مجلة قورينا العلمية QSJ
Qurina Scientific Journal
ISSN: 2959 - 7463

خصائص شبكة التصريف المائي لحوض وادي المهبول في منطقة الجبل الأخضر واستخدام عمليات التحليل الرياضي الهيدرولوجيا لحوض الوادي

د.مهدي محمد مهدي
استاذ مساعد

د. محمد عطايا محمد المبروك
استاذ مساعد

كلية التربية قسم الجغرافيا ، جامعة عمر المختار.

المستخلص:

تناول هذه الدراسة التحليل المورفومتري لشبكة التصرف المائي لحوض وادي المهبول ، وهو احد الاودية التي تقع ضمن إقليم شبة رطب ذو تضاريس وعرة في المنطقة الشمالية الشرقية من منطقة الجبل الأخضرحيث يقع هذا الوادي غرب مدينة درنة 40 كلم وجنوب منطقة رأس الهلال 11 كلم ، اذ ينبع من الجبل الأخضر ويصب في البحر المتوسط ، واظهرت الدراسات و البحوث ان الحوض يضم عدة تكوينات جيولوجية بعضها يعود للعصر الثلاثي والاخرى للعصر الرباع ، ويتميز بسطح مضرس ما بين خطي كنتور 600 م عند المنابع وخط كنتور 0 م فوق مستوى سطح البحرعند المصب ، كما يتميز بمناخ شبه رطب معتدل في فصل الصيف وامطار غزيرة في فصل الشتاء ، علاوة على ما تعرض له الحوض خلال الأزمنة الجيولوجية المختلفة التي كان لها الأثر ومن خلال المناخ القديم السائد في تلك الفترة مما ساعد على تشكيل ملامح معظم الاشكال التضاريس الارضية في الحوض، بالإضافة الى تنوع الغطاء النباتي وتباين كثافته.

اعتمد البحث على تقنية نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد في احتساب وتحميل الخصائص المورفومترية للحوض، لقد عكس تحديد خصائص شبكة التصرف المائي للحوض طبيعة العوامل والعمليات الجيمورفولوجية المؤثرة فيه ، فقد اشارت نتائج التحميل ان شبكة الصرف المائية هي من الرتبة الثالثة ، تباينت تلك الرتب في اعدادها واطوالها، وتباينت معدلات كثافة التصرف النهري بسبب معدل النفاذية لتربة والتركيب الصخرية وكميات الامطار ومعدلات درجات درجات الحرارة والتبخر وعدلات الانحدار في الحوض، بالإضافة الى معدل بقاء المجرى وان و مؤشر نسبة التشعب النهري وماتعكسة من تماثل وتجانس بيئة الحوض جيولوجياً وبنيوياً ومناخياً وتضاريسيا ،وتراوحت انماط الصرف النهري بين)الشجري، المتوازي).

Abstract:

This study addresses the morphometric analysis of the drainage network of the al-Mahbul Valley basin, which is one of the valleys located within a semi-humid region with rugged terrain in the northeastern area of the Green Mountain. This valley is situated 40 km west of the city of Derna and 11 km south of the Ras al-Hilal area, originating from the Green Mountain and flowing into the Mediterranean Sea. Studies and research have shown that the basin includes several geological formations, some dating back to the Tertiary period

and others to the Quaternary period. It features a rugged surface between contour lines of 600 m at the sources and 0 m above sea level at the outlet, and it has a semi-humid, moderate climate in summer with heavy rainfall in winter. Additionally, the basin has been influenced by various geological times that have shaped the features of most landforms in the basin, along with the diversity of vegetation cover and variations in its density.
The research relied on Geographic Information System (GIS) technology and remote sensing data to calculate and load the morphometric characteristics of the basin. The identification of the characteristics of the basin's drainage network reflected the nature of the geomorphological factors and processes affecting it. The results indicated that the drainage network is of the third order, with variations in their numbers and lengths. The rates of river drainage density varied due to soil permeability, rock composition, rainfall amounts, temperature rates, evaporation, and slope rates in the basin, in addition to the retention rate of the channel and the river branching ratio, reflecting the geological, structural, climatic, and topographical homogeneity of the basin. The river drainage patterns ranged between dendritic and parallel.

مقدمة:

يعد حوض التصريف النهري عموماً الوحدة الاساسية الانسب لإجراء البحوث الرياضية المورفومترية لكونها وحدة مساحية تتحدد بموجبها خصائص ومعطيات يمكن قياسها كمياً، وبناءً على ذلك فهي أساس موضوعي للتحليل والمقارنة والتصنيف، وان أجراء القياسات المورفومترية تؤدي بالضرورة الى استنتاج العلاقات الكمية بدين خصائص الحوض المائي وخصائصه الهيدرولوجية ودورها في تطوير الاشكال الارضية الحتية التي يمر بها الحوض النهري ، كما يمكن من خلالها تشخيص عامل الزمن ومعرفة المرحلة الحتية التي يمر بها الحوض النهري ضمن دورته الجيمورفولوجية ، يضاف الى ذلك ، ان هذة الدراسة تمثل قاعدة ضرورية لاهتمامات علمية وتطبيقية اخرى ، كصيانة الموارد المائية والتربة واقامة المنشآت الهندسية واعمال المسح والتنقيب الجيولوجي.

من اجل تحديد السمات المورفومترية لحوض وادي المهبول يتطلب ذلك اشتقاق المعلومات الخام من الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية التي ذكرت خصائصها مسبقاً)الاطار النظري(، والمرئية الفضائية((SRTMونموذج الارتفاعات الرقمي DEM التي ادخلت الى برنامج Arc GIS.V.10.8 وتمت معالجتها من أجل الحصول على المعطيات والقياسات المورفومترية ، من ثم استخدام القوانين والمعادلات الكمية وتطبيقها بدقة لاستكمال حساب خصائص شبكة التصريف المائي وانتاج خرائط ممثلة لتلك الخصائص كل ذلك من اجل الوصول الى تحليل كمي تفصيلي لمنطقة الدراسة.

مشكلة الدراسة وفرضياته:

ماهي الخصائص المورفومترية لشبكة التصرف المائي لحوض وادي المهبول ، وماهي العوامل والعمليات الجيمورفولوجية المؤثرة في تشكيل تلك الخصائص وكيفية تطورها خلال الزمن ؟

من أجل معرفة الحلول مبدئياً لمشكلة الدراسة، تفترض الدراسة أن هناك مجموعة من العوامل والعمليات الجيومورفية ساهمت بشكل متابين في تشكيل الخصائص المورفومترية لشبكة تصرف حوض وادي المهبول ، وهو يعتبر احدى احواض الاودية الواقعة في منطقة الجبل الأخضر في أقليم جاف رطب بمعنى انه قد يكون للمناخ السائد في الأزمنة القديمة دوراً كبيراً في تشكيل ملامح شبكة التصريف المائي للحوض التي يصعب تشكيلة خلال الظروف المناخية الحالية.

هدف الدارسة وأهميتها:

تهدف الدراسة إلى دارسة العوامل والعمليات الجيمورفولوجية المؤثرة في تطور خصائص شبكة التصرف المائي لحوض وادي المهبول، كونها تعد من الاسس الاولية لدارسات الهيدروجيومورفولوجية، مع اجراء تحليل كمي ووصفي لخصائص شبكة التصرف المائي ومعرفة اهميتها الهيدرولوجية وتحديد العلاقات المكانية بين المتغيرات من اجل ايضاح امكانية الاستفادة منه مستقبلاً واستثماره، وتحديد دور العوامل الطبيعية لاسيما لخصائص المناخية في مدى اسهامها في تباين كمية المياة التي يستقبلها الحوض المائي.

منهجية البحث:

من أجل الحصول على الحلول المناسبة لمشكلة الدراسة والتحقق من صحة الفرضية المطروحة والوصول لأهداف الدراسة ، لقد استخدم المنهج التحليلي والمنهج الكمي لمعالجة ما استحصل عليه من بيانات وتحليل شبكة التصريف المائي من خلال أستخدام القوانين والمعادلات الرياضية حيث تم من خلالها الربط ما بين النتائج المتحصلة عليها وعلاقتها بطبيعة العوامل العمليات الجيمورفولوجيا السائده في الوقت الحاضر والتي حدثت في السابقً بهذا الحوض.

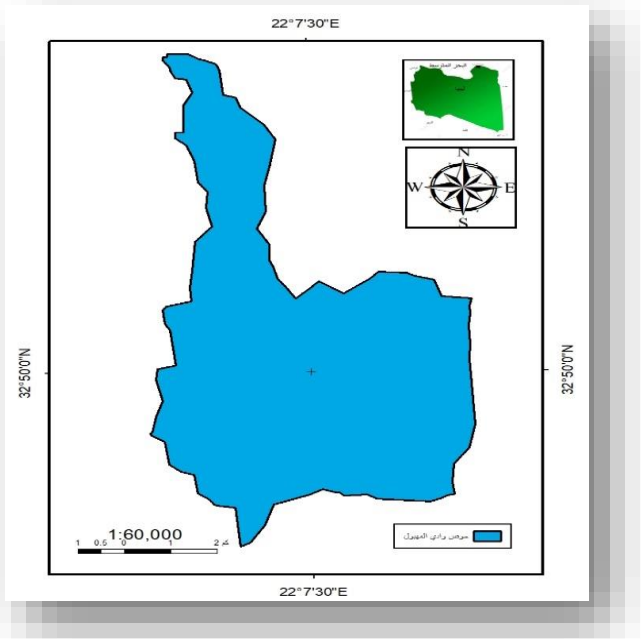
حدود البحث:

تقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض 32.48 درجة و 32.55 درجة شمالاً وبين خطي طول 22.4 و 22.10 درجة شرقاً.

أما الموقع الجغرافي فيقع حوض وادي المهبول في الجزء الشرقي من منطقة الجبل الأخضر بين منطقة سوسة في الغرب ومنطقة درنة في الشرق وادي المهبول ويقع هذا الوادي غرب مدينة درنة 40 كلم وجنوب منطقة رأس الهلال 11 كلم وتحيط بها الأشجار الكثيفة من مختلف الأنواع، بما في

ذلك بعض الأشجار النادرة التي لا توجد إلا في هذه المنطقة في ليبيا، وتسمى أشجار "الحور الأبيض"، وتجذب عين المياه هذه أعداداً كبيرة من السياح المحليين والأجانب كم هو موضح في الخريطة التالية (1) .

خريطة (1) توضح موقع منطقة الدراسة



المصدر:_ من إعداد الباحث بناء على تحليل الصور الفضائية لمنطقة الدراسة عن طريق برنامج **Arc GIS GIS.V.10.8** .

الخصائص الرياضية المورفومترية لحوض وادي المهبول وشبكاته التصريفية .

تمهيد :

أن من الأمور المهمة في الدراسات الجيومورفولوجيا دراسة الخصائص المورفومترية لحوض الوادي وشبكة تصريفه ، حيث يتم عمل قياسات ودراسات دقيقة ، نساعد في فهم دراسة تطور الحوض النهرية موضوع البحث ، ومن المعروف أن الأحواض متشابهة الأبعاد مورفومترياً ، ويعتبر من أول من أهتم بالدراسة الرياضية المورفومترية لأحواض التصريف هم :هورتن Horton,1945استرهلير Strahler,1952ليبولد .(عاطف عبدالهادي القيشاوى ، 1991،ص 40).

و يستخدم التحليل المورفومترى من أجل معرفة :

- تحديد العلاقة بين المتغيرات المورفومترية لحوض التصريف.
- تحديد العلاقة بين المتغيرات المورفومترية من جهة والخصائص الجيولوجية للوادي ومن جهة أخرى .

وقد اعتمدت دراسة الخصائص المورفومترية لحوض منطقة الدراسة بناء على شبكة التصريف النهري من خلال نماذج الخرائط الطبوغرافية المستخرجة من المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة لإجل دراسة الخصائص المختلفة لشبكة تصريف الوادي النهري .

أولا :_مساحة حوض الوادي وأبعاده :

وتشمل الآتي :

1- مساحة حوض الوادي :

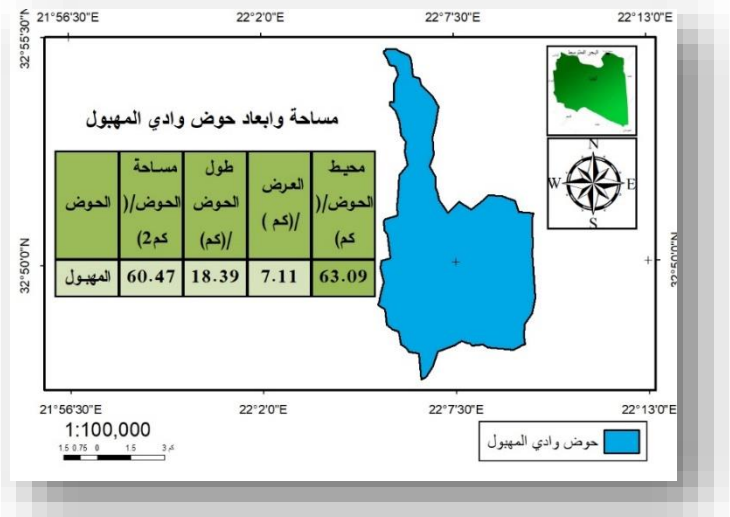
المقصود بها المساحة التي يمتد فيها مجرى المائي وتعتبر المسؤولة عن تغذية تلك المجاري بالمياه ، كما يمكن التعامل معها بسهولة بعتبار العوامل الجيومورفولوجية التي تسود فيها، كما انها تغطي القدرة من خلالها تحديد العناصر المناخية ومدى تأثيرها على حوض الوادي كالأمطار مثلاً (Leopoid,et-al,1964,P131)،الخريطة (2)،والجدول(1) التالي يبين مساحة وأبعاد أحواض منطقة الدراسة.

الجدول (1) مساحة وابعاد حوض وادي المهبول

الحوض	مساحة (كم2)	طول (كم)	العرض /(كم)	محيط /(كم)
المهبول	60.47	18.39	7.11	**63.09**

المصدر :-من إعداد الباحث بناء على بيانات الصورة الفضائية "SRTM_ff03_p183r037"الملتقطة بواسطة القمر الصناعي لاندسات وتحليلها بواسطة برنامج (GIS) .

الشكل (2) مساحة أحواض أودية منطقة الدراسة :



المصدر :-من إعداد الباحث بناء على بيانات الصورة الفضائية "SRTM_ff03_p183r037"الملتقطة بواسطة القمر الصناعي لاندسات وتحليلها بواسطة برنامج (GIS)

لوحظ من خلال الجدول السابق ما يلي :

1- تشكلت طبيعية الحوض بسبب التكوين الصخري ونظام بناء الطبقات من ناحية ولطبيعة التصريف المائي داخل الحوض ومقدار ما تعرض له خلال تطوره من تغيرات من ناحية أخرى.

2- بسبب وجود حوض الوادي على الحافة الأولي للجبل الأخضر المقابلة للبحر وشدة انحدارها، جعلت مساحات هذه الحوض صغيرة، إضافة إلى أن الوادي يقع علي شبكة البنيات الصدعية للحافة الجبلية.

3- عندما نجد ان طبوغرافية الحوض ممهدة وقليلة الانحدار تكون مساحات حوض الوادي كبيرة، وهذه الطبوغرافيا غير موجودة في هذا الوادي وذلك نضراً لوقوع الوادي على الحافة الجبلية شديدة الانحدار المواجهة للبحر .

4- تبلغ مساحة حوض وادي المهبول 60.47كم2 و تعتبر هذه المساحة صغيرة ، بسبب وجود التكوينات الصخرية الصلبة المقاومة للتعرية ، وكذلك انقطاع التغذية المائية للوادي خلال فترة الجفاف قبل أن يتمكن الوادي من توسيع مجاره وأيطالته بواسطة النحت الجانبي والتراجعي، الأمر الذى انعكس على مساحة حوضة .

2- أبعاد الحوض :(الطول / العرض /المحيط) .

أ- الطول الحوضي:

يعتبر طول حوض التصريف أحد الأبعاد الرئيسة التي يتم قياسها بهدف حساب بعض المعاملات الرياضية المورفومترية الأخرى لدراسةرأشكال هذه الأحواض ، وتوضيح خصائصها التضاريسية . (جودة،وعاشور،1991،ص ص 290-291) وهناك عدة طرق لقياس طول حوض التصريف ، وقد وضحها تشورلى كما يلي :

1- قياس طول المجري الرئيسي ويعرف بطول الشبكة .

2- تحديد نقطة على الخط الذي يقسم المساحة إلى نصفين، ويشترط في هذه النقطة أن تقع على المجري الرئيسي للحوض، والمسافة المحصورة بين نقطة المصب والنقطة المحددة هي نصف طول الحوض ، ويمكن توضيحها بالمعادلة التالية : -

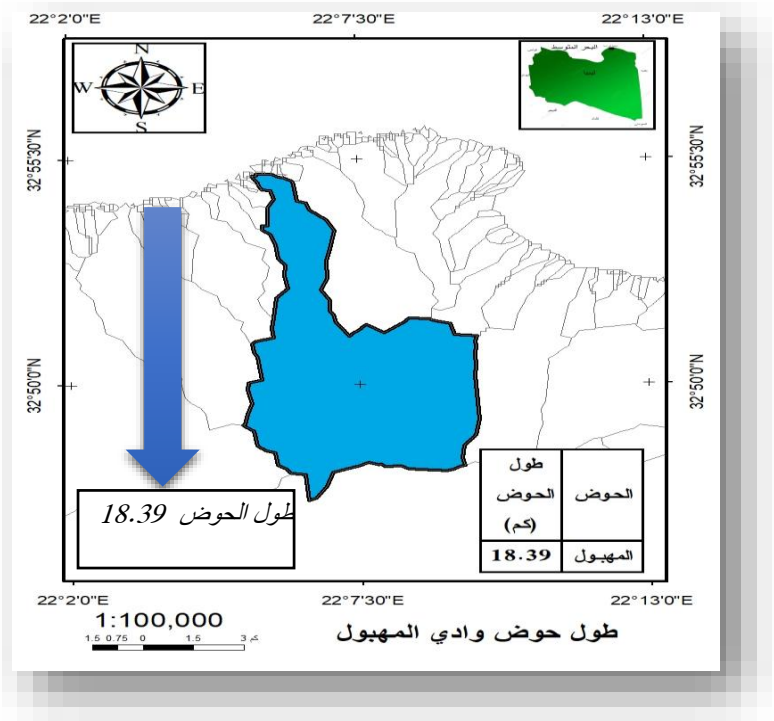
طول الحوض= 2 × المسافة المحصورة بين نقطة المصب والنقطة المنصفة لمساحة الحوض على طول المجري الرئيسيى.

الا ان هذه الطريقة توجد بها عيوب حيث انها تستغرق وقتاً طويلاً بالإضافة إلي صعوبة قياس المسافة المطلوبة (Gregory&Walling,1973,P56) ، علي الرغم من دقة هذه الطريقة في حالة دقة القياس .

3- تحسب أقصي مسافة بين نقطة المصب وأبعد نقطة تقع على المحيط ، ومنها يتم تحديد شكل الحوض (Chorley,1969,P38) . وتم اتباع الطريقة الأخيرة في قياس طول الحوض.

فنجد أن أقصي طول لحوض وادي المهبول بلغ 18.39 كم ، حيث يبدأ من المدرج الثاني وينحدر من الحافة الثانية صوب المدرج الأول ، على الرغم من أن معظم مساحة الحوض تقع ضمن المدرج الأول، إلا أن هناك توجد منابع عليا في حوض الوادي تنبع من المدرج الثاني مروراً بالحافة الثانية، ثم تنحدر المياه من المجاري على المدرج الأول الشكل(3) .

الشكل (3) طول حوض وادي المهبول



المصدر:-من إعداد الباحث بناء على بيانات الصورة الفضائية "SRTM_ff03_p183r037"الملتقطة بواسطة القمر الصناعي لاندسات وتحليلها بواسطة برنامج (GIS) .

ب - عرض الحوض:

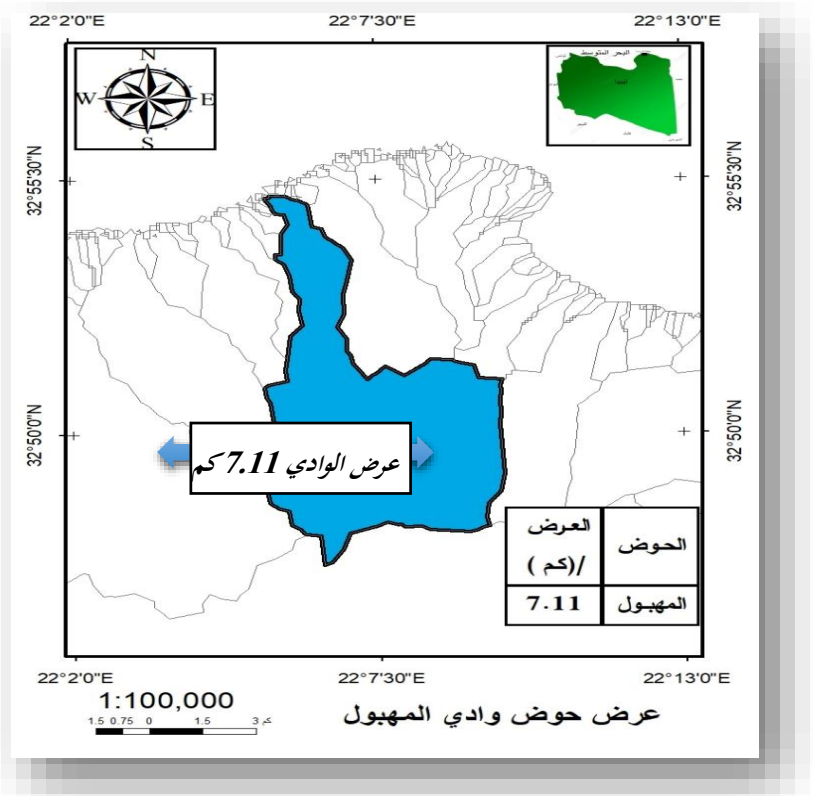
هناك العديد من الطرق التي يمكن من خلالها قياس عرض الحوض وهي :

أخذ مجموعة قياسات لعرض الأحواض علي مسافات متساوية، وأخذ متوسطها ويمثل الناتج متوسط عرض الحوض .

إيجاد أقصي عرض بين نقطتين علي محيط الحوض (جودة،وعاشور،1991، ص 293)، وتم استخدام هذه الطريقة في هذا البحث. ومن خلال الجدول (1) الذي يوضح أبعاد الحوض يتبين ما يلي :-

1-وجد أن أقصي عرض لحوض وادي المهبول هو 7.11 وهذا نتيجة زيادة طول الوادي على عرض الوادي ، وبالتالي نجد ان المياة تتميز بأنها تصل إلى مجرى الرئيس في أوقات مختلفة (الشيخ،1990 ، ص 66) ، شكل (4).

شكل (4) عرض أحواض منطقة الدراسة :



المصدر :-من إعداد الباحث بناء على بيانات الصورة الفضائية "SRTM_ff03_p183r037"الملتقطة بواسطة القمر الصناعي لاندسات وتحليلها بواسطة برنامج (GIS)

ج- المحيط الحوضي:

تكمن أهمية محيط الحوض في قياس العديد من المعاملات الرياضية المورفومترية التي تعكس شكل الحوض المائي ، ويمكن ابجاد محيط حوض التصريف وذلك بأيجاد طول خط تقسيم المياه المحيط بالحوض الذي يفصل بينه وبين الأحواض الأخرى القريب من حوض البحث ، ويبلغ محيط حوض المهبول حوالي 63.09 نسبتاً لشكل الحوض الذي يميل إلى الاستطالة الناتجة عن الزيادة في الطول ، ويتفق مع الانحرافات التي تعرض لها الحوض نتيجة الصدوع الموجودة في المنطقة المحيطة بالوادي .

ثانياً- حوض الوادي وخصائصه من حيث الشكل:

نستطيع من خلال جدول (2) معرفة قرب أو بعد شكل الحوض من أحد الأشكال الهندسية حيث يصبح على الشكل الدائرة أو المستطيل، ومن أهم العوامل التي يؤثر على شكل الحوض هو العامل

الجيولوجي من حيث نوع الصخر وبنيته ، ويحدد شكل الحوض ما يعرف بالكفاءة الكامنة للحوض بالإضافة إلى أنّ شكل الحوض يؤثر علي الجريان السطحي. (Gregory,&Walling,1973,P.51) وأهم المعاملات الموجودة في جدول القياسات هي:_

معامل الشكل	نسبة الاستدارة	نسبة الاستطالة	الحوض
0.17	0.19	0.47	المهبول

الجدول(2) المعاملات الخاصة بنسبة الاستطالة والاستدارة ومعامل الشكل لأحواض الدراسة

المصدر: حسب من قبل الباحث بالرجوع إلى البيانات المستخرجة من برنامج Arc HydroوبرنامجGIS10.8

1- معامل معدل نسبة الاستطالة :

تقترب نسبة الاستطالة في حوض وادي المهبول حوالي 0.47 في منطقة الدراسى وتستخدم نسبة الاستطالة في قياس أشكال أحواض التصريف ، حيث تقارن نسبة الاستطالة بين شكل حوض التصريف، وشكل المستطيل(جودة،وعاشور،1991،ص 316 (Morisawa,1958,P.589 ويتم قياس هذا المعامل من خلال العلاقة التالية:

معادلة الاستطالة =(الحوض مساحة تساوي مساحتها دائرة قطر طول)/(للحوض طول أقصى)

(1991، 316، ص جودة ، وعاشور)

ويتضح من الجدول(2) ما يلي:

وينتج من هذه العلاقة النسبة التي تتراوح بين صفر والواحد صحيح ، فنجد أن كلما قلت النسبة واقتربت من (الصفر) ، أعطي مؤشر على أن شكل الحوض يقترب من الشكل المستطيل، وكلما ابتعدت عنه واقتربت من (1) الصحيح ، كان ذلك دليلاً على ابتعاد الحوض عن الشكل المستطيل ، و اقترابه من الشكل الدائري ، (تراب،1988،ص71) .

ويؤثر الشكل المستطيل على جريان المياه في الأودية ، حيث أنه كلما زاد طول المجري الرئيسي، كلما مال الحوض إلى الاستطالة ، وكلما قصر طول الوادي الرئيسي ، كلما مال الحوض نحو الاستدارة ، كما تؤثر نسبة الاستطالة على عدد وأطوال الرتب الدنيا ففي حالة زيادتها يزيد من أعدد الرتب ، ويقل من أطواله ، أما إذا انخفضت نسبة الاستطالة ، فتتجه مجاري الرتب الدنيا إلى زيادة أطواله وتقلل من عدده ، مما يؤدي إلى نقص كمية التصريف المائي عن طريق التبخر والتسرب الجوفي ، بسبب طول المسافة التي يقطعها،(حسن رمضان سلامة 1982، ص6) كما في الشكل (5).

المصدر: حسبت من قبل الباحث بالرجوع إلى البيانات المستخرجة من برنامج Arc HydroوبرنامجGIS10.8

2- معامل نسبة الاستدارة:

من المعرف عند بلوغ قيم الاستدارة من (1) الصحيح يدل ذلك على أن الحوض تعرض لكثير من عمليات النحت المائي من قديم الزمان ، حيث حققت مراحل متقدمة من دورة التعرية ، وقد بينت النسبة أن الحوض يقترب من الشكل الدائري (حسن رمضان سلامة،2004،ص492) ، وعليه أذا اقترب نسبة الاستدارة من الواحد ، دلّ ذلك على اقتراب الحوض من الشكل الدائري ، وعندما يبتعد الناتج من الواحد ابتعد الحوض من الشكل الدائري مما يؤدي إلى زيادة في تعرج خطوط تقسيم المياه وعدم انتظامها، وعليه يؤثر على أطوال المجاري ذات الرتب الدنيا (حسن رمضان سلامة، 1982 ، ص 6) ، وتحسب من خلال نسبة مساحة الحوض إلى مساحة دائرة لها محيط الحوض نفسه (جودة،وعاشور،1991،ص من Cooke&Doomkamp,1974,P11) . وتستخرج نسبة الاستدارة من المعادلة التالية :

معدل الاستدارة = مساحة الحوض كم2 ÷ مساحة الدائرة التي لها نفس محيط الحوض كم

وبشير استدارة الحوض على كثرة التعرجات داخل خطوط تقسيم المياه للحوض مع الأحواض الفريبة منه ، يصبح الحوض في مرحلة الشيخوخة عندما لاتوجد تعرجات داخل الحوض، ويتطابق محيط الحوض مع محيط الدائرة التي تساويه في المساحة ، وتصل حين ذاك نسبة الاستدارة 100%، حيث أن الأنهار عادة ما تقوم بحفر وتعميق مجاريها ، ثم تبدأ بعد ذلك في توسيعها،وبهذا يعرف الحوض بأنه وصل نهاية التطور في التوسيع الجانبي وكذلك التراجعي منه خلال حدود تقسيم المياه .(حسن رمضان سلامة،2004،ص20). كما يحدث ذلك من خلال عملية الأسر النهري في

المناطق المتجاورة والمتداخلة بين مجاري حوض التصريف نفسه أو بينه وما يجاوره من أحواض تصريف .(سلامة ،1982،ص6) .

ومن خلال (جدول 2) والشكل التالي (6)نلاحظ الاتي في حوض الدراسة :

تصل نسبة الاستدارة في حوض المهبول 0.19 وهذه النسبة منخفضة تدل على زيادة تعرج خط تقسيم المياه مقارنة بالحوضين الأخرين.

المصدر: حسبت من قبل الباحث بالرجوع إلى البيانات المستخرجة من برنامج Arc HydroوبرنامجGIS10.8

3 – معامل الشكل:

ويعتبر هذا المقياس المسئول عن العلاقة بين عرض الحوض وطوله ، وذلك بحساب نسبة مساحة الحوض إلى مربع طوله (حسن رمضان سلامة،1982،ص،100). حيث اقترح (Hurton,1932) هذا المقياس الذي يوضح مدى تناسق أجزاء الحوض ومدى انتظام الشكل العام له ، ويمكن استخدام هذا المقياس من خلال المعادلة التالي:

معدل شكل الحوض= (2كم الحوض مساحة)/(كم الحوض طول مربع)

(جودة حسنين جودة ،وأخرون نقلاً عن Horton,1932,p.353)

نرى أن القيم المنخفضة لهذا العامل تدل على اتخاذه شكلاً يقارب شكل المثلث من خلال صغر حجم مساحة الحوض بالنسبة لطوله ، كما نلاحظ أن القيم المرتفعة لهذا العامل اقترب من شكل المربع ، نتيجة لكبر حجم المساحة بالنسبة لطول الحوض (مجدي تراب ، 1988، ص ص 71-72).

ويلعب شكل حوض التصريف دوراً مهم ، حيث يعتبر لها أثر كبير وواضح على الخصائص الهيدرولوجية (علي الحواس ،1428 هـ ،ص 33) ، كما تلعب نمط وشبكة تصريف الحوض دوراً

مهم في التأثير على الكثير من العوامل داخل الحوض منها نوع الصخر، ودرجة الانحدار، والظروف المناخية أهمها الأمطار، ومن الطبيعي أن شكل الحوض يؤثر على العمليات الجيومورفولوجية خاصة شبكة التصريف المائي بالحوض (محمد صبري محسوب،2001 ، ص 29) ويوضح الشكل التالي (7)معمل الشكل في حوض الدراسة .

المصدر: حسبت من قبل الباحث بالرجوع إلى البيانات المستخرجة من برنامج Arc HydroوبرنامجGIS10.8

يتضح من دراسة معامل الشكل لأحواض منطقة الدراسة و الجدول (2) السابق :

وصلت قيمة معدل معامل الشكل لحوض وادي المهبول 0.17 وهي نسبة منخفضة جدا وأن الحوض يشبه المثلث عند القاعدة بالقرب من المنبع ورأسه في المصب ، كما توجد به الكثير من الصد وع ، وضعف في البنية الصخرية للحوض الوادي .

يبدو حوض الوادي عريض عند المنابع نظراً لوجود الصدوع شرق– غرب وتضيق كلما اتجهنا شمالاً نحو المصب ، بسبب جريان السطحي خلال صدوع متجه من الجنوب إلى الشمال ويكون شكل الحوض أقرب إلى الشكل الكمثري.

ثالثاً:_ الخصائص التضاريسية :

تؤثر خصائص السطح على الجريان السطحي ، حيث توجد علاقة طردية بين كل من انحدار السطح وكمية الجريان السطحي ، بمعنى كلما قل الانحدار قل من كمية الجريان السطحي وتزيد عملية ضياع المياه نظراً للتبخر ولنفاذية صخور، بينما الحوض شديد الانحدار تعمل على سرعة الجريان، وعليه تقل من فاقد المياه عن طريق التبخر والنقاذية الا انه قد تسبب في فيضان بعض المناطق وإلحاق الأضرار بها كما حدث خلال أعصار دانيال بتاريخ 2023/9/11م الذي مر بمنطقة الدراسة

، وقد خلف اضراراً كبيرة سوءً كانت بشرية او مادية فقد جرفت التربة والمنشأت البشرية كالطرق والجسور كما هو موضح في الصورة التالية .

صور (1) توضح مدى الاضرارة الناتجة من جراء السيول بتاريخ 11-9-2023

من تصوير الباحث بعد حدوث عاصفة دانيال 2023 م منطقة راس الهلال جسر وادي المهبول

وتوضح عملية التضرس حوض التصريف النشاط الاخير لعمليات التعرية ، حيث تدل دراسة التضرس الحوض المائي المرحلة الجيومورفولوجية التي وصل إليها الحوض فهو يعتبر المحصلة التفاعل بين كل من العمليات الجيومورفولوجية، والخصائص الليثولوجية والبنيوية والمناخية للحوض،، (جودة،وعاشور،1991،ص ص 322-323) ، وقد اوضحوا كلاً من جودة،وعاشور،1991،ص 322 يناء عن (Schumm,1977,P.2) أن تضاريس الحوض تبين ما سماه بقوة الجذب التي تؤثر علي المنحدرات ومجارى الأودية ، ومن ثم فإن درجة نشاط عمليات التعرية التي تحدث ضمن حدود الحوض تتحدد بواسطة انحدار سطح الحوض بالإضافة إلى تأثير تضرس الحوض على قوة حركة المياه والرواسب داخل الحوض، حيث أوضح (Schumm,1977,P.21-22) أن هناك

علاقة تربط انحدار سطح الحوض ودرجة قوة التعرية ، لأن قلة تضرس الحوض مع مرور الزمن تعمل على نقص حجم الرواسب في حوض التصريف.

ويعمل سطح الحوض على تباين سمك التربة ونوعية وحجم المواد المكونة لها، وما يترتب عليها من معدل نفاذية التربة ، بل إنها تؤثر على معامل التباطؤ، ويقصد به الوقت المحصور بين توالد الجريان ووصوله لبدايات المجاري، الذى يكون مرتفعاً في الأحواض ذات الانحدارات الخفيفة والعكس في الانحدارات الشديدة ، حيث تؤدي إلى نقص معدل الفاقد ، وقلة زمن التباطؤ، وبالتالي ارتفاع سرعة وحجم التصريف (صالح،1989، ص ص 36-37) ، ولتوضيح تضرس حوض التصريف تم دراسة مجموعة من الخصائص المورفومترية كالآتي :

1- معدل التضرس :

من خلال دراسة هذا المعدل ومدي تأثير العمليات الجيومرفولوجية على تضرس سطح الأحواض، ولا لوجد تأثير لمعدل تضرس الحوض في الأحواض ذات المساحات الكبيرة والواسعة والعكس، والمعدلات المرتفعة لمعدل التضرس، تبين مدى شدة النحت والجريان في الحوض(مرزا والبارودي،1426هـ ،ص 217).

كما تعمل زيادة التضرس علي زيادة الكثافة التصريفية وعمق وتكرار المجاري المائية والقوة النحتية والناتج الرسوبي للأنهار، مما يؤدي إلى زيادة وعورة السطح ومعدل التشعب والرتب النهرية (سلامة ،1425هـ ،ص 184)،.وترتفع قيمة التضرس بزيادة الفرق بيت أعلي وأدني نقطة في الحوض، أي أنها تتناسب طردياً مع درجة تضرس الحوض. ويمكن استخراج معدل التضرس من خلال المعادلة التالية:

معدل التضرس = تضاريس الحوض (متر)÷طول الحوض (كم)

(Schumm,s,1956,P,612 جودة،وعاشور،1991،ص 323)

العلاقة في القانون السابق بين تضاريس الحوض اعلى وادنى نقطه في الحوض وبين طول الحوض.

كلما زاد الفرق بين ادنى واعلى ارتفاع وظهر معدل تضاريس الحوض مرتفعاً، وكانت أكبر من طول الحوض بأضعاف كانت قيمة معدل التضرس مرتفعة والعكس صحيح.

وعليه يدل على أن الحوض الذي ترتفع فيها قيمة معدلات التضرس اقرب إلى الشكل الدائري بسبب قصر طوله كما أنها تضم نطاقات مرتفعة جداً وأخرى منخفض جداً مقارنة بغيره ، ومن الجدول التالي يتضح التالي (3) الاتي:

بلغ معدل التضرس في حوض المهبول 36.86م/كم ، وهي قيمة منخفضة تدل على أن الوادي يمتد في أراضى أكثر انبساطاً من أراضي أودية باقي منطقة الدراسة .

من خلال الدراسة الميدانية ،توصلنا إلى وجود العديد من نقاط التجديد على طول مجرى الحوض، اضافة إلى ارتفاع المعدل على شدة انحدار جوانب الوادي بمختلف رتبها داخل الحوض.

جدول رقم(3) المتغيرات التضاريسية لأحواض منطقة الدراسة :

اسم الحوض	معدل التضرس (م/كم)	التكامل الهبسومتري	النسيج الطبوغرافي	قيمة الوعورة	التضاريس النسبية (م/كم)
المهبول	36.86	0.949	4.101	0.089	18.38

المصدر: من إعداد الباحث بالرجوع إلى البيانات المستخرجة من خاصيةArc Hydro و برنامجGIS10.8 .

2- التضاريس النسبية :

يمكن من خلالها معرفة قيمة التضرس النسبي للحوض دون أخذ النسيج الطبوغرافي في الاعتبار، وتشير قيم التضرس المنخفضة على كبر المساحة الحوضية ونشاط عملية النحت الرأسي ، و العكس من ذلك تشير نسبة تضرس قي الأحواض العاليا على صغرة المساحة ونشطة في عملية النحت ضمن ظروف تضرس عالية ، وهذا يدل على أنها مازالت في المراحل الأولى من الدورة التحاتية للتعرية النهرية (الحرابي،1428هـ ،ص 25).

تبين هذه النسبة العلاقة بين كل من المدى التضاريسي (الفرق بين أعلى وأدنى نقطة داخل حوض التصريف) ، ومقدار محيط حوض التصريف ،في صورة نسبة تشير إلى درجة تضرس الحوض. وبدراسة لحوالي 39 حوضا في المملكة المتحدة، فقد توصل ابراهام إلى أنهـ تزداد قيمة التضاريس النسبية بزيادة أعداد مجاري الرتبة الأولى ، وتتميز المجاري بصفة عامة بارتفاع متوسط أطوالها ، وبإنخفاض قيمة التضاريس النسبية ،وتميل المجاري المائية إلى الإرساب(KnightonM,1984,P32) .

كما وجد أن هناك علاقة عكسية بين مساحة حوض التصريف، والتضاريس النسبية ، بناء على دراسة كلاً من جريجورى وولنج على نحو 76حوضاً في جنوب شرق ديفون ببريطانيا ، ومن خلال دراسة قام بها شوم ، قالة الدراسة وجود علاقة عكسية بين التضاريس النسبية ودرجة مقاومة مكونات الصخر لعوامل التعرية ، وهذا يحدث عند ثبات الظروف المناخية.

تضاريس الحوض بالمتر

التضاريس النسبية =100×

محيط الحوض بالمتر

(Muller,1954,p195 جودة،وعاشور ،1991،ص 324)

اتضح من خلال دراسة التضاريس النسبية لحوض منطقة الدراسة الآتي :

1- بلغت قيمة التضاريس النسبية لحوض وادي المهبول 1.074 كما هو مبين في الجدول (3).

3- يدل انخفاض قيمة التضاريس النسبية على قلة قيمة تضرس الحوض ، وتقارب قيمتي فرق الارتفاع ومحيط الحوض.

3 -قيمة الوعورة :

وهي عبارة عن العلاقة بين كل من تضرس الحوض ،وأطوال مجاري شبكة التصريف الخاصة بالحوض ،ويوضح العلاقة بين تضرس الحوض ، والكثافة التصريفية ، وترتفع قيمة الوعورة عند زيادة التضرس إلى جانب زيادة أطوال المجاري على حساب المساحة ، وقد ذكر سترالر عند دراسته لقيم درجات الوعورة لمجموعة من أحواض الولايات المتحدة الأمريكية أنها تتفاوت ما بين 0.06 للأحواض قليلة التضرس، وأكثر من 1 صحيح للأحواض شديد التضرس (مجدي تراب،1988،ص88) .

وتقاس درجة الوعورة بالمعادلة التالية :

كثافة التصريف× □((نقطة واقل نقطة أعل نبين الفارق)/(الحوض طول))

(جودة حسين جودة وآخرون، 1991، من خلال دراسةStrahler,1958,p.289)

ومن خلال دراسة قيم معامل الوعورة للحوض منطقة الدراسة اتضح الآتي :

ترتفع درجة الوعورة في حوض وادي المهبول 4.101 ، ويرجع هذا بناء على أرتفاع أطوال مجاري الحوض على حساب مساحته .

ترتفع درجة الوعورة في منطقة الدراسة عموما في حوض الدراسة تظراً إلى :

أ- كفرة التكوينات الصخرية المتنوعة والمختلفة حيث وجد أن منطقة الدراسة توجد بها تكوينات شديدة الصلابة عندها القدرة على مقاومة عوامل التعرية في بعض المناطق من أحواض الدراسة، ومناطق أخري من التكوينات الصخرية ضعيفة هشة تكثر فيها الشقوق والفواصل وغير مقاومة لعمليات التعرية .

ب – تواجد العديد من الحافات الصخرية الفريبة و المتأثرة بالفواصل والصدوع في أجزاء من حوض الدراسة.

4- نسبة التقطع (معدل النسيج الطبوغرافي) :

وهو عبارة عن درجة تقطع الحوض بالمجاري ، كما يلعب المناخ دورا مهم في لبتأثر عليه خاصة الأمطار، وتكوينات الجيولوجيا ، والنبات الطبيعي ، والمراحل التي يمر بها الحوض .

ويمكن الحصول على هذا المعدل من خلال المعادلة التالية :

معدل النسيج الطبوغرافي =أعداد المجاري في حوض التصريف / طول محيط الحوض

(Smith ,1950,P.657 جودة،وعاشور،1991،ص 33)

كما ذكرة موري ساوا(Morisawa,1968,p.160) ، أن تصنيف الأودية يقسم إلى أربع فئات بحسب معدل نسيجها الطبوغرافي كما هو في الجدول التالي (4):

جدول(4) تصنيف الأودية حسب معدل النسيج الطبوغرافي

الفئة	نوع النسيج	معدل النسيج الطبوغرافي	خصائص الحوض
الأولي	الخشن	اقل من 8 مجري/كم	صخور ذات نفاذية عالية مع وفرة في النبات الطبيعي
الثانية	متوسط	8-20 مجري/كم	نفاذية عالية مع وفرة في النبات الطبيعي وتساقط المطر
الثالثة	ناعم	20- 200مجري/كم	صخور غير منفذه مع كمية مطر كبيرة وقلة في النبات الطبيعي
الرابعة	ناعم جدا	أكثرمن200مجري/كم	صخور غير منفذه وعدم وجود نبات طبيعي مع وابل من المطر

وقد ربط ستراير(Strahler,1957,p.916) بين معدل النسيج الطبوغرافي من جهة ، وكثافة التصريف من جهة أخري ، ومن خلال الجدول أتضح أن الأحواض تتميز بانخفاض قيم معدل النسيج الطبوغرافي، إذ أن المجاري تكون على مسافات متباعدة فيما بينها ، لأنها تمتد فوق صخور الحجر الرملي الصلبة، وتوجد هذه الفئة في أحواض الأبلاش بولاية بنسلفانيا التي تتألف من صخور

الحجر الرملي، وبلغ فيها معدل النسيج الطبوغرافي 0-8 مجري/كم ، وقد أطلق سترايلر علي أودية هذه المجموعة أودية ذات نسيج خشن .

وفي المجموعة الثانية نجد صخور تتكون من الصخور النارية والمتحولة حيث وصفها سترايلر بذات نسيج متوسط ، وتتراوح نسبة النسيج الطبوغرافي ما بين 8- 20مجري/كم .

وان المجموعة الثالثة تجري فوق الرواسب المفككة البليستوسينية ، وكان متوسط النسيج الطبوغرافي 20-200مجري/كم ، وهي ذات نسيج ناعم.

المجموعة الرابعة ذات الأراضي الوعرة ، بلغ متوسط النسيج الطبوغرافي أكثر من 200مجرى/كم يطلق عليها أودية ذات نسيج ناعم جدا.

ومن خلال ملاحظة الجدول(4) نجد أن حوض وادي الدراسة يقع في المجموعة الثانية ذات النسيج المتوسط ، حيث لعب نوع الصخر وبنائه ودرجة الانحدار والنبات الطبيعي والمرحلة الجيومورفولوجية التي يمر بها الوادي الأثر الواضح في هذه النسب.

5 - التكامل الهبسومتري :

ويقيس من خلال العامل درجة تضرس سطح الحوض إلى جانب اعتباره مقياسا زمنيا يعبر عن المرحلة التحاتية التي يمر بها الحوض المائي ، حيث يشير إلى كمية المواد الصخرية التي لم تتعرض للعملية الحتية بعد (مجدي تراب ، 1984، ص 182) وتستخدم في التكامل الهبسومترى المعادلة .

التكامل الهبسومتري = مساحة حوض التصريف(بالكم) /المدى التضاريس بالمتر، (أحمد أحمد مصطفي ،1982،ص217) .

وتعبر القيم المرتفعة لهذا المعامل على انخفاض المدى التضاريسي لها، وزيادة مساحة أحواض التصريف ، كما يشير ذلك إلى التقدم العمري لهذه الأحواض؛ بمعني أن هناك علاقة موجبة بين قيم معامل التكامل الهبسومتري ، والفترة الزمنية التي قطعها الحوض من دورة التعرية التحاتية والعكس بالعكس .

ونوضح القيم من خلال معامل الهبسومتري ما يأتي :

بلغت قيمة التكامل الهبسومتري لحوض المهبول 0.089 جدول (4).

إن منطقة الدراسة تمتد فوق صخور هشة ، تكثر فيها الصدوع والفوالق ، مما يقلل من أثر التعرية المائية ، كما تقل فيها أعداد المجاري وأطوالها .

4- الخصائص المورفومترية لشبكات التصريف :

هناك العدد من المتغيرات المهمة المرتبطة بشبكات التصريف المائي في حوض منطقة الدراسة بحيث نستطيع خلالها من فهم خصائصها ، وعلاقاتها ببعضها البعض ، وتحليل العديد من الخصائص المورفومترية والمورفولوجية للشبكة منها.

1 _ نوع الرتب على حساب عددها داخل الحوض .

أطوال المجاري حسب الرتبة

تم تحديد الرتب النهرية داخل الرتب بناءً على عدد من الأسس ، كما حددها استريلر (Strahler1957,p.914) وهي:

شبكة التصريف كل المجاري دائمة الجريان أو متقطعة الجريان،التي لها جوانب واضحة ، ومن المعروف أن شبكة التصريف أحواض جافة .

المجاري الصغيرة التي لا يصب فيها أية مجارٍ أخري تعتبر مجاري من الرتبة الأولي .

- التقاء مجريين من الرتبة الأولي ، يكونان مجري من الرتبة الثانية.
- يمثل المجري الرئيسي أعلى رتبة نهرية ، حيث تصل إليه المياه والرواسب من بقية مجاري الشبكة. الجدول (5).

جدول(5) أعداد المجاري حسب الرتبة في أحواض أودية الدراسة

الحوض	الرتبة(1)	الرتبة(2)	الرتبة(3)	الرتبة(4)	الرتبة(5)	الرتبة(6)	المجموع
المهبول	955	157	36	9	2	1	1160

المصدر : من إعداد الباحث بناء على البيانات التي تم الحصول عليها من خاصية صندوق Arc HydroوبرنامجGIS10.8.

ومن خلال دراسة الجدول (5) والشكل (8) يستخلص الآتي :.

بلغ عدد مجارى الرتبة الأولي في حوض وادي المهبول 955مجري بنسبة 82.32%، من إجمالي عدد المجاري في الحوض ، ويبلغ عدد مجاري الرتبة الثانية في حوض وادي المهبول نحو 157مجري بنسبة 13.10% .

يبلغ إجمالي أعداد مجاري الرتبتين الأولي والثانية معا نحو 1112مجري بنسبة95.86% هذا بالنسبة لحوض وادي المهبول ، بينما تبلغ نسبة الرتب الثالثة في حوض وادي المهبول نحو4.13% ، نتيجة لزيادة أعداد المجاري في الرتبتين الأولي والثانية ، تسبب في ضعف البنية الجيولوجية ، بالإضافة لقلة الغطاء النباتي وكذلك طبيعة الأمطار الغزيرة ، مما تسبب في نحت

مجارى الرتبة الأولي ويساعدها في ذلك زيادة فاعلية المواد المفككة في أعلى الحوض ، ومع تكرار العملية وانحدار المنطقة تتكون عندئذ الرتب الدنيا .

إن المجاري المائية بمختلف رتبها تعمل علي زيادة مساحة أحواضها عن طريق النحت المائي الذي يزداد مع زيادة أطوال تلك المجاري وزيادة أعدادها خاصة تلك التي في الرتب الاولى والثانية .

كما تساعد البنية الجيولوجية علي زيادة عدد الرتب وأطوالها، فكلما كانت صخور المنطقة هشة وضعيفة ، ساعد ذلك على تكون عدد كبير من المجاري المائية، والعكس كلما زادت صلابة الصخور زادت صعوبة النحت في تلك المنطقة ، مما يقلل من عدد الرتب خاصة الرتب الدنيا .الشكل(9).

الشكل(9) رتب شبكة التصريف في حوض وادي المهبول :

المصدر : من إعداد الباحث عن طريق برنامج نظم المعلومات الجغرافية من خاصية Arc Hydroوبرنامج10.8 GIS.

2- معدل التشعب والتشعب المرجح:

يمكن ايجاده عن طريق ضرب معدل التشعب لكل رتبتين في مجاري الرتبتين ، ثم جمع حاصل الضرب لكل رتبة وقسمته علي عدد المجاري المحسوبة. يحسب معدل التشعب ومعدل التشعب المرجح وفقا للمعادلات الأتية :

عدد المجار ي في مرتبة ما

معدل التشعب = عدد المجاري في المرتبة التي تليها

معدل التشعب المرجح = مجموع معدل التشعب لكل رتبتين× عدد المجار ي لكل رتب تين متتاليتين بالحوض

مجموع أعدد

المجاري لكل رتبتين متتاليتين بالحوض

(جودة حسين جودة وآخرون، 1991،ص ص 337,338)

والجدول (6) يوضح معدل التشعب علي مستوى الرتب المختلفة ،والتشعب المرجح في أحواضأودية الدراسة.

جدول(6) معدل التشعب حسب الرتب المختلفة في أحواض أودية منطقة الدراسة

الحوض	معدل التشعب المرجح	متوسط معدل التشعب	نسب التشعب				
			5/6	4/5	3/4	2/3	1/2
المهبول	5.74	4.18	2	4.5	4	4.36	6.08

المصدر: من إعداد الباحث بالرجوع إلى البيانات التي تم الحصول عليها من الجدول (6) .

يتضح من دراسة معدل التشعب في حوض وادي الدراسة من خلال الجدول (6)الآتي:

بلغ معدل التشعب في حوض وادي منطقة الدراسة 4.18 حوض وادي المهبول.

معدل التشعب في الرتب العليا منخفضة علي مستوي حوض وادي الدراسة ، مما يدل على زيادة خطر الفيضانات ، وبالتالي زيادة نسب تكرار المجاري المائية .

ارتفاع معدل التشعب المرجح عن معدل التشعب في الحوض، والسبب هو زيادة أعداد مجاري الرتب الدنيا الأولي والثانية.

يمتاز حوض منطقة الدراسة بالانحدار التدريجي الخفيف ، كما أن غالبية مساحات الحوض تغطيها الرواسب المفتتة .

3. أطوال المجاري المائية :

جدول(7) أعداد مجاري حوض الوادي حسب أطواله والرتبة

الحوض	الرتبة	عدد المجاري	أطوال المجاري(كم)	معدل أطوال المجاري(كم)	متوسط الطول التجمعي للرتب المتتالية	% مجموع أطوال المجاري(كم)
المهبول	1	955	233.86	0.401	21.721	63.9
	2	157	57.20	0.364	15.6	0.244
	3	36	32.57	0.904	8.90	0.448
	4	9	17.71	1.967	4.84	0.356
	5	2	12.54	6.272	3.42	0.434
	6	1	11.97	11.97	3.27	0.402
المجموع		1160	365.87			0.608

المصدر : من إعداد الباحث برجوع إلى البيانات التي تم الحصول عليها من نظم المعلومات الجغرافيةGIS10.8وخاصية Arc Hydro.

وضح الجدول (7) السابق مايلي :

وصل عدد إجمالي أطوال المجاري في حوض وادي المهبول 365.87كم ، من مجاري الرتبة الأولي و63.9%من إجمالي أطوال المجاري ، ووصل عدد الرتبة الثانية نحو15.6% والثالثة 8.90% .

وترجع زيادة النسبة في الرتب الدنيا نتيجة لارتفاع أعدادها مقارنة بمجاري الرتب الأعلى قليلة العدد نسبيا.

يتباين إجمالي أطوال المجاري داخل الحوض من رتبة لأخري .

4 . المسافات بين المجاري:

هناك العديد من العوامل التي بمكن من خلالها التحكم في المسافات بين المجاري من اهمها التكوينات الجيولوجية وخصائصها الليثولوجية: كا درجة الصلابة ودرجة النفاذية و تحديد المسافات بين المجاري و الصدوع ومدى انتشار الفواصل في الصخور ، بالإضافة إلى الظروف المناخية وكثافة النبات

الطبيعي ، ويتم قياس المسافة بين المجاري ، برسم خط ذي طول معين (ل) علي خريطة شبكات التصريف ، ثم حصر عدد المجاري التي تتقاطع مع الخط (ق) وتحسب من المعادلة التالية: (فتحى عبدالعزيز أبوراضي ،2005، ص 137) ق

يوضح الجدول (8) المسافات بين مجاري شبكة التصريف لأحواض أودية الدراسة .

جدول (8) متوسط المسافات بين المجاري في أحواض منطقة الدراسة (بالأمتار)

الحوض	الرتبة(1)	الرتبة(2)	الرتبة(3)
المهبول	112.47	386.74	665.35

المصدر: من إعداد الباحث من خلال إلى بيانات التي تم الحصول عليها من برنامج نظم المعلومات الجغرافيةGIS10.8.

ومن حلال دراسة بيانات الجدول السابق يتبين ما يلي :

تتناسب المسافات بين المجاري تناسبا طرديا مع الرتبة النهرية بصفة عامة ، فقد وجدنا أن الرتب في المجاري الدنيا تقل المسافات بينها ، وتزيد هذه المسافات في مجاري الرتب العليا .

كما تأثرت المسافات بسبب نوع الصخر وصلابته قي الرتب النهرية ، (خاصة مجاري الرتبة الأولي) كما تكونت المسيلات الصغيرة نتيجة لشدةالانحدار وانتشار الصد وع والفواصل ، وبالتالي تزيد أعداد مجاري الرتبة الأقل ، وتقل المسافات بينها مقارنة بالرتب الأعلى ، وعلي الجانب الآخر الصخور الرسوبية الأقل صلابة تتميز بنوع من التجانس في شبكات تصريفها ، في حالة ثبات العوامل الأخرى.

5 . اتجاهات المجاري :

هناك عدة طرق لقياس اتجاهات المجاري كما هو مبين فب التالي .

• علاقة اتجاه الأودية بالتراكيب الجيولوجية:

– أن شبكة التصريف للأودية الثلاثة تظهر انحيازا تاما لاتجاه انحدار سطح الأودية الرئيسية كلها تقريبا مع اتجاه الانحدار العام ، وحتى الروافد من النوع العادي تتبع اتجاه الانحدار العام، مما يرسخ بأن الوضع الطبوغرافي لهـ أثر كبير على شكل وتوزيع شبكة التصريف، وخصوصا في منطقة المنابع التي تبدأ من نهاية المصطبة الثانية للجبل الأخضر، فالأودية في هذه المنطقة تتميز بأنها قصيرة الطول ومستقيمة إلى حد ما ومعظمها تأخذ اتجاه شمال جنوب.

– نتيجة لتأثير التراكيب الجيولوجية وبالطبوغرافيا وعملية الطي الإقليمي الذي يأخذ محوره شمال شرق و بالإضافة إلى أن منطقة الجبل الأخضر متأثر باتجاهين من الصدوع واحد اتجاه شمال جنوب والأخر شرق غرب، وهذان الاتجاهان لهما تأثير واضح في تطور شبكة حوض وادي المهبول،

فالشبكة تأخذ الشكل تحت المتوازي في مناطق المنابع والمنطقة الوسطى من الحوض ، وهذا يتضح في الوادي الرئيسي، كما أن زوايا الدخول للروافد تقترب في معظمها من الزاوية القائمة ، مما يدلل على تأثير الصدوع الرئيسية والصغيرة في شبكة التصريف في هذا الحوض.

6- تكرار المجاري:

تلعب مساحة الحوض دوراً كبيراً في ارتفاع وانخفاض تكرارية المجاري ، وبالرغم من التشابه بينها وبين كثافة التصريف، إلا أن تكرار المجاري يتأثر بأعداد المجاري ، وليس بمجموع أطوالها كما في الكثافة.

وتشير القيم المرتفعة لهذا العامل إلى القدرة العالية لتجمع المياه داخل حوض التصريف و إحداث جريان سطحي بشكل أكبر ، بالإضافة إلى أن معدل تكرار المجاري لا يعطي مؤشراً عن حجم الجريان السطحي. (جودة،وعاشور،1991، Kamal,et,-at,1980,p,824) وبين الجدول(10) تكرارية المجاري في أحواض أودية الدراسة :

بلغت تكرارية المجاري 19.18 مجرى/كم2 بحوض وادي المهبول ، وعليه يمكن القول بأن تكرارية المجاري مرتفعة بحوض وادي الدراسة ، إذ انها تقترب من المتوسط العام للمنطقة الدراسة ، وقد يرجع ذلك إلي شدة تأثر الأحواض بعمليات التصدع والفواصل مما يؤدي إلى زيادة أعداد المجاري.

ارتفاع معدل تكرارية المجاري مقارنة بالمساحة مما يدل على أن عامل المساحة لا تأثير له في تكرارية المجاري كما أشار هورتون(Horton,1945,p.286) ، كما بين أن النسبة متساوية في الأحواض صغيرة المساحة ، وكذلك الأحواض كبيرة المساحة.

جدول(9) المجاري حسب معدل تكرارها لأحواض الأودية

الحوض	تكرارية المجاري مجري/كم2	معدل بقاء المجاري	كثافة التصريف كم/كم2
المهبول	19.18	0.165	6.05

المصدر: من إعداد الباحث بالرجوع إلى البيانات التي تم الحصول عليها من برنامج نظم المعلومات الجغرافيةGIS10.8 .

3- 4- 7- معدل بقاء المجاري:

ومن خلال دراسة حوض ولدي المهبول (0) تبين ما يلي :

بلغ معدل بقاء المجاري لحوض وادي المهبول بمنطقة الدراسة 0.16 كم/كم2 لحوضي المهبول ، مما يدل على أن كل كيلو متر واحد تغذية مساحة تقدر بنحو(0.158-0.165كم2) كما لوحظ من خلال القيم التجانس بين الحوض ، والسبب تشابه ظروف تكوينها من حيث نوع الصخور وتكوينها وكذلك الظروف المناخية السائدة في المنطقة .

تدل القيم على أن شبكة هذه الحوض لم تكتمل في صورتها النهائية .

3- 4- 8 - كثافة التصريف :

نوصلت الدراسة إلى مجموعة حقائق هي .

بصفة عامة يمكن القول إن كثافة التصريف منخفضة في حوض الدراسة ، وبلغ معدل التباين طفيف بين الحوض ، حيث وصلت في حوض وادي المهبول إلي 6.05كم/كم2 .

قد أدى ضعف الانحدار ، وسيادة تكوينات الحجر الإيوسيني الذي يتميز بضعف صلابته وقلة تماسكه إلى انخفاض نسبة الكثافة .

يمكن القول إن الوادي لم تكتمل بعد شبكتها التصريفية في الشكل النهائي وسبب ذلك الجفاف الذي يسود المنطقة في الوقت الحاضر ،ولوحظ انخفاض كثافة التصريف في حوض الدراسة.

المحصلة النهائية .

ومن خلال الدراسة التي قدمت قد وصلت الدراسة إلى مجموعة من النقاط المهمة نذكرها في النقاط التالية :

توجد بمنطقة الدراسة أعداد كثيرة من نقاط الفواصل الصخرية والشقوق الأرضية ، حيث تأخذ اتجاة الفواصل الصخرية شمال شرق – جنوب غرب في حوض وادي المهبول.

لوحظ أنه يوجد هناك معدلات تباين في دراجات الانحدار في منطقة الدراسة ، حيث توجد المناطق الأقل انحدار و المستوية في أعلى حوض الوادي والمناطق الأقل انحدار في منطقة مصب حوض الوادي خاصة جوانب الحوض ، حيث تمتاز بأنها شديدة الانحدار وفي بعض الأماكن ضيقة الاتساع .

نجد أن انحدار وادي المهبول يكون في اتجاة الشمال في كثير من الاوقات ويتخللها اتجاه شمال شرق والشرق في بعض الأحيان من مناطق الوادي .

+-انعكست الاختلافات الجيولوجية لحوض الوادي بصفة عامة علي معدل التصريف في منطقة الدراسة، كما أثرت علي معدلات نسبة تكرار المجاري النهرية .

وجد مجموعة من أشكال النحت واضحة في حوض الدراسة والمعروفة في المسيلات الجبلية، وبرك الغطس و الحفر الوعائية ، ووجد من خلال الدراسة أن هناك منحدرات جبلية وحافات على جوانب الوادي توجد بها أختلافات في الارتفاع عن سطح الوادي .

بالإضافة إلى الأشكال المتأثرة بتغير مستوي القاعدة والمتمثلة في نقاط التجديد ، كذلك المصاطب الصخرية بالأجزاء الدنيا من المجرى، فقد وجد اختلاف في اتساعها وانحدارها واختلاف في درجة قوة الصخور ودرجة تقطعها بسبب وجود الفواصل الصخرية والشقوق الارضبة .

المراجع العربية

-أحمد أحمد محمد الشيخ ،(1995)، جيومورفولوجية الهوامش الشرقية لهضبة طيبة الجيرية فيما بين وادي البعيرية جنوبا والكولة شمالاُ ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ،جامعة القاهرة،.

-جودة حسين جودة ، ومحمود محمد عاشور ،(1991)، وسائل التحليل الجيومورفولوجي، الطبعة الاولى.

-جودة فتحي التركماني، (2000) ،أشكال السطح ، دار الثقافة العربية ‘القاهرة.

حسن رمضان سلامة ،(2004)، أصول الجيومورفولوجيا، الطبعة الأولى ، دار المسيرة، عمان. - حسن رمضان سلامة ،(1982)، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد 43.

حسن رمضان سلامة ،(1980)،دراسات العلوم الإنسانية : التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية لأحواض المائية في الأردن ، مجلة دراسات الجامعية الأردنية ،مجلد (7)، العدد الأول،

-عاطف عبدالهادى سليم القيشاوى،(1991)،حوض وادى الطرفا دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الزقازيق.

-فتحي عبدالعزيز أبو راضي ،(2005)،الأصول العامة في الجيمورفولوجية ، دار المعرفة الجامعية ،الاسكندرية.

-محمد مجدي مصطفي تراب ،(1988)، حوض وادي بدع جنوب غرب السويس فيما بين وادي حجول شمالاً ووادي غويبة جنوباً : دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية.

المراجع الأجنبية

- Chorley , R.J.,(1969): Introduction to Fluvial Processes, Methuen & Co . Ltd., Great Britain,p38 .

Gregory , K.J., and Walling , D.E., (1973): Drainage Basin, Form and Process , A Geomorphological Approach , London, p42.51.56 .

-Gregory, JW. (1911): Contributions to the geology of Cyrenaica . Quart .J. Geol .Soc London,67: 572-615 .

Knighton,D.,(1984): Fluvial Forms and Processes, Edward Arnold, London,p32 .

Leopold, L.B., and wolman , M.G., (1964) : Fluvial Processes in Geomorphology , San Francisco,p131 .

-Marchetti, M .(1934a): Iteneraraigeologici in Cirenaica. Atti Sec. Cgr. StudiColoniali, Napoli, p.273-268 .

Morisawa, M., (1968) : Streams , Their Dynamic and Morpho;ogy , Newyork .

Morisawa, M.E., (1958) : Measurement of Drainage Basin Outline Form , Jour. Geol., vol.66,pp. 587-591 .

Rohlich, P.(1980): Tectonic development of Al Jabal al Akhdar. The Geology of Libya , Volume III ,p. 923-931(Eds. M.J. Salem and M.T.Busrewil), Second Symposium on The Geology of Libya ,Tripoli, September 16-21,1978 .

-Rohlich, P.(1974):Geological map of Libya. 1:250000,Sheet:Al Bayda ,NI 34-15,explanatory booklet . Ind .Res. Cent. ,Tripoli,70p .

-Schiettecate, J.P (1972): A new Cretaceous outcrop in north eastern Cyrenaica, Libya .Libya J.Sc., 2, 59-64 .

Schumm,S.A., (1977): The Fluvial System , Jojn Wily & Sons, New York,pp20-22 .

Schumm,S.A.,(1956): The Evaluation of Drainage Systems and Slopes in Badlands at Perth Amboy, New Jersey, Geol. Soc. Amer.Bull.,vol.67 , pp.597-646 .

Small,R.J.,(1978):The Study of Landforms,2nd edition , Cambridge Univ . Press,Great Britain .

Smith, K.G., (1950): standards for Grading Texture of Erosional Topography , Amer . J. sci., Vol . 248, pp.655-668

Strahler,A.N., ((1957 : Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology, Amer . Geophys. Union , vol.38, No. 6,p483 .

-Strahler, A.N.,(1952): Hypsometric(Altitude-Area) Analysis of Erosional Topography, Geol. Soc. Amer. Bull .,vol.63,pp 1117- 1142 .