مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، المجلد 28، العدد 2: 2020.
Journal of University of Babylon for Humanities, Vol.(28), No.(2): 2020.

مورفومترية حوض وادي الكروي (شرقي محافظة واسط)

حنان عبد الكريم عمران
قسم الجغرافية/كلية التربية الأساسية/جامعة بابل
Hanankarim788@gmail.com

حسين كريم حمد الساعدي
قسم الجغرافية/كلية التربية للعلوم الانسانية/جامعة واسط
husien876@gmail.com

معلومات البحث
تاريخ الاستلام : 2019 /12/29
تاريخ قبول النشر: 2/ 2/ 2020
تاريخ النشر: 19 / 4/ 2020

الخلاصة:

تهدف الدراسة إلى استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في الكشف عن الخصائص المورفومترية لحوض وادي الكروي والمتمثلة بالخصائص المساحية والشكلية والتضاريس وخصائص شبكة الصرف المائي فضلاً عن أنماط التصريف لبناء قاعدة معلومات جغرافية رقمية للحوض.

اعتمدت الدراسة على تحليل المرئيات الفضائية Landsat ETM ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، واستخدام برنامج Arc map10.6 في اعداد خرائط شبكات التصريف وتحديد رتب المجاري وحساب المتغيرات المورفومترية واجراء القياسات. وبيانات محطات الرصد الجوية وقد تمّ اتباع المنهج التحليلي من حيث دراسة البيئة العاملة لوديان منطقة الدراسة، والمنهج الكمي الذي يهدف إلى تطبيق المعايير والمقاييس الكمية في تحليل العمليات الجيومورفولوجية من أجل تقييم الموارد الطبيعية، وتم انتاج خريطة الشبكة النهرية والتي صنفت بحسب طريقة ستريلر إلى مراتبها النهرية، ودراسة العوامل الطبيعية المؤثرة في الحوض لاسيما الطبيعة الصخرية والمناخ والخصائص الطبوغرافية.

بلغت مساحة الحوض الكلية (59.73كم2)، وبلغ عدد المراتب النهرية خمسة مراتب نهرية وتباينت هذه المجاري في اعدادها وأطوالها بحسب مراتبها وأطوالها وبمجموع أعداد المجاري النهرية (86.94). بسبب التباين في عمليات تكوينها ونشاتها فضلاً عن تباين العوامل البيئية المكونة لها، وتباينت الخصائص التضاريسية لحوض وادي كروي.

الكلمات الدالة: الحوض، نموذج الارتفاع الرقمي، الشبكة النهرية.

The Morphometry of Wadi Karawi Basin (East of Wasit Governorate)

HussainKarimHamad Al Saadi
Geography Department / College of Basic Education / University of Babylon

Hanan Abdel KarimOmran
Department of Geography / College of Education for Humanities / Wasit University

Abstract

study is to use GIS technology to detect the morphological characteristics of Wadi Al-Karawi basin, which are represented by cadastral, morphological, terrain, and drainage network characteristics, as well as drainage patterns to build a digital geographic database for the basin. The study was basedsed on Landsat ETM analysis and digital elevation model (DEM). The analytical methodology was followed in terms of studying the working environment of the valleys of the study area, and the applied methodology that aims

by University of Babylon is licensed under a Journal of University of Babylon for Humanities (JUBH)
Creative Commons Attribution 4.0 International License

to apply quantitative criteria and measurements in the analysis of geomorphological processes for the assessment of natural resources. And study the natural factors affecting the basin, especially rocky nature, climate and topographic characteristics. The total area of the basin (59.73 km 2), and reached five river beds and these sewers vary in numbers and lengths according to their ranks and lengths and the total number of riverbeds (86.94). Due to the variability in their formation and starch processes, as well as their environmental factors, the terrain of the WadiKarwi basin varied.

Keywords: basin, digital elevation model, river network..

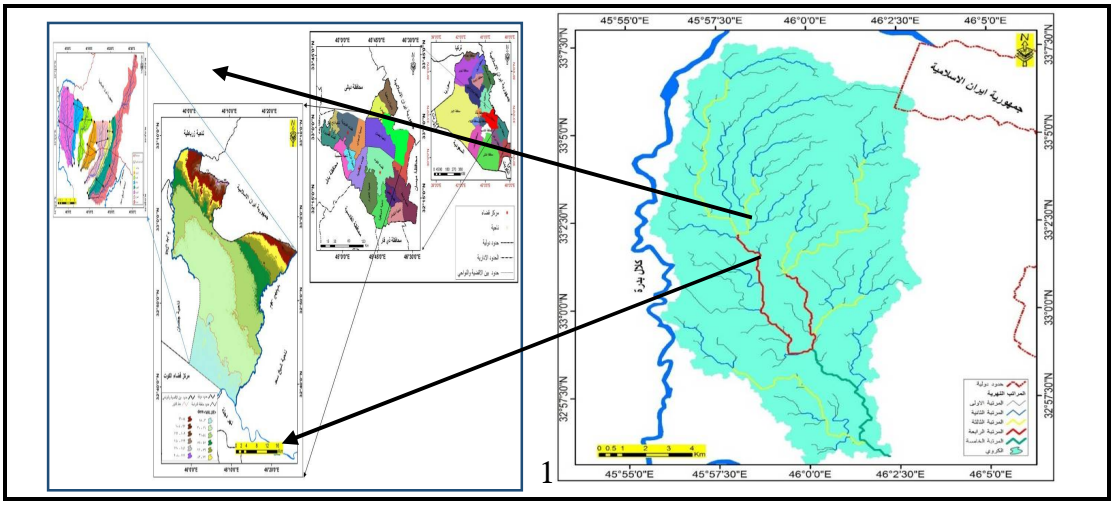
المقدمة:

إن دراسة الخصائص المورفومترية تمثل أحد الاتجاهات الحديثة لدراسة الأحواض المائية، وترتبط الخصائص المورفومترية للأحواض المائية ارتباطاً مباشراً بالعوامل الطبيعية أهمها المصادر المائية لتلك الأحواض، لذلك يعدّ حوض الصرف النهري هو الوحدة الاساسية لعمل البحوث الكمية إذ إن قياس الصفات الطبيعية للنظم النهرية أوالاودية من التطورات الحديثة في مجال الجيومرفولوجية التطبيقية التي تعتمد على التحليل الاحصائي والرياضي لوصف التضاريس الارضية.

إن الخصائص المورفومترية ترتبط بشبكة التصريف المائية، وتعتمد دقة نتائج التحليل المورفومتري على دقة رسم شبكة المجاري المائية. وتوفر لنا تقنية نظم المعلومات الجغرافية برامج متطورة لإجراء التحليلات المورفومترية التي تم اعتمادها في هذه الدراسة متمثلة في المستوى الثالث (Toolbox–Spatial Analyst – Hydrology) معتمدة على بيانات دقيقة ذات درجة وضوح مكاني عالية متمثلة في (المرئية الفضائية، ونموذج الارتفاعات الرقمية DEM) التي تساعدنا في رسم شبكة التصريف المائية بصورة دقيقة وواضحة مما ينعكس على نتائج التحليل المورفومتري موفرة بذلك الجهد والوقت. ان الخصائص الموفومترية تعكس الأحوال الطبيعية المُصاحبة للأحواض المائية اذ تؤثر فيها بشكل مباشر، ولاسيما البنية الجيولوجية والمناخ والغطاء النباتي اذ ان اي تغيير في هذهِ العوامل يؤدي الى تغيير واضح في الخصائص المورفومترية. وتُعدّ الدراسات الموفومترية أحد الاتجاهات الحديثة في دراسة الأحواض النهرية، لذلك يُمثل حوض الصرف الوحدة الأساسية لأجراء البحوث لأن حوض الصرف النهري يتمثل بوحدة مساحية تُحدد بموجبها خصائص ومعطيات يمكن قياسها فإن النتائج التي يمكن التوصل اليها تستخدم في دراسة هيدرولوجية النهر ومعرفة مقدار التصريف المائي والتنبؤ عن ذلك فضلاً عن معرفة خصائص فيضان النهر وسبب ذلك هو ان شكل حوض النهر وحجمهُ وتكوينهُ الداخلي خصائص تتحكم جميعها في تحديد خصائص جريان النهر. إذ يكون الشكل العام لروافد النهر ورتبهِ المختلفة داخل الحوض نِتاج للعلاقة بين خصائص صخور المنطقة واشكالها التركيبية من جانب واحوال المناخ القديم والحالي من جانب آخر تعكس خصائص الصخور من حيث درجة النفاذية والصلابة والانحدار العام للسطح ومناطق الضعف الصخري ويبرز أثر كل تلك الخصائص في تعديل المظهر العام لشكل الصرف النهري وتحديد نشاط أوديتهُ(1)

حدود منطقة الدراسة: تقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض (15ً 40ِ 32° –37ً 10ِ 33°) شمالاً، وبين خطي طول (39ً 36ِ 45° –55ً 57ِ 46°) شرقاً، أما جغرافياً فمن الشمال يحدها مركز قضاء بدرة ومن الجنوب نهر دجلة ومن الشرق جمهورية إيران الاسلامية، ومن الغرب نهر كلال بدرة، تبلغ مساحة منطقة الدراسة (176.13) كم^2. خريطة (1).

خريطة (1) حدود منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على الخريطة الطبوغرافية مقياس 1:100000، وبيانات الارتفاع الرقمي DEM.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذه الدراسة من كون احواض منطقة الدراسة من الأودية الموسمية في شرق محافظة واسط، إذ تجري فيها المياه أثناء فصل الشتاء والربيع عند سقوط الأمطار التي غالباً ما تكون بصورة وابل غزير في اوقات غير منتظمة في الكم والزمان، وإن هذه الاحواض تعد اقليماً جيومورفياً مميزاً ومتكاملاً لذلك تبرز اهمية الدراسة من هذا المنطلق.

مشكلة البحث:

ما مدى تأثير العوامل الطبيعية في الخصائص المورفومترية لمنطقة الدراسة؟

فرضية البحث: تؤثر العوامل الطبيعية المتمثلة في البنية الجيولوجية والسطح والعناصر العوامل المناخية في الخصائص الموفومترية للمنطقة.

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة:

1-الجيولوجيا:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشرقي من محافظة واسط فهي بهذا تمتد ضمن منطقة السهل الرسوبي وهذا الموقع اعطاها الكثير من السمات الطبيعية المتمثلة بالتكوينات الأرضية واختلاف السطح، وتعد البنية الجيولوجية من العوامل الطبيعية المؤثرة في مورفومترية الأحواض النهرية، إذ إن طبيعة الصخور ونظام بنية الطبقات والتراكيب الصخرية كلها عوامل تشترك في تشكيل الخصائص المورفومترية للشبكة المائية. تظهر الترسبات الحديثة في منطقة الدراسةوالمتمثلة ب (ترسبات المراوح الفيضية، ترسبات مالئة للوديان، ترسبات الأهوار وترسبات السهل الفيضي).

2-التضاريس:

تقع منطقة الدراسة بين خطي كنتور(16-140) م فوق مستوى سطح البحر، وتتصف بأنها قليلة التباين من الناحية الطوبوغرافية، وعلى الرغم من هذا التباين القليل فأن المنطقة تتضمن بعض التضاريس التي تشير إلى

وجود تباين من حيث ارتفاعها عن المستوى العام للمنطقة، كما هو الحال فيما يخص التلال الواقعة على طول امتداد جبل حمرين وكذلك الجروف الصخرية وحافات الاودية والموائد الصخرية، فضلاً عن وجود العديد من المنخفضات مثل الوديان الجافة وشبكات التصريف الشائعة في منطقة الدراسة.

3-المناخ:

تعد عناصر المناخ عامل مهم في تشكيل شبكة المجاري المائية للحوض، وبحسب قوة وتأثير تلك العناصر وتركزها، لذا تمت دراسة المناخ بالاعتماد على محطات (بدرة، علي الغربي وايلام) المتواجدة في منطقة الدراسة. وطبقت معادلة (لانج) لقياس معامل الجفاف في منطقة الدراسة، إذ بينت إن محطة (ايلام) ذات مناخ رطب، أما محطة (بدرة، علي الغربي)، وبذلك فأنها تقع ضمن المناخ شبه الجاف.

ثانياً: الخصائص المورفومترية لحوض كروي:

1-مساحة وأبعاد حوضوادي كروي:

تشمل دراسة مساحة وابعاد احواض التصريف دراسة المساحة الاجمالية لأحواض التصريف، وابعادها وهي الطول والعرض والمحيط مما يعين على وديان الخصائص الحجمية لهذه الأحواض، وحساب العديد من الخصائص المورفومترية المرتبطة بالخصائص الشكلية لحوض التصريف وشبكاته في المنطقة الدراسة (2).

1-1-مساحة حوض التصريف Basin Area:

تفيد دراسة مساحة أحواض التصريف في علاقتها الوثيقة بنظام الشبكة،وفي حالة تشابه كل العوامل المورفولوجية فان حجم التصريف وقمته ترجعان أساساً إلى مساحة حوض التصريف(3). تبلغ المساحة الاجمالية لحوض كروي(59.73)كم^2. وبذلك فهو أحد الأحواض المتوسطة المساحة بالنسبة للأحواض المجاورة. جدول (1).

جدول (1) مساحة وأبعاد حوض كروي

اسم الحوض	المساحة		الطول		العرض		المحيط	
	كم^2	%	كم	%	كم	%	كم	%
وادي الكروي	59.73	7.01	16.28	9.10	5.11	9.71	38.21	8.59

المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc map10.6

1-2-محيط الحوض (Basin Perimeter):

يرمز لمحيط الحوض المائي بالرمز (P) ويحسب بوحدات قياس الطول (المتر، الكيلومتر، الميل)، ويطلق على محيط الحوض بخط تقسيم المياه (Water DividedLine) والذي يقصد به المنطقة الجبلية التي يتصرف على كلا جانبيها المياه في اتجاهين مختلفين أو أكثر، وقد بلغ محيط حوض كروي (38.21) كم، جدول(1)، ويرتبط المحيط بعلاقة طردية مع المساحة.

1-3-طول الحوض (Basin Length): يرمز لطول الحوض المائي بالرمز (L) ويحسب بالكيلومتر(كم)، وهو يمثل أحد المتغيرات المورفومترية الهامة، من خلال طول الحوض المائي نستطيع ايجاد العديد من

الخصائص الأخرى الخاصة بحوض التصريف المائي. ويتم قياس طول الحوض المائي بعدة طرائق متعارف عليها:

-طريقة (Schumm): وهي من الطرائق المتعارف عليها في ايجاد طول الحوض المائي وهو عبارة عن خط يمتد من اوطأ نقطة في الحوض المائي والتي تمثل (نقطة مصب الحوض) إلى أعلى نقطة في منطقة تقسيم المياه والتي تمثل (نقطة منبع الحوض).

-طريقة (Maxwell): وهي من الطرائق المتعارف عليها في ايجاد طول المحيط المائي حيث يمكن تحديد طول الحوض من خلال قياس طول خط موازٍ للقناة النهرية الرئيسية من المصب إلى المنبع.

إذ تم الاعتماد على هذين الطريقتين لرسم طول الحوض المائي للوديان المدروسة، وهو خط يمتد من نقطة مصب الحوض إلى اعلى نقطة في منطقة تقسيم مياه الحوض باتجاه المنبع حيث بلغ طول الحوض وبالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) (16.28) كم، وان استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية سهلت ايجاد طول الأحواض عن طريق أجراء العمل (Snapping). كذلك يمكن استخراج طول الحوض المائي باستخدام المعادلة المورفومترية الآتية (4).

$$L = \frac{A(Km^2)}{Bw(Km)}$$

إذ إن:L: طول الحوض المائي (Km).

A: مساحة الحوض المائي (Km^2).Bw: عرض الحوض المائي (Km).

وامتاز بالشكل الطولي مما يدل على ارتفاع المعامل الهبسومتري وبالتالي زيادة عملية التعرية الحتية في الصخور الكلسية التي تتأثر بالتعرية المائية.

1-4-عرض الحوض (Basin Width):

يقصد بعرض المسافة المستقيمة العرضية التي تكون بين أبعد نقطتين على محيط الحوض. إن اختلاف أشكال الأحواض المائية وكثرة تعرج محيطها سبب صعوبة قياس عرض الحوض. كذلك من الممكن حساب عرض الحوض المائي باستخدام المعادلة المورفومترية (1). وبلغ عرض حوض كروي (5.11) كم. جدول (1)، يعد التباين في عرض الأحواض المائية نتيجة تباين نظام ونوع الصخور مما تؤدي إلى تباين عمليات التعرية التي تنحدر نحو الوادي الرئيس، مما يزداد معها متوسط عرض الحوض.

2-الخصائص الشكلية:

إن دراسة أشكال التطبيقات المورفومترية لأحواض الصرف لها أهمية في معرفة شكل حوض الصرف النهري فضلا عن العمليات الجيمورفولوية السائدة في المنطقة، تفيد الدراسة التطبيقية المورفومترية لشكل الحوض في قياس معدلات التعرية المائية أذ يمكن معرفة قياس كميات المياه في مجرى النهر الرئيسي وأثرها على الاشكال الارضية ومساحة أحواضها(5) إذ إن مورفولوجية شكل احواض التصريف تتأثر بثلاثة عوامل رئيسة هي الخصائص الطبيعية للصخور والبنية الجيولوجية والخصائص المناخية. ومن أهم المعاملات المورفومترية تشمل:

2-1-معامل شكل الحوض (Form Factor of Basin):

يرمز لمعامل شكل الحوض بالرمز (F) ويتم حسابه بقسمة مساحة الحوض المائي (كم^2) على مربع طول الحوض المائي (كم)، وحسب المعادلة المورفومترية الآتي(6)

$$F = \frac{A(Km^2)}{L^2(Km)}$$

إذ إن: F : معامل شكل الحوض وهو خالٍ من الوحداتA.: مساحة الحوض المائي (كم2).

L^2 : مربع طول الحوض المائي.

إن معامل الشكل له علاقة بين طول الحوض ومساحة التصريف، حيث يدل هذا على مدى التنسيق بين أجزاء حوض التصريف وانتظام شكله، فإذا كانت القيم مرتفعة تشير إلى التنسيق بين أجزاء حوض التصريف واقترابه من الشكل المربع أو القريب إلى الدائري الذي له الدور في سرعة تحويل مياه الأمطار إلى سيول ومدى خطورتها على المنطقة، بينما إذا كانت القيم منخفضة تشير إلى عدم التنسيق بين أجزاء حوض التصريف حيث يكون الحوض واسعاً عند المنابع وضيق عند المصب ومن ثم يكون شكل حوض التصريف مقارباً للشكل المثلث. وقد بلغ معامل شكل الحوض في حوض كروي (1.367). جدول (2).

جدول (2) الخصائص الشكلية لحوض كروي

اسم الحوض	معامل شكل الحوض	معامل الاستدارة	معامل الاستطالة	معامل الانبعاج	معامل تماسك الحوض المائي
وادي كروي	1.367	0.526	0.535	0.068	2.01

المصدر: بالاعتماد على برنامج .Arc map10.6 وبرنامج اكسل لاستخراج النتائج للمعادلات

3-1-2-2-معامل استدارة الحوض (Circularity Factor of Basin):

يرمز الىمعامل استدارة الحوض المائي بالرمز (C_F) ويتم حسابه من قسمة مساحة الحوض المائي مقسوم على مساحة الدائرة التي لها محيط الحوض نفسه، وفقاً للمعادلة المورفومترية الآتية(7).

$$C_F = \frac{4\pi A}{P^2}$$

إذ إن: C_F: معامل استدارة الحوض المائي.

A : مساحة الحوض المائي (كم^2).

P : محيط الحوض المائي.

π: النسبة الثابتة (3.1416).

تدل نسبة الاستدارة على النسبة بين مساحة الحوض إلى مساحة الدائرة التي لها محيط الحوض نفسه وتعد نسبة الاستدارة معكوس مورفولوجيا لنسبة الاستطالة حيث يقصد بها تشابه شكل حوض التصريف مع الشكل الدائري. حيث يوضح المدلول الجيومورفولوجي لنسبة الاستدارة لوجود علاقة طردية بين قيمة نسبة الاستدارة، وشكل الحوض فكلما ارتفعت القيمة واقتربت من الواحد الصحيح كان الحوض أكثر ميلاً للاستدارة والعكس

صحيح. وقد بلغ معدل نسبة الاستدارة لحوض كروي (0.526)،وهو بذلك أقرب إلى الشكل الدائري ويدل على تطور الدورة الجيومورفولوجية، وأيضا يزيد من دلالية خطر الفيضان. جدول (2).

3-1-2-3-معامل الاستطالة (Elongation Factor):

ويرمز إلى معامل الاستطالة بالرمز (EF)، ويتمّ حساب هذا المتغير المورفومتري من حاصل قسمة قطر دائرة مساحتها مساوية لمساحة الحوض على اقصى طول للحوض المائي، بحيث إذاما كان معامل الاستطالة أصغر من واحد صحيح يكون شكل الحوض أقرب الى المستطيل أما إذا أصبحت القيمة أكبر من الواحد الصحيح، فأن شكل الحوض لايكون مستطيلاً ويقترب من الشكل الدائري، يمكن تمثيل معامل الاستطالة بالمعادلة المورفومترية الآتية:(8).

$$E_F = 2\frac{\sqrt{\frac{A}{\pi}}}{L}$$

إذ إن: E_F : معامل الاستطالة.

A: مساحة الحوض المائي (كم2).

L: اقصى طول للحوض المائي (كم).

π : النسبة الثابتة (3.1416).

إنّ قيمة معامل الاستطالة التي تمّ الحصول عليها باستخدام المعادلة قد بلغ معدل الاستطالة حوض كروي (0.535) ويقترب بذلك إلى الشكل الدائري، وتمتاز الأحواض الأقرب إلى الاستدارة بجريان مائي غير منتظم زمانياً وكميات قليلة لطول مجاريها ولاسيما المراتب العليا منها وتعرج خطوط تقسيم المياه وقليلة التضرس والانحدار، كما تتطابق محاور وديانها مع اتجاهات تتبع الظواهر الخطية، مما يزيد من أطوالها.

3-1-2-4-معامل الانبعاج (Lemniscate Factor):

ويرمز لمعامل الانبعاج بالرمز (L_F) ويتم الحصول علية من حاصل قسمة مربع طول الحوض المائي على أربعة أمثال مساحة الحوض المائي وذلك بحسب المعادلة المورفومترية الرياضية الآتية:

$$L_F = \frac{L^2}{4A}$$

إذ إن: L_F: معامل الانبعاج.

L: اقصى طول للحوض المائي (كم).

A: مساحة الحوض المائي (كم2).

يدل معامل الانبعاج على العلاقة بين مربع طول حوض التصريف إلى أربعة أمثال مساحة الحوض وهو يدل على مدى التشابه بين شكل حوض التصريف والشكل الكمثري لان معظم احواض التصريف المتناسقة الشكل تميل إلى الشكل الكمثري وليس الشكل الدائري تماما حيث تدل القيم المرتفعة لمعامل الانبعاج الى الزيادة في استطالة حوض التصريف وسيادة عمليات النحت الراسي أكثر من النحت الجانبي. بينما تدل القيم المنخفضة إلى زيادة انبعاج شكل الحوض مما يدل على زيادة اطوال واعداد المجاري في الرتب الدنيا مع سيادة عمليات النحت الراسي والجانبي. وقد بلغ معدل معامل الانبعاج في حوض كروي (0.068)، وهي نسبة تدل على زيادة طول

المحيط على حساب مساحته بسبب تعرجه الشديد ومن ثم يُكون شكلاً أقل انتظاماً، وإن الأحواض المائية قطعت شوطاً في مرحلة التعرية.

35-معامل التماسك للحوض المائي (خاصية شكل الحوض)(Compactness Factor of Basin):

إن معامل تماسك الحوض المائي هو مؤشر آخر يدل على ابتعاد أو اقتراب شكل الحوض من الشكل الدائري، فإذا كانت قيمة معامل التماسك أكبر من قيمة العدد واحد صحيح ابتعد شكل الحوض عن الشكل الدائري وكان أكثر استطالة، إن معامل التماسك للحوض المائي يرمز بالرمز (C)، من الممكن استخراجه من حاصل قسمة محيط الحوض المائي على اثنين مضروبة في جذر محيط دائرة لها مساحة الحوض المائي نفسها وبحسب المعادلة الرياضية الآتية:

$$C = \frac{P}{2\sqrt{M\pi}}$$

إذ إن:C: معامل التماسك للحوض المائي.

P: محيط الحوض المائي

M : محيط دائرة لها مساحة الحوض المائي نفسها. π: النسبة الثابتة (3.1416).

قد بلغ معدل التماسك لحوض كروي (2.01)، تدل على إن الأحواض أكثر من الواحد الصحيح مما يدل على اقترابها من الشكل الدائري، وهذا يزيد من خطر تصريف موجة السيول خلال مدة تكون العواصف المطرية على احواض الوديان.

3-1-3-الخصائص التضاريسية لأحواض التصريف:

تعد دراسة الخصائص التضاريسية لأحواض التصريف على مدى شدة وتضاريس ووعورة احواض التصريف، وذلك تبعا لنشاط عمليات التعرية وتأثير الخصائص الجيولوجية في المنطقة وانها تدل على المرحلة الجيومورفية التي بلغتها أحواض التصريف.وتشمل:

3-1-3-1-التضاريس النسبية Relative Relief:

تدل التضاريس النسبية على العلاقة بين المدى التضاريسي أي الفرق بين اعلى وأدنى منسوب داخل حوض التصريف ومحيط حوض التصريف. ويدل المعامل على وجود علاقة ارتباط عكسية بين قيمة التضاريس النسبية ودرجة مقاومة الصخور لعوامل التعرية في حالة ثبات الظروف المناخية وبحسب المعادلة الأتية:(9).

$$Rr = \frac{H}{P \cdot 100}$$

Rr = التضاريس النسبية

H = الفرق بين اعلى وادنى نقطة داخل الحوض التصريف كم

p= طول محيط الحوض م

ومن تحليل نتائج المعادلة يتبين أنه قد بلغ قيمة التضاريس النسبية في حوض كروي (3.193)، ويمتاز بضعف تركيبها الصخري ومساحاتها الكبيرة مما أدى إلى تباين بين المنبع والمصب وتباين عمليات التعرية فيها. جدول (3).

3-1-3-2-نسبة التضرس Relief Ratio:

تعد نسبة التضرس عاملاً مهما في قياس شدة تضرس احواض التصريف، لأنها توضح بصورة غير مباشرة درجة انحدار سطح الاحواض وتتناسب قيم معامل تناسبا طرديا مع درجة التضرس، إذ كلما ارتفعت قيمة نسبة التضرس اوضح ذلك شدة تضرس سطح حوض التصريف. ويدل على المرحلة الجيومورفولوجية التحاتية المبكرة التي يمر بها والعكس صحيح(10). وتتناسب قيم نسبة التضرس تناسبا عكسيا مع مساحة احواض التصريف ومن ثم مع كمية التصريف. بلغت نسبة التضرس لحوض كروي (7.494)، جدول(3).

جدول (3) الخصائص التضاريسية لحوض كروي

اسم الحوض	التضاريس النسبية	نسبة التضرس	درجة الوعورة	الرقم الجيومتري	التكامل الهيبسومتري
وادي الكروي	3.193	7.494	178	8.859	2.2

المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc map10.6. وبرنامج اكسل لاستخراج النتائج للمعادلات.

3-1-3-3-درجة الوعورة Ruggedness Number:

تدل درجة الوعورة على العلاقة بين تضاريس احواض التصريف وكثافة التصريف. مما يدل على درجة تقطع السطح بالمجاري المائية، ويلقى الضوء على المرحلة الجيومورفولوجية التحاتية التي تمر بها أحواض التصريف. وتتناسب قيم معامل درجة الوعورة تناسبا طرديا مع كل من تضرس الحوض وكثافة التصريف ويدل ذلك على زيادة الوعورة وشدة الانحدارات وطولها، ويرتبط ارتفاع كل من درجة الوعورة وكثافة التصريف بالزيادة في حجم الجريان المائي السطحي في احواض التصريف وبحسب المعادلة الآتية:(11)جدول(3).

$$Rn = H * D$$

إذ إن:RN= درجة الوعورة

H= التضرسD = كثافة التصريف (كم/كم^2)

بلغت درجة الوعورة لحوض كروي(178)، وهذا يدل على حداثة دورته التحاتية. مما ينعكس على كثافة التصريف لذروة السيول ومدى مخاطرة على المنطقة خلال تصريف ذروات السيول وتقطع سطح الارض بشكل كبير جداً.

3-1-3-4-الرقم الجيومتري Geometric Number:

يوضح الرقم الجيومتري مدى تضرس سطح حوض التصريف مع الاخذ بنظر الاعتبار متغير درجة الانحدار السطح. فهو يدرس العلاقة بين أكثر من متغيرين في أحواض التصريف تشمل كثافة التصريف، وتضاريس الحوض ودرجة انحدار سطح الحوض. ويدل ارتفاع قيمة الرقم الجيومتري على انخفاض درجة انحدار سطح الحوض. وهذا ينعكس على قيمة التضرس وكثافة التصريف للأحواض.وبحسب المعادلة الآتية:

$$Gn = \frac{HD}{\theta}$$

إذ إن: Gn = الرقم الجيومتري

HD = درجة الوعورة

θ = درجة انحدار سطح الارض حوض التصريف (يستخرج من المعادلة $\theta = \frac{H}{L}$)

H= المدى التضاريسي كم

L= طول حوض التصريف كم

ومن تحليل جدول (3) بلغ الرقم الجيومتري لحوض كروي (8.859)،ويدل على إن قيمة الرقم الجيومتري مرتفعه مما ينعكس على درجة الانحدار الحوض.

3-1-3-5-التكامل الهيبسومتريHypsometric Integal:

يدل معامل التكامل الهبسومتري على المرحلة الجيومورفولوجية التي وصلت إليها أحواض التصريف، وتحديد المدة الزمنية التي قطعتها من دورتها الجيومورفولوجية. ويتم حسابها من خلال العلاقة بين تضاريس حوض التصريف ومساحة حوض التصريف وتدل القيم المرتفعة لمعامل التكامل الهبسومتري على زيادة مساحة أحواض التصريف على حساب انخفاض المدى التضاريسي لها. مما يدل على العمر الزمني لهذه الاحواض إذ يوضح ذلك العلاقة الطردية بين قيم التكامل الهبسومتري والمدة الزمنية التي قطعتها احواض التصريف من دورتها الجيومورفولوجية والعكس صحيح. وقد بلغ التكامل الهيبسومتري لحوض كروي (2.2)،جدول (3)، تبين إن القيم مرتفعة والمدى التضاريسي عال لأحواض التصريف. وهذا ينعكس على سرعة تدفق السيول مما يشكل خطراً على المناطق المحيطة بالأودية وكذلك زيادة كمية الترسبات المنقولة في مجاري الوديان في موسم السيول الناتجة من العواصف المطرية المتساقطة على أحواضها.

3-1-3-6-الارتفاع الاقصى والارتفاع الادنى (Maximum and Minimum Elevation):

يرمز إلى الارتفاع الاقصى بالرمز (H max) ويمثل اعلى قيمة في خط تقسيم المياه وكذلك يمثل نقطة المنبع في الحوض المائي، أما أدني ارتفاع يرمز له بالرمز (h min) ويمثل أدنى قيمة على خط تقسيم المياه وكذلك يمثل نقطة المصب في الحوض المائي. من الممكن الحصول على أدنى واقصى ارتفاع للحوض المائي من خلال نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) فقد سجلت اعلى نقطة لخط تقسيم المياه للأحواض الوديان مسجلة بالمتر.إذ سجل أعلى ارتفاع لحوض كروي (102) م وأدنى ارتفاع (22)م. جدول (4).

جدول (4) القياسات الهيبسومترية لحوض كروي

اسم الحوض	مساحة الحوض كم^2	مجموع اطول المجاري المائية كم	الكثافة الطولية =مجموع اطوال المجارية المائية كم امساحة الحوض كم
وادي كروي	59.73	142.66	2.37
اسم الحوض	مساحة الحوض كم^2	اعداد المجاري المائية (مجرى)	الكثافة العددية = اعداد المجاري المائية (مجرى)\ مساحة الحوض كم^2
وادي كروي	59.73	1022	17.11

المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج .Arc map10.6 وبرنامج اكسل لاستخراج النتائج للمعادلات

3-1-3-7-نسبة نسيج الحوض المائي (Texture Ratio of Basin):

إن نسيج الحوض يعد مؤشراً لمعرفة مدى تضرس وتقطع سطح الارض وكثافة الصرف فيها، فكلما تزاحمت خطوط شبكة الجريان السطحي للحوض المائي هذا يدل على شدة تقطع سطح الحوض وزيادة حجم معدلات ألحت فيها، ومن ثمَّ يزداد عدد الاودية ويزداد اقترابها من بعضها دون الأخذ بأطوالها، ومن الممكن استخراج نسيج الحوض المائي من المعادلة الرياضية الآتية معادلة(12).

$$T_R = \frac{Nu}{P}$$

إذ إن: T_R: نسيج الحوض.

Nu: مجموع اعداد المجاري للحوض المائي.

p: محيط الحوض المائي (كم).

وفي ضوء ذلك يمكن تقسيم النسيج الحوضي على ثلاث مراتب بحسب تصنيف (Smith).

- ❖ خشن: إذا كان معدل النسيج للحوض المائي أقل من (4) وادي/كم.
- ❖ متوسط: إذا كان معدل النسيج للحوض المائي بين (4-10) وادي/كم.
- ❖ ناعم: إذا كان معدل النسيج للحوض المائي أكثر من (10) وادي/كم (13)

إذ بلغ معدل نسبة نسيج لحوض كروي (12.431) وعند مقارنة مع تصنيف Smith تبين ان نسبة نسيج الحوض ناعم وهذا يدل على ان نسبة تقطع الحوض بالمجاري المائية نسبة متزنة. جدول (5).

جدول (5) نسبة نسيج الحوض لوديان منطقة الدراسة

إسم الحوض	مجموع أعداد المجاري المائية	محيط الحوض	نسيج الحوض	وصف النسيج
وادي الكروي	1022	38.21	12.431	جيد

المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM

4-الخصائص الشكلية لشبكات احواض التصريف:

تفسر دراسة الخصائص الشكلية لشبكات التصريف في أحواض الدراسة المتغيرات المورفومترية المرتبطة بالخصائص الشكلية لشبكات تصريف الأودية وكثافة التصريف.

3-1-4-1-رتب المجاري Stream Orders:

بدأت عملية ترتيب المجاري stream ordering في شبكات التصريف على يد Horton الذي وضع نظاما تسلسلياً لرتيب الروافد. وقد قام Strahler بتعديل هذا النظام ليقوم على أساس إن شبكة التصريف تضم كل المجاري التي لها جوانب واضحة على الصور الجوية والمرئيات الفضائية سواء إذا كانت دائمة الجريان أو متقطعة الجريان (موسمية)، حيث تعد الروافد الصغيرة الاولية التي لاتصب فيها أية مجاري اخرى بمثابة مجاري من الرتبة الأولى والتقاء مجريين من الرتبة الأولى يكونان مجرى من الرتبة الثانية، والتقاء مجريين من الرتبة الثانية يكونان مجرى من الرتبة الثالثة وهكذا، ويمثل المجرى الرئيس أعلى رتبة في حوض التصريف. إذ تصل إليه المياه من بقية الرتب الادنى(14). بلغ عدد المراتب لوادي كروي اربع مراتب، جدول (6)، خريطة (2). تمثل البنية او المظهر الارضي بالتضرس الكبير في إيران والانبساط والانحدار البسيط في العراق.

جدول (6) اعداد المجاري النهرية حسب الرتبة لحوض كروي

المرتبة اسم الحوض	اعداد المجاري حسب رتبة الحوض					
	المرتبة الاولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	مج عدد المجاري	معدل نسبة التشعب
وادي كروي	194	165	115	1	475	39.2
نسبة التشعب		2.19	22.8	3		

المصدر: بالاعتماد على برنامج .Arc map10.6 وبرنامج اكسل لاستخراج النتائج للمعادلات

3-1-4-2-اعداد المجاري (Stream Numbers):

يرمز إلى أعداد المجاري بالرمز (Nu)، وتعرف على إنها عبارة عن مجموعة من الروافد التي تتكون منها رتبة معينة(15). تمثل أعداد المجاري لكل حوض المرحلة الحتية التي يمر بها كل حوض خلال دورته المورفولوجية. وتتباين اعداد المجاري المائية لكل وادي إذ بلغ عدد المجاري المائية لحوض كروي (194)، المرتبة الثانية (165)، المرتبة الثالثة (115)، المرتبة الرابعة (1).

3-1-4-3-نسبة التشعب (Bifurcation Ratio):

ويرمز للنسبة التشعب بالرمز (R_b) وتعطى على وفق المعادلة المورفومترية الرياضية الاتية معادلة(16)

نسبة التشعب = عدد المجاري في رتبة ما \ عدد المجاري في الرتبة التي تليها.

وتعرف نسبة التشعب بأنها النسبة بين عدد المجاري التابعة لرتبة معينة وعدد المجاري التابعة لرتبة أعلى منها مباشرةُ. ان زيادة قيمة نسبة التشعب يؤدي إلى زيادة خطر السيول عندما تسقط الأمطار بكثافة في المناطق

العليا للتجميع وهذا يعني زيادة أعداد المجاري. وتتحكم نسبة التشعب في كمية المياه المصروفة من خلال العلاقة المباشرة بين نسبة التشعب وكل من التصريف والوقت، بمعنى انه كلما ارتفعت نسبة التشعب ارتفع زمن وصول المياه الى نقطة مصب الحوض والعكس صحيح(17). إذ بلغ معدل نسبة التشعب لحوض كروي(39.2) وهذه القيمة مرتفعة مما يدل على سرعة وصول المياه من اعلى نقطة في الحوض (نقطة منبع الحوض) إلى أدنى نقطة في الحوض نقطة مصب الحوض، وهي بذلك تكون اعلى من النسبة التي وضعها ستريلر (3 – 5) للأحواض التي تتماثل فيها الاشكال الارضية والظروف المناخية، ونتائج التشعب تعكس الحالة وهو عدم تماثل الاشكال الارضية والظروف المناخية لأحواض الوديان في المنطقة.

3-1-4-4-تكرارية مجاري الحوض المائي (الكثافة العددية)(Stream Frequency of Basin):

يرمز إلى تكرارية المجاري للحوض المائي بالرمز(Fs)، ويمكن الحصول على هذا المتغير المورفومتري من حصل قسمة مجموع أعداد المجاري المائية للحوض المائي على مساحة الحوض المائي، بحسب العلاقة المورفومترية الآتية (18).

$$F_S = \frac{\Sigma N_U}{A_U\ (Km^2)}$$

إذ إن: F_S : تكرارية المجاري للحوض المائي.

: $\sum N_U$ مجموع اعداد المجاري للحوض المائي.

A_U: مساحة الحوض (كم^2).

ومن تحليل المعادلة وجدول (7) تبين ان معدل الكثافة العددية لحوض كروي (7.952) إن تكرارية المجاري تدل على النسبة بين اعداد المجاري التي توجد في حوض معين إلى اجمالي مساحة حوض التصريف بغض النظر عن اطوالها في هذه المساحة.

جدول (7) معدل التكرار والبقاء والكثافة الطولية في حوض كروي

الحوض	الكثافة العددية	الكثافة الطولية	معدل البقاء
وادي كروي	7.952	1.456	0.687

المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM

3-1-4-5-كثافة التصريف (الكثافة الطولية) (Drain.age Density):

يرمز إلى كثافة التصريف للحوض المائي بالرمز (Dd) ويحسب هذا المتغير المورفومتري من حاصل عملية قسمة مجموع اطوال المجاري للحوض المائي على المساحة الكلية للحوض المائي وذلك بحسب العلاقة الرياضية الآتية(19)

$$Dd = \frac{\Sigma L_U}{A_U\ (Km^2)}$$

إذ إن: Dd: كثافة تصريف الحوض المائي.

$\sum L_U$: مجموع اطوال المجاري المائية للحوض (كم).

A_U: المساحة الكلية للحوض المائي (كم^2).

إن كثافة التصريف تعد مؤشراً على مدى تأثر الحوض بعمليات التعرية المائية وشدة تمزق وتقطع الحوض وذلك بحكم العلاقة بين الجريان السطحي والتسرب في التربة والتساقط والتبخر، فزيادة الكثافة الصرفية معناها زيادة في كمية المياه التي تجري في حوض الصرف،وإن انخفاض التدفق في المساحات ذات الكثافة العالية للتصريف يزداد ويتقطع من مكان إلى آخر بحسب طبيعة رواسب الحوض واتساع المجرى وغزارة المطر وانحدار السطح فضلاً عن تأثير الغطاء النباتي الذي يعرقل سير عملية التدفق(20). من تحليل نتائج المعادلة نجد الكثافة الطولية لحوض كروي (1.456)، جدول (7).

3-1-4-6-معدل بقاء المجرى المائي (Constant Channel Maintenance):

ويرمز الى ثابت بقاء المجرى المائي للحوض بالرمز (C) ويتم الحصول على هذا المتغير المورفومتري من حاصل قسمة المساحة الكلية للحوض المائي على مجموع اطوال المجاري لهذا الحوض وفقاً للمعادلة الرياضية الآتية.

$$C = \frac{1}{Dd} = \frac{A_U\,(Km^2)}{\Sigma L_U}$$

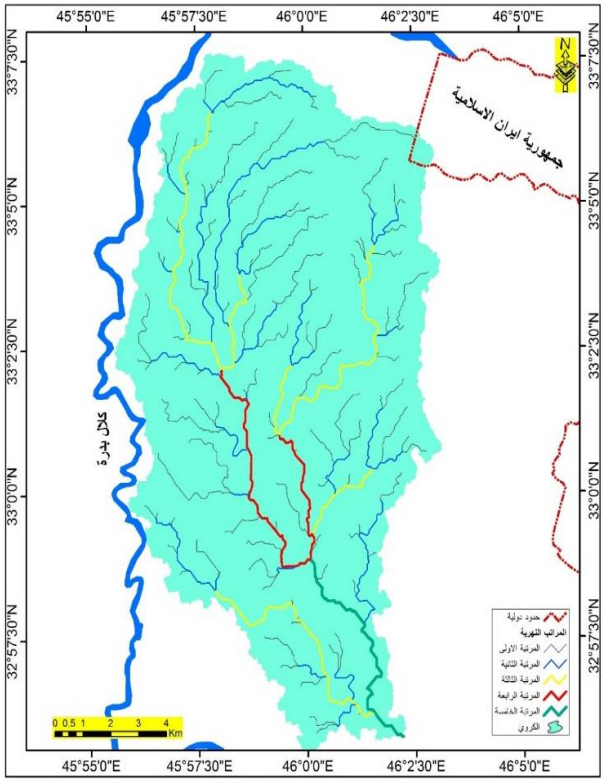
إذ إن:C: ثابت بقاء المجرى المائي للحوض.

$\sum L_U$: مجموع اطوال المجاري المائية للحوض (كم).

A_U: المساحة الكلية للحوض المائي (كم^2).

ومن تحليل المعادلة السابقة فقد بلغ معدل بقاء المجرى لحوض كروي (0.687)، جدول (7)، مما يدل على انخفاض قيمة معدل بقاء المجرى ويرتبط معدل بقاء المجرى بالمرحلة الحتية للمجرى، فمع انخفاض قيمتها تدل على إن الأحواض تمر ببداية مراحلها الحتية، وتتقارب الأودية من بعضها بعضا وتقل المسافات بينها، ويتأثر معدل بقاء المجرى بنوع الصخور وتضرس المنطقة والانحدار مما يؤدي إلى سرعة في الجريان السطحي على حساب التسرب.

خريطة (2) المراتب النهرية في وادي كروي

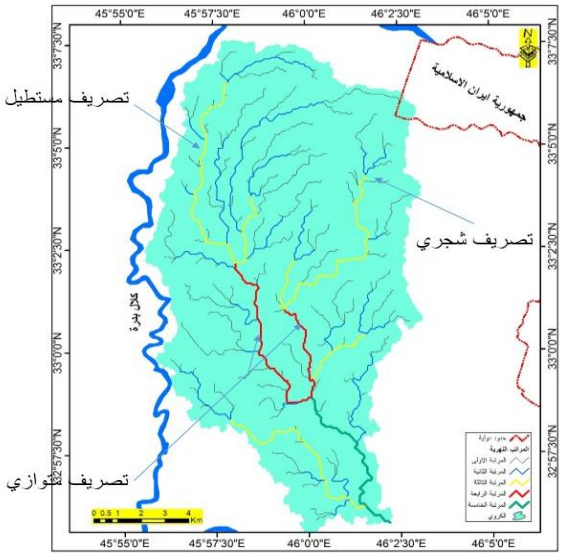


المصدر: بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي .DEM

3-1-4-5-أنماط التصريف النهري (Drainage Patterns):

يقصد به الشكل الذي تظهر المجاري المائية في علاقتها مع الروافد وزوايا التقائها ببعضها ببعض وترتبط اشكال التصريف بالبنية الجيولوجية، إذ يلاحظ سيادة النمط الشجري والنمط المتوازي والنمط والمستطيل والتكعيبي وهذه الانماط تظهر على صخور المنطقة وهي تعكس طبيعة المنطقة مثلا النمط الشجري يظهر على الصخور الرسوبية. في حين نجد ان النمط المتوازي والمكعب والمستطيل والتكعيبي يرتبط بالصخور الصلبة المتعاقبة فوق صخور أخرى. ويتحكم في هذه الانماط عوامل عدة منها الانحدار والتركيب الصخري والمناخ السائد في المنطقة فضلاً عن التطور الجيولوجي والجيومورفولوجي (21). خريطة (3).

خريطة (3) انماط التصريف لحوض كروي



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM

الاستنتاجات:

1- أثرت العوامل الطبيعية من بنية جيولوجية، سطح وعناصر المناخ في الخصائص المورفومترية والجريان السطحي.

2- ينبع حوض كروي من سلسلة جبال حمرين من الشرق، وبمساحة (59.73كم^2)، وبارتفاع يمتد بين (22-102م) فوق مستوى سطح البحر.

3- وجود تباين في الخصائص الشكلية كالأستطالة والاستدارة ومعامل شكل الحوض ومعامل الانبعاج ونسبة الطول إلى العرض.

4- تتباين الخصائص التضاريسية لحوض كروي، إذ يمر بمرحلة الشباب وعدم التوازن.

5- تباين أعداد وأطوال المراتب النهرية، إذ بلغت اربع مراتب وبمجموع أعداد (475) وبمجموع أطوال (86.94كم).

6- أظهرت شبكة التصريف عدة أنماط تباعاً للبنية الجيولوجية والانحدار وهي (الشجري، المتوازي، تكعيبي).

المقترحات:

1- يمكن اعتماد برامج نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات المورفومترية لأحواض التصريف النهري.

2- إقامة السدود الترابية التخزينية للأستفادة منها في تغذية المياه الجوفية، بسبب تنوع التكوينات الجيولوجية للمنطقة، واختلاف معدلات التسرب والجريان السطحي وكمية الأمطار.

3- دراسة كمية ونوعية الرواسب المنقولة أثناء الفيضان، والقيام بمسوحات أرضية لها، للأستفادة من تلك الرواسب في الصناعات المختلفة.

CONFLICT OF INTERESTS
There are no conflicts of interest

المصادر

1-تغلب جرجيس داود، شكل حوض نهر العظيم وخصائصهُ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1974، ص35-36.

2-جاسب كاظم عبد الحسين الجوهر، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الأشعلي، مجلة آداب ذي قار، العدد(8)، المجلد (2)، 2012، ص218.

3-Morisawa. M. E: Quantittive Geomorphology of Some Watersheds in the Appalachian plateau .Bull .Geol .Soc. America Vol.73.pp1025-1046, 1962.

4- ــ رحيم حميد عبد ثامر العبدان، التحليل الرقمي للخصائص المورفومترية لحوض وادي تانجيرو باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، جامعة القادسية، كلية الآداب، المجلد (11)، العدد(3)، 2008، ص216.

5- Gregory and walling, Drainagr Basinsorm and process Geomorhologial approach Edward Arnold, London, 1975, p234 .

6-Abu el Enien. A.: Geomorphological significance of the present Drainage pattern and palaeochannel Evolution of the pseudeo delta of wadi AL- Batin in Kuwait .bull .soc. Geog. Egypte .vol.76.2003.pp191-211.

7-حسن سيد أحمد أبو العينين، حوض وادي دبا في دولة الإمارات العربية المتحدة، جغرافية الطبيعية وأثرها في التنمية الزراعية، جامعة الكويت، 1990، ص71

8-أحمد عبد الستار العذاري، حسين كاظم عبد الحسين الربيعي، مورفومترية حوض مركة سور في محافظة أربيل، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي الدولي العاشر، المجلد الاول، 2017، ص559.

9- قاسم يوسف الشمري، العوامل الجغرافية الطبيعية وأثرها في تصريف حوض نهر دجلة، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد(1)، العدد(54)، 2008، ص189.

010-Schumm. S.A., Evoution of Drainge system and slpes in Badies at peath Amboy New Jersey. Bull.Geol.soc America .vol.67.pp597-646, 1956.

]11-Philip A.Allen& John R. Allen. Basin Analysis Principles and Applications, Blackwell Publising Company, 2005. P222 .

12- أزهر حسين رزوقي، سحاب خليفة جمين السامرائي، النمذجة الخرائطية الالية لتصنيف المورفومترية للشبكة المائية لحوض شوارة وتعميمها بطريقة سترايلرب مقياييس متعددة، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، عدد للمؤتمر الدولي 21-2014/3/123، ص1324.

13-Alan, H. S., "Introducing Physical Geography", 6th Edition, John Wiley & Sons, Inc. pp. (234-341), 2015.

14-Morisawa .M.E. Quantitative Geomorphology of Some Watersheds in the Appalachian plateau, Bull. Geol. soc America .Vol.73,pp.1025-1046, 1962.

15- محمد صبري محسوب، "الظاهرات الجيومورفولوجيا دراسة تحليلية بالأشكال والرسوم التوضيحية"، دار الاسراء للطباعة، القاهرة، مصر،2006، ص165.

16- ــ كامل حمزة فليفل الاسدي، تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي الربيش في محافظة النجف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة الكوفة، ص271. -2-محمد فؤاد عبد العزيز سليمان، حوض وادي الاسيوطي-دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية جامعة طنطا، كلية الآداب، (بدون تاريخ)، ص73.

17-عبد الله صبار عبود العجيلي، التحليل المورفومتري لحوض وادي الغانمي، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد (110)، 2014، ص413

18-Chow, V.T., "Handbook of Applied Hydrology"; a Compendium of water-resources technology, McGraw-Hill Book Compagny, New York, 1957.

19-S.Arunachalam and R. sakthivel, 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, 2014. P206 .

20-أحمد عبد الستار العذاري، حسين كاظم عبد الحسين الربيعي، مورفومترية حوض مركة سور في محافظة أربيل، مصدر سابق، ص570.

21- نبراس عباس ياس، هايدرومورفومترية حوض نهر ديالى في العراق باستخدام تقنية GIS، مجلة الاستاذ، العدد(99)، 2009، ص359