التّحليل المورفومتري لحوض وادي شوارة في جنوب شرق كردستان - العراق
- دراسة في الجيومورفلوجيا المُناخيّة -
Morphometric analysis of Wadi Shuwara basin in southeastern Iraqi Kurdistan - Study in climate geomorphology –

د.طارق غسان سلهب(*) Dr.Tarek Ghassan Salhab

تاريخ الإرسال:2024-4-18 تاريخ القبول:2024-4-30

المستخلص

يقصد بالتّحليل المورفومتري لسطح الأرض هو ذلك التّحليل الجيومورفولوجي الذي يعتمد على الأرقام والبيانات المأخوذة من الخريطة الكنتوريّة، والصور الجويّة والمرئيات الفضائيّة إلى جانب ما يستمد من الدراسات الحقليّة للأشكال المراد دراستها، ومن خلال دراستنا لحوض وادي شوارة في جنوب شرق كردستان - العراق تبيّن لنا أن مساحة حوض وادي شوارة بلغ 18 كم²، وطوله يساوي 6.8 كم ومحيطه 18.5 كم وهو من الأحواض الصغيرة، ومن الخصائص الشّكليّة للحوض فقد بلغ معامل الشّكل 0.39، وسجل نسبة الاستدارة 0.66 ما يعني اقترابه من الشّكل المثلث والمستطيل، وتشير الخصائص التّضاريسيّة من خلال نسبة التّضرّس أن المنطقة قليلة الانحدار ومستوية بسبب ضعف الصخر لمقاومة عملية التّعرية، فبلغت قيمة الوعورة 0.28 ما يعني قلّة التّضرّس، وتبيّن لنا أن أنماط التّصريف النهري المسيطر، هو النّمط المتوازي والشّجري، وقد يظهر النّمط الأول في شمال شرقي حوض شوارة حيث تنتشر الكويستا والحافات الصخرية، أمّا النّمط الشجري فمنتشر في جنوب ووسط الحوض.

الكلمات المفتاحيّة: موروفومتري - الخصائص الشّكلية - الوعورة - التّضرّس - الدورة التحاتية.

* أستاذ مساعد في الجغرافيا الطبيعيّة - الجامعة اللبنانيّة
Assistant Professor in Physical Geography - Lebanese University.Email: drsalhab@hotmail.com

Abstract

A Morphometric analysis of the Earth's surface is that geomorphological analysis that relies on numbers and data taken from the contour map, aerial photographs, and satellite visuals, in addition to what is derived from field studies of the forms to be studied. Through our study of the Wadi Shuwara basin in southeastern Kurdistan - Iraq, we found that the area of the basin Wadi Shawara has an area of 18 km^2, its length is 6.8 km, and its circumference is 18.5 km. It is one of the small basins. Among the formal characteristics of the basin, the shape factor was 0.39, and the roundness ratio is 0.66, which means that it is close to a triangular or rectangular shape. The terrain characteristics also indicate through the ratio of indentation that the area It is slightly sloped and flat due to the weakness of the rock to resist the erosion process, and the ruggedness value reached 0.28, which means little erosion, and it turns out to us that the dominant river drainage patterns are the parallel and tree pattern, where The first style appears in the northeast of the Shuwara Basin, where the Questa and rocky ledges are widespread, while the tree style is widespread in the south and center of the basin.

key words: Morphometric - formal characteristics - ruggedness - calcification - erosion cycle.

1 - المقدمة

إن دراسة أحواض التّصريف من الدراسات المهمة في الجغرافية الطبيعيّة، بصورة عامة والذي يعدّ من الدراسات الجيومورفولوجيّة لعلم أشكال سطح الأرض بصورة خاصة، إذ تهتمّ تلك الدّراسة بتحليل العمليات الجيومورفولوجيّة في منطقة الدّراسة التي تنحصر فيها مجموعة من العوامل المتبادلة التأثير فيها،خاصة إنّ منطقة الدراسة تضم سطحًا متباينًا من الجبال، والتّلال والمنحدرات المتباينة والسهول والوديان ومنها وادي شوارة بروافده الثانوية المتعددة، وإنّ ذلك السطح الذي يشهد تطورًا وتغيّرًا في هيئته متأثرًا بطبيعة التّكوين الجيولوجي للمنطقة المتباين في أجزاءه المتعدّدة، ما ينتج عنه العديد من الأشكال الجيومورفولوجيّة البارزة، ذات المنشأ المتباين الذي يعود لعدد من العمليات منها النّهريّة ،التعروية والتّرسيبيّة، والتّركيبيّة والجيوديناميكيّة والمورفومُناخيّة وسفوح المنحدرات وغيرها، كما إنّ المُناخ بعناصره المتعدّدة، وأهمها المطر والحرارة لها دور بتطور ونشاط العمليات الجيومورفومترية المتعدّدة، وما ينجم عنها من أشكال جيومورفولوجيّة متباينة، ويساهم

الجانب الحيوي (البيولوجي) بشقيه النباتي والحيواني دورًا بارزًا أيضًا.

2- مشكلة الدّراسة:

1- ما هي المتغيّرات المورفومتريّة لحوض وادي شوارة؟

2- هل للتّضاريس وشكل الحوض دور في إبراز خصائص الحوض المورفومتريّة؟

3- ما هي المعامل الجيومورفولوجيّة الخاصة بدراسة شكل الحوض؟

4- هل تؤدي التضاريس في الحوض النّهري دورًا في زيادة فعاليّة التّعرية وأثرها ونشاطها في تشكيل سطح الأرض؟

5- هل يظهر الشّكل العام للروافد النّهرية برواتبها المتعدّدة، داخل الحوض انعكاسًا للعلاقات بين خصائص صخور المنطقة وأشكالها التّركيبيّة؟

3- فرضيّات الدّراسة

1- إنّ كلّ من مساحة وعرض وطول الحوض النهري، تعدُّ من المتغيرات المورفومتريّة، وذات تأثير كبير على حجم التّصريف داخل الحوض النهري.

2- إنّ خصائص الحوض المورفومترية عادة ما ترتبط بالشّكل، والتّضاريس وهي تساهم في فهم التطور الجيومورفولوجي للحوض.

3- يعدُّ كل من معامل الاستدارة، ومعامل الشّكل واستطالة الحوض النهري، ومعامل الاندماج من المعامل الأساسية لدراسة شكل الحوض النّهري التي تساعدنا على فهم التّطور الجيومورفولوجي لحوض شوارة.

4- تبرز أهمية تضرس الحوض النّهري من خلال نسبة التّضرّس والتّضاريس النسبيّة، وقيمة الوعورة وهي تمثل انعكاسًا لزيادة نشاط وفعاليّة عمليات التّعرية.

5- يعد الشّكل العام للروافد النّهرية، وتحديد أنماط التّصريف النّهري انعكاسًا للعلاقات بين خصائص الصخور من حيث النّفاذيّة والصلابة، والانحدار العام للسطح والصور التركيبية من صدوع وفواصل وشقوق.

4 - أهداف البحث

1- قيام بتحليل جيومورفولوجي لسطح الأرض، بالاعتماد على الأرقام والبيانات المأخوذة من الخريطة الكنتوريّة، والصور الجوية والمرئيات الفضائيّة.

2- تحديد خصائص الشّبكة المائيّة، وخصائص الحوض وأبعاده المتعدّدة من خلال القياسات.

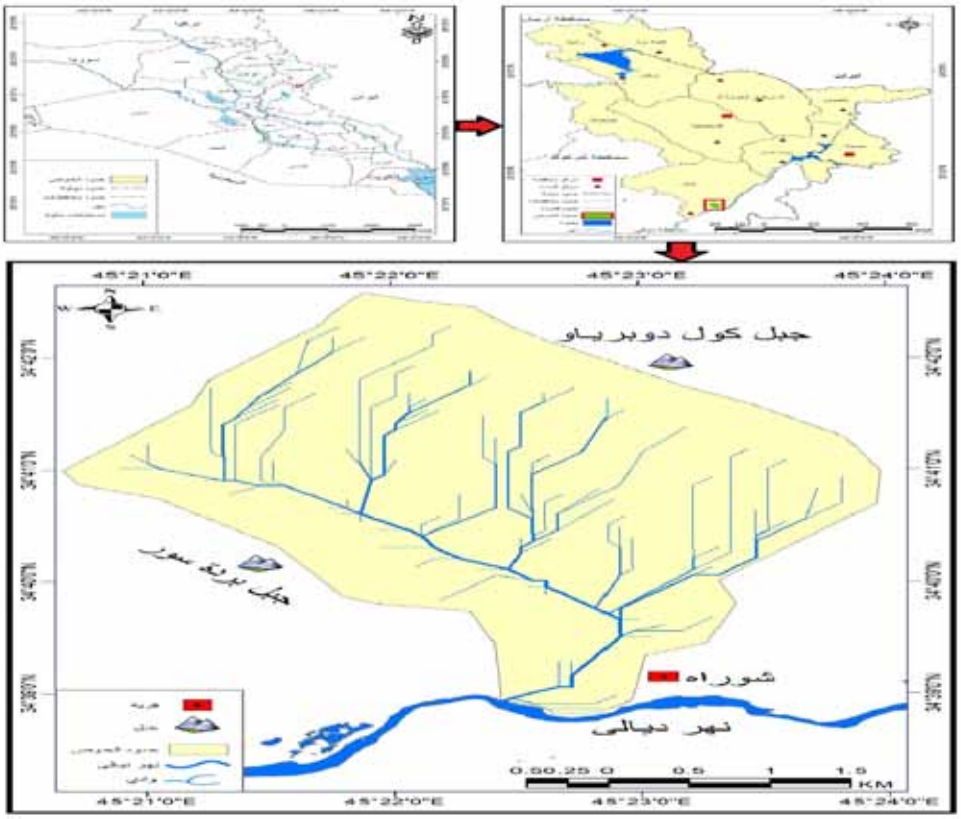
3- فهم التّطور الجيومورفولوجي لحوض شوارة والعمليات التي شكلته، بالإضافة إلى فهم شكل الحوض وحجم التّصريف النّهري لمعرفة أخطار الفيضان.

5- أسباب اختيار الموضوع

تأتي الأهمّية من اختيار الموضوع، ألا وهو تنوع المظاهر الجيومورفولوجيّة في وادي شوارة، وكذلك تكويناته الجيولوجيّة والشّبكة المائيّة، أضف إلى أهمية الوادي كونه نهرًا فصليًّا يُغذي نهر سيروان بالمياه في أثناء موسم تساقط المطر.

6- تحديد منطقة الدراسة: إنّ حوض وادي شوارة يقع في غرب قضاء كلار التي تعد من الوحدات الإداريّة الذي يقع في جنوب شرق كردستان العراق، تبلغ مساحته 65 كم^2، وطوله 19،8 كم. ويمكن تحديد موقع الحوض فلكيًّا فيقع الوادي ما بين دائرتي عــرض" 02 ′39 º34 شمالًا وما بين خطي طول 32" ′22 º45 شرقًا، فيحده من الشّمال جبل بردة سور ومن الشمال الغربي حوض سيد علي، أمّا من جهة الشّرق وادي باريولة، ومن الجنوب نهر سيروان الذي يصب فيه الوادي خريطة رقم (1).

خريطة رقم (1) حدود وموقع منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على)مرئيات القمر الصناعي landsat7 وبدقة تمييز 30 متر مربع لسنة 2013 وباستخدام برنامج arc map 9.3).

7- **منهج الدراسة**: سيعتَمد البحث على عدة مناهج وذلك لتحقيق أهداف الدّراسة، منها المنهج الموضوعي الذي يقوم على تصنيف الغطاء الأرضي، واستعمالات الأرض من خلال استعمال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (Gis)، أضف إلى اعتماد المنهج الوصفي للتّعرف إلى الخصائص الطبيعيّة لمنطقة الدراسة من خلال التركيز على أشكال التنوع الطبوغرافي، وأشكال المنحدرات السّائدة في منطقة الدّراسة وسنستخدم المنهج التّحليلي في هذه الدراسة، وذلك من خلال استخدام الأسلوب الكميّ (الإحصائي والرياضي) الذي يعتمد على جمع البيانات الرقميّة، والوصفيّة وجدولتها وتحليلها وتفسيرها، وتنظيمها باستخدام الطرائق والتّقنيات العلميّة الحديثة من خلال الإفادة من الأنموذج الارتفاع الرّقمي (DEM) والمرئيّات الفضائيّة، واعتمادها في التّحليل المورفومتري لشبكات الصرف المائي، وتحليل الخصائص الهيدرولوجيّة، وذلك باستخدام نماذج رياضية تعطي نتائج دقيقة.

8- **طريقة جمع البيانات وطرق معالجتها**: ستُجمّع المعلومات والبيانات الأوليّة المتعلقة بمنطقة الدّراسة، **فالعمل** الميداني يعد مرحلة مهمة ومكملة للعمل المكتبي وبشكل مباشر، ويعتمد هذا العمل على الملاحظة المباشرة وجمع البيانات، والمعلومات ميدانيًّا وإجراء بعض القياسات الحقليّة من خلال ما يتوافر من أجهزة قياس متعدّدة منها عجلة القياس لقياس المساحات، والأطوال واستخدام البوصلة لقياس اتجاه انحدارات الصخريّة، بالإضافة إلى استخدام G.P.S لقياس الارتفاعات. واستخدام G.I.S وبرنامج (ARCMAP) لرسم الخرائط.

9- **الدراسات السّابقة**

1- **دراسة (هالة محمد عبد الرحمن، 2003)**، تناولت دراسة حوض وادي العيدي، إذ اختتمت بتحليل شبكة الصرف المائي للحوض، وأشارت إلى ازدياد نشاط التّجوية الميكانيكيّة بفعل التباين في درجات الحرارة بين الليل والنّهار والصّيف والشّتاء.

2- **دراسة (عبد الله علي محمد المعلم، 2004)**، قام خلالها بدراسة حوض وادي حسان في اليمن من حيث التّحليل المورفومتري، وكذلك تقدير حجم الإيرادات المائيّة لمجرى وادي حسان وفروعه الثانويّة.

3- **دراسة (عبد الله صبار العجيلي، 2005)**، هذه الدّراسة تناولت وديان غرب

الـرزازة الثانوية من حيث التّحليل الكمي لخصائص شبكة التّصريف المائي للأودية، وكذلك معرفة الأشكال الأرضيّة المتعلقة بها.

4- **دراسة (عواطف تحسين أحمد، 2016)**، تناولت الدراسة الخصائص الطبيعيّة المورفومتريّة لحوض قلاتوبزان، ودراسة العمليات الجيومورفولوجيّة وأثرها في تكوين أشكال سطح الأرض، وتأثيرها على النّشاط البشري في المنطقة.

أولا: المتغيرات المورفومترية لحوض وادي شوارة

إنّ لدراسة الخصائص المورفومتريّة جانبًا مهمًّا من اهتمامات الجيمورفولوجين، إذ تمثل هذه الدّراسات أحد الاتجاهات الحديثة في دراسة الأحواض النّهريّة، لذا يعد حوض التّصريف النهري الوحدة الأساسية لإجراء البحوث، بسبب كون حوض التّصريف النّهري الواحد يمثل وحدة مساحية تحدد بموجبها خصائص، ومعطيات يمكن قياسها (**البيواتي، أحمد علي حسن، 2000، ص 142**)، أضف إلى ذلك فمن خلال النّتائج المستنبطة من الخصائص المورفومتريّة يمكن فهم خصائص الشّكل، ونمط الجريان المائي للحوض، بالإضافة إلى العوامل المؤثرة فيه والمرحلة التي وصلت إليها منطقة الدّراسة، وتستخدم هذه الدّراسات للتعبير عن العلاقات المكانيّة بين عمليات الحتّ، والأشكال الأرضيّة المرتبطة بها ويمكن التّعامل معها عن طريق استخدام مجموعة من القوانين مثل مساحة أحواض التّصريف، وأطوالها، وعدد مجاريها ومن ثمَّ تصنيف الشّبكة النّهرية، والخصائص التّضاريسيّة، والخصائص المساحيّة، وغيرها من الخصائص المورفومتريّة لأحواض التّصريف (**سترالر، ارث إن، 1964، ص 239**)، عليه فقد استخدمنا نموذج التّضرّس الرّقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 والخرائط الطبوغرافيّة بمقاييس متعدّدة مع برنامج (ArcMap10.8)، لحساب مساحة الحوض، إذ إن حوض شوارة يتكون من مجموعة من الوديان الثانوية التي تغذي مجرى الوادي الرئيسي بالمياه.

جدول رقم(1) مساحة وابعاد حوض شوارة

اسم الحوض	مساحة الحوض كم2	طول الحوض كم	محيط الحوض كم
حوض شوارة	18	6.8	18.5

المصدر: اعتمادًا على برنامج (Arc GIS 9.2)

1- **مساحة الحوض**: تعد الخصائص المساحيّة ذات أهمية في الدراسات الجيومورفولوجيّة، والهيدرولوجيّة إذ إنّ المساحة تُعد أساسًا لحجم التّصريف المائي لأيّ حوض نهري، بالإضافة إلى ارتباطها المباشر بالمُناخ والبنية الجيولوجيّة وطبيعة الصخور، فهناك علاقة طرديّة بين المساحة وحجم التّصريف، أي كلما كبرت المساحة زادت كمية التّصريف المائي، وتساعد على زيادة فعاليّة التّعريّة المائيّة (**مكولا، باتريك، 1986، ص 27**)، وقد احتِسبت مساحة الحوض وذلك باستخدام برنامج (**Arc GIS 9.2**) الذي تعامل مع ملفات ال (Shape File)، وذلك للحصول على الأبعاد المساحيّة للحوض التي تتضمن المساحة، والطول والعرض، وقد بلغت المساحة الكليّة لحوض شوارة 18 كم^2 وهو يعدّ من الأحواض الصغيرة، وينتج عن هذه المساحة لحوض وادي شوارة مظهر التباين في الخصائص الطبيعيّة والمتمثلة بطبيعة الصخور والمُناخ و انحدار السطح كما هو مبين بالجدول رقم (1).

2- **طول الحوض**: إنّ طول الحوض هو أحد المتغيرات المورفومتريّة التي ترتبط بكثير من الخصائص الأخرى الخاصة بحوض التّصريف النّهري، أي إنّ طول الحوض يمثل المساحة بين نقطتين، حيث إن النقطة الأولى تقع في بداية الحوض وهي المنبع، أمّا النقطة الثانية فهي في أدنى الحوض وتمثل نهايته، وهو المصب (**الدليمي، خلف حسين علي، مصدر سابق، ص 356**)، ويبلغ معدل طول حوض وادي شوارة 6.8 كم.

3- **عرض الحوض**: ويفيدنا هذا المتغير في تحديد شكل الحوض النّهري من خلال النسبة بين المساحة والطول، ويستخرج العرض من العلاقة الآتية (**محسوب، محمد صبري، 2001، ص206**):

$$\text{متوسط العرض} = \frac{\text{مساحة الحوض /كم}^2}{\text{طول الحوض/كم}}$$

جدول رقم (2) متوسط أبعاد أحواض المنطقة

التسلسل	اسم الحوض	المساحة / كم^2	الطول / كم	متوسط العرض/كم
1	شوارة	18	6.8	2،6

المصدر: بالاعتماد على قياسات الجدول رقم (1).

يتبيّن من تحليل الجدول رقم (2) إنّ متوسط عرض حوض شوارة (2.6) كم، وينتج عن هذه القيمة التنوع في صخور المنطقة، وتبرز مدى تأثرها بعمليات التعرية.

4- **محيط الحوض**: يمثل محيط الحوض الإطار الخارجي الذي يفصل بين الأحواض المجاورة، ويعرف بخطوط تقسيم المياه (**لأرياني، عبد السلام، 2000، ص 65**) ويستعمل هذا المعامل لتوضيح مدى اتساع الحوض، وإنّه كلما زاد محيط الحوض ازداد توسيعه ويزداد تطور العمل الجيومورفولوجي، (**سعيد، يحيى أحمد، 1993، ص91**)، ومن خلال النّظر إلى الجدول رقم (1) تبيّن أنّ محيط حوض وادي شوارة (18.5كم)، فيتبين من هذه القيمة ترجع إلى الطبيعة الجيولوجيّة للمنطقة.

جدول رقم (3)المعاملات المورفومتريّة لأشكال أحواض التّصريف في منطقة الدراسة

اسم الحوض	معدل الاستطالة	نسبة تماسك المحيط	معدل الاستدارة	معامل الشّكل	معامل الانبعاج	معامل الاندماج	نسبة الطول إلى العرض
حوض شوارة	0.7	1.23	0.66	0.39	0.64	1.03	2.6

المصدر: اعتمادًا على استخدام برامج (Arc GIS - Arc Map 9.2) و(Arc Catalog 9.2)

ثانيًا: الخصائص الشّكليّة

من القياسات المهمّة التي يمكن استخدامها لقياس أشكال الأحواض هي:

1- **معامل شكل الحوض Form factor**: إنّ معامل شكل الحوض يدل إلى قرب الحوض من الشّكل المثلث والمستطيل، إذ إنّ هذا المؤشر يعطي فكرة في حاله اقتراب قيمة المعامل من الواحد الصحيح (الشّكل الدائري) يدل على زيادة نسبه المساحة إلى الطول، أمّا في حاله الانخفاض عن الواحد الصحيح اقترابه من الشّكل المثلث، أو المستطيل وهذا ناتج عن تغيّر في عرض الأحواض المائيّة من المنبع إلى المصب، وذلك بسبب أحد بعدي الحوض عن البعد الآخر، ويستخرج معامل شكل الحوض وفق المعادلة الآتية (**الغريري، سعدية عاقول الصالحي وعلي مصطفى القيسي، عبد العباس، 2000، ص 29**):

معامل شكل الحوض=

مساحة الحوض / كم٢

مربع طول الحوض/كم

جدول رقم (4) معامل شكل حوض شوارة

اسم الحوض	مساحة الحوض كم^2	طول الحوض	مربع طول الحوض	معامل شكل الحوض
شوارة	18	6.8	46.2	0.39

المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول رقم(1) و(3).

من الجدول رقم (4)، وتطبيق المعادلة على حوض شوارة، إذ تبلغ (0.39) ويدل بهذه القيمة المنخفضة على اقتراب الحوض من الشّكل المثلث.

وعند اقتراب شكل الحوض من الشّكل الدائري يدل ذلك على وقوع الحوض النهري على تكوينات صخرية متجانسة من حيث نوعيتها ودرجة صلابتها، وتقدّم الحوض في دورته الجيومورفولوجيّة،أمّا الدّلالات الهيدرولوجيّة، فتظهر لنا سرعة وصول المياه من الروافد إلى المجرى الرئيس في وقت واحد وهذا ما يجعل دلالة خطر الفيضان مرتفعة.

وعند اقتراب شكل الحوض من الشّكل المثلث، أو المستطيل يدل ذلك أن الحوض في بداية الدورة التحاتيّة، بالإضافة إلى عدم انتظام خطوط تقسيم المياه، والى دلالة خطر الفيضان منخفضة بسبب تأخر وصول المياه من الروافد إلى المجرى الرئيس بسبب طول المجرى.

2- **(نسبة الاستدارة):Circulation Ratio**

إنّ نسبة الاستدارة تدل على مدى اقتراب شكل الحوض، وابتعاده من الشّكل الدائري فإنّ القيم المرتفعة تشير إلى وجود أحواض نهريّة قريبة من الشّكل الدّائري، أمّا القيم المنخفضة فإنّها تشير إلى شكل الأحواض النّهرية تبتعد من الشّكل المستدير، ويمكن الحصول على نسبة الاستدارة من خلال القانون الذي ذكره ميلر(**Miller، v.c. 1953"، 30 p**):

نسبه الاستدارة =

٤ ×٣٠١٤×مساحة الحوض كم٢ / مربع محيط الحوض كم

جدول رقم (5) يوضح نسبة الإستدارة لمنطقة الدراسة

اسم الحوض	مساحة الحوض كم2	محيط الحوض كم	مربع محيط الحوض	نسبة الاستدارة
حوض شوارة	18	18.5	342.3	0.66

المصدر: بالاعتماد على جدول رقم (1) ورقم (4).

من تحليل الجدول رقم (5)، بانت نسبة الاستدارة لحوض شوارة، وقد بلغت (0.66)، فهذه النّسبة تدل على أنّ شكل الحوض يبتعد عن الدّائري، ويقترب من الشّكل المستطيل هذا يدل على عدم انتظام خطوط تقسيم المياه وتعرجها.

3- **معدل الاستطالة Elongation Ratio**:

يشير معدل الاستطالة إلى مدى اقتراب الحوض عن الشّكل المستطيل أو ابتعاده، وتقع نسبته بين (الصفر. 1) وكلما اقتربت القيم من الصفر دلّ ذلك على شدة استطالة الحوض وفي حالة

ارتفاع هذه القيمة من الواحد الصحيح، دل ذلك على اقتراب الحوض من الشّكل الدائري.

ويمكن استخراج نسبة الاستطالة وفق المعادلة الآتية:

معدل الاستطالة =

طول قطر دائرة بمساحة الحوض نفسه/كم

أقصى طول للحوض/كم

(Schumm, 1956) (المولى، محمد فتحي، 2002، ص 36)،

يتبين من الجدول رقم (3) أن معدل الاستطالة في الحوض الرئيس بلغت (0.7)، وهذا يعني اقتراب الحوض من الشّكل المستطيل، إذ تكون طبيعة الصّرف في هذه الأحواض كثيرة، لأنّ طول المجاري أصغر من عرضها ومن ثم لم تفقد الكميات الكبيرة من المياه بسبب التّبخر أثناء جريانها.

4- **نسبة تماسك المحيط**: إنّ هذا المعامل يؤشر مدى اقتراب، وابتعاد الحوض النهري من الشّكل الدائري، فكلما زادت النّسبة عن الواحد الصحيح، دل على ابتعاد الحوض من الشّكل الدّائري أيّ ضعف التّرابط، والتّماثل ينعدم بين أجزاء الحوض، وسيتخرج نسبة تماسك الحوض من المعادلة الآتية **(محمد، مهدي الصحاف، كاظم موسى، 1990، ص 32-52)**:

1

نسبة تماسك المساحة (الاستدارة)

جدول رقم(6) نسبة تماسك حوض شوارة

اسم الحوض	نسبة تماسك المساحة	نسبة تماسك المحيط
شوارة	0.66	1.23

المصدر: بالاعتماد على جدول رقم (3).

من تحليل الجدول رقم (6) واستخدام المعادلة، تبين أن نسبة تماسك المحيط في حوض شوارة، بلغت (1.23) ما يعني أن الحوض بعيد من الشّكل الدائري ويقترب من المستطيل.

5- **نسبة الطول إلى العرض**: تعد نسبة الطول إلى العرض مؤشرًا يستخدم لمعرفة مدى اقتراب أو ابتعاد شكل الحوض من الشّكل المستطيل، فإنّ القيم المرتفعة تدل على إنّ الحوض يقترب من الشّكل المستطيل، ويبتعد من الشّكل الدّائري، وقد استخدمت قيمة حوض شوارة وفق المعادلة الآتية **(محسوب،محمد صبري ص208)**:

نسبة الطول إلى العرض =

طول الحوض/كم

عرض /كم

جدول رقم(7) نسبة الطول إلى العرض في حوض شوارة

اسم الحوض	طول الحوض/كم	عرض الحوض /كم	نسبة الطول إلى العرض
حوض شوارة	6.8	2.6	2.6

المصدر: بالاعتماد على جدول رقم (1)

من خلال تحليل الجدول رقم (7) تبين أنّ الحوض شوارة تبلغ قيمة نسبة الطول إلى العرض 2.6، وهذا يعني أنّ الحوض يميل إلى الشّكل المستطيل أكثر من الدّائري، ويعود هذا إلى الابتعاد إلى تعرج خطوط تقسيم المياه فيه.

6- معامل الاندماج Compactness coefficient: إنّ هذا المعامل يشير إلى تناسق شكل محيط الحوض وتجانسه مع مساحته التّجميعيّة، ويدل على مدى تقدم الحوض في دورته التحاتية، فارتفاع قيمة المعامل دليل على عدم تناغم أجزاء الحوض مع مساحتها وعدم انتظامها، بينما يحدث العكس مع انخفاض قيم المعامل التي تشير عندها إلى تناسق محيط الحوض، وأبعادها مع مساحتها وتشير أيضًا إلى تقدم الحوض في مراحل دورته التّحاتيّة فيحد استطالتها، ويحسب معامل الاندماج بحسب القانون الآتي، (**حسن، زياد رشيد آلياس، ص44**).

معامل الاندماج = محيط الحوض /كم / مساحة الحوض /كم

الجدول رقم (8) معامل الاندماج في حوض شوارة

اسم الحوض	محيط الحوض كم	مساحة الحوض كم2	معامل الاندماج
حوض شوارة	18.5	18	1.03

المصدر/ بالاعتماد على جدول رقم (1)

تبيّن من خلال تحليل الجدول رقم(8) إنّ معدل الاندماج في حوض شوارة، قد بلغت قيمته 1.03 وهذا يعني إنّه في مرحلة متقدمة من دورته التحاتيّة، بالإضافة ذلك أنّه أكثر اندماجًا.

ثالثًا - الخصائص التّضاريسيّة: إن للخصائص التّضاريسيّة أهمية كبيرة في الدّراسات الجيومورفولوجيّة والهيدرولوجيّة لأيّ حوض نهري، لما لها من أثر في عملية التعرية المائيّة، والأشكال الأرضيّة في أيّ منطقة ومنها منطقة الدراسة، إذ تعد انعكاسًا لأثر أنواع الصخور وخصائصها البنيويّة والليثولوجيّة في حوض الوادي وعلاقة ذلك بالشّبكة المائيّة، والخصائص المساحيّة والشّكليّة في خلال تحديد كمية التّصريف المائي للحوض

ومقدار الرواسب الناتجة والمنقولة، وقد وضع الباحثون طرق عدة لمعرفة هذه الخصائص والتي سنتناولها في دراستنا للأحواض الرئيسة في منطقة الدّراسة وهي (نسبة التّضرّس،والتّضاريس النسبيّة، وقيمة الوعورة والمعامل الهبسومتري) (**الدليمي، خلف حسين علي، ص35-55**).

1- **نسبة التّضرّس**: وتعدّ نسبة التّضرّس من الخصائص التّضاريسيّة التي يهتم بها الباحث الجيومورفولوجي، وذلك لما لها أهمية في معرفة طبوغرافيّة الحوض المائي، وقياس معدل انحدار الحوض، ويمكن استخراجه من الفرق بين أعلى وأخفض نقطه داخل الحوض إلى طول الحوض، ومدى تأثير ذلك في المجاري المائيّة وقابليتها على الحتّ ونقل الرواسب(**مهدي، إسحاق صالح، 2000، ص74**).

نسبة التّضرّس= الفرق بين أعلى نقطة في الحوض واخفضها (م)
طول الحوض (كم)

(Schumm,1956, Strahler, 1957)

الجدول رقم (10) يبين نسبة التّضرّس في حوض شوارة

اسم الحوض	أدنى نقطة(م)	اعلى نقطة(م)	طول الحوض(كم)	نسبة التّضرّس
حوض شوارة	220	396	6.8	25.88

المصدر: بالاعتماد على جدول رقم (1).

ومن تحليل الجدول رقم (10) تبين أنّ نسبة التّضرّس في منطقة الدراسة بلغت 25.88، إذ بهذه النسبة تمثل أنّها قليلة الانحدار، ومستوية وذلك يرجع إلى طبيعة الصخور، وأنّها قليلة المقاومة لعمليات الحت.

2- **التّضاريس النّسبيّة**: إنّ التّضاريس النسبيّة تمثل العلاقة بين قيمة التّضرّس النّسبي ومقدار محيط الحوض، وتوجد علاقة ارتباطيّه سالبة بين التضاريس النسبيّة، ودرجة مقاومة الصخور لعمليّات التّعرية في الظروف المُناخيّة نفسها. (**محسوب، محمد صبري، ص209**).

التضاريس النسبية = تضاريس الحوض/ م * 100
محيط الحوض/كم

(تراب،محمد مجدي،1997، ص 272)

جدول رقم (11) يبين التضاريس النّسبيّة في منطقة الدراسة

اسم الحوض	أعلى نقطة(م)	أدنى نقطة(م)	محيط الحوض	تضاريس الحوض النّسبيّة
حوض شوارة	396	220	18.5	9.514

المصدر: بالاعتماد على جدول رقم (1).

من خلال تحليل الجدول رقم (11) يتبيّن أنّ التّضاريس النّسبيّة، بلغت نسبة 9.514 في منطقة الدّراسة، ما يشير وهي عالية في الأحواض النّهرية الصغيرة منها حوض وادي شوارة ما يعني أنّ الحوض لا يزال في مراحل التّعرية المتقدمة.

3- قيمة الوعورة: تدرس قيمة الوعورة العلاقة بين مدى تضرس الأرض في داخل الحوض للحوض، وكثافة شبكة التّصريف، وأنّ ارتفاع قيمة الوعورة تدل على ارتفاع، أو شدة التّضرّس وسيادة التّعرية المائيّة، ونقل الرواسب من المنابع العليا في الأحواض إلى أسفل المنحدرات، ويمكن أن تستخرج من المعادلة الآتية: (**الدليمي، خلف حسين علي، 2012، ص376**):

$$\text{قيمة الوعورة} = \frac{\text{تضاريس الحوض} * \text{كثافة الصرف الطولية كم/كم}^2}{1000}$$

جدول رقم(12) لأحواض الخصائص التّضاريسيّة التّصريف في منطقة الدراسة

اسم الحوض	أدنى نقطة	أعلى نقطة	تضاريس الحوض	معدل التّضرّس	قيمة الوعورة
حوض شوارة	220	396	176	25.88	0.28

المصدر: اعتمادًا على نموذج التّضرّس الرقمي (dem) بدقة 30 مترًا مربع لسنة 2015

تبيّن من تحليل جدول رقم (12) إنّ معدل قيمة الوعورة في حوض شوارة بلغ (0.28) كم/ كم2، وإنّ هذهِ القيمة تشير إلى قلّة تضرس الحوض مع قصر في مجاريه المائيّة، ما يعني انخفاض التعرية المائيّة.

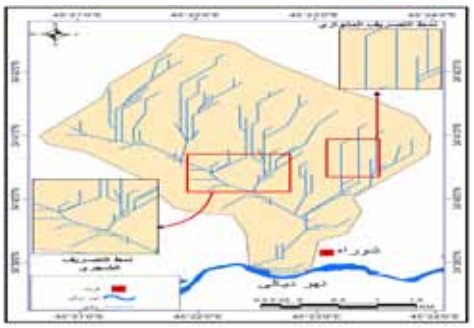
رابعًا- أنماط التّصريف: تمثل أنماط التّصريف في الأحواض المائيّة، وروافدها بصورة عامة في هيئة مجموعات متباينة في أشكالها، وذلك بحسب التقاء الروافد مع بعضها، ويمكن تعريفها على أنّها امتداد القنوات النّهريّة عند النظر اليها من الجوّ، تعدّ العوامل البنيويّة نوعَ الصخور ونظامَها، بالإضافة إلى الحركات الأرضيّة، والتطور الجيومورفولوجي وعامل المُناخ، وبما أنّ أنماط الصّرف تتأثر بهذه العوامل

لذلك، فإنّ دراستها تساعد على تفسير المعالم الجيومورفولوجيّة من أبرز العوامل المتحكمة بشكل القناة، إذ إنّ المجاري النّهريّة تتشعب إلى حدّ يشبه الشّجرة، إذ تلتقي الروافد ببعضها، وبالنّهر الرئيس بزوايا حادة (**حديد، وفيق حسين الخشاب، مهدي محمد علي الصحاف، أحمد سعيد 1978، ص 136-137**)، ومن خلال دراسة الخريطة المورفومتريّة لشبكة الصّرف لأوديـة منطقة الدراسة، تُميّز اثنين من الأنماط التي توضحها خريطة رقم (2) في حوض شوارة، وتتمثل على النحو الآتي:

1- **النّمط المتوازي**: يوجد هذا النّمط في المناطق التي تمتاز بانحدار واضح، أيّ أنّ هذا النّمط من الصّرف ينتشر في المناطق التي تكون ذات انحدار واضح،إذ تظهر المجاري المائيّة بشكل يوازي بعضها البعض، ويفصل بينهما مسافات متقاربة، ما يؤدي إلى تكوين امتدادات ما بين الأوديـة المتوازية وتمتد متوازية مع الشّقوق، والفواصل التي تكون ذات مقاومة قليلة (**تراب، محمد مجدي، مصدر سابق، ص276**) ومن خلال الدّراسة الميدانيّة للمنطقة لوحظ انتشار كبير للأشكال الأرضيّة في الجزء الشّمالي، والشّرقي من المنطقة للأشكال الأرضيّة التّكتونيّة كالكويستا، والحافات الصخريّة التي من الروافد التي تجري بشكل موازٍ للآخر، وكلّ هذه الأسباب أدّت تكوين هذا النّمط في شرق وشمال منطقة الدراسة.

2- **النّمط الشجري**: يعد النّمط الشجري أكثر أنماط الصّرف السائد في المنطقة،إذ يتميز بالتقاء مراتب الأودية المتعدّدة، ويكون نمطًا تصريفيًّا يشبه الشّجرة، وينشأ في خصائص طبيعيّة معينة من أهمها طبيعة تجانس الصخور وقابليتها للنّفاذية والمساميّة، فيعكس هذا النّمط طبيعة التّجانس في الصخور التي يتكون عليها في المنطقة من حيث نوعيتها، وتركيبها ونظام بنائها وتشابه ظروفها المُناخيّة إلى جانب الانحدار السائد في السّطح إذ ينتشر في الصخور الرّمليّة التي تكون قليلة الانحدار (**جودة، جودة حسنين، 1996، ص188**)، (الهضبة والسهلية) ويظهر هذا النّمط في جنوب ووسط حوض شوارة، كما في الخريطة رقم (2).

خريطة رقم (2) أنماط التّصريف في المنطقة



3- **الجريان السّطحي**: يتأثر الجريان السّطحي بمتغيرات منها طبيعيّة، وبشريّة ابتداء بهطول المطر وصولًا إلى شدة الوصول، وتمثل الخصائص الهيدرولوجية أحد المتغيرات الهيدرولوجيّة التي تؤثر في حجم الجريان بصرف النّظر عن أنّها مقاسة، فهي تشير إلى دلالات جيومورفولوجيّة تعكس الظروف الطبيعية، وخاصة المُناخيّة (**العكام، إسحاق صالح، 2014، ص230**) في حوض شوارة المتمثلة بطبيعة المطر السّاقطة من حيث شدتها وتكرارها، واستمراريتها وغزارتها على مستوى الأحواض وتحديد كمية المياة المفقودة، وطبيعة الجريان وخصائصه وأخذ التّدابير اللازمة لمواجهة السّيول التي تحدث في المنطقة ودرء أخطارها، وأنّ الهدف من دراسة الجريان في المنطقة لا يقتصر على تقدير الجريان السّطحي، وإنّما يتعدى إلى الاستفادة من المعلومات في حفظ البيئة من مخاطر الفيضانات، والسّيول وماتسببة من انجراف التربة، ومايترتب عليها من مخاطر جيمورفولوجيّة كالانزلاقات والانهيارات والسّقوط الصخري.

الاستنتاجات

1- بلغت المساحة الكلية لحوض شوارة 18 كم² وهو يعدُّ من الأحواض الصغيرة، ويبلغ معدل طول حوض وادي شوارة 6.8 كم،إنّ متوسط عرض حوض شوارة (2.6) كم، وينتج عن هذه القيمة التنوع في صخور المنطقة، وتبرز مدى تأثرها بعمليات التّعرية، وإن محيط حوض وادي شوارة (18.5كم)، إذ يتبين من هذه القيمة ترجع إلى الطبيعة الجيولوجيّة للمنطقة.

2- **معامل شكل حوض شوارة** إذ تبلغ (0.39) ويدل بهذه القيمة المنخفضة على اقتراب الحوض من الشّكل المثلث،إنّ نسبه الاستدارة لحوض شوارة، قد بلغت (0.66)، فإنّ هذه النّسبة تدل على أنّ شكل الحوض يبتعد من الدائري ويقترب من الشّكل المستطيل.

3- إنّ نسبة الاستطالة في الحوض الرئيس بلغت (0.7)، وهذا يعني ابتعاد الحوض من الشّكل المستطيل.

4- نسبة تماسك المحيط في حوض شوارة بلغت (1.23) ما يعني أنّ الحوض بعيد من الشّكل الدائري ويقترب من المستطيل، وقد تبين أنّ الحوض شوارة تبلغ قيمة نسبة الطول إلى العرض 2.6 وهذا يعني أنّ الحوض يميل إلى الشّكل المستطيل أكثر من الدائري، ويعود هذا إلى الابتعاد إلى تعرج خطوط تقسيم المياه فيه.

5- إنّ معدل الاندماج في حوض شوارة،

قد بلغت قيمته 1.03 وهذا يعني أنّه في بداية دورته التحاتية، بالإضافة إلى أنّه أكثر اندماجًا.

6- إنّ نسبة التّضرّس في منطقة الدراسة بلغت 25.88، فبهذه النسبة تمثل أنّها قليلة الانحدار ومستوية، كما إن معدل قيمة الوعورة في حوض شوارة بلغ (0.28) كم/ كم2 وإنّ هذهِ القيمة تشير إلى قلّة تضرس الحوض مع قصر في مجاريه المائيّة.

المصادر والمراجع العربيّة

أولا: الكتب

1- ارث أن ستراله، أشكال سطح الأرض، ترجمة وفيق الخشاب وعبد الوهاب الدباغ، مطبعة دار الزمان، بغداد، 1964.
2- اسباهية يونس محسن، الجيومورفولوجيا (أشكال سطح الأرض)، قسم الجغرافية، كلية التربية، جامعة الموصل، الموصل، الطبعة الأولى، 2013.
3- أمال إسماعيل شارو، الجيومورفولوجيا والمُناخ دراسة تحليله والعلاقة بينهما، مكتبة الخانجي، القاهرة، 1979.
4- باتريك مكولا، الأفكار الحديثة في الجيومورفولوجيا، ترجمة وفيق الخشاب وعبد العزيز الحديثي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، 1986، ص 27.
5- تغلب جرجيس داود، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، البصرة، 2002.
6- جاسم محمد الخلف، جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، دائرة المعرفة، القاهرة، 1965.
7- جودة حسنين جودة، الأراضي الجافة شبه الجافة، دار المعرفة الجامعة الإسكندرية، 1996.
8- حسن سيد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، الطبعة السادسة، الدار الجامعية للطبع والنشر، بيروت، 1976.
9- خلف حسين علي الدليمي، علم شكل سطح الأرض التطبيقي (الجيمورفولوجيا التطبيقية)، دار صفاء للنشر والتوزيع، ط1، عمان، 2012.
10- فتحي عبد العزيز أبو راضي، أسس الجغرافية الطبيعية، دار المعارف الجامعية للطبع والنشر والتوزيع، 2011.
11- فلاح شاكر أسود، خرائط الموضوعية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل، 1991.
12- محمد صبري محسوب سليم، مبادئ الجغرافية الطبيعية، جامعة القاهرة، القاهرة، 2006.
13- .....، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، القاهرة، مصر، 2002.
14- .....، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، دار الفكر العربي، القاهرة، 2001.
15- .....، محمود ذياب راضي، العمليات الجيومورفولوجيّة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، 1985.
16- محمد مجدي تراب، أشكال الصحاري المحصورة، مطبعة الانتصار، القاهرة، 1993.
17- مهدي محمد الصحاف، التّصريف النهري والعوامل المؤثرة فيه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد السّادس، مطبعة اسعد، بغداد، 1970.
18- ميشيل عطا الله، أساسيات الجيولوجيّة، دار المسيرة للنشر والطبع والتوزيع، عمان، 2009.
19- نعمان شحاذة، الجغرافية المُناخية، دار القلم للنشر والتوزيع، دبي، 1988.

ثانيًا: الرسائل والأطاريح

1- أسحق صالح مهدي، جيومورفولوجية السهول المروحية بين منديلي وبدره، شمال شرق العراق، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2000، ص74.
2- احمد محمد ألعزي، دور العمليات الجيومورفولوجيّة في تشكيل المظهر الأرضي لحوض طارق جابي، نهر العظيم، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، 2000.
3- اسباهية يونس المحسن، جيومورفولوجية الجزء الشمالي من منطقة الجزيرة من العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ص59.
4- أسحق صالح مهدي، جيومورفولوجية السهول المروحية بين منديلي وبدره، شمال شرق العراق، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2000، ص74.

5- خليل محمد برخاص، الأشكال الأرضية لوادي نهر سيروان (ديالى) بين دربندخان وكلار دراسة في الجيوموفولوجيا، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2015، ص 99.
6- محمد فتحي المولى، دراسة مورفومترية لاختيار موقع سدّ في حوض وادي الثرثار شمال مدينة الحضر باستخدام تقنيات التحسس النائي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، مركز التحسس النائي، 2002، ص 36.

ثالثًا: المجلات والدوريات

1- أحمد علي حسن البيواتي، التّحليل الكمي لخصائص ألشبكه النهرية لحوض وادي الثرثار، دراسة في الجيومورفولوجي التطبيقية، مجله الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 3، 2000.
2- اسباهيه يونس المحسن، التعرية الريحيه في محافظة الأنبار وأثرها في ظاهرة التصحّر في بحوث المؤتمر الجغرافي الأول التصحّر وأثره على التنمية الإقليميّة في محافظة الأنبار، 1993.
3- إسحاق صالح العكام، العلاقة بين الجريان السطحي والمتغيرات الجيومورفولوجيّة لوديان شرق العراق، مجلة الآداب، العدد 2014.
4- تقرير عن جيولوجية اربيل وماهاباد، ان جي 38 - 14 وأن جي 38 - 15 مقياس 1:250000، جي أم 5، 6، بغداد، 1998.
5- حازم أمين الكواز، دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية والهندسية لصخور الحجر الجيري المحروقة (النورة) ضمن تكويني بلاسبي والفتحة في منطقتي عقرة ودهوك وتحسين مواصفاتها واستخدأماتها الصناعية، مجلة تكريت للعلوم الصرفة المجلد 16، العدد2، 2011.
6- حازم محمد أمين الكواز، تقييم الخواص الحجمية والبتروغرافية لصخور تكوينات شيرانش وكولوش وجركس الطينية وإمكانية استخدامها في صناعة الطابوق الطيني، مجلة البصرة للعلوم، المجلد 30، العدد1، 2012.
7- حسن رمضان سلامة، التّحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية لأحواض **التّصريف المائية في الأردن، مجلة الدراسات، العلوم الإنسانية، العدد 1، 1980**.
8- محمد مجدي تراب، التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي القصيب في النطاق الشرقي من جنوب شبة جزيرة سيناء، مجلة الجمعية الجغرافية المصرية، العدد (33)، الجزء الثاني، 1997.
9- محمد مجدي تراب، أشكال الصحاري المصورة، جامعة الإسكندرية، كلية الآداب دمنهور، 1996، ص145. محمد مصطفى الدين أبو العز، قشرة الأرض (دراسة جيومورفولجيه) معهد البحوث والدراسات العربية، دار النهضة، دار غريب للطباعة، 1976.

رابعًا - المصادر الإنكليزية

1- Miller, v.c. “A quantitative geomorphic study of drainage basin characteristics in the clinch mountain area, Virginia and Tennessee” Columbia uniursity, Dep, of Geology, Technical Report, No. 3. 1953.
2- H. T. H. Verstaphen, (1983): Applied Geomorphology “geomorphological surevs for environmental development”, Chapter (4). Elsevier, New York.
3- W.D.Thornbury, Principles of Geomorphology, U.S.A, 2nd Ed 3, John Wily and sons, Newyork, 1962.
4- Bergsma Rain Fall Erosion, Server for conversion planning jar, Itc, Nether land sp 166.
5-Bates, R.L. and Jackson, J.A., 1980, *Glossary of Geology*, American Geological Institute. Virginia.