الخصائص المورفومترية لوادي الديسة بمنطقة تبوك شمال غرب المملكة العربية السعودية

محمد بن إبراهيم بن حناس الزهراني

المستخلص:

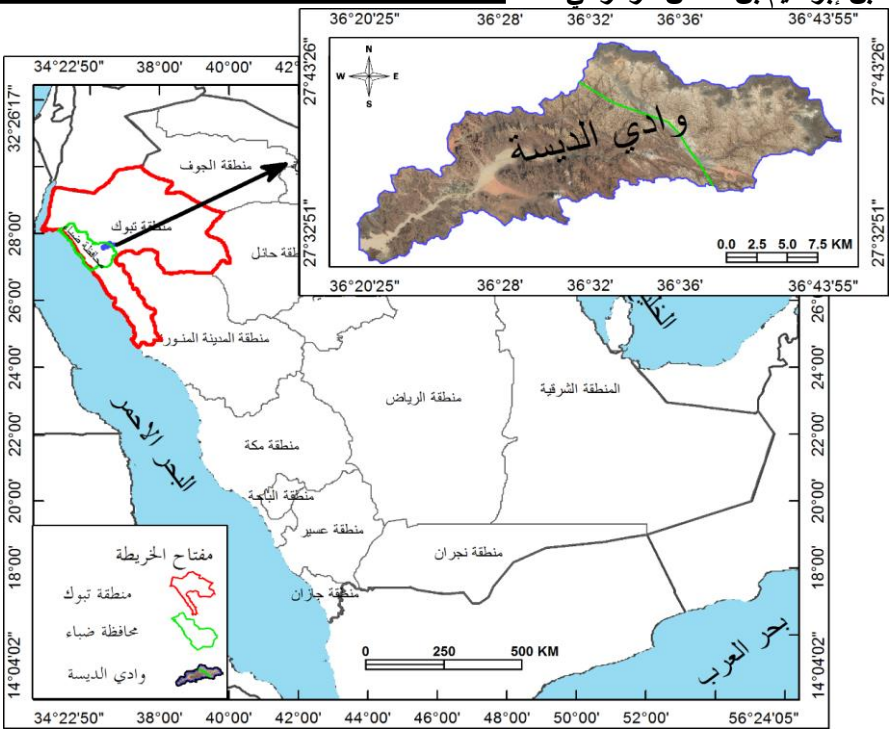
يقع وادي الديسة في شمال غرب المملكة العربية السعودية على مسافة 220 كيلومترا جنوب غرب مدينة تبوك، ويتبع إداريًّا محافظة ضباء، ويبعد عنها 85كم. يهدف البحث الحالي إلى تحديد الخصائص المورفومترية ومدلولاتها الجيومرفولوجية بمنطقة وادي ديسة، ومن ثم تحديد الخصائص المورفومترية. وبشكل عام تتكون جيولوجية وادي الديسة من الحجر الرملي في معظم أجزاء الوادي إضافة إلى الصدوع والفواصل في البنية الجيولوجية.

استخدمت الصور الفضائية من نوعية LANDSAT لعمل وتدقيق خرائط الصرف السطحي والأشكال الأرضية السطحية، كما استخدم نظام ArcGIS في تطوير قاعدة البيانات وإنتاج الخرائط الموضوعية. اشتملت البيانات المستخدمة عدد من الخرائط والتقارير والتحليلات والرسائل الدراسات المجمعة والأوراق المنشورة. والنتائج الوصفية لمواقع الدراسات الميدانية تعد جزءا هاما من قاعدة البيانات، لقد اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج الكمي-الإحصائي، والمنهج التحليلي.

تبين من خلال تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي الديسة أنه في بداية مرحلة النضج، كما أن نسيجه الطبوغرافي خشن، وشكل الحوض شبه مستطيل، ومتعرج، وغير متناسق؛ نتيجة لكثرة الفواصل والشقوق. ونفاذيته للمياه عالية، كما أن لأنماط التصريف دورًا مهمًّا في الخصائص الجيومرفولوجية، حيث تعكس ضعف البنية الجيولوجية من الالتواءات والانكسارات في الوادي، واختلاف الظروف المناخية، والمظاهر الطبوغرافية. وفي حوض الوادي نمطا تصريف؛ هما: المستطيل (المتعامد) والنمط المتوازي، وهذا يؤكد ما تم قياسه وتحليله من خلال الخصائص الطبيعية لوادي الديسة.

موضوع وأهمية الدراسة

تتناول الدراسة الخصائص المورفومترية ومدلولاتها الجيومرفولوجية لحوض وادي الديسة حيث يتم التعرف على درجة الانحدارات، والخصائص الجيولوجية، والطبوغرافية، بالإضافة إلى خصائص البيانات المساحية، والشكلية، والتضاريسية، مما يمكن من التعرف على خصائص شبكة التصريف، وكذلك التعرف على الأنماط التصريفية لحوض وادي الديسة؛ لما لها من أهمية تؤثر من خلالها على جيومرفولوجية الحوض المائي، وما يحدث فيه من عمليات جيومرفولوجية، والذي يعتبر أحد الأودية المهمة في منطقة تبوك تاريخيا وسياحيا، وذلك باستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية GIS ممثلة في برنامج ArcMap10.3 ونموذج الارتفاعات الرقمية DEM واستخدمت الصور الفضائية من نوعية LANDSAT لعمل وتدقيق خرائط الصرف السطحي والأشكال الأرضية السطحية، وخريطة المناطق الإدارية للمملكة (هيئة المساحة الجيولوجية السعودية)، وخريطة LAND SAT من Google earth، (2016م)، وخريطة طبوغرافية رقم (NG 37-1) أبو أراكة بمقياس (250.000:1) (المساحة العامة، 2016م)، وكذلك برنامج Global mapper v.16 لاستخلاص المقاطع للوادي وتكمن أهمية اختيار وادي الديسة لعدم دراسة الوادي من حيث تناول الخصائص المورفومترية على حد علم الباحث، يقع وادي الديسة في الجنوب الغربي من مدينة تبوك، فتبعد عنها حوالي 220 كم، وتتبع إدارياً محافظة ضباء وتبعد عنها 85 كم، كما يقع وادي الديسة بين دائرتي عرض: ″57 ′32 °27 – ″16 ′43 °27 شمالاً، وخطي طول: ″33 ′21 °36 -″07 ′43 °36 شرقاً الشكل (1).



شكل (1) موقع منطقة الدراسة

المصدر: خريطة المناطق الإدارية للمملكة هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، خريطة LAND SAT من Google earth، (2016م)، بتصرف من الباحث.

أهداف الدراسة:

- تحديد واستخلاص شبكة التصريف النهري للحوض.
- استخراج الخصائص المورفومترية للحوض وتحليل مدلولاتها الجيومرفولوجية.

تساؤلات الدراسة:

- هل يمكن استخلاص شبكة التصريف النهري لحوض وادي الديسة؟
- هل يمكن إجراء الحسابات المورفومترية لحوض وادي الديسة؟

فرضيات الدراسة:

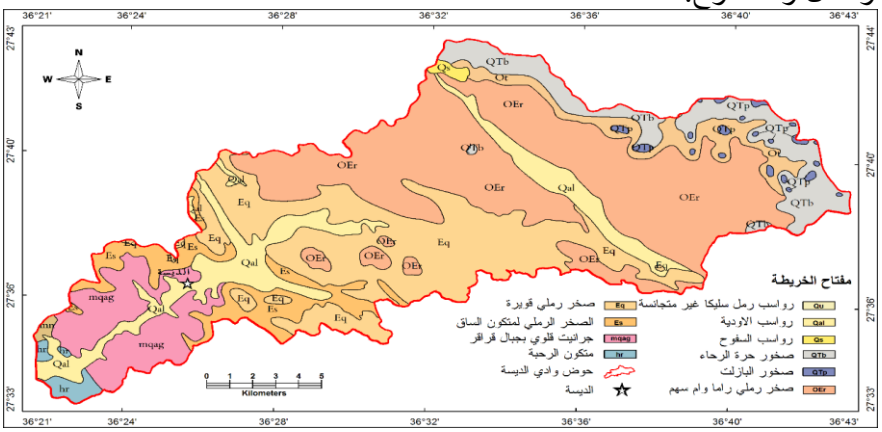
- قدرة نظم المعلومات الجغرافية على إيجاد قياسات الخصائص المورفومترية واستخلاص شبكة التصريف النهري لحوص وادي الديسة.

منهجية الدراسة:

- المنهج الكمي-الإحصائي: والذي تم من خلاله تحليل بيانات المستخرجة من DEM.
- المنهج الوصفي التحليلي: وعن طريقه تم تحليل الصور الفضائية، وصور الأقمار الاصطناعية والخرائط الجيولوجية والطبوغرافية .

جيولوجية منطقة الدراسة:

تمثل التكوينات الجيولوجية بحوض وادي الديسة أهمية كبيرة في العمليات الجيومرفولوجية لمنطقة الدراسة، التي تعكس أثارها على الخصائص المورفومترية الجيومرفولوجية لحوض الوادي. وبنظره سريعة على الخريطة الجيولوجية بوادي الديسة شكل رقم (2) يلاحظ انتشار ارسابات الرف العربي في الجز الأعلاء من الوادي وتمتد حرة الرحي في الجزء الأعلاء منه، ويظهر سطح عدم التوافق في الجز الأسفل من الوادي نتيجة لتداخل وحدتي الرف العربي مع الدرع العربي. ويلاحظ كثرة التراكيب الجيولوجية المختلفة من الفواصل والصدوع.



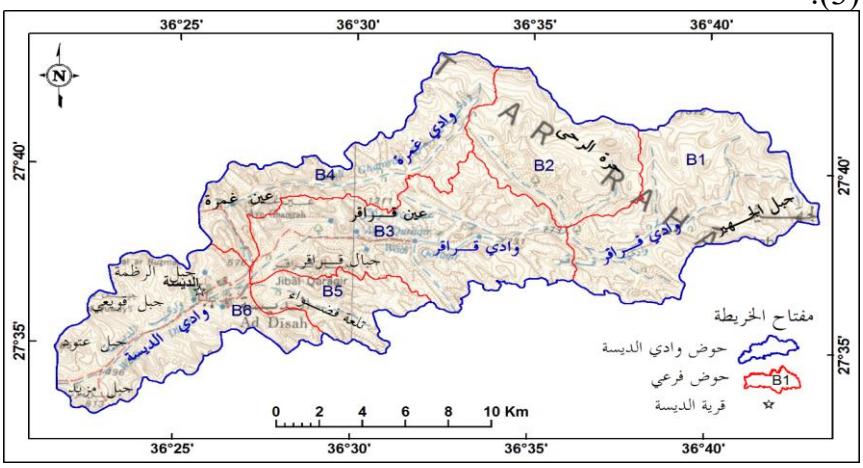
شكل(2): خريطة جيولوجية لحوض وادي الديسة

المصدر: من عمل الباحث استناداً إلى برمجية ArcGIS 10، خريطة جيولوجية رقم GM-109C (Shaghab) هيئة المساحة الجيولوجية السعودية

طوبوغرافية منطقة الدراسة:

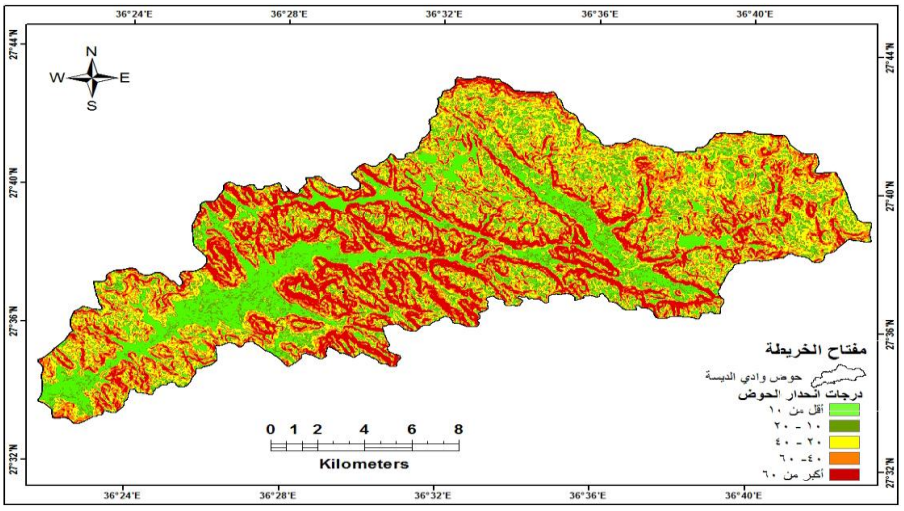
تتنوع منطقة وادي الديسة في طوبوغرافيتها بين الأودية السحيقة والجبال والتلال وقد قسمت المنطقة إلى ستة أحواض، يحتوي الحوض الأول (B1) على جبل الجهير الذي يتراوح ارتفاعه من 1700 إلى 2100 متر وهو يعتبر الأعلى ارتفاعا في المنطقة كما يوجد العديد من المجاري المائية التابعة لوادي قراقر والرمل الناعم، والحوض الثاني (B2) فيتكون غالبيته من الرمل الناعم وبعض الشجيرات والمزارع وتوجد قناة مائية رابطة بين وادي قراقر ووادي غمرة. الحوض الثالث (B3) يحتوي على المجرى المائي الرئيس لثاني أكبر أودية المنطقة بعد وادي الديسة وهو وادي قراقر كما يحتوي على جزء كبير من جبال قراقر التي يتراوح ارتفاعها من 1000م إلى 1200م وتنقسم جبال قراقر إلى قسمين شمالي وجنوبي ويعتبر وادي قراقر هو الحد الفاصل بينهما ويتراوح متوسط عرضة 300م ويقل كلما اتجهنا شرقا ويحتوي على نسبة كبيرة من الغطاء النباتي والأشجار بسبب وجود عينين ماء. الحوض الرابع (B4) ويوجد شمال الحوض الثالث ويحتوي على أجزاء أيضا من جبال قراقر السابق ذكرها ويعتبر هذا الحوض هو المجرى الرئيس لوادي غمرة ويحتوي على عين واحدة وهي عين غمرة حيث أن الوادي يظهر عليه ضيق المجرى المائي مقارنة بوادي قراقر والغطاء النباتي منتشر فيه بشكل كبير كما توجد المزارع على أكتاف مجرى الوادي. الحوض الخامس (B5) وهو الأصغر من حيث المساحة ويوجد به مسارات مائية متفرعة من وادي قراقر ويتميز بوجود تلعة تسمى تلعة فضواء يمر بوسطها مجرى مائي يظهر على السطح في بعض المواقع كما يحتوي الحوض في هذه المنطقة على مجموعة أشجار من الفواكه الحامضة، وأخر الأحواض (B6) فيه توجد قرية الديسة المنتشر بها مزارع الفواكه الحامضة والمجرى الرئيس لوادي الديسة وهناك عينين مائية هي عين الرايس وعين الردة ولهذا فان الغطاء النباتي كبير في هذه المنطقة لتوفر مصادر المياه المناسبة للزراعة ويحيط

بمجرى الوادي جبال الديسة التي تتراوح ارتفاعاتها من 700م إلى 1000م تقريبا وهي ذات تشكيل صخري مميز كما يوجد في هذا الحوض أجزاء كلا من جبال أم هشيم وجبل عتود وجبل قويعي وجبل أم الرضمة وجبل مزيد وتتراوح متوسط ارتفاعاتها 600م كما يبين شكل (3).



شكل (3) طبوغرافية حوض وادي الديسة

المصدر: من عمل الباحث استناداً إلى خريطة طبوغرافية رقم NG 37-1 أبو أراكة بمقياس (1:250.000) المساحة العامة، (2016م)



شكل(4): فئات درجات الانحدار بحوض وادي الديسة

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM30) و برنامج ArcGIS10

الخصائص المورفومترية لوادى الديسة:

تم باستخدام برنامج ArcGIS إيجاد درجات الانحدار، وتصنيفها من خلال خاصية SLOP، وبوحدة الدرجات خريطة (4). كما تم تقسيم درجات الانحدار إلى خمس فئات؛ ليتسنى تفسير نتائج هذه الدرجات، تؤثر درجات الانحدار بشكل مباشر في سلوك المجاري

النهرية، وعمليات الحت، والنقل، والإرساب. كما ترتبط درجات الانحدار بقيم التضرس. ووفقاً للدراسات المورفومترية التي تم الاطلاع عليها، فقد تبين أن درجة الانحدار تتناسب طردياً مع قيم التضرس، والتضاريسية النسبية، وقيمة الوعورة، بينما تتناسب عكسياً مع الرتبة، الجدول(1) يبين فئات الانحدار للحوض.

تم تحديد فئات الانحدار لحوض وادي الديسة استنادًا على ما يُظهر درجات الانحدار بشكل واضح، وهو ما يسمى بالموازنة البصرية. ويتبين من خلال الجدول (1) أن درجات الانحدار الأقل من عشر درجة قد شكلت مساحة 49.71كم2، وبذلك تستحوذ على 17.04% من إجمالي مساحة الحوض. أما الانحدارات التي وقعت ما بين 10-20 درجة فقد بلغ مجمل مساحتها في الحوض 40.02كم2، وشكلت نسبة 13.70%. وشكلت الفئة الواقعة ما بين 20-40 درجة أعلى نسبة في الحوض 26.78%. والانحدارات الشديدة جدًّا ما بين 40-60 شكلت مساحة 54.86كم2، وشكلت نسبة مقدارها 18.80% من مساحة الوادي الإجمالية. أما أعلى درجات الانحدار التي تم تصنيفها حسب ينج بأنها انحدارات جرفية، والتي تزيد عن 60 درجة فقد شكلت أقل مساحة 69.06كم2، وبنسبة 23.67%، وتعتبر النسبة الثانية من حيث المساحة، وهذا يدل على أن الوادي ذو انحدارات عالية من شديدة الانحدار إلى جرفية.

جدول (1) فئات درجات الانحدار بحوض وادي الديسة طبقاً لتصنيف ينج 1972م.

الرقم	فئة الانحدار	المساحة (كم2)	النسبة (%)	توصيف الانحدار حسب Yuong
1	اقل من 10	49.71	17.04	انحدار متوسط
2	20-10	40.02	13.71	انحدار فوق متوسط
3	40-20	78.16	26.78	انحدار شديد
4	60-40	54.86	18.80	انحدار شديد جداً
5	اكبر من 60	69.06	23.67	انحدارات جرفية
المجموع		292	100	

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM 30) لحوض وادي الديسة باستخدام برنامج ArcGIS10 وطبقا لتصنيف ينج

جدول (2) الخصائص المورفومترية لحوض وادي الديسة

الخصائص المساحية			
المساحة(كم^2)	طول الحوض(كم)	عرض الحوض(كم)	محيط الحوض(كم)
292	36.7	7.96	115.87
الخصائص الشكلية			
الاستطالة	الاستدارة	الشكل	الاندماج
0.53	0.27	0.22	1.93
الخصائص التضاريسية			
التضرس (م/كم)	التضاريسية النسبية	الوعورة	النسيج الطبوغرافي (مجرى/كم)	التحليل الهبسومتري

45	1.42	2.41	3.06		59.93
الخصائص المورفومترية لشبكة التصريف المائية					
رتب المجاري المائية	الكثافة التصريفية(كم)	التكرار النهري (رافد/كم)	نسبة التشعب	ثابت بقاء المجرى (كم^2/كم)	التعرج النهري
5	1.46	1.21	4.38	0.68	2

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الارتفاعات الرقمية (DEM 30) لحوض وادي الديسة استنادًا إلى برنامج ArcGIS10

الخصائص المساحية لحوض وادي الديسة:

تعتمد الدراسات المورفومترية على أبعاد الحوض، باعتبارها الأساس الذي يُبنى عليه تفسير الخصائص المورفومترية، فأبعاد الحوض تعطي واقعاً طبيعياً لتحليل العوامل المشكلة له، كالمناخ، والتربة، ونوعية الصخور، والتركيبة الجيولوجية. وتبلغ مساحة حوض وادي الديسة نحو 292 كم2، ويمتد بطول يصل إلى 36.7 كم، وبمحيط يصل إلى 115.87كم، أما متوسط عرض الحوض فيبلغ 7.96كم، حيث إن مساحة الحوض اتجهت نحو الأطوال، وليس العرض.

الخصائص الشكلية لحوض وادي الديسة:

معامل الاستطالة: هو طول قطر دائرة بنفس مساحة الحوض (كم) على أقصى طول للحوض (كم)، "وكلما تباعدت النسبة عن واحد صحيح (تعني الاستدارة الكاملة) كانت الاستطالة أكثر وضوحًا وطولاً، وتدل الاستطالة على التوزيع المساحي غير المنتظم للحوض، الذي يتأثر بالبنية الجيولوجية والخصائص الصخرية من حيث مقاومتها للنحت النهري"(مشتهى وآخرون، 2003)، ويبلغ معامل الاستطالة 0.53، وعلى هذا تدل قيمة المعامل على أن الوادي شبه مستطيل.

الاستدارة: هي معامل آخر لمعرفة شكل الحوض، وهي عكس الاستطالة، وتعرّف بأنها مساحة حوض ما (كم2) على مساحة دائرة يساوي محيطها محيط الحوض (كم2)، وتتراوح قيمته بين (0-1)، كلما اقتربت القيمة من الواحد كان شكل الحوض دائريًا، "وكلما قلت القيمة دل على تعرّج القنوات المائية، لذلك فإن نسبة الاستدارة تصف مدى تعرّج خطوط تقسيم المياه وارتفاع نسبة الاستدارة تدل على أن المرحلة الحتية التي يمر بها النهر متقدمة من خلال تطور النحت الجانبي والتراجعي"(الحسبان وزريقات، 2015)، ومن قيمة معامل الاستدارة البالغة 0.27 يظهر أن شكل وادي الديسة مستطيل الشكل.

معامل الشكل: هو نسبة العلاقة بين مساحة الحوض (كم2) على مربع طول الحوض (كم2)، ويمثل مقياساً للعلاقة بين عرض الحوض وطوله، كما يعبر عن مدى انتظام عرض الحوض إلى طول امتداده من نقطة المنبع إلى نقطة المصب. وتبلغ قيمة معامل الشكل لحوض وادي الديسة 0.22، وهذه القيمة تدل على تذبذب شكل الحوض، وعدم انتظام محيطه.

معامل الاندماج: "يستخدم هذا المعامل لتوضيح العلاقة بين عرض الحوض وطوله" (مشتهى وآخرون، 2003)، وتكون القيم عادةً أكبر من الواحد الصحيح، فكلما كانت القيمة تقترب من الواحد كان الحوض أقرب إلى الاستدارة، وعند بلوغها واحد يكون الوادي كامل الاستدارة. أما إذا كانت القيم أكبر من الواحد فأن الحوض يكون غير متناسق الشكل، ويشير إلى زيادة تعرج المحيط، وتذبذبه، وتبلغ قيمة معامل الاندماج 1.93، وهي بذلك تؤكد ما تم قياسه لمعامل الاستطالة، والاستدارة، ومعامل الشكل؛ ولهذا فأن الوادي مستطيل، ويوصَف بأنه متعرج، وغير متناسق الشكل.

الخصائص التضاريسية لحوض وادي الديسة:

تعتبر من الأساسيات لفهم الخصائص التضاريسية، وتعطي الباحث العديد من المؤشرات المهمة على العمليات الجيومرفولوجية، كالنحت والترسيب.

بلغ معامل التضرس للحوض 45 م/كم، وهذه القيمة تدل على أن الوادي شديد التضرس نسبياً، كما تدل على أن دورة الوادي التحاتية في مرحلة النضج، إضافةً إلى أن كثرة الالتواءات والانكسارات الموجودة في الحوض وشدة انحدار الوادي جعل من معامل التضرس قيماً ليست منخفضة على مستوى الأحواض الثانوية. وتدل أيضاً على مدى تأثر تضرّس الوادي نسبةً إلى طوله، فتدل القيم العالية على شدة تضرس الوادي، وتأخر عمليته الحتية. "والتضرس المنخفض القيمة يدل على أن شدة تدرج التيار المائي خفيفة في الحوض (Sujatha وآخرون،2015)"

قيمة التضاريس النسبية للحوض بلغت 1.42، وتعبّر عن العلاقة المتبادَلة بين قيمة الفرق في الارتفاع (أعلى نقطة وأخفض نقطة) في الحوض إلى الطول الحقيقي للوادي على شكل نسبة مئوية، وهذه النسبة تنبئ عن أن الدورة الجيومرفولوجية قد قطعت شوطاً في تضاريس الحوض، كما أن هذه القيمة تأثرت بالبنية الجيولوجية والصدوع والفواصل بين صخور الحجر الرملي، والانحدارات المرتفعة لحوض الوادي وفروعه.

تشير قيمة الوعورة إلى مدى تضرس الحوض، ثم مدى انحراف المجرى المائي فيه، بالاعتماد على كثافة الصرف الطولية للحوض، وارتفاع هذه القيمة يعني شدة التضرس وسيادة التعرية المائية ونقل الرواسب من المنابع العليا للأحواض إلى أسفل المنحدرات (برقان،2015م). وتوضح درجة الوعورة مقدار تقطع سطح الحوض بفعل الأودية...وتدل قيمة الوعورة على زيادة التضرس الحوضي إلى جانب زيادة أطوال المجاري على حساب المساحة (أبو رية، 2007م)، حيث بلغت قيمة الوعورة 2.41، وهي قيمة مرتفعة تدل على أن صخور حوض وادي الديسة هي من الحجر الرملي غير الصلب، وكذلك تدل على وجود الشقوق الكثيرة والفواصل في الحوض، كما أن الدورة الجيومرفولوجية الحتية قد تجاوزت مرحلة الشباب، وبذلك فالوادي في مرحلة النضج الحتية.

النسيج الطبوغرافي بحسب (Horton 1945) هو مجموع أعداد أودية الحوض من مختلف الرتب مقسوماً على محيط الحوض (كم). ويؤثر في النسيج الحوضي مجموعة من العوامل أهمها نوع السطح والمناخ والظروف التكتونية ومرحلة تطور الحوض التي يمر بها (أبو رية، 2007م). ويفيد في تفسير بُعد المجاري المائية أو قربها من بعضها البعض (سلوم،2012م). وقيمة النسيج الطبوغرافي في وادي الديسة تبلغ 3.06 مجرى/كم، وتدل هذه القيمة على أن وادي الديسة خشن التضاريس حسب جدول الفئات لتصنيف (سميث 1950م)، نتيجةً للبنية الجيولوجية الضعيفة التي تسببت فيها كثرة الشقوق والصدوع والفواصل وهشاشة الصخور من الحجر الرملي، الذي يوصَف بأنه شديد النفاذية للمياه، وبالتالي تسربها، وهذا يؤدي إلى تقليل الجريان السطحي.

التحليل الهبسومتري: يُعنى بالمرحلة الحتية التي وصل إليها الحوض، أو أي جزء من أجزائه. ويستخدم لفهم العلاقة ما بين طبوغرافية الحوض المائي، وتعرية المجاري المائية، وتحديد الفترة الزمنية التي قطعتها أحواض التصريف في دورتها الجيومرفولوجية. ويتم الاستعانة بأهم المتغيرات الكمية وهو التحليل الهبسومتري، ولأجل ذلك فهناك طريقتان: (العبدان، 2006م).

الطريقة الحسابية: وتسمى التحليل الهبسومتري، ويتم ذلك عن طريق حساب الارتفاع النسبي على المساحة النسبية للحوض، وقد قسم (Strahler 1952) قيمة التحليل الهبسومتري إلى فئات لمعرفة المراحل التي يمر بها الحوض، كالتالي: أقل من 40 مرحلة الشيخوخة، ومن 40 إلى 60 مرحلة النضج، ومن 60 إلى 80 مرحلة الشباب، وقد بلغ قيمة التحليل الهبسومتري 59.93، وبذلك يكون وادي الديسة في مرحلة النضج أو في بدايات مرحلة النضج ونهايات مرحلة الشباب.

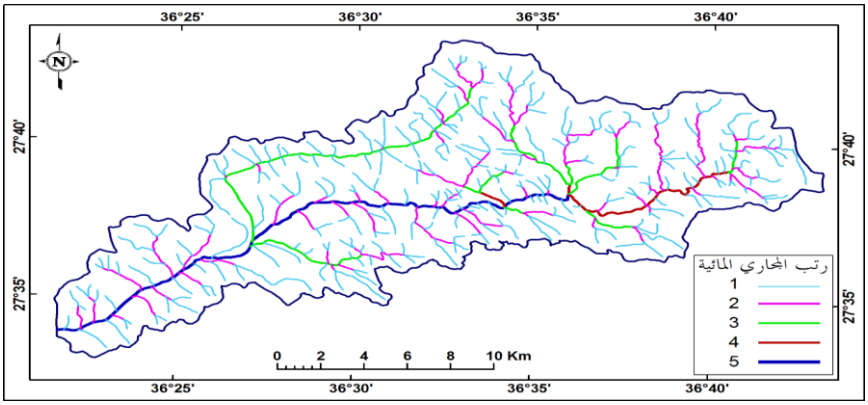
الخصائص المورفومترية لشبكات الروافد النهرية:

من خلال الزيارات الحقلية، وتحليل الخرائط الطبوغرافية، وصور الأقمار

الاصطناعية، وباستخدام بيانات نماذج الارتفاعات الرقمية بدقة (DEM 30) متر، تم استخلاص المجاري المائية، وتحديد الوضع الهيدرولوجي لحوض وادي الديسة وتحديد مسارات الأودية والشعاب ضمنه، وتحديد الخصائص المورفومترية للحوض.

رتب المجاري المائية وأطوالها:

تم باستخدام نظام المعلومات الجغرافية (ArcGIS) استخلاص رتب المجاري المائية باستخدام طريقة (Strahler 1957)، والتي بلغت الرتبة الخامسة، الشكل(5). كذلك حساب أطوال المجاري المائية لكل رتبة، الجدول رقم (3). وقد بلغ أطول رافد في الحوض 66.070 كم، أما الطول المثالي للرافد فبلغ 32.40 كم.



شكل(5): رتب المجاري المائية لحوض وادي الديسة.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الارتفاعات الرقمية (DEM 30) للحوض استنادا الى برنامج ArcGIS10

جدول (3): رتب المجاري المائية وأطوالها بوادي الديسة

الرتب النهرية	كمية المجاري	مجموع الأطوال(كم)
1	271	251.68
2	69	90.71
3	11	45.64
4	3	11.79
5	1	28.24
المجموع	355	428.24

المصدر: بالاعتماد على الارتفاعات الرقمية (DEM30) للحوض استنادًا إلى برنامج ArcGIS10 بتصرف الباحث

التكرار النهري: يعتبر من المقاييس التي توضح مقدرة الحوض على تجميع مياه الانسياب السطحي. كما يعتبر مقياساً لنسيج أحواض التصريف، ويعبّر عن النسبة بين عدد المجاري المائية على مساحة الحوض، وللعوامل الطبيعية كالمناخ والبنية الجيولوجية أثر كبير في قيمة التكرار النهري، كما في أودية المناخ الجاف وشبة الجاف (سقا،2011م). كما هو الحال في وادي الديسة-فإن قيمة التكرار النهري تكون منخفضة، وتبلغ قيمة التكرار النهري للوادي 1.21 رافد/كم2، وهذا يبين أن الوادي في دورة النضج الحتية.

كثافة التصريف: يُقصَد بكثافة التصريف درجة التفرع، وانتشار الشبكة النهرية ضمن مساحة محددة، وتعبر عن أثر كل نوع من الصخر والتضاريس وكثافة الغطاء النباتي في تقطع سطح الحوض. وبصفة عامة فإن القيم المنخفضة لكثافة التصريف تعبّر عن أحواض ذات تكوينات سطحية عاليةً النفاذية، والعكس صحيح (أبو العينين،1966م)، تبلغ كثافة حوض وادي الديسة نحو 1.46 كم/كم2، وهي كثافة متوسطة، تأثرت بطول المجاري بالحوض، وزيادة تعرجاتها، إضافةً إلى شدة نفاذية التربة الموجودة فيه.

ثابت بقاء المجرى: يعبر عن النسبة بين الوحدة المساحية اللازمة لتغذية الوحدة الطولية الواحدة من مجاري الشبكة، فإذا كانت قيمته مرتفعة دلت على كبر مساحة حوض الوادي على حساب وحدة طول المجاري المائية (أبو رية، 2007م)، وتبلغ قيمة ثابت بقاء المجرى لحوض وادي الديسة 0.68كم2/كم، مما يعني أن كل واحد كيلومتر من أطوال المجاري تغذيه مساحة تقدر ب 0.67كم2، وهي مساحة كبيرة تدل على أن الحوض قابل للتمدد والاتساع نظراً لأنه في مرحلة النضج الجيومورفولوجي.

نسبة التشعب: يمكّن من الاستدلال على العوامل المتحكمة في معدل التصريف المائي للأودية، وبحساب عدد المجاري في مرتبةٍ ما فإن قسمة عدد المجاري في المرتبة التي تليها، وكلما زادت نسبة التشعب للوادي قلّت مؤشرات ودلالات حدوث الفيضان والعكس. ويرى (Strahler1964) أن نسبة التشعب تتراوح بين (3-5) في حال تجانس التركيب الصخري للحوض، في وادي الديسة بلغت 3.51 كما تشير القيم في جدول (4)، لذلك فأن نمط التصريف لا يتأثر كثيراً بالبنية الجيولوجية، كما لا يعتبر الحوض مصدراً لمخاطر السيول.

جدول (4): نسب التشعب للأحواض الفرعية لوادي الديسة.

الرتبة	عدد المجاري	قيمة التشعب	أعداد المجاري لكل رتبة	النسبة× عدد مجاري رتبتين متتاليتين
الأولى	271			
الثانية	96	4.37	367	1603.79
الثالثة	11	4.42	107	472.94
الرابعة	3	4.42	14	61.88
الخامسة	1	4.33	4	17.32
المجموع	382	17.54	492	2155.93
معدل نسبة التشعب الموزون			4.39	
متوسط نسبة التشعب			3.51	

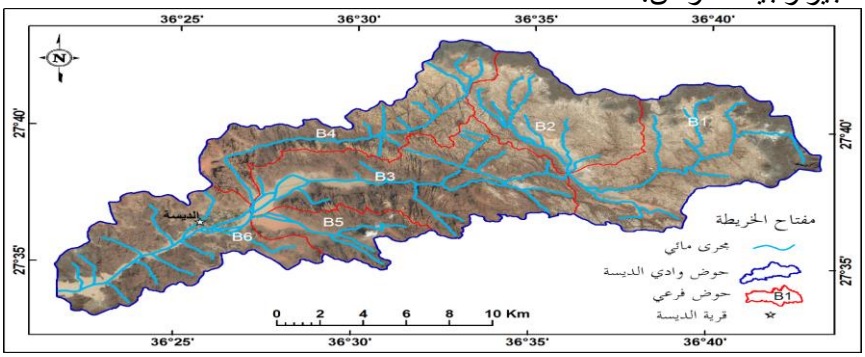
المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الارتفاعات الرقمية (DEM30) للحوض استنادا إلى برنامج ArcGIS10

التعرج النهري (الانعطاف): يُعرَّف التعرج النهري بأنه: "النسبة بين طول المجرى النهري وطول الخط المستقيم الواصل بين نقطة المصب ونقطة المنبع" (ريان، 2014م: 185)، وهو أحد أنماط المجاري المائية التي تعود إلى وجود العوائق المائية، كالنباتات والصخور التي تعيق الجريان المائي وتزيد من عملية النحت من جانب، والترسيب من جانب آخر، كما أن للصدوع والفواصل دورًا كبيرًا أيضاً في تعرج الوادي، حيث أن معامل التعرج النهري يساعد في فهم المرحلة الحتية التي يمر بها الحوض، فكلما زادت قيمة التعرج النهري دل على تقدم المرحلة الحتية (المغازي، 2015).

ويبلغ التعرج النهري لحوض وادي الديسة(2)، بحسب تصنيف (Schumm1956) نجد أن وادي الديسة بشكل عام متعرج وكثير الالتواء، وذلك لكثرة

الفواصل والشقوق والصدوع التي فرضت على الوادي الكثير من الالتواءات، إضافة إلى أن الوادي في مرحلة النضج الحتية، وهذا ما أثبتته الخواص المورفومترية المستخرجة لحوض وادي الديسة.

أنماط التصريف بوادي الديسة: تعتبر أنماط التصريف من الخصائص الجيومرفولوجية المهمة، والتي تبين البنية الجيولوجية لوادي الديسة، لذلك تختلف هذه الأنماط باختلاف البنية الجيولوجية، والظروف المناخية، والطبوغرافية والانكسارات والفواصل والشقوق ومناطق الضعف الصخري. وتنتمي الروافد النهرية بحوض وادي الديسة إلى نمطين رئيسيين هما: المستطيل(المتعامد) في الأحواض الفرعية رقم (B3،B4،B6)، والمتوازي في الأحواض الفرعية رقم (B1،B2،B5). فالنمط المتوازي يدل على المرحلة التي يمر بها الوادي بداية النضج، أما المستطيل فيعبر الانكسارات والشقوق وضعف التكوين الصخري، حيث تحاول الوديان النهرية أن تثبّت امتداداتها فوق مناطق الضعف تلك. ويحدث أن تأخذ المفاصل في المنطقة نظاماً متعامداً ينعكس بدوره على شكل التصريف (الدليمي، 2005م، ص 288)، حيث تلتقي الأودية مع بعضها بزاوية قائمة تقريباً، وهذا يدل على كثرة الالتواءات والانكسارات في الوادي، إضافة إلى ضعف البنية الجيولوجية للحوض.

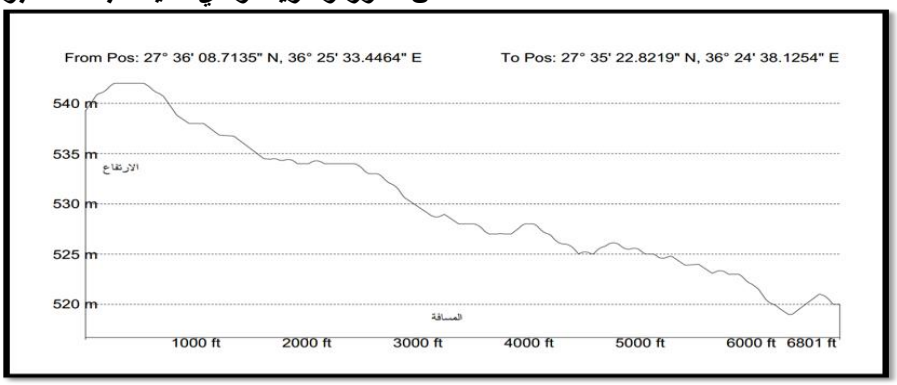


شكل(6): حوض وادي الديسة والأحواض الفرعية وأنماطها في التصريف

المصدر: من عمل الباحث استناداً إلى برمجية ArcGIS 10 وبالاعتماد على الارتفاعات الرقمية 30م وخرائط land sat

المقطع الطولي لوادي الديسة:

يعتبر من المؤشرات المهمة للدلالة عن المرحل الجيومرفولوجية التي تمر بها الأودية، من حيث التكوينات الجيولوجية المختلفة، ودرجة صلابتها، والفعل الحيوي للمياه الجارية؛ لما لهذه العوامل من تأثير على مدى انسيابية المقطع الطولي، وفي شكل (7) يبين أن المقطع الطولي لوادي الديسة محدب، وهذا يدل على أنه في مرحلة النضج المبكر، وهي مرحلة تسود فيها المظاهر الحتية، وهذا ما تم الكشف عنه سابقاً من تحديد أنماط وادي الديسة، وكان قد وُصفت ثلاثة أحواض فرعية بأن لها نمط متوازي التصريف (الدليمي، 2005م، ص292).

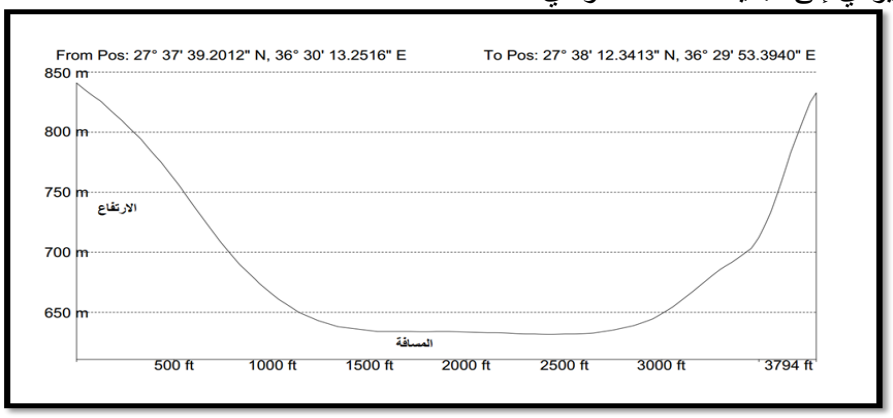


شكل(7): مقطع طولي لأسفل وادي الديسة

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Global mapper v.16

المقطع العرضي لوادي الديسة:

للمقاطع العرضية للأودية أهمية بالغة، كونها تعكس خصائص الانحدار لجوانب الأودية، مما يجعل علاقتها بتنوع العمليات الجيومرفولوجية -كالتجوية والتعرية والانزلاقات الأرضية، وتساقط الصخور-قوية. ونلاحظ في شكل (8) أن المقطع ينحدر من ارتفاع 800م في وسط الوادي، وفي الجانبية يصل الارتفاع إلى 1120م تقريباً، وفي الجانبين التشكيلات الجيومرفولوجية المميزة من الموائد والمدرجات الصخرية، ويتمثل الانحدار الشديد في جانبي الوادي. كما نلاحظ تقعر الوادي في المجرى، وهذا دليل آخر يضاف إلى الأدلة السابقة في هذا الفصل من خلال شدة التعرية النهرية في قاع المجرى وعلى جوانب الأودية، مما يؤدي إلى تجديد نشاط هذا الوادي.



شكل(8): مقطع عرضة لوادي الديسة

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Global mapper v.16

الخلاصة والتوصيات

تم خلال هذا البحث تم التعرف على الخصائص المورفومترية لوادي الديسة ومعرفة نسيج الوادي والمرحلة الحتية التي وصل لها من حالة الاتزان بين النحت والإرساب في مرحلته المتوسطة بين الشيخوخة والشباب وهي مرحلة النضج.

أما التوصيات فهي على النحو التالي:

- عند إجراء دراسات مورفومترية لحوض وادي ما يجب المقارنة بينه وبين الأودية الأخرى المجاورة باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية.
- ضرورة استخدام نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية لا سيما في الدراسات الجيومرفولوجية المتعلقة بالخصائص المورفومترية.
- يجب الاستفادة من دراسات الخصائص المورفومترية في بناء قواعد المعلومات الجغرافية.
- يمكن الاستفادة من هذه النتائج في دراسات المخاطر الجيومرفولوجية والجيولوجية.

قائمة المراجع

1. أبو العينين، حسن سيد أحمد (1966)، أصول الجيومورفولوجيا.. دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية.
2. أبو رية، أحمد محمد أحمد (2007م)، المنطقة الممتدة فيما بين القصير ومرسى أم غيج دراسة جيومرفولوجية، جامعة الإسكندرية، كلية الآداب، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه. صفحة: 53، 54.
3. برقان، محمد عبد الله عادل (2015)، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية- نابلس، كلية الدراسات العليا، دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وداي غزة والحصاد المائي لحوضه الأعلى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، ص94.
4. الحسبان وزريقات (2015)، بحث منشور، العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 12، الخصائص المورفومترية لحوض نهر الزرقاء في الأردن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج التضرس الرقمي، صفحة 1285.
5. الدليمي، خلف حسين (2005م)، التضاريس الأرضية: دراسة جيومرفولوجية عملية تطبيقية، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.
6. سقا، عبد الحفيظ محمد سعيد(2015م)، الجغرافية الطبيعية للمملكة العربية السعودية، الطبعة الرابعة، شركة كنوز المعرفة للنشر والتوزيع، جدة.
7. سلوم، غزوان (2012)، حوض وادي القنديل (دراسة مورفومترية)، مجلة جامعة دمشق–المجلد 28 -العدد الأول، ص407.
8. العبدان، رحيم (2006)، شدة تضرس الحوض النهري باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، جامعة بغداد.
9. مشتهى، عبد العظيم قدوره. وأبو عمره، صالح. والباز، عبد القادر نصر (2003م)، بحث منشور، مجلة البحوث الجغرافية، غزة بفلسطين، بعض الخصائص المورفومترية لوادي غزة باستخدام النمذجة الرقمية لنظم المعلومات الجغرافية، ص 56.
10. المغاري، باسم عبد الرحمن خليل (2015)، رسالة ماجستير، بكلية الآداب-الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الحسي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (دارسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية).