مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد الخامس والعشرون - المجلد الرابع - الجغرافيا - آذار 2025م
doi.org/10.52866/esj.2025.04.25.13

الدلالات الجيومورفولوجية للأحواض (هيزوب، ساوره، بازيان) في محافظة السليمانية

م.م هبه محمد فياض // وزارة التربية - مديرية تربية الكرخ الثانية
qamera30@gmail.com

مستخلص:

يهدف البحث قياس شدة تقطع سطح الأحواض المختارة وكثافة تصريفها ، فضلا عن دراسة العلاقة بين الوضع البيئي والأحواض ، بأستخدام معادلة النسيج الحوضي والاستدلال بنتائج بموجبها تقسيم الأحواض المختارة إلى أحواض رئيسة وأخرى ثانوية، ثم إجراء قياس لأعداد المجاري والأودية الرافدة لكل حوض ثانوي ومن ثم قسمتها على محيطها ، امتازت أحواض منطقة الدراسة بخشونة نسيجها الحوضي وذلك لأسباب عدة يتعلق بعضها بطبيعة المناخ الذي يتسم بقلة الهطول على اختلاف أشكاله ، ومنها ما يرتبط بطبيعة الصخور ومدى مقاومتها لعمليات التعرية لتشير النتائج إلى إن أحواض منطقة الدراسة في بداية دورتها الحتية، إذ تمتاز أحواض منطقة الدراسة عامة بخشونة النسيج الحوضي فبلغت أعلاها وتساوت في كل من حوض وادي بازيان وحوض وادي هيزوب (4) مجرى/ كم، لكل منهما، أما ادنى درجة للنسيج الحوضي سجلها حوض وادي ساوره (2) مجرى/ كم، كما إن النسيج الحوضي للأحواض شكل معامل ارتباط طردي قوي مع عدد المجاري ومساحتها مما يدل على وجود علاقة ارتباط قوية بينهما بلغت (0.881) بين نسيج الحوض ومحيطه، بينما بلغت (0.935) بين نسيج الحوض ومساحته، وبلغت أعلاها (0.938) بين نسيج الحوض وعدد المجاري.

الكلمات مفتاحية: نسيج الحوض، الدلالات الجيومورفولوجية، الأحواض المختارة.

Geomorphological indications of the basins (Hizub, Saura, Bazian) in Sulaymaniyah Governorate

A. T. Hiba Mohammed Fayyad // Ministry of Education / Directorate of Education of Karkh II
qamera30@gmail.com

Abstract :

The research aims to measure the severity of the cutting of the surface of the selected basins and the intensity of their discharge, as well as to study the relationship between Environmental situation and basins, using the pelvic tissue equation and inferring the results according to which the division of basins selected into main and secondary basins, then measuring the number of sewers and valleys tributary to each basin Secondary and then divided by its circumference, the basins of the study area were characterized by the roughness of their pelvic tissue for reasons Several of them are related to the nature of the climate, which is characterized by low precipitation in all its forms, and some of them are related to the nature of rocks and the extent of their resistance to erosion operations, so that the results indicate that the basins of the study area are at the beginning of their deterioration, as The basins of the study area are generally characterized by the roughness of the pelvic tissue, reaching the highest and equal in each of the basin of the valley Bazian and Wadi Hizob basin (4) km, each, and the lowest pelvic tissue recorded by the Wadi Saoura basin (2) km, and the pelvic tissue of the basins formed a strong direct correlation coefficient with the number and area of sewers, which It indicates a strong correlation between them amounting to (0.881) between the pelvic tissue and its surroundings, while it amounted to (0.935) between the tissue of the basin and its area, and reached the highest (0.938) between the tissue of the basin and the number of sewers.

Keywords: Basin tissue, Geomorphological semantics, selected basins.

المقدمة

تعد الدراسات الكمية واحدة من اهم الاتجاهات الحديثة في العلوم الجيومورفولوجية التي تعنى بالأحواض النهرية، كونها تمثل وحدة قياس في انجاز البحوث الهيدروموفومترية، فضلا عن كونها وحدات مساحية تندمج بموجبها خصائص ومعطيات قابلة للقياس والتحليل الكمي من اجل إيجاد العلاقة بين خصائص الحوض الطبيعية والخصائص الهيدرولوجية للنهر وروافده، والتعرف على التأثيرات الحاصلة بفعل عوامل (المناخ، والصخور، وكثافة النبات الطبيعي، وطوبوغرافية السطح) في مدى توفر الماء وطبيعة جريانه في الحوض المائي، لذا تم اختيار ثلاث أحواض نهرية متباينة في الخصائص الطوبوغرافية، والمساحية، والمناخية تبعا لاختلاف موقع كل حوض من اجل التعرف على العلاقة بين درجة النسيج الصخري وخصائص الحوض الأخرى انظر الخريطة (1).

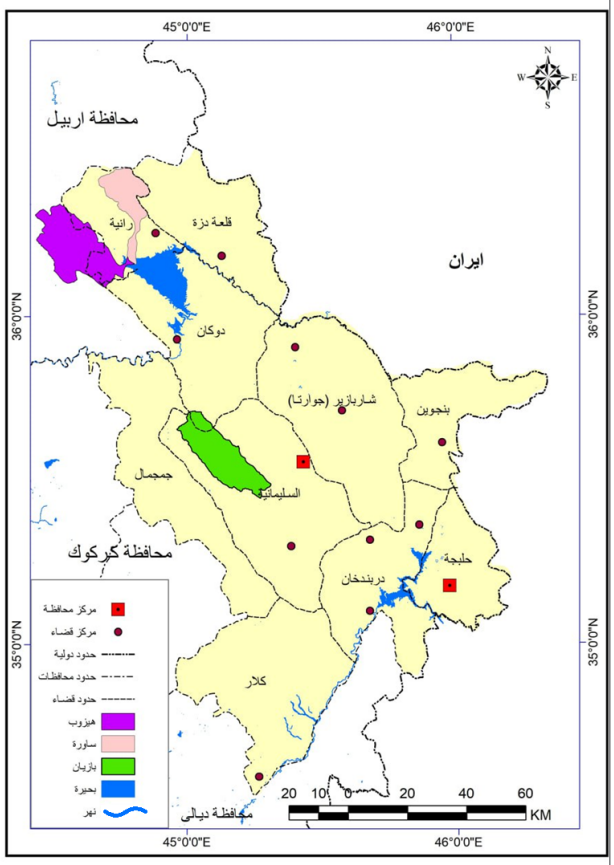
مشكلة البحث: تصاغ بالشكل التالي:

- هل هناك ثمة ارتباط بين مساحة الأحواض والنسيج الطوبوغرافي؟
- هل هناك علاقة ارتباطية بين اودية الأحواض وكيف ينعكس ذلك على النسيج الطوبوغرافي.

فرضية البحث: تمثل إجابة لمصوغات مشكلة البحث:

هناك علاقة ارتباط وثيقة بين مساحة الأحواض وعدد أوديتها من جهة وبين النسيج الطوبوغرافي من جهة أخرى فمساحة الحوض وعدد مجاريه ما هي إلا نتاج لمجموعة يأتي التساقط والخصائص الجيولوجية في مقدمتها كونهما من بين أكثر خصائص الحوض تأثيرا في تحديد عمر الدورة الحتية ومدى تطور مجاري الحوض النهري.

الخريطة (1) موقع الأحواض المختارة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الهيئة العامة للمساحة ، خريطة جمهورية العراق الإدارية ، 2020 ، 1:1000000 .

المبحث الأول : السمات الطبيعية للأحواض النهرية المختارة

اولاً: حوض وادي بازيان

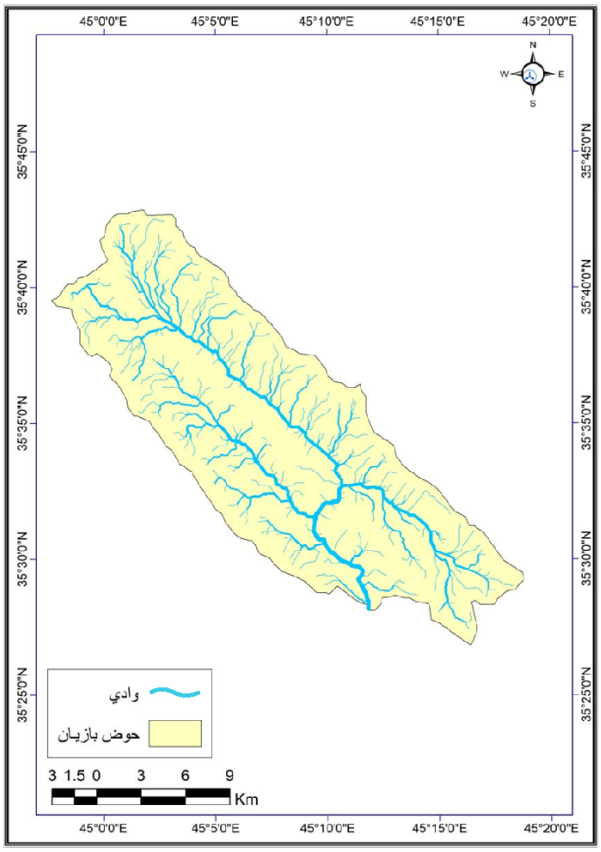
يقع حوض بازيان إداريا غرب محافظة السليمانية ضمن إدارة ناحية بازيان، فلكيا بين دائرتي عرض 35°27"–35°43" شمالا، وخطي طول 45°18" –44°58" شرقا بمساحة 364.20 كم^2، تعود تكويناته الجيولوجية للزمن الجيولوجي الثالث بدء من تكوين كولوش سنجار، تكوين جركس

وانتهاءا بتكوين بيلاسبي فضلا عن الترسبات الحديثة (الهولوسين) العائدة إلى العصر الرباعي والمتكونة من الترسبات النهرية: الطين والغرين والرمل) وترسبات المنحدرات فضلا عن الترسبات الفيضية، أما من حيث السطح فيقع حوض الوادي ضمن نطاق الجبال الالتوائية البسيطة التي يتراوح ارتفاعها ما بين 1101 – 1427 م فوق مستوى سطح البحر بانحدار منتظم من الشمال باتجاه الجنوب، وينتهي حوض وادي بازيان لدى التقاء رافد تلي بنهر باسه رة أمام قرية ديليذة [1].

تبين المعطيات المناخية المعتمدة من محطتي بازيان والسليمانية لتحليل عناصر المناخ في المنطقة ازدياد المعدل السنوي لدرجة الحرارة حيث يصل إلى 17.2°، أما مجموع الأمطار السنوية فقد بلغ 663.1 ملم وبالتالي يشير إلى ارتفاع كثافة النبات الطبيعي في حوض النهر [2].

تصل كثافة التصريف للحوض الرئيس 1.4 كم / كم^2 إذ يشير قيمة معامل شكل الحوض إلى المستطيل للحوض الرئيس والأحواض الثانوية في حوض النهر، تتفرع منها 416 مجرى بأطوال تصل إلى 496.9 كم موزعة على مجاري في كافة الرتب النهرية انظر الخريطة (2).

الخريطة (2) حوض وادي بازيان



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

ثانياً: حوض وادي هيزوب

يعد حوض وادي هيزوب احد الوديان التي تصب في بحيرة دوكان يقع بين دائرتي عرض "36'5'5 – "36'20'5 ° شمالاً، وخطي طول "44'25'0 ° – "44'55'0 ° شرقاً وبمساحة بلغت 454.9 كم^2، تنكشف في منطقة الحوض تكوينات جيولوجية تعود إلى الزمن الثالث والرابع منها تكوين (الفتحة، إنجانة ، و باختياري) فضلا عن

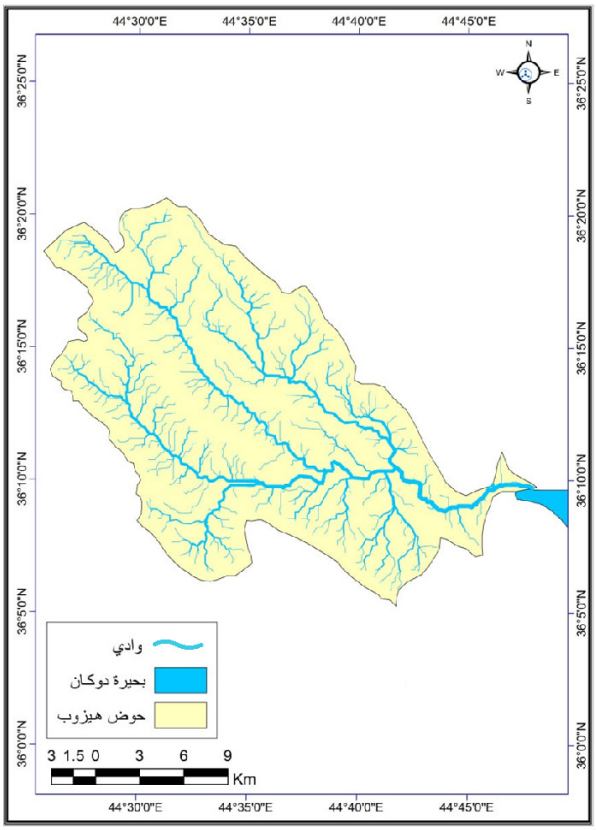
(1) جزا توفيق طالب وآخرون، حوض بازيان دراسة هايدرومورفومترية تطبيقية، العدد 4 ، مجلة جامعة كرميان، 2017 ، ص188 .
(2) نفس المصدر، ص186-185.

رواسب الزمن الرابع المتكونة من مواد نهرية سميكة وخشنة اغلبها من الحصى وأحجار الرمال والغرين والطين)[1] انظر الخريطة (3) .

يقع حوض النهر ضمن منطقة الجبال الواطئة ذات الارتفاعات المتباينة، إذ يبلغ ارتفاع السطح عند منابع الحوض عند جبل حرير (1600 م) فوق مستوى سطح البحر في الشمال الشرقي متدرجة في الانخفاض باتجاه المصب ليدخل سهل رانية حيث يبلغ أدنى ارتفاع له عند المصب (500 م) شمال بحيرة دوكان، ينحدر سطح الحوض بشكل عام شمال غرب – جنوب شرق[2].

يتصف مناخ الحوض بتساقط مطري بلغ المجموع السنوي حسب معطيات محطة دوكان (797.8 ملم)، إذ يقع ضمن المناطق شبة الرطبة بمعامل جفاف 38.4 حسب معادلة ثورنثويت إذ تخضع منطقة الحوض لنظام البحر المتوسط[3].

الخريطة (3) حوض وادي هيزوب



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

ثالثاً: حوض وادي ساورة

يقع حوض النهر في قضاء رانية ضمن محافظة السليمانية إداريا، أما فلكيا بين دائرة عرض "10"36 ° – "25"36 ° شمالاً، وخطي طول "40"44 ° – "50"44 ° شرقاً بمساحة 239.83 كم^2، تنكشف في منطقة البحث عدة تكوينات تعود إلى الأزمنة الجيولوجية الجوراسي ويشمل (سركي، سكانيان، سيركلوا، ناوكليكان، بارسيرين، جيكارا)، والكريتاسي منها (بلامبوا،

(1) هاله محمد عبد الرحمن، التعرية الاخدودية في حوض وادي هيزوب، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد 21 ، 2016 ، ص498-497 .

(2) عبد الحميد احمد كليو، الإنسان كعامل جيومورفولوجي دوره في العمليات الجيومورفولوجية النهرية، نشرة دورية محكمة، جامعة الكويت، العدد 80 ، 1985، ص 498.

(3) وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة) عن الأمطار لمحطة دوكان للمدة من 1990-1980 م.

كراكوا، سرموند أقمجوقة، عقرة-بخمة)، فضلا عن تكوينات الزمن الرابع (البلايستوسين، والهولوسين) والتي تتكون من ترسبات الشرفات النهرية والمدملكات أوالحصى والرمل والغرين والطين الذي انتقل بفعل الفيضانات والجريان المائي جنوب منطقة الحوض[1] .

تضاريسياً يقع حوض الوادي ضمن منطقة الرصيف غير المستقر ونطاق الطيات العالية وتحديدا نطاق قمجوقة – رانية الثانوي، يتدرج الحوض بالارتفاع من الجنوب إلى الشمال – ومن الشرق إلى الغرب أما اتجاه السلاسل الجبلية شمال غرب – جنوب شرق وهي جزء من النظام الألبي، ويتدرج ارتفاع الحوض من 500 – 2400 م فوق مستوى سطح البحر [2].

يتصف مناخ الحوض بوقوعه تحت تأثير المناخ شبه الجاف وفق معادلة ثورنثويت واعتمادا على المعطيات المناخية لمحطتي دوكان وأربيل، وذلك لان محطة رانية حديثة التكوين بدء تسجيل فيها في عام 2002 ، واغلب بياناتها المناخية غير دقيقة [3] .

يعتمد حوض الوادي على التساقط المطري في جريانه التي يصل مجموعها السنوي إلى اكثر من 500 ملم، يتحول القسم الأعظم منها إلى جريان سطحي أما المتبقي فيتسرب إلى جوف الأرض بصورة ينابيع جوفية، لذا يعد من الوديان الموسمية الجريان ونلاحظ استمرار هذا الجريان في بعض روافده طيلة اشهر السنة معتمدة بذلك على وفرة المياه في العيون والينابيع الجوفية بصورة جريان مائي سيلي تتركز في الأجزاء الشمالية والوسطى من منطقة الحوض ، وقد بلغت معدلات الجريان السطحي **(قيمة التدفق الأقصى في ذروته)** في الحوض المائي الرئيس (376.34 م^3)[4] انظر الصورة (1)، الخريطة (4) .

الصورة (1) الجريان السطحي في حوض وادي ساوره

المصدر: الزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ 19 / 6 / 2023.

(1) نهرين حسن عبود، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي ساورا في محافظة السليمانية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، 2017 ، ص 14-12 .

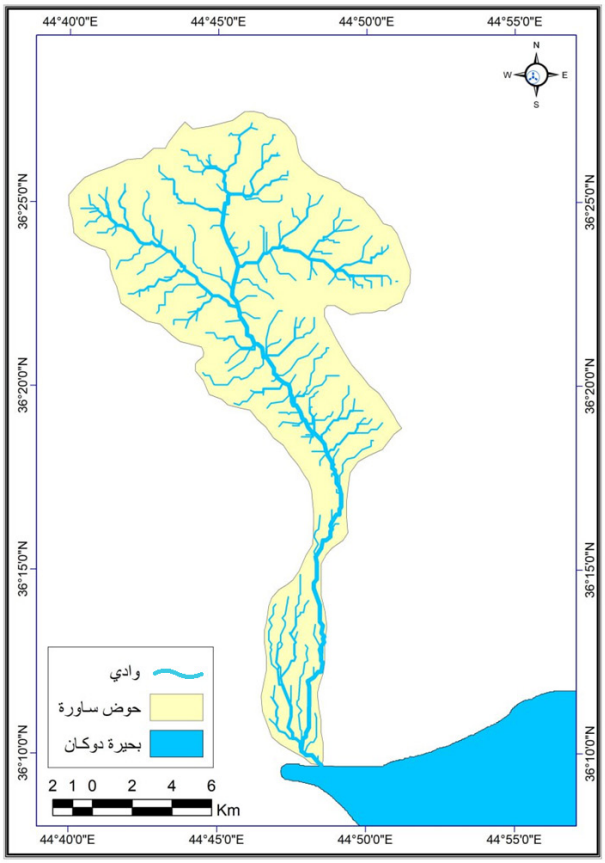
(2) شاكر خصباك، العراق الشمالي دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية، مطبعة شفيق، بغداد، 1973، ص13.

(3) نهرين حسن عبود، مصدر سابق، ص32.

(4) نفس المصدر، ص 105.

10 هبه محمد فياض، نموذج جيومورفولوجي لتقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي إزيانه، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، 2021، ص88.

الخريطة (4) حوض وادي ساوره



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

المبحث الثاني : التطبيق الفعلي لمعادلة النسيج الحوضي على الأحواض المختارة

تعتمد معادلة النسيج في تطبيقها على تحليل الخرائط الطوبوغرافية لاستخراج أعداد المجاري النهرية والمحيط الحوضي لكل حوض رئيس فضلا عن أحواضها الثانوية.

تم استخدام معادلة النسيج الحوضي التي طبقها سترهلر والتي تعد من المعادلات المهمة في الدراسات الجيومورفولوجية الكمية كونها تعطي نتائج عن درجة تضرس سطح الحوض وتقطعه بالأودية النهرية، فضلا عن مدى كثافة الصرف المائي معتمدة على عدد الأودية في الكيلومتر المربع الواحد مع تباين درجات هذا النسيج، وتشمل الدلائل الآتية:

1. **نسيج خشن** إذا كانت (اقل من 4) مجرى/ كم.
2. **نسيج متوسط** إذا كانت بين (4 – 10) مجرى/ كم.
3. **نسيج ناعم** إذا كانت (أكثر من 10) مجرى/ كم.

$$\text{النسيج الحوضي} = \frac{\text{عدد الأودية النهرية في الحوض}}{\text{محيط الحوض / كم}} \times 10$$

يتبين من ملاحظة الجدول (1) ما يأتي:

1. تمتاز أحواض منطقة الدراسة عامة بخشونة نسيجها الحوضي، إذ بلغت أعلاها وتساوت في كل من حوض وادي بازيان وحوض وادي هيزوب (4 مجرى/ كم) لكل منهما، أما أدنى درجة للنسيج الحوضي سجلها حوض وادي ساوره (2 مجرى/ كم).

2. بلغت درجة النسيج الحوضي في حوض وادي بازيان (4 مجرى/ كم) وهذا يدل على خشونة نسيجها الحوضي، أما أحواضه الثانوية فقلت وتساوت بها درجة النسيج الحوضي في حوض وادي فازان كوباله، ريومة إذ بلغت (2 مجرى/ كم)، وتعود خشونة النسيج إلى تكويناته الجيولوجية التي ترجع للزمن الجيولوجي الثالث، فضلا عن الترسبات الحديثة (الهولوسين) العائدة إلى العصر الرباعي والمتكونة من الترسبات النهرية: الطين

والغرين والرمل، وترسبات المنحدرات فضلا عن الترسبات الفيضية، فضلا عن وقوع حوض الوادي ضمن منطقة الجبال الالتوائية البسيطة.

3. تباينت درجة النسيج في حوض وادي هيزوب ما بين الحوض الرئيس (4 مجرى/ كم)، وأحواضه الثانوية إذ بلغ أعلاها (2 مجرى/ كم) وتساوت في درجة نسيجها الحوضي في كل من حوض (قلفا، نازنين، كروز)، وأدناها في حوض وادي سرجاو (1 مجرى/ كم) وهذا يدل على خشونة نسيجها الحوضي، وتعزى هذه الخشونة إلى طبيعة التكوينات الجيولوجية التي تغطيها والتي تعود إلى الزمن الثالث والرابع المتكونة من مواد نهرية سميكة وخشنة اغلبها من الحصى وأحجار الرمال والغرين والطين، فضلا عنه يقع حوض النهر ضمن منطقة الجبال الواطئة التي تتباين فيها الارتفاع.

4. سجل حوض وادي ساوره أدنى درجة للنسيج الحوضي إذ بلغت أعلاها في الحوض الرئيس (2 مجرى/ كم)، وأدنى درجة أحواضها الثانوية وتساوت في حوض وادي (بردوش، وتوزان)، وهذا يدل على خشونة النسيج الحوضي وذلك يرجع إلى تكويناته الجيولوجية التي تعود إلى الزمن الثالث والرابع والتي تتكون من (ترسبات الشرفات النهرية والمدملكات، والحصى والرمل والغرين والطين) الذي انتقل بفعل الفيضانات والجريان المائي جنوب منطقة الحوض.

الجدول (1) النسيج الحوضي لأحواض منطقة البحث

	اسم الحوض	عدد المجاري	مساحة الحوض	محيط الحوض	النسيج الحوضي (مجرى / كم)	نوع النسيج
بازيان	**فازان**	78	79	45	2	**خشن**
	كوباله	162	159	73	2	**خشن**
	ريومة	65	69	41	2	**خشن**
	بازيان	348	357	99	4	**خشن**
هيزوب	**قلفا**	98	107	56	2	**خشن**
	نازنين	105	112	64	2	**خشن**
	كروز	97	90	47	2	**خشن**
	سرجاو	39	33	29	1	**خشن**
	هيزوب	442	455	120	4	**خشن**
ساوره	**بردوش**	35	38	24	1	**خشن**
	توزان	36	35	26	1	**خشن**
	ساوره	191	211	93	2	**خشن**

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج Arc Map 10.8 (GIS)

$$r_s = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

حيث :

$\sum x_i y_i$: مجموع حاصل ضرب x في y
$\sum x$: مجموع قيم المتغير x
$\sum y$: مجموع قيم المتغير y
$\sum x^2$: مجموع مربعات قيم المتغير x
$\sum y^2$: مجموع مربعات قيم المتغير y

تم تطبيق معادلة ارتباط بيرسن الآتية :

$$\text{النسيج الحوضي} = \frac{\text{عدد الأودية النهرية في الحوض}}{\text{محيط الحوض / كم}}$$

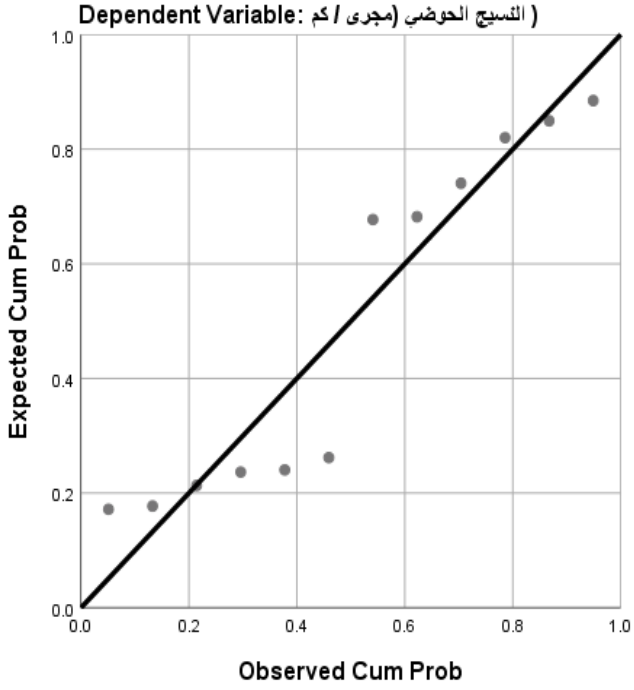
يتضح من الجدول (2) وشكل (1) إن نسيج الحوض شكل معامل ارتباط طردي قوي مع عدد المجاري ومساحة الحوض ومحيطه مما يدل على وجدود علاقة ارتباط قوية بينهما بلغت (0.881) بين نسيج الحوض ومحيطه بينما بلغت (0.935) بين نسيج الحوض ومساحته، وبلغت أعلاها (0.938) بين نسيج الحوض وعدد المجاري .

جدول (2) مصفوفة معامل ارتباط بيرسون بين نسيج الطوبوغرافي ومتغيرات الأحواض

		النسيج الحوضي (مجرى/ كم)	عدد المجاري	مساحة الحوض	محيط الحوض
Pearson Correlation	النسيج الحوضي مجرى/ كم	1.000	0.938	0.935	0.881
	عدد المجاري	0.938	1.000	0.999	0.943
	مساحة الحوض	0.935	0.999	1.000	0.951
	محيط الحوض	0.881	0.943	0.951	1.000
Sig. (1-tailed)	النسيج الحوضي مجرى/ كم	.	0.000	0.000	0.000
	عدد المجاري	0.000	.	0.000	0.000
	مساحة الحوض	0.000	0.000	.	0.000
	محيط الحوض	0.000	0.000	0.000	.
N	النسيج الحوضي مجرى/ كم	12	12	12	12
	عدد المجاري	12	12	12	12
	مساحة الحوض	12	12	12	12
	محيط الحوض	12	12	12	12

المصدر: تم استخراج النتائج باستخدام برنامج (spss)

شكل (1) علاقة نسيج الحوض بمتغيرات الحوض الأخرى



المصدر: تم استخراج النتائج باستخدام برنامج (spss)

المبحث الثالث

نتائج البحث وتوصياته

نتائج البحث:

1. توصل البحث إلى وجود علاقة قوية بين النسيج الطوبوغرافي ومساحة الحوض ومحيطة فضلا عن عدد المجاري، أي إنه كلما زادت مساحة الحوض كلما ارتفعت قيمة النسيج الطوبوغرافي وكذلك الحال مع عدد المجاري في الحوض ومحيطه والتي تتناسب تناسب طردي مع قيمة نسيج الحوض.

2. كما توصل البحث إلى إن للخصائص الطبيعية المتمثلة بالتكوينات الجيولوجية وخصائص المناخ لها تأثيراً كبيراً على نسيج الحوض فكلما كانت التكوينات هشة كلما زاد نسيج الحوض وكلما كانت ظروف المناخ رطبة أدت إلى زيادة نسيج الحوض وبالعكس.

التوصيات

1- إقامة محطات هيدرولوجية في كل حوض من الأحواض المختارة باعتبار أن هذه الأحواض في بداية دورتها الحتية لذا تكون المياه عذبة للإفادة منها في استعمالات المياه، ومراقبة كمية الجريان السطحي بغية تقدير كميات التصريف النهري للمياه الجارية.

2- إنشاء سدود خزنيه صغيرة من اجل استثمار الجريان النهري بالتخزين خلال فصول الشتاء تلافياً لحدوث الفيضانات والسيول، والإفادة منها في فصول الصيف إذ يتبخر جزءاً منها في اغلب

الأحيان في بعض الأحواض النهرية.

3- العمل على جعل مناطق الأحواض المختارة مناطق جذب سياحي لتنوع الأشكال الجيومورفولوجية السائدة فيها نتيجة تنوع مكاشفها الجيولوجية.

4- اتباع الزراعة الكنتورية على سفوح ومنحدرات الأحواض للتقليل من مستويات التعرية المائية الحاصلة في تلك الأحواض.

المصادر العربية

1. خصباك، شاكر، العراق الشمالي دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية، مطبعة شفيق، بغداد، 1973.
2. طالب، جزا توفيق وآخرون، حوض بازيان دراسة هايدرومورفومترية تطبيقية، العدد 4 ، مجلة جامعة كرميان، 2017 ، ص188 .
3. عبد الرحمن، هاله محمد، التعرية الاخدودية في حوض وادي هيزوب، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد 21 ، 2016.
4. عبود، نهرين حسن، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي ساورا في محافظة السليمانية، أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، 2017.
5. فياض، هبه محمد، نموذج جيومورفولوجي لتقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي إزيانه، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، 2021.
6. كليو، عبد الحميد احمد، الإنسان كعامل جيومورفولوجي دوره في العمليات الجيومورفولوجية النهرية، نشرة دورية محكمة، جامعة الكويت، العدد 80 ، 1985.
7. وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة) عن الأمطار لمحطة دوكان للمدة من 1980-1990 م.

English Sources: -

1. Z., Stivanovic Idrina Irkovic Markovic, Hydrogeology of northern Iraq, F.A.O .coordination for northern Iraq groundwater unit, annex45, 2003.