حوض وادي شقلوف (دراسة مورفومترية)

م.د. محمد هشام عبدالرحمن الشمري
جامعة ابن سينا للعلوم الطبية والصيدلانية

م.م. أيمان فرج مفتاح بودبوس
وزارة التعليم / ليبيا

الكلمات المفتاحية: شقلوف – حوض الوادي – مورفومترية

الملخص:

يهدف البحث إلى دراسة الخصائص المورفومترية لوادي شقلوف واستخراج الشبكة المائية للحوض من أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وباستخدام برنامج (ArcGis10.8) وتوصلت إن مساحة الحوض بلغت (15.16) كم^2 ، وأظهرت الخصائص الشكلية ميل الوادي إلى الاستطالة وابتعاده عن الشكل المستدير، بينما أظهرت خصائص تضرسه بوجود نسبة من التضرس في بعض خصائصه والسبب في ذلك زيادة فارق الارتفاع وصغر مساحة الحوض، وأظهرت خصائص الشبكة المائية أن حوض شقلوف يتكون من (4) مراتب نهرية، وقد بلغت إعدادها(134) مجرى وبأطوال بلغت (55.12) كم، واظهرت أن الحوض ضمن الأحواض ذات التصريف المائي المنخفض وبذلك يكون نشاط عامل التعرية قليل ويكون النسيج الطبوغرافي خشن إذ يزداد معدل التسرب ويقل حجم الجريان السطحي وأوصت الدراسة باستغلال مياه الحوض ومنع هدرها في مياه البحر.

أولاً: مشكلة الدراسة

1- كيف يمكن الاعتماد على تقنيات الحديثة في دراسة حوض الوداي وهل يمكن استخدامها في التحليل المكاني للخطط التنموية ؟

2- ماهي المتغيرات المورفومترية المؤثرة في درجة تباين قيم المعاملات لحوض وادي شقلوف وشبكة تصريفه ؟

ثانياً: فرضية الدراسة

1- يمكن الاعتماد على تقنيات الحديثة وخصوصاً بيانات (DEM) لدراسة الخصائص المورفومترية للحوض وبناء قاعدة بيانات توفر الوقت والجهد وبأقل التكاليف.

2- تتمثل الخصائص المورفومترية بمجموعة من المعاملات يتم اعتمادها في احتساب ومعرفة التباين في القيم وبيان وتحليل سبب التباين في الحوض.

ثالثاً : أهداف الدراسة

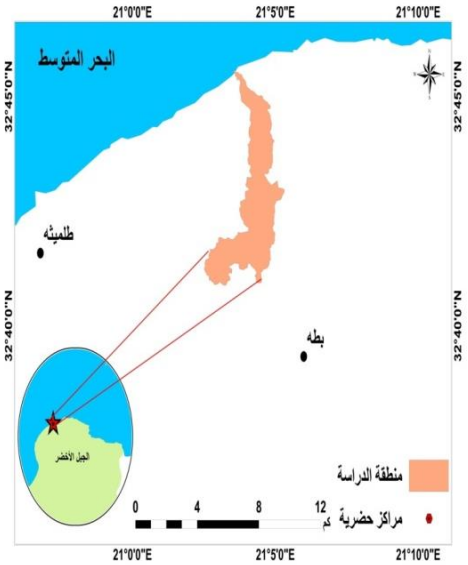
1- تفسير وتحليل مورفومترية الوادي والوقوف على دلالاته الجيومورفولوجية.

2- دراسة الخصائص المورفومترية وتحديد شبكة التصريف النهري لحوض منطقة الدراسة واستخدام نتائجها لوضع مقترحات تساعد في تنمية المشاريع المستقبلية بحوض الوادي.

رابعاً : موقع الحوض

يقع حوض وادي شقلوف جنوب غرب الجبل الأخضر، في الاجزاء الشمالية الشرقية من ليبيا تبدأ منابع الوادي من سلسلة جبال الأخضر ويصب في البحر المتوسط، يقع فلكياً بين دائرتي عرض (68 ´45 °32) و (58 ´40 °32) شمالاً وبين خطي طول (45 ´23 °21) و (89 ´51 °21) شرقاً، بلغت مساحة الحوض (15.16) كم^2 ، أعلى ارتفاع في المنطقة بلغ (409) متر، وأدنى ارتفاع بلغ (3) متر، ينظر إلى الخريطة (1).

خريطة (1) حوض منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية مقياس 1:50000 واستخدام برنامج Arc GIS 10.8

المقدمة:

تعتبر الدراسات الجيومورفولوجية الكمية من الاتجاهات الحديثة في مجال دراسة الوديان النهرية الكبيرة والصغيرة، حيث يكون الواد النهري الوحدة الاساسية لتحليل وتفسير الخصائص المورفومترية وذلك بسبب أن الوادي يمثل مساحة يمكن دراستها وقياسها وتفسيرها معتمداً على

المعادلات والوصل عن طريقها إلى فهم الدلالات المورفومترية (الشمري،2017)(Al-Shammari,2017).

ولدراسة حوض وادي شقلوف بالاعتماد على المعادلات المورفومترية لحوض الوادي معتمداً على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، واستخدام برنامج (Arc Gis 10.8)، تساهم هذه التقنيات مثل نظم المعلومات الجغرافية في اعداد الخرائط للمنطقة(رفعت، وآخرون، 2024)(Rafat et al,2024)، وسوف تتم دراسة هذه الخصائص كما يأتي:-

أولاً: خصائص مساحة الحوض

تعتبر دراسة مساحة الحوض ذات أهمية وذلك بسبب ارتباطها المباشر بالبنية الجيولوجية وطبيعة الصخور والمناخ، وتعرف أيضاً بخصائص هندسة الحوض، حيث إنها ذات تأثير كبير وواضح على حجم التصريف، وهناك علاقة طردية بين مساحة الحوض وبين شبكة الصرف، وبين عدد الرتب النهرية، تشمل مساحة الحوض قياس المساحات والمسافات الوادي وتمثل مساحة الوادي وأبعاده وهي محيطه وعرضه وطوله الحقيقي والمثالي، والتي تعد الخطوة الأولى لاستخراج الخصائص المورفومترية للحوض (سعد،2024)(Saad,2024)، استخرجت الخصائص المساحية والمتمثلة بمساحة الحوض وطوله ومحيطه وعرض بطريق الية من خلال برنامج Arc Gis 10.8 ، وقد كانت مساحة الحوض (15.16) كم^2، وطوله (10.53) كم، ومحيط الحوض (30.42) كم، وعرض الحوض (1.43) كم^2 \ كم كما في الجدول (1).

جدول (1) مساحة حوض وادي شقلوف و ابعاده

حوض الوادي	مساحة كم^2	محيط كم	طول حقيقي كم	طول مثالي كم	العرض كم^2 \ كم
وادي شغلوف	15.16	30.43	10.53	7.94	1.43

المصدر: بالاعتماد على بيانات برنامج Arc GIS 10.8 والمعادلات الحسابية.

ثانياً: خصائص شكل الحوض :

يعد شكل الودي من خصائص المورفومترية مهمة في دراسة أحواض الأنهار، وذلك بسبب ارتباطها بالعمليات الجيومورفولوجية ، وأن شكل الحوض يتأثر بالظروف الطبيعية المكونة للوادي وظهوره بأنماط تصريفية متغايرة بعضها عن البعض، وذلك لاختلاف الوحدات الجيومورفية واتجاهات الأودية (شين، البيواتي،2022)(shin, Albubawati,2022)، ومن أبرز الخصائص الشكلية كالآتي :-

1- معامل الاستطالة :

من المعاملات المورفومترية الدقيقة التي تستخدم في معرفة شكل الوادي، ويراد من هذا المعامل معرفة مدى تشابه بين مساحة الواد والشكل المستطيل ، حيث يتشابه الحوض مع شكل مستطيل إذا اقترب القيمة من الصفر، وفي حالة وصول قيمته إلى الواحد الصحيح فعندها يصبح شكل الحوض دائري(سعد،2024)(Saad,2024).

ويوضح (الوائلي، 2012) (Al-Waili,2012) دليل ومعيار لاستطالة الحوض حيث يكون الحوض شديد الاستطالة إذ كانت قيمته (أقل من 0.4)، ويكون شبه مستطيل (بيضوي – مثلث) إذ كانت قيمته ما بين (0.4- 0.6)، ويكون بعيد عن الاستطالة إذ كانت قيمته (أكثر من 0.6) ، ويتم استخراج معدل الاستطالة عن طريق المعادلة التي وضعها (الدراجي،2014):-

$$\text{استطالة الوادي} = \frac{1.1282 * \text{المساحة/ كم}^2}{\text{طول الحوض / كم}}$$

عند تطبيق المعادلة أن استطالة وادي شقلوف وصلت (0.41) كما في الجدول(2) تدل هذه القيمة على أن الحوض يكون شبه مستطيل حسب معيار(الوائلي، 2012) (Al-Waili,2012) حيث يكون بيضوي أو مثلث أي ميلان الحوض إلى الاستطالة ، حيث يكون الحوض قريباً من الاستطالة إذا كان أقرب إلى الصفر من الواحد الصحيح، وتتضح أهميتها الهيدرولوجية من خلال تحديد شكل تصريف المياه، والأحواض التصريفية القريبة من الاستطالة تتميز في جريان ذاتي، وتكون كمية التصريف فيها قليلة نسبياً بالمقارنة بالأحواض ذات الشكل الدائري، والسبب في ذلك أن حجم الجريان المائي يتعرض لعاملي التبخر والتسرب في فترة الجريان المائي بالإضافة إلى تأخر وصول الروافد وتناوبها زمانياً من المنبع للمصب(سعد، 2024)(Saad,2024).

جدول (2) خصائص شكل وادي شقلوف

حوض	معامل الاستطالة	نسبة الاستدارة	معامل شكل الحوض
وادي شغلوف	0.41	0.20	0.13

المصدر: بالاعتماد على بيانات برنامج Arc GIS 10.8 والمعادلات الحسابية.

2- معدل الاستدارة :

يوضح هذا المعدل مدى اقتراب شكل الوادي وابتعاده عن شكل المستدير فكلما ارتفعت نسبة تماسك المحيط عن الواحد كلما ابتعد شكل الحوض من الشكل الدائري واتخاذه

الشكل المستطيل (الشمري،2017)(Al-Shammari,2017)، وقد تم الاعتماد على معادلة (الدراجي،2014)(ALdaragi,2014)، في استخراج معدل الاستدارة:-

$$\text{استدارة الحوض(نسبة تماسك المساحة)} = \frac{12.57 * \text{مساحة الحوض/كم}^2}{(\text{محيط الحوض/كم})^2}$$

بلغ معدل الاستدارة في حوض وادي شقلوف (0.20) كما في الجدول (2) تشير هذه القيمة إن الحوض بعيدة عن الاستدارة حسب معيار جدول (3) مما يفسر ابتعاده عن شكل المستدير وقربه من الاستطالة ، مما يدل على أن الحوض يتصف بجريان سطحي منتظم وبتصريف مائي منخفض، وهذا يوضح أنه مازال في بداية دورته التحاتية وأن خطوط تقسيم المياه شديدة التعرج وتسير غير منتظمة الشكل، كما أن الأحواض القريبة من الشكل المستطيل أقل خطورة من الأحواض المستديرة وبالتالي يقل حجم الفيضان، وزيادة نسبة التبخر لذلك يمكن وضع هذه الأحواض في فئة الخطورة المنخفضة لما يرتبط بها من جريان مائي بطيء (سعد، 2024)(Saad,2024)

جدول (3) دليل معدل الاستدارة

معدل الاستدارة	الوصف
أقل من 0.3	بعيدة عن الاستدارة
ما بين (0.3- 0.6)	متوسطة الاستدارة (بيضوي – مثلث
أكثر من 0.6	قريبة من الاستدارة

المصدر: (الوائلي،2012)(Al-Waili,2012)

3- معامل الشكل:

يتم الحصول على هذا المعامل من خلال العلاقة بين مساحة الوادي ومربع طول الوادي، فالقيم منخفضة البعيدة عن الواحد الصحيح تشير إلى عدم انتظام شكل الوادي وعدم تناسقه ، أما القيم المرتفعة القريبة من الواحد الصحيح تشير إلى اقترابه من الشكل الدائري، أي زيادة المساحة على الطول (فليح، الاسدي،2020)(Falih,alasidi,2020)، ويستخرج وفق المعادلة التالية:-

معامل شكل = مساحة الوادي كم^2 / طول الوادي مربعاً كم

وبتطبيق المعادلة على حوض منطقة وصلت قيمة معامل شكل (0.13) جدول(2)، وهذه القيمة انخفضت عن الواحد الصحيح، تشير إلى عدم تناسقه وتغير عرضه من منطقة إلى أخرى، تدل إلى اقترابه من الشكل المثلث وابتعاده عن الشكل الدائري لتشير إلى احتمالية حدوث سيول لأن شكل المثلث يسمح بتجميع المياه في المنابع لتشكل جريان مائي سيلي عند المصب بعد تساقط الأمطار لمنطقة الوادي.

رابعاً: الخصائص التضاريسية

تعد دراسة الخصائص التضاريسية لأحواض الوديان ذات اهمية هيدرولوجية كبيرة ، تظهر من خلال تأثيرها على سرعة الجريان و الحجم التصريف ، فتزداد سرعة الجريان مع شدة الانحدار فيما يقل فرص للتسرب الجوفي و العكس تكمن بقلة الانحدار، ولها دور كبير في معرفة طوبوغرافية وطبيعة العمليات الجيومورفولوجية والمرحلة التي تمر بها الوديان وفاعلية الشبكة التصريف ، اذ تنشط دوره التعروي بازدياد درجة التضرس(عبد الرحمن، البيواتي، 2022)(Abdalrahman,albubawati,2022)، ومن أهم المقاييس التي سيتم دراستها بالآتي :-

1- معدل تضرس:

من المعاملات المورفومترية ذات أهمية وتعطي فكرة جيدة عن مدى تضرس أسطح أحواض التصريف، وهي توضح أيضاً العلاقة بين تضرس الحوض وطوله، لذلك فإن معدل التضرس يؤثر بشكل واضح على درجة الانحدار العام للحوض، وتزداد قيم هذا المقياس على زيادة الفرق بين أعلى وأقل منسوب في ويرتبط معدل التضرس للحوض بالمناخ وجيولوجية المنطقة وقدرة استجابة الصخور العمليات التعرية النشطة ، والقيم المرتفعة الاقرب من الواحد الصحيح تشير على أن سطح الحوض ذات تضرس شديد، وبالتالي تأخره في دورته التحاتية، بالإضافة إلى أن ارتفاع معدل التضرس للحوض يزيد من خطورة الجريان، والقيم المنخفضة القريبة إلى الصفر تشير على قلة نشاط عمليات التعرية وقلة التضرس(سعد، 2024)(Saad,2024) وتحسب تبعاً للمعادلة التالية:- (الشمري،2017)(Al-Shammari,2017)

معدل التضرس = تضاريس الحوض(متر) / طول للحوض (كم)

يظهر أن اعلى منسوب قد بلغ (409) متر وأقل ارتفاع بلغ (3) متر الخريطة (2) جدول (4)، إذ بلغ معدل تضرس (38.55) وهي قيمة مرتفعة قريبة من الواحد الصحيح وبالتالي سطح الحوض يكون ذات تضرس واضح، وبالتالي تأخره في دورته التحاتية بالإضافة إلى زيادة الفارق التضاريسي وصغر مساحة الحوض تنعكس على زيادة درجة الانحدار للوادي، بالإضافة إلى أن ارتفاع معدل التضرس للحوض يزيد من خطورة الجريان السيلي إذ يشكل خطورة واضحة بعد تساقط الامطار في منطقة الحوض.

جدول (4) خصائص تضرس وادي شقلوف

الحوض	أعلى ارتفاع	ادنى ارتفاع	معدل تضرس	التضرس النسبي	وعورة الحوض	تكامل الهبسومتري
وادي شغلوف	409	3	38.55	1.26	0.13	0.39

المصدر: من عمل الباحث واستخدام برنامج Arc GIS 10.8 والمعادلات الحسابية.

2- التضرس النسبي :

هو أحد مقاييس مورفومترية المهمة، ويتم من خلاله معرفة خصائص الحوض التضاريسية ويعبر هذا المقياس عن العلاقة بين قيمة تضاريس الحوض ومحيط الحوض(Melton,1965,) وذلك في صورة نسبة مئوية تشير إلى مدى تضرس الحوض، ويساعد هذا المقياس على فهم التضرس النسبي للحوض بصرف النظر عن النسيج الطبوغرافي للحوض وتدل القيم المرتفعة على صغر منطقة، ووجود تضرس مرتفع ومعنى هذا أن الأحواض مازالت في المراحل الأولى من دورة التعرية النهرية ، أما القيم المنخفضة تشير على كبر مساحة الأحواض النهرية وقلة التضرس، وهذا يشير إلى تقدم الأحواض في دورة التعرية (سعد، 2024)(Saad,2024) يتم استخراجها كالتالي:-

التضرس النسبي = تضاريس الحوض (م) ÷ محيط الحوض كم * 100

وبتطبيق المعادلة على حوض وادي شقلوف كما في جدول (4) ، وصلت قيمة تضرس نسبي (1.26) م \ كم ، وهي قيمة مرتفعة نتيجة لصغر مساحة المنطقة، ووجود تضرس مرتفع في الوادي ويرجع سبب تضرس منطقة الدراسة فارق الارتفاع وصغر محيط الحوض.

3- وعورة الحوض :

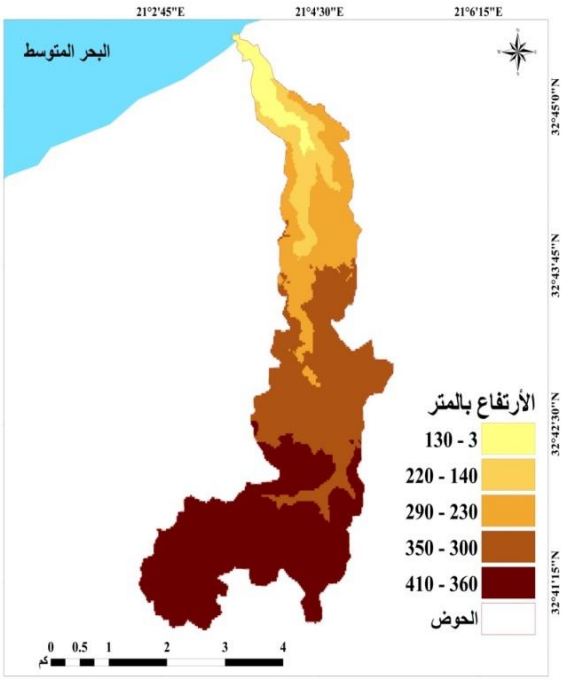
من المعاملات المورفومترية التي من خلالها معرفة كل من معدل تضرس وطول الروافد النهرية أي (كثافة التصريف)، وقد أكد (Streller 1964) أنه كلما ازدادت الكثافة التصريفية والتضرس في

الحوض ازدادت الوعورة، حيث أن ارتفاع وعورة الواديتفسر أن الحوض ما زال في بداية مراحل التعرية ، وتنخفض وعورة مع تقدم الحوض في دورته الجيومورفولوجية، وتستخرج قيمة الوعورة من المعادلة الآتية:- (شين، الببواتي،2022)(shin, Albubawati,2022)

$$\text{وعورة الحوض} = \frac{\text{تضرس الوادي} \times \text{كثافة الصرف}}{1000}$$

بلغت وعورة الحوض (0.13) جدول (4) وفي قيمة منخفضة، يرجع سبب انخفاضها نتيجة لانخفاض الكثافة التصريفية للوادي وبالتالي يقل حجم الجريان السطحي ويزداد معدل التسرب نظراً لقلة الانحدار والتضرس.

خريطة (2) تضرس منطقة الدراسة



المصدر : استخدام برنامج Arc GIS 10.8

4- التكامل الهبسومتري :

يوضح هذه المعامل العلاقة بين مساحة الوادي وتضاريسه ويعبر عن المرحلة والجيومورفولوجية للوادي ، ويمكن من خلال نتائجه معرفة سرعة جريان ، تشير القيم المرتفعة

لهذا المقياس على مساحة الكبيرة وقلة التضرس ، أما القيم المنخفضة تشير على صغر مساحة وزيادة تضاريسه (سعد،2024)(Saad,2024) ويتم حساب التكامل الهبسومتري من المعادلة الاتية :-

$$\text{التكامل الهبسومتري} = \frac{\text{المساحة الحوضية كم}^2}{\text{التضاريس الحوضية م}}$$

وتصنف شدة تضرس الأحواض النهرية على أساس هذا المقياس إلى:- (الدليمي، 2012)(Al-Dulaimi,2012)

- أحواض قليلة التضرس (٠.٨ فأكثر)
- أحواض متوسطة التضرس (٠,٨-٠,٦)
- أحواض شديدة التضرس (٠,٦-٠,٤)

وعند تطبيق معادلة التكامل الهبسومتري على حوض المنطقة جدول (4) بلغت قيمة التكامل الهبسومتري (0.39) كم²/ م إذ يصنف ضمن أحواض قليلة التضرس التي تدل على صغر مساحته وبالتالي قلة التضرس تدل على انخفاض كثافة الصرف، وضعف نشاط التعرية.

رابعاً: تحليل خصائص شبكات الصرف

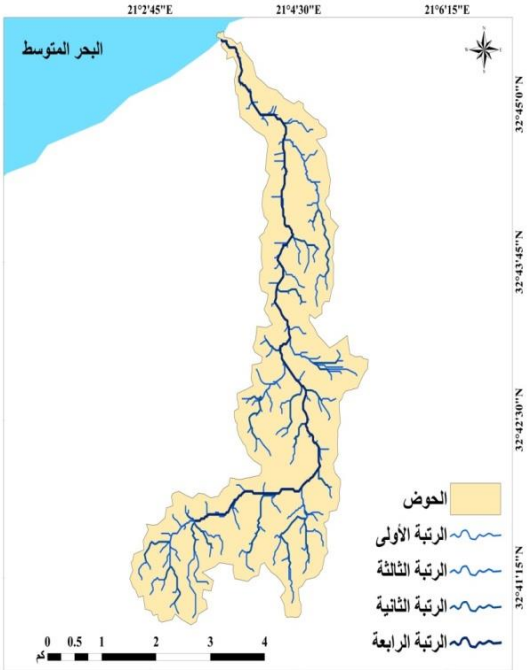
يعد شكل العام لروافد الوديان بمختلف رتبها انعكاساً للعلاقة بين خصائص الصخور من صلابة ونفاذية وانحدار ودرجة تضرس والشكل التركيبي من صدوع وفواصل من جهة وبين المناخ من جهة أخرى، وتؤثر تلك الخصائص في التصريف المائي وتحديد نشاط أوديتها (عمران، عبد الرحمن،2020)(Aimran,abdalrahman,2020)، وهناك العديد من الطرق التي يتبعها الباحثون في معرفة تصريف مائي ومنها طريقة سترهلر ١٩٥٢ ، شريف ١٩٦٧، وسمارت ١٩٧٢ ، إلا إن أكثر الطرق استخداماً هي طريقة سترهلر المعدلة عن هورتون ١٩٤٥، ومضمون هذه الطريقة أن الأنهار من الرتبة الأولى هي تمثل الرتبة الاولى، أما الرتبة الثانية تتكون عندما تجميع فرعين من المرتبة الأولى، في حين تتكون الرتبة الثالثة من تجمع فرعين من الرتبة الثانية، وتتكون الرتبة الرابعة من تجمع فرعين من الرتبة الثالثة وهكذا في باقي الرتب حتى نصل إلى المصب الرئيس للنهر(سعد، 2024)(Saad,2024)، تمثل هذه خصائص بالتالي:-

1- اعداد ورتب مجاري:

يقصد بها مجموعة من الروافد التي يتكون منها الوادي نتيجة لتجمع الروافد مع بعضها، حيث تكون بداية المراتب والجداول المائية إلى أن تتجمع وتتحد مع بعضها وتطور إلى أن يتكون الوادي الرئيس الذي يأخذ مجراه إلى مصبه (عمران، عبد الرحمن،2020) (Aimran,abdalrahman,2020).

صنفت المراتب النهرية للوادي بالاعتماد على (Strahler) ، ومن ملاحظة الجدول (5) والخريطة (3) يتضح أن حوض شقلوف يتكون من (4) مراتب نهرية، وقد بلغت إعدادها (134) مجرى ، تباينت اعداد ورتب المجاري في الحوض فقد بلغت إعداد الرتب الاولى (107) والرتب الثانية (21) والرتب الثالثة (5) والرتب الرابعة (1)، إن هذا التباين يعود إلى التضرس، وإلى الظروف المناخية لاسيما الأمطار التي لها تأثير على جريان المياه في الوادي، وإلى الطبيعة الصخرية للحوض.

خريطة (3) الرتب المائية في وادي شقلوف



المصدر : استخدام برنامج Arc Gis 10.8

2- نسبة التشعب :

هي العلاقة بين عدد المجاري في كل مرتبتين متتاليتين، توجد علاقة عكسية بين تشعب والوادي وخطر السيول، إذا قل التشعب في الأحواض تقل كثافة التصريف وبالتالي فإن المياه

تتجمع في مجاري قليلة ومحدودة فتعطي جرياناً سطحياً سريعاً مما يسمح بحدوث خطر الفيضان، أما إذا زادت نسبة التشعب في الأحواض فإن كثافة التصريف تزداد ويزداد معها خطر الجريان السيلي (المزوغي، عون،2022)(Al-Mazoughi,Aoun,2022)، ويستخرج معدل تشعب كالاتي:- (الشمري،2017)(Al-Shammari,2017)

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد المجاري التابعة لرتبة معينة}}{\text{عدد المجاري التابعة للرتب التي تليها}}$$

بلغ معدل التشعب حوض وادي شغلوف بلغ (4.76) جدول (5) وهي نسبة تتفق مع ما أشار إليه (Strahler,1945)، بأن الأحواض تتشابه في الظروف الجيولوجية والمناخية تعطي نسب تفرع ثابتة بين رتب مجاريها وغالباً تتراوح بين (5.3)، ومن تحليل بقية الرتب وصلت نسبة التشعب بين الرتب الاولى والثانية (5.09) ويأتي بعدها نسب التشعب بين الرتب الثانية والثالثة حيث بلغت (4.2)، اما نسبة التشعب بين الرتب الثالثة والرابعة فقد وصلت (5)، وبالتالي أن الحوض يتشابه جيولوجياً ومناخياً.

إن معدل تشعب للحوض اقترب من (5) مما يدل على زيادة معدل التشعب وعلى شدة تقطع الحوض وبالتالي لا يوجد خطر فيضان والسبب في ذلك إن المياه تصل مشتتة لحوض المنطقة.

جدول (5) وأطوال المجاري المائية ونسب التشعب لحوض شقلوف

الرتب	عدد المجاري في الرتبة (مجرى)	أطوال المجاري(كم)	نسبة التشعب
1	**107**	*27.22*	*-*
2	**21**	*12.78*	*5.09*
3	**5**	*4.4*	*4.2*
4	**1**	*10.72*	*5*
المجموع	*134*	*55.12*	**14.29**
المعدل	**33.5**	**13.78**	**4.76**

المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.8 والمعادلات الحسابية.

3- اطوال المجاري :

تعبر أطوال المجاري عن المسافة التي يقطعها السيل في مجاري حوض التصريف كلها حتى يصل إلى مصب الوادي (عبد الرحمن،2019) (abdalrahman,2019)، تم قياس أطوال المجاري في حوض وادي شقلوف بالاعتماد برنامج Arc GIS 10.5 ، يلاحظ جدول (5) أن مجموع الاطوال لوادي المنطقة بلغ (55.12) كم وهناك تباين بين المجاري بين الرتب إذ وصلت أطوال مجاري الرتبة الاولى (27.22) كم والرتبة الثانية بلغت (12.78) كم والرتبة الثالثة (4.4) كم وبلغ أطوال مجاري الرتبة الرابعة (10.72) كم.

4- كثافة التصريف:

يُعد هذا المعامل من المقاييس ذات أهمية كبيرة ، وله تأثير واضح على جيومورفولوجية الوادي، فهو يعد مؤشراً واضحاً لمدى تعرض الحوض لعمليات التعرية(Gregog & Walling,1968) تدل القيم المرتفعة لهذا المعامل على زيادة نشاط التعرية، وهذا يدل على أن نسيجه الطبوغرافي ناعم، ، أما القيم المنخفضة تدل إلى قلة نشاط التعرية وهذا يوضح أن النسيج الطبوغرافي خشن ويدل أيضاً قلة أعداد وأطوال المجاري في الحوض (سعد،2024)(Saad,2024)، ووفقاً لمعيار سميث تم تقسيم كثافة التصريف إلى خمسة فئات على النحو التالي:-(Smith,1950)

- أقل من 2 كم\كم^2 – منخفضة جداً
- بين 2- 4 كم\كم^2 - منخفضة
- بين 4- 6 كم\كم^2 – متوسطة
- بين 6- 8 كم\كم^2 - عالية
- أكبر من 8 كم\كم^2 – عالية جداً

ويمكن تقسيمها بالاتي:-

أ- كثافة الصرف الطولية :

وهي العلاقة بين أطوال المجاري في الوادي ومساحته، وترتبط بعدة عوامل كطبيعة التكوين الصخري وهطول الأمطار وتسرب المياه وكمية الغطاء النباتي(عمران، عبد الرحمن،2020)(Aimran,abdalrahman,2020)، وتحسب كما يلي:- (Waikar, M. L., & Nilawar, A. P. 2014)

$$\text{كثافة الصرف} = \frac{\text{مجموع أطوال المجاري كم}}{\text{مساحة الوادي كم}^2}$$

بلغت كثافة الصرف للمنطقة (3.63) كم/ كم2 الجدول (6)، يصنف الحوض وفقاً لمعيار سميث بأنه ضمن أحواض منخفضة الكثافة التصريفية وبالتالي قلة التأثر بعوامل التعرية وقلة

تقطعه ويكون النسيج الطبوغرافي خشن إذ يزداد معدل التسرب ويقل حجم الجريان السطحي ويدل أيضاً إلى قلة أعداد وأطوال المجاري في الحوض.

جدول (6) بعض خصائص شبكة التصريف لحوض وادي شقلوف

الحوض	كثافة الصرف طولية	كثافة الصرف عددية	النسيج حوضي	معدل بقاء المجاري
وادي شغلوف	3.63	8.83	4.40	0.27

المصدر: بالاعتماد على بيانات برنامج Arc GIS 10.8 والمعادلات الحسابية.

ب- الكثافة التصريفية العددية:

تعكس حجم التصريف المائي في وحدة مساحية واحدة، ولها دورة في زيادة نشاط عمليات التعرية ومايتكون منها من أشكال أرضية، فهي النسبة بين اعداد المجاري إلى مساحة المنطقة (عمران، عبد الرحمن،2020)(Aimran,abdalrahman,2020)، وتستخرج وفق المعادلة:- (Horton,1945)

$$\text{كثافة التصريفية العددية} = \frac{\text{إعداد المجاري بالحوض}}{\text{مساحة الوادي (كم}^2\text{)}}$$

بلغت كثافة التصريف العددية في حوض وادي شقلوف (8.83) مجرى/كم^2 جدول (6) تعد قيمة منخفضة تشير إلى انخفاض عدد المجاري بالحوض، يرجع السبب للنسيج الحوضي الخشن الذي يساعد على النفاذ وترشح هذه مياه (سعد، 2024)(Saad,2024).

5- النسيج الحوضي :

يعد من المعايير التي تقيس العلاقة ما بين تضاريس سطح الأحواض ومقدار تقطعه بالأودية ، إذ تشير كثافة الأودية واقترابها مع بعضها على شدة الحوض وارتفاع معدلات الحت والتعرية (عبد الرحمن، البيواتي، 2022)(Abdalrahman,albubawati,2022)، ويستخرج وفقاً للمعادلة الاتية:- (الشمري،2017)(Al-Shammari,2017).

$$\text{نسبة التقطع} = \frac{\text{مجموع عدد المجاري في الحوض}}{\text{محيط الحوض/ كم}}$$

وقد قسم سميث (Smith,1950) أحواض التصريف تبعاً لمعامل النسيج الطبوغرافي لها إلى ثلاثة فئات كالآتي:-

الفئة الأولى : نسيج خشن (Coarse texture) ، ويقل فيها المعدل عن 4 مجرى / كم.

الفئة الثانية : نسيج متوسط (Medium texture) ، ويتراوح معدلها بين 4 - 10 مجرى / كم.

الفئة الثالثة : نسيج ناعم أو دقيق (Fine texture) ، ويزيد فيها المعدل عن 10 مجرى / كم.

عن تطبيق المعادلة اعلاه أن نسيج الحوض للمنطقة وصل (4.40) مجرى / كم جدول (6) وبذلك يقع الحوض وفقاً لتصنيف سميث ضمن الأحواض ذات النسيج الحوضي المتوسط وبالتالي يكون أقرب للنسيج الحوضي الخشن الذي يتميز بالنفاذية العالية بسبب ازدياد معدل التسرب وبالتالي قلة الكثافة التصريفية وقلة الجريان المائي للحوض.

6- معدل بقاء المجرى :

يعد معدل إستمرارية المجاري من الخصائص التي توضح المساحة اللازمة لإمداد مجاري التصريف بالمياه، وكلما كانت قيمة معامل بقاء المجرى كبير دل ذلك على أن مساحة المنطقة كبيرة على حساب أطوال المجاري وبهذا تقل كثافة تصريف(عبد الرحمن،2019) (abdalrahman,2019)، ويتم الحصول على معدل إستمرارية المجاري بالمعادلة التالية:- ((Schumm, S. A. 1956

$$\text{بقاء المجاري} = \frac{\text{مساحة الوادي كم}^2}{\text{مجموع أطوال المجاري بالحوض كم}}$$

بلغت قيمة معدل بقاء المجرى للوادي المدروس (0.27) كم2/ كم جدول (6) وهذا يعني ان كل واحد كيلو من أطوال المجاري تغذي مسافة تقدر بنحو (0.27) ، وهذه قيمة انخفضت بسبب صغر مساحة الوادي وقلة كثافة الصرف.

الاستنتاجات

1- أظهرت الدراسة أن مساحة الحوض بلغت (15.16) كم^2، وطوله (10.53) كم، ومحيط الحوض (30.42) كم، وعرض الحوض (1.43) كم^2 \ كم .

2- من تحليل وتفسير شكل الوادي أن الحوض يبتعد عن الشكل المستدير وقربه من الاستطالة ، وبذلك يكون أقل خطورة وبالتالي يقل حجم الفيضان، وزيادة نسبة التبخر لذلك يمكن وضع هذه الأحواض في فئة الخطورة المنخفضة لما يرتبط بها من جريان مائي بطيء

3- أظهرت أن نسبة التضرس للوداي (38.55) وهي قيمة قريبة من الواحد الصحيح وبالتالي سطح الحوض يكون ذات تضرس واضح، وبالتالي تأخره في دورته التحاتية بالإضافة إلى زيادة الفارق التضاريسي وصغر مساحة الحوض تنعكس على زيادة درجة الانحدار للوادي.

4- صنفت المراتب النهرية للوادي بالاعتماد على (Strahler) ، يتضح أن حوض شقلوف يتكون من (4) مراتب نهرية، وقد بلغت إعدادها (134) مجرى.

التوصيات

1- استخدام نظم المعلومات الجغرافية في بناء قاعدة للبيانات، وذلك لكونها تساعد في رسم الخرائط وتوفر الوقت والجهد وقلة التكلفة.

2- الاهتمام بتقنية الحصاد المائي للوادي وذلك باستغلال المياه للأغراض الزراعية والصناعية ومنع هدرها في البحر.

أولاً: المصادر باللغة العربية

1- الشمري، محمد هشام عبد الرحمن محي، الخصائص المورفومترية لحوض نهر شمز بنان في محافظة دهوك، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية التربية ابن الرشد للعلوم الانسانية، 2017.

2- سعد، أحمد بكر محمد، تحليل المتغيرات المورفومترية والتغيرات الجيومورفولوجية المعاصرة لحوض نهر نيابارونجو باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، جامعة الفيوم، معهد البحوث والدراسات الاستراتيجية لدول حوض النيل،2024.

3- الدراجي، سعد عجيل مبارك ، أساسيات علم أشكال سطح الأرض الجيومورفولوجي، مكتبة الغيداء للتحضير الطباعي، ط2، بغداد، 2014.

4- فليح، هيام نعمان، الاسدي محمد عبد الوهاب حسن، تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي منمم باستخدام التقانات الجغرافية الحديثة، مجلة بحوث الشرق الاوسط، العدد السادس والخمسون، 2020.

5- عبد الرحمن، إدريس صلاح ، الببواتي، أحمد علي حسن ، التحليل الكمي للخصائص المورفومترية للأحواض الجنوبية لجبل بيخير، مجلة جامعة دهوك، المجلد25، العدد2، 2022.

6- الدليمي، خلف حسين علي، علم شكل الأرض التطبيقي (الجيومورفولوجيا التطبيقية)، ط1، عمان، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع، 2012.

7- عمران، انتظار مهدي ، عبد الرحمن، هالة محمد ، حوض وادي بيارة شمال العراق(دراسة مورفومترية)، حواليات آداب عين الشمس، المجلد48، 2020.

8- عبد الرحمن، محمد علي راغب ، الاخطار الجيومورفولوجية على طريق أبو زنيمة نوبيع دهب دراسة جيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، جامعة بنها، كلية الآداب، 2019.

9- المزوغي، طارق حامد ، عون، عمر ضو ، دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي غان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، الجمعية الليبية للاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، المؤتمر الدولي الثالث للتقنيات الجيومكانية، 2022.

10- الوائلي، علي عبد الزهرة، علم الهيدرولوجي والمورفومتري، جامعة بغداد ، دار الكتب والوثائق، 2012.

11- شين، محمد رمضان ، الببواتي، أحمد علي حسن ، تحليل الخصائص المورفومترية للأحواض النهرية السفح الجنوبي جبل بيرات بين وادي زنتا ونهر الزاب الكبير، مجلة جامعة دهوك، المجلد25، العدد2، 2022.

12- رفعت آخرون، تصنيف الغطاء الارضي واستعمالات الأرض الزراعي في قضاء جمجمال شمال شرقي العراق، مجلة اكليل للدراسات الانسانية، المجلد 5، العدد2، 2024.

ثانياً: المراجع باللغة الانكليزية

1- S.Arunachalam and R.sakthivel, (2014) morphomtic Analysis for hard rock terrain of upper ponnaiyar watershed, tamilnadu-agis approach, journal of research studies in science, engineering and technology, volume 1, issue 9.

2- Smith,(1950) K,G, standards for Grading textures of Erosional topography, Amer, Jour, sei.

3- Strahler, A.N. Arthur. (1964). Physical Geography, Second Edition London.

4- Melton, M.A., (1965). The geomorphic and paleoclimatic significance alluvial deposits in southern Arizona, Jour. Geol., v.73.

5- Gregory, K. J. Gregory and D. E. Walling. (1968). The variation of drainage density within a catchment, Internationa Association of Scientific Hydrology. Bulletin.

6- Horton,(1945) R. E Erosinal development of streams and their drainage basins Hydrophysical approach to quantitative morphology, Geol. Soc.America Bull,v., 56.

7- Schumm, S. A. 1956 : Evaluations of Drainage Systems and Slopes In Bad Lands at Perth Amboy, New Jersey. Geol. Soc, America Bull.

8- Al-Shammari, Muhammad Hisham Abdul Rahman Muhi,(2017) Morphometric Characteristics of the Shamz Banan River Basin in Dohuk Governorate, Master's Thesis, University of Baghdad, Ibn Rushd College of Education for Humanities.

9- Saad, Ahmed Bakr Muhammad,(2024) Analysis of Morphometric Variables and Contemporary Geomorphological Changes of the Nyabarongo River Basin Using Remote Sensing and Geographic Information Systems, Master's Thesis, Fayoum University, Institute of Research and Strategic Studies for Nile Basin Countries.

10- Al-Daraji, Saad Ajil Mubarak,(2014) Fundamentals of Geomorphology, Al-Ghaida Library for Printing Preparation, 2nd ed., Baghdad.

11- Falih, Hiam Naaman, Al-Asadi Muhammad Abdul-Wahhab Hassan,(2020) Analysis of the Morphometric Characteristics of Wadi Manam Basin Using Modern Geographical Technologies, Middle East Research Journal, Issue 56.

12- Abdul-Rahman, Idris Salah, Al-Babwati, Ahmed Ali Hassan,(2022) Quantitative Analysis of the Morphometric Characteristics of the Southern Basins of Jabal Bikhir, Duhok University Journal, Volume 25, Issue 2.

13- Al-Dulaimi, Khalaf Hussein Ali,(2012) Applied Geomorphology (Applied Geomorphology), 1st ed., Amman, Dar Al-Safa for Printing, Publishing and Distribution.

14- Imran, Intizar Mahdi, Abdul-Rahman, Hala Muhammad,(2020) Wadi Bayara Basin, Northern Iraq (Morphometric Study), Annals of Ain Shams Literature, Volume 48.

15- Abdel Rahman, Mohamed Ali Ragheb,(2019) Geomorphological hazards on the Abu Zenima Nuweiba Dahab road, a geomorphological study using geographic information systems, Benha University, Faculty of Arts.

16- Al-Mazoughi, Tarek Hamed, Aoun, Omar Daw,(2022) Study of the morphometric characteristics of the Wadi Ghan basin using geographic information systems, Libyan Society for Remote Sensing and Geographic Information Systems, Third International Conference on Geospatial Technologies.

17- Al-Waili, Ali Abdul Zahra,(2012) Hydrology and Morphometry, University of Baghdad, Dar Al-Kutub and Documents.

18- Shin, Mohamed Ramadan, Al-Babawati, Ahmed Ali Hassan,(2022) Analysis of the morphometric characteristics of the river basins of the southern slope of Mount Birat between Wadi Zinta and the Great Zab River, Journal of Duhok University, Volume 25, Issue 2.

19- Rafat et al., Land cover classification and agricultural land uses in Jamjamal district, northeastern Iraq, Aklil Journal of Humanities Studies, Volume 5, Issue 2, 2024.

Wadi Shaqlouf Basin (Morphometric Study)

Dr. Mohammed Hisham Abdulrahman
Ibn Sina University for Medical and Pharmaceutical Sciences
mohammed92170@ibnsina.edu.iq

Assist Lect. Iman Faraj Miftah Budbus
Ministry of Education \ Libya
heidi.faraj@gmail.com

Keywords: Shaqlouf .Wadi Basin . Morphometry

Summary:

The research aims to study the morphometric characteristics of Wadi Shaqlouf and extract the water network of the basin from the digital elevation model (DEM) using the program (ArcGis10.8). It was concluded that the area of the basin reached (15.16) km2. The morphological characteristics showed the tendency of the valley to elongate and move away from the circular shape, while the characteristics of its ruggedness showed the presence of a percentage of ruggedness in some of its characteristics. The reason for this is the increase in the difference in elevation and the small area of the basin. The characteristics of the water network showed that the Shaqlouf basin consists of (4) river levels, and their numbers reached (134) channels with lengths of (55.12) km. It showed that the basin is among the basins with low water discharge, and thus the activity of the erosion factor is low and the topographic fabric is rough as the leakage rate increases and the volume of surface runoff decreases. The study recommended exploiting the water of the basin and preventing its waste in sea water