Received : 1 / 7 / 2024 Accepted: 28 / 28 / 2024 Published : 10 / 7 / 2025

دراسة مورفومترية لاحواض منطقة كيوه رش في محافظة السليمانية

هنادي سراب نصيف أ.د. نيران محمود سليمان الخالدي

Hanadisarab@gmail.com Neeranm.s@uomustansiriyah.edu.iq

الجامعة المستنصرية ، كلية التربية ، قسم الجغرافية

الملخص

يهدف البحث الى دراسة مورفومترية منطقة كيوه رش والتي تقع في محافظة السليمانية ،اذ ان المنطقة عبارة عن طية محدبة تتميز بوجود محور غاطس مع اتجاه الطية شمال غرب – جنوب شرق وتم تحديد احواض الوديان المنحدرة لتحديد منطقة الطية وبذلك تم دراسة التكوينات الجيولوجية ،فئات الارتفاع ، المناخ ،التربة ،النبات الطبيعي ، الخصائص التضاريسية، الخصائص النسيجية والتحليل الهبسومتري وخصائص الشبكة المائية اذ لوحظ ان جميع احواض منطقة البحث وصلت الى مراحل متطورة من دورتها الجيومورفولوجية عدا الحوض الاول والثاني فكان في مرحلة النضج فكان تأثير تكوينات العصر الجوراسي الاوسط والاسفل وتكوينات الزمن الرابع وزحف الصخور الكبيرة اثر في تشكيل هذين الحوضين فضلا عن شدة الانحدار وانعدام الغطاء النباتي كل تلك العوامل تؤدي الى شدة الجريان مع اتجاه المنحدر مما لايتيح تباطؤ الجريان المائي لاسيما وان الامطار الموسمية تتخللها عاصفة مطرية .

الكلمات المفتاحية : مورفومترية ، كيوه رش ، السليمانية

A morphometric study of the basins of the Kiwa Resh area in the Sulaymaniyah governorate

Hanadi sarab nassif Prof.Neeran mahmood salman (P.hD.)

AL-Mustansiriya University, Colleg of Education, Deparment of Geography

Abstract

The research aims to study the morphometrics of the Kyuhrash area, which is located in the Sulaymaniyah Governorate, as the area is an anticline characterized by the presence of sloping valley basins to define the fold area. Thus, the geological formations, elevation categories, climate, soil, natural vegetation, and water network characteristics were studied, as it was noted that all The basins of the research area have reached advanced stages of their geomorphological cycle, except for the first and second basin, which was in the mature stage. The influence of the formations of the Middle and Lower Jurassic period, the formations of the Quaternary period, and the encroachment of large rocks influenced the formation of these two basins, as well as the intensity of the flow with the direction of the slope, which does not allow the water flow to slow down ,especially since. The seasonal rains are interspersed with a rainstorm.

Keywords: Morphometry, Q-Rush, Sulaymaniyah

اولا : المقدمة

تعد دراسة احواض منطقة المنحدرات من الدراسات الجيومورفولوجية المهمة في المناطق الجافة وشبه الجافة اذ ان الامطار الموسمية لها فعل مباشر كونها ذات اهمية في عملية التجوية الفيزيائية والكيميائية ومن ثم فعل التعرية فضلا عن فعل قطرات المطر في صخور وتربة المنطقة وتأثيرها في تحريك مواد المنحدرات خاصة عند فترة العاصفة المطرية ،كل تلك الظروف تؤدي الى تشكيل الاحواض وبالتالي تؤثر بشكل مباشر في تشكيل المنحدر ذاته

 DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

ثانيا : مشكلة البحث

1. ما العوامل الطبيعية المؤثرة في الخصائص المورفومترية لاحواض منطقة البحث
2. ماهي الخصائص المورفومترية لمنطقة البحث

ثالثا : فرضية البحث

1-للعوامل الطبيعية المتمثلة ب (التكوين الجيولوجي وعناصر المناخ والتربة والنبات الطبيعي) الدور الابرز في اتخاذ احواض المنطقة شكلها الحالي

2- تتمثل الخصائص المورفومترية (بالخصائص المساحية الشكلية والخصائص النسيجية والتضاريسية فضلا عن التحليل الهبسومتري لمنطقة البحث

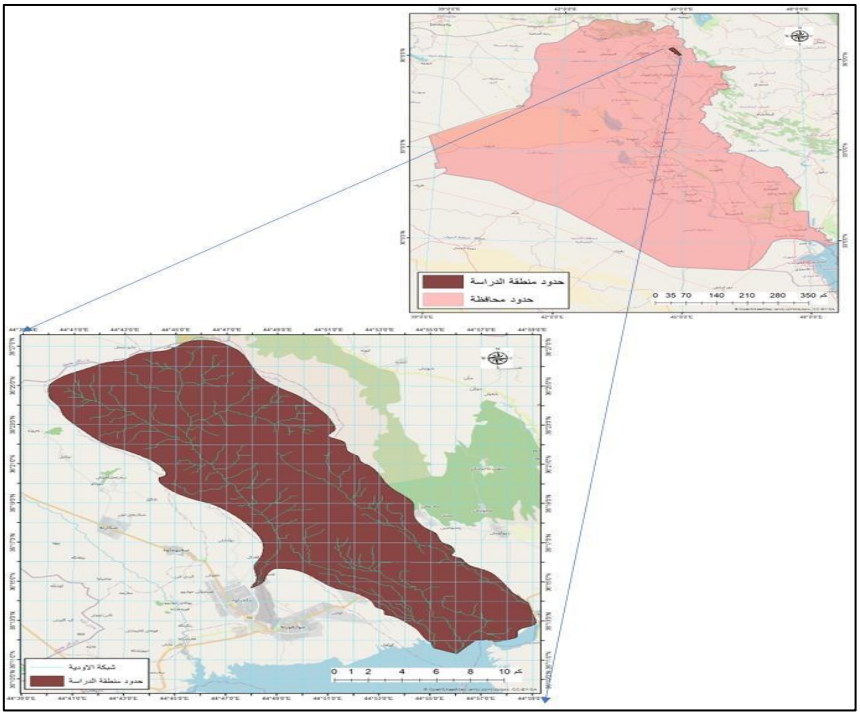
رابعا : هدف البحث

يهدف البحث الى التعرف على الخصائص الطبيعية لمنطقة البحث وبأعتماد نظم المعلومات الجغرافية و(GIS) وجمع البيانات للتعرف على الخصائص المورفومترية للمنطقة

خامساً: موقع ومساحة منطقة البحث

تقع منطقة البحث شمال شرقي العراق في محافظة السليمانية عند مركز قضاء رانية ضمن دائرتي عرض "55 ' 11 ° 36 _ 36° 28" 27' شمالا وخطي طول "47 ' 39 ° 44 _ "18 ' 59 ° 44 شرقاً تمتد من منطقة (بتوانه) عند الشمال الغربي الى بحيرة دوكان عند الجنوب الشرقي وتحيط بها بعض القرى ،بلغت مساحة منطقة البحث (317،2) كم2.

خريطة (1) موقع منطقة البحث



المصدر : جمهورية العراق, وزارة الموارد المائية ،الهيئة العامة للمساحة ،خريطة العراق الإدارية، بغداد ،2006-

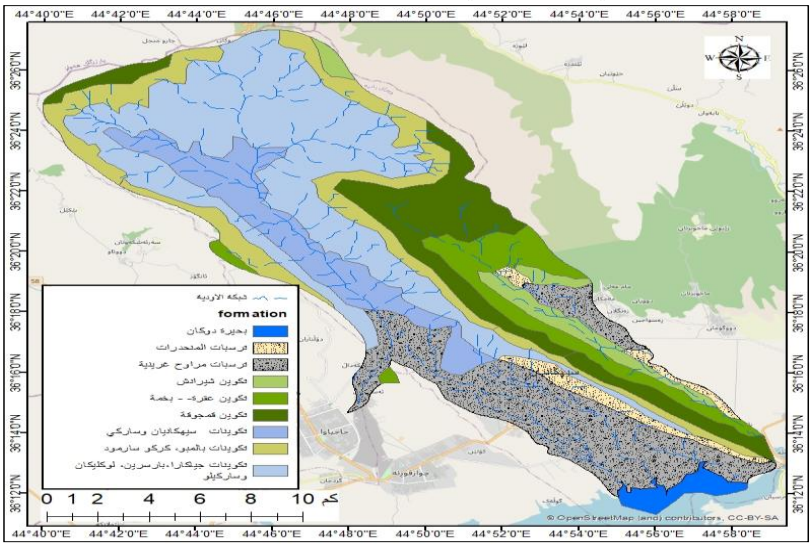
(برنامج نظام المعلومات الجغرافية) ArcGIS Pro 3.3

الخصائص الطبيعية لمنطقة البحث

ظهرت في منطقة البحث عدد من التكوينات الجيولوجية يرجع عمرها الى الزمن الجيولوجي الثاني (الميزوزويك) والزمن الجيولوجي الرابع (السنوزويك) وتقسم هذة التكوينات من الاقدم الى الاحدث خريطة (2) وجدول (1)

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

خريطة (2) التكوينات الجيولوجية لمنطقة البحث



المصدر: جمهورية العراق ,الهيأة العامة للمسح الجيولوجي، سلسلة خرائط العراق الجيومورفولوجية - لوحة أربيل –مهاباد، اعداد يونس ابراهيم احمد فائق، مقياس 1.250000 ,سنة 2011,رقم التقرير 3358.

جدول(1) العمود الجيولوجي لمنطقة البحث

الزمن	العصر	اسم التكوين	المكونات	المساحة (كم2)	السمك (م)	النسبة %
الرابع		رواسب بحيرة دوكان	صخور بولوكس،حصى مختلطة ،بعض الكتل من تكوين كوميتان	5.9		1.9
		رواسب المنحدرات	حجر كلسي ،حجر دولومايت ،سيليكا ، حصى نارية ومتحولة	9.4		3.0
		رواسب المراوح الغرينية	حصى مغطى برمال ،حجر الكلس والدولومايت ملتصقة بواسطة الكلس والرمل ومادة غرينية	57.2	20	18.0
الثاني	الكرتياسي الاعلى	شيرانش	طين جيري ،حجر كلسي طباشيري ابيض وابيض مصفر ،طين جيري ذو لون ازرق وحجر كلسي طيني	11.9	500	3.8
		عقرة- بخمة	حجر الكلس و حجر الدولومايت القيري	21.4		6.7
		قمجوقة	حجر كلسي ودولومايت	38.6	800	12.2
	الكرتياسي الاسفل	بالمبو كركو سارمود	بالمبو :حجر كلس متداخل مع طين جيري اخضر وطفل ازرق كركو: مدمج مع تكوين بالمبو سارمود:طين جيري ازرق مع حجر كلسي طيني	42.4	490	13.4
	الجوراسي الاوسط	جياكارا بارسرين لوكيلكيان ساركيلو	جياكارا:طبقات من حجر الكلس والطفل وطبقات من حجر الكلس المارلي بارسرين :حجر كلس دولومائي صوان لوكيلكيان :حجر الكلس الطفلي وطفل فحمي اسود ساركيلو:حجر طفلي كلسي ،طفل ، صوان وحجر دولومايت طفلي	97	جياكار (25-30) بارسرين (17) لوكيلكيان (14)	30.8
	الجوراسي الاسفل	ساركي سيهكانيان	ساركي :صخور دولوماتية واحجار كلسية صلبة سيهكانيان:حجر دولومايت وحجر كلسي	32.7	ساركي 300 سيهكانيان (250-200)	10.3
المجموع				317.2		100

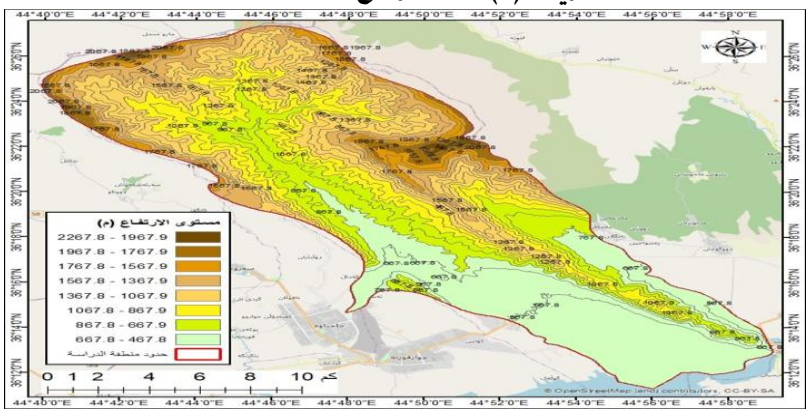
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (2) و تقرير لوحة أربيل– مهاباد، اعداد يونس ابراهيم ,احمد فائق، مقياس 1.250000 ,سنة 2011, رقم التقرير 3358..

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

الخصائص التضاريسية لمنطقة البحث

تم تقسيم منطقة البحث الى ثمانية فئات حسب أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM)وبرنامج(ArcGIS 10 .8 .1)،حيث نلاحظ من خلال خريطة (3) وجدول (2) ان اعلى ارتفاع في المنطقة كان عند الفئة (1967.9–2267.8)م فوق مستوى سطح البحر وتركز عند الجهات الشمالية الغربية والشرقية من المنطقة بمساحة بلغت (5.2)كم2 وبنسبة مئوية بلغت (1.6)% وهي اقل فئة من حيث المساحة والنسبة والتي من ضمنها قمة تسمى (ماما كولا) شرقي المنطقة بالاتجاه نحو منطقة (سنكه سر) اما ادنى فئة ارتفاعية كانت عند الفئة (467.8–667.8)م بمساحة بلغت (66.0)كم2 بنسبة مئوية بلغت (20.8)%عند الأجزاء الوسطى من المنطقة باتجاه نحو بحيرة دوكان ،اما الفئة الارتفاعية (1067.9–1367.8)م وهي الفئة الرابعة كانت اكبر من حيث المساحة التي بلغت (70.3) كم2 بنسبة بلغت (22.2)% وهي سفوح المنحدرات حول منطقة الدراسة عند الأجزاء الوسطى والشمالية والشمالية الغربية والشمالية الشرقية ،مايوضح ان المنطقة كانت نشطة من حيث العمليات الجيومورفولوجية كالتجوية والتعرية ونتائجها من حيث حركة المواد .

خريطة (3) فئات الارتفاع لمنطقة البحث



المصدر: بالاعتماد على بيانات AsterGDEM باستخدام برنامج ArcGIS Pro 3.3

جدول (2) مساحة ونسبة فئات الارتفاع

ت	فئات الارتفاع (م)	المساحة (كم2)	نسبة المساحة%
1	667.8 - 467.8	66.0	20.8
2	867.8 -667.9	47.5	15.0
3	1067.8 -867.9	51.0	16.1
4	1367.8 -1067.9	70.3	22.2
5	1567.8 -1367.9	41.2	13.0
6	1767.8 -1567.9	24.3	7.7
7	1967.8 -1767.9	11.7	3.6
8	2267.8 -1967.9	5.2	1.6
	المجموع	317.2	%100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (3)

3- مناخ منطقة البحث

اعتمدت الباحثة في دراسة عناصر المناخ (الحرارة ،الامطار ،الرياح) لمنطقة البحث على بيانات محطة (ماوه ت) للمدة 1992–2022ومن خلال جدول (3) نلاحظ ان درجات الحرارة الصغرى تبدأ بالتناقص من شهر تشرين الأول وتستمر الى شهر أيار ثم تزداد في شهر حزيران الى نهاية شهر أيلول ،وان اعلى معدل مجموع لدرجة الحرارة الصغرى سجلت في شهر تموز وبلغت (27.7)مْ وادنى معدل لدرجة الحرارة الصغرى كانت في شهر كانون الثاني اذ بلغت (2.1)مْ ،اما درجات الحرارة العظمى فتبدأ بالتناقص في شهر تشرين الأول الى نهاية شهر أيار ثم تبدأ بالارتفاع التدريجي الى نهاية شهر ايلول ،وبلغ اعلى معدل مجموع لدرجة الحرارة العظمى كان في شهر كانون الثاني (9.1)مْ اما الامطار فان اكثر معدل مجموع للتساقط المطري كان في شهر كانون الثاني

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

اذ بلغ (173.7) ملم بسبب تكرار المنخفضات القادمة من البحر المتوسط التي تدخل الى العراق عبر الجهات الشمالية الغربية والغربية في العراق ،واقل معدل مجموع للتساقط المطري هو(0.2) ملم في شهر أيلول وبشكل عام فآن التساقط المطري نشط في اغلب اشهر السنة عدا أشهر الصيف (حزيران، تموز ،آب) التي تنعدم فيها الامطار ، اما الرياح فان الرياح الشرقية والغربية هي السائدة في منطقة الدراسة بلغ معدل تكرار هبوب الرياح الشرقية (14.5) م/ثا في حين بلغ معدل هبوب الرياح الغربية (11.5) م/ثا،و ان اعلى معدل شهري لسرعة الرياح بلغ خلال شهر حزيران (3.3)م/ثا نتيجة ارتفاع درجات الحرارة اما اشهر الربيع والخريف فتشهد نشاط للرياح بمعدل (3.1و2.2و 2.3 و1.8و2.1) م / ثا على التوالي وادنى معدل لسرعة الرياح بلغ خلال شهر كانون الثاني (1.6)م/ ثا ، يعمل التباين في درجات الحرارة على تسخين الطبقة السطحية للصخور وتعرضها للجفاف والذي يؤدي الى تقشير وتفتيت تلك الصخور سواء بتمدد وتقلص معادنها او توالي تجمد واذابة المياه في الشقوق الصخور اما الامطار فتعمل على تنشيط عمليات التجوية بنوعيها (الفيزيائية والكيميائية) فضلاً عن فعل قطرات المطر الميكانيكية وتأثير ارتطامها في الأرض سواء كانت تربة او صخور وفعل التعرية بواسطة المسيلات المائية بالأخص عند المنحدرات اذ تعمل على تعجيل حركة حبيبات التربة اما الرياح فتعد عاملا جيومورفولوجياً مهم بقدرتها على ازاحة المفتتات الصخرية وترسيبها في مكان اخر فضلا عن نحت وصقل مواد سفوح المنحدرات المواجهة لها (سمورة، 1998، صفحة 136)

جدول (3)

بيانات درجات الحرارة والامطار والرياح في محطة ماوه ت للمدة (1992-2022)

الشهر	درجة الحرارة الصغرى	درجة الحرارة العظمى	معدل درجة الحرارة	الإمطار	الرياح
كانون الثاني	2.1	9.1	5.2	173.7	1.6
شباط	2.9	10.3	6.5	79.9	2.3
آذار	7.2	16.2	11.5	90.1	3.1
نيسان	11.5	20.6	16.3	63.6	2.2
ايار	16.4	29.9	22.6	27.6	2.3
حزيران	23.4	36.8	30.2	0	3.3
تموز	27.7	39.9	33.4	0	2.5
آب	25.4	39.7	32.6	0	1.9
أيلول	21.9	35.2	28.3	0.2	1.8
تشرين الأول	16.3	27.6	21.8	10.5	2.1
تشرين الثاني	13.2	20.7	17.4	76.9	3.2
كانون الأول	5.5	9.4	7.4	164.4	2.6
المعدل السنوي	14.4	24.6	19.4	المجموع:686.9	2.3

المصدر: جمهورية العراق ,اقليم كردستان العراق ، وزارة النقل والاتصالات ، المديرية العامة للانواء الجوية ورصد الزلزال،سجلات المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2023

4-التربة :

من خلال خريطة (4) وجدول (4) نلاحظ ان التربة ضمن منطقة البحث قسمت حسب تصنيف(بيورنك) الى ثلاث أنواع:

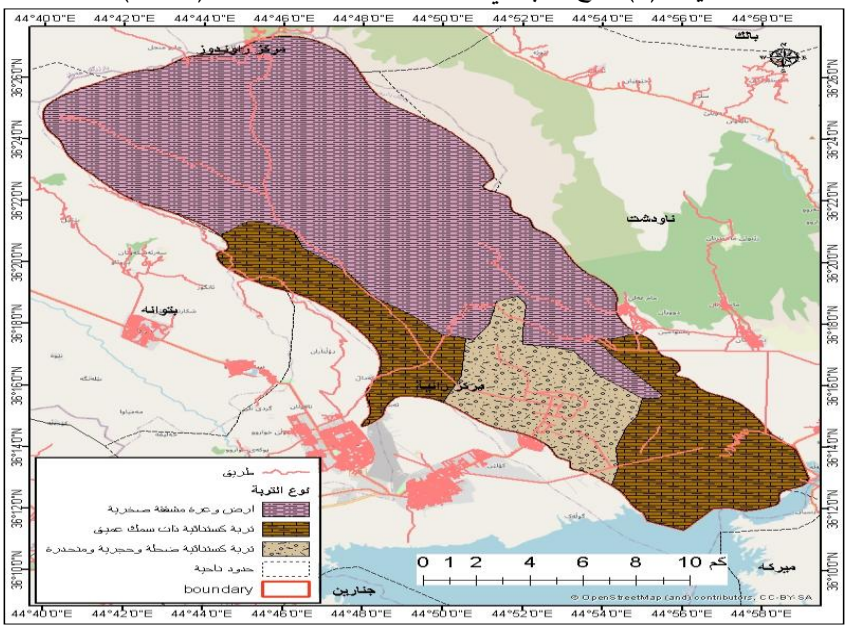
1. اراضي وعرة صخرية مشققة : يمتاز هذا النوع من التربة بقلة عمقها وضحالتها بسبب عوامل الانحدار والارتفاع وتأثرها بعوامل المناخ السائدة في المنطقة ونوع الصخور الاصلية ومدى قابليتها لعمليات التجوية والتعرية،اذ ان صخورها مشتقة من حجر الكلس الطين الجيري من تكوينات عصر الجوراسي الأوسط والكرتياسي قليلة المقاومة لعمليات التجوية والتعرية ،بلغت مساحتها (196.9) كم2 وبنسبة (62.1)% في منطقة البحث

2. تربة كستنائية ذات عمق قليل : بلغت مساحتها (80,8)كم2 وبنسبة بلغت (25,5)% من منطقة البحث ،امتازت بلون كستنائي او لون مائل للبني الفاتح (كاظم، 2013، صفحة 45) لقلة المواد العضوية فيها تظهر احياناً عند مناطق الجبال العالية او اقدام الجبال والوديان عند الانحدارات لذلك فأنها قليلة السمك (شرف، 2010، صفحة 511) .

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

3. تربة كستنائية ضحلة وحجرية ومنحدرة : تبلغ مساحة هذا النوع (39.5)كم2 وبنسبة (12.4)%وهي اقل مساحة في منطقة الدراسة مقارنة بالانواع الأخرى تمتاز بضحالتها وانحدارها (سعد، 2011، الصفحات 171–192) لذلك لاتصلح للزراعة اذا تنمو فيها الأعشاب الصغيرة لكونها معرضة لعمليات الانجراف الناتجة عن انتقال التربة من الأجزاء المرتفعة الى الأجزاء الدنيا بفعل المسيلات المائية او الجريان الصفائحي للماء على سفوح الجبل

خريطة (4) انواع التربة في منطقة البحث حسب تصنيف (بيورنك)



Buringh, P.1960. Soil and Soil Conditions in Iraq Ministry of Agricnlture. Exploriity Soil Map of Iraq . S Cale 1/1000000 Baghdad.

جدول (4) أنواع التربة ومساحتها ونسبتها

نو ع التربة	المساحة(كم)2	النسبة المساحة%	رمز التربة
أراضي وعرة مشققة صخرية	196.9	62.1	
تربة كستنائية ذات سمك عميق	80.8	25.5	
تربة كستنائية ضحلة حجرية ومنحدرة	39.5	12.4	
المجموع	317.2	100	

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة رقم (4)

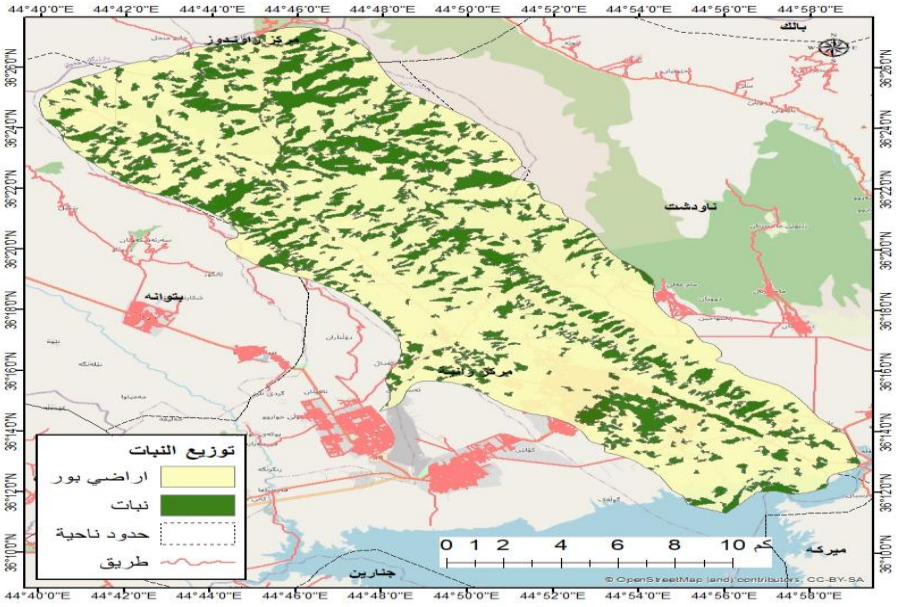
5- الغطاء النباتي:

للغطاء النباتي أهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية (جعفر، 2022، صفحة 39) اذ يظهر اثرة واضحا في الحد من عمليات تحرك المواد خاصة في المناطق المنحدرة اذ يعتبر بمثابة عائق صد امام عمليات التعرية الريحية والمائية كونه يسهم في زيادة تماسك جزيئات التربة ويقلل من حدة سقوط قطرات المطر التي ترتطم في التربة ، يرتبط الغطاء النباتي بشكل رئيس بالمناخ فضلا عن نوع التربة وتضاريس المنطقة كونها عناصر وعوامل ترتبط ببعضها بقوة تبلغ مساحة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة(78.9)كم2 بنسبة مساحية بلغت (24.9)%وهي مساحة ضئيلة مقارنة بمساحة منطقة الدراسة البالغة (317.2)كم2 ولكونها منطقة جبلية شديدة الارتفاع ذات تربة وعرة صخرية مشققة اغلبها ومنحدرة ما يقلل من نمو النباتات فيها (الامير، 2017، صفحة 141)،حيث تنمو فيها بعض النباتات الموسمية والشوكية على شكل متباعد يبلغ قطر الواحدة منها ما يقارب من متر في العادة وهذه الشجيرات شوكية تتصف اوراقها بالصغر والمنظر العام لها شبيه بمنظر النباتات الصحراوية اذ تتناثر هذه النباتات على التربة الصخرية و يخالطها بين مكان واخر نباتات عشبية اما بالنسبة لباقي مساحة منطقة الدراسة فهي أراضي بور بمساحة بلغت

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

(238.3)كم2 وبنسبة مساحية بلغت (75.1)% ، فضلا عن ذلك يوجد غطاء الغابات الصنوبرية وهو نطاق ضيق جداً عند الأجزاء الجنوبية الشرقية والمواجهة لبحيرة دوكان ويسمى بمحمية (بتوين) التي تم زراعتها في ثمانينيات القرن الماضي هي متنفس مهم لسكان المنطقة فضلا عن ان هذا النوع من الأشجار هومن النوع المعمر الذي يتحمل درجات الحرارة المرتفعة وقلة الري حيث تمتد جذورها لتثبت التربة وتقليل خطر الزحف التربة والانزلاقات خريطة (5).

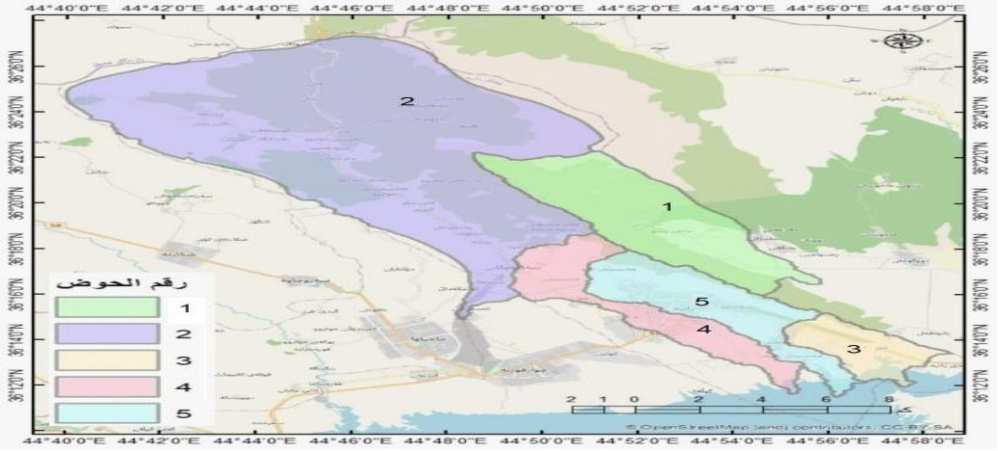
خريطة (5) الغطاء النباتي منطقة البحث



المصدر . بالاعتماد على بيانات القمرالصناعي Lansat 8 وبرنامج ArcGIS Pro 3.3

الخصائص المورفومترية : درست خصائص شبكة التصريف لمنطقة البحث بلاعتماد على االأسس التي وضعها كل من (Horton،Stahler،Schmm،Miller وغيرهم) اذ اعتمد على المعادلات الرياضية التي وضعوها للحسابات المورفومترية ،فضلاعن استخدام برنامج(Morphometric toolbox v .2) الذي يعتبر اكفأ الوسائل في التحليلات المورفومترية والذي تم تطويره من قبل (Beg2015) المنشورة على الموقع الأمريكي (Asri) حيث يعتبر مكملاً للقياسات المورفومترية التي يتم حسابها باستخدام (ArcGis-Hydrology toolbox) اذ تم استنباط خمس احواض في منطقة البحث ،خريطة (6)

خريطة (6) احواض منطقة البحث



المصدر: بالاعتماد علىAster DEM باستخدام برنامجArcGIS Pro 3.3 Hydrology toolbox .

اولا.الخصائص الشكلية : لاحواض منطقة البحث : نلاحظ من خلال جدول (5):

1. مساحة الحوض: نلاحظ ان اكبر الاحواض مساحة هو الحوض الثاني اذ بلغ (171.81) كم2 واجمالي مساحه سطحه بلغت (195.43) كم2 يليه الحوض الأول حيث بلغ (46.0) كم2 واجمالي مساحه سطحه بلغت (68.0) كم 2 وذلك كون هذين الحوضين

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

شغلا اعلى فئة ارتفاع لاكبر مساحة ضمن منطقة البحث واقل الاحواض مساحة هو الحوض الثالث اذ بلغ (14.16) كم2 واجمالي مساحه سطحه (15.02) كم وذلك لان هذا الحوض شغل ادنى فئة ارتفاعية باقل مساحة مع اتجاه المحور الغاطس .

2. محيط الحوض: نلاحظ ان اكبر محيط حوض كان للحوض الثاني اذ بلغ (71.28) كم ويليه الحوض الرابع بلغ (40.59) كم واقل الاحواض هو الحوض الثالث فبلغ(19.77) كم .

3. طول الحوض : تتباين الاحواض طوليا تبعا لطوبوغرافية الحوض من حيث درجة الانحدار وشدة تضرسه (العجيلي، 2023، صفحة 347) تتباين اطوال احواض منطقة البحث اذ سجل الحوض الثاني (23.30)كم وهو أطول الاحواض يليه الحوض الأول بطول (15.23)كم وسجل الحوض الثالث (6.48)كم وهو اقصر الاحواض.

4. طول القناه الرئيسية: بلغ طول القناة الرئيسية للحوض الأول (16.5) كم، والحوض الثاني بلغ (28.41) كم في حين ان طول القناة للحوض الثالث بلغ(25.53) كم اما الحوض الرابع فبلغ (19.49) كم والحوض الخامس فبلغ طول القناه الرئيسية (50.61) كم.

5. نسبة المطابقة : تمثل طول القناة الرئيسية الى طول محيط الحوض والتي تشيرالى التوافق التضاريسي للحوض اذ تتراوح نسبة المطابقة بين (0–1) وكلما كانت نسبة المطابقة اقرب للصفر دل على ان تضاريس الحوض وعرة وشديدة الانحدار اما اذ كانت اقرب للواحد دل على ان تضاريس الحوض قليلة الانحدار، من خلال التحليل المورفو متري نلاحظ ان اعلى نسبة مطابقة بلغت (1.3) في الحوض الخامس وادنى نسبة مطابقة بلغت (0.3) في الحوض الثاني.

6. معامل الهيئة : يقصد بمعامل الهيئة نسبة مساحة الحوض الى مربع طول الحوض وهو يوضح شكل الحوض ، حيث وجد ان قيمة (Ff) الأقل (0.75) واعلى من (0.42) يشير الى اقتراب شكل الحوض من الشكل الدائري في حين ان قيمة (Ff) الأقل من (0.42)تشير الى ان الحوض يتخذ الشكل الطولي، بلغت قيمة معامل الهيئة للحوض الأول (0.19) اما الحوض الثاني فبلغت (0.31) والحوض الثالث بلغ (0.33) في حين ان الحوض الرابع بلغ (0.12) والحوض الخامس فبلغ(0.15) وهذا يدل ان احواض منطقة الدراسة تتخذ الشكل الطولي.

7. نسبة معامل الشكل : وهي شبيهة لمعامل الهيئة من حيث المبدأ ولكن العكس في نسبة معامل الشكل حيث تتخذ الاحواض الشكل الدائري كلما قلت قيمة معامل الشكل والعكس كلما ارتفعت قيمة معامل الشكل تتخذ الاحواض الشكل الطولي ، نلاحظ ان اعلى نسبة لمعامل الشكل بلغت (8.20) في الحوض الرابع يليه الحوض الخامس بقيمة (6.32) وادنى قيمة لنسبة معامل الشكل كانت (2.96) في الحوض الثالث نستنتج من ذلك ان احواض منطقة الدراسة تتخذ الشكل الطولي.

8. نسيج التصريف: يقسم نسيج التصريف الى (5) فئات ، اذ كانت قيمة نسيج التصريف اقل من (2) فهو خشن جداً اما بين(2–4) فهو خشن وبين(4–6) معتدل اما من(6–8) ناعم واكبر من (8) ناعم جداً، من التحليل المورفومتري و جدول (5) نلاحظ ان نسيج التصريف للحوض الأول بلغ (5.0) وهو من نوع النسيج المعتدل اما الحوض الثاني فبلغ (9.7) وهو من نوع النسيج الناعم جداً في حين بلغ الحوض الثالث (3.5) وهو من نوع نسيج الخشن اما الحوض الرابع فبلغ (1.8) وهو من نوع النسيج الخشن جداً اما الحوض الخامس فكان من نوع نسيج الخشن اذا بلغ (3.0).

9. معامل التماسك (الاندماج): يوضح هذا المعامل تطور المرحلة التحاتية للحوض فهو يقيس العلاقة بين محيط الحوض و محيط الدائرة التي تساوي مساحة الحوض فكلما كانت قيمة هذا المعامل عالية دل على طول محيط الحوض نسبة الى مساحته بمعنى عدم انتظام الحوض وتعرجه في حين ان القيم المنخفضة تدل على انتظام الحوض وقلة تعرجه، من خلال التحليل المورفومتري نلاحظ ان اعلى قيمة لمعامل التماسك بلغت (2.28) للحوض الرابع مما يعني عدم انتظام الحوض وتعرجه يليه الحوض الخامس والاول والثاني والثالث بقيمة (1.95، 1.54،1.49) على التوالي مايدل على تماسك وانتظام الحوض وقلة تعرجة.

10. نسبة الاستدارة : من خلال جدول (5) نلاحظ ان اعلى نسبة استدارة بلغت (0.4) للحوض الأول والثاني والثالث وادنى نسبة استدارة بلغت (0.1) للحوض الرابع اما الحوض الخامس فبلغ (0.2) ، ما يدل ان احواض منطقة البحث تبتعد عن الشكل المستدير .

11. نسبة الاستطالة : نلاحظ قيم نسبة الاستطالة من جدول (5) ان جميع احواض منطقة البحث تتخذ الشكل المستطيل وذلك لان الاستطالة تتسم بها الاحواض في المناطق ذات التضاريس المرتفعة والانحدار الشديد .

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

جدول (5) الخصائص الشكلية لاحواض منطقة البحث

ت	الخصائص الشكلية	الحوض الاول	الحوض الثاني	الحوض الثالث	الحوض الرابع	الحوض الخامس
1	مساحة الحوض كم2	46.0	171.81	14.16	25.42	28.95
	المساحة السطحية للحوض كم2	68.0	195.43	15.0	25.40	30.70
2	محيط الحوض كم	37.0	71.28	19.77	40.59	36.93
3	طول الحوض كم	15.23	23.30	6.48	14.44	13.52
4	طول القناة الرئيسية	16.51	28.14	25.53	19.49	50.61
5	نسبة المطابقة	0.4	0.3	1.2	0.4	1.3
6	معامل الهيئة	0.19	0.31	0.33	0.12	0.15
7	نسبة معامل الشكل	5.0	3.61	2.96	8.20	6.32
8	نسيج التصريف	5.0	9.7	3.5	1.8	3.0
9	معامل التماسك الاندماج	1.54	1.54	1.49	2.28	1.95
10	نسبة الاستدارة	0.4	0.4	0.4	0.1	0.2
11	نسبة الاستطالة	0.5	0.6	0.6	0.3	0.4

المصدر: بالاعتماد برنامج ArcGIS Pro 3.3.

ثانياً: الخصائص التضاريسية : لاحواض منطقة البحث :نلاحظ من خلال جدول (6)

1. **نسبة التضرس:** تباينت نسبة التضرس لاحواض منطقة الدراسة بين (0.06–0.11) وان اعلى نسبة تضرس بلغت (0.11)في الحوض الثالث وادنى نسبة بلغت (0.06) في الحوض الرابع والخامس.

2. **نسبة التضرس النسبية:** يمثل هذا المعامل شدة تضرس الحوض ودرجة مقاومة الصخور لعمليات التعرية وهو من اهم المتغيرات المورفومترية التي تشير الى العلاقة بين نسبة التضرس ومحيط الحوض ,ان اعلى القيم كانت للحوضين الاول والثالث (3.7,4.3) على التوالي مما يوضح شدة التضرس اذ ان هذين الحوضين يقعان عند اعلى الفئات الارتفاعية فضلا عن شدة مقاومة الصخور فضلا عن ان نوع التربة فيهما(ارض وعرة مشققة صخرية)

3. **نسبة التدرج:** تعد هذه النسبة مؤشر على منحدر القناة حيث يتيح تقدير الجريان السطحي لها (Pareta, 2011, pp. 248-269)ومن خلال جدول (6) نلاحظ ان نسبة التدرج لاحواض منطقة البحث بلغت اعلى قيمة لها (0.11) في الحوض الثالث اما ادنى قيمة فبلغت (0.06) للحوض الخامس.

4. **عدد الوعورة :** يمثل هذا المعامل العلاقة بين كثافة الصرف الطولية للحوض والمدى التضاريسي له إضافة الى المساحة الحوضية والتي يمكن من خلالها بيان مقدار تقطع سطح الحوض بفعل الاودية المائية ، قيم الوعورة لاحواض منطقة الدراسة بلغت اعلى قيمة للوعورة (4.15) في الحوض الأول وادنى قيمة بلغت (2.11) في الحوض الثالث .

5. **مؤشر تموج التضاريس:** يمثل النسبة بين المساحة السطحية للحوض الى المساحة المستوية تبلغ قيمة هذا المعامل (1) كلما ارتفعت قيمته عن (1) دل على تموج عالي لتضاريس الحوض اما في حالة انخفض عن (1) دل على تموج قليل للتضاريس ،من خلال جدول (6) نلاحظ ان اعلى قيمة له بلغت (1.47) في الحوض الأول وادنى قيمة بلغت (0.99) في الحوض الرابع اي ان اغلب احواض منطقة البحث ذات تموج عالي للتضاريس لان مؤشر تموج التضاريس لها اعلى من واحد صحيح عدا الحوض الرابع الذي جاء بنسبة اقل من الواحد صحيح مما يعني ان تموج تضاريس هذا الحوض اقل من بقية الاحواض.

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

جدول (6) الخصائص التضاريسية لاحواض منطقة البحث

ت	المؤشرات	الاحواض				
		الحوض الأول	الحوض الثاني	الحوض الثالث	الحوض الرابع	الحوض الخامس
1	نسبة التضرس	0.10	0.07	0.11	0.06	0.06
2	نسبة التضرس النسبية	4.3	2.8	3.7	2.4	2.6
3	نسبة التدرج	0.10	0.07	0.11	0.68	0.06
4	عدد الوعورة	4.15	4.05	2.11	2.77	2.77
5	مؤشر تموج التضاريس	1.47	1.13	1.06	0.99	1.06

المصدر : بالاعتماد برنامج ArcGIS Pro 3.3.

ثالثا: تحليلات الخصائص النسيجية لاحواض منطقة البحث:من خلال جدول (7) نلاحظ

1. **كثافة الصرف:** ان اعلى كثافة صرف كانت للحوض الرابع بقيمة (2.79) كم/كم2 يليه الحوض الخامس بقيمة (2.76) كم/كم 2نتيجة قلة الانحدار في هذين الحوضين وضحالة التربة لذ لك فان جريان السطحي للمياه يتخذ وقت اطول للوصول الى المصب اما ادنى كثافة صرف كانت في الحوض الأول بقيمة (1.75) كم/كم2في حين بلغ الحوض الثاني (2.0) كم/كم2 اما الحوض الثالث فبلغ (2.74) كم/كم2 .

2. **التكرار النهري:** يتأثر هذا المعامل بالتركيب الصخري للحوض و الظروف المناخية خاصآ عند هطول الامطار والغطاء النباتي ونفاذية التربة للحوض، نلاحظ ان اعلى تكرار نهري بلغ (3.64) كم2 في حوض الخامس يليه الحوض الثاني بقيمة (3.34)كم2 اما ادنى معدل لتكرار النهري كان في الحوض الثالث بقيمة (0.65) كم .

3. **معامل صيانة المجرى** : هو عكس كثافة التصريف، والذي يعني مساحة الحوض الى مجموع اطوال المجاري في رتب الحوض ، نلاحظ ان اعلى قيمة لمعامل صيانة المجرى بلغت (0.57)كم2 للحوض الأول وادنى قيمة كانت في الحوض الرابع حيث بلغت(0.35) كم2.

4. **عدد الترشيح** : يعطي هذا المؤشر فكرة على كثافة التصريف في التكرار النهري اذ تدل القيم المرتفعة الى انخفاض التسريب وارتفاع الجريان السطحي الذي يعتمد على مقدار انحدار الحوض ، ان اعلى قيمة لهذا العامل كانت في الحوض الثالث (12.80) يليه الحوض الرابع والخامس بقيمة (10.0،8.26)على التوالي وادنى قيمة بلغت (4.79)في الحوض الأول.

5. **شدة التصريف:** يعرف بانة نسبة التكرار النهري الى كثافة الصرف اذ ان شدة تصريف في الحوض الثالث (1.69) وهو اعلى قيمة يليه الحوض الثاني بقيمة(1.65)و ادنى قيمة بلغت(1.0) في الحوض الرابع اما الحوض الاول والخامس فبلغ (1.31,1.55) لكل حوض .

6. **متوسط طول الجريان السطحي:** يقصد به طول المياه على الأرض قبل ان يتركز في قنوات الجريان السطحي وهو يساوي نصف من كثافة الصرف، من جدول (7) تبين ان معامل متوسط طول الجريان السطحي للحوض الأول والثاني بلغ (0.24،0.28) كم على التوالي في حين بلغ الحوض الثالث والرابع والخامس (0.18،0.17،0.18)كم على التوالي .

جدول (7) الخصائص النسيجية لاحواض منطقة البحث

ت	الخصائص النسيجية	الحوض الاول	الحوض الثاني	الحوض الثالث	الحوض الرابع	الحوض الخامس
1	كثافة الصرف كم /كم2	1.75	2.0	2.74	2.79	2.76
2	التكرار النهري مجرى كم2/كم	2.73	3.34	0.65	2.95	3.64
3	معامل صيانة المجرى كم2/كم	0.57	0.49	0.36	0.35	0.36
4	عدد الترشيح	4.79	6.75	12.80	8.26	10.0
5	شدة التصريف	1.55	1.65	1.69	1.0	1.31
6	متوسط طول الجريان السطحي كم	0.28	0.24	0.18	0.17	0.18

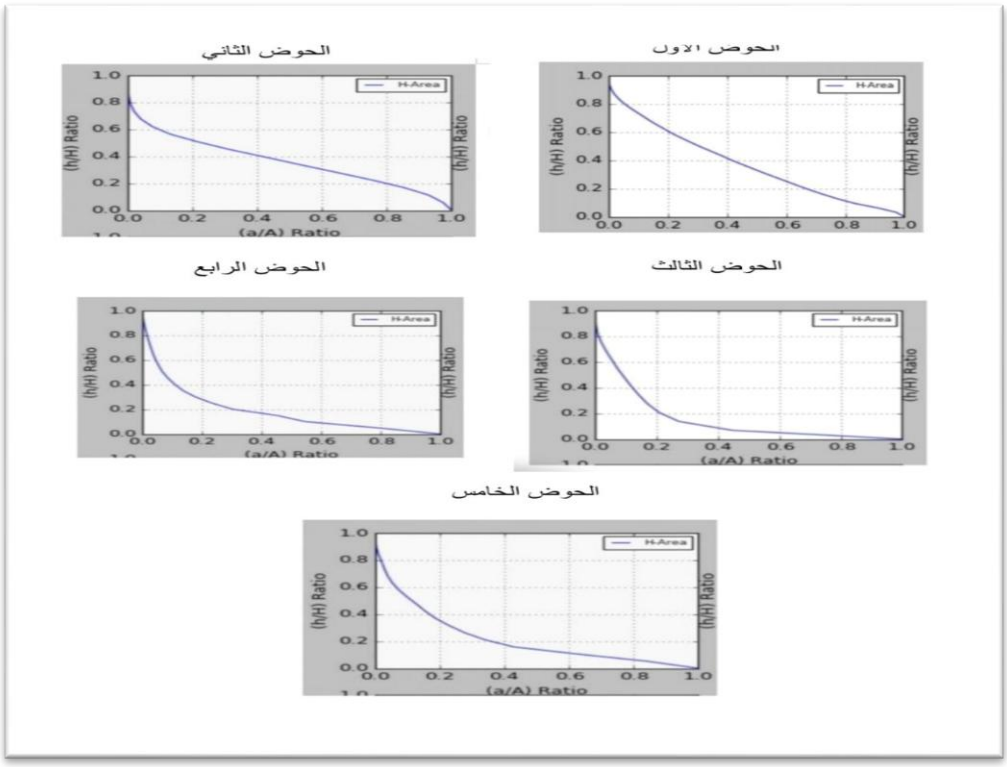
المصدر : بالاعتماد برنامج ArcGIS Pro 3.3 .

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

تحليل المنحنى الهبسومتري لاحواض منطقة البحث :

يوضح هذا المنحنى المرحلة الجيومورفولوجية التي وصل اليها الحوض (شباب،نضج ،شيخوخة)، اما بالنسبة لاحواض منطقة البحث فبلغ ادنى ارتفاع للحوض الأول (656) م واقصى ارتفاع (2261) م اما الحوض الثاني فبلغ ادنى ارتفاع له (598) م واقصى ارتفاع له (2366) م في حين بلغ ادنى ارتفاع للحوض الثالث (488)م واقصى ارتفاع له (1215)م اما الحوض الرابع فبلغ ادنى ارتفاع له(490)م واقصى ارتفاع له(1483) م في حين بلغ ادنى ارتفاع للحوض الخامس (481) م واقصى ارتفاع له (1215) م، اما شكل المنحنى الهبسومتري لاحواض منطقة البحث فظهرت بالشكل المقعر للحوض (3،4،5) ما يعني ان كمية كبير من المواد الصخرية لهذه الاحواض تعرضت لعمليات الحت والتعرية اي ان هذه الاحواض وصلت الى مراحل متطورة في دورتها الجيومورفولوجية بفعل عمليات التعرية اما الحوض الاول والثاني لم يضهر بشكل المقعر مما يدل وجود صخور لم يتم تعريتها بعد .

شكل (1) المنحنى الهبسومتري لاحواض منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على SRTM-DEM وبرنامج ArcGIS –Morphometric tool-Hypsometric analysis

التكامل الهبسومتري

يعتبر التكامل الهبسومتري من احسن الطرق الكمية التي توضح الاختلاف بين الأقاليم المتباينة في مراحل تطورها الجيوموفولوجي اذ يشير ارتفاع قيم التكامل الى المساحة الكبيرة للحوض والتي تنتج من كثافة التصريف وانخفاض تضاريس الحوض وفي ما يخص احواض منطقة الدراسة فقدتم تصنيفها حسب تصنيف ستيرهلراذ صنف الاحواض الى ثلاث مراحل عمرية حسب قيمة التكامل فاذا كانت قيمة التكامل اقل او تساوي 35% يعني ان الحوض في مرحلة الشيخوخة اما اذا كانت قيمة التكامل بين(35–60%) يعني ان الحوض في مرحلة النضج اما اذا كانت قيمة التكامل اكبر او تساوي 60% فان الحوض في مرحلة الشباب (الاسدي، 2020، صفحة 270) اما بالنسبة لاحواض منطقة الدراسة ومن خلال وسيلة morphometric toolbox ومن دراسة التكامل الهبسومتري فقد قسمت احواض منطقة الدراسة الى احواض في مرحلة النضج بنسبة بين 35–60 % شملت الحوض الاول بقيمة (36.29) والحوض الثاني بقيمة (36.10) واحواض في مرحلة الشيخوخة بنسب اقل من 35% شملت الحوض الثالث بقيمة (12.77) والحوض

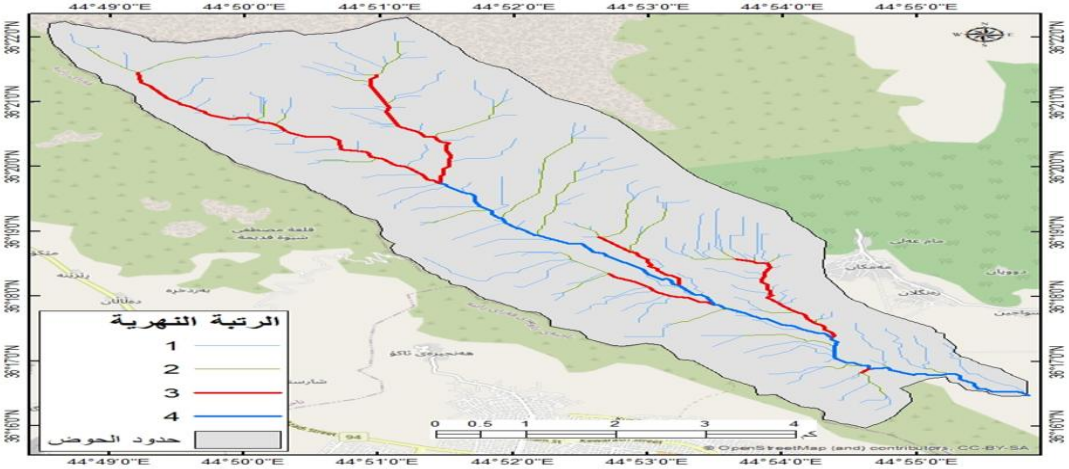
DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

الرابع بقيمة (17.45) والحوض الخامس بقيمة (20.7) بحسب قيم التكامل الهبسومتري لها **خصائص الشبكة المائية لاحواض منطقة البحث :**

1- **اعداد واطوال الاودية النهرية لاحواض منطقة البحث** تهتم الدراسة المورفومترية بتميز رتبة او مرتبة النهر التي يقصد بها درجة الروافد (العينين، 1966، صفحة 437) فضلا عن أهميتها في معرفة اتساع الحوض وحجم التصريف المائي له كذلك تقدير سرعة الجريان والتعرف على شدة التضرس والانحدار للحوض ،تم دراسة خصائص الشبكة المائية لاحواض منطقة البحث بالشكل الاتي :

- **الحوض الاول** :بلغ عدد الرتب المائية له (4) رتب خريطة (7) بلغ مجموعها 186 وادي بطول (119.34) كم، و بلغ عدد اودية الرتبة الأولى(146) وادي بطول (72.35) كم و الرتبة الثانية بلغ (33) وادي بطول (21.96) كم والرتبة الثالثة بلغت(6) اودية بطول(14.99) كم اما الرتبة الرابعة فبلغت(1) وادي بطول(10.02) كم

خريطة (7) المراتب النهرية للحوض الاول

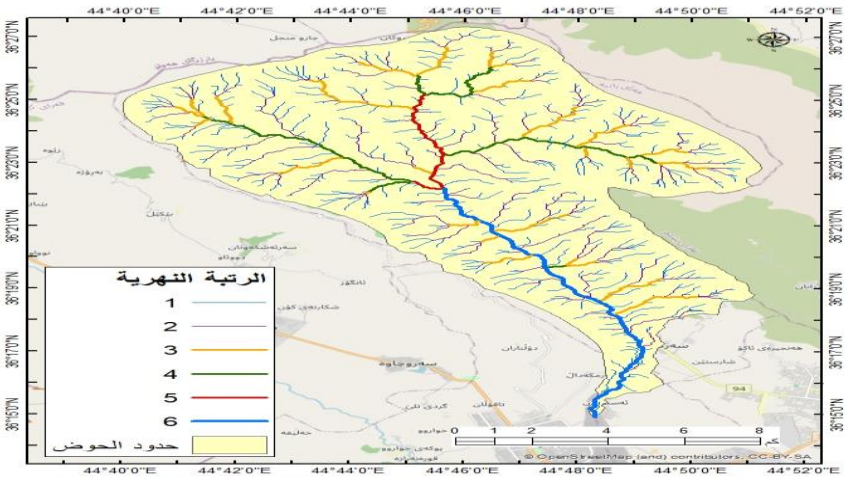


المصدر: بالاعتماد على Aster DEM باستخدام ..ArcGIS Pro 3.3Hydrology toolbox.

2- **الحوض الثاني** : بلغ عدد الرتب المائية له (6) رتب خريطة (8) بلغ مجموعها(654) وادي بطول(394.42) كم وبلغ عدد اودية الرتبة الأولى (495 وادي) بطول(204.23) كم وبلغت الرتبة الثانية (121وادي) بطول (104.38) كم والرتبة الثالثة بلغت (29 وادي) بطول(40.40)كم اما الرتبة الرابعة بلغت (6) اودية بطول(21.19) كم في حين ان الرتبة الخامسة والسادسة بلغت(1،2)على التوالي وادي بطول (7.32) كم للرتبة الخامسة و (16.87)كم للرتبة السادسة.

خريطة (8)

الرتب النهرية للحوض الثاني

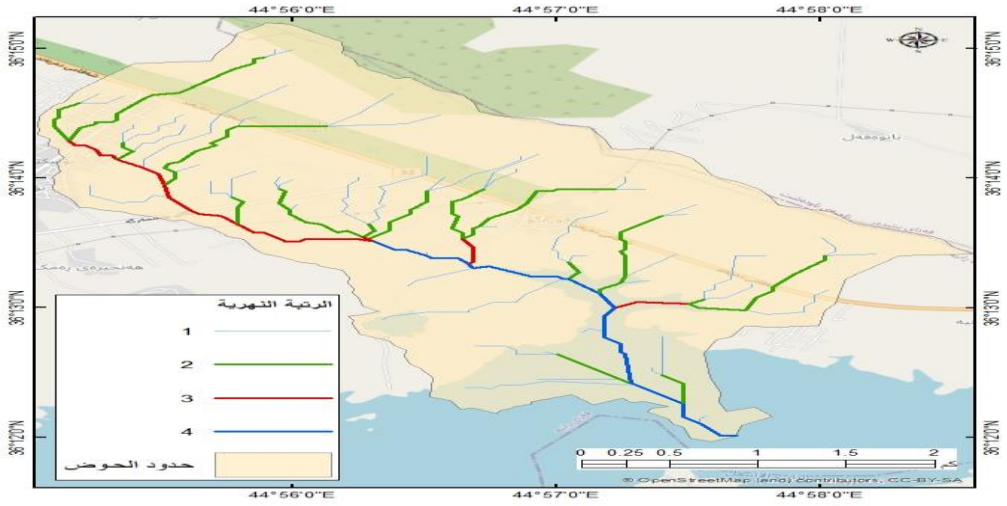


المصدر: بالاعتماد على Aster DEMباستخدام ..ArcGIS Pro 3.3Hydrology toolbox .

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

3-الحوض الثالث : بلغ عدد الرتب فيه (4) رتب خريطة (9) بمجموع (70) وادي و بطول (41.30)كم وبلغ عدد الرتبة الأولى (49)وادي بطول (20.99)كم والرتبة الثانية بلغت(16)وادي بطول (12.82)كم والرتبة الثالثة والرابعة بلغت (1،4)وادي على التوالي بطول (3.47)كم للرتبة الثالثة و(4.01)كم للرتبة الرابعة .

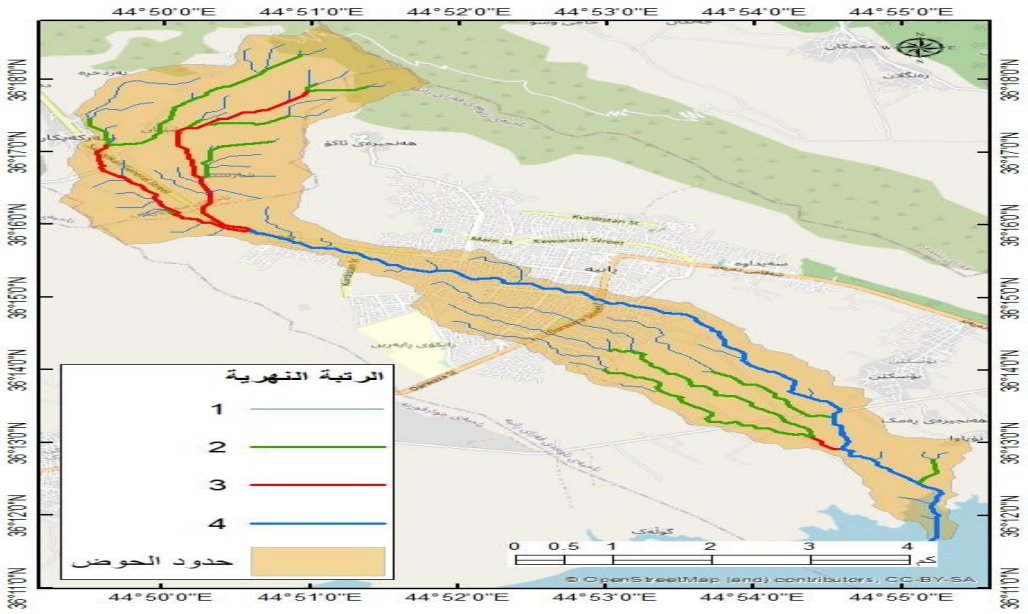
خريطة (9) الرتب النهرية للحوض الثالث



المصدر: بالاعتماد على Aster DEMباستخدام .ArcGIS Pro 3.3 Hydrology toolbox.

4-الحوض الرابع: فبلغ عدد الرتب فيه (4) رتب خريطة (10) بلغ مجموعها (75) وادي بطول (71.11) كم حيث بلغت الرتبة الأولى(59)وادي بطول (33.08) كم والرتبة الثانية بلغت (12) وادي بطول(17.03) كم اما الرتبة الثالثة والرابعة بلغت(1،3) وادي على التوالي بطول (8.30) كم للرتبة الثالثة و(12.69) كم للرتبة الرابعة.

خريطة (10) الرتب النهرية للحوض الرابع

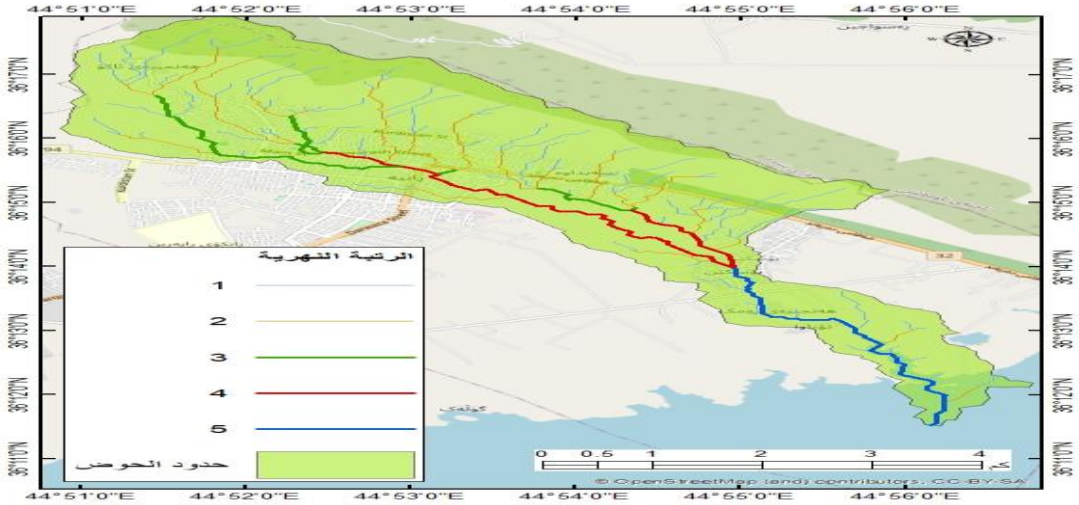


المصدر: بالاعتماد على Aster DEMباستخدام ..ArcGIS Pro 3.3 Hydrology toolbox .

5-الحوض الخامس : بلغ عدد الرتب فية (5) خريطة(11) حيث بلغ مجموعها (112) وادي بطول(8.49) كم حيث بلغت الرتبة الأولى (82) وادي بطول (40.59) كم والرتبة الثانية بلغت (21) وادي بطول(23.60) كم والرتبة الثالثة بلغت (6) وادي بطول (6.95)كم في حين ان الرتبة الرابعة والخامسة بلغت (1،2)وادي على التوالي بطول (7.82) كم للرتبة الرابعة و(5.95) كم للرتبة الخامسة.

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

خريطة (11) الرتب النهرية للحوض الخامس



المصدر: بالاعتماد على Aster DEMباستخدام ..ArcGIS Pro 3.3 Hydrology toolbox .

جدول (8)اعداد الاودية بحسب المراتب النهرية لاحواض منطقة البحث

الاحواض	المراتب النهرية						المجموع
	1	2	3	4	5	6	
الحوض الاول	146	33	6	1			186
الحوض الثاني	495	121	29	6	2	1	654
الحوض الثالث	49	16	4	1			70
الحوض الرابع	59	12	3	1			75
الحوض الخامس	82	21	6	2	1		112

المصدر: باستخدام برنامج ArcGIS Pro 3.3.

جدول (9) اطوال الاودية المائية بحسب الرتب النهرية لاحواض منطقة الدراسة (م)

الاحواض	الاطوال (كم) بحسب المراتب النهري						المجموع
	1	2	3	4	5	6	
الحوض الأول	72.35	21.96	14.99	10.02			119.34
الحوض الثاني	204.23	104.38	40.40	21.19	7.32	16.87	394.42
الحوض الثالث	20.99	12.82	3.47	4.01			41.30
الحوض الرابع	33.08	17.03	8.30	12.69			71.11
الحوض الخامس	40.59	23.60	6.95	7.82	5.95		8.49

المصدر: باستخدام برنامج ArcGIS Pro 3.3.

2-نسبة التشعب (Rb)

تعتبر احد الخصائص الهامة لشبكة الصرف باعتبارها احد العوامل التي تتحكم بمعدل التصريف المائي (Horton, 1945, p. 56) فكلما كانت قيمة نسبة التشعب مرتفعة دل ذلك على تدفق مائي عالي مما يزيد من خطورة حدوث الفيضانات خاصة بعد عاصفة مطرية قوية (mohammed, 2018, p. 198)اما القيم المنخفضة فتدل على تصريف كبير ونفاذية عالية لصخور الحوض، اما في حال كون قيمة نسبة التشعب بين (3–5) يعني ان الحوض متشابه مناخيا بنيوياً،ومن جدول (10) نلاحظ ان اعلى قيمة

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

لنسبة التشعب كانت للحوض الأول بقيمة(5.3) يليه الحوض الرابع بقيمة (3.9) واقل قيمة لنسبة التشعب كانت في الحوض الخامس بقيمة(3.1) ، نستنتج ان احواض منطقة الدراسة متشابهة بنيوياً ومناخياً والسبب يعود كون نسبة التشعب لها بين (3–5)

جدول (10) نسبة التشعب لاحواض منطقة البحث

الحوض	المراتب النهرية					معدل نسبة التشعب
	2–1	3–2	4–3	5–4	6–5	
الحوض الأول	4.4	5.5	6.0			5.3
الحوض الثاني	4.0	4.1	4.8	3.0	2.0	3.6
الحوض الثالث	3.0	4.0	4.0			3.6
الحوض الرابع	4.9	4.0	3.0			3.9
الحوض الخامس	3.9	3.5	3.0	2.0		3.1

المصدر: باستخدام برنامج ArcGIS Pro 3.3.

النتائج:

1. ظهرت في منطقة البحث عدة تكوينات جيولوجية يرجع عمرها للزمن الجيولوجي الثاني (الميزوزويك)والزمن الجيولوجي الرابع (السنوزويك)
2. ظهرت في منطقة البحث ثلاث انواع للتربة بحسب تصنيف (بيورنك) وهي(اراضي وعرة صخرية مشققة ،تربة كستنائية ذات عمق قليل وتربة كستنائية ضحلة وحجرية ومنحدرة)
3. اتخذت احواض منطقة البحث الشكل المستطيل وتباينت هذة الاحواض في مراحلها الجيومورفولوجية بالاضافة الى التباين في كثافة التصريف واختلاف نسيجها تبعا لاختلاف تكويناتها الجيولوجية
4. تبين ان اكبر الاحواض من حيث الطول والمساحة بالاضافة الى شدة تصريف عالية كانت للحوض الثاني
5. ظهر الحوض الاول والثاني في منطقة البحث ضمن مرحلة النضج وان هذة الاحواض لم تكمل دورتها الجيومورفولوجية اي ان هنالك صخور لم يتم تعريتها بعد
6. ظهر الحوض الثالث والرابع والخامس في منطقة البحث ضمن مرحلة الشيخوخة اي ان هذة الاحواض اكملت دورتها الجيومورفولوجية

المصادر

الاسدي , م .ع .(2020). *تحليل الخصائص المورفو مترية*. مجلة بحوث شرق الاوسط.

الامير ,ص .ع .(2017). *جغرافية الموارد الطبيعية مبادئ عامة*. لبنان :دار المعارف للطباعة والنشر.

العجيلي ,ع .ص .(2023). *التحليل المكاني للخصائص المورفومومترية*. النجف :مجلة كلية الاداب –محافظة النجف.

العينين ,ح .ا .(1966). *دراسة اشكال التضاريسية لسطح الارض*. مؤسسة الثقافة الجامعية.

جعفر ,ز .م .(2022). *المخاطر الجيومورفولوجية لحوض وادي تكبرة*. سليمانية :كلية التربية جامعة المستنصرية.

سعد ,ك .ش .(2011). *جغرافية التربة*. ميسان :كلية التربية –جامعة ميسان.

سمورة ,ح .ا .(1998). *المدخل الى الجغرافية الطبيعية*. عمان :دار الصفاء للنشر والتوزيع.

شرف ,ع .ا .(2010). *جغرافية المناخية والنباتية*. العراق :دار المعرفة الجامعية.

كاظم ,ح .(2013). *مخدرات سلسلة جبال منحدرات*. العراق –اربيل :كلية التربية جامعة المستنصرية.

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902

References

Abdul Amir, S. (2017). *Geography of natural resources: General principles*. Lebanon: Dar Al-Maaref for Printing and Publishing.

Abu Al-Einain, H. S. (1966). *A study of the land surface geomorphological forms*. Alexandria: University Culture Foundation.

Abu Samurah, H. (1998). *Introduction to physical geography*. Amman: Dar Al-Safaa for Publishing and Distribution.

Al-Ajeeli, A. S. A. (2023). *Spatial analysis of morphometric characteristics*. *Journal of the College of Arts - Najaf Governorate*.

Al-Asadi, M. A. H. (2020). *Analysis of morphometric characteristics*. *Middle East Research Journal*.

Horton, R. E. (1945). *Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative morphology*. Geological Society of America Bulletin, 56(3), 275–370. https://doi.org/10.1130/0016-7606(1945)56[275:EDOSAT]2.0.CO;2

Hussein, K. (2013). *Drugs in the mountain slope chain*. Iraq - Erbil: College of Education, Al-Mustansiriyah University.

Jafar, Z. M. (2022). *Geomorphological hazards of the Takbra Valley basin*. Sulaymaniyah: College of Education, Al-Mustansiriyah University.

Mohammed, A. (2018). *Kandaihimmat watershed, Hoshangabad District, India* [Unpublished master's thesis]. [University name, if known].

Pareta, K. (2011). *Quantitative morphometric analysis of watershed*. India: [Publisher or institution, if known].

Saad, K. S. (2011). *Soil geography*. Maysan: College of Education, University of Maysan.

Sharaf, A. T. (2010). *Climatic and vegetative geography*. Iraq: University Knowledge House.

DOI: https://doi.org/10.47831/mjh.v3i1.902