مجلة الدراسات الجغرافية

مجلة علمية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية الليبية فرع المنطقة الوسطى

العدد الأول يوليو 2021 م

1

www.lfgs.ly

مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية

مجلة علمية محكمة نصف سنوية
تصدر عن الجمعية الجغرافية الليبية – فرع المنطقة الوسطى

العدد الأول يوليو 2021 م

رئيس التحرير

د. حسين مسعود أبومدينة

أعضاء هيئة التحرير

د. عبدالسلام أحمد الحاج
د. عمر امحمد عنيبه
د. سليمان يحيى السبيعي
د. محمود أحمد زاقوب

المراجعة اللغوية

د. فوزية أحمد عبدالحفيظ الواسع

مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية

مجلة علمية محكمة نصف سنوية

تصدر عن الجمعية الجغرافية الليبية – فرع المنطقة الوسطى.

العدد الأول: يوليو 2021م

العنوان:

الجمعية الجغرافية الليبية / فرع المنطقة الوسطى

مدينة سرت -ليبيا

الموقع الالكتروني للمجلة: www.lfgs.ly

البريد الالكتروني:

رئيس التحرير: Email: editor@lfgs.ly

لإرسال البحوث : Email: research@lfgs.ly

دار الكتب الوطنية
بنغازي- ليبيا

رقم الإيداع القانوني 557 / 2021م

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمجلة ليبيا للدراسات الجغرافية

جميع البحوث والآراء التي تنشر في المجلة لا تعبر إلا عن وجهة نظر أصحابها ، ولا تعكس بالضرورة رأي هيئة تحرير المجلة.

أعضاء الهيئة الاستشارية للمجلة:

أ. د. سعد خليل القزيري.
جامعة بنغازي.

أ. د. سميرة محمد العياطي.
جامعة طرابلس.

د. ناجي عبدالله الزناتي.
جامعة طرابلس.

د. علي محمد محمد صالح.
جامعة سبها.

د. خالد محمد غومة.
جامعة طرابلس.

د. بشير عبدالله بشير.
الإرصاد الجوية.

د. عبدالقادر علي الغول.
جامعة بني وليد.

د. علي مصطفى سليم.
جامعة مصراتة.

د. جمال سالم النعاس.
جامعة عمر المختار.

د. آمال جمعة النكب.
جامعة الزاوية.

(إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِن مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ)

[سورة البقرة آية 163]

شروط النشر بالمجلة

- تقبل المجلة البحوث بإحدى اللغتين العربية أو الإنجليزية.
- تنشر المجلة البحوث العلمية الأصيلة والمبتكرة .
- إقرار من الباحث بأن بحثه لم سبق نشره أو الدفع به لأية مطبوعة أخرى أو مؤتمر علمي. وأنه غير مستل من رسالة علمية (ماجستير أو دكتوراه) قام بإعدادها الباحث، وأن يتعهد الباحث بعدم إرسال بحثة إلى أية جهة أخرى.
- تقدم البحوث عن طريق البريد الالكتروني للمجلة Research@LFGS.LY على أن يلتزم الباحث بالضوابط الآتية:

1. يقدم البحث مطبوع الكترونيا بصيغة (Word) على ورق حجم (A4) وتكون هوامش الصفحة (3 سم) لجميع الاتجاهات.
2. تكتب البحوث العربية بخط (Traditional Arabic) ، وبحجم (14) وتكون المسافة بين السطور (1)، وتكتب العناوين الرئيسية والفرعية بنفس الخط وبحجم (16) وبشكل غامق (Bold). أما البحوث المكتوبة باللغة الانجليزية فتكون المسافة بين السطور (1)، بخط (Time New Roman) وبحجم (12)، وتكتب العناوين الرئيسية والفرعية بنفس الخط وبحجم (14) مع (Bold).
3. يكتب عنوان البحث كاملاً واسم الباحث (الباحثين)، وجهة عمله، وعنوانه الالكتروني في الصفحة الأولى من البحث.
4. يرفق مع البحث ملخصان، باللغتين العربية والإنجليزية، بما لا يزيد على 300 كلمة لكل منهما، وأن يتبع كل ملخص كلمات مفتاحية لا تزيد عن ست كلمات.
5. يترك في كل فقرة جديدة مسافة بادئة للسطر الأول بمقدار (1سم).
6. أن لا تزيد عدد الصفحات البحث بما فيها الأشكال والرسوم والجداول والملاحق على (25) صفحة.
7. تعطى صفحات البحث بما فيه صفحات الخرائط والاشكال والملاحق أرقاماً متسلسلة في أسفل الصفحة من أول البحث إلى آخره.

8. أن تكون للبحث مقدمة واطار منهجي تثار فيه الإشكالية التي يرغب الباحث في تناولها بالدراسة والتحليل، وكذلك يحتوي على أهمية البحث وأهدافه وفروضه وحدوده والمناهج المتبعة في البحث والدراسات السابقة.
9. أن ينتهي البحث بخاتمة تتضمن أهم النتائج والتوصيات.
10. تقسم عناوين البحث كما يلي:

- العنا وين الرئيسية (أولاً، ثانياً، ثالثاً،.....).
- العناوين الفرعية المنبثقة عن الرئيسية (1 ، 2 ، 3، .....).
- الاقسام الفرعية المنبثقة عن عنوان فرعي (أ، ب، ج، د،.....).
- الاقسام الفرعية المنبثقة عن فرع الفرع (أ/1، أ/2، أ3،.....).

(ب/1، ب2، ب/3،.....).

تطبق قواعد الإشارة إلى المراجع والمصادر وفقا لما يأتي:

الهوامش:

يستخدم نظام APA، ويقتضي ذلك الإشارة إلى مصدر المعلومة في المتن بين قوسين بلقب المؤلف متبوعا بالتاريخ ورقم الصفحة، مثال: (القزيري، 2007م، ص21).

قائمة المراجع:

يستوجب ترتيبها هجائياً حسب نوعية المراجع كما يلي:

الكتب:

يبدأ المرجع بالاسم الأخير للمؤلف، ثم الأسماء الأولى، سنة النشر، ثم عنوان الكتاب بخط غامق (Bold)، ثم دار النشر، مكان النشر، ثم طبعة الكتاب (لا تذكر الطبعة رقم 1 إذا كان للكتاب طبعة واحدة)، كما في الأمثلة الآتية:

- القزيري، سعد خليل، (2007)، **دراسات حضرية**، دار النهضة العربية، بيروت.
- دخيل، مفتاح علي، سيالة، انور عبدالله، (2001)، **مقدمة علم المساحة**، المكتب الجامعي الحديث، الاسكندرية.
- صفي الدين، محمد، وآخرون، (1992)، **الموارد الاقتصادية**، دار النهضة العربية، القاهرة.

الكتب المحررة :

إذا كان المرجع عبارة عن كتاب يضم مجموعة من الابحاث لمؤلفين مختلفين فيكتب الاسم الاخير للمؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر، ثم عنوان الفصل بخط غامق (Bold)، ثم كلمة (في) ثم عنوان الكتاب، ثم اسم محرر الكتاب مع إضافة كلمة تحرير مختصرة (تح) قبله، ثم دار النشر، مكان النشر.

- العزابي، بالقاسم محمد، **الموانئ والنقل البحري**، (1997)، في كتاب الساحل الليبي، (تح) الهادي ابولقمة و سعد القزيري، مركز البحوث والاستشارات جامعة قاريونس، بنغازي.

الدوريات العلمية والنشرات :

يذكر الاسم الاخير للمؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم عنوان البحث بخط غامق (Bold)، ثم اسم الدورية والجهة التي تصدرها، ثم مكان النشر، رقم المجلد إن وجد، ثم رقم العدد ثم سنة النشر.

- بالحسن، عادل ابريك، **تدهور البيئة النباتية في حوض وادي الخبيري بهضبة الدفنة في ليبيا**، مجلة أبحاث، مجلة نصف سنوية تصدر عن كلية الآداب جامعة سرت، سرت، العدد (12)، سبتمبر 2018م.

الرسائل العلمية :

يذكر الاسم الاخير للمؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، السنة، ثم عنوان الرسالة بخط غامق (Bold)، ثم يحدد نوع الرسالة (ماجستير/دكتوراه) متبوعة بغير منشورة بين قوسين، ثم القسم والكلية واسم الجامعة والمدينة التي تقع فيها.

- جهان، مصطفى منصور، (2012)، الصناعات الغذائية في منطقة مصراتة، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طرابلس، طرابلس.

المصادر والوثائق الحكومية:

إذ كان المرجع عبارة عن تقرير أو وثيقة حكومية فيدون الهامش على النحو التالي:-

- أمانة اللجنة الشعبية العامة للاقتصاد والتخطيط، (1984)، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان في ليبيا سنة 1984م، مصلحة الاحصاء والتعداد، طرابلس.

المحتويات

عنوان البحث	الصفحة
تحديد أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر من حيث انجراف وصيانة التربة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية د. عمر امحمد علي عنيبة	28 - 1
أودية الجبل الأخضر ، دراسة للعلاقة بين أنماط التصريف ونوع الصخور والتركيب الجيولوجي في المنطقة الممتدة بين مدينتي سوسة وكرسه د. عابد محمد طاهر	50 - 29
دور نماذج الارتفاعات الرقمية في استخلاص الخصائص الطبوغرافية في القطاع الشمالي الغربي من ليبيا أ. زينب إدريس مليطان. عبدالله عمر الطويل	73 - 51
تأثير تذبذب القطب الشمالي (AO) على تباين متوسط درجات حرارة فصل الشتاء في ليبيا د. أبوبكر عبدالله الحبتي	96 - 75
إمكانات طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية في المنطقة الوسطى من ليبيا د. جمال سالم النعاس أ. حنان سعد موسى	130 - 97
التراث العمراني: كنوز تستدعي الاهتمام والدراسة (بيوت الحفر في مدينة غريان أنموذجاً) د. ابتسام عمر الضبيع	150 - 131
التوزيع المكاني لمعاصر الزيتون القديمة بمدينة بني وليد دراسة جغرافية د. ضو أحمد الشندولي	168 - 151

كلمة رئيس فرع الجمعية الجغرافية الليبية بالمنطقة الوسطى

في إطار العمل العلمي الدؤوب والجاد لنشر المعرفة الجغرافية، وإسهاما من فرع الجمعية الجغرافية الليبية بالمنطقة الوسطى بنشر العلوم والمعارف الجغرافية، وفي بادرة طيبة من اللجنة العلمية المكلفة من فرع الجمعية، وضمن مناشط الفرع، يسرنا ان نقدم لكم العدد الأول من مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية التي تصدر عن فرع المنطقة الوسطى، والذي سينشر إلكترونيا على موقع المجلة (www.lfgs.ly)، مشتملا على عدد من الأبحاث في الجغرافيا الطبيعية والبشرية، لمجموعة من البحاث الاكاديميين من مختلف الجامعات الليبية.

ولا يسعنا هنا بأن نذكر بأن فرع الجمعية الجغرافية هو من ضمن أربعة فروع للجمعية على مستوى ليبيا، صدر قرار بإنشائها في المؤتمر الجغرافي التاسع الذي عقد في رحاب جامعة سبها سنة 2006م، وفي الوقت الذي نضع فيه هذا الاصدار الالكتروني من العدد الأول لمجلة الفرع بين ناظريكم، فإننا نأمل من المهتمين الإسهام والمشاركة الفاعلة في الاعداد القادمة التي تزمع اللجنة إصدارها.

ختاما: الشكر موصول لكم جميعا، هيئة تحرير وباحثين، وكل المتابعين، وفقنا الله لما فيه خير البلاد والعباد ، ولكم منا التحية والسلام.

عبدالله أبوبكر القدافي ابوشقيفة
رئيس فرع الجمعية الجغرافية بالمنطقة الوسطى
30 **يوليو** 2021م

الافتتاحية

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على خاتم الانبياء والمرسلين سيدنا محمد الهادي الأمين، وعلى آله وصحبه ومن تبعه بإحسان إلى يوم الدين،... أما بعد.

يسر هيئة تحرير مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية أن يصدر عددها الأول في موعده، وهي نتيجة تضافر جهود اللجنة الإدارية لفرع الجمعية الجغرافية الليبية بالمنطقة الوسطى، وتعاون زملائنا أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الليبية الذين تفضلوا بتقييم البحوث وتقويمها، باعتباره واجب وطني أولاً قبل أن يكون واجب مهني.

وفي هذا المقام، لا يسعنا إلا أن نشكر رئيس وأعضاء اللجنة الإدارية بفرع الجمعية الجغرافية الليبية بالمنطقة الوسطى الذين سعوا بكل جد واخلاص لتأسيس مجلة الفرع، ولا ننسى المجهودات الكبيرة التي بدلها الدكتور بشير عبدالله السبيعي، أمين صندوق الجمعية الجغرافية الليبية لظهور مشروع المجلة إلى حيز الوجود، فقد كان حلقة الوصل بين عدد من أقسام الجغرافيا بالمنطقة الوسطى ورئاسة الجمعية الجغرافية الليبية ورئاسة فرع الجمعية بالمنطقة الوسطى، وقد كللت هذه الجهود بصدور قرار السيد رئيس فرع الجمعية الجغرافية الليبية بالمنطقة الوسطى رقم (1) لسنة 2021م بشأن انشاء مجلة علمية بالفرع بتاريخ 2 فبراير 2021م، تحمل **اسم مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية**، كما صدر في اليوم نفسه قرار السيد رئيس الفرع رقم (2) لسنة 2021م بتشكل هيئة لتحرير المجلة وهيئة استشارية لها.

لقد تضمن العدد الأول من المجلة بحوثاً متنوعة في عدد من فروع الجغرافيا، كالجيمورفولوجيا، وجغرافية المناخ، وجغرافية الطاقة، وجغرافية العمران.

وبهذه المناسبة، تتقدم هيئة تحرير المجلة بجزيل الشكر للسادة الباحثين المشاركين في هذا العدد، والسادة أعضاء هيئة التدريس بالجامعات الليبية على وقتهم الثمين الذي خصصوه لتقييم هذه الورقات العلمية ، متمنين منهم مزيداً من العطاء والإنتاج العلمي، وتجدّد أسرة

المجلّة دعوتها لكل الباحثين بالالتفاف حول هذا المجلة الوليدة بإسهاماتكم العلمية؛ حتى تضمن بإذن الله استمرار صدورها في موعدها المحدد.

و أخيراً.. نرجو من قرائنا الأعزَّاء، أن يلتمسوا لنا العذر في أي هفوات أو أخطاء غير مقصودة، فالكمال لله وحده، ويسرنا أن نتلقَّى أرائكم، واقتراحاتكم عبر ألبريد الالكتروني الخاص بالمجلة، حول هذا العدد؛ بما يسهم في تحسين وتطوير المجلة شكلاً ومضموناً.

والله ولي التوفيق

د. حسين مسعود أبومدينة

رئيس التحرير

سرت، 30 يوليو 2021م

تحديد أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر من حيث انجراف وصيانة التربة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د. عمر امحمد علي عنيبة
قسم الجغرافيا / كلية التربية / جامعة مصراتة
En6598@yahoo.com

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر، من حيث انجراف وصيانة التربة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية Geographical Information System (GIS)، اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) Digital Elevation Model بدقة تمييزية 30*30 متر، لتحديد حدود حوض وادي ماجر، وحدود أحواض الرتبة الثالثة به، واستخلاص شبكة المجاري المائية بها وتصنيف رتبها وفقاً لـ (Strahler,1957) كذلك استخراج وبشكل مباشر بعض خصائصها المورفومترية الأساسية مثل مساحة الأحواض، وطولها وطول محيطها، وعدد وطول المجاري المائية بها، كما تم استخدام المعادلات الرياضية الخاصة بهذا الشأن في حساب قيم خصائصها المورفومترية الخطية مثل كثافة التصريف، والتكرار النهري، ونسيج الحوض، وطول الجريان الصفائحي، ونسبة التشعب، وحساب قيم الخصائص المورفومترية الشكلية مثل نسبة الاستطالة، ونسبة الاستدارة، ومعامل الشكل1، ومعامل الاندماج2، ومن تم تطبيق نموذج تحليل الخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر من خلال جدول يسمى جدول حساب العامل المركب، لتحديد أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر من حيث انجراف وصيانة التربة

وقُسِّمت الدراسة إلى ستة محاور، حيث يشمل المحور الأول المقدمة، وخُصِّص المحور الثاني للخصائص الطبيعية العامة لحوض وادي ماجر (الجيولوجية، والمناخية، والتربة)، ويتناول المحور الثالث خطوات تحديد أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر من حيث انجراف وصيانة التربة، أما المحور الرابع فخصص لتحليل الخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر، وخصص المحور الخامس لتحديد أولويات أحواض الرتبة الثالثة

في حوض وادي ماجر من حيث انجراف وصيانة التربة، بينما تضمن المحور السادس النتائج والتوصيات. وتوصلت الدراسة لتحديد أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر من حيث انجراف وصيانة التربة، حيث تدرجت مستويات أولوياتها من حيث انجراف التربة ومدى حاجتها للصيانة من منخفضة إلى متوسطة، ومرتفعة، إضافة إلى إنشاء قاعدة بيانات جغرافية للخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في هذا الحوض يمكن الاستفادة منها ومن نتائج الدراسة في الدراسات المتعلقة بإدارة واستغلال أحواض الأودية، وغيرها من الدراسات البيئية الأخرى.

الكلمات المفتاحية: وادي ماجر، أحواض الرتبة الثالثة، أولويات الأحواض، انجراف وصيانة التربة

Defining Priorities of the 3rd Order Basins in Wadi Majer Basin in Terms of Soil Erosion & Maintenance by Applying Geographical Information System (GIS)

Dr. Omar Emhemed Ali Eniba
Department of Geography / Faculty of Education / Misurata University
En6598@yahoo.com

Abstract :

This study aims at defining priorities of 3rd order basins in Wadi Majer Basin in terms of soil erosion and maintenance by applying geographical information system (GIS) depending on Digital Elevation Model (DEM) with resolution 30*30 m in order to determine the boundaries of Wadi Majer Basin and those of 3rd order basins, extract waterways network therein, classify their orders according to (Strahler 1957) and directly extract their basic morphometric properties such as area of basins, length and length of their circumference, no. and length of waterways therein.

Mathematical formula in this respect were used in computing values of linear morphometric properties such as drain density, river frequency, basin texture, length of lamellar flow and bifurcation ratio in addition to computation of formal

morphometric properties such as elongation ratio, rotation ratio, merger coefficient.

Thereafter, morphometric properties analysis model was applied to 3rd order basins in Wadi Majer basin via the composite factor table in order to define priorities of 3rd order basins in Wadi Majer Basin in terms of soil erosion and maintenance.

The study was subdivided into six axes, where the Axis (1) includes the theoretical framework of the study, while Axis (2) was dedicated to the general natural properties for Wadi Majer basin (Geological, climatic, soil). Axis (3) tackles the steps of defining priorities of 3rd order basins in Wadi Majer Basin in terms of soil erosion and maintenance and Axis (4) deals with analyzing the morphometric properties of 3rd order basins in Wadi Majer Basin, Axis (5) deals with defining priorities of 3rd order basins in Wadi Majer Basin in terms of soil erosion and maintenance and finally Axis (6) includes findings and recommendations.

The study reached to defining priorities of 3rd order basins in Wadi Majer Basin in terms of soil erosion and maintenance where levels of priorities in terms of soil erosion and its need to maintenance ranged from low, medium and high in addition to creation of geographical database for morphometric properties of 3rd order basins in Wadi Majer Basin which can be utilized together with studies relevant to management and exploitation of Wadi basins in addition to other environmental studies.

Key Words**:** Wadi Majer Basin, 3rd order basins**,** priorities of basins, soil erosion and maintenance**.**

أولاً: المقدمة:

إن حلّ المشاكل الهيدرولوجية للأحواض المائية، مثل انجراف وصيانة التربة، والانهيارات الأرضية، والفيضانات وغيرها، كان يَعتمد وبشكل رئيس على دراسة وتحليل الخصائص الجيومورفولوجية لتلك الأحواض، وهذا يحتاج إلى جهد كبير ووقت طويل، ولكن مع ظهور التقنيات الحديثة في مجال الدراسات المكانية، يتم الاعتماد حاليًا في حلّ مشكلة انجراف التربة على استخدام نماذج تحديد أولويات الأحواض المائية، التي من أهمها نموذج تحليل الخصائص المورفومترية للأحواض المائية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في إعداد قاعدة بيانات للمتغيرات المورفومترية للأحواض المائية، واستخدام هذه المتغيرات المورفومترية لتحديد أولويات الأحواض سواء من حيث انجراف وصيانة التربة ، أو غيرها من المشاكل الأخرى، ومن ثَم اقتراح الحلول لها، إضافة إلى لاستغلال هذه التقنية في مجال إدارة الأحواض المائية بشكل عام

وفي هذه الدراسة يتم تطبيق نموذج تحليل الخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر، لتحديد أولوياتها من حيث انجراف وصيانة التربة، إذ إنّ تحديد هذه الأولويات، من أهم خطوات تحقيق التنمية المستدامة، خاصة إنّ الأحواض المائية تمثل بيئة مِثالية لتبادل العلاقات بين البيئة –المياه، والتربة، والنبات الطبيعي– من جهة، وبين البيئة والإنسان من جهة أخرى، من خلال نشاطاته المختلفة، من أجل إدارة الأحواض المائية، واستغلال مواردها الطبيعية بشكل مُلائم، يتناسب مع إمكاناتها، فيضمن استمرارها وعدم تدَهوُرها، ومساعدة صُنّاع القرار على اتخاذ التدابير المناسبة لإعادة وتأهيل الأحواض المتضررة.

1 – مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في حساب وتحليل الخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتطبيق نموذج تحليل الخصائص المورفومترية لتلك الأحواض من خلال جدول يسمى جدول حساب العامل المركب لتحديد أولوياتها من حيث انجراف وصيانة التربة ومدى حاجتها للحماية، وتتلخص مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:

أ- هل يمكن إنشاء قاعدة بيانات جغرافية للخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) يمكن من خلالها تطبيق نموذج تحليل الخصائص المورفومترية لتلك الأحواض باستخدام جدول حساب العامل المركب لتحديد أولوياتها من حيث انجراف وصيانة التربة؟

ب – هل يوجد اختلاف في أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر، من حيث انجراف وصيانة التربة ومستوى حاجتها للصيانة وتدابير الحماية من الانجراف؟

ج – هل يمكن إنشاء خرائط رقمية لحوض وادي ماجر، ولأحواض الرتبة الثالثة به توضح خصائصها الطبيعية، والمورفومترية، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS اعتمادًا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM، وانشاء خرائط رقمية توضح أولويات الأحواض من حيث انجراف التربة، ومستوى حاجتها للصيانة والحماية، من خلال تطبيق نموذج تحليل الخصائص المورفومترية وجدول حساب العامل المركب؟

2 – فرضيات الدراسة:

تتمثل فرضيات الدراسة في الآتي:

أ- يمكن إنشاء قاعدة بيانات جغرافية للخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) يمكن من خلالها تطبيق نموذج تحليل الخصائص المورفومترية لتلك الأحواض واستخدام جدول حساب العامل المركب لتحديد أولوياتها من حيث انجراف وصيانة التربة.

ب – هناك اختلاف في أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر، من حيث انجراف وصيانة التربة ومستوى حاجتها للصيانة وتدابير الحماية.

ج – يمكن إنشاء خرائط رقمية لحوض وادي ماجر، ولأحواض الرتبة الثالثة به توضح خصائصها الطبيعية، والمورفومترية، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS اعتمادًا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM، وإنشاء خرائط رقمية توضح أولويات الأحواض من حيث

انجراف التربة، ومستوى حاجتها للصيانة والحماية، من خلال تطبيق نموذج تحليل الخصائص المورفومترية وجدول حساب العامل المركب.

3 – أهمية الدراسة:

يعد انجراف التربة أحد المخاطر البيئية التي لها تأثيراً كبيراً على الحياة الطبيعية والبشرية، خاصة في المجال الزراعي لاسيما في المناطق شبه الجافة، والجافة التي تتميز بهشاشة نظمها البيئية، وتأتي أهمية هذه الدراسة في كونها تقوم على تحليل الخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر أحد الأحواض المائية في ليبيا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي DEM، وتطبيق نموذج تحليل الخصائص المورفومترية لتلك الأحواض واستخدام جدول حساب العامل المركب لتحديد أولوياتها من حيث انجراف وصيانة التربة، ومدى حاجتها لاتخاذ التدابير للحد من انجراف التربة بها وترشيد طرق استغلالها زراعيًا ورعويًا بما يتناسب وإمكاناتها، بحيث يمكن الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في العديد من الدراسات الخاصة بانجراف التربة وتعريتها، وطرق حمايتها، والدراسات المتعلقة بالبيئة، والأنشطة البشرية، والمشاريع الزراعية والرعوية المختلفة في أحواض الأودية، خاصةً وأن جزء كبير من حوض وادي ماجر مستغل في العديد من الأنشطة البشرية.

4 – أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق ما يأتي:

أ – استخراج وحساب وتحليل قيم الخصائص، أو المتغيرات المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي DEM .

ب – تقدير أولوية أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر من حيث انجراف وصيانة التربة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي DEM، وتطبيق نموذج تحليل الخصائص المورفومترية لتلك الأحواض واستخدام جدول حساب العامل المركب.

ج – إنشاء خرائط رقمية لحوض وادي ماجر، ولأحواض الرتبة الثالثة به توضح حدودها، وشبكة التصريف المائية فيها، وخصائصها المورفومترية، والطبيعية، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي DEM ، وإنشاء خريطة رقمية تبين مستوى أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر من حيث انجراف وصيانة التربة.

د – إنشاء قاعدة بيانات جغرافية للخصائص الطبيعية والمورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر.

5 – حدود منطقة الدراسة:

تتمثل منطقة الدراسة في حوض وادي ماجر البالغ مساحته 830.144كم^2، الذي يقع جنوب مدينة زليتن، حيث يمتد من الجنوب الغربي في اتجاه الشمال الشرقي ليصب في منطقة نعيمة وما جاورها، ويقع حوض وادي ماجر فلكيًا ما بين خطي طول 32˝.16'.14° و 32˝.46'.14° شرقًا، وما بين دائرتي عرض 29˝.08'.32° و 00˝.27'.32° شمالاً (شكل1).

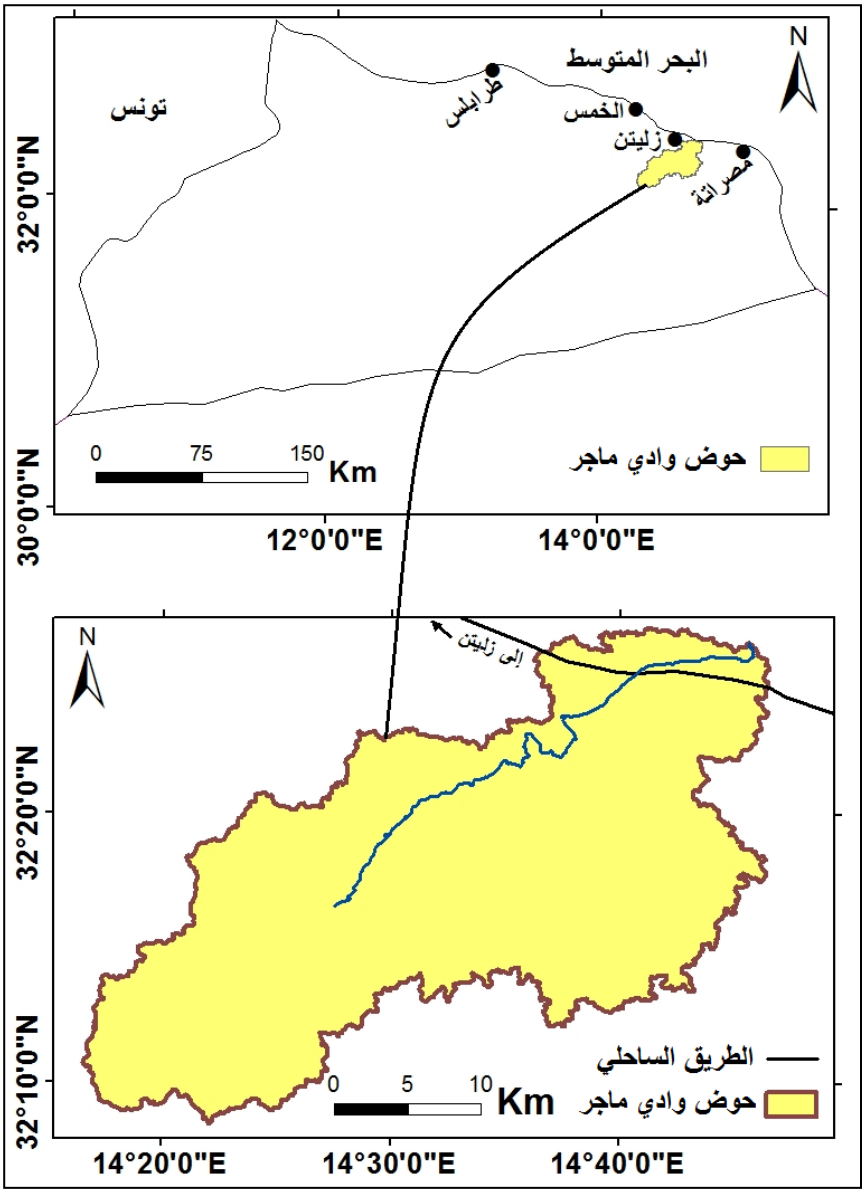
6 – منهجية الدراسة:

أ – منهج الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة المنهج التحليلي الكمي في تحليل الخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر، واستخدم تقنية نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS) 10.1) اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) الخاص بكل حوض من أحواض الرتبة الثالثة في استخراج المتغيرات الآتية:

محيط الحوض – حدوده – ومساحته، وطوله، واستخلاص شبكة المجاري المائية في الحوض، وتحديد عدد المجاري المائية، وطولها، ورتبة الحوض النهرية باستخدام طريقة Strahler (1957)، أضافة إلى استخدام المعادلات الرياضية في حساب قيم المتغيرات المورفومترية الأخرى الداخلة في هذه الدراسة، بناءً على دراسات Horton، Schumm Strahler ، وغيرهم.

شكل (1) موقع حوض وادي ماجر.



المصدر: من عمل الباحث باستخدام GIS.

ب – البيانات المستخدمة في الدراسة:

تشمل البيانات المستخدمة في هذه الدراسة الآتي:

1- المصادر، والمراجع المكتبية، والدوريات العلمية، والتقارير المنشورة وغير المنشورة ذات العلاقة بموضوع الدراسة.

2 – البيانات المناخية، كمية الأمطار السنوية في حوض وادي ماجر (خريطة المتوسط السنوي للأمطار في ليبيا).

3 – خريطة ليبيا الجيولوجية، لوحة الخمس الجيولوجية مقياس 1 : 250000 (مركز البحوث الصناعية).

4- خريطة التربة في ليبيا.

5- نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تمييزية 30×30 متراً يغطي منطقة الحوض من بيانات القمر الصناعي ASTER للعام 2014 لوحة ASTGTM N31E14 .

ج – التقنيات المستخدمة في الدراسة :

استخدمت تقنية نظم المعلومات الجغرافية (Arc GIS 10.1) اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لاستخراج وحساب وتحليل الخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر وإعداد الخرائط الرقمية لهذه الأحواض، وإنشاء قاعدة بيانات جغرافية لخصائصها الطبيعية والمورفومترية، واستخدام قاعدة البيانات هذه في تحديد أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر من حيث انجراف وصيانة التربة، عن طريق استخدام نموذج تحليل الخصائص المورفومترية لتلك الأحواض وجدول حساب العامل المركب.

7 – الدراسات السابقة:

لم تحظَ الدراسات المتعلقة بظاهرة انجراف التربة في أحواض الأودية، باهتمام واسع في ليبيا خاصةً تلك التي تستخدم التقنيات الحديثة مثل تقنية نظم المعلومات الجغرافية، وتطبق الطرق الحديثة المتبعة حاليًا في دراسات انجراف التربة وطرق حمايتها، وإدارة مواردها لذلك تم في هذا الجانب الاطلاع على العديد من الدراسات العربية والأجنبية ذات العلاقة بالموضوع ومنها.

أ – دراسة (Patel, et al. 2012):

اعتمدت هذه الدراسة على استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، في استخراج وتحليل الخصائص المورفومترية لعدد 10 أحواض مائية صغيرة في حوض وادي Malesari في الهند، وبتطبيق نموذج تحليل الخصائص المورفومترية في حساب أولويات الأحواض المائية الصغيرة، من حيث انجراف التربة، ومدى حاجتها للسدود التعويقية، توصلت الدراسة إلى تحديد أولويات هذه الأحواض، ووضع خطة لإدارة مواردها بما يتناسب وإمكاناتها.

ب – دراسة (Amani, and Safaviyan .2015) :

تتضمن هذه الدراسة حساب أولويات الأحواض الفرعية في حوض Lohender في محافظة كلستان في إيران، من حيث انجراف التربة، وذلك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، واستخدام الخصائص المورفومترية ذات العلاقة بالشبكة المائية، والخصائص المورفومترية الشكلية، وحساب الناتج الرسوبي، وتوصلت الدراسة إلى تحديد الأحواض ذات الأولوية من حيث انجراف التربة، وبالتالي لها الأولوية في برامج صيانة التربة، وحمايتها من الانجراف.

جـ – Yahaya Farhan and Omar Anaba:

استخدمت هذه الدراسة نظم المعلومات الجغرافية، في استخراج وتحليل الخصائص المورفومترية لعدد 31 حوضًا من أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي الكرك في الأردن، وتم في هذه الدراسة تطبيق نموذج تحليل الخصائص المورفومترية في تحديد أولويات الأحواض المدروسة، وتوصلت الدراسة إلى تحديد الأحواض التي لها الأولوية من حيث انجراف وصيانة التربة، كما حددت الدراسة مستويات الأحواض من حيث حاجة تربتها لبرامج الصيانة وذلك ضمن خمسة مستويات: مرتفعة للغاية، مرتفعة جداً، مرتفعة، متوسطة، منخفضة.

د – دراسة عنيبة (2016):

تناولت هذه الدراسة تحليل الخصائص الطبيعية، والمورفومترية لعدد تسع أحواض مائية في الأردن، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، إضافة إلى تحديد أولويات أحواض الرتبة الثالثة في أحواض وادي شعيب ووادي الكرك ووادي الركية الأحيمر من حيث انجراف

وصيانة التربة، وتوصلت الدراسة إلى تحديد أولويات هذه الأحواض- أحواض الدرجة الثالثة- وكذلك تحديد مستوى حاجتها لصيانة تربتها وحمايتها من الانجراف.

ثانيًا: خطوات تحديد أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر من حيث انجراف وصيانة التربة:

يبدأ تحديد أولويات الأحواض من حيث انجراف وصيانة التربة، ومدى حاجتها للحماية، وبرامج الصيانة، باستخدام نموذج تحليل الخصائص المورفومترية بحساب وتحليل عدد 15 متغيرًا مورفومتريًّا (جدول4) وذلك على النحو الآتي:

1- تم حساب قيم المتغيرات المورفومتري باستخدام نظم المعلومات الجغرافية اعتمادًا على نموذج الارتفاع الرقمي للأحواض المائية من الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر (DEM) وهذه المتغيرات هي: مساحة الحوض، ومحيط الحوض، وطول الحوض، وعدد وطول المجاري المائية في الحوض، والرتبة النهرية للحوض بناءً على طريقة (Strahler,1957)، وكذلك تم حساب قيم متغير نسبة التشعّب، وكثافة التصريف، والتكرار النهري، وطول الجريان الصفائحي، ونسيج الحوض، ونسبة الاستطالة، ونسبة الاستدارة، ومعامل الاندماج، ومعامل الشكل1 From factor، ومعامل الشكل 2 shape factor، لكل حوض من أحواض الرتبة الثالثة في وادي ماجر وفقًا للمعادلات الخاصة بحساب قيمة كل متغير من هذه المتغيرات (جدول1).

2 - يدخل في حساب أولويات أحواض الرتبة الثالثة من حيث انجراف وصيانة التربة من المتغيرات 15 عدد 10 متغيرات مورفومترية فقط، وهي تلك المتغيرات المورفومترية التي تعطي مؤشرًا على انجراف التربة، منها 5 متغيرات مورفومترية خطية ترتبط بعلاقة طردية مع انجراف التربة أي: أن ارتفاع قيم هذه المتغيرات يعمل على ارتفاع معدلات انجراف التربة، و5 متغيرات مورفومترية شكلية ترتبط بعلاقة عكسية مع انجراف التربة إذ ارتفاع قيم هذه المتغيرات يعني انخفاض معدلات انجراف التربة والعكس صحيح (جدول1) (Kiran, and Srivastav, 2012,P23).

3 - يتم وضع المتغيرات المورفومترية الداخلة في حساب أولويات احواض الرتبة الثالثة من حيث انجراف وصيانة التربة في جدول يسمى جدول حساب العامل المركب، وأولويات

الأحواض، حيث يتم ترتيب كلّ متغير من المتغيرات المورفومترية الخطية حسب قيمته، إذ تُعطَى أعلى قيمة للمتغير رقم 1، وتعطى القيمة التي تليها لنفس المتغير رقم 2، وهكذا إلى أن نصل إلى أدنى قيمة من قيم المتغير، وكذلك يتم ترتيب كل متغير من المتغيرات المورفومترية الشكلية حسب قيمته إذ تعطى أقل قيمة للمتغير رقم 1، وتعطي القيمة الأعلى منها مباشرة رقم 2، وهكذا كما هو مُوضح في (جدول5)، ثم يُحسب العامل المركب لكل حوض، عن طريق جمع رُتب المتغيرات التي تحصّل عليها كل حوض من أحواض الرتبة الثالثة، وقسمتها على عددها (أي عدد المتغيرات) (جدول5)، ثُم نأتي إلى آخر خطوة وهي تحديد أولويات أحواض الرتبة الثالثة من حيث انجراف وصيانة التربة، بحيث يعطى الحوض الذي تحصّل على أقلّ قيمة من قيم العامل المركب رقم 1 ، ويكون بذلك هو الحوض الذي حقق الأولوية من حيث انجراف وصيانة التربة، وله الأولوية في برامج الصيانة، ويليه الحوض الذي تحصّل على رقم 2 ، وهكذا (جدول5)، (Patel, et al 2012,P11).

جدول (1) المتغيرات المستخدمة في حساب أولويات الأحواض المائية من حيث انجراف وصيانة التربة

المتغيرات المورفومترية الخطية				
ر. م	المتغير المورفومتري	رمز المتغير	المعادلة	المصدر
1	نسبة التشعب	(R_b)	$R_b = N_u / N_u+1$ Schumm (1956) N_u = عدد المجاري المائية في رتبة ما . N_u+1 = عدد المجاري المائية في الرتبة التي تليها	Schumm (1956)
2	كثافة التصريف	(D_d)	$D_d = L_u / A$ L_u = (المجموع الكلي لطول للمجاري المائية في الحوض). A = مساحة الحوض (كم^2).	Horton (1945)
3	التكرار النهري	(F_s)	$F_s = N_u / A$ N_u = إجمالي عدد المجاري المائية في الحوض . A = مساحة الحوض (كم^2)	Horton (1932)
4	طول الجريان الصفائحي	(L_o)	$L_o = 1/2\ D_d$ 1/2 D_d = نصف قيمة كثافة التصريف	Horton (1945)
5	نسيج الحوض	(D_t)	$D_t = N_u / P$ N_u = إجمالي عدد المجاري المائية في الحوض. P = محيط الحوض (كم).	Schumm (1956)

المتغيرات المورفومترية الشكلية				
ر. م	المتغير المورفومتري	رمز المتغير	المعادلة	المصدر
6	معامل الاندماج	(C_c)	$Cc=0.2812*P/A^{0.5}$ P= محيط الحوض، A= مساحة الحوض	Horton (1945)
7	نسبة الاستدارة	(R_c)	$Rc=4*3.14*A/P^2$ A = مساحة الحوض(كم^2)، P^2 = مربع طول محيط الحوض (كم^2)	Miller(1953) Strahler(1964)
8	نسبة الاستطالة	(R_e)	$R_e=1.128*\sqrt{A}/L_b^2$ A = مساحة الحوض (كم^2) . L_b = طول الحوض (كم) .	Schumm (1956)
9	From factor1	(R_f)	$R_f = A / L_b^2$ A = مساحة الحوض (كم^2) L_b^2 = مربع طول الحوض (كم^2)	Horton (1945)
10	Shape factor2	(S_f)	$S_f = L_b^2 / A$ A = مساحة الحوض (كم^2) L_b^2 = مربع طول الحوض (كم^2)	Strahler,1957

ثالثاً: الخصائص الطبيعية العامة لحوض وادي ماجر:

1- الخصائص الجيولوجية:

أ- تكوين نالوت:

يتألف هذا التكوين من الصخور الجيرية المتداخلة مع أحجار الصوان (مركز البحوث الصناعية، 1975، ص5)، ويظهر هذا التكوين في الأجزاء الجنوبية الغربية والوسطى من حوض وادي ماجر، حيث يغطي مساحة تقدر بـ 380.102كم^2، أي ما يعادل 45.78% من المساحة الكلية لهذا الحوض(جدول2، شكل2).

ب- تكوين الخمس:

يعود تكوين الخمس إلى الميوسين الأوسط، وهو يتألف من صخور جيرية مسامية، وكاكارنيت، وكاكارنيت رملي(مركز البحوث الصناعية، 1975، ص5 -6)، ويظهر هذا التكوين في الأجزاء الشمالية الشرقية من حوض وادي ماجر، وتبلغ المساحة التي يغطيها هذه التكوين من هذا الحوض 196.298كم^2 أي ما يعادل 23.65% من مساحته الكلية (جدول2، شكل2).

ج – الرواسب المائية والرياحية:

تعود هذه الرواسب إلى الزمن الرابع، وهي رواسب تتميز بسمكها الكبير، وتتألف من رواسب رياحية، وطفال رملي فيضي، مع تداخلات من الحصى صغير الحجم (مركز البحوث الصناعية، 1975، ص 8)، وتظهر هذه التكوينات في معظم أجزاء حوض وادي ماجر وهي تغطي مساحة 253.744كم^2 تقريبًا، أي ما نسبته 30.56% من المساحة الكلية لهذا الحوض (جدول 2، شكل2).

جدول (2) التكوينات الجيولوجية في حوض وادي ماجر.

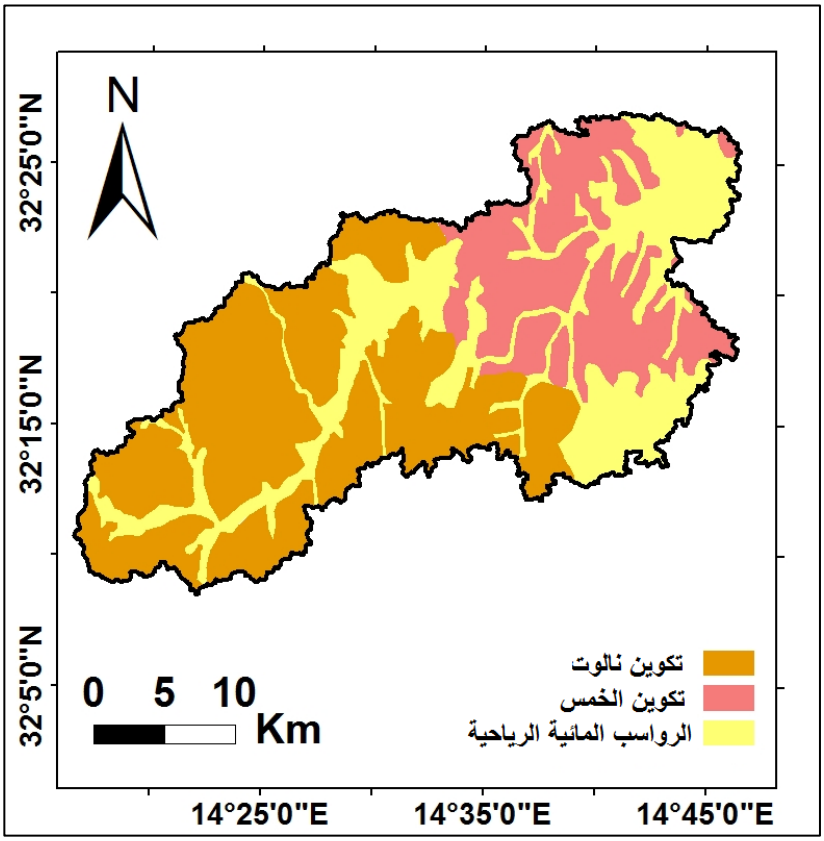
التكوينات الجيولوجية	المساحة ونسبتها في الحوض	
	كم^2	%
تكوين نالوت:(صخور جيرية، احجار الصوان).	380.102	45.78
تكوين الخمس:(صخور جيرية مسامية، وكاكارنيت، وكاكارنيت رملي)	196.298	23.65
تكوينات الهولوسين رواسب رياحية، وطفال رملي فيضي، مع تداخلات من الحصى صغير الحجم)	253.744	30.56

المصدر: من عمل الباحث باستخدام GIS.

2 – التربة:

تتمثل التربة في حوض وادي ماجر في ثلاثة أنواع رئيسة (جدول3 ، شكل3) هي التربة الجافة الجيرية والرملية التي تكونت تحت تأثير مناخ البحر المتوسط، وهذه التربة تظهر في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية من الحوض حيث نغطي مساحة 143.024كم^2 أي ما نسبته 17.22 % من اجمالي مساحة حوض وادي ماجر، والتربة البنية المحمرة التي تتميز بنفاذية من متوسطة إلى عالية، وهي تظهر في الأجزاء الوسطى من الحوض وتغطي مساحة 431.038 كم^2 أي ما نسبته 51.920% من المساحة الكلية لهذا الحوض، والتربة البنية الجافة التي تكونت بفعل الترسيب المائي وهي تغطي الأجزاء الشمالية من حوض وادي ماجر بمساحة 256.082 كم^2، وبنسبة 30.840% من المساحة الكلية للحوض (وزارة التخطيط، مصلحة المساحة، 1978م، ص 49).

شكل (2) جيولوجية حوض وادي ماجر.



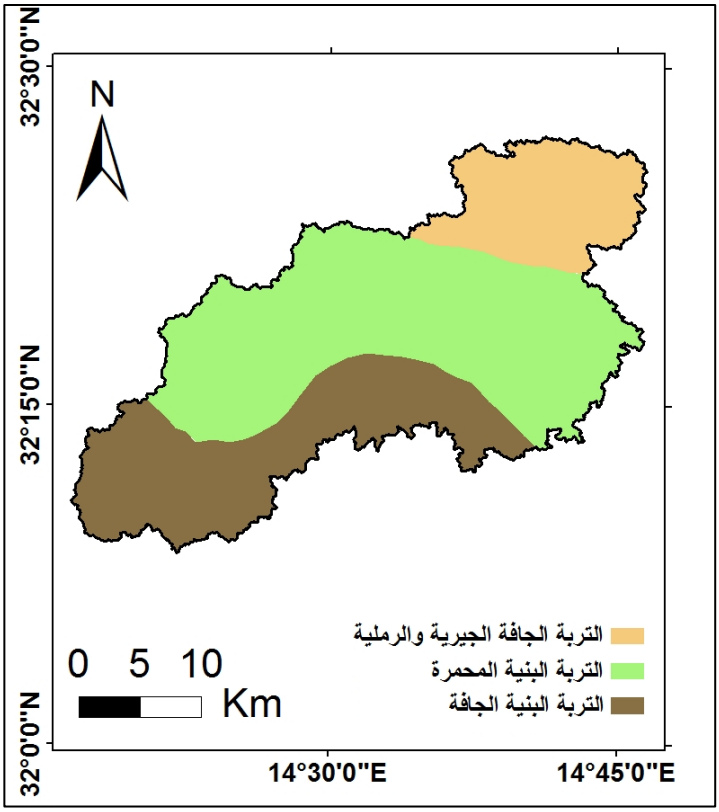
المصدر: من عمل الباحث باستخدام GIS استناداً إلى خريطة ليبيا الجيولوجية، لوحة الخمس، مركز البحوث الصناعية، طرابلس 1975م.

جدول (3) التربة في حوض وادي ماجر

نوع التربة	المساحة	
	كم^2	%
التربة الجافة الجيرة والرملية	143.024	17.22
التربة البنية المحمرة	431.038	51.92
التربة البنية الجافة	256.082	30.84

المصدر: من حسابات الباحث باستخدام GIS.

شكل (3) التربة في حوض وادي ماجر.

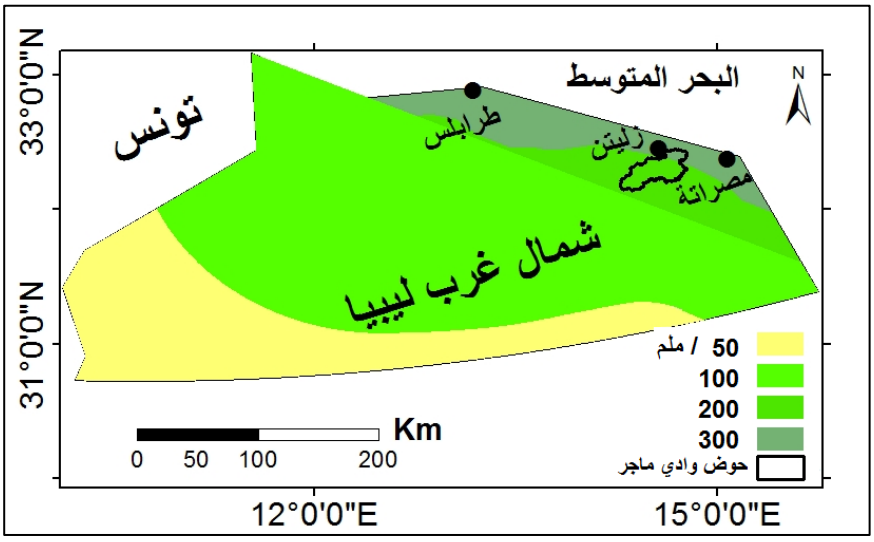


المصدر: من عمل الباحث باستخدام GIS استناداً إلى خريطة التربة، الاطلس الوطني، وزارة التخطيط، مصلحة المساحة، 1978م.

3 - الخصائص المناخية:

في هذه الدراسة تمّ التركيز على عنصر المطر، باعتباره من أهم العناصر المناخية المؤثرة بشكل مباشر وكبير في الخصائص المورفومترية للأحواض عامّةً، وفي خصائص الشبكة المائية والتصريف المائي خاصّةً، وبسبب عدم وجود البيانات المتعلقة بكمية الأمطار الساقطة على حوض وادي ماجر . تم الاعتماد على خريطة المتوسط السنوي لكميات الأمطار في ليبيا الواردة في الأطلس الوطني لليبيا، حيث يتراوح المتوسط السنوي للأمطار في حوض وادي ماجر ما بين 200 - 300 ملم (شكل 4) (وزارة التخطيط، مصلحة المساحة، 1978م، ص 54).

شكل (4) المتوسط السنوي للأمطار في حوض وادي ماجر.

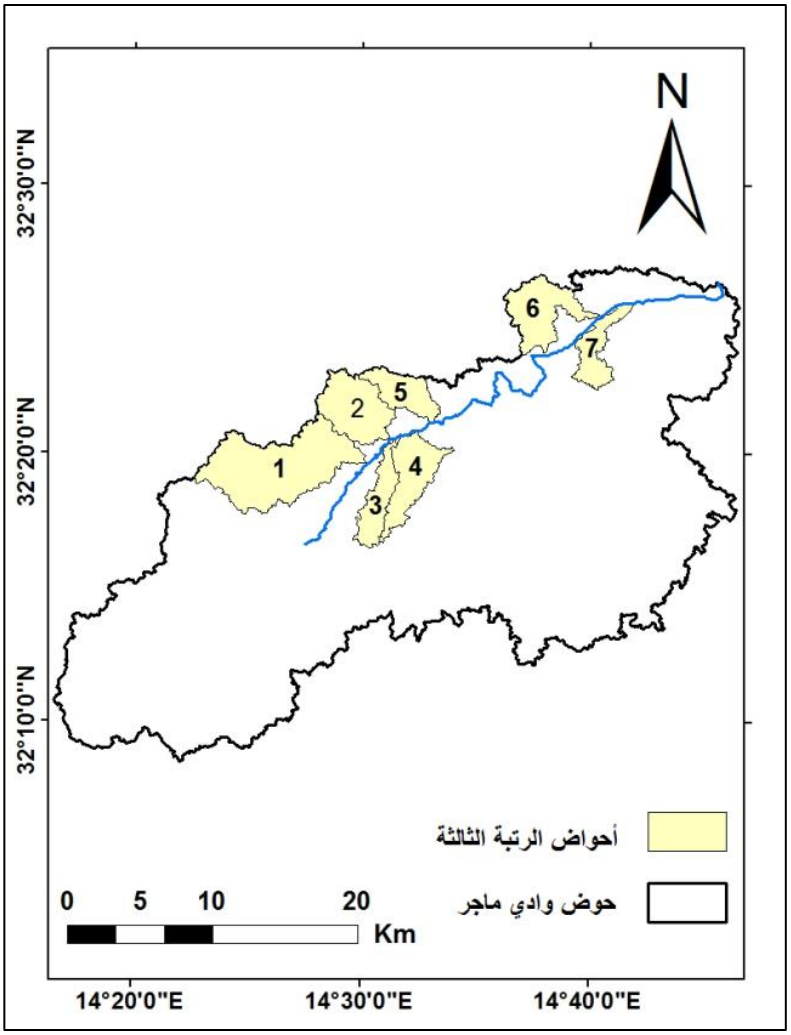


المصدر: من عمل الباحث باستخدام GIS استناداً إلى خريطة المتوسط السنوي للأمطار في ليبيا، الأطلس الوطني، وزارة التخطيط، مصلحة المساحة، 1978م.

رابعًا: تحليل الخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر:

بلغ عدد أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر 7 أحوض بمساحة إجمالية قدرها 118.636كم^2، وبنسبة 14.291%. من المساحة الكلية لهذا الحوض، ومعظم هذه الأحواض تقع في الأجزاء الوسطى من حوض وادي ماجر (شكل5).

شكل (5) أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر.



المصدر: من عمل الباحث باستخدام GIS.

1- الخصائص المورفومترية الأساسية:

أ – المساحة (A) :

تتراوح مساحة أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر ما بين 9.140 – 40.671 كم^2، إذ إن أكبرها مساحةً الحوض 1، وأصغرها مساحةً الحوض 7 (جدول4).

ب – المحيط (P):

يتراوح طول محيط احواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر ما بين أقصره للحوض 5 ويبلغ طوله 18.171 كم، وأطوله للحوض 1 ويبلغ 40.671كم (جدول 4)، ويرجع اختلاف طول المحيط من حوض إلى آخر إلى الاختلاف في مساحة الأحواض، والاختلاف في درجة تعرج المحيط فكلما زاد التعرج زاد الطول (شكل5).

ج – طول الحوض (L_b):

يتضح من (جدول4) أن أقل أحواض الرتبة الثالثة طولاً في حوض وادي ماجر الحوض 5 إذ يبلغ طوله 5.874كم، في حين سجّل الحوض 1 أكبر طولاً حيث بلغ طوله 12.000كم.

د – طول المجاري المائية (L_u):

من (جدول4) يتبين أن مجموع أطوال المجاري المائية في أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر يتراوح ما بين 13.000 – 57.705كم، حيث سجل أقل طول لها في الحوض 7 ، وأكبر طول لها في الحوض 1، وهنا يتبين العلاقة الطردية بين طول المجاري المائية ومساحة الحوض.

هـ – عدد المجاري المائية (N_u):

من خلال (الجدول4) يتضح تباين عدد المجاري المائية فيما بين أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر إذ تراوحت أعدادها في هذه الأحواض ما بين 47 مجرى في الحوض 1 ، و10مجاري في الحوض 7.

2- الخصائص المورفومترية الخطية:

أ – طول الجريان الصفائحي (L_o) :

يعبر هذا المتغير عن المسافة التي تقطعها المياه الجارية على السطح قبل أن تتجمع في قنوات مائية أي الجريان اللاقنوي، وتتراوح قيم هذا المتغير في أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر ما بين 0.707كم وهي أقل قيمة، وسُجّلت في الحوض 2، و 0.740كم، وهي أعلى قيمة وسجّلت في الحوض 3 (جدول4).

ب – نسبة التشعّب (R_b):

حسبت قيم نسبة التشعب على أساس المتوسط الحسابي لنسبة التشعب في كل حوض من أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر، إذ يتضح من (جدول4) أن نسبة التشعب في هذه الأحواض تتراوح ما بين أقلها 2.500 في الحوض 7، وأعلاها 6.370 في الحوض 1.

جـ – كثافة التصريف (D_d):

تعد قيم كثافة التصريف في احواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر متقاربة (جدول4) حيث تتراوح هذه القيمة في تلك الأحواض ما بين 1.415 – 1.481 كم/كم^2، إذ سجّل الحوض 2 أقل قيمة لكثافة التصريف، في حين سجّل الحوض 3 أعلى قيمة لها.

د – التكرار النهري (F_s) :

تتراوح قيم التكرار النهري في احواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر ما بين أدناها 0.943 مجرى/ كم^2 في الحوض 4، وأعلاها 1.155 مجرى/ كم^2 في الحوض 1، (جدول4).

هـ – نسيج الحوض (D_t) :

يشير هذا المتغير إلى مدى بُعد، أو قُرب المجاري المائية عن بعضها البعض، بغضّ النظر عن أطوالها، أي مدى تقطُّع الحوض بالمجاري المائية، عليه فكلما كانت قيم هذا المتغير منخفضة أي المجاري المائية قريبة من بعضها البعض كلما عظم تقطع الحوض بالمجاري المائية، وزادت وعورة سطحه، وشدة تضرسه، ويتبين من (جدول 4) أن قيم نسيج الحوض في احواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر تتراوح ما بين أقلها 0.443 في حوض7 ، وأعلاها 1.185 في حوض 2، وبذلك تكون كل أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر ذات نسيج خشن جداً.

جدول (4) الخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر.

الحوض	الخصائص المورفومترية الأساسية					الخصائص المورفومترية الخطية					الخصائص المورفومترية الشكلية				
	A	P	L_b	L_u	N_u	L_o	R_b	D_d Km/Km^2	F_s Nu/Km^2	D_t	Sf	R_f	R_e	C_c	R_c
1	40.671	40.423	12.000	57.705	47	0.709	6.370	1.418	1.155	1.162	3.540	0.282	0.598	1.782	0.312
2	17.862	21.923	6.261	25.275	26	0.707	4.580	1.415	1.455	1.185	2.194	0.455	0.760	1.458	0.466
3	9.828	23.372	7.662	14.561	12	0.740	3.250	1.481	1.221	0.513	5.942	0.167	0.460	2.097	0.225
4	14.838	26.051	8.073	21.304	14	0.717	3.750	1.435	0.943	0.537	4.392	0.227	0.536	1.901	0.274
5	10.131	18.171	5.874	14.707	11	0.725	3.500	1.451	1.085	0.605	3.405	0.293	0.610	1.605	0.385
6	16.165	27.165	6.790	23.424	19	0.724	3.750	1.449	1.175	0.699	2.852	0.350	0.666	1.900	0.275
7	9.140	22.551	7.371	13.000	10	0.712	2.500	1.422	1.094	0.443	5.944	0.168	0.462	2.030	0.225

المصدر: من عمل الباحث باستخدام GIS.

3 – الخصائص المورفومترية الشكلية:

أ – معامل الشكل (1) (S_f):

يتم حساب قيمة هذا المتغير بتقسيم مربع طول الحوض على مساحة الحوض (Horton,1945)؛ وذلك لتحديد ما إذا كان شكل الحوض مستطيل أم دائري فكلما زادت قيمة معامل الشكل دل ذلك على أن الحوض اقرب إلى الاستطالة من حيث الشكل، وكلما كانت قيمة هذا المتغير منخفضة دل ذلك على أن الحوض اقرب إلى الاستدارة، وهذا ينعكس على الوقت اللازم للوصول إلى قمة الجريان فكلما كان الحوض مستطيل الشكل كلما زاد الوقت اللازم للوصول إلى قمة الجريان والعكس صحيح، ومن (جدول4) يتبين أن قيم معامل الشكل 1 لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر تتراوح ما بين 2.194 – 5.944، وبناءً على قيم معامل الشكل هذه فإن كل أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر أحواض ممتدة مستطيلة الشكل.

ب – معامل الشكل (2) (R_f):

يتم حساب قيمة هذا المتغير بتقسيم مساحة الحوض على مربع طول الحوض (Strahler,1957) وذلك لتحديد ما إذا كان شكل الحوض مستطيل أم دائري وهذه الطريقة تستخدم للتأكد من صحة النتائج الواردة في الفقر السابقة (أ) وذلك من حيث استطالة الأحواض من عدمها لما لهذه الخاصية من علاقة قوية بتحديد معدل انجراف التربة في الحوض، ووفقًا لرأي Strahler كلما قلة قيم هذا المتغير كلما كان الحوض مستطيل الشكل والعكس صحيح أي كلما كانت القيمة أكبر كلما كان الحوض أقرب إلى الاستدارة ومن (جدول4) يتبين أن قيم معامل الشكل 2 لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر تتراوح ما بين 0.167 – 0.455، وبناءً على قيم معامل الشكل هذه فإن كل أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر أحواض ممتدة مستطيلة الشكل، وهذا ما يؤكد صحة نتائج الفقرة السابقة .

ج– نسبة الاستطالة (R_e):

يتضح من (جدول4) أن نسبة استطالة أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر تتراوح ما بين 0.462 – 0.760، ووفقًا لتصنيف (Schumm,1956) للأحواض

المائية بناءً على نسبة الاستطالة ، تُعد هذه الأحواض مستطيلة الشكل ممتدّة.

د – نسبة الاستدارة (R_c):

تتراوح نسبة استدارة أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر ما بين 0.225 – 0.466 (جدول4) إذ إنّ أقلها من حيث نسبة الاستدارة الحوض 7، وأعلاها الحوض 2.

هـ – معامل الاندماج (C_c):

تشير قيم هذا المتغير إلى معدل التآكل (التعرية)، ويتبين من (جدول4) أن قيم هذا المتغير في أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر تتراوح ما بين أقلها 1.458 في الحوض 2، وأعلاها 2.097 في الحوض 3، مما يشير إلى معدل تأكل (تعرية) من متوسط إلى عالي.

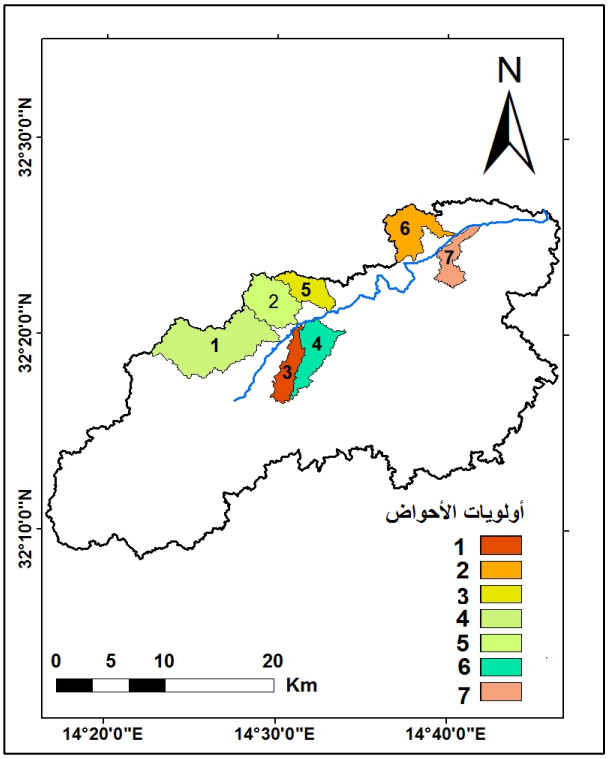
خامسًا: حساب أولويات احواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر من حيث انجراف وصيانة التربة:

بَعد تحليل الخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة، وترتيب المتغيرات الداخلة في حساب أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر، وحساب العامل المركب لها (جدول5) تَبيّن من هذا الجدول أن الحوض 3 قد حصل على أدنى قيمة للعامل المركب 3.1، وبالتالي فقد حصل هذا الحوض على الرتبة الأولى أي الأولوية 1 من حيث انجراف وصيانة التربة، وهذا يعني أن الحوض 3 من أكثر أحواض الرتبة الثالثة عُرضة لانجراف التربة، ومن أكثرها حاجة لتدابير صيانة التربة، ويأتي في الرتبة الثانية من حيث الأولوية الحوض 6 الذي بلغت قيمة العامل المركب به 3.5، في حين جاء الحوض5 في الرتبة الثالثة، يليه الحوض1 وهكذا (شكل6)، وتؤكد نتائج حساب أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر على العلاقة الطردية بين الخصائص الخطية، وانجراف التربة، إذ إن الأحواض 3، 6، 5، 1 من أعلى أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر قيمًا، من حيث الخصائص الخطية (جدول،4).

جدول (5) حساب العامل المركب، وأولويات أحواض الرتبة الثالثة من حيث انجراف وصيانة التربة في حوض وادي ماجر.

المتغيرات / الحوض	الخصائص المورفومترية الخطية					الخصائص المورفومترية الشكلية					العامل المركب	رتبة الأولوية	مستوى الأولوية
	R_b	D_d (Km/Km²)	F_s (Nu/Km²)	D_t	L_o	S_f	R_f	R_c	C_c	R_e			
1	1	6	4	2	7	4	4	4	3	4	3.9	4	متوسطة
2	2	7	1	1	6	2	7	7	1	6	4.0	5	متوسطة
3	5	1	2	6	1	6	1	1	7	1	3.1	1	مرتفعة
4	3	4	7	5	4	5	3	3	5	2	4.1	6	متوسطة
5	4	2	6	4	2	3	5	5	2	5	3.8	3	متوسطة
6	3	3	3	3	3	1	6	6	4	3	3.5	2	مرتفعة
7	6	5	5	7	5	7	2	2	6	1	4.6	7	منخفضة

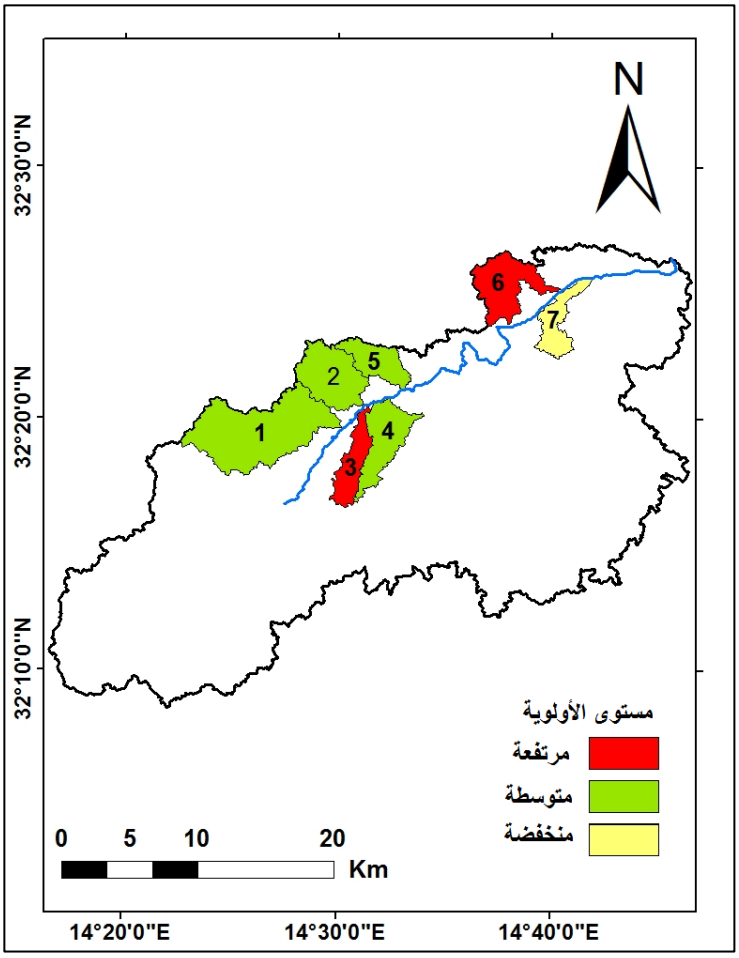
شكل (6) أولويات أحواض الرتبة الثالثة من حيث انجراف وصيانة التربة في حوض وادي ماجر.



المصدر: من عمل الباحث باستخدام GIS.

وبتصنيف العامل المركب لأحواض الدرجة الثالثة في حوض وادي ماجر إلى ثلاثة فئات متساوية، لتحديد مستوى الأولوية من حيث انجراف وصيانة التربة (أولوية مرتفعة، أولوية متوسطة، أولوية منخفضة) (جدول5)، تبين أن الأحواض 3، 6، ذات أولوية مرتفعة من حيث انجراف التربة وحاجتها لتدابير الصيانة والحماية ، وأن الأحواض 1 ،2،4،5، ذات أولوية متوسطة، في حين يُعد الحوض 7 ذات أولوية منخفضة (شكل7) .

شكل (7) مستوى أولويات أحواض الرتبة الثالثة من حيث انجراف وصيانة التربة



المصدر: من عمل الباحث باستخدام GIS.

سادسًا : النتائج والتوصيات:

1. النتائج:

أ – توصلت الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتطبيق نموذج تحليل الخصائص المورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر وباستخدام جدول حساب العامل المركب إلى تحديد أولويات تلك الأحواض من حيث انجراف وصيانة التربة، وتحديد الأحواض التي ترتفع بها معدلات انجراف التربة وحاجتها الكبيرة لصيانة وحماية تربتها.

ب – توصلت الدراسة إلى تحديد مستويات أولويات أحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر من حيث انجراف التربة وحاجتها للصيانة إذ سجل 28.57% من هذه الأحواض مستوى مرتفع أي أنها تعاني من انجراف التربة، وتحتاج بشكل كبير لصيانة تربتها وحمايتها.

ج – تبين من خلال الدراسة العلاقة الطردية بين الخصائص المورفومترية الخطية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر، وبين مستوى أولويات تلك الأحواض من حيث انجراف وصيانة التربة، إذ سجلت الأحواض الأعلى قيمًا من حيث الخصائص المورفومترية الخطية مستوى مرتفع من الأولويات.

د – توصلت الدراسة إلى إنشاء قاعدة بيانات جغرافية للخصائص الطبيعية والمورفومترية لأحواض الرتبة الثالثة في حوض وادي ماجر ، يمكن الاستفادة منها في دراسات مماثلة.

هـ – إمكانية إنشاء خرائط رقمية لحوض وادي ماجر، ولأحواض الرتبة الثالثة توضح خصائصها الطبيعية والمورفومترية، وإنشاء خرائط رقمية تبين مستوى أولويات أحواض الرتبة الثالثة من حيث انجراف وصيانة التربة

2 . التوصيات:

أ– زيادة الاهتمام بالدراسات التطبيقية المتعلقة بالمخاطر البيئية (انجراف التربة، وغيرها) التي تعتمد على استخدام التقنيات المكانية الحديثة، مثل: نظم المعلومات الجغرافية، والاستشعار عن بعد.

ب– إدارة الأودية، واستغلالها بشكل يتناسب مع امكانياتها خاصة في المناطق الجافة، وشبه الجافة، بما يضمن سهولة التعامل مع عمليات انجراف التربة وغيرها من المخاطر البيئية، والتقليل من خسائرها ومخاطرها.

المصادر والمراجع:

1 – عنيبه، عمر احمد، تحليل مورفومتري تطبيقي لنماذج من الأحواض المائية في الأردن باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، الجامعة الأردنية، عمان، 2016م.

2- مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، لوحة الخمس، الكتيب التفسيري، 1975م.

3- وزارة التخطيط، الأطلس الوطني، مصلحة المساحة، طرابلس، 1978م.

4- Amani, Mohamad . Safaviyan, Arezoo.(2015), Sub-basins prioritization using morphometric analysis-remote sensing technique and GIS-Golestan-Iran. International Letters of Natural Sciences Vol. 38 (2015)..

5- Farhan, Yahya. Enaba Omar.(2016), A Remote Sensing and GIS Approach for Prioritization of Wadi Shueib Mini-Watersheds (Central Jordan) Based on Morphometric and Soil Erosion Susceptibility Analysis. Journal of Geographic Information System, 2016, 8.

6- Horton,R,E. (1945),Erosional development of stream & their drainage basin, Hydrogeological approach to quantitative morphology, Bull,Geol, Societ, Am 56.

7- Kiran, V,S,S. and Srivastava Y, K. (2012), Check Dam Construction by Prioritization of Micro Watershed, using Morphometric Analysis as a Perspective of Remote Sensing and GIS for Simlapal Block, Bankura, W.B, Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science, Vol. 2, Special Issue 1.

8- Miller, V. (1953) A Quantitative Geomorphic Study of Drainage Basin Characteristics in the Clinch Mountain Area, Virginia and Tennessee, Project NR 389-402, Technical Report 3, Columbia University, Department of Geology, ONR, New York.

9- Patel, Dhruvesh, P. Gajjar, Chintan, A. Srivastava, Prashant, K.(2013) **Prioritization of Malesari mini-watersheds through morphometric analysis: a remote sensing and GIS perspective**, Environ Earth Sci, DOI 10.1007/s12665-012-2086-0.

10- Schumm, S.A. (1956), Evolution of drainage system and slope in badlands of Perth Amboy, New Jersey, Bull,Geol,Soc,Am, 67 .
11- Strahler, A,N. (1957), Quantitative analysis of watershed geomorphology, Trans, Am, Geophys, Union, 38.
12 - Strahler AN. (1964),Quantitative geomorphology of drainage basin and channel network. In: VT Chow (ed), Handbook of applied hydrology McGraw Hill, New York.