Morphometric analysis of some properties of the river network of the Salmana Basin and its secondary basins

Zahraa Kareem Shrhaan
zahraa.kareem1107a@coart.uobaghdad.edu.iq
Asst. Prof. Suhaila Najem Alibrahimi (Phd.)
suhaila.a@coart.uobaghdad.edu.iq
University of Baghdad - College of Arts - Department of Geography and Geographical Information Systems

DOI: https://doi.org/10.31973/aj.v3i143.3939

Abstract:

Morphometric analysis is defined as quantitative analysis of river drainage systems in the surveyor unit of the drainage basin, Because it includes a group of river mattresses that have properties that can be quantifiable and then analyzed, categorized and arranged, this means that the morphological study is a process of linking the different characteristics of the drainage network with each other and linking them to the hydrological characteristics of the waterway, and therefore it combines form and process) in a quantitative framework (Saad Ajil Mubarak, 2009,130),and The river basin is known as the area where the water gathers to pour into a particular stream or river, and the importance of morphometric analysis comes in identifying the characteristics of the river drainage system, as well as the processes affecting the formation of the earth's surface, identifying hydrological characteristics and knowing the extent of development of the river basin network, the morphological characteristics of the main basins have been identified, which were represented by the basins (main Salmana, Nashak, Eastern, Gattan, Southern, the number of basins (5) basins including a head basin and four secondary basins.

Key words (morphometric characteristics, river network, river basin).

التحليل المورفومتري لبعض خصائص الشبكة النهرية لحوض السلمانة واحواضه الثانوية

الباحثة زهراء كريم شرهان الكناني
جامعة بغداد – كلية الآداب – قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية

أ.م.د. سهيلة نجم عبد الابراهيمي
جامعة بغداد – كلية الآداب – قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية

(مُلَخَّصُ البَحث)

يعرف التحليل المورفومتري على إنه التحليل الكمي لنظم التصريف النهري في الوحدة المساحية لحوض التصريف، لكونه يضم مجموعة من المراتب النهرية لها خصائص يمكن قياسها كمياً ومن ثم تحليلها وتصنيفها وترتيبها ، وهذا معناه أن الدراسة المورفومترية هي عملية ربط بين الخصائص المختلفة لشبكة الصرف بعضها مع البعض الآخر وربطها بالخصائص الهيدرولوجية للمجرى المائي ، ولذلك هي تجمع بين الشكل (form) والعملية process)) في إطار كمي(سعد عجيل مبارك، ٢٠٠٩،١٣٠)، ويعرف الحوض النهري بانه المنطقة التي تتجمع فيها المياه لتصب في جدول أو نهر معين، وتأتي أهمية التحليل المورفومتري في التعرف على خصائص شبكة التصريف النهري، فضلا عن العمليات المؤثرة في تشكيل سطح الأرض والتعرف على الخصائص الهيدرولوجية ومعرفة مقدار التطور الذي وصلت اليه شبكة الحوض النهري، لقد تم تحديد الخصائص المورفومترية للأحواض الرئيسة التي تمثلت بالأحواض (السلمانة، والنشاك، والشرقي، وگطان الجنوبي.)، وقد بلغ عدد الأحواض (٥) احواض منها حوض رئيس وأربعة أحواض ثانوية.

الكلمات المفتاحية (الخصائص المورفومترية، الشبكة النهرية، الحوض النهري).

مشكلة البحث : ما أهم الخصائص المورفومترية للشبكة النهرية في حوض وادي سلمانة وأحواضه الثانوية؟

فرضية البحث: تتأثر الشبكة النهرية في حوض السلمانة وأحواضه الثانوية باختلاف خصائصه المورفومترية.

طريقة الدراسة: دراسة الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية للحوض واحواضه الثانوية، فضلاً عن بناء قاعدة بيانات خاصة بمنطقة الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية .

حدود الدراسة: أ- الموقع الاحداثي (الفلكي): تمتد المنطقة فلكياً بين دائرتي عرض (٣٢.٦٥°) و(٣٢.١٩°) شمالاً، وقوسي طول (٤٧.٤٢°) و(٤٧.٣١°) شرقاً، وكما موضح في خريطة (١)، ب- الموقع الجغرافي (المكاني) تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي

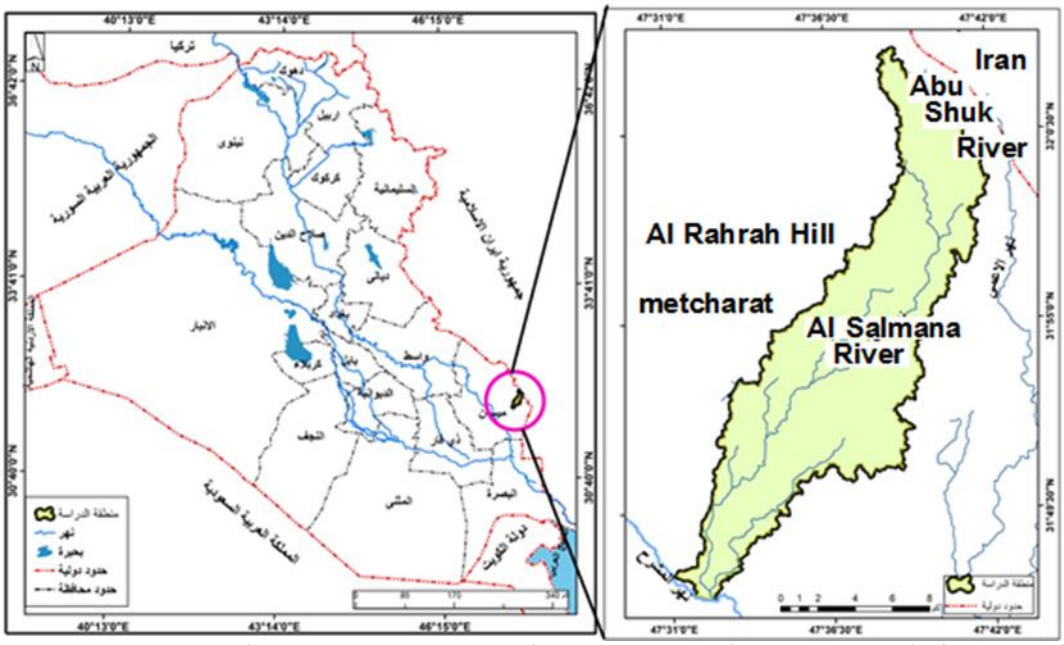
الشرقي من العراق، ويمتد شرق محافظة ميسان من الجهة والأجزاء الجنوبية الغربية من الجمهورية الإسلامية من جهة أخرى (على الرغم من أن أجزاء الحوض الموجودة في الجانب الإيراني لا تزيد مساحتها عن (٤) كم٢) ، في حين يمثل نهر دجلة الحدود الغربية للحوض، ونهر المشرح الحدود الجنوبية له.

١- **(River Stream Number Order)**: أعداد ورتب المجاري النهرية

تعد الطريقة التي اقترحها "ستريهلر" من أسهل وأدق الطرق وأكثرها قبولا حتى الوقت الحاضر، وقد اختارت الباحثة طريقة ستريهلر، وتعطي هذه الطريقة للروافد الأولية الرقم (١) ويطلق عليها اسم انهار المرتبة الأولى، أما الأنهار التي تتكون من التقاء نهرين من المرتبة الأولى فتسمى انهار المرتبة الثانية، وتتكون أنهار المرتبة الثالثة الى الأسفل من منطقة التقاء نهرين من المرتبة الثانية وهكذا مع ملاحظة أن رقم مرتبة النهر لاتتغير بغض النظر عن عدد الروافد التي تكونه من مرتبة أدنى بالنسبة له وبهذا تعرّف الرتب النهرية بأنها الروافد التي تتكون منها الشبكة المائية التي تزود المجرى الرئيس بالمياه، أما الرتبة فهي المسيل المائي بالنسبة لبقية المجاري المائية للحوض النهري نفسه (باتركماكولا،١٩٨٦،٣١)، وبناءً على ما تقدم تعطي رتبة المجاري النهرية فكرة واضحة عن (حجم الشبكة التصريفية النهرية، ومرحلة تطور المجاري)، وبتطبيق طريقة " ستريهلر" التي تعد من أكثر الطرق وأبسطها تطبيقا على شبكات التصريف النهري، على احواض منطقة الدراسة (حوض السلمانة واحواضه الثانوية) ويتضح الأعداد والأطوال والمراتب للمجاري المائية في الاحواض المدروسة من خلال بيانات الجداول (١) و(٢) والتي سيتم الاعتماد عليها في تطبيق المعادلات الهيدرولوجية والمورفومترية، إذ تتبين مراتب أاعداد المجاري النهرية، ان المراتب النهرية قد وصلت ما بين (١-٥) مراتب، فأن حوض السلمانة الكلي يتكون من (٥) مراتب نهرية، أما باقي الاحواض الثانوية فتتكون من (أقل من ذلك) مراتباً نهريةً بسبب كبر مساحته وزيادة أعداد مجاريه عن باقي الاحواض الثانوية، وأن مجموع عدد مجاري حوض السلمانة الكلي قد وصل الى (١٠٥) مجرى، وأعداد مراتبه (٥) مراتب، إذ وصلت أعداد المجاري النهرية للرتبة الأولى إلى (٨٢) بنسبة (٧٨.١%)، والرتبة الثانية (١٦) بنسبة (١٥.٣%)، والرتبة الثالثة (٤) بنسبة (٣.٨%)، والرتبة الرابعة (٢) بنسبة (١.٩ %)، والرتبة الخامسة (١) بنسبة (٠.٩%)، ويتضح من الجداول ذاتها أن أعلى نسب أعداد المراتب النهرية لحوض السلمانة الرئيس هي المرتبة الأولى والثانية حيث تشكلان نسبة (٩٣.٤%) من مجموع مجاري المراتب النهرية في الحوض، وهذا مؤشر لضعف التكوينات الصخرية التي يتكون منها الحوض وضعف مقاومتها لعمليات التعرية المائية والحت المائي، فمجاري المرتبة الأولى والثانية تمثل مسيلات مائية ذات جريان مائي

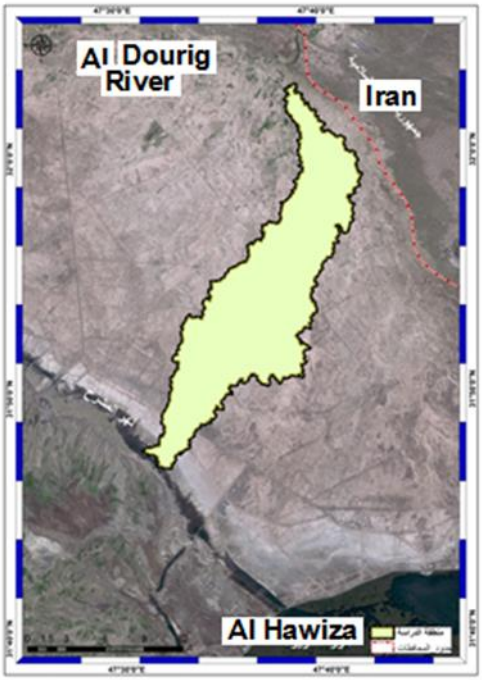
قليل الكمية على مستوى المجرى الواحد ومع ذلك ورغم الكمية المائية القليلة إلا أنها تمكنت من تشكيل مجاري بأعداد كبيرة .

الخريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي **DEM** بدقة (٣٠)م، لسنة ٢٠٢٠ومخرجات برنامج **Arc map 10.8.**

المرئية (١) موقع حوض السلمانة



المصدر: مرئية Landsat ٨بدقة (٣٠)م، لسنة ٢٠٢٠ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

الجدول (١) قياسات الشبكة النهرية في حوض السلمانة واحواضه الثانوية

المراتب	الاعداد	الاطوال/كم
1	253	126
2	49	69
3	10	36
4	4	30
5	1	20
المجموع	317	281

المصدر : المصدر: الباحثة اعتمادا على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي **DEM**، باستخدام برنامج **Arc GIS 10.8.1**

الجدول (٢) المراتب النهرية وأعداد المجاري واطوالها في الأحواض المدروسة

الجنوبي الحوض				
المراتب	الاعداد	الاطوال/كم	نسبة اعداد المجاري %	نسبة اطوال المجاري%
1	**19**	**9**	**82.6**	**60.0**
2	**3**	**5**	**13.0**	**33.3**
3	**1**	**1**	**4.4**	**6.7**
المجموع	**23**	**15**	**100**	**100**
الحوض الشرقي				
المراتب	الاعداد	الاطوال/كم	نسبة أعداد المجاري %	نسبة أطوال المجاري%
1	**60**	**34**	**81.2**	**48.5**
2	**11**	**14**	**14.8**	**20.0**
3	**2**	**12**	**2.7**	**17.2**
4	**1**	**10**	**1.4**	**14.3**
المجموع	**74**	**70**	**100**	**100**
حوض السلمانة				
المراتب	الاعداد	الاطوال/كم	نسبة أعداد المجاري %	نسبة أطوال المجاري%
1	**82**	**41**	**78.1**	**43.1**

2	16	18	15.3	18.9
3	4	9	3.8	9.5
4	2	7	1.9	7.4
5	1	20	0.9	21.1
المجموع	105	95	100	100
حوض النشاك				
المراتب	الاعداد	الاطوال/كم	نسبة أعداد المجاري %	نسبة أطوال المجاري%
1	73	35	82.1	42.2
2	13	26	14.6	31.4
3	2	9	2.2	10.8
4	1	13	1.1	15.6
المجموع	89	83	100	100
حوض كطان				
المراتب	الاعداد	الاطوال/كم	نسبة أعداد المجاري %	نسبة أطوال المجاري%
1	19	7	73.0	38.8
2	6	6	23.1	33.4
3	1	5	3.9	27.8
المجموع	26	18	100	100

المصدر: الباحثة اعتمادا على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي **DEM**، باستخدام برنامج **Arc GIS 10.8.1**

يتبين من خلال الجدولين (١) و (٢) ايضاً أن أعلى المراتب للأحواض الثانوية هي لحوض (النشاك)، الذي يصل إلى المرتبة (٤) ، وبلغ مجموع أعداد مجاريه المائية (٨٩) مجرى، بنسب مجاري مقدارها (٨٢.١ ، ١٤.٦ ، ٢.٢ ، ١.١)% لأعداد المراتب النهرية فيه، ثم يأتي بعده الحوض (الشرقي)، الذي يصل إلى المرتبة (٤) ، وبلغ مجموع أعداد مجاريه المائية (٧٤) مجرى، بنسب مجاري مقدارها (٨١.٢ ، ١٤.٨ ، ٢.٧ ، ١.٤)% لأعداد المراتب النهرية فيه، ويأتي بعده حوض وادي (كطان) الذي وصل مجموع أعداد مجاريه المائية إلى (٢٦) بنسب مجاري مقدارها (٧٣.٠ ، ٢٣.١ ، ٣.٩)% لأعداد المراتب النهرية فيه ثم الحوض (الجنوبي) الذي وصل عدد مجاريه إلى (٢٣)، وكان اقل الاحواض

في مجموع أعداد المجاري المائية، أن هذه الأحواض قد تقترب من بعضها البعض في رتبها ولكنها تختلف في أعداد مجاريها من حوض الى اخر وهذا الاختلاف ناتج من تباين المساحات بين الأحواض واختلاف درجة انحدار سطح الأحواض والتباين في التركيب النوعي لصخور هذه الأحواض النهرية .

٢ - **اطوال المجاري** (Stream Lengths) :

يعنى هذا المعيار بطول المجاري النهرية للأحواض المائية، وبالامكان حساب أطوال مجاري حوض السلمانة وأحواضه الثانوية من خلال مراتب كل حوض من الأحواض، يلاحظ الجدولين (١) و (٢)، ويمكن القول إن زيادة أطوال وأعداد المجاري في المراتب النهرية تمثل وجود نشاطاً تعروياً وحتياً، لكنه موزع على تلك المجاري وجميعها تصب مياهها وحمولتها في المرتبة الأولى وبناءً على ذلك فإن النشاط التعروي ، والحتي ، والارسابي في المجرى الرئيس (الرتبة العليا) يعادل نشاط كافة المجاري التي كونته أو التي تصبّ فيه (سرى محمد باقر،٢٠٢،٢٠٢١) .

ومن الجدولين ذاتهما يتضح أن مجموع أطوال المجاري لحوض السلمانة الرئيس قد وصل الى (٠٠.٩٥) كم وبنسبة (٨.٣٣%) من مجموع اطوال كل المراتب في الحوض، حيث تباينت أطوال المجاري من رتبة الى أخرى إذ وصلت اطوال الرتبة الأولى من الحوض إلى (٠٠.٤١) كم وبنسبة (٥.٤٨%) من أطوال المجاري الحوض، واطوال الرتبة الثانية (١٨.٠٠) كم بنسبة (١٨.٩%) ، أما الرتبة الثالثة فقد وصلت اطوالها الى (٩.٠٠) كم بنسبة (٩.٥%) وكانت الأطول في الرتبة الرابعة (٧.٠٠ كم)، بنسبة (٧.٤%)، والرتبة الخامسة (٢٠.٠٠) كم بنسبة (٢١.١) وبذلك يكون مجموع النسب المئوية (١٠٠%) يلاحظ الخريطة (٢)، بينما سجل حوض السلمانة الرئيس نسبة (الثلث%) من مجموع اطوال الأحواض لكل الاحواض مجتمعة، أما بالنسبة للاحواض الثانوية فقد تقاربت نسب مجموع أطوال المجاري، حيث وصل مجموع أطوال مجاري حوض (النشاك) الى (٨٣.٠٠ كم) بنسبة (٢٩.٥%) من مجموع الاطوال لكل الأحواض، ولحوض وادي (الشرقي) الى (٧٠.٠٠ كم) بنسبة (٢٤.٩%) من مجموع الاطوال لكل الأحواض ، وحوض (كطان) الى (٢٦.٠٠ كم) بنسبة (٩.٣%) من مجموع الاطوال لكل الأحواض، والحوض (الجنوبي) الى (٠٠.١٥ كم) بنسبة (٥.٣%) من مجموع الاطوال لكل الأحواض وبهذا يتبين أن حوالي(٧٥%) من مجموع أطوال المجاري يتركز في الرتبتين الأولى والثانية نتيجة زيادة أعداد المجاري لهذه الرتب.

٣- **(Bifurcation Ratio)**:نسبة التشعب

في الاحواض التي تميل الى الاستدارة في اشكالها فإنها تزداد فيها نسبة التشعب نتيجة سرعة المياه الجارية وزيادة الكثافة التصريفية خلال فترة زمنية مما يسبب زيادة في خطورته، أما في الاحواض المائلة إلى الاستطالة في أشكالها فإن نسبة التشعب فيها تقل نتيجة قلة سرعة المياه الجارية وانخفاض الكثافة التصريفية فيها، وأشار "ستريهلر" خلال دراسته لاحواض نهرية مختلفة إلا أنها متشابهة في الخصائص المناخية والخصائص الجيولوجية ، إذ إن نسبة التشعب بين رتب مجاريها وصلت الى نسب شبه ثابتة من حوض الى آخر وهذه النسبة بلغت حوالي (٣-٦) (علي عبد الزهرة الوائلي، ١٢٣،٢٠١٤).

وهذه نسبة مميزة للأحواض ذات النظم النهرية الاعتيادية، ومن الجانب النظري بالإمكان أن تكون (٣) اقل نسبة، وذلك في حال عندما تتألف كل مرتبة نهرية من مرتبتين اثنين في المراتب العليا، ولا توجد مراتب أخرى. ويمكن استخراج نسبة التشعب من خلال المعادلة التالية: (Strahler,a,n, dimensional,51-69.280)

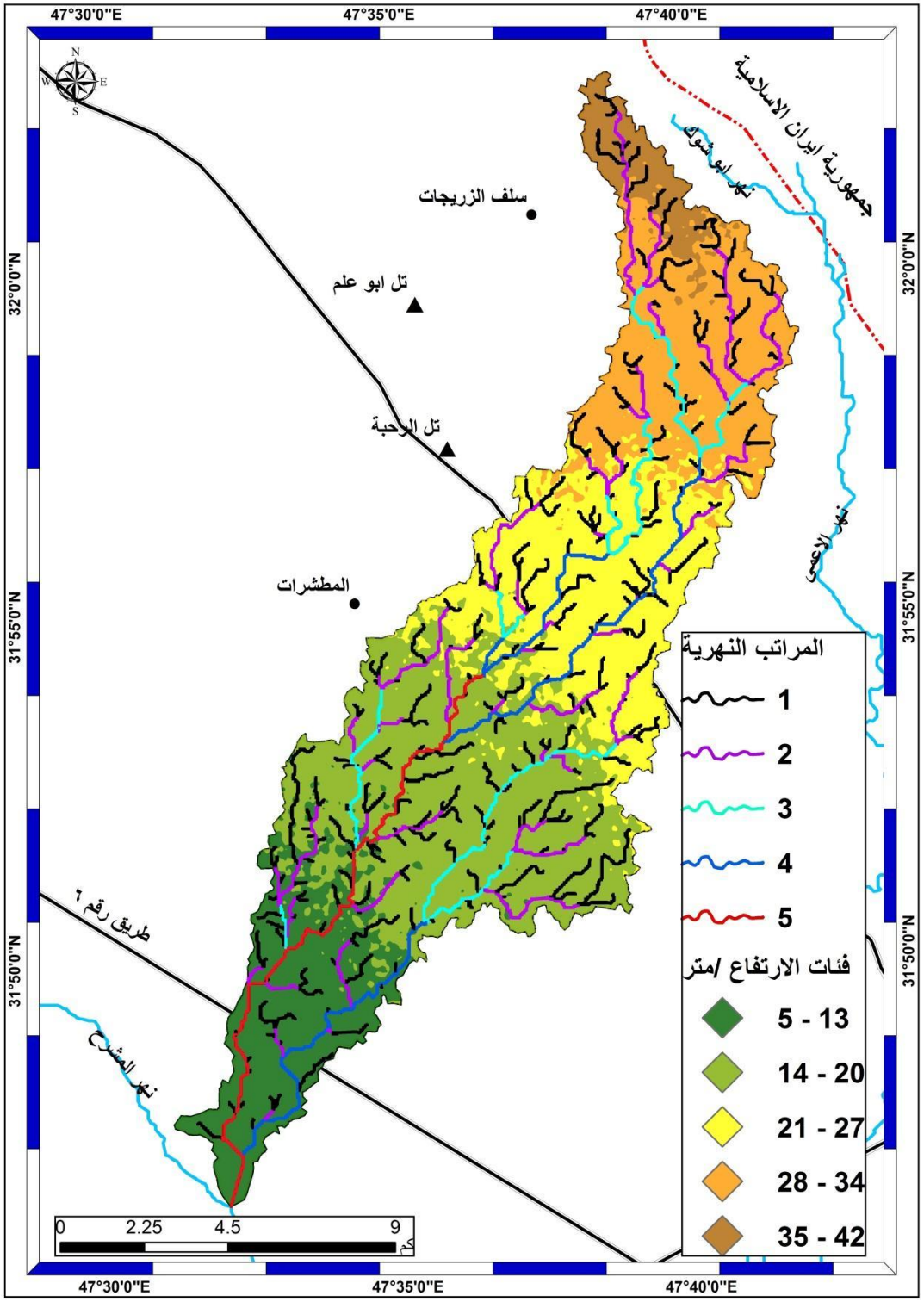
نسبة التشعب = عدد المجاري في مرتبة ما / عدد المجاري المرتبة التي تليها

وبتطبيق المعادلة أعلاه ومن خلال الجدول (٣) يتضح أن نسبة التشعب لحوض السلمانة الرئيس تراوحت بين (٠٠.٢ - ٥.١٢)، أما بالنسبة للاحواض الثانوية ، فقد كانت نسب التشعب لكل حوض ثانوي متقاربة نسبيا فيما بينها حيث تراوحت نسبة التشعب لحوض (النشاك) (٠٠.٢-٥.٦١) ، ولحوض وادي (كطان) مابين (٣.١٦ - ٦.٠٠)، أما بالنسبة للحوض (الجنوبي) ، فقد تراوحت نسبة التشعب بين (٠٠.٣ - ٦.٣٣)، في حين كانت نسبة التشعب في الحوض (الشرقي) بين (٠٠.٢ - ٥.٤٥)، وهذه الحدود متشابهة في حدودها الدنيا والعليا وهذا يدل على أن حوض السلمانة الرئيس واحواضه الثانوية تتشابه في خصائصها الجيولوجية المتمثلة بالتركيب النوعي للصخور المتكونة منها الأحواض جميعها، وبما أن حوض السلمانة الرئيس واحواضه الثانوية متشابهة في أشكالها، فقد اظهرت نسب تشعب عالية وهذا يعني أن المسافة مابين المنبع والمصب ليست طويلة ولا يستغرق الجريان المائي مدة طويلة من الزمن لوصوله إلى مناطق المصب وبذلك تكون هذه الأحواض ذات طاقة استيعابية قليلة للمياه.

٤ - (Drainge Density) **:كثافة التصريف**

تمثل أهم المتغيرات التي تحدد الجريان السطحي وكمية الحمولة ومدى تعرض سطح الحوض لعمليات الحت والتقطع بوساطة المجاري المائية، فهي مؤشر مهم يعبّر بها عن درجة تفرع أو انتشار الشبكة النهرية للحوض ضمن وحدة مساحية معينة، وهي تمثل اجمالي أطوال المجاري لكل وحدة مساحة.

الخريطة (٢) المراتب النهرية وفئات الارتفاع في حوض السلمانة الكلي



المصدر: الباحثة اعتمادا على الجدول (٣٥) وبيانات نموذج الارتفاع الرقمي **DEM**، باستخدام برنامج **Arc GIS 10.8.1**

جدول (٣) نسبة التشعب حسب المرتبة لحوض السلمانة واحواضه الثانوية

الحوض	عدد المجاري في المرتبة الاولى	نسبة التشعب	عدد المجاري في المرتبة الثانية	نسبة التشعب	عدد المجاري في المرتبة الثالثة	نسبة التشعب	عدد المجاري في المرتبة الرابعة	نسبة التشعب	عدد المجاري في المرتبة الخامسة	نسبة التشعب
الحوض السلمانة	**82**	**5.12**	**16**	**4.00**	**4**	**2.00**	**2**	**2.00**	**1**	–
النشاك	**73**	**5.61**	**13**	**6.50**	**2**	**2.00**	**1**	–	–	–
الشرقي	**60**	**5.45**	**11**	**5.50**	**2**	**2.00**	**1**	–	–	–
كطان	**19**	**3.16**	**6**	**6.00**	**1**	–	–	–	–	–
الجنوبي	**19**	**6.33**	**3**	**3.00**	**1**	–	–	–	–	–
المجموع	**253**	–	**49**	–	**10**	–	**4**	–	**1**	–

المصدر: الباحثة اعتمادا على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي **DEM**، باستخدام برنامج **Arc GIS**١٠.٨.١ ، ومعادلة نسبة التشعب والجدول (١).

وتزداد الكثافة التصريفية في الأحواض المائية التي تقع في المناطق الشبه جافة أكثر من المناطق الرطبة، بسبب كثافة الغطاء النباتي في المناطق الرطبة الذي يشكل عامل وإعاقة في الجريان المائي السطحي وبالتالي يتسرب جزء كبير منه الى باطن الأرض، وتزداد الكثافة التصريفية في الأحواض المائية ذات التساقط المطري الغزير، بينما تنخفض كثافة التصريف في الأحواض المائية ذات الخصائص الصخرية الجيرية والتي تتميز بالنفاذية العالية (علي عبد الزهرة الوائلي، ٢٠١٢،١٢٣).

وتقسم الكثافة التصريفية على نوعين:

١-الكثافة التصريفية الطولية:

هي مقياس مورفومتري مهم لأنها تعطي صورة لتأثير الطوبوغرافية الصخرية لسطح الحوض والتربة والغطاء النباتي، ودور النشاط الإنساني في تطور الشبكة النهرية ، وهي تمثل العلاقة التي توضح مدى تقطع النسيج الحوضي من خلال مجاري اوديته بفعل عملية النحت، ، وتعبّر الكثافة التصريفية الطولية عن النسبة ما بين أطوال المجاري المائية في الأحواض النهرية وما بين المساحة الحوضية، وتستخرج من المعادلة التالية: (Strahler,a,n, dimensional,51-69.284)

$$Dd = \sum^{k}_{i=1} \sum^{k}_{i=0} Lu / A$$

إذ إن :

Dd = كثافة الصرف الطولية

Lu = مجموع أطوال المجاري في الرتبة النهرية

A = المساحة

ومن خلال تطبيق المعادلة أعلاه ومن خلال الجدول (٤) يتضح أن الكثافة التصريفية الطولية لحوض السلمانة الرئيس قد وصلت إلى (١.٨٥ كم) وهي نسبة منخفضة، اما الاحواض الثانوية فقد كانت نسب الكثافة التصريفية الطولية متقاربة نسبيا فيما بينها ، وقد وصلت للاحواض الثانوية وكما يأتي: في الحوض (النشاك) الى (٧٨.١ كم) ، وفي الحوض (الشرقي) (٧١.١ كم)، وفي الحوض (كطان) كانت الكثافة التصريفية الطولية إلى (٥٥.١ كم)، وفي الحوض (الجنوبي) سجلت كثافة تصريفية مقدارها (٢.١٢) وهي نسب منخفضة نسبياً مما يشير إلى انخفاض كثافة التصريف الطولية لحوض السلمانة الرئيس في هذه الأحواض.

جدول (٤) الكثافة التصريفية الطولية لحوض السلمانة واحواضه الثانوية

ت	الحوض	مجموع اطوال المجاري	مساحة الحوض كم٢	الكثافة التصريفية الطولية
1	حوض السلمانة	**95**	**51.34**	**1.85**
2	النشاك	**83**	**46.45**	**1.78**
3	الشرقي	**70**	**40.71**	**1.71**
4	كطان	**18**	**11.6**	**1.55**
5	الجنوبي	**15**	**7.07**	**2/12**

المصدر: الباحثة اعتمادا على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي **DEM**، باستخدام برنامج **Arc GIS** ١٠.٨.١ ، ومعادلة الكثافة التصريفية الطولية والجداول (١٣) و (١٤) و (٢٥) .

ويظهر من من خلال المعادلة والنتائج ان هناك علاقة عكسية بين مساحة الحوض والكثافة التصريفية الطولية، فالمساحة الصغيرة تكون إمتداد المجاري النهرية فيها متقاربة مقارنة بالمساحة الكبيرة التي يكون فيها تباعد المجاري النهرية للحوض واضحاً.

٢- الكثافة التصريفية العددية (التكرار النهري):

تمثل مدى تكرار المجاري المائية في الحوض، إذ إنها تعطي صورة واضحة ودقيقة على مدى تقطع الحوض بالمجاري المائية (صلاح مرشد واخرون،٣٥، ٢٠١٠)، وتعبر الكثافة التصريفية العددية عن العلاقة بين عدد المجاري ضمن وفرة المساحة في حوض التصريف، وتستخرج من خلال المعادلة التالية :(Gizachew, Kabite,Vol.6.2018)

$$\mathbf{F= \sum^{n}_{1} Nu / A}$$

إذ إن :

F = التكرار النهري

Nu = عدد المجاري المائية

A = مساحة الحوض كم ^{2}

بتطبيق المعادلة أعلاه ومن خلال الجدول (٥) يتبين أن الكثافة التصريفية العددية (التكرار النهري) لحوض السلمانة الرئيس كانت (٢.٠٤) في كم ^{2}الواحد، وبالنسبة للأحواض الثانوية، فقد وصلت الكثافة التصريفية العددية بنسب متقاربة عدا الحوض (الجنوبي)، إذ وصلت في حوض (النشاك) الى (٩١.١) في كم^{2} الواحد، والحوض (الشرقي) الى (٨١.١) في كم^{2} الواحد، أما في الحوض (كطان) ، فقد سجلت الكثافة التصريفية العددية قيمة عالية بين الأحواض إذ كانت (٢.٢٤) في كم^{2} الواحد، وكانت في الحوض (الجنوبي) (٣.٢٥) في كم^{2} الواحد وهي أعلى كثافة تصريفية عددية بين الأحواض المدروسة بسبب صغر مساحة الحوض مقارنة بأعداد المجاري المائية فيه، ويمكن القول إن معيار الكثافة التصريفية العددية يعطي صورة عن عدد المجاري المائية في وحدة المساحة كم. ^{2}

جدول (٥) الكثافة التصريفية العددية لحوض السلمانة واحواضه الثانوية

ت	الحوض	أعداد المجاري النهرية	مساحة الحوض كم٢	الكثافة التصريفية العددية
1	حوض السلمانة	**105**	**51.34**	**2.04**
2	النشاك	**89**	**46.45**	**1.91**
3	الشرقي	**74**	**40.71**	**1.81**
4	كطان	**26**	**11.6**	**2.24**
5	الجنوبي	**23**	**7.07**	**3.25**

المصدر: الباحثة اعتمادا على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي **DEM**، باستخدام برنامج **Arc GIS** ١٠.٨.١ ، ومعادلة التكرار النهري والجداول (١٣) و (١٤) و (٢٤) .

٥- معدل النسيج الطوبوغرافي (Tissue Topographer Rate) :

معيار مورفومتري يوضح نسبة تقطع الحوض النهري، ويوضح شدة التقطع مع تطور ونمو الشبكة النهرية، كذلك يعد معدل النسيج الطوبوغرافي مؤشراً للمرحلة الجيومورفولوجية التي وصلتها الشبكات التصريفية في الأحواض المائية من خلال دورة التعرية والحت المائي، ويتأثر هذا المعدل بالخصائص المناخية والجيولوجية والنبات الطبيعي، وإنه يبين مدى تباعد الشبكات التصريفية بغض النظر عن أطوالها .

يستخرج معدل النسيج الطوبوغرافي من المعادلة الآتية (Stanly, A. Shum,1977,67.)

معدل النسيج الطوبوغرافي = مجموع عدد مجاري الحوض ÷ محيط الحوض كم

يتأثر معدل النسيج الطوبغرافي بمجموعة من العوامل هي البنية الصخرية ودرجة مسامية ونفاذية الصخور ونسبة وكثافة الغطاء النباتي، ولابد من الاشارة هنا الى أن الفارق بين كثافة التصريف العددية (التكرار النهري) وعدد المجاري فيها يعتمد على المساحة الحوضية أما معدل النسيج الحوضي ، فيعتمد على محيط الحوض مما يؤدي إلى وجود نسب مختلفة، فعدد المجاري للكم٢ الواحد ضمن المساحة الحوضية سيكون أقل من عددها في الكم من محيط الحوض. من خلال تطبيق المعادلة أعلاه وبيانات الجدول (٦) يتبين أن معدل النسيج الطوبوغرافي لكل الأحواض المدروسة هي معدلات منخفضة وهذا معناه أن النسيج فيها خشن حسب تصنيف (Morisara) الذي قسم النسيج الطوبوغرافي الى خشن (اقل من ٨) و متوسط (٨-٢٠ مجرى / كم) وناعم (٢٠-٢٠٠ مجرى / كم) وناعم جداً (أكثر من ٢٠٠ مجرى / كم (Morisara, M. E,1985,39). ويتبين انخفاضه في حوض السلمانة مقارنةً مع الاحواض الثانوية ويعود السبب في ذلك إلى اختلاف الخصائص الجيولوجية للصخور على مساحة أكبر ومحيط أطول من باقي الأحواض إذ سجل حوض السلمانة الرئيس معدلاً للنسيج الطوبوغرافي مقداره (١.١٦)، بينما سجلت الأحواض الثانوية أعلى من ذلك وكانت في حوض (النشاك) (٣٥.١) ، والحوض (الشرقي) الى (١٧.١)، أما في الحوض (كطان) فقد سجل (١.٥٠) ، وكانت في الحوض (الجنوبي) (١.٣٢) .

جدول (٦) معدل النسيج الطوبوغرافي لحوض السلمانة واحواضه الثانوية

ت	الحوض	أعداد المجاري النهرية	محيط الحوض كم	معدل النسيج الطوبوغرافي
1	حوض السلمانة	**105**	**90.2**	**1.16**
2	النشاك	**89**	**65.8**	**1.35**
3	الشرقي	**74**	**62.8**	**1.17**
4	كطان	**26**	**22.6**	**1.50**
5	الجنوبي	**23**	**17.4**	**1.32**

المصدر: الباحثة اعتمادا على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي **DEM**، باستخدام برنامج **Arc GIS** ١٠.٨.١ ، ومعادلة التكرار النهري والجدول (١) .

٦ – **معامل الانعطاف** (Turning factor) :

معيار مورفومتري مهم، يعبر عن النسبة بين الطول المثالي والطول الحقيقي للمجرى النهري، وفي معظم الأحيان يكون الطول الحقيقي أطول من الطول المثالي، ويعرف الطول الحقيقي بأنه المسافة التي يسلكها النهر من المنبع الى المصب، بينما يعرف الطول المثالي بأنه أقصر مسافة يقطعها النهر من منطقة المنبع الى منطقة المصب، ويستخرج معامل الانعطاف من المعادلة الاتية (سلام هاتف احمد الجبوري، ١٨٤،٢٠١٨):

معامل الانعطاف = الطول الحقيقي للمجرى النهري ÷ الطول المثالي للمجرى النهري

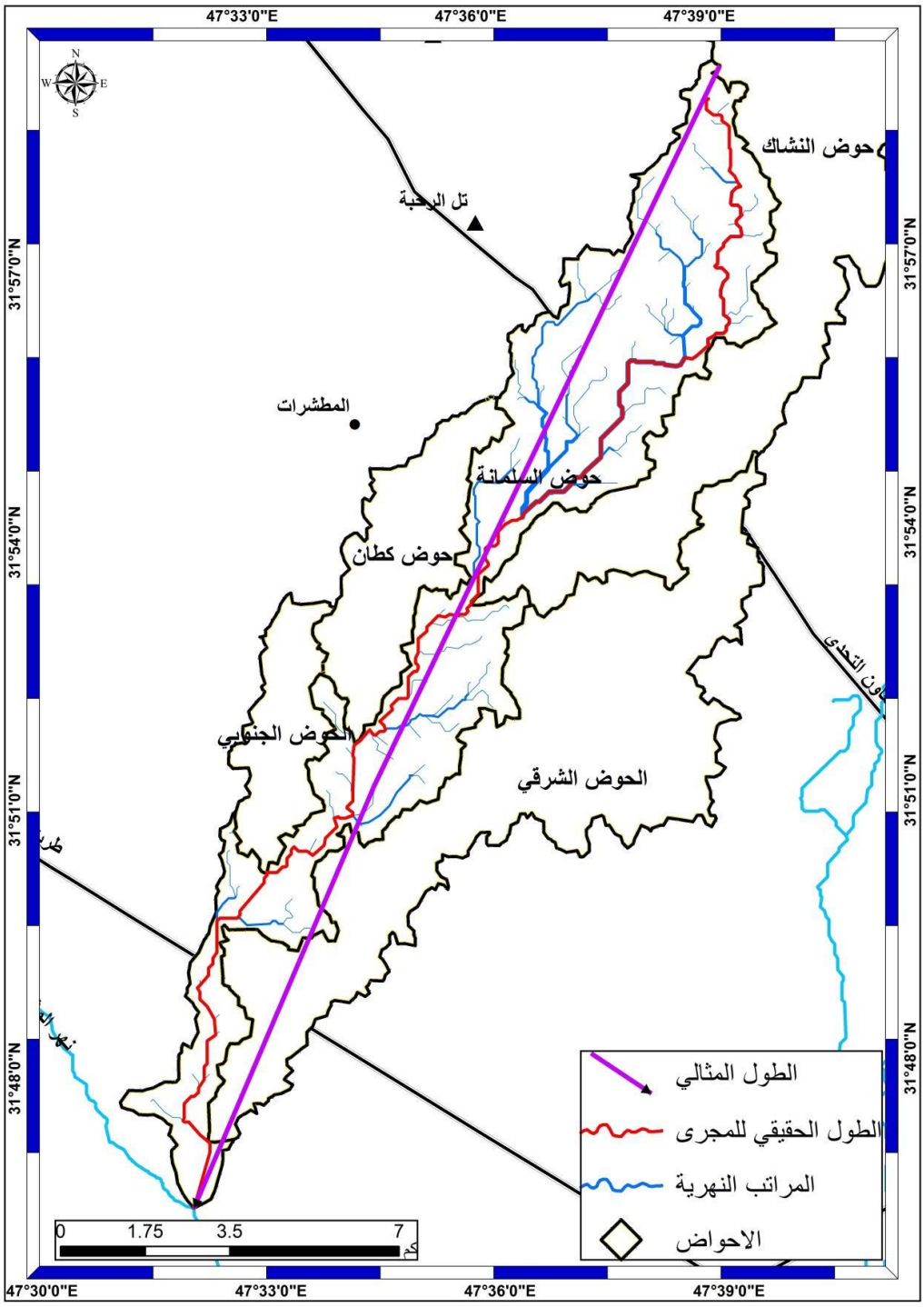
عند تطبيق معادلة معامل الانعطاف وبالاعتماد على بيانات الجدول (٧) ومن خلال الخريطة (٣) يتبين أن نسب معامل الانعطاف في حوض السلمانة واحواضه الثانوية هي نسب منخفضة وتعني أن الأحواض ليست مستقيمة، وبمعنى آخر انه تتخللها التعرجات والالتواءات وذلك ناتج عن عمليات الحت الجانبي في المناطق ذات الانحدار الطفيف، ويتضح من الجدول ذاته أن نسبة معامل الانعطاف في حوض السلمانة كانت (١.٠٣) وفي حوض (النشاك) (١.٢٧) وفي الحوض (الشرقي) (١.٢٥) وفي الحوض (كطان) (١.١١) وفي الحوض (الجنوبي) (١.٢٥) .

جدول (٧) الطول الحقيقي والطول المثالي ومعامل الانعطاف للمجاري النهرية لحوض السلمانة واحواضه الثانوية

الحوض	الطول الحقيقي كم	الطول المثالي كم	معامل الانعطاف
حوض السلمانة	**34.0**	**32.9**	**1.03**
النشاك	**26.1**	**20.5**	**1.27**
الشرقي	**23.0**	**18.3**	**1.25**
كطان	**8.0**	**7.2**	**1.11**
الجنوبي	**7.0**	**5.6**	**1.25**

المصدر: الباحثة اعتمادا على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي **DEM**، باستخدام برنامج **Arc GIS** ١٠.٨.١، ومعادلة معامل الانعطاف

الخريطة (٣) الطول المثالي والحقيقي لحوض السلمانة



المصدر: الباحثة اعتمادا على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي **DEM**، باستخدام برنامج **Arc GIS 10.8.1**

الاستنتاجات:

١- أظهرت قيم خصائص الشبكة النهرية ان بعض الأحواض تتكون من (٥) مراتب وهي الحوض الرئيس ، بينما كانت الأحواض الثانوية تتكون من (٤) مراتب او (٣) مراتب ، وبنسبة تشعب متقاربة جداً على مستوى كل مرتبة من مراتب الأحواض وانتجت قيماً مرتفعة ذات دلالة على جريان مائي.

٢- أظهرت كثافة الصرف الطولية قيماً منخفضة فُسرت بسبب قلة الانحدار واندماج المجاري المائية مما أدى الى قلة مجموع اطوالها في وحدة المساحة.

٣- عند حساب كثافة الصرف العددية كانت النتائج متقاربة ايضاً وهي منخفضة ايضاً ، إذ ظهرت نتائج التكرار النهري لحوض السلمانة (٠٤.٢ مجرى / كم٢) ، وحوض وادي (النشاك) (٩١.١ مجرى / كم٢)، وحوض وادي (الشرقي) (٨١.١ مجرى / كم٢) ، وحوض (كطان) (٢٤.٢ مجرى / كم٢) وحوض (الجنوبي) (٢٥.٣ مجرى / كم٢) .

٤- أما معدل النسيج الطوبوغرافي ، فقد أظهرت النتائج أن كل الاحواض المدروسة ذات معدلات منخفضة وهذا معناه أن النسيج فيها خشن لأنه أقل من (٨) حسب تصنيف (Morisara).

التوصيات

١. قيام وزارة النقل والارصاد الجوي ووزارة الموارد المائية بالعمل على الرصد الجوي للخصائص المناخية ومتابعة تطورها وأماكن تواجدها والتنبؤ بكميات الأمطار الساقطة و تحديدها وتقييمها داخل حوض السلمانة النهري كإنشاء محطة مناخية أرضية متكاملة ومحطات هيدرولوجية له ولكل حوض من الأحواض الثانوية لتحديد كمية الأمطار ودرجة غزارتها ومواقع تواجدها وتقييم كمية التدفق للمياه الجارية .

٢. قيام وزارة الموارد المائية بالعمل على إقامة سدود على طول امتداد الحوض الكلي (السلمانة) واحواضه الثانوية (سدين) كبداية باعتماد نتائج الدراسة التي حددت المواقع مستخدمةً عملية التحليل الهرمي وتصنيف توماس الساعاتي، مع قيام وزارة الموارد المائية بالعمل على إقامة مشاريع حصاد المياه لكونها أكثر المناطق التي يمكن تجمع المياه فيها .

٣. توصية الى وزارة النقل والارصاد الجوي عمل غرفة لعمليات وإدارة الازمات الخاصة بالمخاطر والكوارث الطبيعية في محافظة ميسان ويكون لها فروع في ارجاء مختلفة من منطقة اللدراسة وعلى اتصال مباشر مع الهيئات والمؤسسات المختصة بالتنبؤ بالمخاطر قبل حدوثها .

المصادر

١- باترك مكولا، ترجمة وفيق الخشاب، عبدالعزيز الحديثي، الأفكار الحديثة في الجيومورفولوجي مسلسل العلم في الجغرافية، الكتاب السادس، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، العراق، ١٩٨٦.

٢- سعد عجيل مبارك ، أساسيات علم شكل الارض – الجيومورفولوجي، الطبعة الأولى، كنوز المعرفة، عمان، ٢٠٠٩.

٣- سرى محمد باقر محمد جواد، المخاطر الجيومورفولوجية المرتبطة بالخصائص المورفومترية والسيلية لحوض مامران في محافظة السليمانية، رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة إلى كلية التربية ابن رشد بجامعة بغداد، ٢٠٢١.

٤- سلام هاتف احمد الجبوري، الهيدرولوجي، مكتبة دلير، بغداد، ٢٠١٨.

٥- علي عبد الزهرة الوائلي، علم الهيدرولوجي والمورفومتري، مطبعة احمد الدباغ، بغداد، ٢٠١٢.

٦- صلاح مرشد فرحان الجريصي، ومحمد سالم جمعة العاني، وأنس إبراهيم حسن، الخصائص المورفومترية لأحد الأودية الصحراوية جنوب بحيرة الثرثار وامكانية استغلاله زراعياً ، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الانبار ، المجلد ٨ ، العدد ٣ ، ٢٠١٠.

7- Ali, Abdel – Halim. Hydrogeological Assessment Using GIS and DC Resistivity Techniques of Wadi Ramliya, Giza, Egypt : Surface and Subsurface Studies, Zagazig Uni. 2019.

8- Dhidhessa River Basin, Ethiopia International Soil and Water Conservation Research, Vol.6,

9- Gizachew, Kabite. Berhan Gessesse Hydro-Geomorphologyical Characterzation of Issue.2,2018. (Stanly, A. Shum, The Fluvial System, United of America, John Wily Sons,1977.

10- Morisara, M. E, Rivers Forms and Process, Long Man, London, 1985.

11- Palmer, A. N. Geomorphic Interpretation of Karst Features. In Lafleur, R. G. (ed), Groundwater as A Geomorphic Agent. Boston: Allen and Unwin, Inc., 1984.

1. Strahler,a,n, dimensional. Analysis to fluvial.Evaded land froms. Bulletin of geological of America,51-69.

12- Schumm,S.A.,Evolution of Drainage Systems Slopes in Bad Land at Perth Ambog,Newberys.Jor.Geo.V.67.1956.

13- Satish, K. & Vajrappa, H. Morphological Parameter Estimation Derived From Aster DEM Using GIS and RS Techniques. International Journal of Research, 1.1959 – 1967.

14- S. Gayen, GS. Bhunia, PK. Shit, Morphometric Analysis of Kangshabati – Darkeswar Interfluves Area in West Bengal, India Using Aster DEM and GIS Techniques, J Geolgeosci, 2013.p.7.