونكه وانستون بيرتراند، صيانة التربة ترجمة ليث خليل إسماعيل، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٥، ص ٤٠ .
- (٢٣) بفرين جاسم محمد، أثر التساقط على الجريان السطحي في حوض نهر الزاب الصغير، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠١٤، ص ٦٤ .
- (٢٤) رقية أحمد محمد أمين العاني، جيومورفولوجية سهل السندي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية التربية، ٢٠١٠، ١٤٢ .
- (٢٥) عثمان رحيمي، نمذجة التعرية المائية بالحوض المائي لواد تنكريوت باعتماد منهجية PAP/CAR ،رسالة ماجستير(غ، م)، جامعة السلطان مولاي سليمان، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بني ملال، ٢٠١٦، ص ٦٠ .

(26)PAP/CAR 1998: Directives pour la cartographie et mesure des processus d'erosion hydrique dans les zones cotieres mediterraneennes . PAP-8/ PP, GL.1. Split , centred activites regionaies pour le program d'actions prioritaires (PAM/PNUE). En collaboration avec la FAO. 1998, P72.

- (٢٧) جمال شعوان، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي التعرية المائية بحوض أمزاز (الريف الأوسط) من خلال نموذج جافريلوفيك، مجلة جغرافية المغرب، عدد ٢ المجلد ٢٨، ٢٠١٣، ص ٧٦ .

المصادر:

- بفرين جاسم محمد، أثر التساقط على الجريان السطحي في حوض نهر الزاب الصغير، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠١٤، ص ٦٤ .
- تحسين عبد الرحيم عزيز، التباين المكاني لمياه الينابيع في محافظة السليمانية - أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٧، ص ٣٧ .
- جمال شعوان، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التعرية المائية بالريف الأوسط - حوض أمزاز أنموذجاً - أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة سيدي محمد بن عبدالله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس، ٢٠١٤ - ٢٠١٥، ص ٢٨٥ .
- جمال شعوان، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي التعرية المائية بحوض أمزاز (الريف الأوسط) من خلال نموذج جافريلوفيك، مجلة جغرافية المغرب، عدد ٢ المجلد ٢٨، ٢٠١٣، ص ٧٦ .
- جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين (جيوسرف)، تقرير عن المخاطر الجيولوجية لحوض قره داغ (غ.م)، ٢٠١٠، ص ١٣ .
- حسن رمضان سلامة، أصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، عمان، ٢٠٠٧، ص ٢٤٢ .
- خلدون عباس معلقة، تقييم الخواص الهيدروكيميائية لمياه الينابيع المتدفقة على الجانب الغربي لنهر تکران في السليمانية - شمال شرق العراق، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية، المجلد الثاني، العدد الأول، ٢٠٠٥، ص ٣٥ .
- رقية أحمد محمد أمين العاني، جيومورفولوجية سهل السندي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية التربية، ٢٠١٠، ١٤٢ .
- ساكار محمد حسن، التنمية الزراعية في محافظة السليمانية بإقليم كردستان العراق (دراسة جغرافية)، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة القاهرة، ٢٠١٥، ص ٣٢ .
- عادل كمال جميل وآخرون، علم الصخور، مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ١٩٨١، ص ٢١٣ .
- عبد الله السياب وآخرون، جيولوجيا العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، ١٩٨٣، ص ١٤٣ .

عثمان رحيمي، نمذجة التعرية المائية بالحوض المائي لواد تنكريوت باعتماد منهجية PAP/CAR ،رسالة ماجستير(غ، م)، جامعة السلطان مولاي سليمان، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بني ملال، ٢٠١٦ ، ص ٦٠.

فارجان خاجيك سيساكيان، وزارة الصناعة والمعادن، هيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، تقرير عن جيولوجية لوحة أربيل – مهاباد، Nj , 14 - 15 38 - 38 Nj، تعريب هالة عطا الموسوي، بغداد، مايو، ١٩٩٨، ص ١٨ .

محمد أزهر السماك وآخرون، العراق دراسة إقليمية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجزء الأول، ١٩٨٥، ص ١٩.

هيلمونت كونكه وانستون بيرتراند، صيانة التربة ترجمة ليث خليل إسماعيل، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٥، ص ٤٠ .

PAP/CAR 1998: Directives pour la cartographie et mesure des processus d'erosion hydrique dans les zones cotieres mediterraneennes . PAP-8/ PP, GL.1. Split , centred activites regionaies pour le program d'actions prioritaires (PAM/PNUE). En collaboration avec la FAO. 1998, P72.

P. Buringh , soils and soil conditions in Iraq,Baghdad,1960,p225-227.

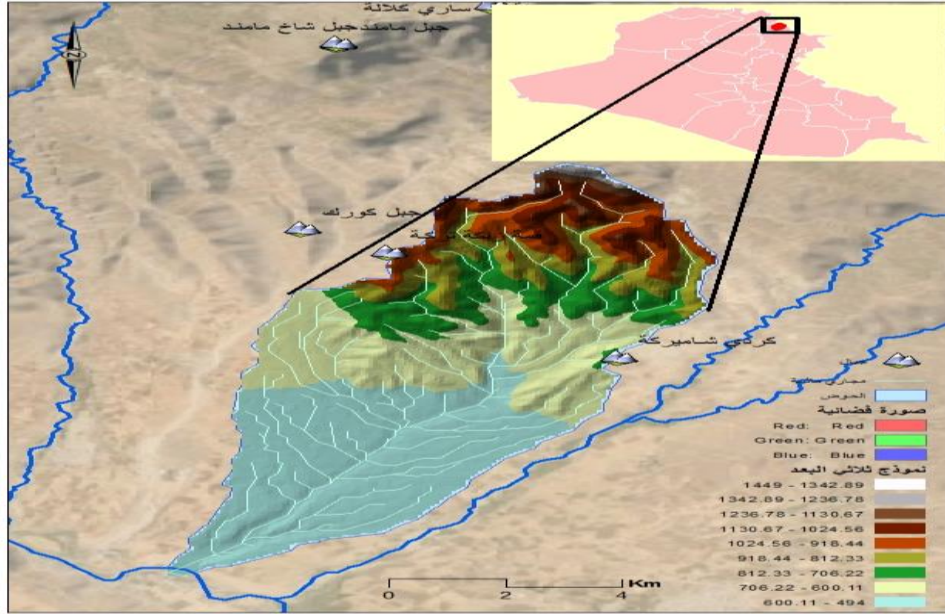
R. youkhana and V.Sisskian Stratigraphy of Shaqlawa – Quwaisanjaq area,jour. Soc. Iraq , V, 19 , No.3 , 1986 . p. 143 .

Resouceres

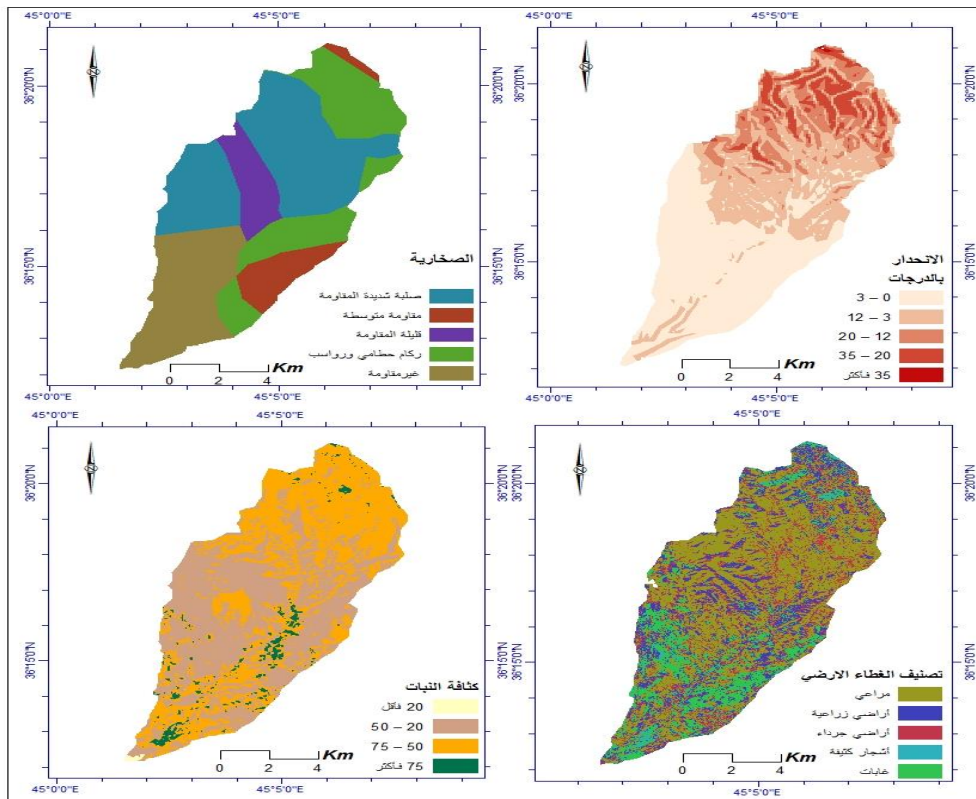
bifrin jasim muhamad , 'athara altasaqut ealaa aljuryan alsathii fi hawd nahr alzzab alsaghir , risalat majsitir , kuliyyat aladab , jamieat baghdad , 2014 , s 64. tahsin eabd alrahim eaziz , altabayun almakaniu limiah alyanabie fi muhafazat alsulaymaniat 'utruhat dukturah (ghyr mnshwr) , kuliyyat altarbiat , aljamieat almustansiriat , 2007 , s 37. eayan shams , jamieat sayidiun muhamad bin eabdallh , kuliyyat aladab waleulum al'iinsaniat sayis , 2014-2015 , s 285. jamal shuewan , al'ielam baed wanuzim almaelumat aljughrafiat fi altaqyim alkamiyi altaeriat almayiyat bihawd 'amzaz (alriyf al'uwst) min namudhaj jafrilufik , majalatan jughrafiat almaghrib , eadad 2 almujalid 28 , 2013 , s 76. jumburiat aleiraq , wizarat alsinaeat , alsharikat aleamat lilmasah aljughrafii waltaedin (jywsrf) , taqdir

ean almakhatir aljiulujiat lihawd qarh dagh (gh. m) , 2010 , s 13. hasan ramadan salamat , 'asul aljywmwrfwlwjia , dar almasirat lilnashr waltawzie waltibaeat , altubeat al'uwlaa , eamman , 2007 , s 242. eadalun eabbas mueilatan , taqyim alkhuwwas alhidrukimiayiyat limiah alyanabie almutadafiqat ealaa aljanib algharbii linahr takran fi alsulaymaniat - shamal shrq aleiraq , majalat aljiulujiat waltaedin aleiraqiat , almujalid alththani , aleadad al'awal , 2005 , s 35. raqiat 'ahmad muhamad 'amin aleani , jywmmwrfwlwjyt sahl alsundii , 'atruhat dukturah (ghyr mnshwr) , jamieatan almawsil , kuliyyat altarbiat , 2010 , 142. sakar muhamad hasan , altanmiat alziraeiat fi muhafazat alsulaymaniat bi'iiqlim kurdistan aleiraq (drasat jughrafia) , 'atruhat dukturah (ghyr mnshwr) , qism aljughrafia , jamieat alqahirat , 2015 , s 32. eadil kamal jamil wa'akharun , eilm alsukhur , mutbaeat wizarat altaelim waltaelim aleali , 1981 , s 213 eabd allah alsiyab wakharun , jiulujiat aleiraq , wizarat altaelim waltaelim aleali , jamieatan almawsil , 1983 , s 143. euthman rahimiun , namdhijat altaeriat almayiyat bialhawd almayiyi lawad tkiriwt biaietimad manhajiat PAP / CAR , risalat majstyr (gh , m) , jamieat alsultan muli sulayman , kuliyyat aladab waleulum al'iinsaniat bani mlal , 2016 , s 60. farjan khajik , wizarat alsinaeat , wizarat alkharijiat , wizarat aleamal altibiyat , taqrir almasahi aljiulujiat , taqrir ean jiulujiat lawhat 'arbil - mahabad , Nj 38 - 14 Nj 38-15 , taerib halat euta almusawii , baghdad , mayu , 1998 , s 18. muhamad 'azhar alsamak wa'akharun , aleiraq dirasatan , wizarat altaelim waltaelim aleali , aljuz' al'awal , 1985 , s 19. hilmunt kunkh wanstun birtrand , sianat alturbat tarjamat layth khalil 'iismaeil , dar alkutub liltabaeat , jamieatan almawsil , 1985 , s 40. PAP / CAR 1998: tawjihat bishan rusim alkharayit wawade khutut 'iintajiat fi manatiq cotieres mediterraneennes. PAP-8 / PP , GL.1. al'anshitat almunqasimat walmarkazat fi almanatiq min ajl 'awlaviat albarnamaj (PAM / PNUE). altaeawun mae munazamat al'aghdhiat walziraeati. 1998 , safhat 72. burnij , alturbat wazuruf alturbat fi aleiraq , baghdad , 1960 , s225-227. R. youkhana w V.Sisskian Stratigraphy lishiqlawat - mintaqat qwisnjiq , jur. sharikat aleiraq , f , 19 , raqm 3 , 1986. s. 143.

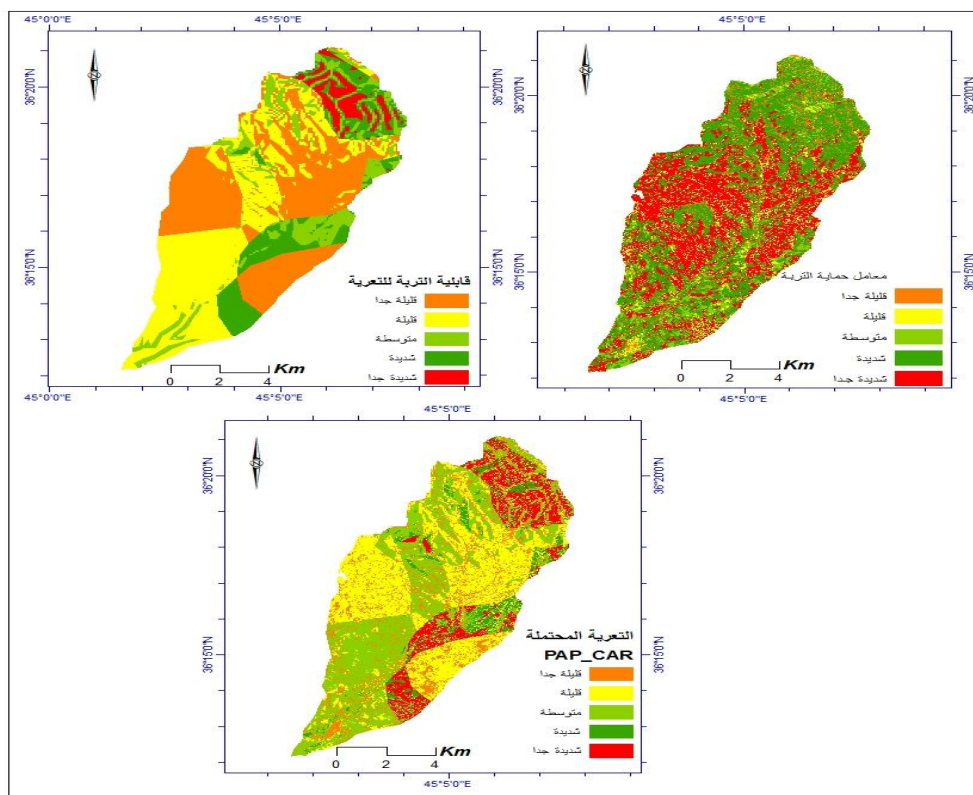
شكل (١) موقع منطقة الدراسة من العراق



شكل (٣) العناصر الطبيعية في تحديد التعرية المحتملة



شكل (٤) عناصر اشتقاق التعرية المحتملة



شكل (٥) نسبة المساحة للتعرية المحتملة ومعامل قابلية التعرية ومعامل حماية التربة

