التحليل المورفومتري لاثنين من أحواض وديان منطقة الحجارة

أ.م.د محمود عبد الحسن
جامعة الكوفة / كلية العلوم

الباحثة افرام أبراهيم شمخي
Afraahab @ yahoo. Com

المستخلص

تهدف الدراسة الى تسليط الضوء على مراحل التطور الجيومورفولوجي لحوضي وديان منطقة الحجارة وذلك من خلال دراسة الخصائص المورفومترية والاصل والنشأة وتحديد خصائصها الشكلية والمساحية والتضاريسية وابعاد الاحواض وخصائص الشبكة المائية مورفومتريا بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية. بالاعتماد على خرائط الارتفاعات الرقمية (Dem) للقمر الصناعي (IRS) والخرائط الطبوغرافية ذات المقياس (١/١٠٠٠٠٠) والمقياس (١/٢٥٠٠٠٠) لتحديد أحواض الوديان التي تقع ضمن منطقة الدراسة ، فضلاً عن استخدام برنامج (Arc Gis 9. 3) أذ تم التركيز على دراسة اكبر حوضين في المنطقة والمتمثلة بالحوض رقم(٦) وادي حسب والحوض رقم(١٠)الذي يضم مجموعة من الأودية أهمها (وادي أبو سدير، السجر، شويطين، أبو طلح، المهاري).حيث تتميز منطقة الدراسة بوجود تكوينات جيولوجية تعود إلى العصر الثلاثي والمتمثلة بتكوينات (أم أرضمة، الدمام، الزهرة، الجل) فضلاً عن ترسبات العصر الرباعي حيث يشغل مساحة صغيرة جداً من منطقة الدراسة. كما تتميز معظم الخصائص المورفومترية لحوضي منطقة الدراسة بتشابه نتائجها ويعزى ذلك إلى تشابه الظروف المناخية والبيئية والجيولوجية والتضاريسية.

الكلمات المفتاحية :– الخصائص المورفومترية ، التحليل المورفومتري ، أحواض الوديان .

Abstract

The study aims to shed light on the stages of the geomorphological evolution of the basins and valleys of stones area through morphometric study of the origin and upbringing properties and characterization of formal and cadastral and topographic and the dimensions of the docks and the characteristics of the water network Morfumtrella using geographic information systems. Depending on the digital elevations maps (Dem) satellite (IRS) and topographic maps with the scale (one hundred thousandth) and scale (1/250000) to determine valleys basins that fall within the study area, as well as the use of software (Arc Gis 9. 3) having been focus on the biggest basins in the region of the pelvis No. study (6) Valley, according to the pelvis number (10) which includes a series of valleys, the most important (Wadi Abu Sadir, Alsjr, Hoatin, Abu Talh, skills). Where is characterized by the study area the presence of geological formations dating back to Tertiary and of configurations (or Ordmh, Dammam, Venus, gel) as well as the Quaternary sediments where he holds a very small area of the study area. Most morphometric characteristics also features a study area basins similarity of the results is due to the similarity of climatic, environmental and geological conditions and terrain.

Key words: - morphometric characteristics, the analysi morphometric s, valleys basins.

التحليل المورفومتري لاثنين من أحواض وديان منطقة الحجارة

أ.م.د محمود عبد الحسن افرام أبراهيم شمخي/ الباحثة

المقدمة

تعد الدراسات المورفومترية احد فروع علم الجيومورفولوجيا التي حظيت بأهتمام الجيومورفولوجيين لما توفره من قياسات كمية دقيقة لمختلف الخصائص المتعلقة في الاحواض وشبكاتها المائية .

تهدف الدراسة الى تسليط الضوء على مراحل التطور الجيومورفولوجي لحوضي وديان منطقة الحجارة وذلك من خلال دراسة الخصائص المورفومترية والاصل والنشأة وتحديد خصائصها الشكلية والمساحية والتضاريسية وابعاد الاحواض وخصائص الشبكة المائية مورفومتريا بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية، تدور مشكلة الدراسة بالسؤال الأتي (هل للعوامل الجغرافية دور مهم في تحديد معالم اشكال حوضي منطقة الدراسة ؟) وتمثلت الفرضية بالاتي (ان للعوامل الطبيعية والمتمثلة بالبنية الجيولوجية والتضاريسية والتراكيب الخطية فضلاً عن الظروف المناخية دور مهم في تحديد معالم اشكال حوضي المنطقة)، وتتمثل منطقة الدراسة بمنطقة الحجارة وهي إحدى أقسام الهضبة الغربية وتقع من الناحية الإدارية ضمن محافظة النجف الأشرف الى الجنوب الغربي منها بمسافة (٢٤٠ كم) خريطة (١)، حيث تحدها محافظة الأنبار من جهة الشمال الغربي، والمملكة العربية السعودية من الجنوب الغربي ومحافظة المثنى من الجنوب الشرقي ومنطقة الوديان السفلى ضمن محافظة النجف من الشمال الشرقي، أما فلكياً فهي تقع بين دائرتي عرض(=٥٦ ٤٩ ٢٩° – =٢ ٥٤ ٣١°) شمالاً وخطي طول (=٣٥ ٤٦ ٤٢° – =٤٠ ٢٩ ٤٤°) شرقاً خريطة (٢)، وتبلغ مساحتها (١٨٩٧١ كم٢) وسميت منطقة الحجارة بهذا الاسم لكثرة الحجارة والصخور ذات الحافات الحادة التي تغطي سطحها،ويرجع وجودها في المنطقة إلى ظهور المكاشف الصخرية بفعل الرياح ومياه السيول الجارية التي تنقل المواد المفتتة الصغيرة الحجم وتترك الصخور والحجارة الكبيرة الحجم، وكما تتصف المنطقة بأن معظم أجزاؤها تقع ضمن نطاق السلمان باستثناء الأجزاء الشمالية الغربية فأنها تقع ضمن نطاق المعانية، أما البناء التكتوني والتركيبي فأنها تقع وفق التقسيم الحديث للعراق ضمن الرصيف المستقر (غير الملتوي) الذي تأثر بمجموعة من الحركات التكتونية التي نتج عنها مجموعة من الصدوع والفوالق، أما التكوينات الجيولوجية السائدة في المنطقة فتمثلت بترسبات العصر الثلاثي وهي تكوينات (أم أرضمة، الدمام، الزهرة، الجل)، فضلاً عن ترسبات العصر الرباعي.كما تميزت بتباين ارتفاعها حيث بلغ أعلى ارتفاع لها في الأجزاء الجنوبية (٤٤٠م) فوق مستوى سطح البحر، بينما بلغ أدنى ارتفاعاً لها في الأجزاء الشرقية (٢٠٠) م فوق مستوى سطح البحر. اما مناخها فيتمثل بالمناخ الصحراوي الحار الجاف كما ان معظم الاشكال الارضية في المنطقة وبضمنها الوديان ترجع الى المناخ القديم والمتمثل بمناخ عصر البلايستوسين

التحليل المورفومتري لاثنين من أحواض وديان منطقة الحجارة

ان التحليل المورفومتري (Morphmetricanalysis) هو التحليل الكمي لنظم التصريف النهري للشبكة المائية والأشكال الأرضية في الوحدة المساحية لحوض التصريف، لكون الحوض يضم مجموعة من المراتب النهرية التي يمكن قياسها

كمياً ومن ثم تحليلها وترتيبها، إذ هي عملية ربط بين الخصائص المختلفة لشبكة التصريف بعضها مع البعض الآخر وربطها بالخصائص الهيدرولوجية للمجرى المائي[١].

وللتحليل المورفومتري أهمية كبيرة في التعرف على خصائص شبكة التصريف فضلاً عن العمليات المؤثرة في تشكيل مظاهر سطح الأرض، كما تكتسب الدراسة المورفومترية للوديان الجافة أهمية خاصة لكونها ترتبط أو تبنى عليها دراسات أخرى في مجال (المصادر المائية، التربة، الهندسة الجيولوجية، مشروعات الاستثمار الزراعي والمدني)[٢]، كما ترتبط الخصائص المورفومترية والمتمثلة بـ(الخصائص المساحية، الخصائص الشكلية، الخصائص التضاريسية، خصائص التصريف المائي ، ابعاد الاحواض) ارتباطاً وثيقاً بالخصائص الطبيعية للمنطقة المتمثلة بـ(البنية الجيولوجية، نوعية الصخور، المناخ، التربة، النبات الطبيعي، الزمن).

وقد تم الاعتماد على خرائط الارتفاعات الرقمية (Dem) للقمر الصناعي (IRS) والخرائط الطبوغرافية ذات المقياس (١/١٠٠٠٠٠) والمقياس (١/٢٥٠٠٠٠) لتحديد أحواض الوديان التي تقع ضمن منطقة الدراسة ، فضلاً عن استخدام برنامج (Arc Gis 9. 3) .

وقد بلغ عدد الأحواض في منطقة الدراسة (١٣) حوضاً خريطة (٣) وجميعها تنبع من منطقة الدراسة باستثناء حوض رقم (١) الذي ينبع من الأراضي السعودية، ثم تمتد هذه الأحواض لتصب خارج حدود منطقة الدراسة حيث يصب البعض منها في منخفض بحر النجف، والبعض الآخر يصب في منطقة الوديان السفلى ضمن محافظة النجف في حين يصب بعضها في محافظة القادسية. ونظراً لعدد هذه الأحواض الكبير فقد تم التركيز على دراسة اكبر حوضين في المنطقة والمتمثلة بالحوض رقم (٦)[٣] وادي حسب والحوض رقم (١٠) الذي يضم مجموعة من الأودية أهمها (وادي أبو سدير، السجر، شويطين، أبو طلح، المهاري). وينبع الحوضين من الأجزاء الجنوبية لمنطقة الدراسة، ثم يمتد الحوض رقم (٦) نحو الشمال الشرقي ليصب في منخفض بحر النجف، أما الحوض رقم (١٠) فأنه يمتد باتجاه الشرق ليصب في محافظة القادسية.

---

[١] جاسب كاظم عبد الحسين، " الخصائص المورفومترية لحوض الاشعلي"، مجلة جامعة ذي قار، العدد (٨) ، المجلد (٢)، ٢٠١٢، ص٢١٧.

[٢] مشاعل بنت محمد ال سعود، " تطبيقات تقنية الاستشعار عن بعد والأساليب الجيوديسية المتطورة في دراسة مورفومترية الوديان الجافة" ، مجلة دورية شهرية تصدر عن قسم الجغرافية، جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد (٢٦٥)، ٢٠٠٢، ص٣.

[٣] لقد ذكر أرقام الأحواض وليس الأسماء لأن معظم أحواض الأودية في المنطقة تضم عدد كبير من الاودية الثانوية وتلافياً لتكرار أرقام الحوضين في دراسة الخصائص المورفومترية ستعتمد على ترتيبها الحالي أي (٦) و(١٠) ونكتفي بذكر خصائصها المورفومترية فقط.

الخصائص المورفومترية لحوضي وديان منطقة الدراسة

أولاً- الخصائص المساحية

تؤثر الخصائص المساحية بشكل كبير في الخصائص الهيدرولوجية لاسيما حجم التصريف المائي في الحوض من خلال علاقتها بتطور اعداد الشبكة النهرية ويعكس هذا العلاقة الطردية بين المساحة الحوضية وكمية التصريف المائي والناتج الرسوبي[١].

وترتبط الخصائص المساحية للأحواض ارتباطاً مباشراً بنوعية الصخور والظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة، حيث كان للمناخ القديم والمتمثل بمناخ عصر البلايستوسين دور كبير في تكوين وتطوير شبكة الأحواض المائية من خلال غزارة الأمطار، أما المناخ الحالي فأنه يتميز بالجفاف لذلك فان دوره يكون قليلاً مقارنة بالمناخ القديم على مساحة الأحواض، كما توجد علاقة طردية بين درجة الانحدار واتساع مساحة الحوض فكلما زاد الانحدار أدى ذلك إلى زيادة سرعة جريان مياه الأمطار وبالتالي زيادة عمليات الحت المائي وبالتالي اتساع مساحة الحوض، في حين توجد علاقة عكسية بين الغطاء النباتي واتساع مساحة الحوض حيث يؤدي وجود الغطاء النباتي في المنطقة إلى التقليل من عمليات الحت والانجراف وبالتالي يساعد على تسرب مياه الأمطار إلى باطن الأرض وكذلك الحال بالنسبة لطبيعة الصخور السائدة في المنطقة والمتمثلة بالصخور(الجيرية، الدولومايت، الرملية) التي تتميز بمساميتها العالية مما يؤدي ذلك إلى تسرب مياه الأمطار إلى باطن الأرض.

تبلغ المساحة الكلية للحوض رقم (٦) و(١٠) (٣٧٠٢,٧٦٥٢) و(٦٤٤٩,٨٩٩)كم^{٢} على التوالي خريطة (٤) جدول (١)، نستنتج مما سبق ان حوضي منطقة الدراسة يتباينا في مساحتها ويعزى ذلك إلى الاختلاف في الطبيعة الصخرية وعامل الانحدار ووجود التراكيب الخطية.

---

[١] رعد عبد الحسين محمد، " الإمكانيات الجغرافية الطبيعية في قضاء السلمان ودورها في تحقيق التنمية الزراعية"، مجلة اوروك للعلوم الإنسانية، جامعة المثنى، العدد (٣)، المجلد (٦)، ٢٠١٣، ص٣٧٣.

جدول (١) الخصائص المساحة وابعاد الحوض لحوضي منطقة الدراسة

رقم الحوض	المساحة (كم٢)	طول الحوض الحقيقي (كم)	طول الحوض المثالي (كم)	محيط الحوض(كم)	متوسط عرض* الحوض(كم)	نسبة الطول** إلى العرض(كم/كم)
٦	٣٧٠٢،٧٦٥٢	٢٠٢،٧٥٢	١٤٥،٧٩٦	٤٦١،٣٧٣	١٨،٢٦٢	١١،١٠٢
١٠	٦٤٤٩،٨٩٩	٢٠٨،٠٨	١٧٦،٧٧٩	٦٤٤،٢١	٣٠،٩٩٧	٦،٧١٢

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على:

١- خريطة (٤).

٢-برنامج (Arc Gis 9.3).

* متوسط عرض الحوض = مساحة الحوض(كم٢) / طول الحوض(كم)

المصدر: رحيم حميد العيدان، " التحليل الرقمي للخصائص المورفومترية لحوض وادي تاتجيرو باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية" ، مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة القادسية، العدد (٣)، المجلد (١١)، ٢٠٠٨، ص١١.

** نسبة الطول إلى العرض= طول الحوض(كم) / عرض الحوض(كم)

المصدر: عبدالله صبار عبود العجيلي، " التقييم الهيدروموفومتري لحوض وادي هنجير هباس في محافظة السليمانية"، مجلة سرى من رأى ، جامعة سامراء، العدد (٣٩)، المجلد (١٠)، ٢٠١٤، ص٣٤٣

ثانياً- أبعاد الحوض

تتمثل أبعاد الأحواض بالبعد الطولي والعرضي والمحيطي وقد تم دراسة أبعاد أحواض منطقة الدراسة وكما يلي:.

١- طول الحوض

هي المسافة المقاسة من المنبع إلى المصب، ويبلغ الطول الحقيقي للحوضين (٢٠٢،٧٥٢) و(٢٠٨،٠٨) كم على التوالي، بينما بلغ الطول المثالي لهما (١٤٥،٧٩٦) و(١٧٦،٧٧٩) كم على التوالي جدول (١)، ويعزى طول الحوضين إلى طبيعة الصخور الضعيفة المقاومة لعمليات التجوية والتعرية المختلفة، فضلاً عن انتشار الصدوع والانكسارات التي تعد مناطق ضعف في الصخور ، حيث تتبع الوديان في مساراتها اتجاهات الظواهر الخطية.

٢- محيط الحوض

يتمثل بخط تقسيم المياه للحوض الذي يفصله عن الأحواض المجاورة، وتوجد علاقة طردية بين محيط الحوض واتساع مساحته، حيث كلما ازداد محيط الحوض ازدادت مساحته وازداد تطوره الجيومورفي ويعزى ذلك إلى البنية الجيولوجية والظروف المناخية، وقد بلغ محيط الحوضين (٤٦١،٣٧٣) و(٦٤٤،٢١) كم على التوالي جدول (١).

٣- متوسط عرض الحوض

وهي المسافة المستقيمة العرضية ما بين أبعد نقطتين على محيط الحوض، وقد بلغ متوسط عرض الحوضين (١٨,٢٦٢) و(٣٠,٩٩٧)كم على التوالي جدول (١) ويعزى تباين متوسط عرض الحوضين إلى الطبيعة الصخرية وانتشار الصدوع والفواصل فضلاً عن الظروف المناخية.

٤- نسبة الطول إلى العرض

توضح هذه النسبة مدى اقتراب أو ابتعاد شكل الحوض عن الشكل المستطيل فكلما ازدادت هذه النسبة كلما اقترب شكل الحوض من الشكل المستطيل، وقد بلغت نسبة الطول إلى العرض للحوضين (١١،١٠٢) و(٦،٧١٢) وهذا يدل على اقتراب شكل الحوض من شكل المستطيل.

ثالثاً- الخصائص الشكلية

تعددت محاولات قياس أشكال الأحواض المائية سواء أكان ذلك من قبل الجيومورفولوجين والمهتمين بالتعرية أو من قبل الهيدرولوجين أو غيرهم . فأفرزت تلك المحاولات عدة طرق وأساليب كمية لدراستها تبعاً لأهميتها في التأثير على كمية المياه التي تجهز المجرى الرئيس وتحكمه بذروة التصريف ودلالة خطر الفيضان ويتفاوت هذا التأثير بتباين شكل الحوض[١]، فضلاً عن ذلك ان لدراسة أشكال الأحواض المائية أهمية كبيرة لما لها من دلالات تتعلق بالعمليات الجيومورفية السائدة فيها، حيث يرى ستريلر ان الأحواض المائية التي تتشابه في خصائصها الشكلية لابد من ان تتماثل في خصائصها الجيومورفولوجية لأن مثل هذا التشابه لابد من ان ينتج عن نفس العمليات الجيومورفية[٢]. وتتمثل الخصائص الشكلية بما يلي:

---

[١] أحمد علي حسن الببواتي، " مورفومترية حوض وادي دربندكومسيان شمال شرق أربيل" ، مجلة أبحاث كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة دهوك، العدد (٢)، المجلد (٦)، ٢٠٠٧، ص٣٨٩.

[٢] حسن رمضان سلامة، " الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية" ، نشرة دورية محكمة تصدر عن قسم الجغرافيا جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد (٤٣)، ١٩٨٢، ص٥.

١- نسبة الاستطالة

تستخدم معادلة الاستطالة في تحديد مدى اقتراب شكل الحوض من شكل المستطيل، ويمكن من خلال ذلك تقدير بعض خصائص نظام التصريف كالمدة الزمنية اللازمة لتصريف مياه الحوض وما يترتب على ذلك من إجراءات وقائية ضد الفيضانات أو تخطيطية لغرض الري والعمران، وقد وضع شوم معادلته عام (١٩٥٦) [١] لوصف امتداد مساحة الأحواض المائية وكما يلي:

$$\text{نسبة استطالة الحوض} = \frac{\text{ك} \times \sqrt{\text{مساحة الحوض(كم}^2\text{)}}}{\text{أقصى طول للحوض(كم)}}$$

حيث ان ك = قيمة ثابتة مقدارها (١,١٢٨٢)، ويدل اقتراب الناتج من الواحد الصحيح على ابتعاد شكل الحوض عن الاستطالة واقترابه من الاستدارة، ويفسر اقتراب الحوض من الشكل المستطيل بأنه يمر في بداية دورة التعرية حيث ان الأنهار عادة ما تبدأ بحفر مجاريها وزيادة أطوالها عن طريق الحت التراجعي ولا تمارس الحت الجانبي الذي ينتهي بزيادة عرض الحوض ويعود سبب تكون الأحواض المستطيلة إلى عوامل تكتونية تؤدي إلى تكوين طبقات محدبة وأخرى مقعرة مما يترتب عليها تكون الوديان في الطبقات المقعرة التي تنحصر بين الطيات المحدبة[٢].

ويتضح من جدول (٢) ان نسبة الاستطالة للحوضين بلغت (٠,٣٣٨) و(٠,٤٣٥) كم^2/كم على التوالي، مما يدل على اقتراب الحوضين من الشكل المستطيل ويعزى ذلك إلى انتشار الظواهر الخطية والصدوع والفوالق والمتمثلة بفالق النجف، فضلاً عن العمليات الجيومورفية المختلفة والبنية الجيولوجية والظروف المناخية.

جدول (٢) الخصائص الشكلية لحوضي منطقة الدراسة

ت	نسبة الاستطالة(كم^2/كم)	نسبة الاستدارة (كم/كم^2)	نسبة تماسك المحيط	معامل شكل الحوض(كم^2/كم)	معامل الاندماج (كم/كم^2)
٦	٠،٣٣٨	٠،٢١٣	٢،١٦٦	٠،٠٩٠	٠،٠٣٤
١٠	٠،٤٣٥	٠،١٨٨	٢،٣٠٦	٠،١٤٨	٠،٢٢٧

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على :

---

[١] غزوان محمد أمين سلوم ، " حوض وادي هريرة" ، مجلة جامعة دمشق، العدد (٣ و ٤)، المجلد (٢٨)، ٢٠١٢، ص٥٤٨.

[٢] سعد عجيل مبارك الدراجي، أساسيات علم شكل الأرض الجيومورفولوجي، ط١، دار كنوز للطباعة والنشر، الأردن، ٢٠١٠، ص١٣٥.

١- خريطة (٤). ٢- برنامج (Arc Gis 9.3).

٢- نسبة الاستدارة (Circularity Ratio)

تشير إلى مدى تقارب أو تباعد شكل الحوض عن الشكل الدائري [١]. وتدل القيم التي تقترب من الواحد الصحيح على اقتراب الحوض من الشكل الدائري في حين ابتعاد القيم عن الواحد الصحيح فيدل ذلك على ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري واقترابه من الشكل المستطيل.

وتصف استدارة الحوض مدى تعرج أو تداخل خطوط تقسيم المياه لحوض معين مع الأحواض المجاورة، كما تشير ارتفاع نسبة استدارة الحوض إلى ان الصخور ضعيفة المقاومة لعمليات التعرية المائية وارتفاع نسبة الرواسب التي تنقل من مكان وترسب في مكان آخر وبالتالي تباين المظاهر الجيومورفية بين الحت والترسيب، فضلاً عن كبر المساحة الحوضية وتحدد نسبة الاستدارة وفق المعادلة التي اقترحها ملتون عام (١٩٥٨) وهي كالآتي[٢]:

$$\text{نسبة استدارة الحوض} = \text{ل} \times \frac{\text{مساحة الحوض(كم}^2\text{)}}{\text{(محيط الحوض كم)}^2}$$

حيث ان ل= قيمة ثابتة مقدارها (١٢,٥٧).

ويتضح من جدول (٢) ان نسبة استدارة الحوضين بلغت(٠,٢١٣) و (٠,١٨٨)كم^2/كم على التوالي، مما يدل على اقتراب الحوض من الشكل المستطيل ويعزى ذلك إلى البنية الجيولوجية والظروف المناخية فضلاً عن وجود الصدوع والانكسارات مما جعل الوديان تتبع في مساراتها تلك الصدوع باعتبارها مناطق ضعف في الصخور مما انعكس ذلك على شكل الحوض.

٣- نسبة تماسك المحيط Compact

تستخرج من مقارنة محيط الحوض بمحيط الدائرة لها نفس مساحة حوض النهر ويتم استخراجه وفق المعادلة الآتية[٣]:

---

[١] هدى هاشم بدر، " التحليل المورفومتري الكمي لحوض وادي المرو وتقييم نوعية المياه الجوفية فيه" ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية"، العدد (١)، المجلد (٢٨)، ٢٠١٢، ص٤٢.

[٢] سعد عجيل مبارك الدراجي، مصدر سابق، ص١٣٧- ١٣٨.

[٣] أحمد علي حسن الببواتي، مصدر سابق، ص٣٩٠.

نسبة تماسك المحيط= ١ / نسبة الاستدارة

ويشير اقتراب النسبة من الواحد الصحيح على ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري واقترابه من الشكل المستطيل. ويتضح من جدول (٢) ان نسبة تماسك المحيط للحوضين بلغت (٢،١٦٦) و(٢،٣٠٦) كم٢/ كم على التوالي، مما يدل على اقتراب شكل الحوض من شكل المستطيل ويعزى ذلك إلى جميع الأودية في منطقة الدراسة تتبع في مساراتها اتجاه التراكيب الخطية مما يساعد ذلك على زيادة أطوالها على حساب عرضها.

٤- معامل شكل الحوض Form Basin Faetor

هو مقياس العلاقة بين عرض الحوض إلى طوله ويحسب من خلال المعادلة الآتية[١]:

معامل شكل الحوض = مساحة الحوض (كم)^{٢} / مربع طول الحوض(كم)

يصنف هذا العامل درجة اقتراب شكل الحوض من الشكل المثلث، ويدل زيادة قيمة العامل على ابتعاد الحوض على الشكل المثلث وبالتالي يتناقص معها كمية التصريف المتدفقة من الأحواض الثانوية[٢]، ويشير تباين معامل شكل الحوض إلى تباين صلابة الصخور، ومدى تقدم الحت الجانبي والظروف المناخية السائدة في المنطقة، فضلاً عن الحركات التكتونية.

ويتضح من جدول (٢) ان معامل شكل الحوضين بلغ (٠,٠٩٠) و(٠,١٤٨)كم٢/كم على التوالي، مما يدل على اقتراب شكل الحوض من الشكل المثلث مما يؤثر ذلك على نظام التصريف المائي حيث يكون رأس المثلث عند منطقة المنبع وقاعدته عند المصب لذلك فأن التصريف المائي يبلغ ذروته بعد سقوط الأمطار مما يؤدي ذلك إلى ارتفاع مستوى المياه في المجرى الرئيس ويعزى ذلك إلى اقتراب الجداول والمسيلات من المصب، كما يؤدي وجود رأس المثلث عند المنبع إلى حدوث عملية الحت المائي، فضلاً عن تراجع المنحدرات مما ينعكس ذلك على ضيق مناطق تقسيم المياه.

---

[١] طلال مريوش جاري، ضياء الدين عبد الحسين، " مورفومترية حوض نهر الزعفران شمال شرق محافظة ميسان" ، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العدد (١٠)، ٢٠١١، ص٣٣٨.

[٢] محمد فوزي عمر، بسمان يونس حمد الطائي، "دراسة هيدروجيوموفولوجية كمية لحوض وادي الملح شمال العراق"، مجلة علوم الرافدين، جامعة الموصل، العدد (٢)، المجلد (١٦)، ٢٠٠٥، ص١٥٣.

٥- معامل الاندماج Compactnees Factor

يفيد هذا العامل في المرحلة التحاتية للحوض، حيث تشير القيم المرتفعة إلى ان الحوض تكثر فيه التعرجات في محيطه وتقل درجة تناسقه في الشكل، بينما تشير القيم المنخفضة إلى ان الحوض قطع شوطاً كبيراً في المرحلة التحاتية [١]، ويتم تحديد معامل الاندماج وقف المعادلة الآتية[٢]:

$$\text{معامل الاندماج} = \text{د} \times \frac{\text{محيط الحوض (كم)}}{\text{مساحة الحوض (كم}^{٢}\text{)}}$$

حيث ان د = قيمة ثابتة مقدراها (٠،٢٨٢).

وبلغ معدل اندماج الحوضين (٠،٠٣٤) و(٠،٠٢٧) كم/كم^{٢} جدول (٢).

رابعاً- الخصائص التضاريسية

ان للخصائص التضاريسية أهمية كبيرة في الدراسات المورفومترية والجيومورفولوجية لأن من خلال نتائجها يمكن فهم ومعرفة الخصائص الطبوغرافية للمنطقة وطبيعة الأشكال الأرضية المرتبطة بها، فضلاً عن طبيعة العلاقة الطردية ما بين التضرس وشدة فعل عوامل التجوية والتعرية فهي تزداد بزيادتها وتقل بقلتها لاسيما في مناطق الضعف الجيولوجي[٣].

ومن أهم المقاييس التي وضعت لمعرفة هذه الخصائص هي:

١- نسبة التضرس Relief Ratio

تعد نسبة التضرس مقياساً مهماً لمعرفة الطبيعة الطبوغرافية لمنطقة ما، ويقصد بها الفرق بين أعلى واخفض نقطة في الحوض إلى طول الحوض، وتعد مؤشراً جيداً في تخمين الرواسب المنقولة حيث تزداد نسبتها مع زيادة التضرس ويساهم ذلك في تكوين أشكال جيومورفية مختلفة منها المراوح الغرينية والأراضي الرديئة، فضلاً عن تأثيرها في سرعة وصول موجة الفيضانات مما يساهم ذلك في زيادة خطر الفيضان التي تزداد بزيادة النسبة وينعكس ذلك في ازدياد فاعلية النشاط الحتي للمياه[٤]، كما توجد علاقة طردية بين نسبة التضرس ودرجة الانحدار، فكلما قلت درجة الانحدار قلت بذلك نسبة التضرس، وتقاس نسبة التضرس وفق المعادلة الآتية:

---

[١] كامل حمزة فليفل الاسدي، تباين خصائص المياه المورفومترية لوديان الهضبة الغربية لمحافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الكوفة، ٢٠١٢، ص١٣٦.

[٢] سعد عجيل مبارك الدراجي، مصدر سابق، ص١٤٠.

[٣] احمد علي حسن البيواتي، مصدر سابق، ص٣٩٠.

[٤] احمد علي حسن البيواتي، مصدر سابق، ص٣٩١.

نسبة التضرس = تضاريس الحوض (الفرق بين أعلى وأدنى نقطة في الحوض)م / الطول الحقيقي للحوض (كم)

ويتضح من جدول (٣) ان نسبة التضرس للحوضين بلغت (١,٨٣٩) و(١,٩٤٦)م/كم وهي نسبة متقاربة مما يدل ذلك على التشابه في البنية الجيولوجية والظروف المناخية . خريطة (٢٢) و(٢٣).

جدول (٣) الخصائص التضاريسية لحوضي منطقة الدراسة

ت	أعلى نقطة في الحوض(م)	أدنى نقطة في الحوض(م)	نسبة التضرس (م/كم)	التضاريس النسبية (م/كم)	التعامل الهيسومتري(كم٢/م)	قيمة الوعورة(كم)
٦	٣٩٥	٢٢	١،٨٣٩	٠،٨٠٨	٩،٩٢٦	٠،٥٤٧
١٠	٤٢٢	١٧	١،٩٤٦	٠،٦٢٨	١٥،٩٢٥	٢،٤٢٧

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على:

١- خريطة (٤) و(٥) و(٦).

٢- برنامج (Arc Gis 9,3).

٢- التضاريس النسبية Relative Relief

هي مقياس نسبي يوضح شدة التضرس في الحوض وتوجد علاقة عكسية بين التضاريس النسبية ودرجة مقاومة الصخور لعمليات التعرية في حال ثبات الظروف المناخية وتقاس التضاريس النسبية وفق المعادلة الآتية[١]:

التضاريس النسبية = تضاريس الحوض (م) / محيط الحوض (كم)

[١] جاسب كاظم عبد الحسين، مصدر سابق، ص٢٢٤- ٢٢٥.

يتضح من جدول (٣) ان التضاريس النسبية للحوضين بلغت (٠،٨٠٨) و(٠،٦٢٨) م/كم، وهي قيمة منخفضة بسبب اتساع مساحة الحوضين، حيث توجد علاقة عكسية بين قيمة التضاريس النسبية ومساحة الأحواض فكلما زادت مساحة الحوض كلما انخفضت قيمة التضاريس النسبية ويعزى ذلك إلى ان هذه الأحواض قد قطعت شوطاً كبيراً في مرحلة التعرية النهرية.

٣- التكامل الهيسومتري Hypsometric Intergral

يستخدم هذا المقياس لإيجاد العلاقة بين المساحة الحوضية وتضاريس الحوض من خلال تحديد المدة الزمنية التي تقطعها الدورة التحاتية في أي حوض نهري، وتدل الزيادة في قيم التكامل الهيسومتري على زيادة مساحة الحوض وانخفاض في تضرس الحوض وهذا ينعكس على زيادة أعداد المرتب النهرية لاسيما المراتب الأولى والثانية مما يؤدي إلى زيادة كثافة التصريف ، فضلاً عن نشاط عمليات الحت التي تعمل على انخفاض نسبة التضرس في اغلب أجزاء الحوض ويمكن استخراج التكامل وفق المعادلة الآتية[١]:

$$\text{التكامل الهيسومتري} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم}^2\text{)}}{\text{تضاريس الحوض (م)}}$$

ويتضح من جدول (٣) قيمة التكامل الهيسومتري للحوض رقم (٦) (٩,٩٢٦)كم٢/م وهي قيمة منخفضة مما يدل هذا على ان الحوض حديث التكوين وفي بداية مرحلة تطوره الجيومورفي، بينما بلغت قيمته للحوض رقم (١٠) (١٥,٩٢٥)كم^2/م وهي قيمة مرتفعة بسبب اتساع مساحة الحوض وانخفاض قيم التضرس.

٤- قيمة الوعورة

وهي العلاقة بين تضرس الأرض داخل الحوض وأطوال شبكة المجاري الوعرة قياساً إلى محيط الحوض، وتحسب وفق المعادلة الآتية[٢]:

$$\text{قيمة الوعورة} = \frac{\text{تضاريس الحوض(م)} \times \text{كثافة الصرف الطولية (كم)}}{\text{محيط الحوض (كم)}}$$

---

[١] رعد عبد الحسين محمد، مصدر سابق، ص٣٨٣.

[٢] عايد جاسم الزاملي، الأشكال الأرضية في الحافات المنقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوة وآثارها على النشاط البشري ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الكوفة، ٢٠٠٧، ص٢١٠.

كثافة الصرف الطولية = مجموع أطوال المجاري (كم) / المساحة الكلية للحوض(كم^{٢})

وعند تطبيق المعادلة أعلاه تبين ان قيمة الوعورة بلغت (٠,٥٤٧) و(٢,٤٢٧) كم، مما يدل على انخفاضها ويعزى ذلك إلى طبيعة الصخور التي تمتاز بضعف مقاومتها لعمليات التعرية المائية، فضلاً عن ان قيمة الوعورة تبدأ بالانخفاض في أولى مراحل الدورة التحاتية ثم تزداد تدريجياً حتى تصل حدها الأقصى عند بداية مرحلة النضج ومن ثم تنخفض قيمتها مرة أخرى عند نهاية الدورة التحاتية.

خامساً– خصائص شبكة التصريف المائية

ان لتحليل خصائص شبكة التصريف المائية أهمية كبيرة في معرفة المظهر العام لشكل الشبكة النهرية برتبها المختلفة داخل الحوض، وإبراز اثر خصائص العوامل الطبيعية والعمليات الجيومورفية والأشكال الارضية الناتجة عنها في درجة التطور الجيومورفولوجي لأحواض الأودية والتي تتمثل بدرجة صلابة الصخور ونفاذيتها والانحدار العام لسطح الأرض والتراكيب الخطية والظروف المناخية[١] ويمكن دراسة الشبكة المائية من خلال الخصائص الآتية:

١– المراتب النهرية للوديان Stream order

يقصد بها الترتيب الرقمي لمجموعة الوديان التي تشكل شبكة التصريف المائي[٢]، وقد ظهرت عدة محاولات لتحديد المراتب النهرية ومنها طريقة هورتون (١٩٤٥) وستريلر (١٩٥٢) وشريف (١٩٥٧) وشايدكر (١٩٦٥) وجميعها تهدف إلى تصنيف الوديان النهرية تبعاً لبدء تسلسلها في تكوين المجرى النهري، فأنهار المرتبة الأولى هي الأنهار التي ليس لها روافد، وانهار المرتبة الثانية هي الأنهار التي تصب فيها انهار المرتبة الأولى، أما انهار المرتبة الثالثة فهي الأنهار التي تصب فيها انهار المرتبة الثانية وهذا بقية المراتب النهرية [٣].

وتعد طريقة ستريلر من أهم الطرق لحساب المراتب النهرية ويعزى ذلك لسهولتها، كما أوضح منها طريقة تحديد مراتب الجداول والأودية، فضلاً عن معرفة كمية التصريف المائي بكل وادي الذي يعكس قدرة الأودية الحتية والارسابية ومعرفة مدى استثمار هذه الأودية في مختلف المجالات[٤]. يتضح من خريطة (٧) وجدول (٤) ان عدد المراتب النهرية للحوض رقم (٦) بلغ (٩٧٤) وادياً حيث بلغ عدد الوديان ضمن المرتبة الأولى (٧٠٨) وادياً والمرتبة الثانية (٢١٣) وادياً والمرتبة الثالثة (٣٩) وادياً (١٥٤,٩) وادياً بالنسبة للمرتبة الرابعة والخامسة والسادسة على التوالي، أما الحوض رقم (١٠) فقد بلغ عدد

---

[١] رعد عبد الحسين محمد، مصدر سابق، ص٣٨٤– ٣٨٥.

[2] Strahlar A.N, Phgsical Geogrephy, john wiley and Sons , New York , 2nd , 1960, P. 483.

[٣] عبد الاله رزوقي كربل، علم الأشكال الأرضية الجومورفولوجيا، جامعة البصرة ، ١٩٨٦، ص١٢٣– ١٢٤.

[٤] احمد علي حسن البيواتي، مصدر سابق، ص٣٩٢.

المراتب النهرية للحوض (١٧٨٨) وادياً، حيث بلغ عدد الوديان ضمن المرتبة الأولى (١٣٨٩) وادياً، والمرتبة الثانية (٣٠٠) وادياً، والمرتبة الثالثة (٨٠) وادياً، و(١٥، ٣، ١) وادياً بالنسبة للمرتبة الرابعة والخامسة والسادسة، خريطة (٨) جدول (٥).

نستنتج مما سبق ان ازدياد أعداد المراتب النهرية للوديان أو قلتها ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتكوينات الصخرية ووجود الصدوع والانكسارات ، فضلاً عن الظروف المناخية والغطاء النباتي وخصائص الحوض الأخرى المتمثلة بـ(مساحته وشكله) وتعد هذه العوامل الأساس في ازدياد عدد المجاري المائية للحوض ونشاط الحت الراسي والجانبي.

جدول (٤) أعداد وأطوال المراتب النهرية ونسبة التشعب للحوض رقم (٦) في منطقة الدراسة

مراتب الحوض	العدد	الطول (كم)	نسبة التشعب
١	٧٠٨	١٢٣٩،١٨	–
٢	٢١٣	٦٢٧،٢٤	٣،٣٢
٣	٣٩	٣٤٢	٥،٤٦
٤	٩	٥٧،٥٦	٤،٣٣
٥	٤	١٥٨،٩٣	٢،٢٥
٦	١	٨٣	٤
المجموع	**٩٧٤**	**٢٥٠٧،٩١**	–

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على :

١-خريطة (٧).

٢- برنامج (Arc Gis 9,3)

جدول (٥) أعداد وأطوال المراتب النهرية ونسبة التشعب للحوض رقم (١٠) في منطقة الدراسة

مراتب الحوض	العدد	الطول (كم)	نسبة التشعب
١	١٣٨٩	٢١٣٩،٦٥	–
٢	٣٠٠	١٠٦٩،٣٨	٤،٦٣
٣	٨٠	٦٥٤،٦٨	٣،٧٥
٤	١٥	٢٠٧٤٨	٥،٣٣
٥	٣	١٥٣،٥٧	٥
٦	١	١٤٤,٩١٩	٣
المجموع	**١٧٨٨**	**٢٤٩١٠،١٩٩**	–

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على :

١- خريطة (٨).

٢- برنامج (Arc Gis 9,3).

٢- أطوال الوديان

تعد أطوال الوديان ذات أهمية كبيرة في الدارسات المورفومترية حيث توجد علاقة طردية بين طول الوادي ورتبه، إذ كلما تقدمت رتبة الوادي كلما زاد طوله، ويتضح من جدول (٤) ان مجموع أطوال وديان الحوض رقم (٦) (٢٥٠٧,٩١) كم، حيث بلغ أطوال وديان المرتبة الأولى (١٢٣٩,١٨) كم وأطوال وديان المرتبة الثانية (٦٢٧,٢٤)كم والثالثة (٣٤٢)كم، أما بالنسبة للمرتبة الرابعة والخامسة والسادسة فقد بلغت (٥٧,٥٦ – ١٥٨,٩٣ – ٨٣)كم على التوالي، بينما بلغ مجموع أطوال وديان الحوض رقم (١٠) (٢٤٩١٠,١٩٩)كم فبلغ طول الوديان التي تقع ضمن المرتبة الأولى (٢١٣٩,٦٥)كم والمرتبة الثانية (١٠٦٩,٣٨)كم والمرتبة الثالثة (٦٥٤,٦٨)كم أما بالنسبة للمرتبة الرابعة والخامسة والسادسة فقد بلغت (٢٠٧٤٨– ١٥٣,٥٧– ١٤٤,٩١٩) كم على التوالي جدول (٥).

٣- نسبة التشعب

ويقصد بها النسبة بين عدد المجاري النهرية لمرتبة ما الى عدد المجاري النهرية التي تليها وغالباً ما تتراوح بين (٣-٥) . وكما تتباين هذه النسبة من حوض لآخر ويعزى ذلك إلى البنية الجيولوجية والتضاريسية والظروف المناخية [١] ، وتستخرج وفق المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد مجاري مرتبة ما}}{\text{عدد المجاري التي تليها}}$$

وان لنسبة التشعب أهمية كبيرة لأنها احد العوامل التي تتحكم في معدل التصريف، ويتضح من جدول (٤) ان نسبة التشعب للمراتب النهرية للحوض رقم (٦) تراوحت بين (٢-٥) حيث بلغ أعلى نسبة للتشعب في وديان المرتبة الثالثة (٥,٤٦) وأدناها لوديان المرتبة الخامسة (٢,٢٥)، أما بالنسبة للحوض رقم (١٠) فقد تراوحت هذه النسبة بين (٣-٥) حيث بلغت أعلاها في وديان المرتبة الرابعة (٥,٣٣) وأدناها في وديان المرتبة السادسة (٣) جدول (٥)، ويعزى هذا التباين إلى اختلاف نوعية الصخور من حيث درجة مقاومتها لعمليات التجوية والتعرية، فضلاً عن الظروف المناخية ومدى انتشار الصدوع والانكسارات والتراكيب الخطية.

٤- كثافة التصريف المائية

يقصد بها مجموع أطوال جميع الأنهار الموجودة في الحوض النهري مقسوماً على مساحة الحوض الكلية [٢]. وتمكن أهمية هذا العامل في التأثير على سرعة الجريان ومعدل التصريف أثناء سقوط الأمطار، حيث يزداد سرعة الجريان بزيادة كثافة الصرف وينعكس ذلك على عمليات الحت النهرية، كما توجد عوامل أخرى تؤثر في كثافة التصريف ومنها (الظروف المناخية، طبيعة ونوعية الصخور، الغطاء النباتي)[٣]، ويتم التعرف على كثافة التصريف من خلال ما يلي:

---

[1] Horton , R, E , Erosional development of Stream and Their drainage , basins amer, 1945, P. 221.

[٢] باترك مكولا، الأفكار الحديثة في الجيومورفولوجي ، ترجمة وفيق الخشاب، عبد العزيز حميد الحديثي، مطابع جامعة بغداد، جامعة بغداد، ١٩٨٦، ص٢٧.

[٣] احمد علي حسن البيواتي، مصدر سابق، ص٣٩٤.

أ- كثافة الصرف الطولية

هي عبارة عن مجموع أطوال المجاري المائية في حوض التصريف مقسوماً على مساحته وفق المعادلة الآتية[١]:

كثافة الصرف الطولية =

$$\frac{\text{مجموع أطوال مجاري الشبكة المائية (كم)}}{\text{المساحة الكلية للحوض(كم}^{٢}\text{)}}$$

يتضح من جدول (٦) ان كثافة الصرف الطولية للحوضين بلغت (٠,٦٧٧) و(٣,٨٦٢) كم/كم^{٢} على التوالي، وهي كثافة منخفضة ويعزى ذلك إلى قلة سقوط الأمطار وارتفاع نفاذية الصخور وهذا لا يسمح بتكون مجاري مائية جيدة.

ب- كثافة الصرف العددية

هي عبارة عن عدد المجاري المائية في الحوض مقسوماً على مساحته ويستخرج وفق المعادلة الآتية

كثافة الصرف العددية =

$$\frac{\text{مجموع أعداد المجاري المائية / وادي}}{\text{مساحة الحوض(كم}^{٢}\text{)}}$$

وتكمن أهمية كثافة الصرف العددية في التصرف على وفرة المسيلات المائية والتقطع الحاصل في شكل حوض التصريف والزيادة في معدل أطوال المجاري المائية التي تتوافق مع الزيادة في عدد المجاري المائية في الوحدة المساحية الواحدة [٢].

ويتضح من جدول (٦) ان كثافة الصرف العددية للحوضين بلغت (٠,٢٦٣) و(٠,٢٧٧) وادي /كم^{٢} وهي كثافة منخفضة ويعزى ذلك إلى قلة سقوط الأمطار وارتفاع نفاذية الصخور في المنطقة.

---

[١] سعد عجيل مبارك الدراجي، مصدر سابق، ص١٤٤.

[٢] سعد عجيل مبارك الدراجي، مصدر سابق، ص١٤٤.

جدول (٦) خصائص شبكة التصريف المائية لحوضي منطقة الدراسة

رقم الحوض	كثافة الصرف الطولية (كم/كم٢)	كثافة الصرف العددية (وادي/كم٢)	معدل بقاء المجرى (كم٢/كم)	معدل النسيج الحوضي (كم)	معامل الانعطاف
٦	٠،٦٧٧	٠،٢٦٣	١،٤٧٦	٢،١١١	١،٣٩٠
١٠	٣،٨٦٢	٠،٢٧٧	٠،٢٥٨	٢،٧٧٥	١،١٧٧

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على:

١-خريطة (٧) و(٨).

٢- برنامج (Arc Gis 9,3).

٥- معدل بقاء المجرى

هو معيار للدلالة على متوسط الوحدة المساحية اللازمة لتغذية الوحدة الطولية وتستخرج وفق المعادلة الآتية:

$$\text{معدل بقاء المجرى} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم}^2\text{)}}{\text{مجموع أطوال المجاري المائية(كم)}}$$

يتضح من جدول (٦) ان معدل بقاء المجرى للحوضين بلغ (١,٤٧٦) و(٠,٢٥٨)كم٢/كم ويدل ذلك على ان ارتفاع قيم بقاء المجرى وينعكس لك على كبر مساحة الحوض.

٦- معدل النسيج الحوضي

يشير معدل النسيج الحوضي إلى عدد الأودية ودرجة نفاذيتها، وهو مؤشر لكثافة الصرف فضلاً عن انه يمكن ان يستخدم كمؤشر لقياس التطور التحاتي للأمراض المائية التي تعكس شدة التقطع في الحوض [١]. وهذا يرتبط بالتكوينات الجيولوجية والظروف المناخية والغطاء النباتي، فمنطقة الدراسة تتميز بتكوينات صخرية لها القابلية على الذوبان بالماء كالصخور الجيرية، فضلاً عن احتواءها على الفواصل والشقوق التي تعمل على تسرب المياه نحو الداخل وتبعاً لذلك تقل كمية المياه الجارية ، ويستخرج معدل النسيج الحوضي وفق المعادلة الآتية[٢]:

[١] رعد عبد الحسين محمد، مصدر سابق، ص٣٩١.

[٢] المصدر نفسه، ص٣٩٢.

$$\text{معدل النسيج الحوضي} = \frac{\text{أعداد أدوية الحوض}}{\text{محيط الحوض (كم)}}$$

فإذا كان معدل النسيج الحوضي (أقل من ٤) فعندها يوصف نسيج الحوض بأنه خشن، أما إذا كان المعدل يتراوح بين (٤-١٠) فأنه يوصف بالنسيج المتوسط الخشونة، أما إذا كان المعدل (أكثر من ١٠) فيوصف بالنسيج الناعم . يتضح من جدول (٦) ان معدل النسيج للحوضين بلغ (٢,١١١) و(٢,٧٧٥)كم فهما ذات نسيج خشن ويعزى ذلك إلى طبيعة الصخور وارتفاع نفاذيتها، فضلاً عن الظروف المناخية السائدة مما انعكس ذلك إلى انخفاض معدلات الحت.

٧- معامل الانعطاف

يقصد به درجة انعطاف الوادي عن المجرى المستقيم وشدة انثنائه ويقاس وفق المعادلة الآتية:

$$\text{معامل الانعطاف} = \frac{\text{طول الوادي الحقيقي (كم)}}{\text{طول الوادي المثالي(كم)}}$$

ولمعامل الانعطاف أهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية للأنهار والأودية فهو مؤشر لمعرفة المرحلة الجيومورفية، فضلاً عن معرفة مدى قدرة الوادي على الإزاحة والحت الجانبي ومدى تأثيره في استعمالات الأرض المختلفة، فضلاً عن تأثير ذلك على سرعة الجريان وانسيابية المجرى، كما يؤثر معامل الانعطاف في ازدياد كميات التبخر والتسرب المائي من الوادي بازدياد شدة الانعطاف[١].

ويتضح من جدول (٦) ان معدل الانعطاف للحوضين بلغ (١،٣٩٠) و(١،١٧٧) كم/ كم على التوالي مما يدل على ان الحوضين ذات التواء قليل ويعزى ذلك إلى البنية الجيولوجية ونوعية الصخور وطبيعتها والتربة والمناخ والغطاء النباتي.

٧- أنماط شبكة الصرف المائية

ان نمط التصريف هو الشكل الناتج عن اتصال وادي من مرتبة معينة بوادي آخر من نفس المرتبة أو من مرتبة أعلى، إذ يعكس نمط التصريف العلاقة بين (طبيعة التضاريس، درجة انحدار السطح، اختلاف الطبيعة الصخرية، نظام بنية طبقاتها، اثر حركات الرفع التكتونية، عمليات التصدع، طبيعة المناخ السائد، درجة التطور الحتي للحوض التي تؤثر في تكوين أو تطوير شبكة الصرف المائي.

ويعد النمط الشجيري أكثر أنماط التصريف شيوعاً في أحواض منطقة الدراسة، حيث يرتبط وجود هذا النمط في التصريف بالمناطق التي تكون صخورها متجانسة وتكون في الأغلب ذات طبقات صخرية أفقية الامتداد ويميل ميلاً بسيطاً

[١] كامل حمزة فليفل الاسدي، مصدر سابق، ص١٦٠.

ويختلف كثافة التفرع النهري في هذا التصريف تبعاً لدرجة صلابة الصخور ومساميتها ونوع المناخ، حيث تزداد كثافته كلما كانت الصخور قليلة الصلابة مع زيادة كمية الأمطار الساقطة[١].

الاستنتاجات

١- تعد منطقة الدراسة جزءاً من نطاق الرصيف المستقر لذلك ارتبط التطور التكتوني لها مع التطور التكتوني للرصيف المستقر، إذ تأثرت المنطقة بشكل كبير بالحركات التكتونية وقد تركت هذه الحركات آثارها على صخور القاعدة بشكل تصدعات باتجاه (الشرق- الشمال- الغرب- الجنوب) وكان لهذه الصدوع دوراً مهماً في تكوين وتطوير الأشكال الأرضية وفي اتجاه حركة المياه الجوفية.

٢- تتميز منطقة الدراسة بوجود تكوينات جيولوجية تعود إلى العصر الثلاثي والمتمثلة بتكوينات (أم أرضمة، الدمام، الزهرة، الجل) فضلاً عن ترسبات العصر الرباعي حيث يشغل مساحة صغيرة جداً من منطقة الدراسة.

٣- يتميز سطح المنطقة بتباين ارتفاعه حيث يصل أعلى ارتفاعاً له إلى (٤٤٠م) فوق مستوى سطح البحر باتجاه الجنوب بينما ينخفض هذا الارتفاع تدريجياً ليصل إلى (٢٠٠م) فوق مستوى سطح البحر شرق منطقة الدراسة.

٤- تتميز معظم الخصائص المورفومترية لحوضي منطقة الدراسة بتشابه نتائجها ويعزى ذلك إلى تشابه الظروف المناخية والبيئية والجيولوجية والتضاريسية.

التوصيات

١. ضرورة الاهتمام بالاحواض النهرية بأعتبارها مصدرا مهما للموارد الاقتصادية كالمياه والمعادن غير مستغلة بصورة صحيحة لحد الان .

قائمة المصادر

١. الأسدي، كامل حمزة فليفل، تباين خصائص المياه المورفومترية لوديان الهضبة الغربية لمحافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الكوفة، ٢٠١٢.

٢. بدر، هدى هاشم ، " التحليل المورفومتري الكمي لحوض وادي المرو وتقييم نوعية المياه الجوفية فيه" ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية"، العدد (١)، المجلد (٢٨)، ٢٠١٢.

٣. البيواتي، احمد علي حسن " مورفومترية حوض وادي دربندكومسيان شمال شرق اربيل"، مجلة أبحاث كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة دهوك، العدد (٢)، المجلد(٦)، ٢٠٠٧.

[١] عبد الاله كربل رزوقي، علم الأشكال الأرضية، مصدر سابق، ص١٢٥.

٤. جاري، طلال مريوش، ضياء الدين عبد الحسين، " مورفومترية حوض نهر الزعفران شمال شرق محافظة ميسان" ، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العدد (١٠)،٢٠١١.

٥- الدراجي، سعد عجيل مبارك ، أساسيات علم شكل الأرض الجيومورفولوجي، ط١، دار كنوز للطباعة والنشر، الأردن، ٢٠١٠,

٦- الزاملي، عايد جاسم، الأشكال الأرضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوة وآثارها على النشاط البشري، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الكوفة، ٢٠٠٧,

٧- سعود، مشاعل بنت محمد ، " تطبيقات تقنية الاستشعار عن بعد والأساليب الجيوديسية المتطورة في دراسة مورفومترية الوديان الجافة" ، مجلة دورية شهرية تصدر عن قسم الجغرافية، جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد (٢٦٥)، ٢٠٠٢.

٨. سلامة ، حسن رمضان ، " الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية" ، نشرة دورية محكمة تصدر عن قسم الجغرافيا جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد (٤٣)، ١٩٨٢.

٩. عمر ، محمد فوزي ، بسمان يونس حمد الطائي، "دراسة هيدروجيوموفولوجية كمية لحوض وادي الملح شمال العراق"، مجلة علوم الرافدين، جامعة الموصل، العدد (٢)، المجلد (١٦)، ٢٠٠٥,

١٠- عبد الحسين، جاسب كاظم ، " الخصائص المورفومترية لحوض الاشعلي"، مجلة جامعة ذي قار، العدد (٨) ، المجلد (٢)، ٢٠١٢.

١١- العجيلي، عبد الله صبار عبود ،" التقييم الهيدرومورفومتري لحوض وادي هتعبير هياس في محافظة السليمانية" ، مجلة سرى من رأى، جامعة سامراء، العدد(٣٩)، المجلد(١٠)، ٢٠١٤,

١٢. العيدان،رحيم حميد ، " التحليل الرقمي للخصائص المورفومترية لحوض وادي تاتجيرو باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية" ، مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة القادسية، العدد (٣)، المجلد (١١)، ٢٠٠٨، ص١١.

غزوان محمد أمين سلوم ، " حوض وادي هريرة" ، مجلة جامعة دمشق، العدد (٣ و ٤)، المجلد (٢٨)، ٢٠١٢,

١٣. محمد ، رعد عبد الحسين ، " الإمكانيات الجغرافية الطبيعية في قضاء السلمان ودورها في تحقيق التنمية الزراعية"، مجلة اوروك للعلوم الإنسانية، جامعة المثنى، العدد (٣)، المجلد (٦)، ٢٠٠٦.

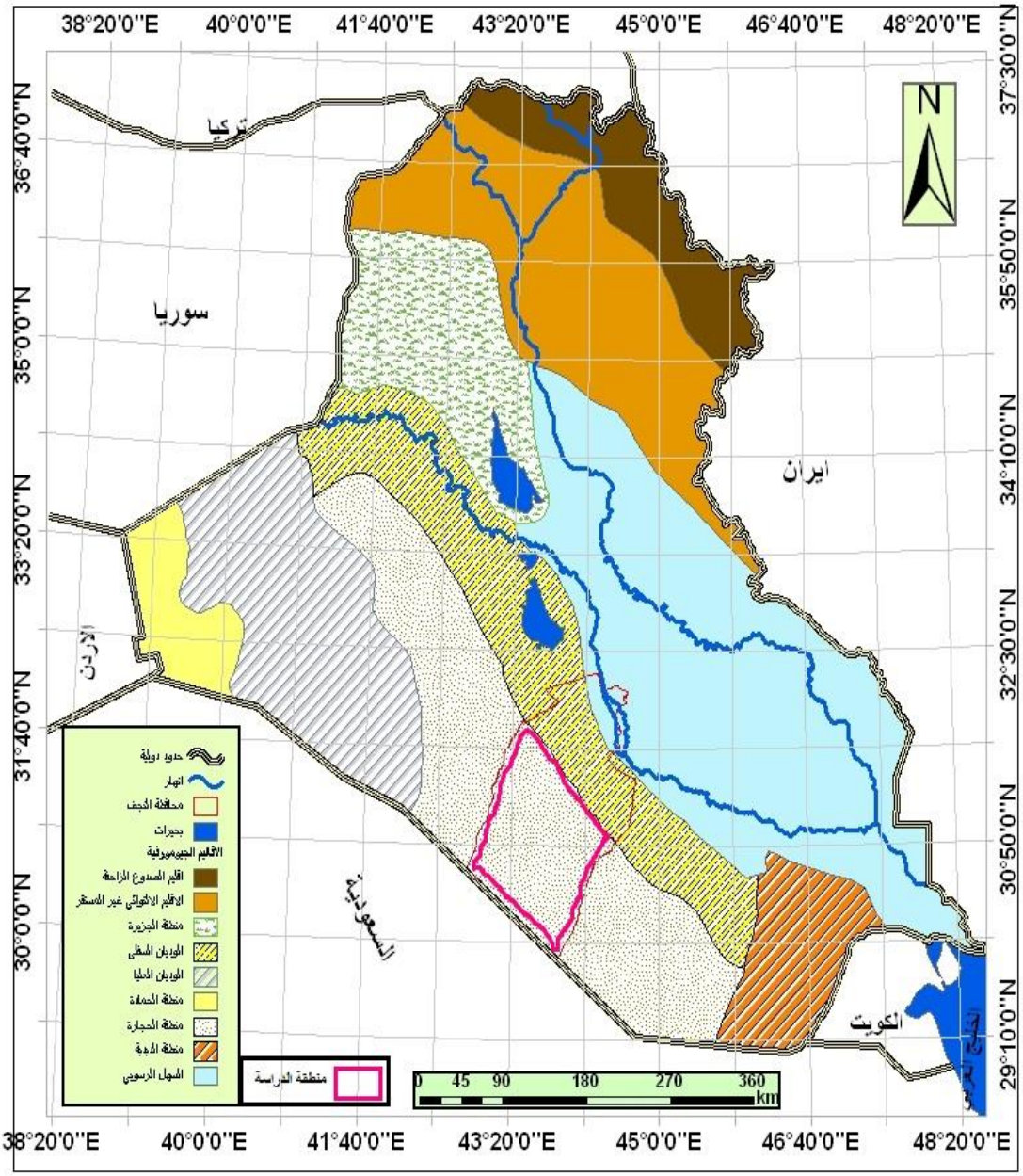
١٤. كربل، عبد الالة رزوقي، علم الأشكال الأرضية الجلومورفولوجيبا، جامعة البصرة، ١٩٨٦.

١٥. مكولا، باترك ، الأفكار الحديثة في الجيومورفولوجي ، ترجمة وفيق الخشاب، عبد العزيز حميد الحديثي، مطابع جامعة بغداد، جامعة بغداد، ١٩٨٦.

16-Horton , R, E , Erosional development of Stream and Their drainage , basins amer, 1945.

17-Strahlar A.N, Phgsical Geogrephy, john wiley and Sons , New York , 2nd , 1960.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق

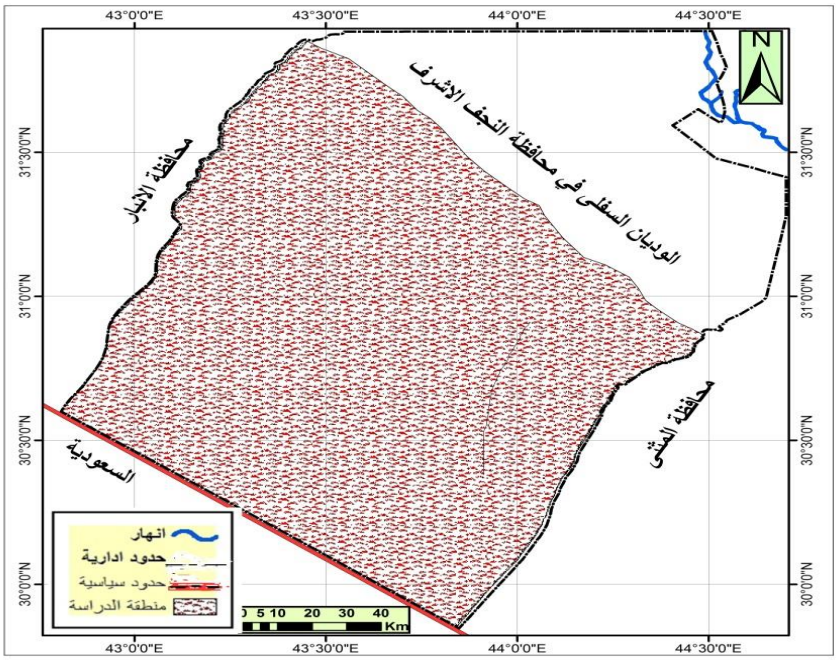


المصدر:. من عمل الباحثة بالاعتماد على :.

١. الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، خريطة العراق البنيوية ، ٢٠٠٦، مقياس (١/١٢٥٠٠٠٠٠).

٢- برنامج (ARC GIS9.3)

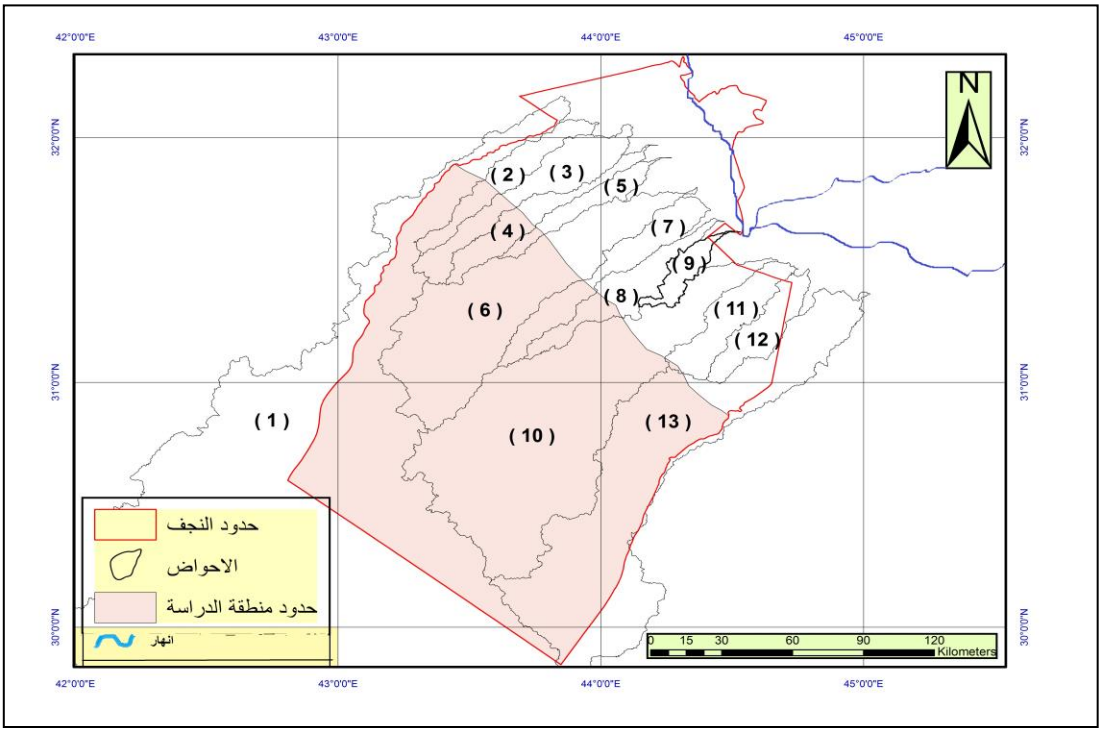
خريطة (٢) موقع منطقة الدراسة



المصدر:. من عمل الباحثة بالاعتماد على :.

١. الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، خريطة العراق البنيوية ، ٢٠٠٦، مقياس (١/١٢٥٠٠٠٠٠). ٢. برنامج (GIS Arc 9.3

خريطة (٣) أحواض وديان منطقة الدراسة



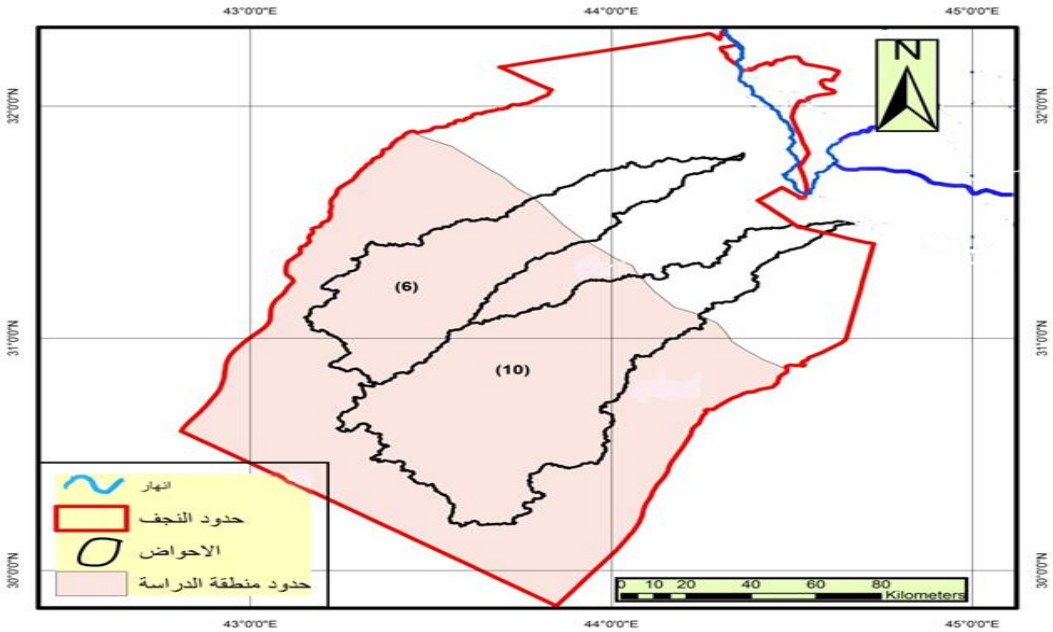
المصدر :. من عمل الباحثة بالاعتماد على :.

١. خريطة الارتفاعات الرقمية (Dem) .

٢. الخريطة الطبوغرافية ذات المقياس ١/ ١٠٠٠٠٠ والمقياس ١/٢٥٠٠٠٠.

٣. برنامج (Arc Gis 9.3).

خريطة (٤) حوضي منطقة الدراسة



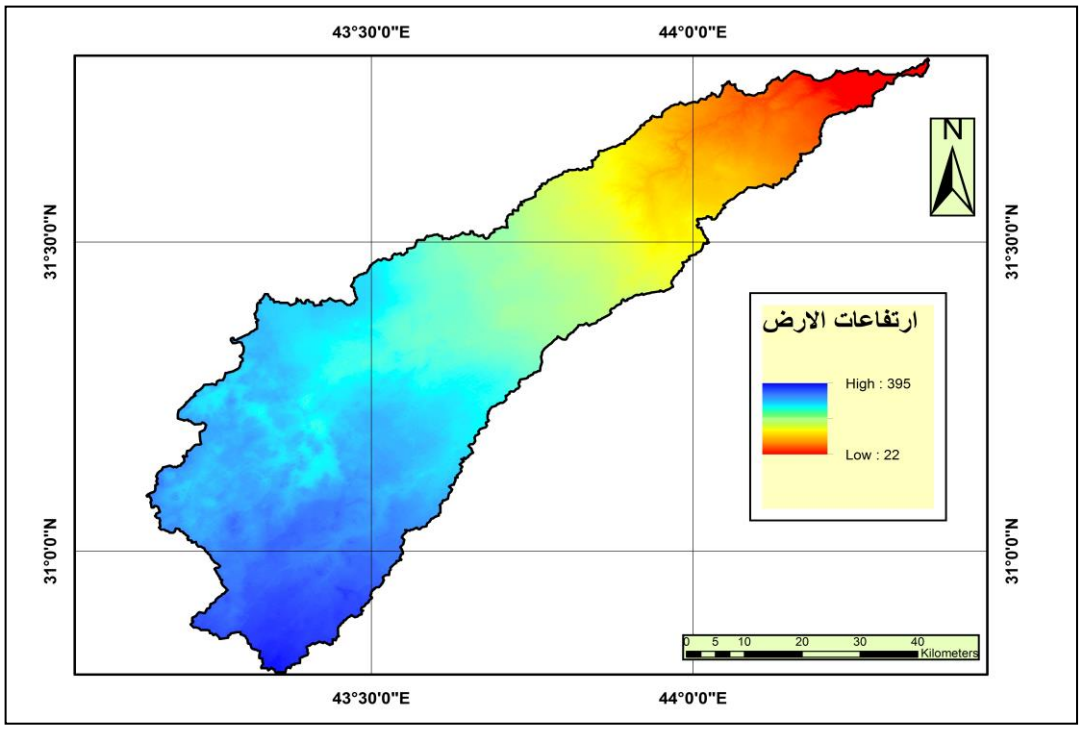
المصدر :. من عمل الباحثة بالاعتماد على :.

١. خريطة الارتفاعات الرقمية (Dem)

٢. الخريطة الطبوغرافية ذات المقياس ١/ ١٠٠٠٠٠، والمقياس ١/٢٥٠٠٠٠.

٣. برنامج (Arc Gis 9.3).

خريطة (٥) ارتفاعات الحوض رقم (٦)

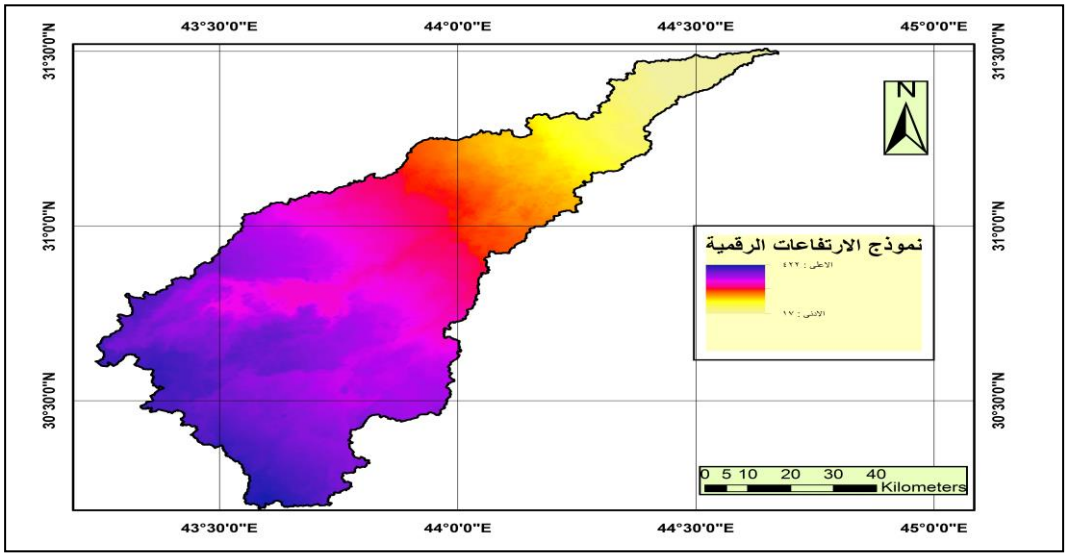


المصدر :. من عمل الباحثة بالاعتماد على :.

١. خريطة الارتفاعات الرقمية (Dem) .

٢. الخريطة الطبوغرافية ذات المقياس ١/ ١٠٠٠٠٠، والمقياس ١/٢٥٠٠٠٠.

خريطة (٦) ارتفاعات الحوض رقم (١٠)



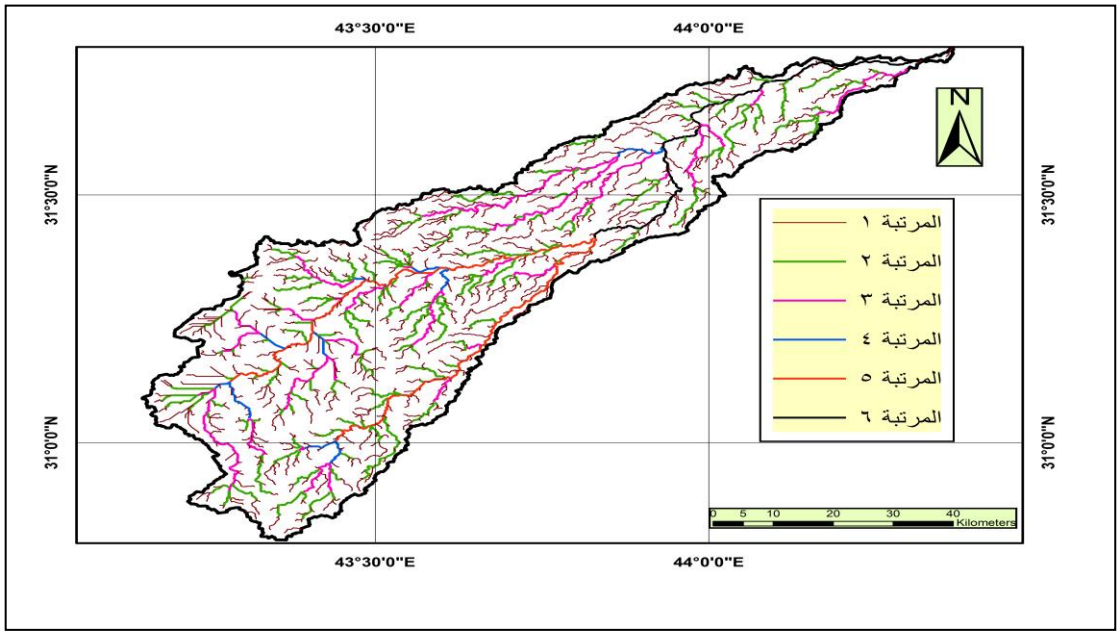
المصدر :. من عمل الباحثة بالاعتماد على :.

١. خريطة الارتفاعات الرقمية (Dem) .

٢. الخريطة الطبوغرافية ذات المقياس ١/ ١٠٠٠٠٠، والمقياس ١/٢٥٠٠٠٠.

٣. برنامج (Arc Gis 9.3)

خريطة (٧) المراتب النهرية للحوض رقم (٦)



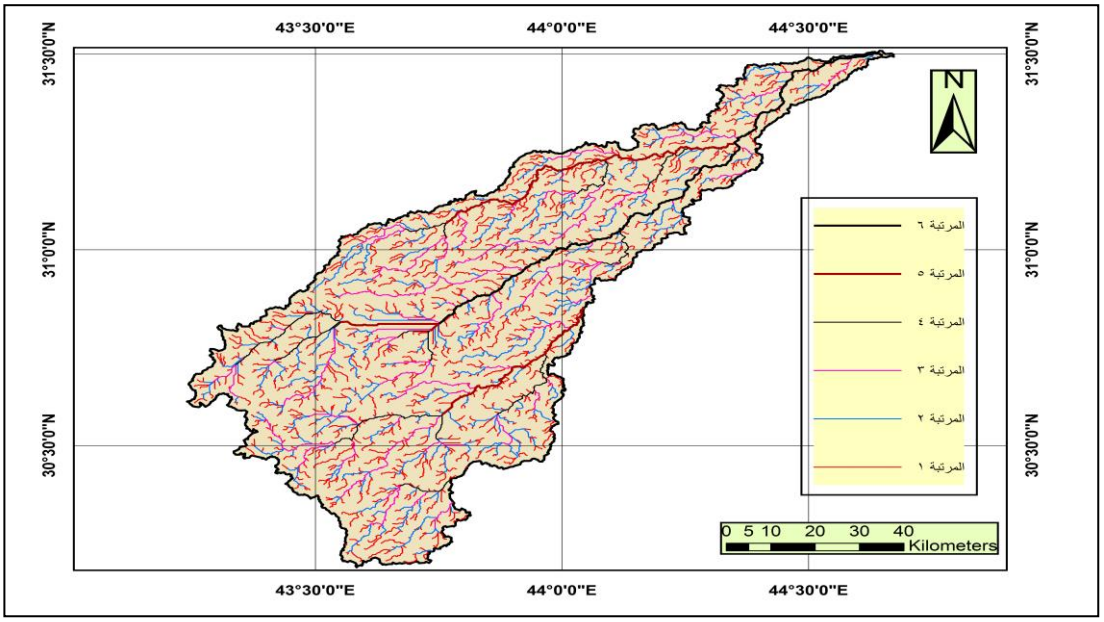
المصدر :. من عمل الباحثة بالاعتماد على :.

١. خريطة الارتفاعات الرقمية (Dem) .

٢. الخريطة الطبوغرافية ذات المقياس ١/ ١٠٠٠٠٠، والمقياس ١/٢٥٠٠

٣. برنامج (Arc Gis 9.3).

خريطة (٨) المراتب النهرية للحوض رقم (١٠)



المصدر :. من عمل الباحثة بالاعتماد على :.

١. خريطة الارتفاعات الرقمية (Dem) .

٢. الخريطة الطبوغرافية ذات المقياس ١/ ١٠٠٠٠٠، والمقياس ١/٢٥٠٠٠٠.

٣. برنامج (Arc Gis 9.3).