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

Risks of Water Erosion in the Zubaidi Basin According to the Methodology of (PAP / CAR 1998)

Assist.Lect. Ibrahim Farhan Hassan .

Ola Ahmed Hassan

College of Education for Human Sciences, Tikrit University

* *Corresponding author: E-mail* : ibrahim.f.hassan@tu.edu.iq.

٠٧٧٠٣٠٥٠٥٦٤.
٠٧٨١٦٦٢٥٥١٧

***Keywords*:**
In
fi
C
M
F

ARTICLE INFO

Article history:
Received 3 Sept. 2020
Accepted 20 Sept 2020
Available online 23 Jan 2021
E-mail
journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.i
E-mail : adxxxx@tu.edu.iq

ABSTRACT

The science of geomorphology is no longer a science based on description and classification of terrestrial shapes. Rather, it turned to the applied approach, so that its study became a pillar in surveying and evaluating land resources and employing their results in preparing development programs for the investment and maintenance of resources from environmental hazards and changes taking place in the landscape as well as building investment plans and managing its resources are in order to achieve the basic goals of the human beings which are safety, prosperity and stability.Geological surveys are a modern style used in applied geomorphology to identify the qualifications to develop plans for any area and also seek to uncover the spatial relationships between man and his environment through his response and challenge to them.The current studies of geomorphology focus on its applied aspects due to the current development in its contemporary techniques such as remote sensing and geographic information systems, which facilitated research procedures and detection of the components of the region easily and with high accuracy and with the lowest costs and effort and in a short time compared to the traditional methods, especially the applied ones.As sophisticated systems are available for creating maps and linking them to various databases of land resources, the importance of studying this area increases, as it is located in areas where dry and semi-arid climates prevail, as it becomes more vulnerable to environmental risks. The study of water erosion (Al-Zubaidi Basin) is important to identify the sensitivity of the surface for the environmental assessment of its reflection on land uses and to build a model for water erosion. For the qualitative evaluation of water erosion, PAP-CAR based on the basin area methodologyThe region is sensitive to geomorphological processes (mofotectonism, morphomimeclimatic and morphodynamics) due to tectonic activation, climatic extremism, dynamic energy and water flow due to the variation in the types of rocks and their characteristics, which led to a variation in their impact on the degree of the predation of the area and its response to the water erosion process and its reflection on land uses.

© 2021 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.28.2021.10

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

مخاطر التعرية المائية لحوض الزبيدي حسب منهجية (PAP/CAR.1998)

م.م.ابراهيم فرحان حسن/ جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الانسانية

علا احمد حسن

الخلاصة:

إن علم الجيمورفولوجيا لم يعد علماً يعتمد على الوصف والتصنيف للأشكال الارضية بل اتجه الى المنهج

التطبيقي بحيث اصبحت دراسته ركيزة في مسح وتقييم الموارد الارضية وتوظيف نتائجها في اعداد برامج تنموية لأجل استثمار الموارد وصيانتها من الاخطار والتغيرات البيئية الحاصلة في المظهر الارضي فضلا عن بناء الخطط الاستثمارية وادارة مواردها لأجل تحقيق الاهداف الاساسية للإنسان وهي الامان والرفاهية والاستقرار.

إن عمليات المسح الجيوبيئي هو نمط حديث يستخدم في الجيمورفولوجيا التطبيقية للتعرف على المؤهلات لوضع خطط تنموية لأي منطقة وكما تسعى الى كشف العلاقات المكانية بين الانسان وبيئته من خلال استجابته وتحديه لها.

فان الدراسات الجيمورفولوجيا الحالية تركز على جوانبها التطبيقية بسبب التطور الحالي في تقنياتها المعاصرة كالاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية التي سهلت الاجراءات البحثية والكشف عن مكونات المنطقة بسهولة ويسر وبدقة عالية وبأقل تكاليف والجهد وبوقت قصير قياسا بالطرق التقليدية ولاسيما التطبيقية منها .

وقد توفرت أنظمة متطورة لأنشاء خرائط وربطها بقواعد البيانات المختلفة للموارد الارضية وتزداد اهمية الدراسة لهذه المنطقة كونها تقع في المناطق التي يسودها المناخ الجاف وشبه الجاف اذ تصبح اكثر عرضة للمخاطر البيئية. تعد دراسة التعرية المائية (لحوض الزبيدي) ذات اهمية للتعرف على حساسية السطح لأجل التقييم البيئي لانعكاسها على استخدامات الارض وبناء نموذج للتعرية المائية .

لأجل التقييم النوعي لأشكال التعرية المائية.PAP–CARاعتمادا على منهجية منطقة الحوض

إن المنطقة حساسة للعمليات الجيمورفولوجية (الموفوتكتونية،المورفومناخيةالمورفوديناميكية) بسبب التنشيط التكتوني والتطرف المناخي والطاقة الديناميكية والجريان المائي سبب تباين انواع الصخور وخصائصها ادت الى تفاوت تأثيرها على درجة تضرس المنطقة ومدى استجابتها لعملية التعرية المائية وانعكاسها على استخدامات الارض.

١–١–مشكلة الدراسة:–

يتميز حوض الزبيدي بهشاشة تكويناته السطحية نتيجة مجموعة من العوامل الطبيعية كالانحدارات القوية وضعف في الغطاء النباتي الامر الذي يترك المجال لتأثر المناخ بشكل مباشر اذا يعمل على زيادة نشاط التعرية ويهدد بخطر فقدان التربة وتطرح هذه الوضعية العديد من التساؤلات حول تدهور حوض وادي الزبيدي.

- ماهي العوامل الطبيعية المؤثرة في نشاط عملية التعرية المائية ؟
- كيف ساهمت العوامل البشرية في استفحال التعرية المائية ؟
- كيف تتوزع أشكال التعرية المائية في حوض الزبيدي ؟
- ماهي المناطق الاكثر حساسية للتعرية وكيف تتوزع داخل الحوض ؟

١–٢– فرضية الدراسة:–

على ضوء التساؤلات المطروحة ضمن حقائق المشكلة الرئيسية سيتم صياغه الفرضيات التالية

- تسود في منطقة الدراسة صخور رسوبيه هشة تتباين في نوعيتها ودرجه صلابتها والتي ظهرت بصفتها مكاشف صخريه نتيجة للحركات الارضية.
- تشكل الخصائص الشكلية والمناخية مؤثرا هاما في هيدرولوجية الحوض.
- ان منطقة الدراسة في حالة عدم توازن نتيجة لوجود خلل في سير العمليات الجيومورفولوجية انعكست على المجاري الرئيسية في الحوض مما يؤدي الى تسارع في عمليات التعرية المائية ومن ثم انعكاسها على الجوانب البيئية لسكان منطقه الدراسة.
- هل للمناخ دور في عملية التعرية المائية

١-٣. هدف الدراسة:-

تهدف هذه الدراسة الى رصد الوضعية الحالية لعملية التعرية المائية و تدهور المجال المدروس من خلال ما يلي:

- ما طبيعة تحديد العوامل الطبيعية والبشرية المسؤولة عن نشاط التعرية المائية من خلال رسم خرائط موضوعية.
- التقييم النوعي لمختلف اشكال واساليب التعرية المائية داخل الحوض.
- تتبع التوزيع المكاني للتعرية حسب التعرية المحتملة والتعرية الحالية.
- تصنيف اشكال التعرية داخل الحوض حسب خطر التعرية.
- باستخدام خرائط(PAP-CAR) بناء نموذج للتعرية المائية في حوض وادي الزبيدي باعتماد طريقة لضفاف الانحدار والتربة والغطاء النباتي.
- وضع مقترحات وحلول للتقليل من حدة التعرية المائية في منطقة الحوض.

١-٤-منهجية الدراسة:-

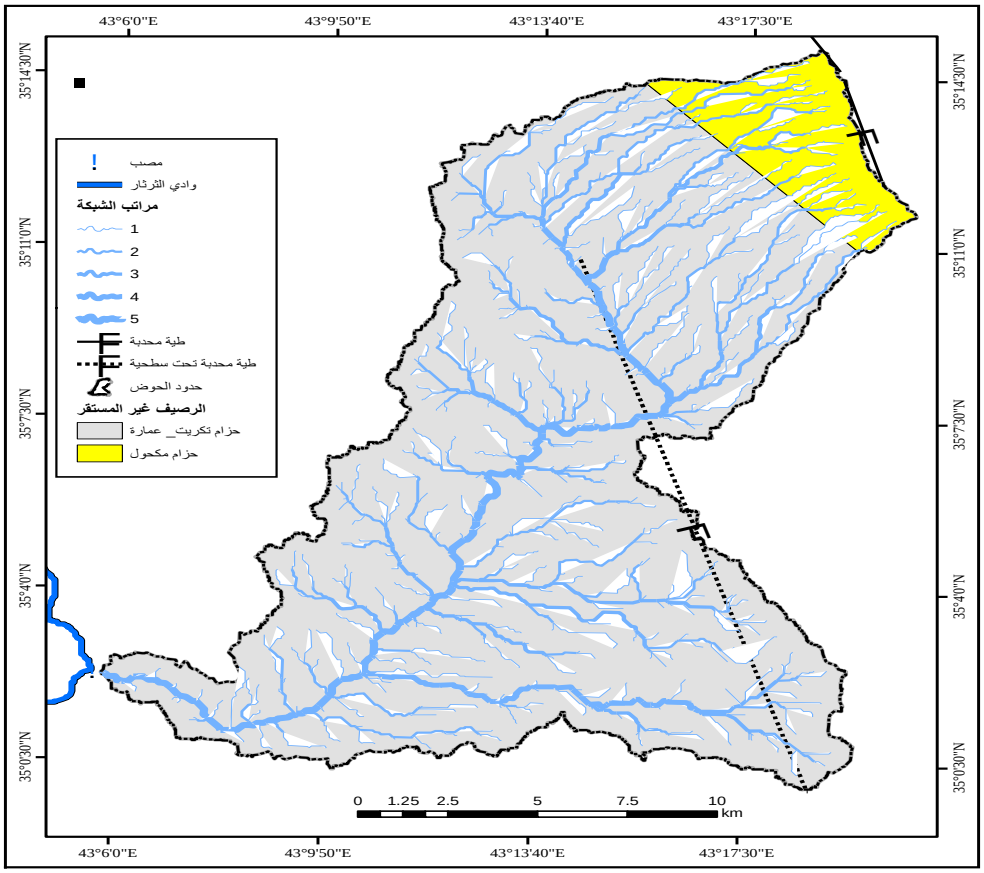
للإجابة على مختلف هذه التساؤلات سنتبع المنهجية التالية:

- العمل المكتبي الذي يشمل مختلف الكتب والدراسات والبحوث والاطاريح والرسائل الجامعية والدراسات في دوائر الدولة ذات العلاقة بموضوع البحث. من اجل التقييم النوعي للتعرية. PAP/CARاعتماد منهجية .
- اعتماد المنهج الباروفيري الذي يستخدم لغة الارقام من خلال تطبيق سلسلة من المعادلات والتحليلات الاحصائية للوصول الى الدقة في التعبير عن المتغيرات المكانية.
- استخدام الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية من اجل استخلاص الخرائط الموضوعية.
- تحليل صور الاقمار الاصطناعية بهدف انتاج خريطة استعمال التربة وتتبع تطور الغطاء النباتي.
- دراسة المعطيات المناخية لاستخراج خصوصية مناخ المنطقة.
- العمل الميداني بيانات التضرس ،شدة الانحدار واتجاهه، وطبيعة الشبكة المائية.

١-٦. حدود الحوض:

يقع حوض وادي الزبيدي ضمن حدود محافظة صلاح الدين يمتد الحوض من سلسلة تلال مكحول حتى بحيرة الثرثار كما موضح في خريطة (١)، والبالغ مساحته(٣٢٦,٤)كم٢ يحده من الشمال مناطق الشرقاط والطريق المؤدي الى الشرقاط بعد عبور الطريق المؤدي الى المسحك ،ومن الغرب يحدها وادي الثرثار . اما فلكيا فيقع بين خطي طول (٦٠٠-٤٣ ،٣٠-١٧-٤٣ْ) شرقا وبين دائرتي عرض (٣٠-٣٥ ،٣٠-١٤-٣٥) شمالاَ.

خريطة (١)حدود الحوض



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على خريطة العراق الجيولوجية وبرنامج ARC GIS10.3

تعد دراسة أنواع الصخور وخصائصها عاملا مساعدا في فهم حركة المياه السطحية ومدى استجابتها لعوامل التعرية كذلك المناخ يؤثر في إحداث تغيرات فيزيائية وكيميائية في جسم الصخر مؤدية الى تحوير وتغيير في شكل الأرض[١] ، مما ينتج عنها مظاهراً ارضية تعد بمثابة القاعدة الأساس للعمليات الهيدرولوجية والمسيطرة على ديناميكية المياه لذا تبرز علاقات تفاعلية هيدرولوجية مرتبطة بوحدات مكانية او مظاهرا ارضية تؤثر بشكل اساسي في الجريان السطحي ، وبالعكس اذ تتأثر المظاهر الارضية بالعمليات الهيدرولوجية وبدرجات متفاوتة من خلال عمليات الهدم والبناء.

٢-الوضعية الجيولوجية:-

٢-١. تكتونية المنطقة:-

تقع منطقة الدراسة في شمال شرق العراق ضمن مناطق الطيات الواطئة التابع للرصيف غير المستقر وحسب تقسيمات العراق التكتونية والمتأثر غطائها الارضي الرسوبي بالحركة الألبية والتي تمتاز بسماتها وطياتها وتمتد فترة تكوين صخورها من المايوستين الاسفل وحتى العصر الحديث[٢]. اما طية مكحول المحدبة الواقعة ضمن منطقة الدراسة والمتكونة من تكوينات جيولوجية من الاقدم الى الاحدث والتي تضم تكوين الفتحة وإنجانة ثم ترسبات العصر الرباعي وفي الطور الثاني لتأثر الحركة الالبية المحاذية للجبال التي بدأت في عصر المايوسين المناظر وبلغ اشده في مرحلة البلايوسين والذي نتج عنه حركة الصفيحة العربية (نحو الشمال على طول امتداد صدع الشرق) والمرافقة لعملية انفتاح البحر الاحمر وخليج عدن ومن تأثيرات المنطقة بالحركة مما نتج طيات محدبة مثل طية مكحول المحدبة تنحصر بينها طيات مقعرة بالجانب الايمن من نهر دجلة كما تأثرت المنطقة بمجموعة من الصدوع تحت السطحية التي تظهر تأثرها على مجاري الانهار وكذلك الانهيارات الصخرية في المنحدرات واسفلها مما ساعد على تجمع الرواسب الصخرية اسفلها وفي مصبات الاحواض النهرية.

٢ -٢- التشوهات البنيوية:-

ويقصد بهذا المفهوم التغير الحاصل في وضعية الطبقات الصخرية من طي وتصدع وشقوق وفواصل وقد نتجت هذه التشوهات في منطقة الدراسة عن تصادم كل من الصحيفة العربية والايرانية- والصحيفة التركية والتي سميت بالحركة الالبية مما ولدت حركة تضاغطية على الحوض ادت الى تكوين الطيات المحدبة والمقعرة مع وجود صدوع كثيرة منتشرة في الحوض وتغير واضح في طباقية المنطقة فضلا عن عدم توازن حركي انعكس على التضرس العالي للمنطقة مما عرضه لعوامل تجويه وتعريه بدرجات متفاوته وبما ان اتجاه الحركة الالبية بأتجاه واحد وعكس عقارب الساعة فأنها قد تسببت بتشكيل طيات غير متماثلة من جهة وتزداد شدة الطي كلما اتجهنا نحو اقصى الشمال الشرقي من العراق اذ تشكلت تضاريس اندفاعية في منطقة الاصطدام وغور الصحيفة العربية تحت الصحيفة الايرانية في بعض اجزائها مما قاد الى تشكيل تضاريس حديثة متباينة في تضرسها ولا تزال بعض هذه التشوهات في حركة ديناميكية ونمو بعض الطيات التي تؤثر على تسارع في نشاط العمليات النهرية كما سيتم توضيحه لاحقا.

يتضح من خلال استعراض هذه الحقائق بالاعتماد على الخريطة(٢) بأن تكتونية منطقة الدراسة تدخل ضمن نطاق الطيات الواطئة المتأثر بالحركات الالبية وتحديدا ضمن حزامين الاول حزام (تكريت-عمارة) في الجزء الشمالي بمساحة(١٦٨,٦) كم٢ وبنسبة (٢٥,٧)% والثاني حزام (مكحول) في الجزء الجنوبي والذي يشكل المساحة الاكبر من منطقة الدراسة بمساحة(٤٨٥,٧)كم٢ وبنسبة (٧٤,٣)% وفيما يلي اهم التشوهات البنيوية في منطقة الدراسة:

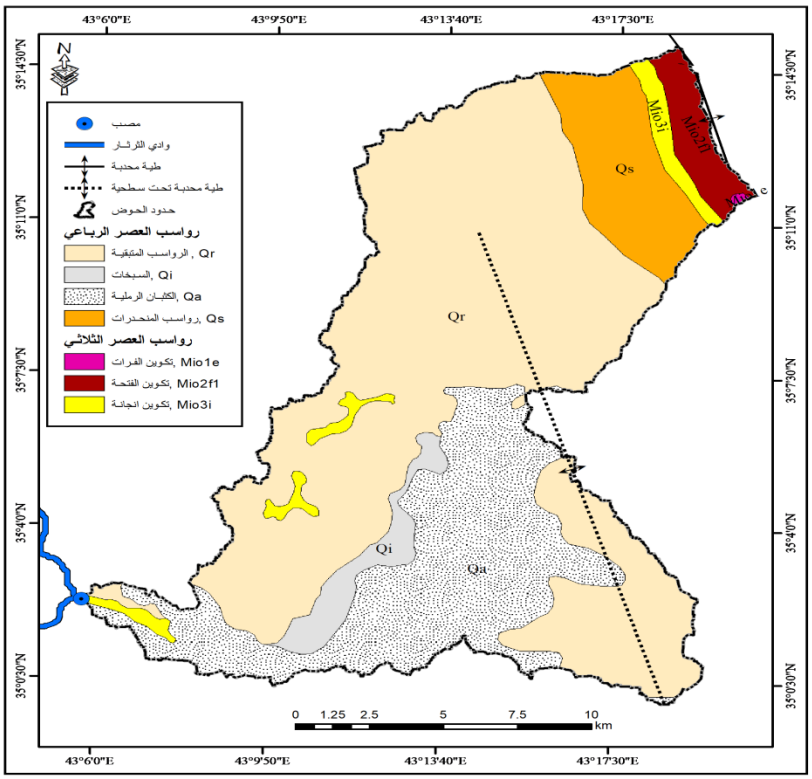
٢-٢-١- الطيات:(Folds)

وتقع في جزء من طية مكحول الشمالية في أقصى شمال الحوض وهي من أبرز التراكيب الجيولوجية الموجودة في المنطقة . في حين تقع بقية اجزاء الحوض في طية مقعرة ملئت بالرواسب .

تتميز هذه الطية بعدم التماثل في ميل طبقاتها بسبب حدوث الحركة من جهة واحدة ومحدودية شدة عمليات الطي من ناحية اخرى[٣]. اذ ان طية مكحول تعد نهاية التأثير الظاهري للحركة الالبية . تقع ضمن منطقة الدراسة ذروة هذه الطية والتي تسمى بذروة الفضول والتي تمتد لمسافة 40 كم طولا باتجاه الجنوب الشرقي ، وبمعدل عرض 5 كم ، ويكون جناحها الجنوبي الغربي اشد ميلا من جناحها الشمالي الشرقي ، اذ تتراوح ما بين ٦٣ – ٧٠ و١٠ْ – ١٤ْ على التوالي ، وتنتهي في منخفض درب الملح[٢] خارج منطقة الدراسة كما يظهر ذلك في بيان الارتفاع الرقمي للمنطقة .

ومن ملاحظة البيان نفسه يتضح بان هناك قبة تقع الى الجهة الشمالية الغربية من الحوض وتظهر بشكل واضح عند تمثيلها بخطوط الكنتور والشبكة والمائية . ان هذه الحقيقة لم تؤشر في الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة.

خريطة (٢)التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماد على خريطة العراق الجيولوجية وبرنامج ARC GIS10.3

٢-٢-٢-الصدوع (faults)

تتأثر المنطقة بعدة صدوع وفواصل تحت السطحية والتي انعكس تأثيرها في تنشيط المنطقة تكتونيا مما اثرت في اتجاه و مسارات الشبكة المائية[٣] . فقد ذكرت احدى الدراسات الجيولوجية بان هناك صدوعا موازية لطية مكحول الشمالية ، وهي من النوع العكسي حصراً[١] كما ان هناك صدعان رئيسان من النوع الزاحف ومتوازيان مع بعضهما ويمتدان من الشمال الشرقي الى الجنوب الغربي . كما شملت عملية الزحف كل التتابعات

الرسـ وبية المنكشفة لتكويني انجانة والفتحة في الطيتين مكحول وعمارة الثانوي ، علما بان هذه الطية الاخيرة تقع الى الجنوب الشرقي ، خارج منطقة الدراسة . ان هذه الصدوع تحت السطحية لم تؤشر في الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة .

٢.٢-٣- الفواصل

تنتشر الفواصل والشقوق بأطوال مختلفة، وتكون بهيئة مجاميع وباتجاهات متعددة. الا ان اغلب اتجاهاتها موازية لمحاور الطيات بسبب تأثرها باتجاه الحركة الالبية. وتظهر هذه الفواصل في تكوينات الفتحة وانجانة والمقدادية في منطقة الدراسة ، والتي تؤثر في تحديد مسارات المراتب العليا النهرية من الحوض . بالإضافة الى ان بعض الفواصل تكون عمودية على مضرب الطبقات الصخرية كما لوحظ ذلك حقليا .

٢-٣. أنواع الصخور والرواسب وصفاتها

تسود في منطقة الدراسة مجموعة من الصخور الرسوبية التي تتباين في النوع والعمر والصفة والتوزيع وخصائصها الصخرية وعمرها الجيولوجي وتوزيعا المكاني ودرجه استجابتها للتعرية وتتميز منطقه الدراسة بوجود مجموعه من التكوينات الصخرية والرسوبية التي تعود من عصر الميوسين الى عصر البلايوسين لذا فهي تقسم تبعا لدرجة صلابتها الى صخور صلبه وصخور هشة ورواسب الزمن الرباعي.

٢-٣-١-الصخور الصلبة(تكوين الفتحة-الفارس الاسفل):-

تعد الصخور الجبسية والرملية من اكثر الصخور مقاومه لعمليات التعرية المائية لأنها تقع ضمن مناخ شبه جاف اذا تتمثل الصخور الجبسية بتكوين الفتحة(الفارس الاسفل) والعائد الى عصر المايوسين الاوسط اذا يتكون من تعاقب الصخور (الجيرية والجبسية،والمارل الاخضر والاحمر ،والانهايدايت،والحجر الطيني،مع تداخلات من الحجر الرملي) تكوين انجانه(الفارس الاعلى) والعائد الى عصر (المايوسن الاعلى ماتكونه بين الصخور الرملية والصلبة والطريق)اذا تتباين هذه الصخور من حيث خصائصها الطبيعيه والكيميائيه كما وتنتشر مجموعه من الشقوق والمفاصل على سطح هذه الصخور مما جعلها عرضه لفعل علميات المورفومناخيه والمتمثلة بالتجوية وتحرك المواد لاسيما في منحدرات الشديدة والمواجهة للظروف الجوية وهذا ادى الى تراكم مفتتاتها اسفل المنحدرات.

٢-٣-٢- صخور ضعيفة المقاومة(تكوين المقدادية):-

وتشتمل الصخور الطينية ،والمتكتلات الصخرية ،والمارل ،وتمتاز هذه الصخور بضعف مقاومتها لعمليات الخارجية (المورفومناخية والمورفوديناميكية)[٤]،تسود المتكتلات الصخرية في تكوين المقدادية وهي تتألف من حصى مختلف الاحجام والأشكال حيث يتميز الحصى الواقع على سطحها بكونه ذا طبقات خشنة في حين تتواجد طبقات من الحصى الناعم والمتوسط الخشونة في الأسفل ،تعتمد نفاذيتها على درجة تماسكها ونوع المادة اللاحمة والتي هي من المواد الجيرية او الطينية ذات الاستجابة السريعة للتعرية ،تظهر في منابع الحوض وتتشكل الصخور الطينية من معادن دقيقة التبلور ومن اهم معادنها هو الصلصال وتركيبها الكيماوي سيلسكات

الألمنيوم المائية الناتجة من تحليل معدن الفلدسبار.اذا تمتاز بمسامية عالية ونفاذية ودرجة صلابة ضعيفة ويسود انتشارها بشكل واضح في الحوض .

2-3-3-تكوين الفرات:-

ينكشف هذا التكوين في الغاطس الجنوبي الشرقي لطية مكحول ويمثله المايوسين الاسفل الذي يتداخل مع تكوين الذبان الانهدرايتي ويمتاز باحتوائه على الحفريات ويقع كلاهما في لب الطية ويصل معدل سمك التكوينين حوالي(٢٧)م ، وتمتاز صخور تكوين الفرات بأنها مصمته وسميكة في جزئها السفلي وقليلة في جزئها العلوي وتعد البيئة الترسبية بحرية ضحلة قريبة من الشاطئ

٢-٤-رواسب الزمن الرباعي:-

تعد رواسب العصر الرباعي هي الاحدث عهداً، والعائدة الى عصري البلاسيتوسين والهولوسين والتي تتركز على جانبي لب طية مكحول نظرا لتشكل مفتتات صخرية وبأحجام مختفة اذ تنتشر بهيأة رواسب نهرية فيضية ورواسب المنحدرات وبطون الاودية وترسبات ديمية ب(الكثبان الرملية) وهي كلاتي:

١-**رواسب نهرية منقية:** تشمل الترسبات المكونة من الغرين الحصى والرمل والطين والتي تظهر على طول منطقة وادي الزبيدي.

٢-**رواسب المنحدرات:** والتي تنتشر اسفل المنحدرات يتباين في احجامها بين القطع الصخرية والغرين والطين والتي تظهر على طول مجرى الوادي بعد خروجه من تلال مكحول.

٢-٥-الظروف المناخية:

سمات المناح القديم:

تبين من خلال الدراسات الجيولوجية السابقة للمنطقة انها تقع ضمن بحر(تش) وان بيئة هذا البحر وانحساره وأدت هذه الوضعية الى تكوين مجموعة من الصخور الرسوبية منذ بداية عصر البليوسين ولحد الان وهذا يعني سيادة مناخ حار ورطب وكان السبب في احداث تنشيط في العمليات الجيومورفولوجية وفي نهاية البلايوسين، حدثت سلسله من الفيضانات العارمة وعلى اثرها نقلت كميات كبيرة من المفتتات والرواسب باتجاه مصبات الانهار.

سمات المناخ الحديث:-

تعد عناصر المناخ الاساس المعول عليه في تهيئة الرواسب من خلال عمليات التجوية والتعرية المختلفة من جهة وما يحدث من زخات مطريه من جهة اخرى. فقد تم الاعتماد على محطة (بيجي)لمعرفه درجات الحرارة والأمطار والاشعاع الشمسي والرياح للفترة الممتدة(١٩٨٦-٢٠١٧) كما موضح في الجداول التالية:-

تحليل العناصر المناخية:

٢-٣-١-الاشعاع الشمسي:-

يقصد بالسطوع الشمسي معدل عدد ساعات السطوع الفعلية التي يمكن قياسها بالأجهزة المستعملة لقياس الاشعاع الشمسي[٥] ومن خلال الجدول(١) يلاحظ ارتفاع درجات الحرارة صيفا وانخفاضها شتاء اذ بلغ معدل الاشعاع الشمسي خلال اشهر الصيف في محطة بيجي الى(١٠,٧) ساعة/يوم لصفاء الجو وخلوها من الغيوم وذرات الاتربة وتقل في فصل الشتاء فقد بلغ معدل السطوع لشهر كانون (٤,٨)ساعة/يوم فعلية بسبب حركة الشمس الظاهرية بين المدار.

جدول(١) المعدلات الشهرية الاشعاع الشمسي(ساعة/يوم)لمحطة بيجي للمدة ١٩٨٦-٢٠١٧

الاشعاع الشمسي	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مارس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل
الفعلية ساعة/ يوم	٥,١	٦,٢	٦,٨	٧,٦	٦,٩	١٠,٤	١٠,٨	١٠,٩	٩,٨	٧,٩	٦,٢	٤,٨	٧,٨
النظرية	10,3	10,4	12,3	13	13,5	14,2	14	13,2	12,3	11,6	11	9,8	12,1
زاوية السقوط	38,81	44,49	52,62	64,8	70,84	76,75	73,97	70,75	57,01	44,93	37,84	33,73	55,5

المصدر/الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي،قسم المناخ لمحطة بيجي للمدة(١٩٨٦-٢٠١٧)(بيانات غير منشورة)

الحرارة:-2-3-2-

تعد الحرارة من اهم عناصر المناخ لتأثيرها الفعال في سير العمليات الهيدرولوجية اذ ان انخفاض درجات الحرارة في فصل الشتاء يؤدي الى قلة التبخر وزيادة القيمة الفعلية للأمطار المؤدية الى زيادة حجم الجريان المائي في الاودية وحدوث عمليات التعرية ومن الجدول (٢) نتعرف على الفرق الواضح ما بين معدل المدى الحراري ما بين درجات الحرارة الصغرى والعظمى.

جدول(٢)معدل درجات الحرارة والحرارة العظمى والصغرى لمحطة بيجي للمدة ١٩٨٦-٢٠١٧

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مارس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل
العظمى	١٤,٤	١٧,٣	٢٢,٥	٢٩	٣٥,٦	٤١,١	٤٤	٤٣,٨	٣٩,١	٣٢,٥	٢٣	١٦,١	٢٩,٩
الصغرى	٤,٠	٥,٩	١٠,٣	١٥,٥	٢١,٦	٢٦,١	٢٨,٨	٢٨,٣	٢٣,٧	١٨,١	١٠,٥	٥,٤	١٣,٤
أعتيادية	٨,٨	١١,٣	١٥,٥	٢١,٧	٢٧,٨	٣٤,٢	٣٦,٧	٣٦,٢	٣١,٨	٢٤,٨	١٦,٤	١٠,٣	٢٣,٠

المصدر/وزارة النقل والموصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ السجلات المناخية لمحطة بيجي(سجلات غير منشورة)

٢-٣-٣-الامطار:-

نلاحظ من الجدول(٣) ان اغلب الامطار في منطقة الدراسة تتركز في فصلي الشتاء والربيع وتبدأ في تشرين الاول حتى شهر مارس اذ سجلت اعلى معدلات التساقط المطري في اشهر (تشرين الثاني وكانون الاول والثاني وشباط) اذ بلغت (٢٢,٥-٢٦,٦-٤٢,٥-٢٧,٤)ملم على التوالي في حين سينعدم في اشهر الصيف فقد بلغ مجموع الامطار خلال فترة الرصد (١٧٨,٦)ملم.

فالتساقط في منطقة الدراسة يمتاز بفصليه وتذبذبه من سنة لأخرى وسقوطه على شكل زخات مركزة وفجائية تسقط خلال فصلي الشتاء والربيع[٦] مما ينعكس تأثيره على الخصائص الهايدرولوجية للحوض من حلال زيادة كمية الجريان وقابليته على نقل الرواسب ومخلفات عمليات التجوية والتعرية الى المناطق المنخفضة وبطون الاودية تنعكس أثارها على تشكيل معالم سطح الارض في حين تنشط عمليات التعرية الريحية خلال مواسم الجفاف ضمن منطقة الوادي مما يساهم في زيادة التراكيب من الكثبان الرملية .

جدول(٣)المعدلات الشهرية للأمطار (ملم) لمحطة بيجي للفترة ٢٠١٧-١٩٨٦

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مارس	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل
الامطار/م	٤٢,٥	٢٧,٤	٢٧,٨	١٤,٦	٥,٨	١١,٠	٢٢,٥	٢٦,٦	١٧٨,٦

المصدر/وزارة النقل/الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ (سجلات غير منشورة)

٢-٣-٤-الرياح:-

تسود منطقة الدراسة الرياح الشمالية الغربية اذ بلغ معدل سرعة الرياح السنوية لجميع الاشهر (٢,١)م/ثا وتنشط حركتها خلال الاشهر (نيسان-مارس-حزيران-تموز-اب) اذ بلغ معدل سرعتها(٢,٤-٢,٢-٢,٤-٢,٩-٢,٣)على التوالي اذ تزداد سرعة الرياح في شهر تموز لتصل الى (٢,٩)م/ثا في حين تصل سرعتها في الاشهر الباردة في فصل الشتاء (تشرين الاول-تشرين الثاني-كانون الاول-كانون الثاني-شباط) اذ بلغت (١,٣-١,٢-١,٢-١,٣-١,٥)م/ثا على التوالي حيث برودة الرياح تزداد بزيادة سرعتها مما تعمل على خفض الحرارة وتقليل التبخر بسبب البرودة وزيادة القيمة الفعلية للأمطار وبالتالي زيادة الجريان المائي للوادي.

جدول(٤) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح م/ثا في محطة بيجي لمدة (١٩٨٦-٢٠١٧)

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مارس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الثاني	تشرين الاول	كانون الاول	المعدل
المعدل	١,٣	١,٥	١,٨	٢,٤	٢,٢	٢,٤	٢,٩	٢,٣	١,٦	١,٣	١,٢	١,٢	٢,١

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ لمحطة بيجي(بيانات غير منشورة)

٢-٤-الخصائص التضاريسية

يعد التضرس الاساس الذي ترتكز عليه اغلب الدراسات الهايدرولوجية (DEM) والجيومورفولوجية وتعددت مجالات الدراسة فيه باستخدام نموذج الارتفاع الرقمي عن طريق تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لها دور في التحليلات المكانية والنمذجة اذ يمكن تمثيل انواع مختلفة من الخرائط والاشكال مثل (الميل والارتفاع والانحدار كظلال الاشكال ثلاثية الابعاد وشبكة التصريف المائي والمقاطع الطولية والعرضية للشبكة النهرية .

والتضرس يعكس النشاط النهري من خلال عمليات الحث والارساب وماينتج عنها من وحدات ارضية هدمية وبنائية. فالتضرس يؤثر على سرعة الجريان المائي وتباين وصول ذروات الفيضان، فضلا عن تأثيره على عناصر المناخ وفي تشكيل العمليات الجيمورفولوجية في التجوية والتعرية ودورها في تكوين مكونات بيئية (كالتربة والغطاء النباتي) وفي تشكيل المظهر الارضي لمنطقة الدراسة وتتمثل خصائص التضرس بعاملي الارتفاع والانحدار.

٢-٤-١-الارتفاع:-

تقع منطقة الدراسة بين خطي كنتور (٤٧٨ م) فوق مستوى سطح البحر في اقصى الشمال ، وخط كنتور (٩٩ م) في الجزء الجنوبي الغربي ، و كما في الخريطة (٣) وجدول(٥). وهذا يدل على وجود فارق كبير في الارتفاع . اذ يأخذ الحوض شكلاً طولياً فأن منابعه تبدأ من اعلى قمة في اقصى الشمال لتصل الى منطقة المصب التي تمثل ادنى ارتفاع في الجنوب الغربي من منطقة الدراسة فأن الارتفاع له اثاره الهايدرولوجية من حيث سرعة وكمية الجريان المائي وشدة التعرية والنشاطات البشرية في الحوض . ونتيجة لما سبق فقد قسمت المنطقة من الناحية الطوبوغرافية الى اربعة اصناف: -

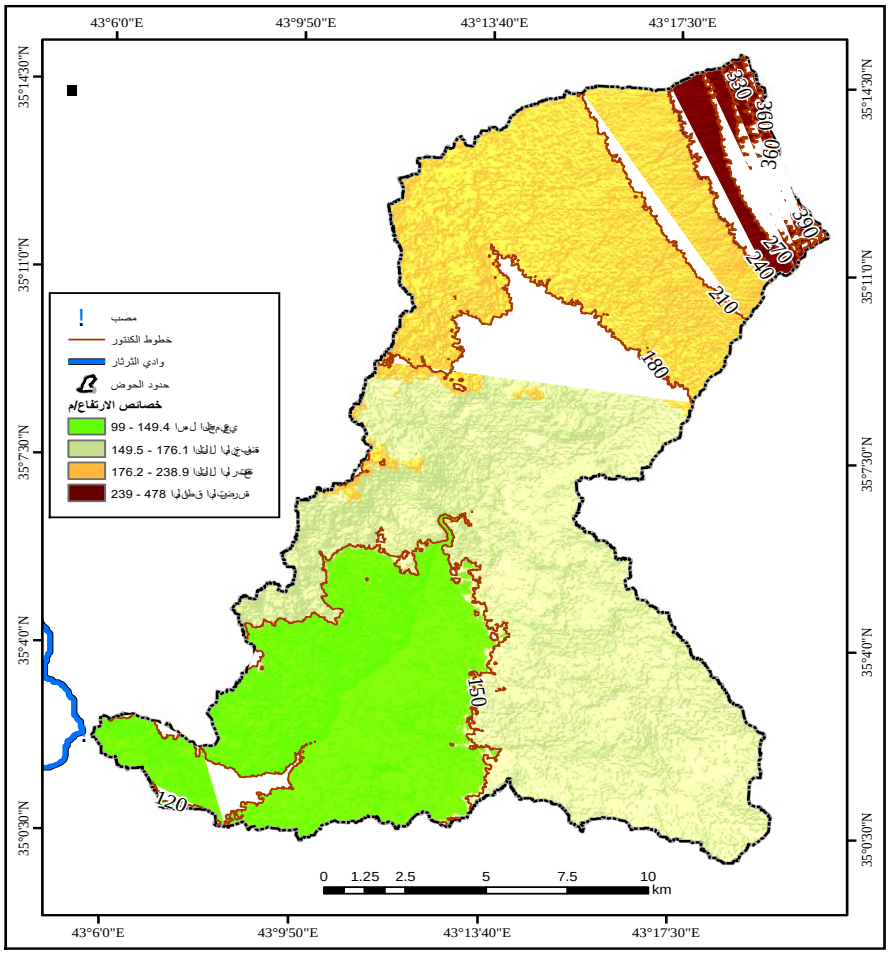
١-المناطق المتضرسة المحصورة بين خطي كنتور (٢٣٩-٤٧٨)م فوق مستوى سطح البحر والبالغ مساحتها (١٩,١)كم٢ وبنسبة(٥,٨%) من اجمالي منطقة الدراسة كما هو مبين في الجدول(٦) .

٢-التلال المرتفعة المحصورة بين خطي (٢٣٨,٩-١٧٦,٢)م فوق مستوى سطح البحر والبالغ مساحتها (٩٣,٧)كم٢ وبنسبة(٤٢,٥%).

٣-التلال المنخفضة المحصورة بين خطي (١٧٦,١-١٤٩,٥)م والبالغ مساحتها (١٣٨,٨)كم٢ وبنسبة(٤٢,٥%).

٤-السهل التجميعي المحصور بين خطي (١٤٩,٤-٩٩)م والبالغ مساحته (٧٤,٨)كم٢ من المساحة الكلية وبنسبة(٢٢,٩%). ومن هذا نستدل ان المناطق المرتفعة اكثر عرضة لعمليات التعرية المائية واستجابتها لتحرك المواد عالية في حين تصعب استجابة تحرك المواد في المناطق المنخفضة وتقل سرعة الجريان لقلة الانحدار وبالتالي تبدأ عمليات الترسيب.

خريطة(٣)الارتفاع في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على الخارطة الالكترونية الجيولوجية للمنطقة وبرنامجARC GI10.3

جدول(٥)خصائص الارتفاع في منطقة الدراسة

ت	الارتفاع	الوصف	المساحة/كم٢	النسبة %
1	99 – 149.4	السهل التجميعي	74.8	22.9
2	149.5 – 176.1	التلال المنخفضة	138.8	42.5
3	176.2 – 238.9	التلال المرتفعة	93.7	28.7
4	239 – 478	المناطق المتضرسة	19.1	5.8
	المجموع		326.4	%١٠٠

المصدر/عمل الباحثين بالاعتماد على مخرجات ARC GIS10.3

٢-٤-٢-الخصائص الأنحدارية:-

الانحدار هو ميل او انحراف سطح الارض بأية درجة عن المستوى الافقي حيث يكون الانحدار كبيرا كلما زاد الميل او الانحراف ويقاس الانحدار بالدرجة او النسبة المئوية اذ يحدد سرعة حركة المواد ونقلها على سطح

السفح في حين يحدد اتجاه الانحدار الجهة التي تتحرك المواد نحوها[٧]. ان دراسة المنحدرات لها اهمية في الدراسات الجيمورفولوجية من حيث تمييز المظاهر الارضية على سطح الارض ويؤثر شدة الانحدار واتجاهه على جريان المياه السطحية وتحرك المواد . فالخصائص الانحدارية تحدد سرعة وفاعلية في عمليات الحث والنقل والارساب ،فكلما كان الانحدار شديد كانت سرعة وكمية المياه الجارية كبيرة فلا تسمح سرعتها بالتسرب الباطني فضلا عن حدوث الانهيارات الارضية ولها اهمية في تحديد حجم ومعدلات الجريان وحجم الحمولة النهرية فضلا في تحديد نوع وطبيعة الاستخدامات البشرية. فقد تم انشاء خارطة شدة الانحدار بالاعتماد على البيان الاداري (DEM)وبرنامج (ARC GIS) فقد اعقد تصنيف (ZINK) ويستخدم هذا التصنيف في تحديد انواع التضاريس والاشكال الارضية على مستوى الانحدار الارضي ومن خلالها تمثلت الاصناف التالية كمت هو موضح في الخارطة (٤) والجدول (٦).

١-الصنف الاول: وتشمل الاراضي السهلية المنبسطة والذي يبلغ انحدارها من (٠-١,٩) والبالغ مساحتها (١٠٥,٥)كم٢ وبنسبة(٣٢,٣%) حيث يقل حجم الجريان المائي وترشيح المياه الى باطن الارض وتأخذ وصول الذروات الفيضانية الى المصب.

٢-الصنف الثاني: تشمل اراضي الوديان ويتراوح انحدارها بين (٢-٧,٩) والبالغ مساحتها (٢٠٣,٣)كم٢ وبنسبة (٦٢,٣%) وتمتاز بتموج خفيف امتدت فيها المراوح العرضية المنحدرة من تلال مكحول ملائمة للنشاط البشري كالرعي والزراعة ولها تأثير ايجابي على نشاط الخصائص الهيدروجيولوجية .

٣-الصنف الثالث: وتشمل اراضي التلال المتموجة اذ يتراوح انحدارها بين (٨-١٥,٩) والبالغ مساحتها (١٠,٦)كم٢ وبنسبة(٣,٢%)من اجمالي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وهي متوسطة الانحدار وهي اراضي وعرة تتخللها التلال المنخفضة وتعطها الشبكة المائية وتكون رواسبها خشنة وتعد المناطق تعرضا للتعرية المائية في منطقة التغذية فضلا عن سرعة تشكيل المسيلات المائية وتقليل نسبة التسرب الى باطن الارض وسرعة وصول الذروة الفيضانية الى المصب.

٤-الصنف الرابع: التلال المرتفعة ويتراوح انحدارها بين (١٦-٢٩,٩)م والبالغ مساحتها (٣,٩)كم٢ وبنسبة(١,٢%) من اجمالي المساحة الكلية اذ تمثل خطوط تقييم المياه بين الروافد الاساسية لمجاري الشبكة المائية وتكون مجاريها بهيئة اخدودية عميقة بحيث شكلت شبكة كثيفة من المراتب الثانوية القصيرة المنحدرة نحو الوادي الرئيسي .

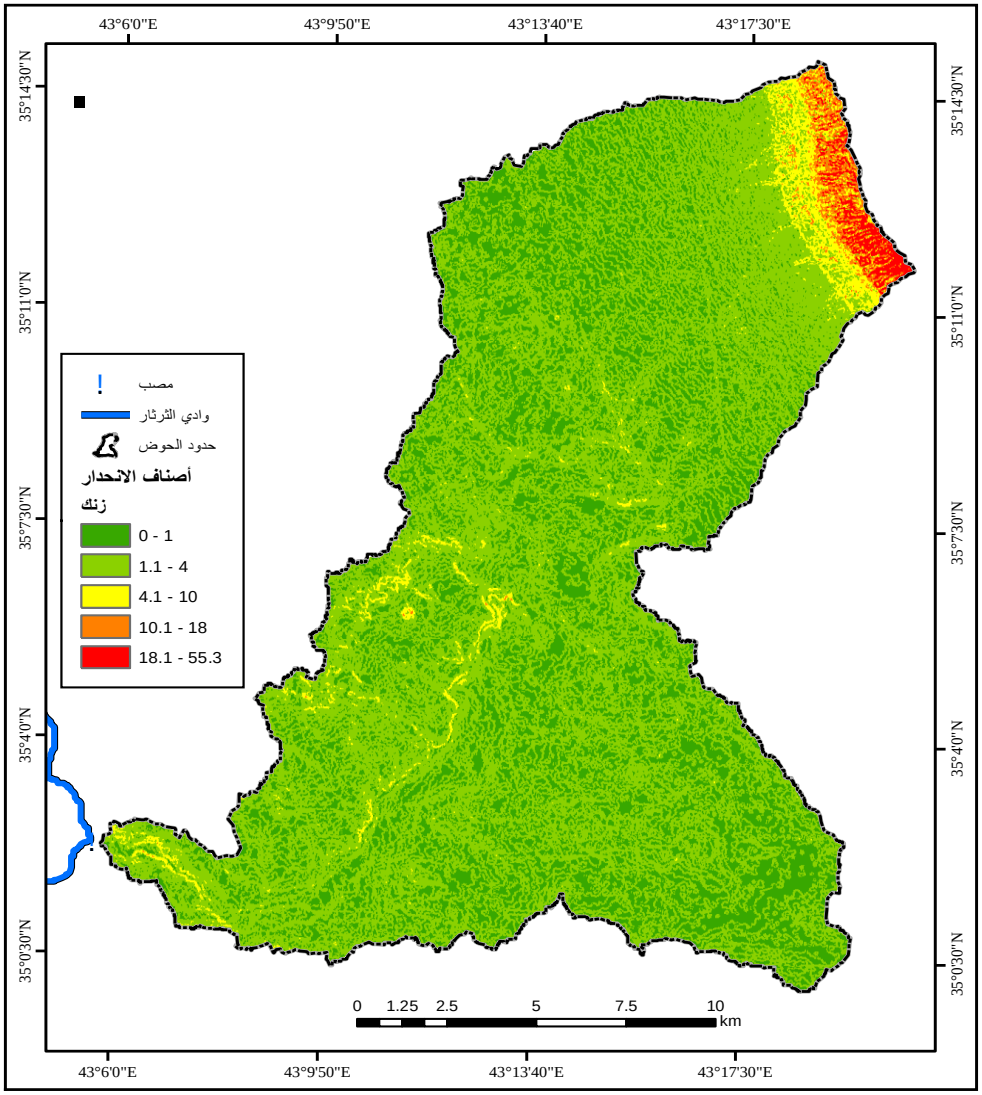
٥-الصنف الخامس: جبال ويتراوح انحدارها اكثر من (٣٠)م والبالغ مساحتها (٢,٩)كم٢ وبنسبة (٠,٩%) من مساحة المنطقة المدروسة تتصف بانحدار شديد حيث تمثل قمم مرتفعة في محور طية

٢-٤-٣-اتجاه الانحدار:-

يؤثر اتجاه الانحدار على العناصر المناخية فالسطوح المواجهه للعمليات المورفومناخية (كالتجوية وتحرك المواد)اكثر تطورا واستجابة من المنحدرات الواقعه في منطقه الظل كما يتحدد اتجاه جريان المياه بأتجاه انحدار

منفصلا عن تحكمه في رطوبة التربة وفي حركة الماء داخل لطبقات التربة عن طريق الارتشاح والتسرب ومن خلال الخارطة(٥) والجدول(٧) ادناه اتي تمثل اتجاه الانحدار واتي اعتمدت على بيانات الارتفاعات الرقمية (DEM) حيث نلاحظ ٨ اتجاهات انحدارية ماعدا المستوي حيث شكلت الاتجاهات (جنوب، جنوب غرب،غرب)اكبر مساحة اذ بلغت مساحتها (١٤٩,٨) كم٢ وبنسب (٤٨.٩%) من اجمالي مساحة المنطقة المدروسة .

خريطة(٤) اصناف درجات الانحدار



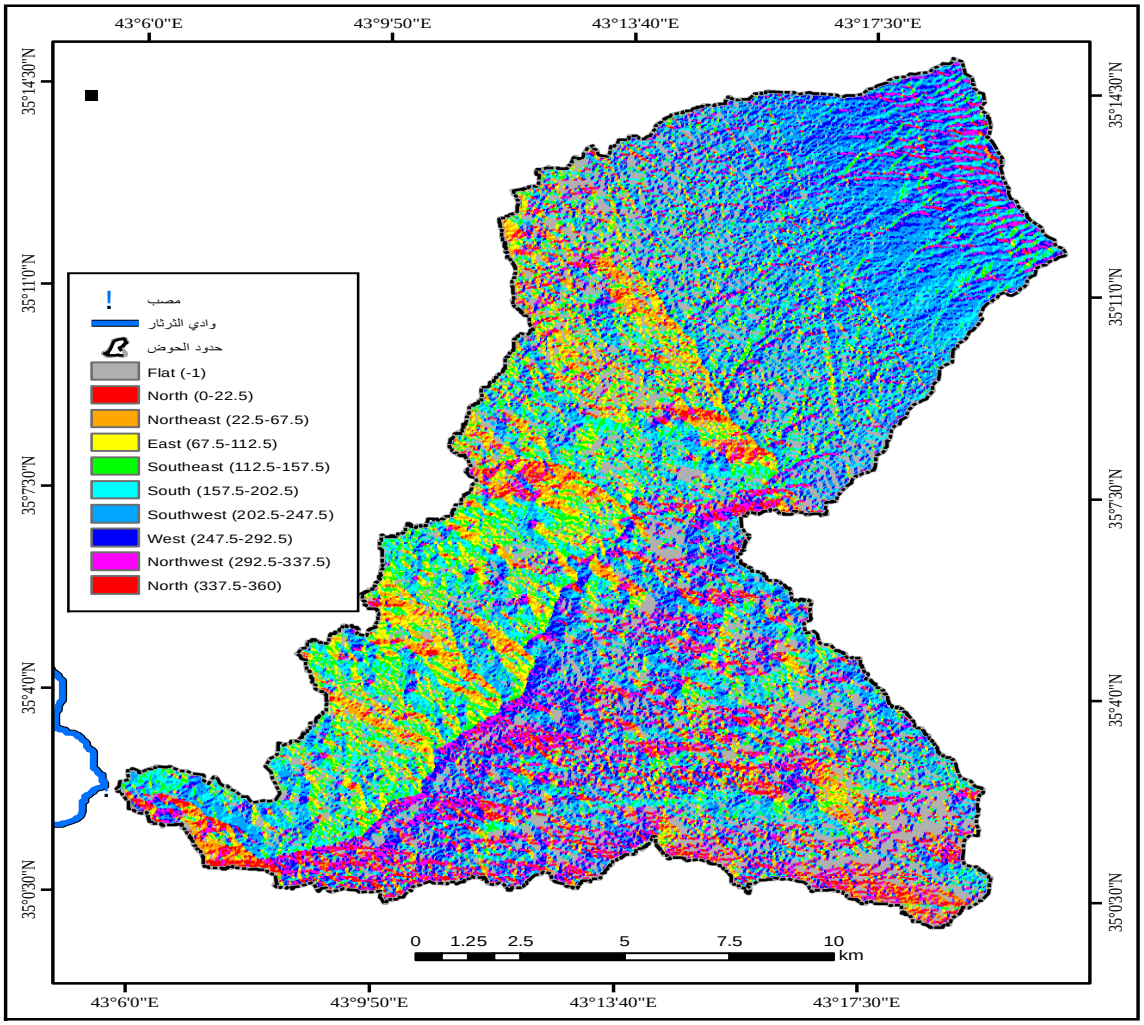
المصدر/ من عمل الباحثين بالاعتماد على الخارطة الالكترونية الجيولوجية للمنطقة وبرنامجARC GI10.3

جدول(٦) اصناف الانحدار في منطقة الدراسة

ت	الفئة	الوصف	المساحة /كم٢	النسبة%
1	0-1.9	سهل	105.5	32.3
2	2-7.9	وادي	203.3	62.3
3	8-15.9	تلال منخفضة	10.6	3.2
4	16-29.9	تلال مرتفعة	3.9	1.2
5	٣٠فما فوق	جبال	2.9	0.9
	المجموع		كم٢326.4	100.%

المصدر/من عمل الباحثين بالاعتماد على مخرجات الخريطة (٤)

خريطة(٥) اتجاه الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر/اعتماد على نموذج التضرس الرقمي (DEM)وبرنامج ARC GIS10.3

جدول(٧)يمثل اتجاه الانحدار في منطقة الدراسة

ت	الاتجاه	المساحة/كم٢	النسبة %
1	مستوي	58.2	17.8
2	شمال	20.9	6.4
3	شمال شرق	20.1	6.2
4	شرق	25.2	7.7
5	جنوب شرق	28.3	8.7
6	جنوب	47.2	14.5
7	جنوب غرب	58.2	17.8
8	غرب	44.4	13.6
9	شمال غرب	24.0	7.3
	المجموع	326.4	100.0

المصدر/من عمل الباحثين بالاعتماد على مخرجات خريطة رقم (٥)

٨. بناء انموذج للتعرية النوعية

تهدف هذه المقدمة الى التعريف والتقييم ودمج جميع الخصائص الطبيعية للحوض ،كالانحدار التكوينات السطحية – الغطاء النبات، وذلك بهدف انتاج تركيب اولي حول خطر التعرية المائية ان الترابط والتعقد بين العوامل المتحكمة في التعرية المائية يتطلب تحليل متكامل وذلك يتم من خلال تضميد كل عنصرين على حده، كما ان هذه المقدمة تعطي نتائج جيدة فيما يخص تقييم حساسية التعرية في مختلف جوانب الحوض المائي، كما ان جميع هذه العوامل يسمح بإنتاج خريطة حساسية التعرية وخريطة وضعية التعرية النهائية.

تبدا منهجية PAP/CAR بإنتاج خريطة حساسية التعرية التي يتم اعدادها انطلاقا من تجهيز كل من خريطة الفئات الانحدارية وخريطة التكوينات السطحية، وبعد ذلك يتم انتاج خريطة حماية التربة من خلال تجهيز كل من خريطة استغلال التربة وخريطة درجة التغطية النباتية ، وفي نهاية يتم استخلاص خريطة وضعية التعرية المحتملة بفضل تجهيز خريطة حساسية التعرية وخريطة حماية التربة.

تلعب نظم المعلومات الجغرافية SIG دورا اساسيا في جميع مراحل انجاز هذه المقدمة حيث يساعد على تجهيز الخرائط(خريطة التكوينات السطحية وخريطة الفئات الانحدارية) لأنجاز الخريطة الموحدة لحساسية التعرية والتي

هي جمع المجالات من كل خريطة هذا الجمع يتطلب انتاج منظومة لوغاريتمية تسمح لنا بجمع قيم خريطة الانحدارات وخريطة التكوينات السطحية من اجل الخروج بدرجة حساسية السطح للتعرية.

٣-١-معطيات الانموذج: يتطلب انموذج PAP/CAR المعطيات التالية:-

٣-١-١-الانحدارSLOR:-

تعد درجة وامتداد الانحدارات من العوامل المهمة والمتحكمة في التعرية المائية فالتعرية تكون نشطة في الانحدارات القوية، حيث تضيف للجريان سرعة وقوة اضافية على الاقتلاع.

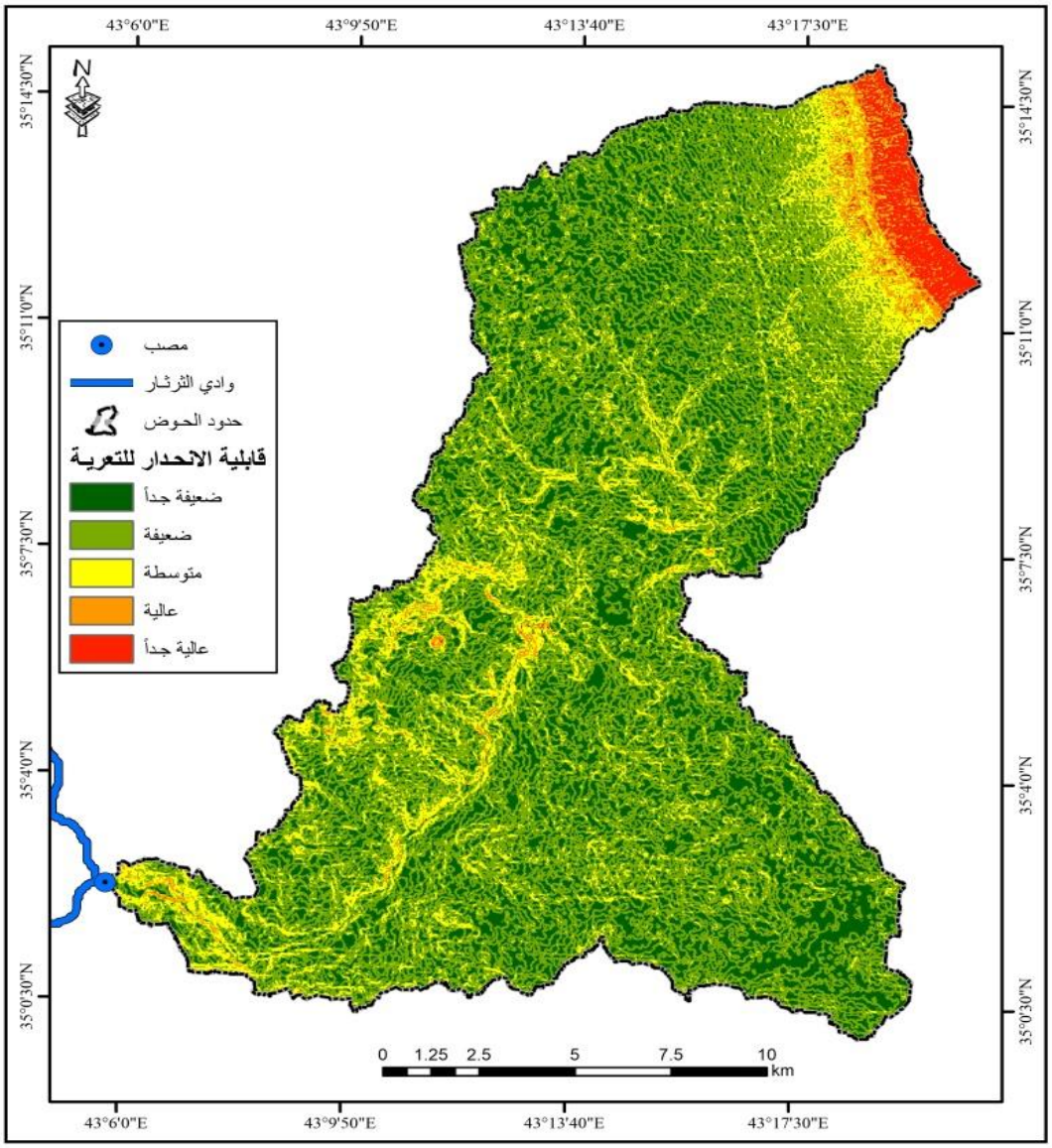
يتم تصنيف فئات الانحدار في حوض الزبيدي عبر التصنيف المقترح في منهجية PAP/CAR كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم(٨):الفئات الانحدارية المقترحة في توجيهات (PAP/CAR.1998)

الفئة	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	الفئة٤	الفئة ٥
نوع الانحدار	انحدارات ضعيفة جدا(0-3%)	انحدارات ضعيفة(3-12%)	انحدارات متوسطة(12-20%)	انحدارات قوية(20-35%)	انحدارات قوية جدا(اكبر من35%)

المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي DEM، باستخدام برنامج ARC GIS10.3.

خريطة (٦) توزيع الفئات الانحدارية لحوض وادي الزبيدي حسب PAP/CAR



المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي DEM، باستخدام برنامج ARC GIS10.3.

تمثل الخريطة (٦) الفئات الانحدارية داخل حوض الزبيدي تدرجا من الفئات الانحدارية القوية الى الضعيفة حيث يتميز الحوض بتضاريس متفاوتة كما يلاحظ ان الانحدارات الضعيفة لا تمثل سوى 2.75% يعرف توزيع الفئات الانحدارية داخل الحوض تفاوت كبير حيث يلاحظ انتشار كبير للفئة ذات القوية بحوالي 37% من مساحة الحوض في حين تمثل الانحدارات المتوسطة حوالي 30% والانحدارات الضعيفة مايقارب 27% من مجال الدراسة كما ان الفئات الانحدارية القوية جدا تغطي مساحة صغيرة جدا 2.2% من مساحة الحوض ونجدها بشكل كبير في الضفاف الشمالية لحوض الزبيدي.

٣-١-٢-التكوينات الجيولوجية:-

لقد تم استخلاص المعلومات المتعلقة بدرجة الهشاشة والحساسية للتعرية من الخريطة الجيولوجية ذات المقياس 1:250000 كما تم الاعتماد على التصنيف التالي في منهجية PAP/CAR وقد اتضح من خلال تحليل قاعدة بيانات خريطة التكوينات السطحية حسب منهجيةPAP/CAR فان جزء كبير من الحوض يحتوي على حل بمساحة تقارب 7كم^{2} اي بنسبة 95.3% من مساحة حوض الزبيدي ،اما فيما يخص الصلصال والصلصال الكلسي فيغطي نسبة 21.2% من مساحة الحوض المدروس بينما يمتد الكلس على مساحة 9.6% والصلصال 1.1% والتكوينات الرباعية 8.5% . يوضح مجال الدراسة ان اغلبية التكوينات الجيولوجية غيرنفاذة ومتماسكة كما انها توافق الانحدارات القوية والقوية جدا وبالتالي سيكون الجريان السطحي كبير جدا في الاقلاع والنقل.

جدول (٩) تصنيف التكوينات الجيولوجية حسب منهجية (PAP/CAR.1998)

الفئات	التكوينات
1(أ)	صخور متماسكة: رصيص،كلس،صخور نارية
2(ب)	صخور مشوقة،ضعيفة التفسخ او تربة متماسكة
3(ت)	صخور او تربة متوسطة الى ضعيفة التماسك(شيست،صلصال)
4(ج)	صخور او تربة ضعيفة المقاومة ومتفسخة(صصال ،جير)
5(د)	رواسب او تربة ضعيفة المقاومة،مواد تحاتية

المصدر: اعتماداً على نموذج (PAP/CAR.1998)، باستخدام برنامج ARC GIS١٠.٣

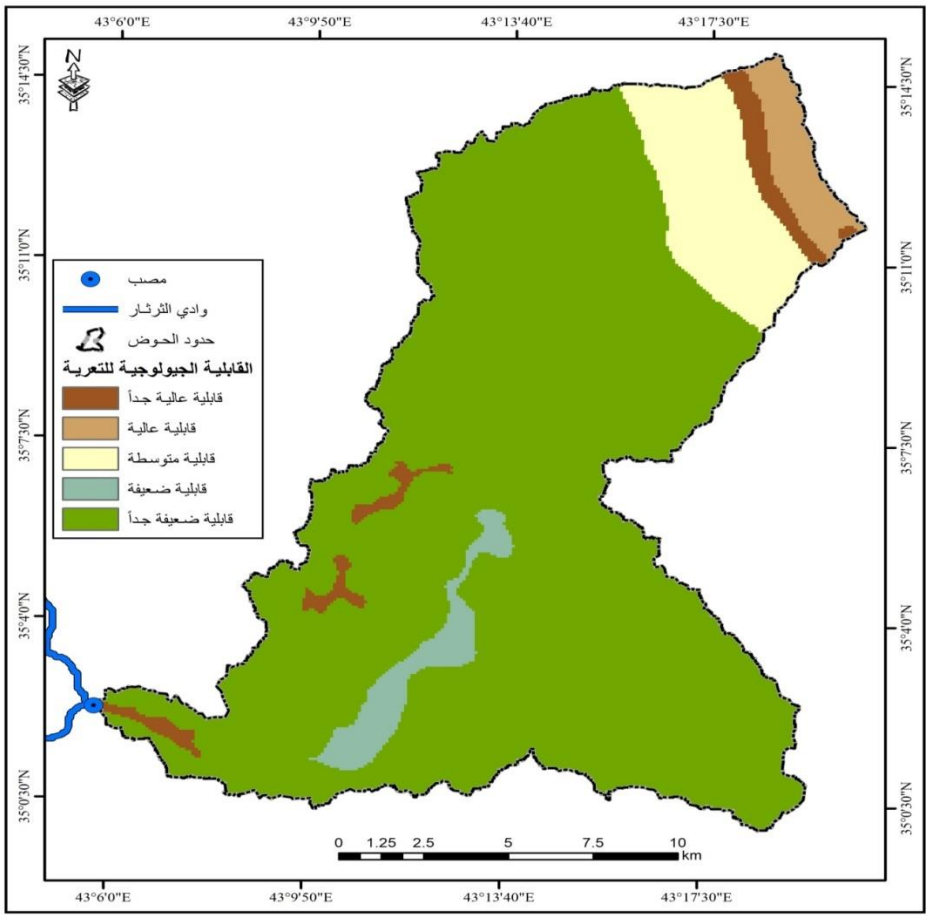
٣-١-٣-حساسية التعرية:

تم وضع خريطة حساسية التعرية عن طريق تجهيز كل من خريطتي الفئات الانحدارية والتكوينات الجيولوجية وذلك باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافيةGIS وفي هذه المرحلة يتم التركيزعلى توزيع الفئات الانحدارية ومقاومة وتماسك مختلف التكوينات الجيولوجية.

وقد تم تصنيفها ضمن توجيهات PAP/CAR وهذا التصنيف يتم بشكل ترتيبي من المناطق الاكثر حساسية الى المناطق الاقل حساسية.

اما فيما يخص الفئات المقترحة من طرف منهجية(PAP/CAR.1998) لخريطة حساسية التعرية فهي تقسم كما موضح في الجدول التالي:

خريطة(٧) توزيع التكوينات الجيولوجية حسب منهجية PAP/CAR



المصدر: اعتماداً على نموذج (PAP/CAR.1998)، باستخدام برنامج ARC GIS١٠.٣

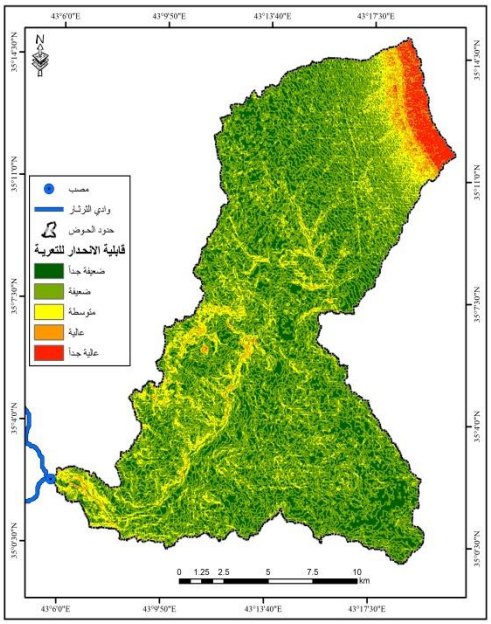
جدول (١٠) درجة حساسية التعرية حسب تجهيز خريطة التكوينات الجيولوجية وخريطة الفئات الانحدارية(PAP/CAR.1998)

الفئات	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	الفئة٤	الفئة٥
حساسية التعرية	ضعيفة جدا	ضعيفة	متوسطة	قوية	قوية جدا

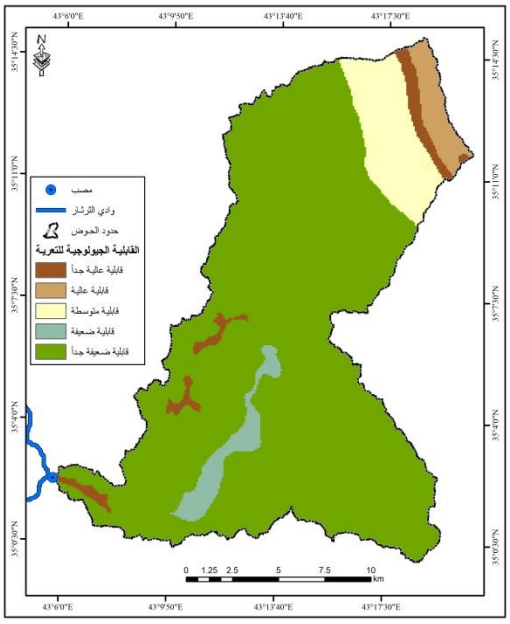
المصدر: اعتماداً على نموذج (PAP/CAR.1998)، باستخدام برنامج ARC GIS١٠.٣

الشكل رقم(1) مراحل اعداد خريطة حساسية التعرية حسب منهجية PAP/CAR

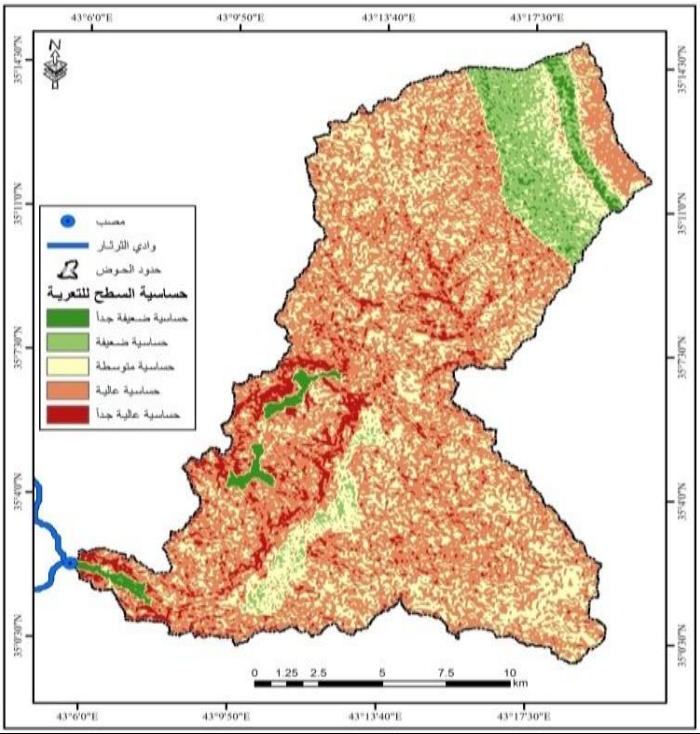
خريطة الفئات الانحدارية



خريطة التكوينات الجيولوجية

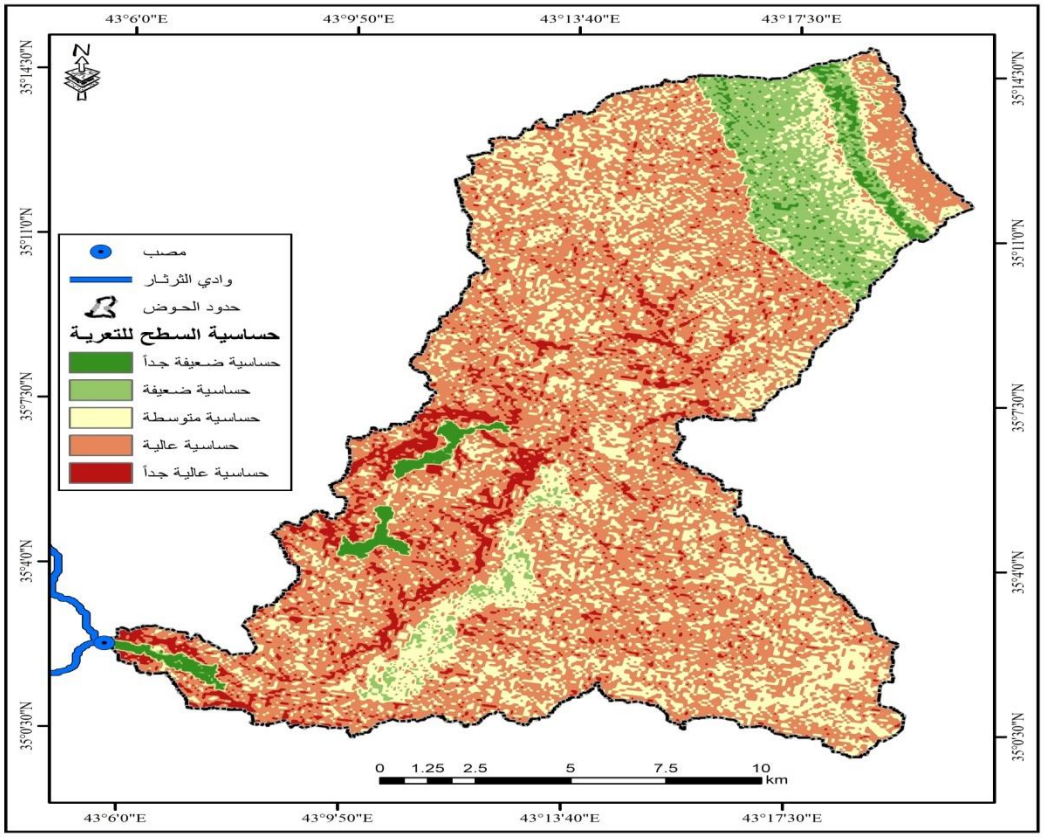


خريطة حساسية السطح للتعرية



المصدر: اعتماداً على نموذج (PAP/CAR.1998)، باستخدام برنامج ARC GIS١٠.٣

خريطة (٨) خريطة التعرية المحتملة لحوض الزبيدي حسب منهجيةPAP/CAR



المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على NDVI، باستخدام برنامج ARC GIS10.3.

بعد معالجة وتحليل قاعدة بيانات حساسية التربة تم استخلاص مجموعة من المعلومات التالية الخاصة بمفهوم نشاط التعرية المائية للحوض فمن خلال خريطة (٨) والتي تمثل توزيع فئات حساسية التربة التي تم توضيحها في الجدول (١٠) حيث يبين ان فئة الحساسية القوية والقوية جدا تمثل حوالي 42.2% اي مايعادل5.5كم٢ من مساحة الحوض والتي تتركز بشكل واضح في اسفل الحوض ،اما فئة الحساسية الضعيفة جدا تمثل 7.4% من مساحة حوض الزبيدي وتتركز في اعلى الحوض ،اما فيما يخص باقي المساحات تتوزع بين 23% حساسية ضعيفة و26.9% حساسية متوسطة والتي تتركز في وسط الحوض .

٣-١-٤-استعمالات الترب حسب منهجية PAP/CAR

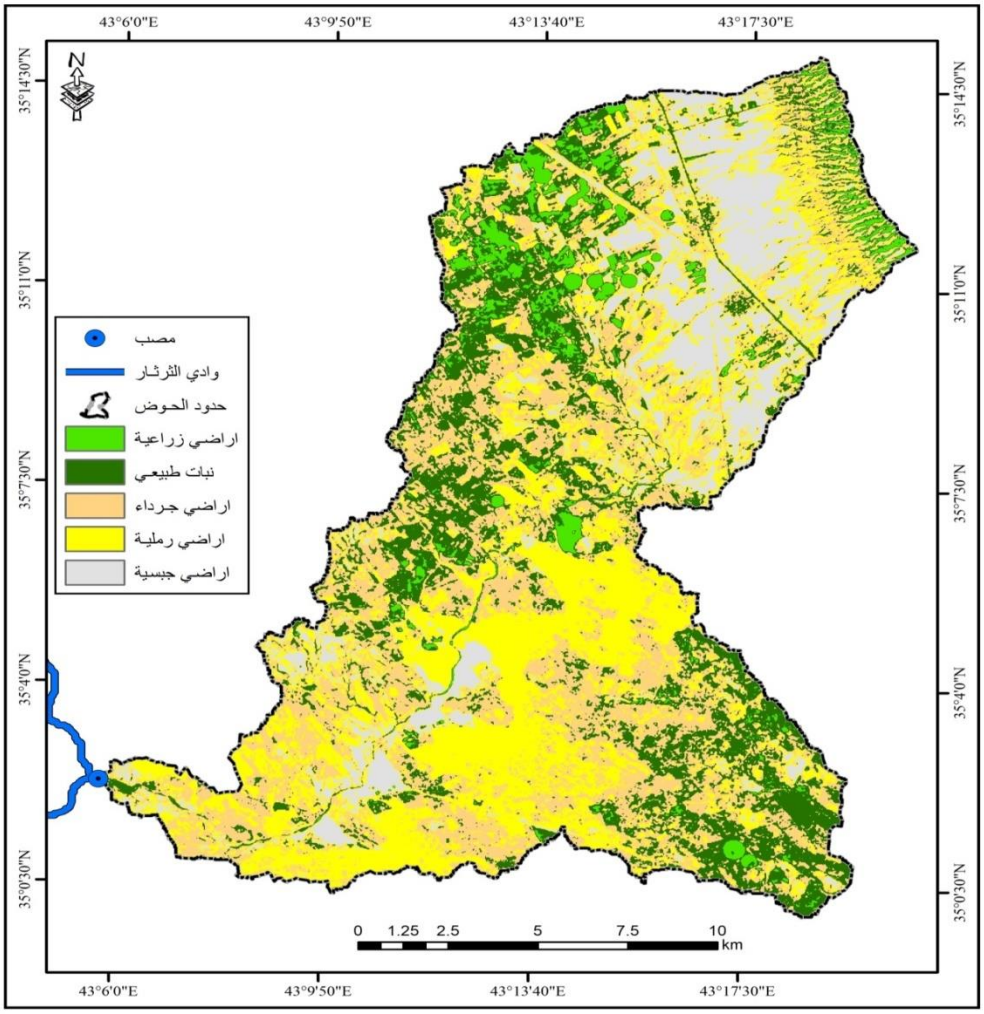
لقد تم انتاج خريطة (٩) استعمال التربة لحوض وادي الزبيدي-اعتمادا على صور الاقمار الاصطناعية لعام 2003 اذ ان الخريطة المنجزة تمثل مختلف انواع استغلال التربة داخل الحوض اذ يلاحظ غياب الغابة في هذا الحوض كما هو ممثل في الجدول (١١)

جدول(١١) تصنيف اشكال استغلال المجال حسب منهجية PAP/CAR

الفئات	الفئة١	الفئة٢	الفئة٣	الفئة٤	الفئة٥
استعمال الترب	اراضي زراعية	نبات طبيعي	اراضي جرداء	اراضي رملية	اراضي جبسية

المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على NDVI، باستخدام برنامج ARC GIS10.3.

خريطة (٩) خريطة استعمال التربة حسب منهجية (PAP/CAR.1998)



المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على LANDSAT8، باستخدام برنامج ARC GIS10.3.

ان الاراضي الزراعية تشكل حوالي نصف مساحة الحوض وتتركز في المناطق الشمالية والغربية اما بالنسبة للنبات الطبيعي فيتركز في المناطق الجنوبية الشرقية للحوض اما الاراضي الجرداء فتشكل حوالي ثلث مساحة الحوض وتشغل مساحة كبيرة منه اما الاراضي الرملية فهي منتشرة في الحوض من الشمال الى الجنوب اما بالنسبة للأراضي الجبسية فهي تشكل نسبة قيلة من مساحة الحوض وتتركز في المناطق الشمالية والجنوبية الغربية.

٣-١-٥- الغطاء النباتي:

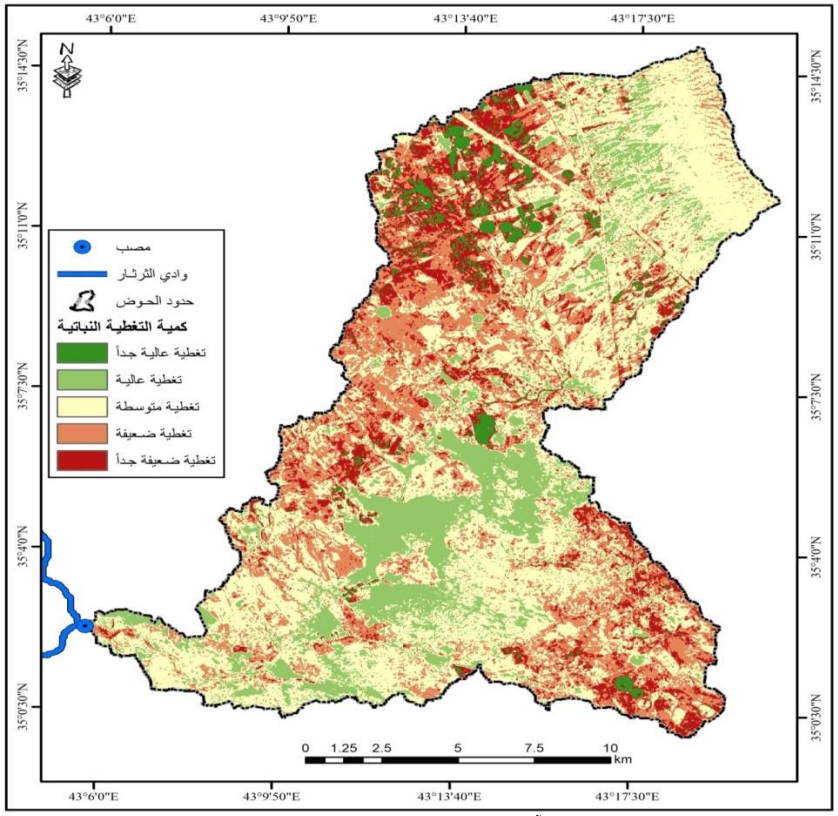
تعد دراسة التغطية النباتية من بين الامور البالغة في الاهمية وذلك نظرا لما تقدمه من معلومات حول حماية التربة من عوامل التعرية المختلفة فالغطاء النباتي الكثيف يعطي حماية كبيرة للتربة وبالتالي تقل قوة تأثير العوامل المناخية .

جدول (١٢) فئات درجة التغطية النباتية حسب منهجية(PAP/CAR.1998)

الفئات	الفئة ١	الفئة ٢	الفئة ٣	الفئة ٤	الفئة ٥
درجة التغطية النباتية	تغطية عالية جدا	تغطية عالية	تغطية متوسطة	تغطية ضعيفة	تغطية ضعيفة جدا

المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على LANDSAT8، باستخدام برنامج ARC GIS10.3.

خريطة (١٠)كمية الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على LANDSAT8، باستخدام برنامج ARC GIS10.3.

٣-١-٦-حماية التربة:-

لقد تم الحصول على هذه الخريطة من تجهيز كل من خريطة استعمالات التربة وخريطة درجة التغطية النباتية وذلك من خلال انتاج منظومة لوغاريتيمية نستطيع من خلالها جمع النطاقات ذات القيم المتناسبة من اجل

الخروج بخريطة درجة حماية التربة من خطر التعرية المائية وان درجة حماية التربة تم وضعها انطلاقا من التصنيف المقدم في منهجية PAP/CAR كما موضح في الجدول التالي:

جدول (13) فئات حماية التربة حسب منهجية (PAP/CAR.1998)

الفئات	الفئة ١	الفئة٢	الفئة٣	الفئة٤	الفئة٥
درجة حماية التربة	حماية مرتفعة جدا	حماية مرتفعة	حماية متوسطة	حماية ضعيفة	حماية ضعيفة جدا

المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على LANDSAT8، باستخدام برنامج ARC GIS10.3.

ان الهدف من هذه الخريطة هو ترتيب النطاقات في حوض الزبيدي على شكل متسلسل حسب درجة حماية التربة كما ان هذه العملية تسمح لنا بتحديد المناطق الهشة والمناطق المستقرة التي تتمتع بحماية كبيرة من عوامل التعرية المائية كما تساعد على تحديد المناطق التي تتطلب تدخل سريع من اجل المحافظة على التربة في السفوح واعادة التهجير بهدف تثبيت التربة .

جدول (14) أصناف التعرية النوعية في منطقة الدراسة

ت	أصناف التعرية	المساحة/كم٢	النسبة%
1	تعرية ضعيفة جداً	38.8	12.6
2	تعرية ضعيفة	22.8	7.4
3	تعرية متوسطة	52.9	17.2
4	تعرية عالية	126.4	41.2
5	تعرية عالية جداً	65.8	21.5
المجموع		306.7	100.0

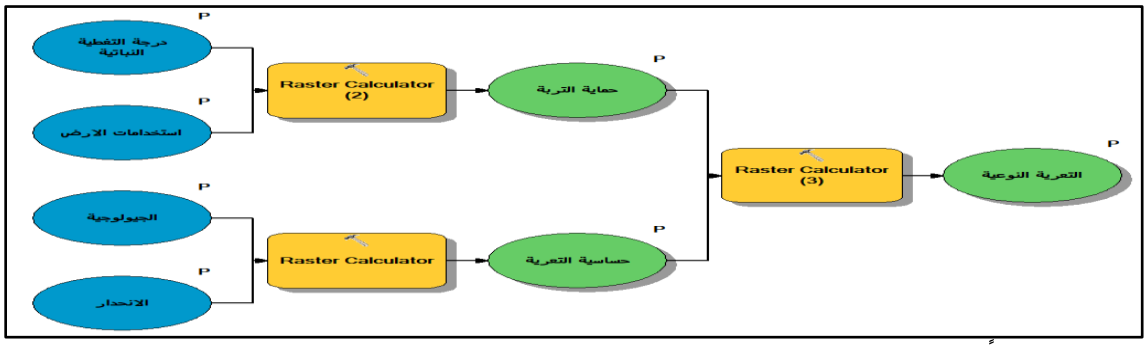
المصدر: اعتماداً على معادلة PAP باستخدام برنامج ARC GIS 10.6.1.

يتضح من خلال خريطة رقم (١١)حماية التربة حسب PAP/CAR ان درجة حماية التربة داخل حوض الزبيدي ضعيفة جدا فالفئة ذات الحماية الضعيفة والضعيفة جدا للتربة تغطي مايقارب 60.5% من مساحة الحوض اما فئة الحماية العالية جدا تشغل حوالي 4.4كم٢ اي مايقارب 34.4% من مساحة الحوض في حين ان اقل فئة من حيث الامتداد هي فئة الحماية المتوسطة والتي تمتد فقط على 0.3كم٢ اي مايقارب 2.4% من مساحة الحوض .

٣-١-٧- اعداد خريطة التعرية النهائية :-

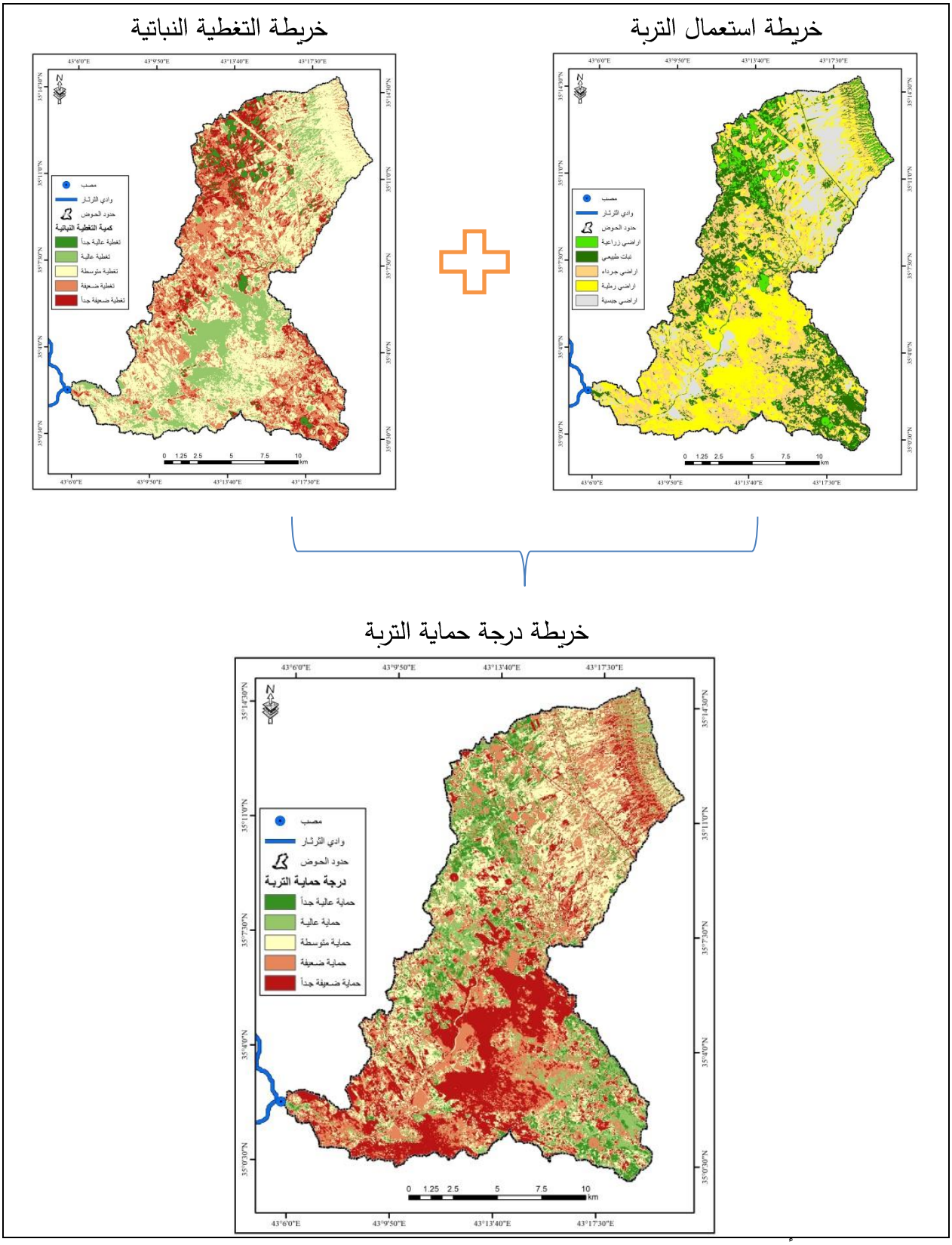
تم تصميم نموذج في برنامج ArcGis اعتمادا على البناء الهيكلي ,boilder model وذلك بأستخدام منهجية والموضح في الشكل (3).

شكل(٣) انموذج اشتقاق التعرية النوعية PAP



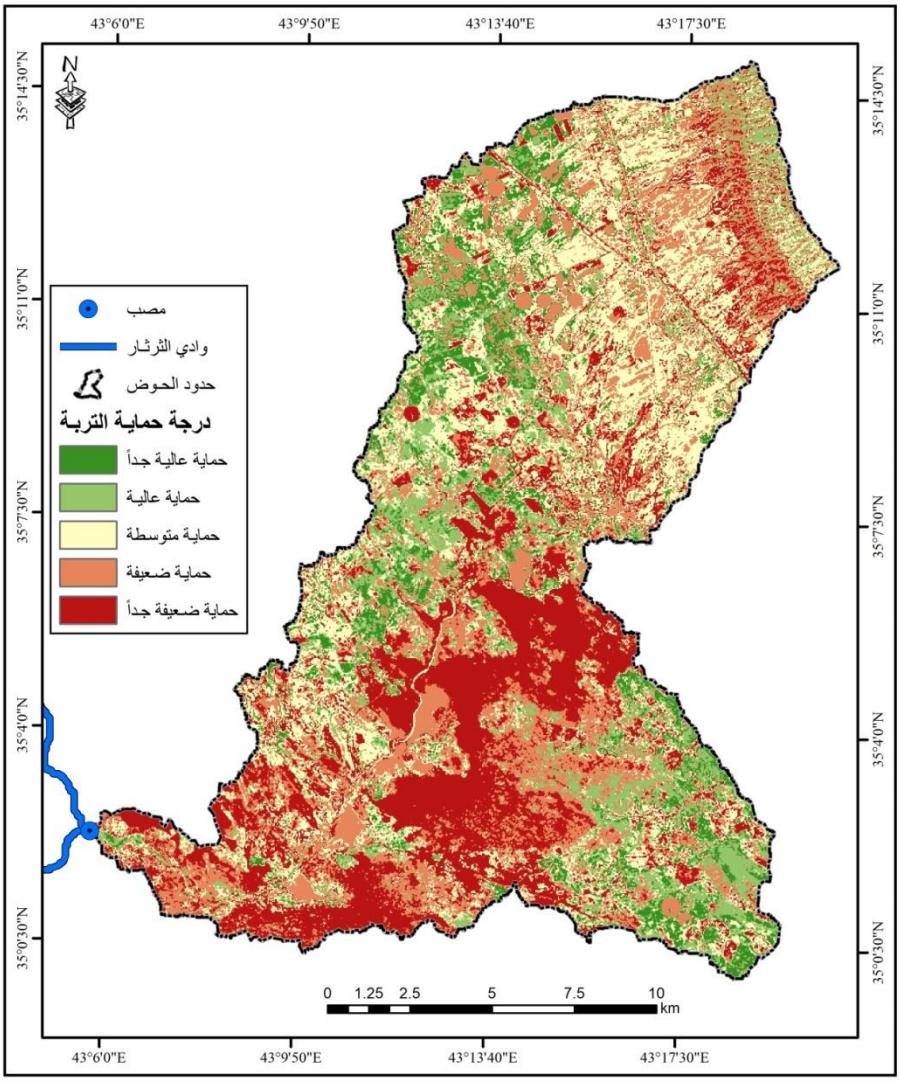
المصدر: اعتماداً على معادلة PAP باستخدام Model Builder، باستخدام برنامج ARC GIS10.6.1

شكل (2) مراحل اعداد خريطة درجة حماية التربة حسب منهجية (PAP/CAR.1998)



المصدر: اعتماداً على معادلة PAP باستخدام Model Builder، باستخدام برنامج ARC GIS10.6.1

خريطة (11) توزيع درجة حماية التربة حسب منهجية (PAP/CAR.1998)



المصدر: اعتماداً على معادلة PAP باستخدام Model Builder، واستخدام برنامج ARC GIS10.6.1

الاستنتاجات:-

١. - إن الحوض يشكل نظاما طبيعيا له حدوده التي تمتد على طول خط القمم المحيطة به وله مدخلاته ومخرجاته وان هذا النظام رغم توازنه إ لا انه عرضة للاضطراب والذي يؤخذ كمؤشر للتعرف على مستوى تطور الحوض عبر الزمن.

٢- ان مناخ المنطقة مناخ شبه جاف يتميز بطول الفترة الجافة وعدم انتظام التساقطات المطلوبة سواء على المستوى الشهري او السنوي ويتميز ايضا بفجائية هذه التساقطات وعدوانيتها حيث تتركز في ايام معدودة في السنة.

٣- من خلال تطبيق منهجيةPAP/CAR ونظم المعلومات الجغرافية اتضح ان هذا المجال يتمتع بكل ظروف الهشاشة المفرطة في حوالي 49% من مساحته وذلك بفعل تضافر مجموعة العوام الطبيعية والبشرية.

٤- اتضح إن هناك علاقة رأسية بين التصريف المائي وكمية الرسوبيات العالقة في الحوض اعتمادا على طريقة تحليل الانحدار الإحصائية لإيجاد العلاقة بين التصريف والرسوبيات.

التوصيات:-

١- تصميم برنامج خاص لقياس كميات التعرية بالطرق المختلفة تدخل فيه اجراءات اخرى كالقياسات الحقلية والتحاليل المختبرية وذلك لحل العديد من المشاكل في التصنيف.

٢- ضرورة انشاء سد عند مخرج الحوض مع القيام بأنشاء سلسلة من السدود الصغيرة على المجاري الرئيسية الثلاث في الحوض . بهدف اعادة اعمار البيئة المتدهورة واعادة تشجير المنطقة.

٣-هناك مجموعة من الاحواض الثانوية التي تتميز بنواتج رسوبية عالية ، اذ يمكن التقليل من تعريتها والاستفادة منها بتحويلها الى اراضي زراعية لغرض خزن مياهها كحصاد المياه.

٤-اتخاذ الحوض محمية طبيعية والعمل على الحفاظ على النبات الطبيعي المتواجد في الحوض وخاصة في منابع الحوض بسبب الرعي الجائر الذي يتعرض له الحوض والذي يعمل على زيادة نشاط التعرية.

الهوامش

[١]-فتحي عبد العزيز ابو راضي،مورفولوجية سطح الارض،دارالمعرفة للطباعة،الاسكندرية،١٩٩٨،ص٢٨٦
[٢]-داود سلمان بناي المياحي،دراسة تكتونية وتركيبية لحزام طي حمرين-مكحول،رسالة ماجستير(غ.م)،كلية العلوم،جامعة البصرة،٢٠٠١،ص٨
[٣]- حيدرفاضل اكبر محمد البياتي،صلاحية اطيان تكوين انجانه لصناعة الطابوق الطيني في منطقة الخانوكة،رسالة ماجستير(غ.م)كلية العلوم،جامعة تكريت.

[٤]-مدالله عبدالله محسن الجبوري،التشكيل المائي لنهردجلة مابين مصب الزابين واستثمارته،اطروحة دكتوراه(غ.م)،جامعةالموصل،كليةالتربية،١٩٩٨،ص١١
[٥]-عبدالاله ارزوقي كربل،ماجد السيد وليمحمد،علم الطقس والمناخ،جامعة البصرة،١٩٨٦م،ص٤٦
[٦]-قصي عبد المجيد السامرائي،وعبد مخور نجم الريحاني،جغرافية الارض الجافة ،كلية الاداب،جامعة بغداد،١٩٩٠،ص٩٧.
[٧]- تغلب جرجس، علم اشكال سطح الارض التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، فرع البصرة، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، ٢٠٠٢، ص١٢٠

List of sources: -

1- Abu Radi, Fathy Abdel Aziz, Morphology of the Earth's Surface, Dar Al Maarifah for Printing, Alexandria, 1998.
Based on Iraq geological map and ARC GIS10.3 program.
2- Al-Mayahi, Dawood Salman Banai, a tectonic and structural study of the Hamrin-Makhoul folding belt, Master Thesis (G.M.), College of Science, University of Basra, 2001.
3- Al-Bayati, Haydarfadhel Akbar Muhammad, Authority of Atiyan Formation of Anjana for the manufacture of clay bricks in the Khanouka region, Master Thesis (M.) College of Science, University of Tikrit, 2011.
4- Al-Jubouri, Madallah Abdullah Mohsen, Water Formation of the River Tigris between the Zabeen Estuary and its investments, PhD thesis (M.A.), University of Mosul, College of Education, 1998.
5- Karbal, Abd al-Ilah Arzuqi, Majid al-Sayed and Muhammad, Weather and Climate Science, Basra University, 1986 AD.
6- Al-Samarrai, Qusay Abdul-Majeed, and Abdul-Makhour Najm Al-Rihani, Geography of the Dry Land, College of Arts, University of Baghdad, 1990
7-Taghulb Gerges, Applied Geomorphology, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Basra Branch, University House for Printing, Publishing and Translation, 2002.
8- The Ministry of Industry and Minerals, the General Company for Geological Survey, the geological map of the Sharqat plate, scale 1: 250000
9- Ministry of Transport, General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring, Climate Section (unpublished records).
10- General Authority for Meteorology and Seismology, Climate Section of Baiji Station for the period (1986-2017) (unpublished data)
-١١Based on the digital pinion model (DEM) and ARC GIS10.3 software.