

دراسة مورفومترية وهيدرولوجية لحوض وادي درنة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

أ. مسعود محمد الغيثي

محاضر مساعد كلية التربية القبة، جامعة درنة ليبيا / رئيس مكتب الجمعية الجغرافية القبة

Masoud.m.alghaithi@gmail.com

Received: 18/09/2023

Accepted: 01/10/2023

Abstract:

This study dealt with the Derna Valley Basin through the Geographic Information Systems (GIS) program and the (Global Mapper) program, as well as the (sasplanet) program and the introduction of the digital elevation model (DEM) and also the use of statistical analysis through the (spss) program, where all the programs used can know the geological structure of the study area and its topography, as well as extracting the direction of the earth's surface inclination in the study area and the direction of water flow, And extracting the rest of the information about the basin of Wadi Derna, such as determining the area of the Wadi Derna basin, the circumference, length and width of the basin, as well as the length of the main course of the basin, determining the hypsometric curve, the ranks and lengths of the waterways, in addition to the height characteristics represented in the formal characteristics, including the shape of the basin, the elongation coefficient, the rotation coefficient, the shape coefficient and the zigzag coefficient.

الملخص:

تناولت هذه الدراسة حوض وادي درنة عن طريق برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وبرنامج (Global Mapper) وأيضاً برنامج (sasplanet) وبإدخال نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) وأيضاً استخدام التحليل الإحصائي عبر برنامج (spss) حيث كل البرامج المستخدمة يمكن من خلالها معرفة التركيب الجيولوجي لمنطقة الدراسة وتضاريسها وأيضاً استخراج اتجاه ميل سطح الأرض بمنطقة الدراسة واتجاه سريان المياه، واستخراج بقية المعلومات عن حوض وادي درنة كتحديد مساحة حوض وادي درنة ومحيط وطول وعرض الحوض وأيضاً طول المجرى الرئيسي للحوض وتحديد المنحنى الهبسومتري ورتب المجاري المائية وأطوالها، بالإضافة إلى خصائص الارتفاع المتمثلة في الخصائص الشكلية والتي منها شكل الحوض ومعامل الاستطالة ومعامل الاستدارة ومعامل الشكل ومعامل التعرج.

الكلمات المفتاحية: مورفومترية، هيدرولوجية، حوض، درنة، نظم المعلومات الجغرافية، GIS

مقدمة:

تهدف الدراسة إلى تحليل الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لشبكة التصريف المائي لحوض وادي درنة من حيث الخصائص التضاريسية والمساحية والشكلية والطولية وما ينتج عنها من خصائص في شبكة التصريف المائي، ومن ثم تأتي الناحية الهيدرولوجية التي يتم فيها تحديد اتجاه الجريان ومناطق تجمع الجريان. ومن نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) يمكن إنتاج خرائط متعددة بما في ذلك معرفة خصائص تضاريسية توضح لنا المنحدر ومعرفة الظلال التي تظهر عند زاوية 45 درجة لحوض وادي درنة وسنعرض حوض وادي درنة من خلال تحديد شبكة النهر وتوضيح فئات النهر في وادي درنة.

يعد تحليل مورفولوجيا مستجمعات المياه أحد المعايير المهمة للإشارة إلى الخصائص المقاسة والهندسية لسطح الأرض والأنهار وأنظمتها المختلفة التي تساهم في التكوين ويمكن الاعتماد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية وجميع أدواتها، بما في ذلك الأدوات الإحصائية، والتي من خلالها يمكن تحليل المتغيرات المورفولوجية وتحديد أهميتها الهيدرولوجية والجيومورفولوجية والجيولوجية.

مشكلة الدراسة:

تتمحور مشكلة الدراسة في إظهار الخصائص المورفومترية لمنطقة الدراسة وإبراز العوامل التي جعلت حوض وادي درنة بطبيعة الجيومورفولوجي الحالي. حيث إن شكل حوض وادي درنة ومظهره يرجع إلى كثافة التصريف المائي التي شهدتها منطقة الدراسة عبر الأزمنة السابقة، وبالرغم من أهمية حوض وادي درنة لدى الباحث الأكاديميين إلا أنه لا يزال يفتقر لبعض الدراسات التي من خلالها يمكن اعتماد قاعدة بيانات حديثة يمكن الرجوع إليها في الدراسات القادمة.

تساؤلات الدراسة:

من خلال هذه الدراسة سنحاول الإجابة على بعض الأسئلة الآتية:

ما هي الخصائص الجيومورفولوجية لحوض وادي درنة؟

ما هي أهمية حوض وادي درنة وكيفية الاستفادة منه؟

أهداف الدراسة:

إن الهدف من هذه الدراسة هو عبارة عن إظهار الآتي:

معرفة الخصائص الجيومورفولوجية لحوض وادي درنة.

إظهار أهمية حوض وادي درنة وكيفية الاستفادة منه.

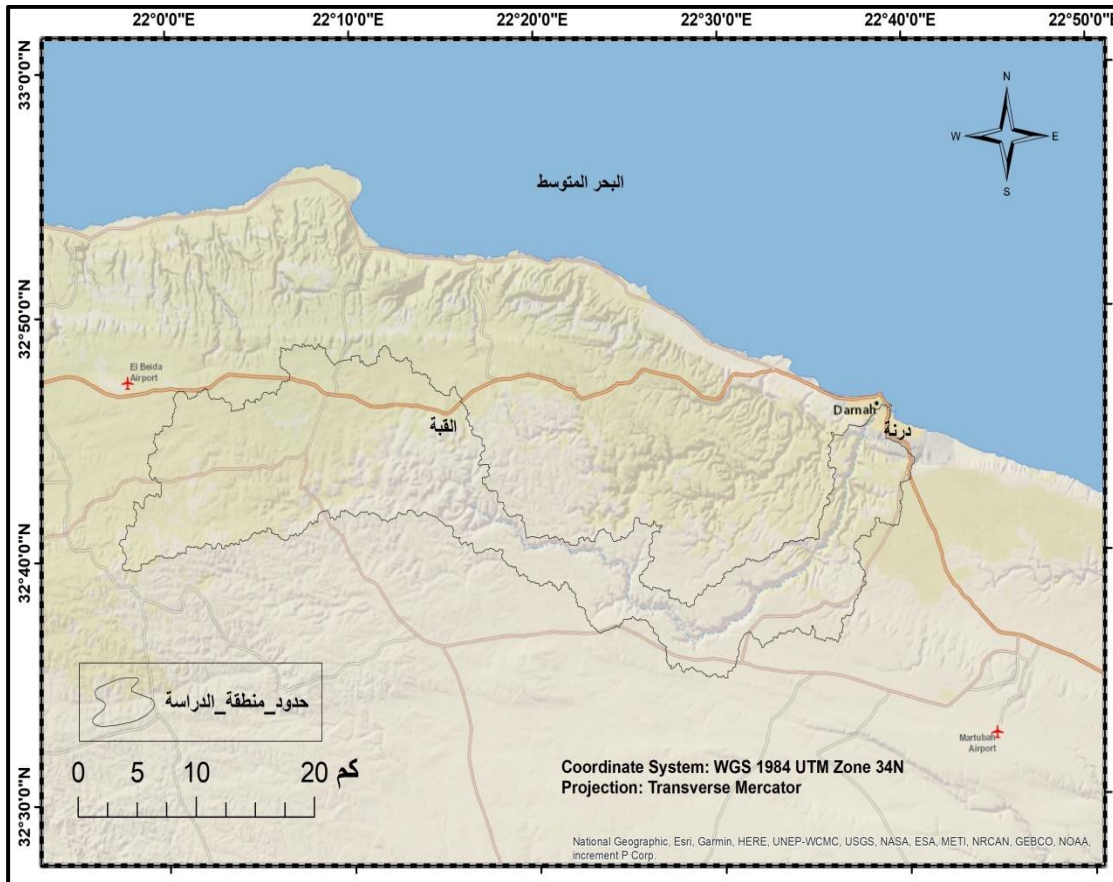
أهمية الدراسة:

تعد هذه الدراسة من الدراسات الشاملة لكامل خصائص حوض وادي درنة المورفومترية والهيدرولوجية، حيث تم إدخال تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS وبرنامج التحليل الإحصائي SPSS لإخراج بعض المعادلات الإحصائية.

حدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في إقليم الجبل الأخضر في شمال شرق ليبيا، ويعد امتدادها بين مدينة درنة شرقاً ومدينة القبة غرباً، حيث يمتد حوض وادي درنة بين دائرتي عرض (36° 11' 32° و 56° 34' 32° شمالاً) وبين خطي طول (24° 40' 22° و 16° 57' 21° شرقاً) شكل (1).

شكل (1) منطقة الدراسة.



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (GIS).

مصادر الدراسة:

الأدبيات السابقة المتمثلة في الكتب العلمية والأبحاث والدراسات.
إدخال نموذج الارتفاعات الرقمية DEM إلى برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS.
برنامج التحليل الإحصائي SPSS والذي يكون من خلاله إجراء العمليات الحسابية والإحصائية.
برنامج Global Mapper 11 حيث من خلاله نتحصل على قطاع تضاريسي لمنطقة الدراسة.
برنامج sasplanet للحصول على بعض الصور الجوية الجاهزة للعمل على نظم المعلومات الجغرافية وفق مواصفات معينة.

منهجية الدراسة:

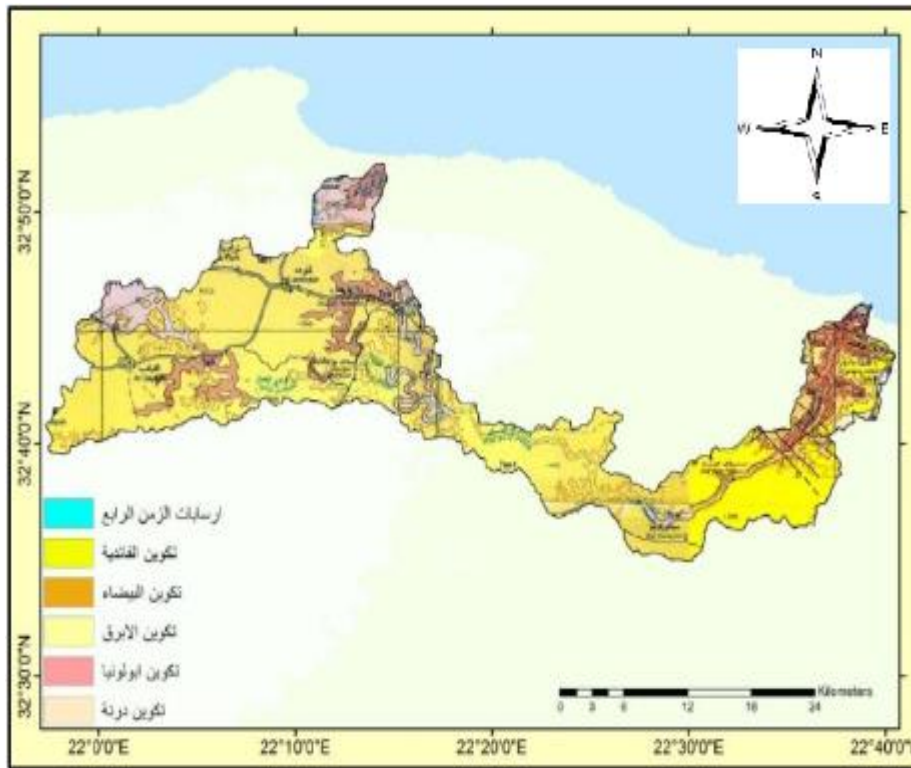
سوف تعتمد هذه الدراسة عدة مناهج، والتي منها المنهج التاريخي حيث يمكن من خلاله تسليط الضوء على التطور التاريخي لحوض وادي درنة، ومن ثم يكون استخدام المنهج الوصفي والتحليلي لاستخراج بعض العمليات الإحصائية التي توضح خصائص الحوض.

التركيب الجيولوجي لمنطقة الدراسة:

"الجيولوجيا أو علم الأرض هو العلم الذي يبحث في أصل الأرض، وعلاقتها بالكون ومكوناتها وشكلها، وتاريخها والعمليات والحوادث والتغيرات التي عاصرت نشأتها ولعبت دوراً أساسياً في تشكيلها" (عطالله، 2009م، ص19). فالعمليات الجيولوجية التي تعمل في باطن الأرض وعلى سطحها كلاهما تسبب مخاطر للإنسان والبيئة (عبدالواحد وآخرون، 2014، ص5). ونظراً لأهمية دراسة الجيولوجيا في الميادين العلمية ولارتباطها بالجيومورفولوجيا ولما لها من تأثير فعال في العمران والإعمار نجد أن أغلب البنايات الضخمة المدنية منها والعسكرية يتم تحديد واختيار أماكنها وإنشائها بناءً على دراسة التراكيب الجيولوجية للمنطقة.

احتوت منطقة الدراسة على خمسة تكوينات جيولوجية، وهي تكوين الابرق وتكوين البيضاء وتكوين الفاتنية وتكوين درنة وتكوين أبولونيا سوسة، بالإضافة إلى ترسيبات نهرية وأخرى شاطئية لها نصيبها من حوض وادي درنة. شكل (2)

شكل (2) التركيب الجيولوجي لمنطقة الدراسة

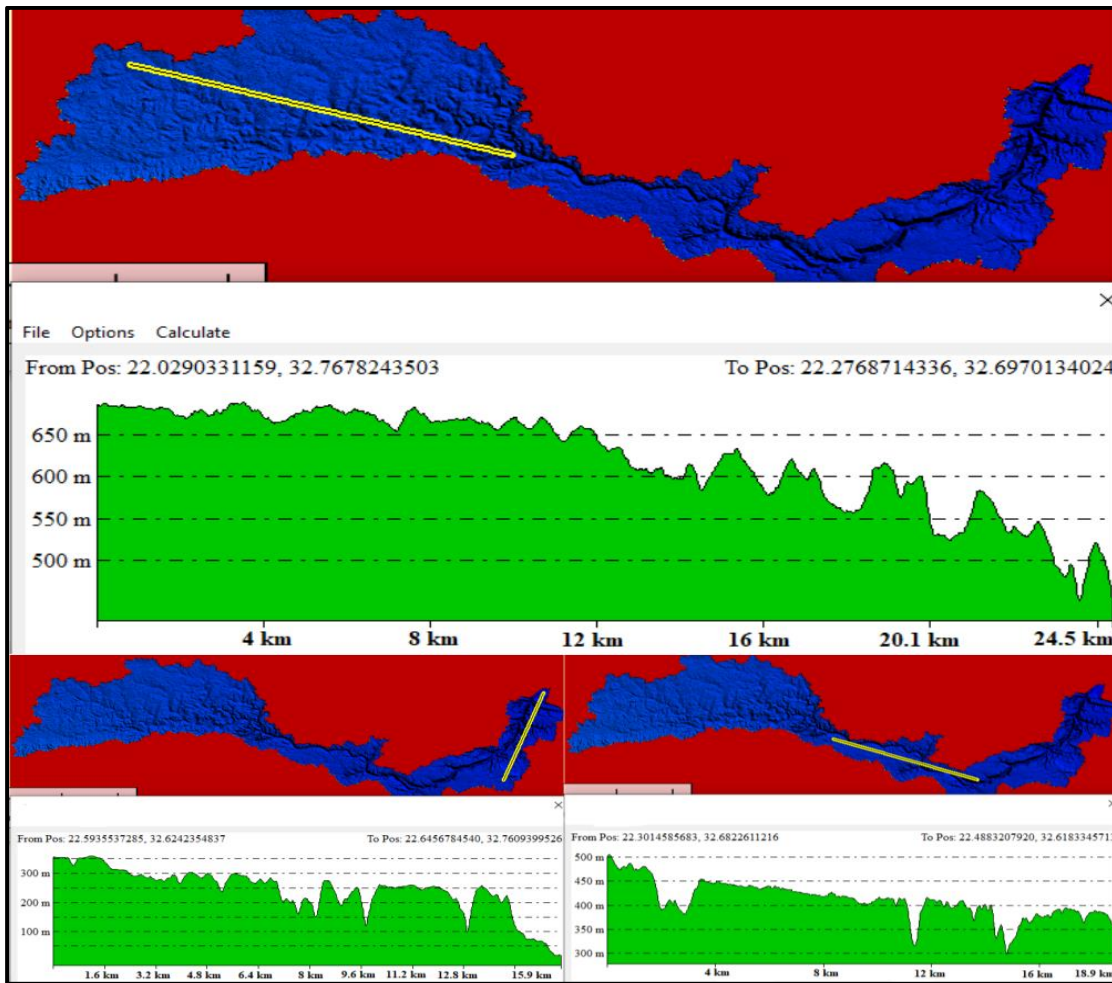


المصدر: علي محمد الفيتوري، وسعد رجب لشهب، (2021)، الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لحوضي وادي درنة ووادي مرقص (شمال شرق ليبيا) دراسة تطبيقية مقارنة، مجلة جامعة سرت للعلوم الإنسانية، العدد الثاني، ص 422. وبتصرف الباحث.

التضاريس:

يمتد الجبل الأخضر على شكل هضبة ما بين خليجي سرت غرباً والبمبة شرقاً، وهي هضبة مرتفعة تميل جوانبها الشمالية للانحدار الشديد نحو الساحل مكونة جرفاً شديداً الانحدار لا يفصلها عن البحر المتوسط سوى شريط ساحلي يختلف اتساعه من مكان إلى آخر (بولقمة وآخرون، 1995، ص 111) ويصل ارتفاع حوض وادي درنة في تخوم مدينة القبة إلى حوالي 600 متر تقريباً، أما أعلى ارتفاع تم قياسه فهو 742 م وفقاً لنموذج الارتفاعات الرقمية الذي تم إدخاله على برنامج نظم المعلومات الجغرافية. وعلى ضوء ذلك تم إدخال نموذج الارتفاعات الرقمية إلى برنامج (Global Mapper) إضافة إلى قاعدة البيانات الخاصة بمنطقة الدراسة حتى يتم رسم قطاع تضاريسي يمكن من خلاله معرفة طبيعة المنطقة. شكل (3).

شكل (3) قطاع تضاريسي لوادي درنة.



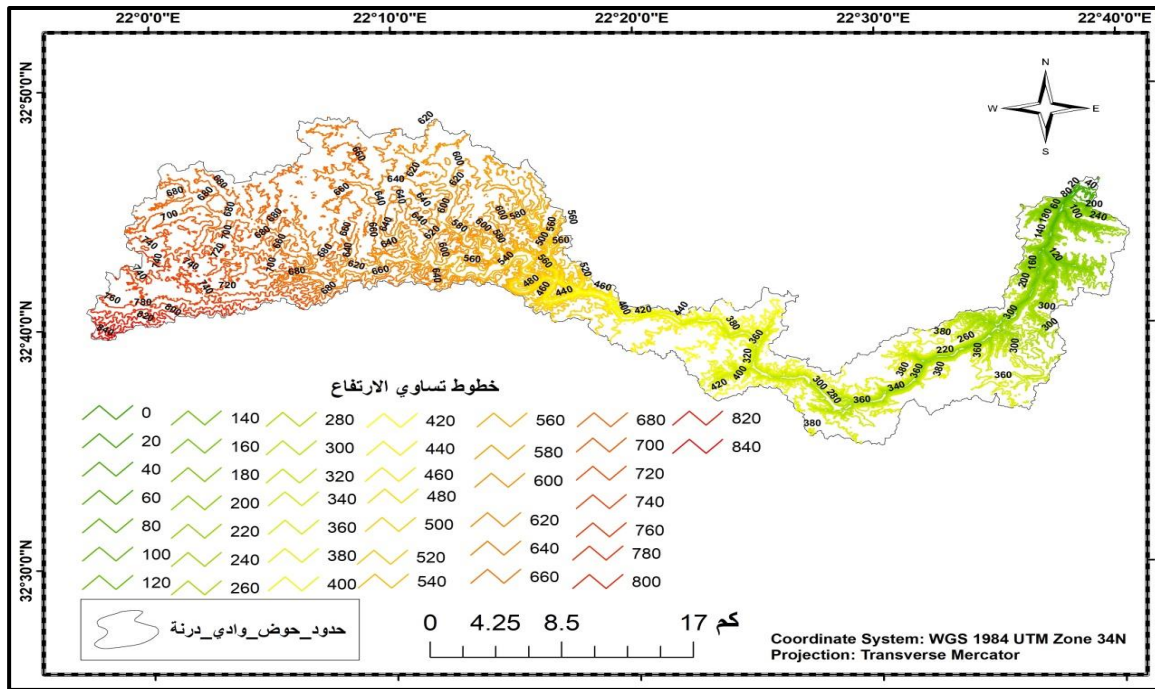
المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على

نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM).

برنامج (Global Mapper 11).

ويمكن إيضاح تضاريس وادي درنة عن طريق استدعاء نموذج الارتفاعات الرقمي وإدخاله إلى برنامج نظم المعلومات الجغرافية لاستخراج خطوط تساوي الارتفاع لكل 20م إلى كامل حوض وادي درنة ومن خلال النتيجة يمكننا معرفة طبيعة تضاريس الحوض من خلال تتبع الخطوط الموضحة بحيث كل خط كنتور يعطي قيمة لارتفاع معين ويحيط بمنطقة معينة تتساوى معها في نفس الارتفاع كما يمكن من خلاله تتبع الأودية والمنحدرات الشديدة والبسيطة. شكل (4)

شكل (4) خطوط تساوي الارتفاع لوادي درنة.



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (GIS).

الميل Slope:

إن الانحدار ينشأ نتيجة لعدة متغيرات تتكون عبر أزمنة وقرون قد تكون طويلة أو قصيرة كلا على حسب الظروف الطبيعية التي قد تحدث لمنطقة ما، ولدراسة الانحدار في الأحواض المائية أهمية كبيرة حيث تكون للانحدارات تحكم في اتجاه السيول المائية والانجرافات، وأيضا يعد عاملا في عمليات النحت النهري، وكان معظم انحدار حوض وادي درنة يتراوح ما بين 15 و 86°، وهذا يعطي صورة لحوض وادي درنة بأنه يتميز بانحدار شديد وانحدار جرفي. جدول (1)، ويمكن تصنيف يونج Young الذي صنف فيه الانحدار إلى سبعة فئات (الرواشدة وآخرون، 2017، ص978).

وهي كالآتي:

قيمة انحدار من 0-2° يكون انحدارا خفيفا.

قيمة انحدار من 2-5 درجات يكون انحدارا شبة مستوي إلى خفيف.

قيمة انحدار من 5-10 درجات يكون انحدارا متوسطا.

قيمة انحدار من 10-18 درجة يكون انحدارا فوق المتوسط.
 قيمة انحدار من 18-30 درجة يكون انحدارا شديدا.
 قيمة انحدار من 30-45 درجة يكون انحدارا شديدا جداً.
 قيمة انحدار أكثر من 45° يكون انحدارا جرفيا.

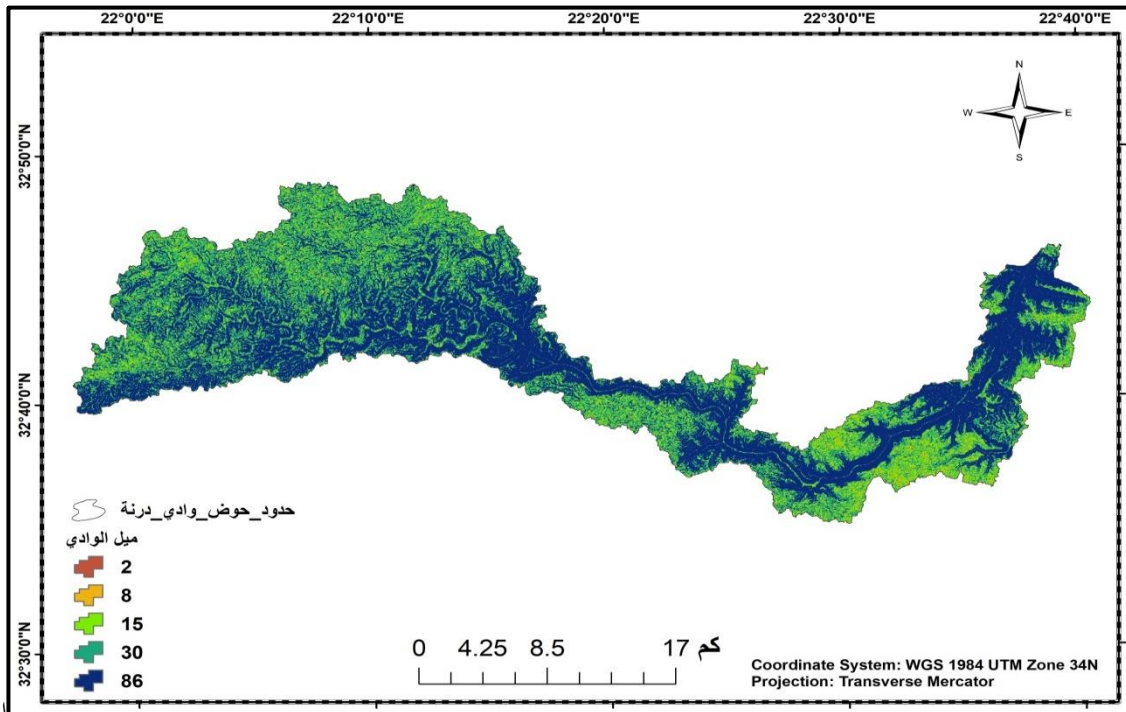
جدول (1) مساحة الانحدارات بحوض وادي درنة.

النسبة %	مساحة الانحدار كم ²	فئات الانحدار
0.5	3.1655	2-0
3.5	20.217503	8-2
14	77.653208	15-8
32	177.91636	30-15
50	278.869806	86-30

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على معطيات برنامج GIS ومخرجات برنامج التحليل الإحصائي SPSS.

وبلغت مساحة الانحدار بحوض وادي درنة لفئة انحدار 2-0 ما نسبته 0.5% في حين كانت فئة انحدار 8-2 ما نسبته 3.5% أما فئة 15-8 فبلغت حوالي 14% أما 30-15 فكانت حوالي 32% وبلغت أعلى نسبة من مساحة الانحدار لفئة 86-30 بنسبة 50%. شكل (5)

شكل (5) ميل وادي درنة.



المصدر:

عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (GIS).

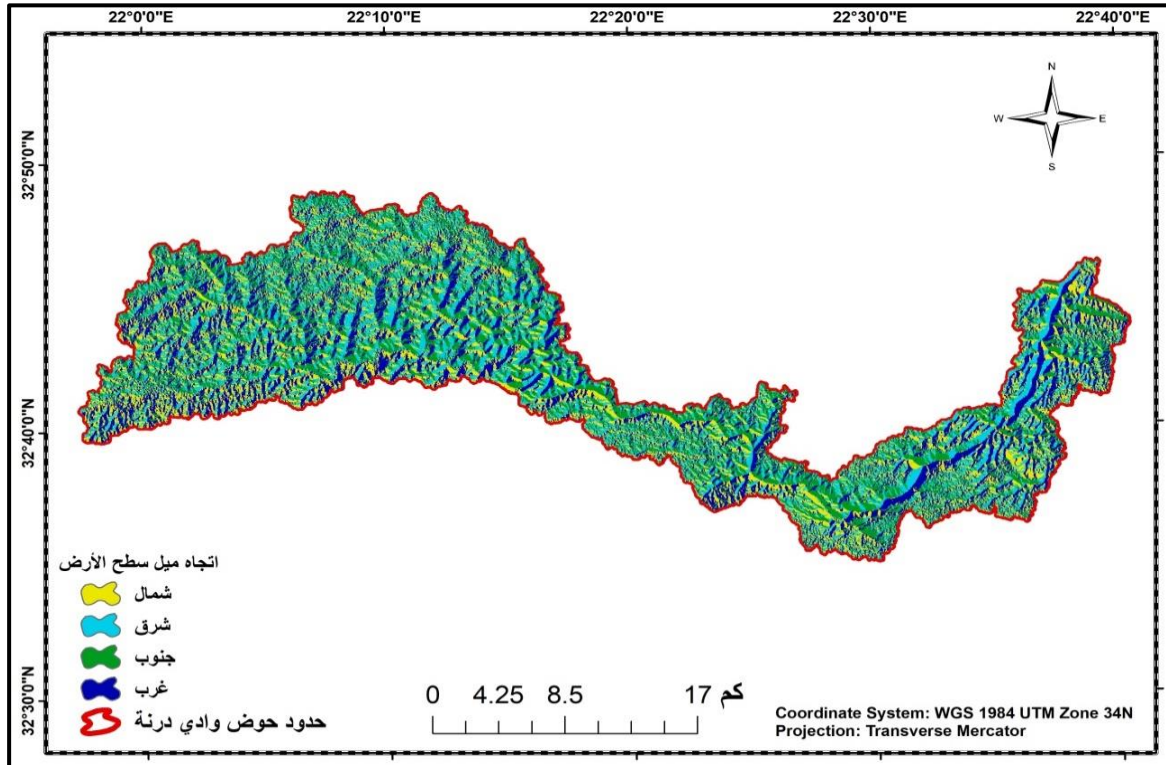
اتجاه ميل سطح أرض منطقة الدراسة Aspect:

يتضح من خلال استخراج اتجاه ميل سطح أرض وادي درنة بأن الميل كان جميعه يصب اتجاه الشمال لينتهي مصبه في البحر المتوسط، فقد بلغ ميل سطح الأرض بالنسبة لاتجاه الشمال حوالي 159 كم2 أي ما يعادل 29% من إجمالي المساحة، في حين بلغ الميل باتجاه الشرق حوالي 27% وكان الميل في اتجاه الجنوب حوالي 24% أما اتجاه الغرب فقد بلغ حوالي 20%. جدول (2)

اتجاه الميل	المساحة كم ²	نسبة%
شمال	159	29
شرق	147	27
جنوب	134	24
غرب	114	20

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على معطيات برنامج GIS ومخرجات برنامج التحليل الإحصائي SPSS. ويرجع سبب تفاوت اتجاه ميل سطح الأرض في منطقة الدراسة إلى اتجاه حركة المياه التي تجري حسب طبيعة وتضاريس مجرى الوادي. شكل (6)

شكل (6) ميل سطح الأرض في حوض وادي درنة.



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (GIS).

اتجاه سريان المياه Filow Direction:

بلغ اتجاه سريان المياه في منطقة الدراسة حوالي 64 كم² في اتجاه الشرق ونسبة 12% من إجمالي اتجاه السريان المائي داخل حوض وادي درنة، في حين بلغ اتجاه السريان من جهة الجنوب الشرقي ما مقداره 92 كم² أي حوالي 16% ويعد هذا المقدار هو الأكبر من حيث الاتجاه، أما من جهة الجنوب فقد بلغ الاتجاه 9%، وكان الجنوب الغربي ما يعادل 12% من إجمالي الاتجاهات لسريان المياه داخل الحوض، ومن الغرب فقد بلغ 8% ويعد هو الأقل على مستوى اتجاهات السريان المائي بالحوض، وبلغ سريان المياه باتجاه الشمال الغربي حوالي 16% وشمالاً حوالي 11% أما الشمال الشرقي فقد كان بمساحة 86 كم² أي ما يعادل 16% من إجمالي اتجاهات سريان المياه في حوض وادي درنة جدول (3).

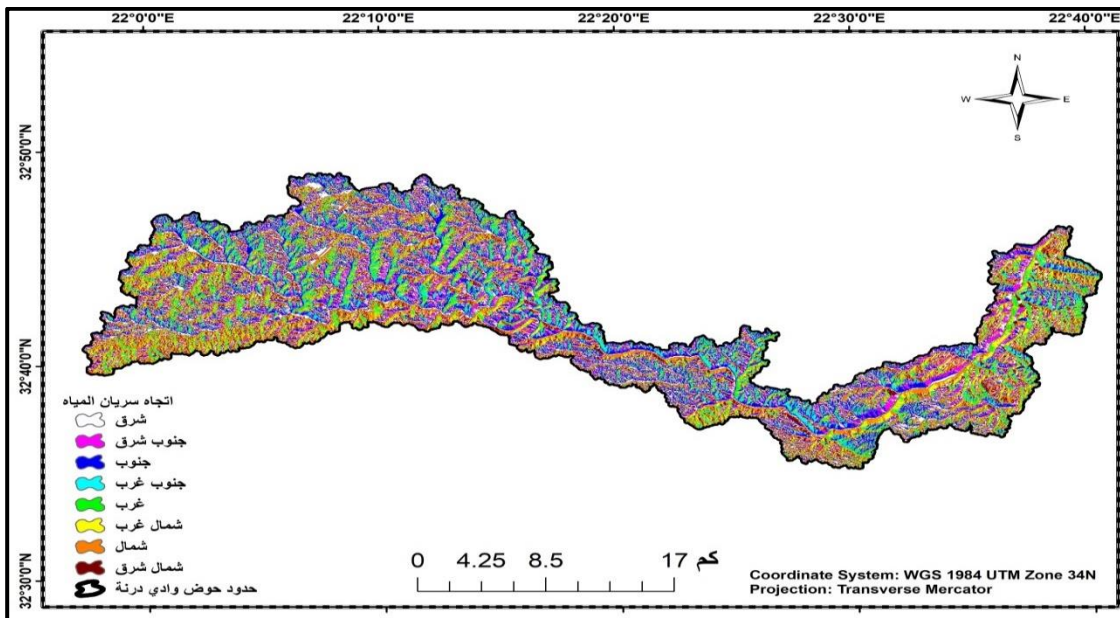
جدول (3) اتجاه سريان المياه في حوض وادي درنة.

النسبة %	المساحة كم ²	اتجاه السريان
12	64	شرق
16	92	جنوب شرق
9	52	جنوب
12	64	جنوب غرب
8	47	غرب
16	90	شمال غرب
11	62	شمال
16	86	شمال شرق

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على معطيات برنامج GIS ومخرجات برنامج التحليل الإحصائي SPSS.

ويتضح من خلال بيانات الجدول السابق أن اتجاه الجنوب الشرقي هو الذي يطغى على غيره من الاتجاهات بالنسبة للسريان المائي، ويأتي ثانياً الشمال الغربي ويليه الشمال الشرقي. شكل (7)

شكل (7) اتجاه سريان مياه حوض وادي درنة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (GIS).

مساحة حوض وادي درنة:

إن مساحة أي حوض بالنسبة إلى الدراسات الهيدرولوجية والمورفومترية لها تأثير كبير جداً في التصريف المائي، حيث بلغت المساحة الكلية لحوض وادي درنة حوالي 557.97 كم² وهذه المساحة تعد مساحة كبيرة جداً مقارنة بالأحواض المحاذية لحوض وادي درنة. فهو يقع على حافتي الجبل الأخضر، يبدأ من الحافة الثانية وينحدر تدريجياً إلى أن يقسم مدينة درنة نصفين ومن ثم يصل مصبه في البحر المتوسط. ومن المعروف أنه كلما كانت المساحة قليلة كلما كان تدفق المياه ضعيفاً، ولجوانب الحوض أيضاً تأثير حيث كلما كان الحوض يتميز بضيق أطرافه كان التدفق أقوى خصوصاً إذا حدث الجريان على مسافة كبيرة.

محيط حوض وادي درنة:

بلغ محيط حوض وادي درنة حوالي 271.51 كم، حيث إن هذا المحيط يوضح مدى طول التدرجات بالإضافة إلى مساحة حوض وادي درنة التي تعد كبيرة جداً مقارنة ببعض الأودية الأخرى بنفس المنطقة.

طول حوض وادي درنة:

بلغ طول حوض وادي درنة حوالي 66.07 كم، حيث تميز طول الحوض بعدة انشاءات قوية تصل إلى زاوية 60 مما جعله يأخذ شكلاً هندسياً بعيداً عن أشكال الاستقامة.

عرض حوض منطقة الدراسة:

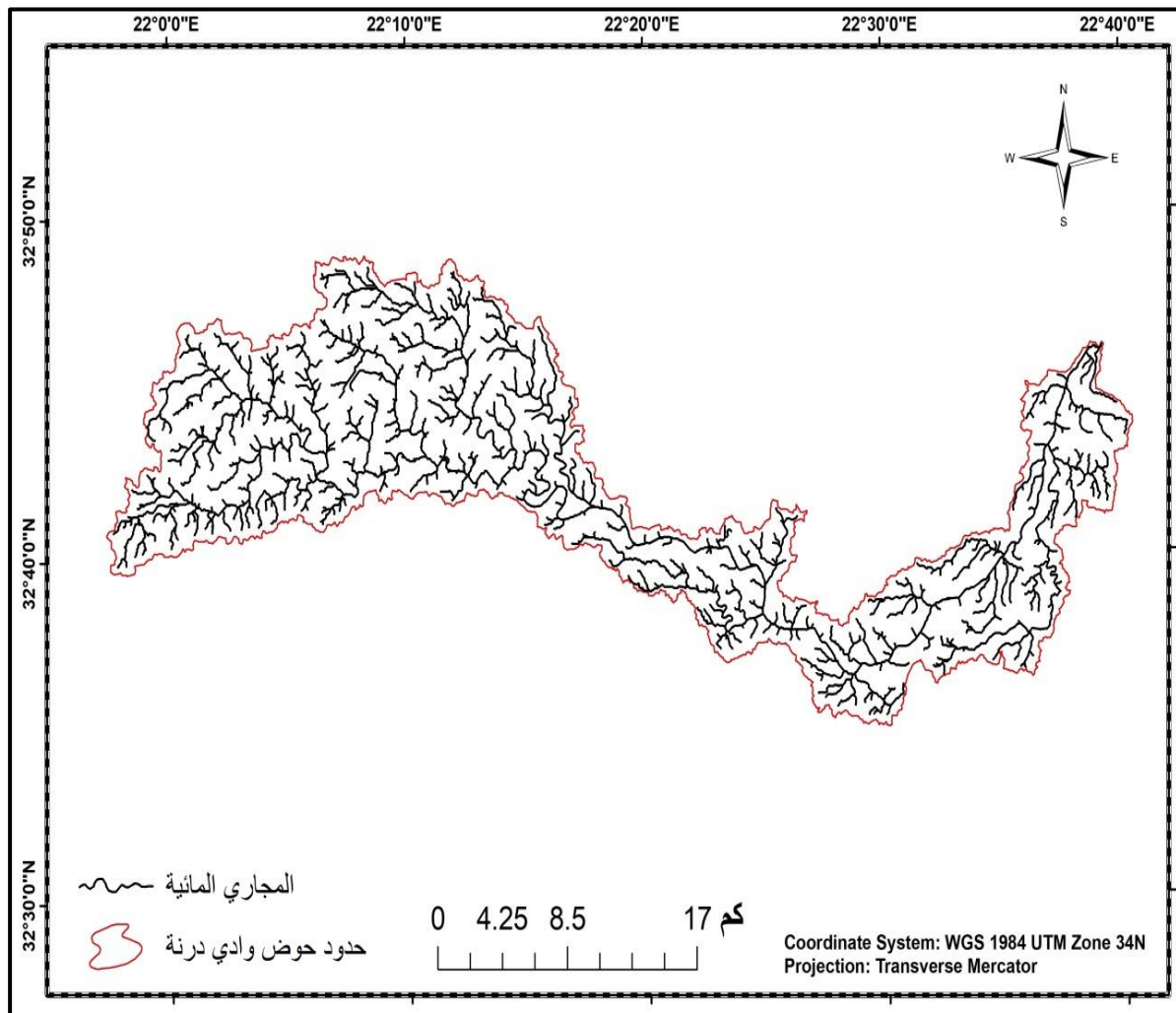
من خلال دراسة حوض وادي درنة تبين أن عرض الحوض بلغ حوالي 8.44 كم، وهذا يعطي نسبة الطول إلى العرض بحوالي 7.82 كم، وإذا ما نظرنا إلى شكل وادي درنة سنجد أنه يتسع من جهة المنبع باتجاه مدينة القبة ويقل عرضه كلما اتجهنا نحو

المصب المار بمدينة درنة وصولاً إلى البحر المتوسط. فكلما زاد العرض كلما زادت كميات ما يتلقاه الحوض من كمية التساقط والتي يترتب عليها عمليات جريان ترجع قوتها على بعد واقتراب الأطراف والطول والانحدار.

طول المجرى الرئيسي للحوض:

بلغ طول المجرى الرئيسي لحوض وادي درنة حوالي 89.74 كم، وهذا يتجاوز طول حوض الوادي بحوالي 23.67 كم ولكن هذا الطول كان داخل الحوض على شكل تعاريج والتواءات كبيرة تصل إلى حوالي 340° مما يجعل المجرى الرئيسي يتغير مساره بزوايا ضيقة جداً، في حين كان طول أقل مجرى حوالي 0.68 كم، أي ما تعادل حوالي 683.07 متر، في حين بلغت مجموع أطوال المجاري المائية حوالي 817.46 كم. شكل (8)

شكل (8) المجرى الرئيسي والمجاري الفرعية في حوض وادي درنة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (GIS).

المنحنى الهبسومتري:

إن تحليل المنحنى الهبسومتري يعبر عن مدى العمليات والتغيرات الجيومورفولوجية مما يترتب عليه تتبع عمليات التعرية التي تحدث للأحواض المائية، حيث تعد دورة التعرية تعبيراً عن الزمن الذي يحدث فيه انخفاض طبوغرافي إلى أدنى مستويات القاعدة، ويمكن تقسيم هذه المراحل إلى ثلاثة (الصباحة، 2018 ص 207-208):

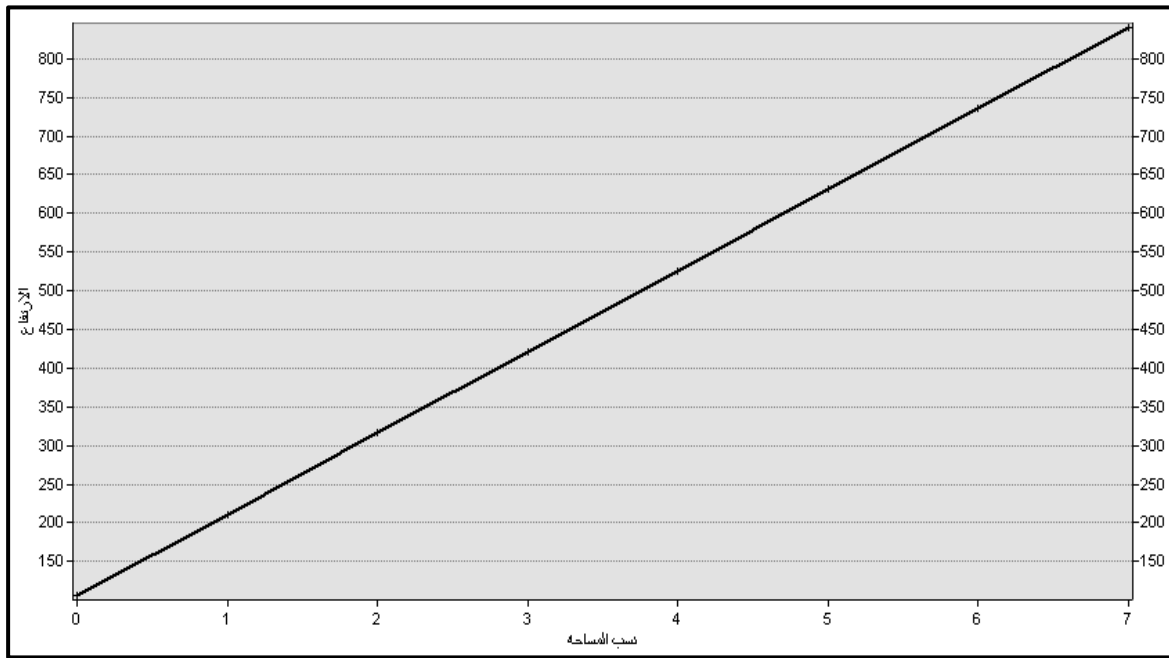
الأولى مرحلة الشباب ويزيد فيها المعامل الهبسومتري عن 0.6.

الثانية مرحلة النضج ويزيد فيها المعامل الهبسومتري عن 0.3 – 0.6.

الثالثة مرحلة الشيخوخة ويزيد فيها المعامل الهبسومتري عن 0.30.

فالمنحنى الهبسومتري إذا كان شكله ممتداً فهذا يعني أنه في مرحلة الشباب، أما إذا كان في موقع متوسط فهو تعبير عن مرحلة النضج، ويكون في مرحلة الشيخوخة إذا كان قريباً من نقطة الأساس. شكل (9)

شكل (9) المجرى الرئيسي والمجري الفرعية في حوض وادي درنة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (GIS).

رتب المجاري المائية وأطوالها:

بلغ عدد المجاري النهرية حوالي 1169 مجرى مائياً في حوض وادي درنة مقسمة على خمسة رتب شكل (10)، حيث بلغ طول الرتبة الأولى حوالي 48% من إجمالي رتب المجاري النهرية بالحوض وهي أعلى نسبة من بين المجاري المائية في رتبها الخمسة، وتليها الرتبة الثانية بحوالي 22%، في حين بلغت الرتبة الثالثة حوالي 14% أما الرتبة الرابعة فكانت حوالي 5% من إجمالي مساحة الرتب المائية، وأخيراً كانت الرتبة الخامسة بحوالي 11% من إجمالي المساحة بالنسبة للرتب النهرية. جدول (4)

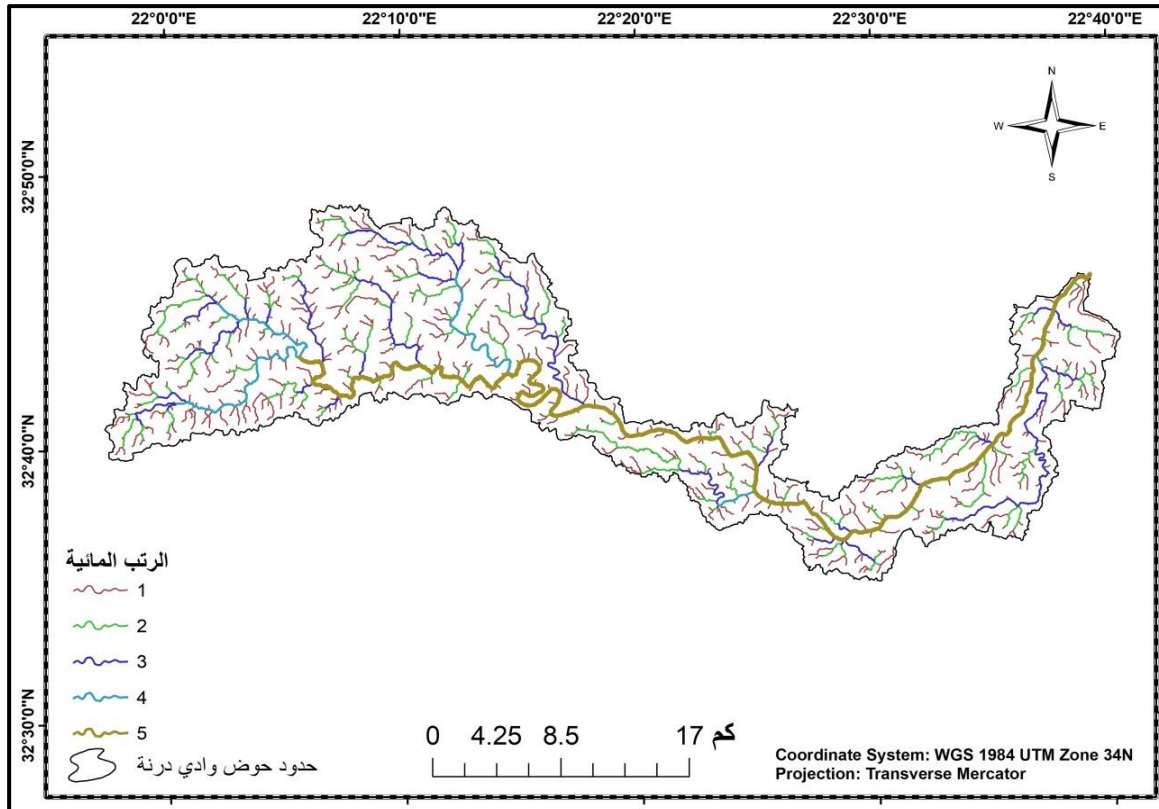
جدول (4) رتب المجاري المائية وأطولها في حوض وادي درنة.

الرتب المائية	الطول كم	النسبة %
الرتبة الأولى	396	48
الرتبة الثانية	176	22
الرتبة الثالثة	117	14
الرتبة الرابعة	38	5
الرتبة الخامسة	90	11

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على معطيات برنامج GIS ومخرجات برنامج التحليل الإحصائي SPSS.

حيث إن المساحة الشاسعة التي يتميز بها وادي درنة ووقوعه في منطقة تمتد على الحافة الثانية للجبل الأخضر يعطيه شكلاً مميزاً نسبة إلى كمية الأمطار التي تسقط على المنطقة الواقع فيها الوادي وأيضاً الطبيعة الجبلية والحواف التي تشكلت عبر الزمن عن طريق النحت والتعرية، كل تلك العوامل ساعدت في تشكيل الوادي وظهور الرتب المائية بكثافة داخل حوض الوادي.

شكل (10) رتب المجاري المائية في حوض وادي درنة.



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (GIS).

خصائص الارتفاع:

بلغ متوسط الارتفاع بحوض وادي درنة حوالي 422.62 في حين كان الارتفاع الأكثر تردداً بحوض منطقة الدراسة حوالي 368.96، وهذا يدل على أن الحوض يأخذ في الميلان من الأعلى إلى الأسفل بانحدار أقرب إلى المنتظم دون تشكيل أي برك دائمة من المنبع إلى المصب إلا في منطقة الارتفاعات الأكثر تردداً بكمية وبمساحة لا تكاد تذكر.

الخصائص الشكلية:

تشمل الخصائص الشكلية دراسة خاصية شكل الحوض ومعامل الاستطالة ومعامل الاستدارة ومعامل الشكل في حوض وادي درنة. شكل الحوض:

كان معامل شكل حوض منطقة الدراسة حوالي 0.12 وهذا يدل على صغر مساحة الحوض مقارنة بطوله الذي بلغ 66.07 كم، فهذا يعطي صورة انخفاض احتمالية حدوث أي فيضان في حوض وادي درنة. معامل الاستطالة:

بلغ معامل الاستطالة في منطقة الدراسة حوالي 0.40 وهذا يوضح أن شكل وادي دنة يكاد يأخذ شكل الاستطالة. معامل الاستدارة:

يعد معامل الاستدارة تبياناً لشكل حوض وادي درنة من حيث الاقتراب والابتعاد عن الشكل الدائري والذي يتراوح ما بين 0-1 فكلما اقترب المعامل من 1 يكون الشكل دائري والعكس، وبلغ معامل الاستدارة في حوض وادي درنة حوالي 0.09 وهذا يدل على سيادة المجرى الرئيسي لحوض وادي درنة. معامل الشكل:

بلغ معامل شكل حوض وادي درنة حوالي 3.21 وهذا يدل على انتظام عرض الحوض تماشياً مع الطول في منطقة الدراسة من منبع المستجمع إلى المصب.

معامل التعرج:

تعني نسبة هذا المعامل مدى انعطاف المجرى عن الخط المستقيم، حيث يؤثر الانعطاف على عملية قوة وحركة المياه من المجرى إلى المصب، بالإضافة إلى الزمن الذي تقطعه المياه من مكان التجميع إلى المصب فكلما قلت الانعطافات كلما كان زمن وصول المياه إلى المصب أسرع، ومن خلال القياسات التي أجريت عبر برنامج نظم المعلومات يتضح أن طول المجرى الرئيسي لحوض وادي درنة بلغ 52.693 كم أما نسبة التعرج فقد بلغت حوالي 1.70 وبهذا يتضح أن المجرى الرئيسي لحوض وادي درنة ذو نسبة تعرج مرتفعة.

النتائج:

- 1- تبلغ مساحة وادي درنة 557.97 كم² وبمحيط بلغ حوالي 271.51 كم أما طول حوض وادي درنة فقد بلغ 66.07 كم أما عرض الحوض فقد بلغ حوالي 8.44 كم.
- 2- بلغ طول المجرى الرئيسي في حوض وادي درنة 89.74 كم أما أقل مجرى مائي داخل الحوض فقد كان 0.68 كم أما جميع أطوال المجاري المائية بالحوض كان مجموع أطوالها 817.46 كم.

- 3- يتضح أن التكوينات الجيولوجية في حوض وادي درنة هي خمسة تكوينات يصاحبها ترسيب نهرى.
- 4- يعد وادي درنة بأنه يتميز بطابع انحداري شديد وآخر جري وفق تصنيف يونج.
- 5- إن أغلب ميل وادي درنة كان باتجاه الشمال بمساحة بلغت 159 كم² بنسبة 29% من إجمالي مساحة حوض الوادي.
- 6- من خلال تحديد النطاق الجغرافي لحوض وادي درنة يتضح أن الحوض يمتد على نطاق واسع يحتوي على عدة أودية كبيرة لها خصائص ميل متفاوتة كلها تصب في وادي درنة لتصل إلى نهاية الوادي الذي يصب في البحر المتوسط، وهذا يعد خطراً على سكان مدينة درنة المحاذين لحوض الوادي.

التوصيات:

- 1- يقترح الباحث إضافة سدين آخرين إلى جانب السدين الموجودين بالحوض نظراً لطول المجرى الرئيسي للحوض ونظراً لحجم الحوض وأيضاً المسافة التي يقطعها السيل من المنبع إلى المصب كل تلك العوامل تساعد في زيادة سرعة وكثافة السيل مما يؤدي إلى احتمالية عدم قدرة السد على المقاومة.
- 2- عدم إنشاء أي نشاط زراعي أو حيواني في مجرى الوادي لعدم وقوع أي كوارث في المستقبل.
- 3- الحد من الامتداد العمراني المحاذي لحوض والوادي وخصوصاً بالقرب من انتهاء المجرى في مدينة درنة.

المراجع:

- 1- ميشيل كامل عطالله، (2009م)، أساسيات الجيولوجيا، ط3، عمان، دار الميسرة للنشر والتوزيع.
- 2- محمد أحمد عبد الواحد، وشكر علي خليل، (2014)، التراكيب الجيولوجية، البيضاء، ليبيا، منشورات جامعة عمر المختار.
- 3- الهادي مصطفى بولقمة، وسعيد خليل القزيري، (1995)، الجماهيرية – دراسة في الجغرافيا، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان.
- 4- شذا الرواشدة وآخرون، (2017)، الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لحوض وادي الحسا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج الارتفاعات الرقمية، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، المجلد 31 (6).
- 5- نوح محمد علي حسن الصباينة، (2018)، تحليل المعامل الهيسومترية للأحواض المائية في الأردن باستخدام تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، مجلة كلية الآداب جامعة القاهرة، مجلد (78) العدد (5).
- 6- علي محمد الفيتوري، وسعد رجب لشهب، (2021)، الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لحوضي وادي درنة ووادي مرقص (شمال شرق ليبيا) دراسة تطبيقية مقارنة، مجلة جامعة سرت للعلوم الإنسانية، العدد الثاني.