DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

العراقية المجلات الاكاديمية العلمية IRAQI Academic Scientific Journals

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

مجلة اوروك للعلوم الانسانية

موقع المجلة: www.muthuruk.mu.edu.iq

مورفومترية حوض وادي كريشكة

هند طارق مجيد السامرائي*

جامعة ميسان / كلية التربية / قسم الجغرافية

معلومات المقالة

تاريخ المقالة :

تاريخ الاستلام: 2022/9/19

تاريخ التعديل : 2022/9/21

قبول النشر: 2022/10/18

متوفر على النت: 2023/4/16

الكلمات المفتاحية :

الخصائص ، المورفومترية ، حوض ، وادي ، كريشكة.

الملخص

اهتم البحث بتوضيح الملامح الجيومورفولوجية لحوض التصريف لوادي كريشكة الواقع في شمال العراق ويتألف من ثلاث احواض ثانوية ، وتم تحديد ابعاده الرئيسة (مساحة –الطول-العرض –المحيط) وبلغ اجمالي مساحة الحوض (526)كم2،ليكون الحوض الأول اكبرها من حيث الخصائص المساحية ، اما الحوض الثالث فيعد اصغر الاحواض الثانوية ، ومن حيث الخصائص الشكلية اتضح ابتعاد الحوض الرئيس واحواضه الثانوية الثاني والثالث عن الشكل المستطيل ، في حين ان الحوض الأول هو اكثر الاحواض الثانوية استطالة ، وترتفع نسبة معدلات التضرس لحوض الدراسة مما يبين سرعة جريان المياه ووصولها الى منطقة المصب ،وارتفاع معدل الرواسب المنقولة بفعل التعرية المائية وما يرتبط بها من تشكيل اشكال أرضية،وتألف الحوض الرئيس من (6) مراتب نهرية بلغ مجموع اعدادها (991) مجرى وبمجموع طول يبلغ (701) كم2، واتضح نمط التصريف الشجري والمتعامد في الحوض .

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2023

المقدمة:

يمثل تحليل الخصائص المورفومترية احدى اهم التطبيقات الجيومورفولوجية في دراسة الاحواض المائية ،ومعرفة مدى تطور مورفولوجية الحوض النهري كونها تلقي الضوء على مجمل التغيرات البيئية التي تتعرض لها الأقاليم وخاصة التغيرات المناخية والبنائية من خلال تحديد احجام وطبيعة مدخلات ومخرجات النظام الجيومورفولوجي ليكسبها دلالة بيئية وتاريخية مثل ارتفاع الكثافة التصريفية أو شدة انحدار المجاري المائية ، واستدارة الاحواض المائية وطبوغرافيا الكارست وغيرها من الاشكال الأرضية الحفرية التي تتواجد في الأقاليم الجافة والتي نشأت أصلا في في ظروف مناخية رطبة ، او وجود اودية معلقة ومنحدرات مجزأة ومصاطب نهرية وبحيرية نتجت بفعل هبوط تكتوني سابق في مستوى الأساس ، كذلك فإن دراسة أي شكل ارضي او عملية جيومورفولوجية لا يمكن ان تحقق أهدافها بمعزل عن البيئة الحوضية المنتمية اليها[1] ، فالخصائص المورفومترية تمثل نتاج مباشر او غير مباشر لجميع العوامل الطبيعية والبشرية المتمثلة بالتركيب الجيولوجي ، والخصائص المناخية والنباتية ، والتربة وتأثير الانسان، إضافة الى تأثير الخصائص الموفومترية على خصائص الجريان المائي.

-مشكلة البحث:

تتمحور في عدة تساؤلات من أهمها:-

- ما هي العوامل الطبيعية المؤثرة في سير العمليات الجيومورفولوجية التي شكلت حوض وادي كريشكة ؟
- ما هي اهم الخصائص المورفومترية في حوض وادي كريشكة؟

*الناشر الرئيسي : E-mail : Hind_Tarq@gmail.com

فرضية البحث:

1- هنالك عوامل طبيعية أثرت في سير العمليات الجيومورفولوجية في حوض وادي كريشكة تمثلت في الظروف المناخية وطبيعة السطح.

2- تتمثل الخصائص المورفومترية بالخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية وخصائص الشبكة المائية.

هدف البحث وأهميته: يهدف البحث الى: -

تحليل الخصائص المورفومترية للحوض الرئيس وخصائص الاحواض الثانوية، بالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، واستخدام التحليل الكمي لخصائص الشبكة النهرية لبيان أهميتها الهيدرولوجية ورسم خرائط لها.

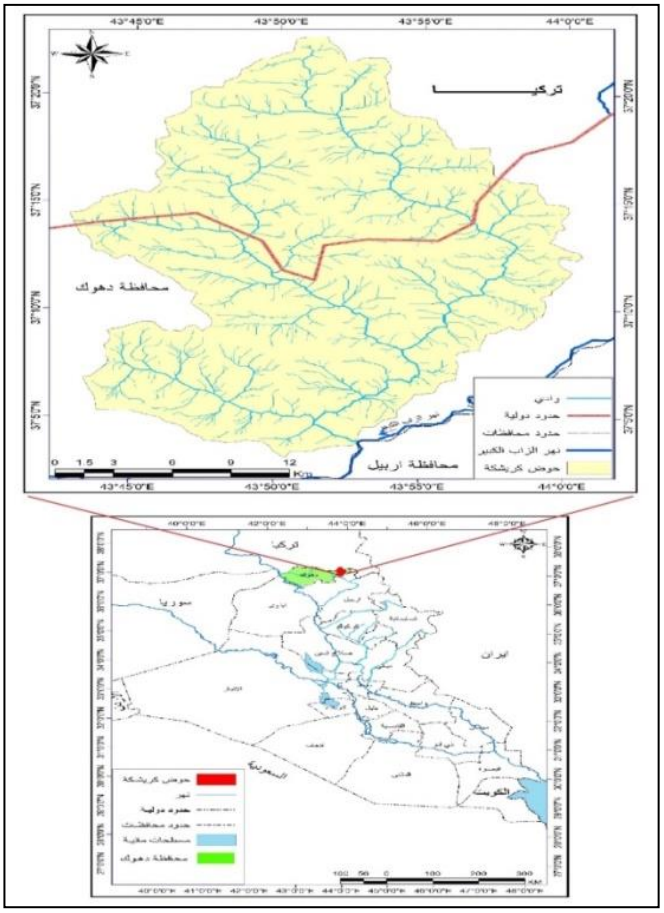
منهجية البحث:

تم الاعتماد على عدة مناهج للوصول الى الحقائق بطريقة علمية، ومنها المنهج التحليلي، والأسلوب الكمي، وذلك من خلال تحليل البيانات المشتقة من المرئيات الفضائية ونموذج الارتفاع الرقمي الذي من خلاله تم اشتقاق شبكة المجاري المائية واعداد المراتب والكثافة التصريفية، وقياس المتغيرات المورفومترية، واعداد نمذجة جدولية لتلك القياسات لبيان التحليل المورفومتري ضمن قاعدة البيانات المكانية.

حدود البحث:

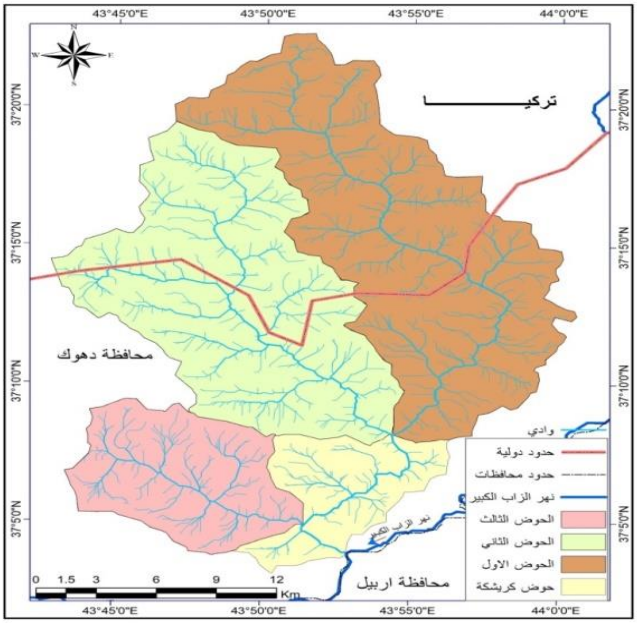
تقع منطقة البحث ضمن الموقع الفلكي المتمثل بين دائرتي عرض (37، 22، 00-37، 03، 00) شمالا وبين خطي طول (00 00 44، 00 -44، 44، 43) وجغرافيا تقع في اقصى الجزء الشمالي الشرقي من العراق في محافظة دهوك ضمن منطقة جبلية حيث منابع الحوض في جانب الأراضي التركية ويكمل مجراه في الأراضي العراقية حيث منطقة المصب ليحده من الجنوب محافظة أربيل ، ويتألف الحوض الرئيس من ثلاث احواض ثانوية. ينظر خريطة (1) و(2).

خريطة (1) موقع الحوض من العراق



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس 1:1000000، لسنة 2015.

خريطة (2) الاحواض الثانوية في منطقة الدراسة



DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام (GIS) Arc Map 10.8.

أولا: العوامل الطبيعية :-

1-الخصائص المناخية :

تهتم الدراسات الجيومورفولوجية بدراسة الاشكال الأرضية تحت ظروف المناخ الحالي لما لها من دور في تعديل الاشكال الأرضية بفعل عمليات النحت والارساب ، في حين يرجع اصل نشأت الاشكال الى ظروف المناخ القديم ، وتكمن دراسة المناخ في العلاقة ما بين المناخ وشكل القنوات النهرية وتوزيعها وتباين اطوالها ضمن منطقة مناخية ليمكن القول ان عدد المجاري المائية يزداد بزيادة ووفرة كمية المياه السطحية ، وتكرار مراحل الوصول الى درجة الفيضان[2] ، ومن الجدول(1) اتضح ان معدلات الحرارة الاعتيادية في منطقة الدراسة تمتاز بالاعتدال ليبلغ المعدل السنوي (17.9-18.9م) في محطتي زاخو والعمادية على التوالي ،وسجلت اعلى معدل شهري لدرجات الحرارة خلال فصل الصيف في شهر تموز لتبلغ (32.1 -33.4م) للمحطتين على التوالي ، اما اقل معدل لدرجات الحرارة سجل خلال فصل الشتاء في شهر كانون الثاني لتبلغ (6-6.1) للمحطتين على التوالي.

ومن الجدول (2) اتضح تباين كميات الأمطار بحسب الفصول إذ بلغ المعدل الفصلي لسقوط الأمطار في الشتاء (123.6-127 ملم) للمحطتين على التوالي، مسجلا شهر كانون الأول اعلى معدل لكمية الامطار يبلغ (134-139 ملم) للمحطتين على التوالي.

جدول (1) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية في محطتي منطقة الدراسة للمدة (1989-2019)

الفصول / الاشهر / المحطات	الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف			المعدل السنوي
	أيلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	
زاخو	25.1	20.1	13.1	8.1	6.1	6.8	11.8	17.2	24.6	27.7	31.6	31.6	18.9
العمادية	25.1	20.1	13.1	8.1	6.1	6.8	11.8	17.2	24.6	27.7	31.6	31.6	18.9

المصدر: وزارة النقل والمواصلات ،مديرية الانواء الجوية في دهوك ،قسم المناخ،بيانات غير منشورة ، دهوك ،1989-2019.

جدول (2) معدل المجاميع الشهرية والسنوية للامطار(ملم) في محطتي منطقة الدراسة للمدة (1989-2019)

الفصول / الاشهر / المحطات	الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف			المجموع
	أيلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	
زاخو	1.5	34	100	134	129	108	108	86	43.5	2.1	-	-	746.1
المعدل الفصلي	45.1			123.6			79.1			2.1			
العمادية	1.7	37	102	139	131	111	109	89	45.2	3.3	-	-	768.2
المعدل الفصلي	46.9			127			81			3.3			

المصدر: وزارة النقل والمواصلات ،مديرية الانواء الجوية في دهوك ،قسم المناخ،بيانات غير منشورة ، دهوك ،1989-2019.

2- خصائص الارتفاع:

من خلال تحليل الخريطة (3) نلاحظ تباين الارتفاع في منطقة الدراسة بين (589-3459) متر فوق مستوى سطح البحر، وعلية قسمت المنطقة إلى خمسة فئات ارتفاعيه وعلى النحو الآتي:

- الفئة الأولى: (589-1186) متر: تمثل أدنى فئة من حيث الارتفاع وتشغل مساحة (102) كم^2 أي بنسبة مئوية بلغت

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

(19.4%) من مساحة المنطقة الكلية، وتتوزع في الجزء الأوسط والادنى من الحوض ضمن الأراضي العراقية عند مصب الاودية الرئيسة.

- الفئة الثانية: (1187-1513) متر: تتوزع في أجزاء مختلفة من منطقة الدراسة، وبلغت المساحة التي تشغلها (167) كم^2 أي بنسبة مئوية بلغت (31.7%).

- الفئة الثالثة: (1514-1852) متر: يتركز توزيع النسبة الأكبر لهذه الفئة في الأجزاء الوسطى والشمالية للحوض، وبلغت نسبتها (29.5%) وبمساحة (155) كم^2 من المساحة الكلية.

- الفئة الرابعة (1853-2418) متر: شكلت مساحة بلغت (79) كم2 أي بنسبة مئوية بلغت (15.0%) من مساحة المنطقة الكلية، ويتركز توزيعها في الأجزاء الشمالية للحوض.

- الفئة الخامسة (2419-3459) متر: تعد هذه الفئة أكثر الفئات ارتفاعاً وتشغل مساحة بلغت (23كم2) أي بنسبة مئوية بلغت (4.4%) من مساحة المنطقة الكلية، وتنتشر في اقصى الجهة الشمالية من منطقة الدراسة.

جدول (3) مستوياتُ الارتفاعِ في منطقة الدراسة

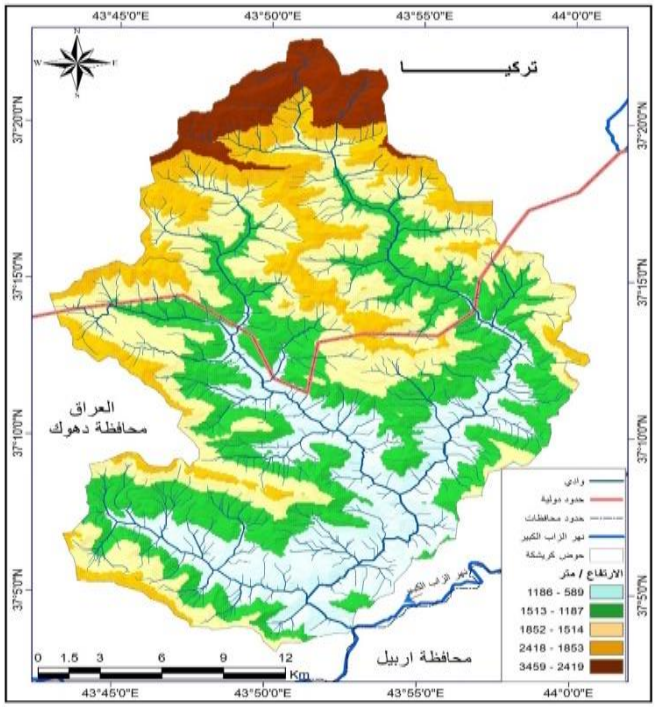
فئة الارتفاع	المساحة (كم2)	النسبة المئوية %
589-1186	102	19.4
1187-1513	167	31.7
1514-1852	155	29.5
1853-2418	79	15.0
2419-3459	23	4.4
المجموع	526	100

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على القياسات من خريطة احواض التصريف رقم (3) باستخدام برامج Arc GIS 9.2) .

3- خصائص الانحدار:

من الخريطة (4) والجدول (4) تم دراسة طبيعة الانحدار في المنطقة وتصنيفها إلى خمسة وحدات انحداريةٍ, حسب تصنيف (Young , 1975)[3]، وهي على النحوِ الآتي:-

خريطة (3) الارتفاعات المتساوية في حوض وادي كريشكة



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام (GIS) Arc Map 10.8.

- أراضي ذات سطوح مستوية (0–1.9): وهي سطوح انحدار نتجت عن مُخلفات التجوية والتعرية فوق سطح الأَرض, وتُمثل هذهِ المنحدرات المناطق المستوية المتوزعة في أجزاء مختلفة من المنطقة لا سيما في الجزء الاوسط والجنوبي, وتبلغُ مساحتُها (98كم^2) وبنسبة بلغت (18.6%).

- أراضي ذات تموج طفيف (2 - 7.9): تشغل مساحة واسعة من منطقة الدراسة تبلغُ (138كم^2) وبنسبةٍ بلغت (26.2%), وتعد من اكثر الاراض المناسبة لنشاطات الإنسان كالزراعة والمباني وشقُّ الطرق, وهي ذات تصريفٍ جيدةٍ للمياه الجوفية ،وتتميَّزُ هذه الأَراضي بوجود مُخلفات التجوية والتعرية فوق سطح الأَرض.

جدول (4) درجات الانحدار في منطقة الدراسة

نوع السطح	درجات الانحدار	المساحة / كم2	النسبة المئوية %
سطح مستوي	1.9 - 0	98	18.6

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

تموج خفيف	7.9 - 2	138	26.2
متموج	15.9 - 8	143	27.2
مقطعة - مجزأة	29.9 - 16	107	20.3
مقطعة بدرجة عالية	30+	40	7.6
المجموع		526	100.0

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على القياسات من خريطة احواض التصريف رقم (3) باستخدام برامج Arc GIS 9.2

- أراضي متموجة (8 - 15.9)ْ: تشغل الجزء الأكبر من منطقة الدراسة وتبلغُ مساحتُها (143) كم^2 وبنسبة بلغت (27.2%) ، وتكون ذات تصريفٍ جيدٍ للمياه الجوفيَّةِ, وتنشط فيها عمليات التجوية والتعرية.

- أراضي مقطعة او مجزأة (16 - 29.9): تعد من أكثر الفئات انحداراً في المنطقة بلغت مساحتها (107كم^2) أي بنسبة بلغت (20.3%), وهي تعاني من نشاط العمليات التعرية المائية على سفوحها، ويشغل هذا النوع الأراضي المرتفعة والقريبة من منابع الأحواض ، وهي أراضي يصعب استغلالها وايصال الخدمات لها؛ بسبب درجة ميل زوايا انحدارها التي تزيد عن (18) درجة.

-أراضي مقطعة بدرجة عالية (+30): تشغل اقل مساحة من منطقة الدراسة تبلغُ (40كم^2) وبنسبة بلغت (7.6%) من اجمالي المساحة الكلية.

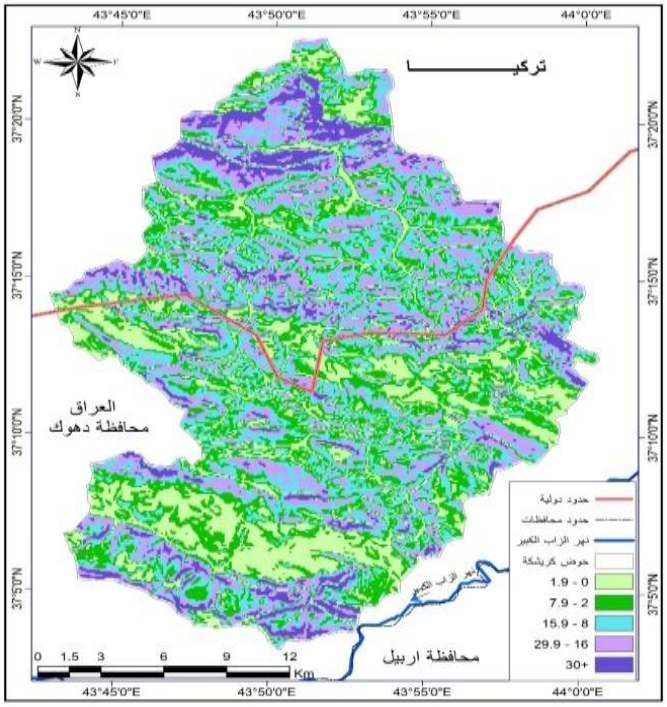
ثانيا: الخصائص المورفومترية لشبكة الصرف المائية في الحوض

1-الخصائص المساحية وتمثل:

1-1: مساحة الحوض

وتمثل صفة لمربع الحوض وهي المساحة الاجمالية للجريان او انتاج الرواسب [4]، ويعد من المتغيرات المورفومترية التي لها تأثير واضح على معدل التصريف المائي حيث انه كلما زادت مساحة الحوض ارتفعت معدلات التصريف المائي ، تم قياس مساحة حوض التصريف الرئيس واحواضه الثانوية من المرئيات الفضائية ، ومن خلال جدول (5) والخريطة (3) اتضح إن

خريطة (4) درجاتُ الانحدارِ في منطقةِ الدراسةِ



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام (GIS) Arc Map 10.8.

مساحة الحوض الرئيس التي تغذي مجرى الوادي تبلغ (526 كم 2) ، وتتباين مساحة احواضه الثانوية ليكون الحوض الأول الأكبر مساحة وتبلغ (229كم2) ،يليه الحوض الثاني بمساحة تبلغ (202 كم2) ، اما الحوض الثالث فيمثل اصغر الاحواض الثانوية ويبلغ (81 كم2) .

جدول (5) الخصائص المساحية في حوض التصريف

اسم الحوض	مساحة الحوض (كم2)	طول الحوض (كم)	عرض الحوض (كم)	محيط الحوض (كم)
الحوض الأول	229	27	11	88
الحوض الثاني	202	23	10	71
الحوض الثالث	81	11	7	38

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

حوض كريشكة الرئيسي	526	34	29	123

المصدر: الباحثة اعتماداً على القياسات من خريطة الاحواض الثانوية. (2) باستخدام برامج(Arc GIS 9.2)

2-1: طول الحوض

يعد طول الحوض من المتغيرات المورفومترية المرتبطة بالخصائص الأخرى في الحوض ، وحدد شام طول الحوض بانه الخط الممتد من منطقة المصب التي تمثل ادنى نقطة في الحوض الى اعلى نقطة في منطقة تقسيم المياه التي تمثل منطقة المنبع[5]، ومن الجدول (5) اتضح ان طول الحوض الرئيس لوادي كريشكة يبلغ (34كم) ، وتباينت اطوال احواضه الثانوية ليعد الحوض الأول الأكثر طولا ويبلغ (27 كم) يليه الحوض الثاني بمعدل طول يبلغ (23 كم) ، اما الحوض الثالث فيعد الأقصر طولا ليبلغ (11 كم) .

3-1: عرض الحوض

ويعد احدى المتغيرات المورفومترية التي تساعد في تحديد شكل الحوض من خلال النسبة ما بين طول الحوض الى عرضه[6] ، ومن الجدول (5) اتضح ان عرض الحوض الرئيس لوادي كريشكة بلغ (29 كم) ، وتباينت قياسات عرض الاحواض الثانوية لتبلغ (11-10-7 كم) لكل من الحوض الأول والثاني والثالث على التوالي .

4-1: محيط حوض التصريف

ويعد من المتغيرات المورفومترية الأساسية لارتباطه مع بقية المتغيرات الأخرى في الحوض ، ويطلق عل محيط الحوض بخط تقسيم المياه الذي يقصد به المنطقة الجبلية التي يتصرف على جانبيها المياه في اتجاهين او اكثر ، ومن الجدول (5) اتضح ان محيط الحوض الرئيس لوادي كريشكة يبلغ (123 كم) ، في حين سجلت احواضه الثانوية معدلات متباينة تبلغ (88- 71-38 كم) للحوض الأول والثاني والثالث على التوالي .

2: الخصائص الشكلية

تعد الخصائص الشكلية من الخصائص المورفومترية ذات الأهمية في دراسة احواض التصريف، وغالبا ما تتخذ الاحواض المائية اشكالا مختلفة حيث لكل شكل من اشكال الاحواض دلالات جيومورفولوجية خاصة به ، وتشتمل الخصائص الحوضية الشكلية على كل من نسبة الاستطالة والاستدارة ومعامل شكل الحوض [7].

2-1: نسبة الاستطالة:

يعد من المعاملات المورفومترية الدقيقة في قياس أشكال أحواض التصريف حيث يقارن بين شكل حوض التصريف والشكل المستطيل، وقد اقترح هذه القرينة اصلا (شوم ، 1956) ،وتساوي قطر دائرة بنفس مساحة الحوض (كم) مقسوم على اقصى طول للحوض (كم) ، وتصف نسبة الاستطالة امتداد مساحة الحوض بمقارنتها بالشكل المستطيل ، لترتفع النسبة في الاحواض الطويلة وتقل في الاحواض التي يختلف عرضها مع الامتداد او يزيد عرضها باتجاه مساواته مع طول الحوض . [8]

أي أن النسبة تقع بين (الصفر – 1) وكلما اقتربت القيم من الصفر دل ذلك على شدة استطالة الحوض ، وفي حالة ارتفاع هذه القيمة عن الواحد الصحيح دل ذلك على اقتراب الحوض من الشكل الدائري[9].

جدول (6) الخصائص الشكلية في منطقة الدراسة

اسم الحوض	معدل الاستطالة	معدل الاستدارة	معامل الشكل	معامل الانبعاج	معامل الاندماج حسب قانون مساحة الدائرة	نسبة الطول الى العرض
الحوض الاول	0.17	0.37	0.31	0.79	0.14	2.4
الحوض الثاني	0.79	0.50	0.38	0.65	0.17	2.3

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

الحوض الثالث	1.0	0.70	0.66	0.37	0.33	1.5
حوض كريشكة الرئيسي	0.86	0.43	0.45	0.54	0.10	1.1

المصدر:- من اعداد الباحثة اعتماداً على بيانات جدول (5).

من الجدول (6) اتضح ارتفاع نسبة الاستطالة في الحوض الرئيس لوادي كريشكة واحواضه الثانوية الثاني والثالث لتبلغ (0.86- 0.79-1.0) على التوالي لتبتعد عن الشكل المستطيل ويعد الحوض الثالث اكثرها استدارة مما يعني تميزها بجريان مائي غير منتظم ، اما الحوض الأول فاقتربت نسبة المعامل من الصفر لتبلغ (0.17) ، ليكون اكثر الاحواض الثانوية قرب الى الشكل المستطيل بسبب التعرج الكبير لخطوط تقسيم المياه .

2-2- نسبة الاستدارة:

يصف هذا المعامل مدى اقتراب او ابتعاد شكل الحوض المائي من الشكل الدائري حيث تتراوح قيمة المعامل ما بين (0-1) ، فاذا اقتربت النسبة من الواحد يعني ان شكل الحوض قريب من الشكل المستدير ، في حين انخفاض النسبة واقترابها من الصفر تعني ابتعاد الحوض عن الشكل المستدير[10] ،. وتصف استدارة الحوض مدى تعرج او تداخل مناطق تقسيم المياه للحوض مع الاحواض المتجاورة ، وعندما تكون نسبة الاستطالة 100% تختفي تلك التعرجات ويصبح محيط الحوض متطابق مع محيط الدائرة ، وفي هذه الحالة يكون الحوض في قمة التطور والحت الجانبي والتراجعي من خلال مناطق تقسيم المياه عند المنابع او من خلال عمليات الاسر النهري بين المجاري المائية ، اما في حالة تناقص نسبة الاستدارة فهذا يدل على شدة تعرج خط تقسيم المياه والمساحة الحوضية في اصغرها أي بداية الدورة الحتية وتقاس نسبة الاستدارة وفق المعادلة الآتية [11]:

نسبة الاستدارة = (4*ط*مساحة الحوض كم2) /مربع طول خط تقسيم المياه

ط= النسبة الثابتة (3.14)

ومن الجدول (6) اتضح ارتفاع نسبة الاستدارة في كل من الحوض الرئيس لوادي كريشكة واحواضه الثانوية الثاني والثالث لتبلغ (0.43-0.50-0.70) على التوالي واقترابهم من الشكل المستدير، في حين انخفضت نسبة الاستدارة في الحوض الأول لتبلغ (0.37) ليكون الحوض مستطيل مما يعني حداثة الدورة الحتية أكثر من الاحواض الأخرى.

2-3: معامل شكل الحوض:

يعد أحد المعاملات المورفومترية المستخدمة لتحديد شكل الحوض التي توضح العلاقة بين مساحة الحوض وطوله ، فإذا كانت نتيجة المعادلة قريبة الى الواحد نتيجة زيادة المساحة نسبة الى الطول فهذا يعني تناسق شكل الحوض واقترابه من الشكل المربع ، اما في حال انخفاض نتيجة المعادلة واقترابها من الصفر فيعني اقتراب شكل الحوض من الشكل المثلث وعدم تناسق الشكل، ويتم استخراج هذا المعامل طبقاً للمعادلة الآتية [12] :

$$\text{معامل شكل الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم2)}}{\text{مربع طول الحوض (كم)}}$$

من الجدول (6) اتضح ان اقل قيمة لمعامل الشكل بلغت (0.31) في الحوض الثانوي الأول، وبالتالي اقترابه من الشكل المثلث، في حين بلغت قيمة المعامل في كل من الحوض الرئيس لوادي كريشكة واحواضه الثانوية الثاني والثالث (0.45-0.38-0.66) مما يوضح تناسق الشكل واقترابه من الشكل المربع.

2-4: نسبة الطول إلى العرض:

تبين علاقة طول الحوض الى عرضه مدى اقتراب او ابتعاد الحوض من الشكل المستطيل ، فكلما ارتفعت القيمة دلت على الاستطالة ، واذا قلت القيمة دلت على الاستدارة ، ويستخرج المعامل حسب المعادلة الآتية [13] :

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

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

من الجدول (6) اتضح ان نسبة المعامل ارتفعت في كل من الحوض الثانوي الأول والثاني لتبلغ (2.4 -2.3) على التوالي مما يعني اقترابهما من الشكل المستطيل، في حين انخفضت النسبة في كل من الحوض الرئيس لوادي كريشكة وحوضه الأول لتبلغ النسبة (1.1-1.5) على التوالي ليقترب شكلهما الى الاستدارة

5-2: معامل الانبعاج:

تشير القيمة العالية لهذا المعامل المورفومتري الى قلة تفلطح الحوض ومن ثم قلة اعداد واطوال المجاري وخاصة في الرتب الدنيا ، اما المنخفضة فتشير الى تفلطح الحوض وزيادة اعداد واطوال المجاري في الرتب الدنيا وبالتالي يعني زيادة عمليات التعرية الرأسية والتراجعية، ويتم الحصول على هذا المعامل من خلال المعادلة التالية (14) :

معامل الانبعاج =مربع طول الحوض/4*مساحة الحوض

إذا كانت نتيجة المعادلة أكثر من 2 يعني ان محيط الحوض منبعج، واقل غير منبعج، ومن الجدول (6) اتضح تفلطح كل من الحوض الرئيس لوادي كريشكة واحواضه الثانوية الأول والثاني والثالث وبلغ معامل انبعاجها (0.54-0.79-0.65-0.37) على التوالي ،مما يعني زيادة عمليات الحت الرأسية والجانبية.

3- الخصائص التضاريسية:

تعد الخصائص التضاريسية من الخصائص التي يهتم بدراستها الباحث في الدراسات الجيومورفولوجية لما لها من أهمية في تحديد عمليات التعرية والتجوية فهي تمثل انعكاسا لزيادة فعاليتها واثرهما في تكوين الاشكال الأرضية ، كما تحدد المرحلة الحتية التي يمر بها الحوض النهري ، ومن اهم هذه الخصائص هي:

3-1: نسبة التضرس :

يعد من المعاملات المورفومترية التي لها أهمية في تحديد الطبيعة الطبوغرافية للمنطقة ، وغالبا ما تكون العلاقة طردية بين قيمة معامل التضرس ودرجة تضرس الحوض ، وتحدد نسبة التضرس سرعة الجريان المائي في حوض الوادي، وبالتالي تتحدد كمية الرواسب المنقولة من الحوض النهري ، حيث ان زيادة نسبة التضرس تشير الى سرعة جريان المياه ووصولها الى منطقة المصب ،وارتفاع معدل الرواسب المنقولة بفعل التعرية المائية وما يرتبط بها من تكون اشكال أرضية ارسابية اوحتية (15) ، ويمكن حساب نسبة التضرس من خلال المعادلة التالية (16):

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

ومن الجدول (7) اتضح ارتفاع نسبة التضرس للحوض الرئيس لوادي كريشكة وتبلغ (84.4 م/كم) كما ترتفع النسبة لكل من احواضه الثانوية لتبلغ (97 -71.8 -105.2 م/ كم) على التوالي ، وهذا يدل على التضرس العالي للمنطقة كونها تقع في منطقة جبلية، وبالتالي سرعة وصول الموجات الفيضانيه الى منطقة المصب، وفاعلية النشاط الحتي لعمليات التعرية المائية وزيادة كمية الترسبات المنقولة في الحوض.

جدول (7) الخصائص التضاريسية لاحواض التصريف في منطقة الدراسة

اسم الحوض	اعلى نقطة	ادنى نقطة	تضاريس الحوض	نسبة التضرس	التضاريس النسبية	قيمة الوعورة	التكامل الهبسومتري
الحوض الأول	3459	838	2621	97.0	29.7	3.1	0.08
الحوض الثاني	2466	814	1652	71.8	23.2	1.9	0.12
الحوض الثالث	1837	679	1158	105.2	30.4	1.5	0.06
حوض كريشكة الرئيسي	3459	589	2870	84.4	23.3	3.8	0.18

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30متر مربع لسنة 2015.

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

2-3: التضاريس النسبية:

تدل التضاريس النسبية على العلاقة ما بين كل من تضاريس الحوض (الفرق بين منسوب أعلى وأدنى نقطة في الحوض) ومعدل محيط الحوض ، من خلال المعادلة الآتية [17] :

$$\text{التضاريس النسبية} = \frac{\text{تضاريس الحوض (م)}}{\text{محيط الحوض (كم)}}$$

كما انه في حالة ثبات الأحوال المناخية نجد أن هنالك علاقة ارتباط سلبية بين التضاريس النسبية ودرجة مقاومة الصخور لعمليات التعرية

ومن الجدول (7) اتضح ان نسبة معدل التضاريس النسبية ذات قيم مرتفعة للحوض الرئيس واحواضه الثانوية بلغت (29.7-23.2-30.4-23.3) لكل من حوض وادي كريشكة الرئيس واحوضه الثانوية على التوالي، مما يبين صلابة الصخور ومقاومتها لعمليات التعرية في منطقة المنبع، في حين تختلف البنية الجيولوجية في منطقة المصب لتتميز بضعفها وعدم المقاومة لعمليات التعرية فيزداد الفارق الرأسي.

3-3: عامل الوعورة:

يمثل هذا المعامل العلاقة بين كل من تضرس سطح الحوض وأطوال شبكة المجاري المائية ، ويمكن حساب هذا قيمة معامل الوعورة من خلال المعادلة الآتية [18] :

$$\text{قيمة الوعورة} = \text{تضاريس الحوض (م)} * \frac{\text{كثافة الصرف الطولية (كم)}}{1000}$$

$$\text{كثافة الصرف الطولية} = \frac{\text{مجموع أطوال المجاري (كم)}}{\text{المساحة الكلية للحوض (كم2)}}$$

تتباين قيمة الوعورة خلال مراحل الدورة ، إذ تنخفض قيمتها في بداية الدورة ، ثم تبدأ بالتزايد التدريجي حتى تصل إلى حدها الأقصى عند بداية مرحلة النضج ، ثم تنخفض مرة أخرى في مرحلة الشيخوخة ونهاية الدورة الحتية ، ومن الجدول (7) اتضح ان معامل الوعورة ارتفع في كل من الحوض الرئيس لوادي كريشكة وحوضه الأول ليبلغ (3.8- 3.1) على التوالي بسبب ارتفاع اعداد المجاري المائية لكبر مساحتهما لتزداد معدلات التصريف المائي وتزداد معدلات الحت والتقطيع فتزداد الوعورة ، في حين سجلت قيمة الوعورة قيمة متوسطة في الحوض الثاني لتبلغ (1.9) ، اما اقل قيمة فسجلت في الحوض الثالث ليكون اقل الاحواض وعورة بسبب صغر مساحته وقلت اعداد المجاري المائية فيه.

4-3: التكامل الهبسومتري:

ويمثل احد المعاملات المورفومترية التي تشير الى المدة الزمنية التي قطعها الحوض من دورة التعرية ، حيث ان العلاقة تكون طردية بينهما ، ويمكن حسابه من خلال المعادلة التالية [19] :-

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

ومن الجدول (7) اتضح انخفاض قيمة معامل التكامل الهبسومتري ليبلغ في الحوض الرئيس لوادي كريشكة (0.18) وبلغت قيمة المعامل للأحواض الثانوية (0.08 -0.12- 0.06) على التوالي مما يعني ان الحوض الرئيس والاحواض الثانوية في بداية الدورة الجيومورفولوجية أي مرحلة النضج.

4- قياس خصائص الشبكة المائية في الحوض:

1-4: اعداد ورتب المجاري المائية:

أجريت دراسات متنوعة عن الرتب النهرية مثل دراسة هورتون (1945) وستيلر (1952) أفادت الدراسات انه تتوزع المجاري المائية في الحوض بشكل رتب تقل عددا وتزداد سعة من رتبة لأخرى، حيث تبدأ بمجار صغيرة وكثيرة تمثل المرتبة الأولى، وتلتقي مجاري تلك المرتبة مع بعضها لتكون المرتبة الثانية التي تكون مجاريها اقل عددا واكثر سعة من المرتبة الأولى ، وعند التقاء مجاري المرتبة الثانية تتكون المرتبة الثالثة ثم تلتقي لتكون

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

المرتبة الرابعة وهكذا ، حيث تكون كل مرتبة عدد مجاريها اقل وسعتها اكبر من التي قبلها [20].

من الجدول (8) والخريطة (5-6-7-8) اتضح ان الحوض الأول يتكون من خمس مراتب نهرية بلغ مجموع اعدادها (379) ، اما الحوض الثاني أيضا يتكون من خمس مراتب نهرية بلغ مجموع اعدادها (343) ،وتكون الحوض الثالث من اربع مراتب نهرية فقط ليكون الأقل عدد للمجاري المائية بمجموع يبلغ (165) مجرى ، اما حوض كريشكة الرئيس فضم ست مراتب نهرية ليكون اعداد المجاري المائية (991) مجرى .

2-4: اطوال المجاري المائية

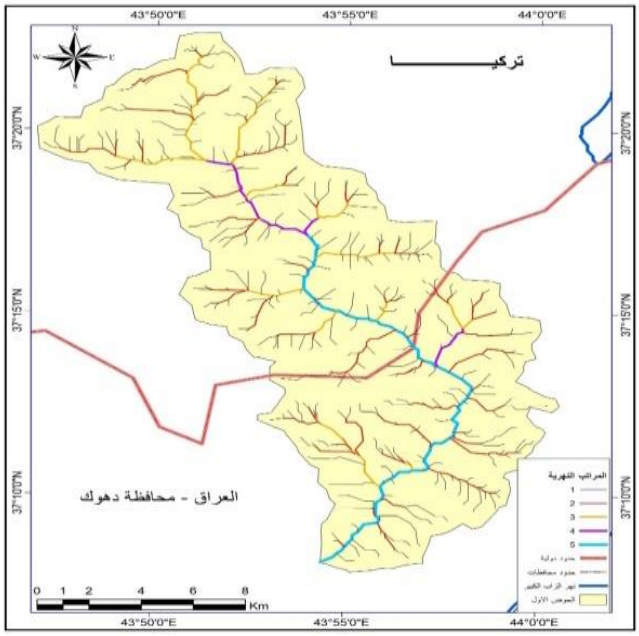
لدراسة اطوال المجاري المائية أهمية كبيرة في الدراسات المورفومترية، من خلال العلاقة ما بين احواض المجاري واطوالها المختلفة، إذ كلما تقدمت رتبة المجرى زاد طوله. ومن خلال الجدول (8) ان مجموع اطوال المجاري المائية في الحوض الرئيس لوادي كريشكة (701 كم)، وتتباين اطوال المجاري المائية لكل من الاحواض الثانوية ليسجل الحوض الأول اعلى طول للمجاري المائية بمجموع يبلغ (280 كم)، في حين سجل الحوض الثالث اقل مجموع لطول المجاري المائية ويبلغ (12 كم).

جدول (8) رتب شبكة التصريف واعداد مجاريها

الحوض	المرتبة النهرية	اعداد المجاري المائية	النسبة المئوية لعدد المجاري	نسبة التشعب	أطوال المجاري (كم)	النسبة المئوية لأطوال المراتب
الحوض الاول	1	300	79.1	4.9	174	62.1
	2	61	16.1	4.4	61	21.8
	3	14	3.7	4.7	23	8.2
	4	3	0.8	3	3	1.1
	5	1	0.3	-	19	6.8
المجموع		379	100	4.25	280	100
الحوض الثاني	1	272	79.3	4.9	148	60.4
	2	55	16	4.6	46	18.8
	3	12	3.5	4	23	9.4
	4	3	0.9	3	17	6.9
	5	1	0.3	-	11	4.5
المجموع		343	100	4.12	245	100
الحوض الثالث	1	127	77	4.4	71	63.4
	2	29	17.6	3.6	23	20.5
	3	8	4.8	8	12	10.7
	4	1	0.6	-	6	5.4
المجموع		165	100	5.3	112	100
حوض كريشكة الرئيس	1	778	78.5	4.8	431	61.5
	2	163	16.5	4.2	140	20
	3	39	3.9	4.9	63	9
	4	8	0.8	4	27	3.8
	5	2	0.2	1	30	4.3
	6	1	0.1	-	10	1.4
المجموع		991	100	3.78	701	100

المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS)

خريطة (5) المراتب النهرية في الحوض الاول



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS).

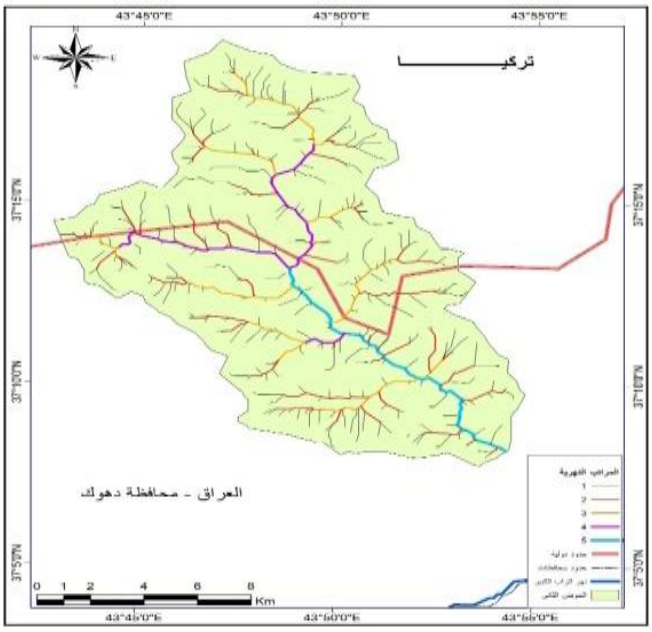
3-4: نسبة التشعب:

يعبر عن العلاقة بين عدد المجاري في كل مرتبتين متتاليتين وحسب المعادلة التالية [21]:

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

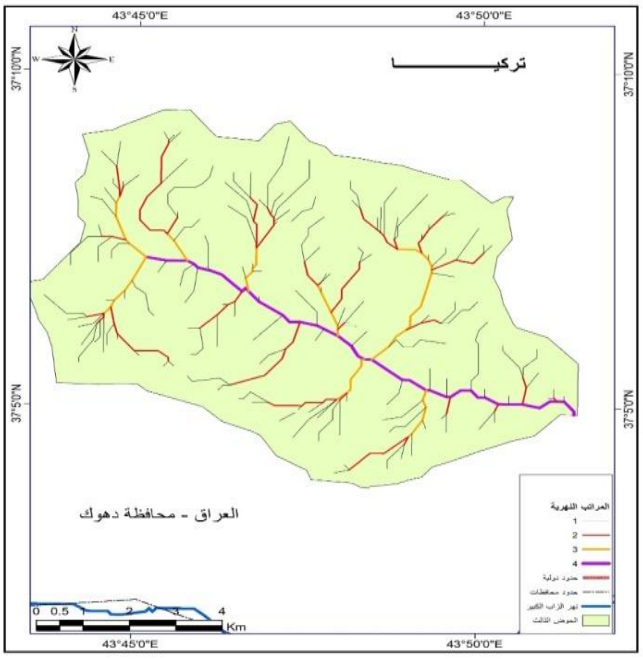
نسبة التشعب=عدد المجاري في مرتبة ما /عدد المجاري في المرتبة التي تليها .

خريطة (6) المراتب النهرية في الحوض الثاني



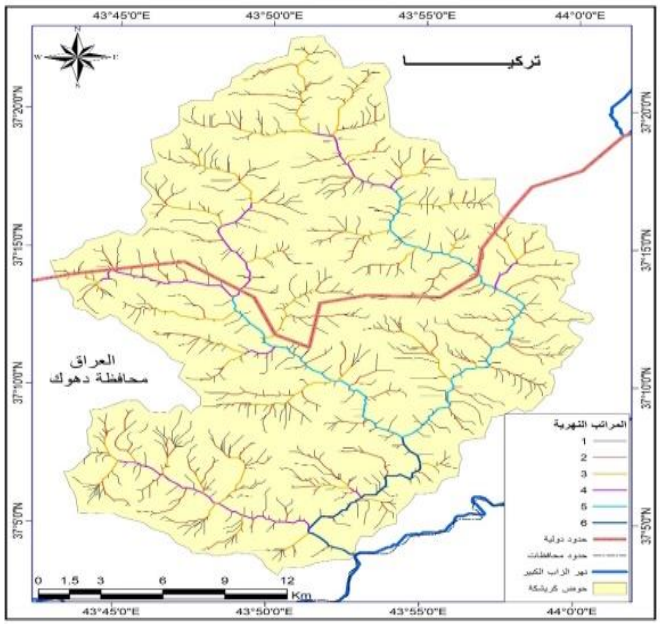
المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS)

خريطة (7) المراتب النهرية في الحوض الثالث



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS)

خريطة (8) المراتب النهرية في حوض كريشكة



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS)

ومن الجدول (9) اتضح ان معدل نسبة التشعب في الحوض الرئيس لوادي كريشكة بلغت (3.78) ، اما الاحواض الثانوية الأول والثاني والثالث بلغ فيها معدل نسبة التشعب (4.25-4.12-5.3) على التوالي، ويعني ارتفاع نسبة التشعب في حوض الوادي يدل على سرعة تصريف المياه وزيادة عمليات التعرية المائية لا سيما عند مجاري الرتب الدنيا.

4-4: معدل اطوال المجاري:

يمكن معرفة معدل اطوال المجاري في كل مرتبة رغم انها متباينة الاطوال من مكان لآخر، من خلال المعادلة التالية [22]:

معدل طول المجاري في مرتبة ما =مجموع طول المجاري في مرتبة ما / عدد المجاري في المرتبة

ومن الجدول (9) اتضح وجود تباين في معدل اطوال المجاري على مستوى رتب الاحواض، حيث سجلت المرتبة الخامسة اعلى المراتب طولا لتبلغ في كل من الحوض الأول والحوض الرئيس لوادي كريشكة والحوض الثاني (19-15-11 كم) على التوالي، تليها المرتبة السادسة للحوض الرئيس بمعدل طول يبلغ (10 كم)

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

، في حين سجلت المرتبة الأولى اقل المراتب في معدل اطوال المجاري .

جدول (9) معدل اطوال المجاري

اسم الحوض	المرتبة الاولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المرتبة الخامسة	المرتبة السادسة
الحوض الاول	0.58	1	1.6	1	19	-
الحوض الثاني	0.54	0.83	1.91	5.6	11	-
الحوض الثالث	0.55	0.79	1.5	6	-	-
الحوض الرئيس	0.55	0.85	1.61	3.37	15	10

المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام (GIS) Arc Map 10.8.

4-5: كثافة التصريف

تعبر كثافة التصريف عن العلاقة النسبية بين اطوال المجاري ومساحة الاحواض، وتنقسم كثافة التصريف الى نوعين هما:

4-5-1: كثافة التصريف الطولية

تعد من المعاملات المورفومترية التي توضح مدى تعرض سطح الأحواض لعمليات التقطع والتعرية، كما تعد انعكاساً للطبيعة الصخرية ونظام بنية الطبقات ودرجة النفاذية، الى جانب نوع الغطاء النباتي والظروف المناخية السائدة. وتستخرج قيم هذا المعامل وفق المعادلة الآتية[23] :

$$\text{كثافة الصرف الطولية} = \frac{\text{مجموع أطوال المجاري في الحوض (كم)}}{\text{المساحة الكلية للحوض (كم}^2\text{)}}$$

من الجدول (10) اتضح ان كثافة الصرف الطولية في الحوض الرئيس لوادي كريشكة بلغت (1.33 كم/كم2)، وبلغت في كل من احواضه الثانوية (1.22-1.21 -1.38 كم/كم2)، وغالبا ما يكون سبب انخفاض كثافة التصريف في المنطقة هو شدة انحدار مجاري الصرف لا سيما عند المنابع، ونفاذية التكوينات الصخرية.

4-5-2: كثافة الصرف العددية:

تعد كثافة الصرف العددية من المعاملات المورفومترية التي تبين معدل تكرار المجاري في أحواض التصريف، وتقيس النسبة بين أعداد مجاري التصريف بالنسبة للمساحة الحوضية، حيث أن معدل التكرار النهري يوضح وفرة المسيلات المائية في كل (كم^2) والتقطيع الحاصل في شكل حوض التصريف، وتستخرج كثافة التصريف العددية وفق المعادلة التالية [24]:

$$\text{كثافة الصرف العددية} = \frac{\text{مجموع أعداد الأودية في الحوض}}{\text{المساحة الكلية للحوض (كم}^2\text{)}}$$

من الجدول (10) اتضح ارتفاع كثافة التصريف العددية في الحوض الرئيس لتبلغ (1.88 مجرى/كم2)، وتباين ارتفاع كثافة التصريف في الاحواض الثانوية لتبلغ (1.65-1.69-2.03 مجرى/كم2)، ان التباين في قيمة المعامل يرتبط بالاختلافات الجيولوجية والطبوغرافية والمساحية للحوض فكلما زادت مساحة الحوض انخفضت قيمة كثافة التصريف العددية.

4-6: معدل بقاء المجرى:

وهو مقياس يعبر عن المساحة اللازمة لتزويد شبكة مجاري الاودية بالمياه في الحوض ، وان زيادة قيمة المعامل تدل على سعة مساحة الحوض على حساب اطوال المجاري ، حيث يمثل مقلوب كثافة التصريف، ويقاس وفقاً للمعادلة الآتية [25] :

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

من الجدول (10) اتضح ان قيمة المعامل في الحوض الرئيس لوادي كريشكة بلغت (0.75 كم2/كم) ، في حين بلغت في احواضه الثانوية (0.81-0.82-0.72 كم2/كم) على التوالي ، مما يتبين صغر مساحة الحوض الرئيس واحواضه الثانوية على حساب اطوال المجاري فضلا على زيادة كثافة التصريف ،وحداثة الدورة الجيومورفولوجية.

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

جدول(10) كثافة التصريف ومعدل بقاء المجرى في حوض كريشكة

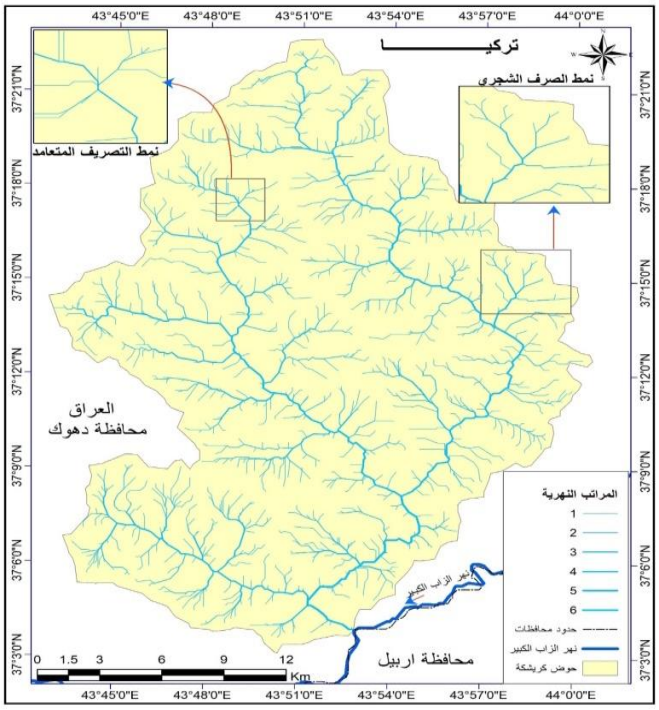
اسم الحوض	مجموع أطوال المجاري (كم)	مجموع اعداد المجاري	المساحة الكلية للحوض (كم2)	كثافة الصرف الطولية (كم/كم2)	كثافة الصرف العددية (مجرى/كم2)	معدل بقاء المجرى (كم2/كم)
الحوض الأول	280	379	229	1.22	1.65	0.81
الحوض الثاني	245	343	202	1.21	1.69	0.82
الحوض الثالث	112	165	81	1.38	2.03	0.72
حوض كريشكة الرئيس	701	991	526	1.33	1.88	0.75

المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام (GIS) Arc Map 10.8.

7-4: نمط التصريف

يعرف بانه نمط التنظيم الداخلي للمجاري المائية بالنسبة لبعضها البعض في أي حوض نهري او في جزء منه ، ودراسة أنماط التصريف تمثل انعكاسا لظروف الصخري كما تلقي الضوء على التاريخ المورفولوجي للحوض النهري [26] ، ومن الخريطة (9) اتضح وجود نمط التصريف الشجري في الجزء الشمالي الشرقي للحوض حيث يسود هذا النوع في المناطق الصخرية المتجانسة التركيب والبنية ،حيث تلتقي الروافد بزوايا حادة ، كما يتضح نمط التصريف المتعامد في الجزء الشمالي الغربي للحوض في انحناءات المجاري ،إذ تشكل نقاط التقاء المجاري بزوايا قائمة تعكس تحكم نظام الفواصل في الحوض عند انتقال المجاري بين طبقات صلبة وأخرى رخوة بشكل متوازي .

خريطة (9) أنماط التصريف في حوض كريشكة



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام (GIS) Arc Map 10.8

الاستنتاجات:

1- ينبع حوض وادي كريشكة من مرتفعات الأراضي التركية ويدخل الاراضي العراقية في محافظة دهوك محتلا مساحة قدرها (526 كم2) مقسمةً على أحواضه الثانوية بالغة (3) أحواض.

2- تتصف منطقة الدراسة بالارتفاع بصورة عامة كونها تمثل منطقة جبلية، إذ يبلغ أعلى ارتفاع في المنطقة هو (3459) م فوق مستوى سطح البحر وأدنى ارتفاع (589) م عند المصب.

3- من حيث الخصائص المساحية بلغ طول الحوض الرئيس لوادي كريشكة (34 كم) وعرض (29 كم) وبلغ محيطه (123 كم) وتباينت قياسات احواضه الثانوية، ليعد الحوض الاول اكبرها اما الحوض الثالث فهو الأصغر من حيث جميع الخصائص المساحية.

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

4-تميز الحوض الرئيس والحوض الثانوي الثاني والثالث بشكل مستدير ومتناسق، اما حوضه الثانوي الأول فهو أكثر قرب للشكل المستطيل وذات شكل غير متناسق، ويتميز الحوض الرئيس بكونه منبعج.

5-ارتفاع قيمة التضرس للحوض مما يبين حداثة الدورة الجيومورفولوجية، كما أن انحدار المجاري المائية يكون على أشده في المراتب الأولى، مقارنة مع بقية المراتب الأخرى، وهذا يشير الى وجود علاقة عكسية ما بين أطوال المجاري المائية في الرتب ودرجة الانحدار.

6-اظهر التحليل المورفومتري لشبكة صرف حوض الوادي وجود ستة مراتب نهرية، وارتفاع نسبة التشعب لتبلغ (3.78) مما يدل على سرعة التصريف وزيادة عمليات التعرية المائية لا سيما في مجاري الرتب الدنيا.

7-تباينت أشكال الصرف النهري في الحوض ما بين التصريف الشجري والمتعامد، وهذا يعود الى الطبيعية البنيوية للمنطقة، ومدى تأثرها بالتراكيب الجيولوجية.

المقترحات:

1-اعداد دراسات متشابهة في مناطق أخرى لتكون قاعدة بيانات جغرافية متكاملة.

2-اعداد مخططات سياحية للمنطقة لغرض الاستثمار كونها منطقة جبلية تمتلك مزايا سياحية.

3-استثمار الموارد الطبيعية في الحوض من ترسبات وموارد مائية من خلال إقامة سدود لغرض الخزن.

هوامش البحث:

1 - حسن رمضان سلامة ،أصول الجيومورفولوجيا ،ط1، دار المسيرة ،عمان ،2004،ص168-169.

2 - هند طارق مجيد، التحليل المكاني للخصائص الجيومورفولوجية والهيدرولوجية لوادي قرة تب وصرة خاتون شرقي محافظة ميسان، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة واسط ،2020، ص24.

3 - تغلب جرجيس داود, علم أشكال سطح الأرض التطبيقي (الجيوموفولوجيا التطبيقية), وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, الجامعة المستنصرية, كلية التربية, الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة, البصرة, 2002, ص123-124.

4 -محمد صبري محسوب، محمود دياب راضي، ط1 ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ،1985، ص129.

5 - سعد عجيل مبارك الدراجي، الجيومورفولوجيا التطبيقية، ط1، دار الحداثة للطباعة والنشر، بغداد ،2019، ص93.

6 - المصدر نفسه ، ص 93.

7 -حسن رمضان سلامة، مصدر سابق، ص178.

8 - حسن رمضان سلامة، المصدر نفسه.

9 - بشار فؤاد عباس، الأشكال الأرضية لحوض وادي أبو حضير في بادية السلمان جنوب غرب العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2015، ص121.

10 - محمد عباس جابر، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيوموفولوجي لإشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة،2018، ص215.

11 -حسن رمضان سلامة، مصدر سابق، ص179-180.

12 -سعد عجيل مبارك، مصدر سابق، ص103.

13 - خلف حسين علي، مصدر سابق، 363.

14 -المصدر نفسه، ص361.

15 -سعد عجيل مبارك، مصدر سابق، ص93.

16 -حسن سيد احمد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، ط11، مؤسسة الثقافة الجامعية ،1995، ص75.

17 - حسن السيد احمد أبو العينين، مصدر سابق ،ص75.

18- حسن السيد احمد أبو العينين ، مصدر سابق ، ص75.

19 - المصدر نفسه .

20 -خلف حسين علي الدليمي، مصدر سابق، ص369-370.

21 - خلف حسين علي الدليمي ، مصدر سابق ، ص372.

22 - خلف حسين علي الدليمي، مصدر سابق، ص373.

23 - بشار فؤاد عباس، مصدر سابق، ص139-140.

24 - المصدر نفسه، ص140.

25 -خلف حسين علي، مصدر سابق، ص375.

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564

26 -محمد عباس جابر، مصدر سابق، ص267.

المصادر:

1- أبو العينين، حسن سيد احمد أبو ال، أصول الجيومورفولوجيا، ط11، مؤسسة الثقافة الجامعية ،1995.

2- الحميري، محمد عباس جابر، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيوموفولوجي لإشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة،2018.

3-الدراجي، سعد عجيل مبارك، ط1، دار الحداثة للطباعة والنشر، بغداد ،2019.

4- سلامة، حسن رمضان، أصول الجيومورفولوجيا، ط1، دار المسيرة، عمان ،2004.

5- مجيد، هند طارق، التحليل المكاني للخصائص الجيومورفولوجية والهيدرولوجية لوادي قرة تب وصرة خاتون شرقي محافظة ميسان، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة واسط ،2020.

6-محسوب، محمد صبري، محمود دياب راضي، ط1، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة ،1985.

7- معروف، بشار فؤاد عباس، الأشكال الأرضية لحوض وادي أبو حضير في بادية السلمان جنوب غرب العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2015.

Morphometry of the Kreishka Valley basin

Abstract :

The research was concerned with clarifying the geomorphological features of the drainage basin of Wadi Kreishka, located in northern Iraq, and it consists of three secondary basins. As for the third basin, it is considered the smallest of the secondary basins, and in terms of the morphological characteristics, it became clear that the main basin and its secondary basins, the second and the third, are distant from the rectangular shape, while the first basin is the most elongated secondary basin. , and the high rate of sediment transported by water erosion and the associated formation of landforms, and the main basin consisted of (6) river beds with a total number of (991) streams and a total length of (701) km 2, and the pattern of arboreal and orthogonal drainage in the basin was evident

DOI:10.52113/uj05/023-16/550-564