محمية روضة التنهاة

نجـــلاء عبدالله السبيعي*

د. عبير شريف سلمان**

الملخص:

تعرف المملكة العربية السعودية بنظامها البيئي الصحراوي؛ ذي الموارد الطبيعيـــة المحـــدودة، مـــع الظروف المناخية القاسية؛ مما يجعلها أكثر عرضة، وأسهل تأثراً بالتغييرات السلبية التي تنتج عن الســـلوك البشري غير المقنن، وتأثيراته طويلة الأمد على البيئة الطبيعية والمناخ بشكل عام، وتهـــدف الدراســـة إلـــى تحديد النتائج الإيجابية للاهتمام بالبيئة وبرامج حمايتها في محمية روضة التنهاة، والعمل على التوسع في هذه البرامج، بالإضافة إلى إثراء هذا المجال العلمي بدراسات متخصصة بالمناطق المحمية، وإبراز التغييـــرات النباتية بها، ولقد تم اتباع المنهج الموضوعي، والأسلوب الإحصائي والميداني للتعرف على منطقة الدراســـة بتفاصيلها الطبوغرافية، والجيومورفولوجية، والحيوية، مع القيام بالجولات الميدانيـــة، وباســـتخدام أســـاليب التحليل الهيدرولوجي، وتحليل مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) تم التوصل الى عـــدة نتـــائج مـــن أبرزهـــا: انخفاض معدل التساقط السنوي على الحوض المائي المغذي للفيضة، ونظرا لأنها منطقـــة منخفضـــة عمـــا حولها فهي قليلة الارتفاعات حيث تتراوح مناسيبها بين (٥٥٠-٦١٠م)، ومن ثم تنتهي إليها الشعاب والأودية لتصب فيها؛ مما جعل وضع سياج حولها خياراً صائباً أثر بشكل إيجابي على الحفاظ على الغطـــاء النبـــاتي داخل الفيضة لسنوات طويلة مقارنة مع مثيله خارج أطارها السياجي، وخلصت الدراسة الى الأثر الإيجـــابي للاهتمام بالبيئة، وضرورة تعميم هذه المبادرات على المناطق المتدهورة بيئياً، ورفع مستوى الوعي البيئـــي لدى سكان المحميات الطبيعية لضمان تعاونهم، مع العمل على رفع كفأة العاملين في مجالات البيئة، وســـن المزيد من القوانين لاستمرار التغير الإيجابي في محمية روضة التنهاة، والعمل على دراسة تشجير المناطق الحدودية بين رمال الدهناء والروضة لمنع الزحف الرملي على الأجزاء الشمالية منها.

(المجلة الجغرافية العربية، المجلد (٥٣) العدد (٧٩) يونيو ٢٠٢٢، ص ص ٣٩١-٤١٦)

الكلمات الدالة: محمية طبيعية، تحليل مؤشر الغطاء النباتي، تحليل هيدرولوجي.

---

* ماجستير نظم معلومات جغرافية، كلية الآداب – جامعة الملك سعود (المملكة العربية السعودية).

** أستاذ مساعد في قسم جغرافيا، كلية الآداب – جامعة الملك سعود (المملكة العربية السعودية).

للتواصل: e-mail: najlaaas86@gmail.com & abalsalman@ksu.edu.sa

المقدمة:

شهد العالم نموا سكانيا مضطردا مرجعه إلى التطور في الخدمات الصحية، وارتفاع المستوى المعيشي، الذي دفع بالإنسان إلى التوسع العمراني المتزايد على حساب المناطق البيئية الطبيعية، التي تتعرض للتهديد من جراء سوء استخدام الموارد الطبيعية، والاضطرابات البشرية المتزايدة باستمرار، ويلعب تقييم الضعف البيئي العالمي (Global EV, GEV) الناجم عن الاضطرابات الطبيعية والبشرية على حد سواء دورًا رئيسيًا في توفير معلومات قيمة حول الخلفية البيئية لتصميم تدابير سياسية مناسبة لتحسين البيئة واستعادتها (Anh Nguyen, 2019)، وهذا أدى بالحكومات من مختلف أنحاء العالم إلى إقامة مناطق بيئية طبيعية تعرف بالمحميات الطبيعية يمنع فيها ممارسة النشاط البشري من البناء والسكن والصيد، وتطور هذا المفهوم لحماية البيئة، وتم تبنيه من قبل العديد من الحكومات والمنظمات، وخاصة ما يتعلق بتدهور البيئات الجافة وتصحرها، بعد مؤتمر الأمم المتحدة الدولي في نيروبي عام ١٩٧١، الذي سلط الضوء على هذه المشكلة (الوليعي، ١٤٢٣).

تتميز المملكة العربية السعودية بموقع جغرافي مميز بين ثلاث نطاقات جغرافية حيوية، بالإضافة لاتساع مساحتها حيث تشغل أربعة أخماس شبه الجزيرة العربية بمساحة تقدر بنحو ٢٠٠٠٠٠٠ كيلومتر مربع (الهيئة العامة للإحصاء، الرياض، ٢٠١٩)، ولذلك فإن التباين في التكوين الجيولوجي هو أبرز ما يميزها، مع تنوع مظاهر السطح، والمناخ، وهذا ما يفسر وجود نظم بيئية وبرية وبحرية متنوعة، بالإضافة إلى الوحدات البيئية المتباينة التي تحتوي على أصناف عديدة من النباتات والحيوانات؛ كالبيئة البحرية، بما تحتويه من أعشاب بحرية، ونباتات شوره وقرم وقندل، وشعاب مرجانية، وخلجان، ومستنقعات مالحة، وبيئات برية طبيعية؛ كالجزر، والأودية، والجبال، والغابات الجبلية، والحرات، والسهول، والصحاري الحصوية، والصحاري الرملية (الوليعي، ١٤٢٣).

لقد أدركت المملكة أهمية المحافظة على البيئة الطبيعية، وبدأ ذلك مع إرسال الملك سعود سنة ١٩٦٤ لمجموعة من الحيوانات البرية من الظباء والمها العربي والوعول إلى حديقة سان دييغو في الولايات المتحدة الامريكية خوفاً عليها من الانقراض (مكتبة حديقة سان دييغو، ٢٠١٩)، كما أسس الملك خالد منتزه الثمامة البري، الذي تحول لاحقاً إلى مركز الملك خالد لأبحاث الحياة الفطرية، وفيها عدد كبير من الحيوانات المهددة بالانقراض، وتوجت هذه الجهود في عهد الملك فهد بتأسيس الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها في ابريل عام ١٩٨٦ (الهيئة السعودية للحياة الفطرية)، وتضم منطقة الرياض بعضاً من هذه البيئات الغنية بتنوعها الإحيائي مثل الروضات والأودية والسهول والكثبان الرملية، والأحياء الفطرية من نباتات

وحيوانات مرتبطة بالبيئة التي تعيش فيها، حيث تعتمد النباتات والحيوانات في حياتها على ما توفره لها بيئتها؛ فتنعكس كل الظروف البيئية على الأنواع الفطرية فيها (العودات وآخرون، ١٤١٧).

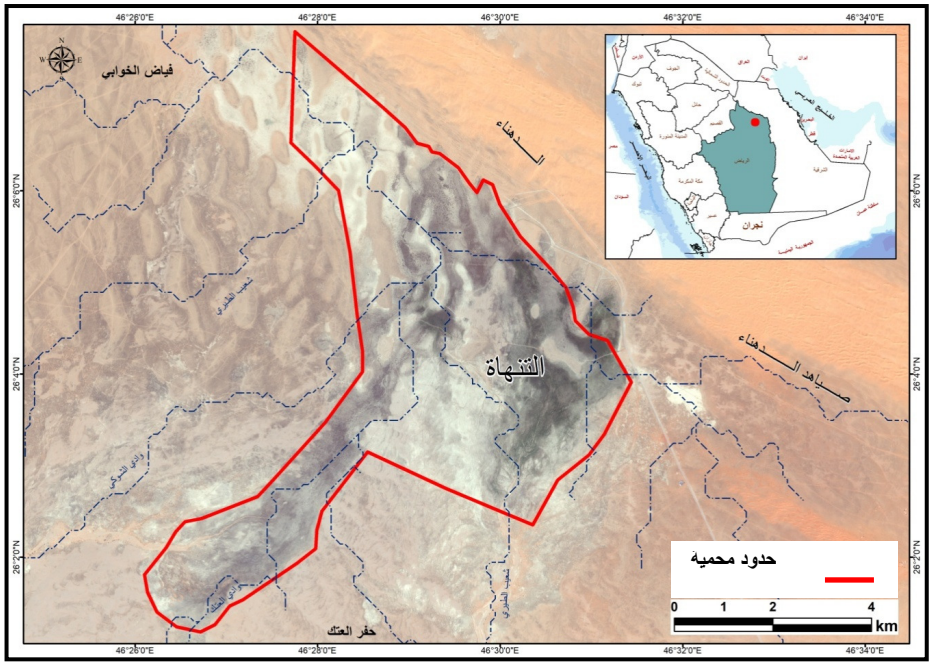
وقد كان من ضمن قرارات هذه الهيئة اختيار روضة التنهاة من ضمن مناطق الحماية البيئية الطبيعية في المملكة العربية السعودية، ولأهمية الغطاء النباتي الطبيعي الذي تضمه هذه الروضة مقارنة بما يحيط بها من بيئات صحراوية جافة، ونظراً لأهميتها الجغرافية، حيث يمكن دراسة التغير قبل التسييج للحماية من النشاطات البشرية غير المقننة، وتأثيرها على الغطاء النباتي والفطري بشكل عام في روضة التنهاة، وهناك عدة دراسات لتقويم دور الحماية في المحافظة على الغطاء النباتي من خلال دراسة الغطاء النباتي في المحمية، وما جاورها قبل فرض الحماية، وتحديد العوامل البيئية (الطبيعية – البشرية) المحيطة بالغطاء النباتي، ومتابعة التغير في الغطاء النباتي في فترة ما قبل الحماية وبعد الحماية، وذلك لمحمية محازة الصيد والتمريات (الجميعي، ٢٠٠٢؛ و الرويلي، ٢٠٠٣)، وكما هو الحال في دراسة طبيعة جزيرة موريشيوس البحرية والمحمية الطبيعية فيها (Ile aux Aigrettes) حيث يتضح التباين بين البيئة البكر والمأهولة بالبشر في الجزر الصغيرة، وتأثير ذلك في الحفاظ على الطبيعة أو تدميرها (Krieg, 2018)، وتلعب نظم المعلومات الجغرافية دوراً مهماً في تحديد المناطق الأكثر أولوية لوضعها في نطاق المحميات الطبيعية، وذلك بتحديد معيارين مهمين لهذا التحليل وهما: ثراء الأنواع الحية في المنطقة المعنية وندرة الأنواع، حيث يتم تقييم تمثيل هذه الأنواع على المواقع الجغرافية باستخدام أدوات نظم المعلومات الجغرافية GIS (Woodhouse, 2000).

وتهدف الدراسة إلى توضيح نتائج التأثيرات الإيجابية للاهتمام بالبيئة، والأثر الملموس لذلك الاهتمام، والمبادرات على مر السنوات، وإمكانية تطبيق ذلك بشكل أوسع على مناطق أكبر مساحة، مع اختلاف آليات الحماية الفطرية، وأيضاً إثراء الدراسات في مجال الغطاء النباتي لروضات منطقة الرياض.

٢) منطقة الدراسة:

تتناول هذه الدراسة محمية روضة التنهاة التي تقع في شمال مدينة الرياض بنحو ١٨٥ كيلومتر، وتحدها من جهة الشمال والشرق رمال الدهناء، وتحدها من جهة الجنوب فياض الخوابي، ووادي ومنطقة حفر العتك، ويحدها من جهة الغرب وادي الشوكي والطيري، وتبلغ مساحتها ٣٣ كم^{٢}.

تم تحديد منطقة الدراسة بناء على السياح حول الروضة الذي تم بناءه سنة (١٩٨٦) من قبل خادم الحرمين الشريفين الملك فهد بن عبد العزيز رحمه الله (البيئة والتنمية، ١٩٩٧)، وتنحصر المحمية محل الدراسة بين دائرتي عرض ٨٩,٩٩ً ١٢ َ ٢٦° و ٩٧,٠٦ً ٠١ َ ٢٦° شمالاً، وبين خطي طول ٥٠,٤٠ً ٤٣ َ ٤٦° و ٣٩,٥٥ً ٥٢ َ ٤٦° شرقاً، كما في الشكل (١).



شكل (١) : موقع منطقة الدراسة.

المصدر: من اعداد الباحثتين باستخدام برنامج ArcGIS, 10.3.

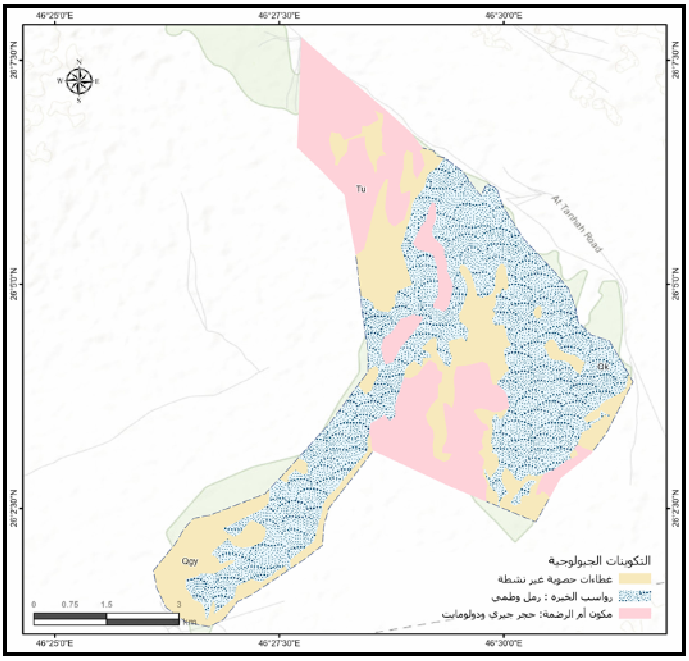
وجيولوجياً تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق الرف العربي، والذي يمثل طبقات صخور رسوبية ترسبت في قيعان البحار التي كانت تغمر شرق ووسط المملكة العربية السعودية، وتتألف معظم الطبقات من الصخور الجيرية التي تعرضت للإلتواء والتصدع خلال الحركات التي أصابت الأجزاء الغربية من المملكة، ويغطي الرف العربي ٧٠٪ من مساحة المملكة (Chapman, 1978).

وتعود فيضة التنهاة في مجملها إلى حقبة السينوزوي، ويغطي معظم سطحها رواسب الزمن الرابع (رواسب الخبرة التي تتألف من الرمل والطمي) بمساحة ١٨,٠٢ كم^{٢} من مساحة

المحمية، بالإضافة إلى الغطاءات الحصوية غير النشطة بمساحة ٩,٤٨ كم٢، بينما تبلغ مساحة تكوين أم الرضمة (الذي يتألف من الحجر الجيري والدلوميت) نحو ٩,١٦ كم٢ من إجمالي مساحة الفيضة.

وتعد رواسب بطون الأودية بمثابة رواسب تنتمي إلى الزمن الرابع على الأرجح، وهي رواسب ناجمة عن العمليات المختلفة للتعرية المائية التي تحدث فى روافد هذه الأودية، وتتكون هذه الإرسابات من الحصى والطين الحصوي والغرين والإرسابات الرملية، وتتكون أرضية قيعان الأودية من إرسابات خشنة، كما يتألف الرمل والحصى من أحجار كوارتزية بالإضافة إلى أحجار كلسية (المديهيم، ٢٠٠١).

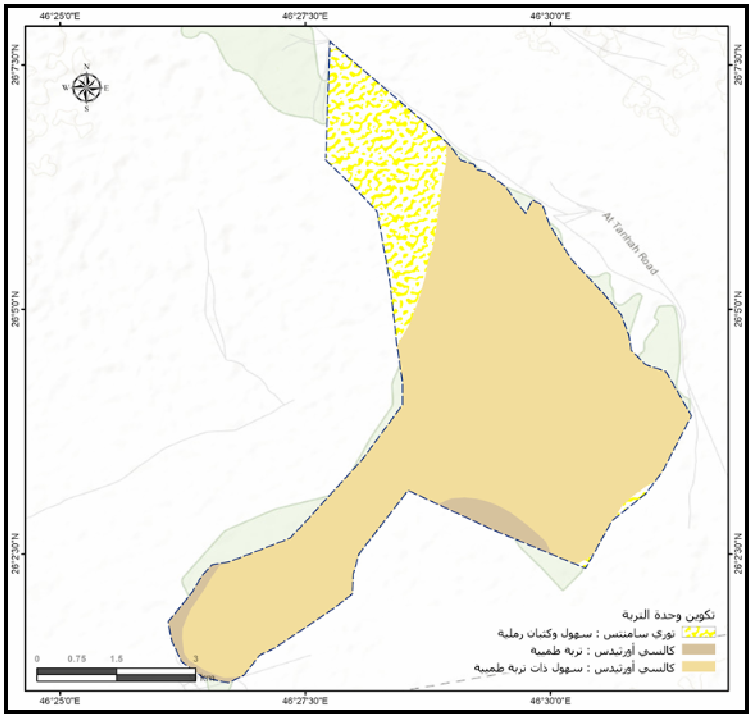
وعن التكوينات الجيولوجية (شكل ٢) التى ترجع إلى عصري الباليوسين والأيوسين الأدنى من دهر الحياة الحديثة، تأتى صخور تكوين أم الرضمه، التى تتألف من طبقات من صخور الحجر الجيري والدلوميت، ويختلف سمك هذا التكوين من مكان لآخر، ويبلغ حوالي ٤٩٠م في المنطقة الشرقية (بيومي).



شكل (٢) : التكوينات الجيولوجية في فيضة التنهاة.

المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على (وزارة البترول والثروة المعدنية) باستخدام برنامج ArcGIS, 10.3.

وبالنسبة لنوع التربة في فيضة التنهاة (شكل ٣) فإن نسبة ٨١,٣٧% من إجمالي مساحتها بما يعادل ٢٩,٨٣ كم^{٢} ، هى من نوع كالسي أورثيدس (سهول ذات تربة طميية)، تليها بنسبة ٥,٦% ومساحة ١٥,٢٩ كم^{٢} نوع توري سامنتس (سهول وكثبان رملية)، ثم بنسبة ٣,٠٤% ومساحة ١,١٢ كم^{٢} نوع كالسي اورثيدس (تربة طميية) (وزارة الزراعة والمياه، ١٩٨٤).



شكل (٣) : أنواع التربة في فيضة التنهاة.

المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على (وزارة الزراعة والمياه، ١٩٨٤) باستخدام برنامج ArcGIS, 10.3

ويتضح من تحليل معدلات التساقط السنوية لمحطة حوطة سدير – وهي الأقرب لمنطقة الدراسة – أن معدل التساقط السنوي يقل بشكل عام، حيث يبلغ نحو ١٢٠م. ويتذبذب سقوط الأمطار في المنطقة حيث يتراوح بين ٨ ملم سنة ٢٠١٢ و ٣٩٦,٤ ملم سنة ١٩٩٧، كما هو في الجدول (١)، وبحساب مساحة حوض التصريف المؤثر على فيضة التنهاة والتي تبلغ مساحته ٢٦٤٨ كم^{٢}، فإنه يمكن تقدير كمية التساقط السنوي التي تصل إلى روضة التنهاة بنحو ٣١٧,٧٦ مليون م^{٣} سنوياً، ويمثل هذا الحجم إجمالي التساقط السنوي المتوقع على منطقة الحوض كاملة وفقاً لحسابات الباحثتين.

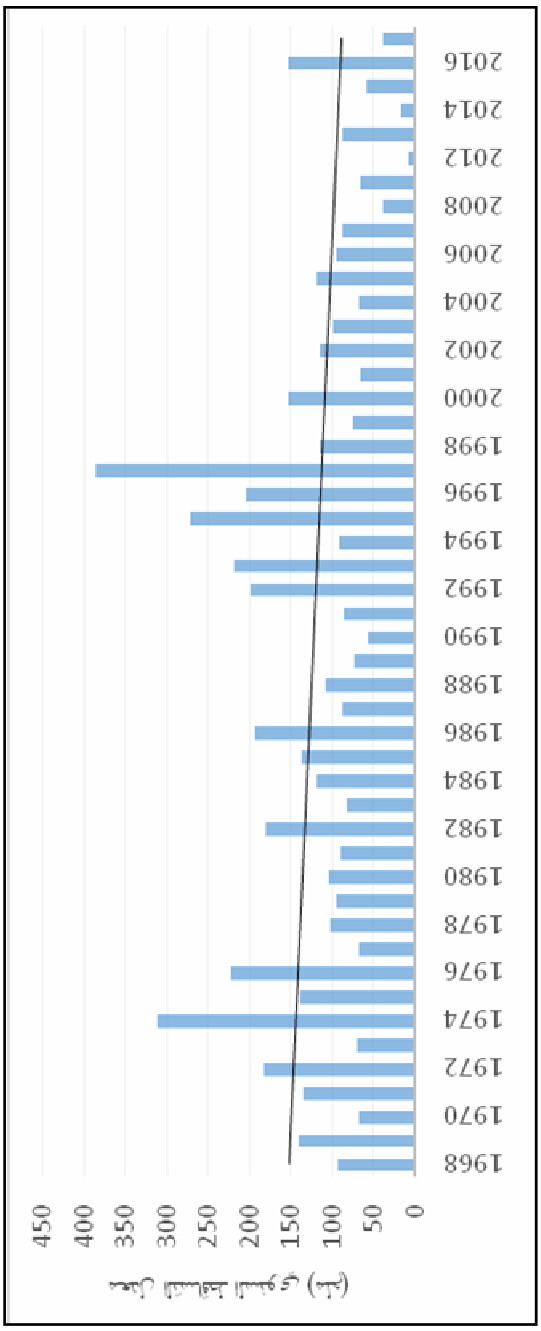
جدول (١) : المعدلات السنوية لتساقط الامطار بمحطة محافظة حوطة سدير.

العام	المعدل السنوي للتساقط (ملم)	العام	المعدل السنوي للتساقط (ملم)
1968	93.3	1993	217.8
1969	139.7	1994	90.9
1970	67.9	1995	270.8
1971	134.3	1996	204.9
1972	181.5	1997	386.4
1973	68.7	1998	114.8
1974	311.1	1999	74
1975	139	2000	153.7
1976	222.5	2001	65.2
1977	67	2002	115.3
1978	102.8	2003	97.5
1979	95.6	2004	66.5
1980	103.8	2005	118.8
1981	90	2006	94.1
1982	180.8	2007	87.9
1983	81.6	2008	37.5
1984	118.4	2009	65.7
1985	135.8	2012	8
1986	193	2013	87.7
1987	86.8	2014	17
1988	106.6	2015	59
1989	72.4	2016	152.3
1990	57	2017	38.8
1991	86.2	**المعدل السنوي**	120
1992	199.4		

المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على البيانات المناخية لمحطة حوطة سدير للمدة ١٩٦٨-٢٠١٧م.

ويبين الجدول (١) والشكل (٤) المعدلات السنوية لتساقط الأمطار في منطقة الدراسة حيث، يتضح التذبذب السنوي لكميات الأمطار خلال المدة بين عامي ١٩٦٨ و ٢٠١٧م، بمتوسط عام يبلغ ١٢٠ مم.

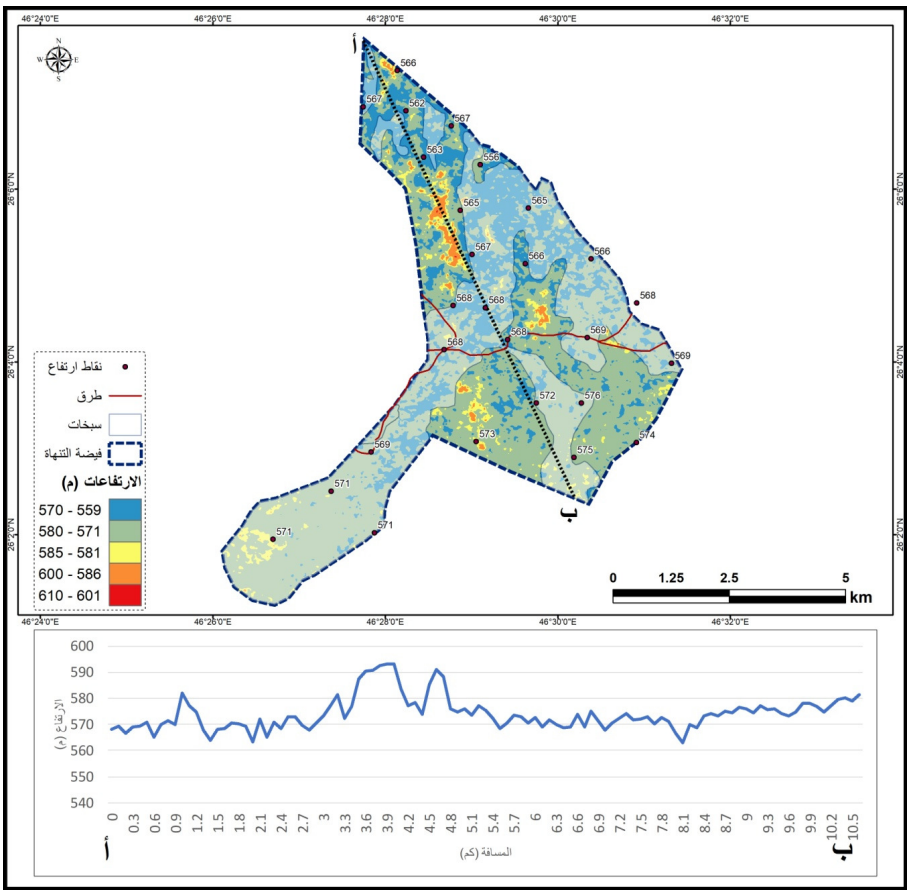
ويتضح ارتفاع مناسيب السطح في المناطق الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية من المحمية، بينما تتسم المناطق الجنوبية الغربية بانخفاض منسوب السطح نسبياً، وعوماً فان المناطق المنخفضة تمثل قيعان مجاري الأودية التي تصب في فيضة التنهاة.



شكل (٤) : معدل التساقط السنوي على منطقة الحوض المؤثر بروضة التنهاة.

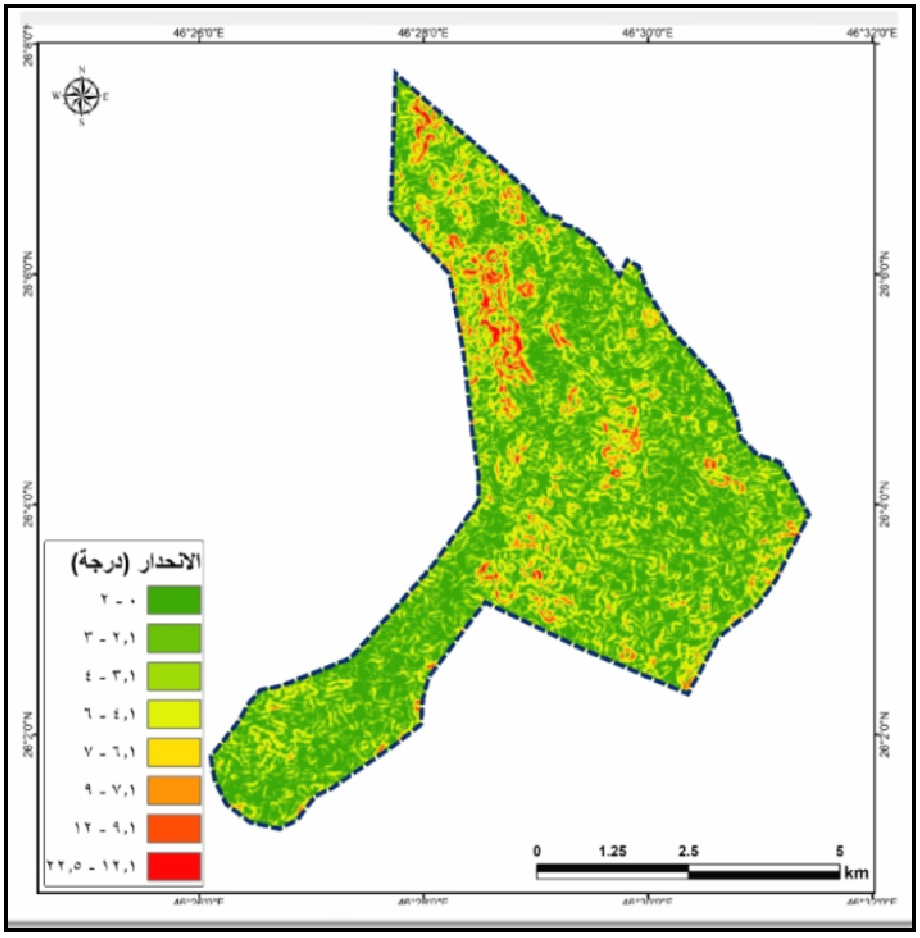
المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على بيانات الجدول (١).

تعتبر فيضة التنهاة بطبيعة الحال منطقة منخفضة عما حولها، حيث ينتهي إليها عدد من الشعاب مثل شعب الطيري، والأودية مثل وادي الشوكي والعتك التي تصب في الروضة، وتظهر خريطة الارتفاعات لمنطقة الدراسة والقطاع التضاريسي (شكل ٥) بانها منطقة منخفضة نسبياً، حيث يتراوح ارتفاعها بين ٥٥٩م الى ما يقرب ٦٠٠م، ولذلك تعتبر مصب لأودية الحوض المائي الذي هي جزء منه، وكذلك تتميز بالانحدار القليل في معظم المساحات، كما يظهر في خريطة الانحدارات (شكل ٦)، حيث يصل أعلى انحدار بها إلى ٢٢,٥° في المناطق الأكثر ارتفاعاً.



شكل (٥) : التضاريس والقطاع التضاريسي لفيضة التنهاة.

المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج ArcGIS, 10.3.



شكل (٦) : انحدارات السطح في فيضة التنهاة.

المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنـــامج ArcGIS, Ver. 10.3.

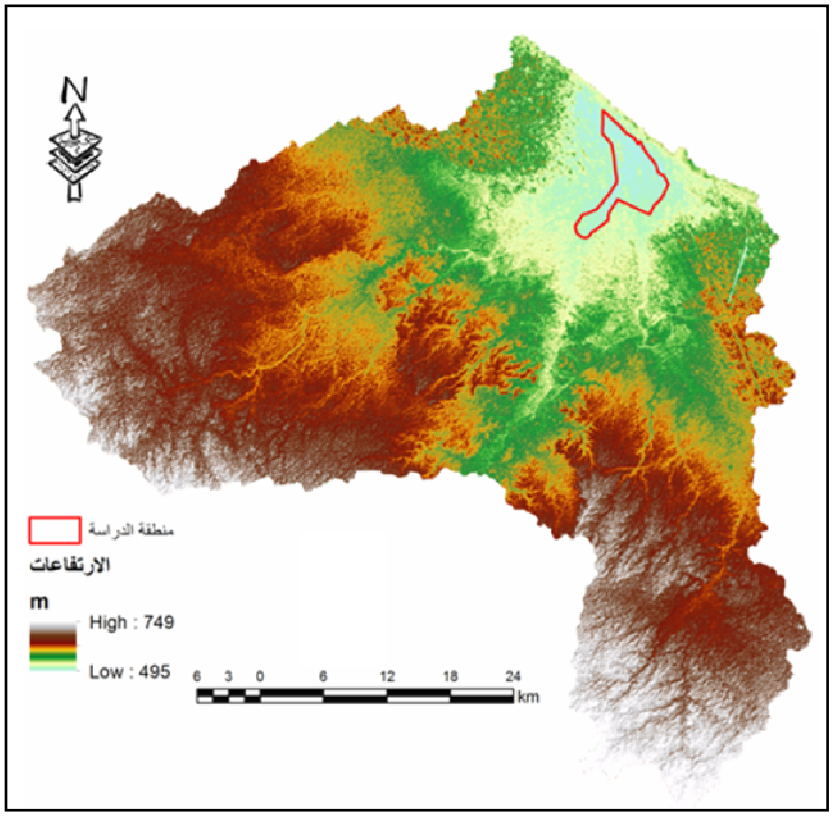
منهجية الدراسة وأساليبها:

من حيث المنهجية تم اتباع المنهج الموضوعي في التعرف على خصائص منطقة الدراسة، كما تم اتباع منهج النظم والمنهج البيئي في دراسة الغطاء النباتي والاحيائي للمنطقة والتحليل الهيدرولوجي لشبكة الأودية، واتبعت الدراسة الإسلوب الإحصائي في تحليل متغيرات الدراسة، والقيام ببعض الجولات الميدانية لمنطقة الدراسة، وتم الحصول على البيانات من عدة مصادر، حيث تم الاستعانة بخريطة طبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس رسم ١:٥٠٠٠٠، وتم استخدامها في رسم خريطة طبوغرافية رقمية لمنطقة الدراسة في برنامج ArcMap، كما تم الاستعانة بنموذج الارتفاع الرقمي DEM من القمر الصناعي ASTER v.2 بدقة ٩٠م من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، وتم استخدامه في استخراج خريطة الارتفاعات والانحدارات لمنطقة الدراسة، وعمل قطاع تضاريسي عرضي لمنطقة الدراسة يوضح تباين التضاريس فيها، بالإضافة إلى القيام بالتحليل الهيدرولوجي للحوض المائي المؤثر على روضة التنهاة عن طريق حساب تراكم الجريان واتجاهات الجريان ورتب المجاري المائية، وتم الحصول على مرئيات فضائية بدقة عالية، ولفترات زمنية متفاوتة من موقع (Alaska Satellite Facility) لتتبع التغير في الغطاء النباتي من خلال حساب وتحليل مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) وتتبع العوامل المؤثرة في هذا التباين المكاني بدراسة الفرق في الغطاء النباتي داخل السياج وخارجه.

التحليل والنتائج :

*** التحليل الهيدرولوجي:**

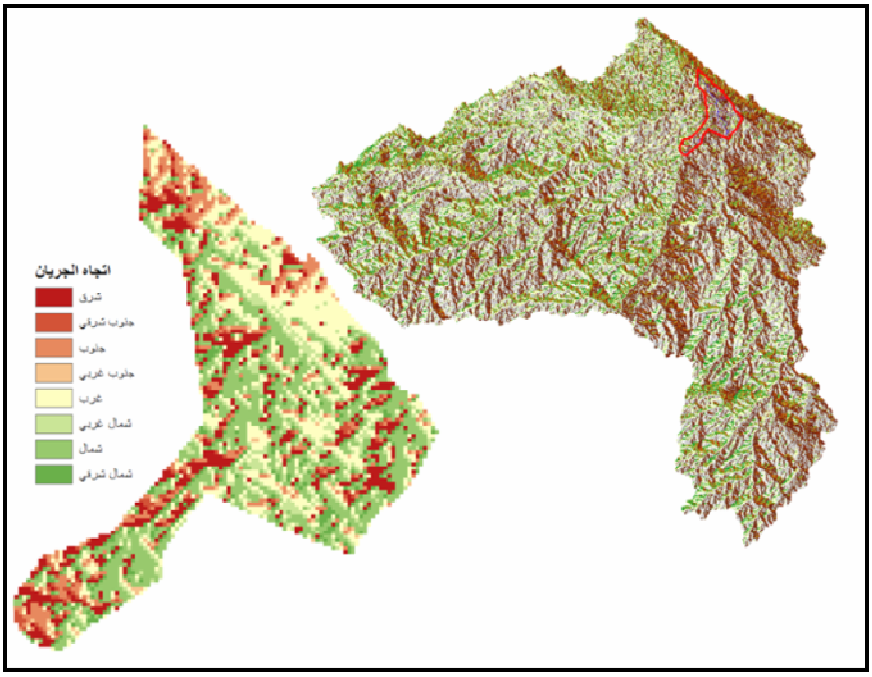
اعتماداً على نموذج الارتفاع تم استخراج الحوض الرئيسي الذي تقع فيه الفيضة كما في الشكل (٧) حيث تقع في الشمال الشرقي، وتغطي نسبة مقدارها (١,٢%) من مساحة الحوض، ويتضح انها تقع في المناطق المنخفضة من الحوض التي تشكل مصب الحوض.



شكل (٧) : نموذج الارتفاعات الرقمية لحوض فيضة التنهاة.

المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج ArcGIS, Ver. 10.3

ترتبط دراسة الخصائص المورفومترية ارتباطاً وثيقاً بالمصادر المائية، وتحليل شبكات التصريف السطحي للمياه، والتي تعد من الأساسيات في التطبيقات الجيومورفولوجية التي تعطي مؤشرات للظروف المناخية والتربة والتضاريس وتركيب الصخور (الغامدي، ٢٠٠٤)، وفي هذه الدراسة تم حساب الخصائص المورفومترية التي قد تؤثر على المصادر المائية في المحمية من حيث أعداد وأطوال المجاري المائية، واتجاهات الجريان، والجريان التراكمي، ورتب المجاري، ونسبة التشعب، وكثافة التصريف، ويتضح من حساب اتجاهات الجريان (شكل ٨) أن اتجاهات الجريان تتمركز بشكل رئيسي في اتجاه الشمال بنسبة (٢٧%) وفي اتجاه الغرب بنسبة (٢١,٥%).



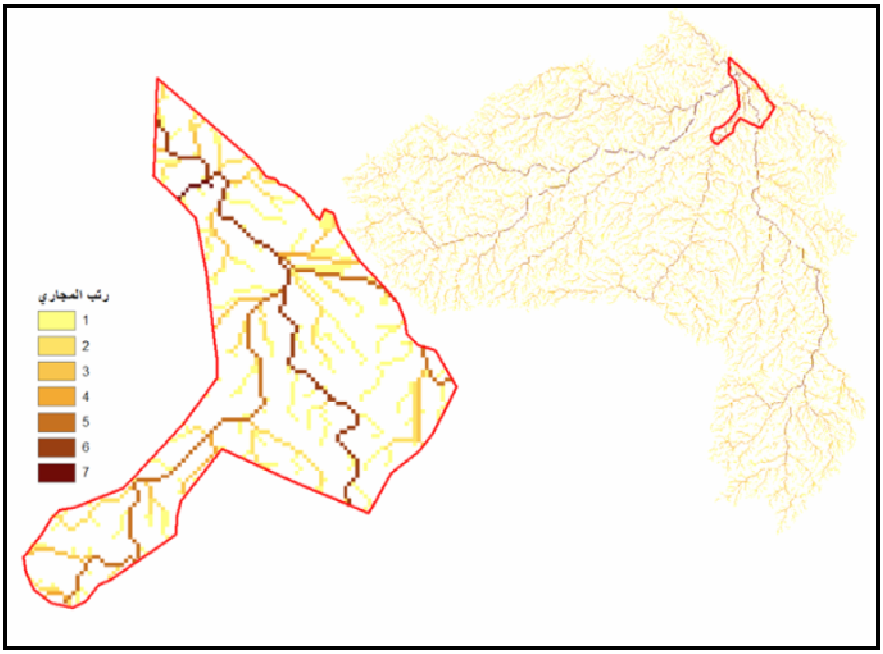
شكل (٨) : اتجاه الجريان المائي السطحي في حوض فيضة التنهاة.

المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج ArcGIS, 10.3

باستخدام عملية حساب الجريان التراكمي Flow accumulation تم استخراج المجاري المائية في المنطقة، وحساب الرتب لها حسب طريقة ستريلر Strahler عام ١٩٦٤م، التي تعتمد على حساب الرتب تصاعدياً، حيث تزداد الرتب من الأدنى إلى الأعلى منها فقط إذا التقت رتبتان بنفس الدرجة (ستريلر، ١٩٦٤).

وبشكل عام تعطي الرتب مؤشراً على انحدار المنطقة، ومدى نفاذية التربة، حيث يظهر من الشكل (٩) أن الحوض ومنطقة الدراسة فيها سبع رتب، ويوضح جدول (٢) الخصائص المورفومترية لشبكة التصريف في منطقة الدراسة، حيث استحوذت الرتبة الأولى على أكبر عدد من المجاري المائية بلغ (٤٥٥ مجرى) وبطول (٤٩,٦ كم)، وتركزت في المناطق الأقل انحداراً، بينما كانت الرتبة السابعة الأقل عدداً (٩ مجرى) وبطول (٠,٨٨كم) وتركزت في المناطق الأكثر انحداراً، وبتطبيق معادلة الآتية (Gregory & Walling, 1973):

$$\text{نسب التشعب} = \frac{\text{عدد المجاري التابعة لرتبة معينة}}{\text{عدد المجاري التابعة للرتبة التي تليها}}$$



شكل (٩) : رتب المجاري المائية في حوض فيضة التنهاة.

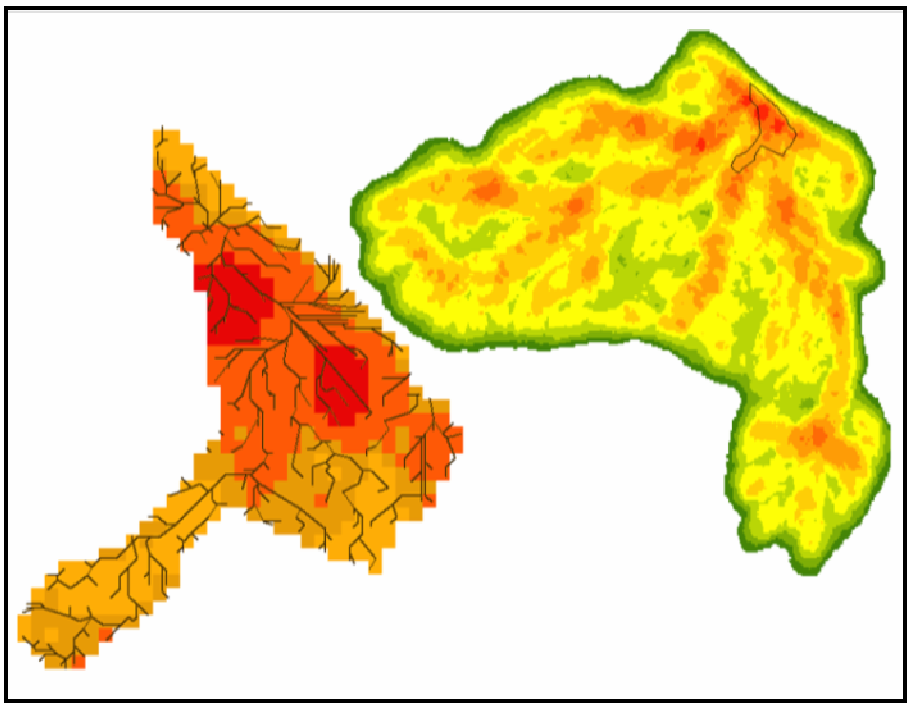
المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج ArcGIS, 10.3.

جدول (٢) : الخصائص المورفومترية لمجاري حوض فيضة التنهاة.

رتب المجاري	عدد المجاري	أطوال المجاري (كم)	نسبة التشعب	عدد مجاري رتبتين متتاليتين	عدد المجاري رتبتين متتاليتين × نسبة التشعب	معدل التشعب
١	٤٥٥	٤٩,٦١٥٤	٢,١٦	٦٦٦	١٤٣٨,٥٦	١٦٦٦ ÷ ٥٣٩٨,١١ = ٠,٣١
٢	٢١١	٢٠,٥٦٤٤	١,٩٥	٣١٩	٦٢٢,٠٥	
٣	١٠٨	١٠,٤١٤٨	١٠,٤	١٢٨	١٣٣١,٢	
٤	٢٠	١,٨٦٣١	٠,١٤	١٦٤	٢٢,٩٦	
٥	١٤٤	١٤,٠٦٤١	١,٢٢	٢٦٢	٣١٩,٦٤	
٦	١١٨	١١,٤٠٤٩	١٣,١	١٢٧	١٦٦٣,٧	
٧	٩	٠,٨٨٢٥	----	-----	-----	
المجموع	**١٠٦٥**	١٠٨,٨٠٩٢	**٢٨,٩٧**	**١٦٦٦**	**٥٣٩٨,١١**	

المصدر: من إعداد الباحثتين اعتمادا على تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج ArcGIS, Ver. 10.3.

كما تظهر القياسات انخفاض معدل التشعب حيث بلغ ٠,٣، والذي بدوره يدل على ارتفاع مؤشرات حدوث الفيضانات في المنطقة، لأن المنطقة تتسم بكثافة تصريف عالية، خاصة في المنطقة الشمالية منها، كما يوضحها شكل (١٠).



شكل (١٠) : كثافة المجاري المائية في حوض فيضة التنهاة.

المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج ArcGIS, 10.3.

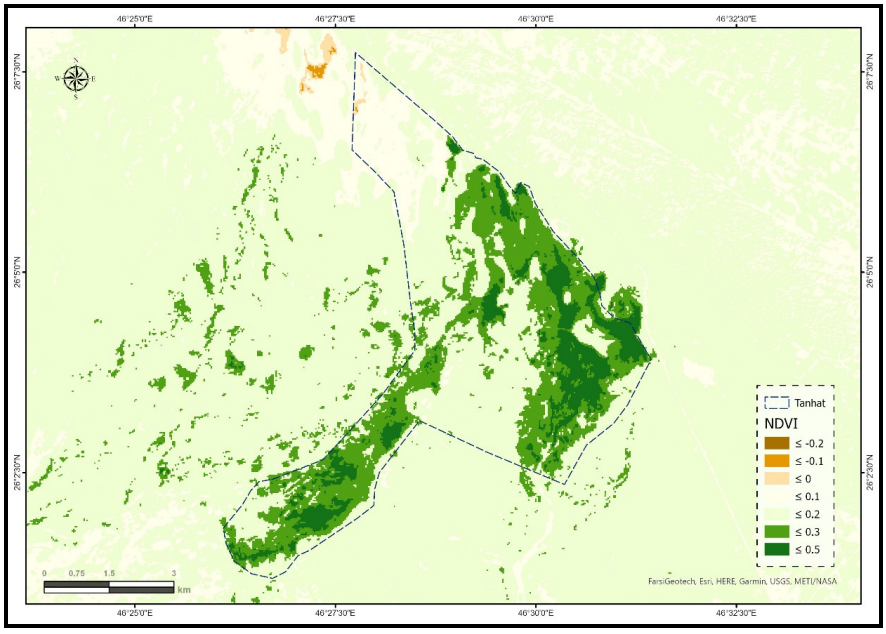
تحليل (NDVI):

تم عمل تحليل التغير في مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) لمنطقة الدراسة خلال المدة (٢٠٠٠-٢٠١٩) اعتماداً على مرئيتين فضائيتين من نوع [Landsat5 2000Jan30] و [Landsat8 2019Feb03] ، طبقاً للمعادلة الآتية (Patón, 2020):

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

وذلك بهدف تحليل التغيرات في التغطية النباتية خلال هذه المدة، وقد جاءت القيم كالتالي:

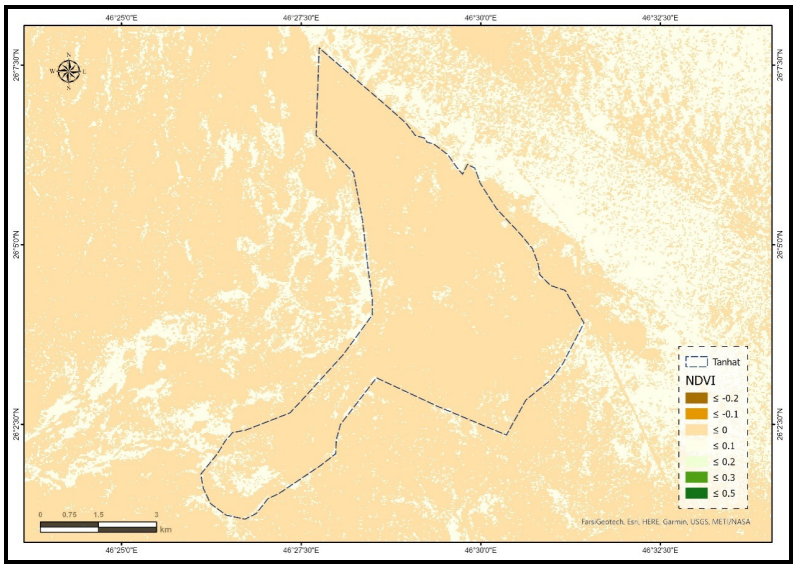
- بلغ متوسط قيمة مؤشر الغطاء النباتي (Mean NDVI) لعام ٢٠١٩ داخل المحمية ٠,١٩٩، كما يوضح شكل (١١)؛ مما يشير إلى زيادة نسبة التغطية النباتية داخل المحمية مقارنة بمتوسط قيمة مؤشر الغطاء النباتي (Mean NDVI) لعام ٢٠٠٠ داخل المحمية والذي بلغ -٠,٠١٤، كما يوضح شكل (١٢).
- بلغ متوسط قيمة مؤشر الغطاء النباتي (Mean NDVI) لعام ٢٠١٩ داخل وخارج المحمية ٠,١٣٣، كما يوضح شكل (١١)، مما يشير إلى زيادة نسبة التغطية النباتية داخل وخارج المحمية مقارنة بمتوسط قيمة مؤشر الغطاء النباتي (Mean NDVI) لعام ٢٠٠٠ داخل وخارج المحمية الذي بلغ -٠,٠٠٤، كما يوضح شكل (١٢).
- بلغ متوسط قيمة مؤشر الغطاء النباتي (Mean NDVI) لعام ٢٠١٩ خارج الفيضة ٠,١٢١، مما يشير إلى زيادة نسبة التغطية النباتية خارج المحمية مقارنة بمتوسط قيمة مؤشر الغطاء النباتي (Mean NDVI) لعام ٢٠٠٠ خارج المحمية الذي بلغ -٠,٠٠٢،
- تشير هذه القيم إلى زيادة نسبة التغطية النباتية داخل المحمية أكثر من خارجها خلال المدة بين عامي ٢٠٠٠-٢٠١٩م.



شكل (١١) : مؤشر الغطاء النباتي بفيضة التنهاة داخل وخارج السياج لعام ٢٠١٩.

المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على تحليل المرئية الفضائية Landsat8 باستخدام برنامج ArcGIS, 10.3

يتضح من تحليل تغير مؤشر الغطاء النباتي تحسن ملحوظ في نسبة التغطية النباتية من عام ٢٠٠٠ الى ٢٠١٩، كما في شكل (١٢)، وترجع أسباب هذ التحسن للسياج الذي يحـيط بمنطقـة الفيضة، وأيضا نتيجة لعدد من القرارات التي صدرت لاحقاً؛ كمنع الرعي في المنطقة المسـيجة، وزيادة القيود على الاحتطاب الجائر (لوحة ١).



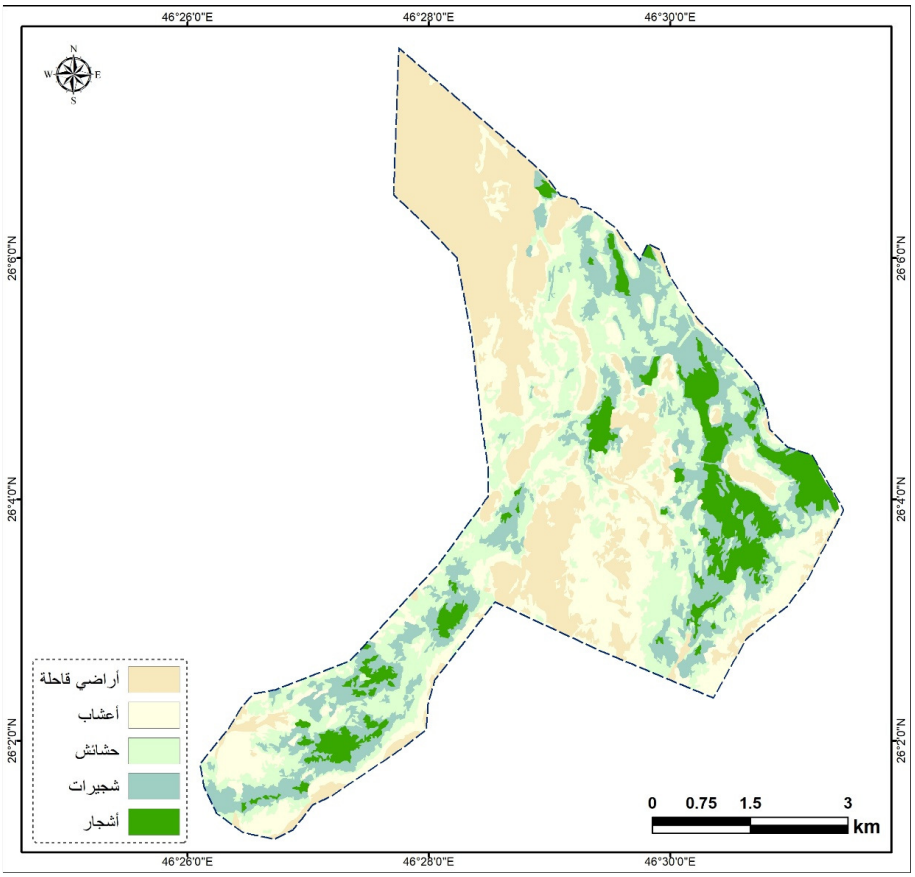
شكل (١٢) : مؤشر الغطاء النباتي بفيضة التنهاة داخل وخارج السياج لعام ٢٠٠٠.

المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على تحليل المرئية الفضائية Landsat5 باستخدام برنامج ArcGIS, 10.3

لوحة (١) : الغطاء النباتي خارج وداخل السياج المحيط بروضة التنهاة (الرحال، ٢٠١٩).

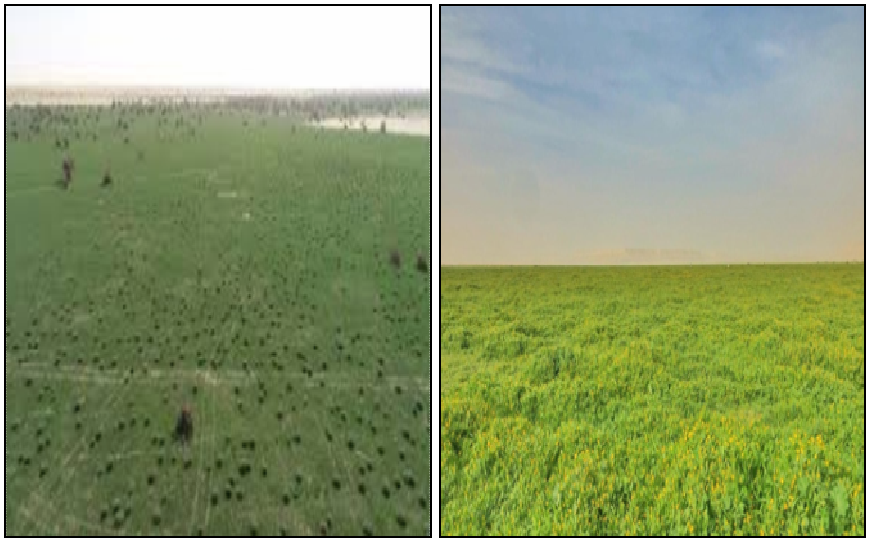
تصنيف كثافة الغطاء النباتي:

تم تصنيف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة إلى أربع فئات بناءً على تحليل المرئية الفضائية (Sentinel2019Feb05) بدقة ١٠ متر، كما في شكل (١٣)، حيث يظهر انتشار الحشائش والأعشاب بشكل كبير في المنطقة، خاصة بعد مواسم الأمطار الغزيرة، كما تنتشر الشجيرات المتوسطة والأشجار لتغطي مساحة واسعة من الروضة، كما يظهر في اللوحة (٢) و (٣)، مما يشكل مقصداً للعديد من السائحين من رواد السياحة البيئية.



شكل (١٣) : تصنيف الغطاء النباتي في فيضة التنهاة.

المصدر: من اعداد الباحثتين اعتمادا على الدراسة الميدانية وتحليل المرئيات الفضائية باستخدام برنامج ArcGIS, 10.3



لوحة (٢) : الحشائش والأعشاب بروضة التنهاة (الرحال، ٢٠١٩).

لوحة (٣) : الشجيرات والأشجار بروضة التنهاة (الدراسة الميدانية بتاريخ فبراير، ٢٠١٩).

التوصيات:

١. تعميم هذه التجربة على مناطق التدهور البيئي في أرجاء المملكة العربية السعودية، وذلك نظراً للنتائج الإيجابية الواضحة من حماية روضة التنهاة منذ ما يزيد على ٣٥ عاماً.
٢. رفع الوعي البيئي لسكان المحافظات حول المحمية بالأهمية البيئية لها وإشراكهم في التخطيط والعمل لهذه المحميات مما يزيد من محافظتهم عليها واهتماهم بتنفيذ آليات الحماية البيئية.
٣. العمل على رفع كفاءة العاملين في إدارة المحميات الطبيعية، من حيث تأهيلهم وتدريبهم؛ بما يساعد لتحقيق أفضل القرارات وبالتالي ما يترتب عليها من نتائج في البيئة المحلية.
٤. وضع مزيد من القوانين التي تضمن المحافظة على الروضة نظيفة بعد ارتيادها من قبل الزوار.
٥. العمل على تشجير المناطق الفاصلة بين الروضة والدهناء لمنع الزحف الرملي من أن يطغى على المنطقة النباتية.
٦. توجه الاهتمام الإعلامي لمناطق المحميات الطبيعية لتنشيط السياحة البيئية.
٧. تنمية الحياة الفطرية في المحمية عن طريق استقطاب بعض الحيوانات البرية المهددة بالانقراض.
٨. إجراء المزيد من الدراسات المتخصصو حول التأثيرات الايجابية لإدارة المحميات الطبيعية

الخاتمة:

اتضح من هذه الدراسة أن البيئة بجميع أشكالها البرية والبحرية والجوية، بحاجة ماسة إلى الحفاظ عليها من أشكال الاستخدام البشري غير المقنن، حيث أن البيئة الطبيعية سريعة الاستجابة عند أخذ أي مبادرة بيئية، وذلك بظهور نتائج إيجابية آنية وأخرى على المدى الطويل من الحماية للبيئة والسياسات المصاحبة للحفاظ عليها بعناصرها الطبيعية البكر، وأيضاً انعكاس هذا الاهتمام على المجتمع حيث تتزايد الأنشطة والهيئات التي تنشر الوعي بأهمية المحافظة على البيئة، وإبراز أثر ذلك على مستقبل الأجيال القادمة.

أوضحت نتائج الدراسة الأثار الايجابية لإقامة محمية روضة التنهاة من حيث الحافظ على الغطاء النباتي الطبيعي من الرعى الجائر والتدهور البيئي، بل وزيادة نسبة التغطية النباتية خلال مدة الدراسة بين عامي ٢٠٠٠-٢٠١٩ نتيجة لجهود الحماية والتنمية، وذلك على الرغم من تذبذب كمية الأمطار السنوية نتيجة للتغيرات المناخية.

الملاحق

ملحق (١) : بعض من أشكال الغطاء النباتي في روضة التنهاة.

الطلح: وهو شجرة ذات ساق مميزة ترتفع الى ١٠ م، ينتج جذعه صمغا احمر يأكله الناس وهو من أكثر أنواع الأشجار احتطابا واستخداما في انتاج الفحم، وينتشر بشكل واسع في الروضات وبطون الاودية.

(**المصدر:** الدراسة الميدانية بتاريخ فبراير، ٢٠١٩)

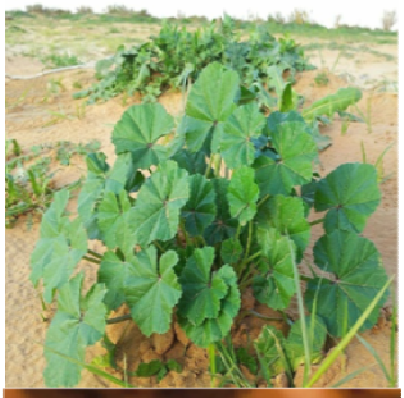
سدر: وهو شجر يتراوح ارتفاعه بين ٤و٨ أمتار، يوجد منه بالمملكة العربية السعودية أربعة أنواع وينمو على جوانب الروضات والاودية وهو من الأشجار المعمرة وبطيئة النمو، ولاتزال اشجار السدر كثيرة الانتشار خاصة بعد حماية العديد من الفياض التي ينمو فيها هذا النوع ومنها التنهاة.

الجليجلان: نبات عشبي حولي يتراوح طوله بين ١٠ و٤٠سم وهو كثير التفرع وينمو عادة في الروضات والأراضي الرملية، وينمو من مطر الوسم وهو اول ما يظهر من نباتات الرعي وأول ما يذهب منها.

البقرا: نبات حولي الا ان الجذور وبراعم الساق القاعدية معمرة وأوراقه منبسطة على الأرض وتصل السيقان القائمة الى ٢٠سم. وينتشر في الفياض والسهول الرملية.

(**المصدر:** الدراسة الميدانية بتاريخ فبراير، ٢٠١٩)

الخبيز(خباز): وهو نبات عشبي، حولي، قائم، يصل ارتفاعه الى ٤٠سم. وينتشر في الفياض والتربة الرملية والرملية الطينية ويكثر في سنوات الربيع الجيدة



القحويان (الأقحوان): وهو نبات عشبي حولي يصل ارتفاعه الى ٢٨سم تقريبا، وهو من النباتات البرية الجميلة ذات الازهار التي تشاهد بعد سقوط الامطار الشتوية مباشرة، وهو من النباتات التي تستوطن الكثبان الرملية والفياض

(**المصدر:** موسوعة المملكة العربية السعودية، ١٤٢٨)

ملحق (٢) : بعض من أنواع الحيوانات في روضة التنهاة.

الثدييات هي الأرقى من ضمن الحيوانات الفقارية، ويوجد بالمملكة ما يقارب ٧٥ نوعاً من الثدييات تتبع لثماني رتب هي: الخفاشيات، والقوارض، واللواحم، ورتبة اكلة الحشرات، ورتب الوبريات، ورتبة مزدوجة الحافر وفردية الحافر، وهنا بعض الأمثلة عليها (موسوعة المملكة العربية السعودية، ١٤٢٨).

النيص: يميزه غطاء من الأشواك الحادة، وهو ثالث أكبر نوع من القوارض.

الارنب البري: من الثدييات الصغيرة الحجم.

الجربوع الصغير: من قوارض الصحراء، ويشبه الفئران إلا أنه يتميز بطول رجليه.

الثعلب الأحمر (الحصني) أو الفنك: وهو حيوان ثديي من أصغر أنواع الثعالب.

المصدر: موسوعة المملكة العربية السعودية، ١٤٢٨.

المراجع

أولاً – المراجع العربية:

١. البيئة والتنمية. (١٩٩٧). المحميات الطبيعية في المملكة العربية السعودية. ص ص ١٤-١٧. تم الاسترداد من: http://afedmag.com/web/ala3dadAlSabia-details.aspx?id=27

٢. الجميعي، زين بنت مطلق. (٢٠٠٢)، أثر الحماية في الحد من تدهور الغطاء النباتي في المملكة العربية السعودية: دراسة مقارنة بين محمية محازة الصيد والمناطق المجاورة لها، المملكة العربية السعودية، الرياض، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية، كلية العلوم الاجتماعية، رسالة دكتوراه، (غير منشورة).

٣. الحكمى، زيد عبد الهادى (٢٠١٩)، http://twitter.com/2010Zad?s=12

٤. ستريلر، ارثر. (١٩٦٤). أشكال سطح الأرض، دراسة جيومورفولوجية. ترجمة، وفيق حسين الخشاب، واخرون، بغداد.

٥. الرويلي، فايز جهيم، (٢٠٠٣)، تأثير الحماية الطبيعية على المؤشرات البيولوجية للمحميات الرعوية في شمال المملكة العربية السعودية: محمية التمريات-محمية معيلة، البحرين، المنامة، جامعة الخليج العربي، كلية الدراسات العليا، رسالة ماجستير، (غير منشورة).

٦. العودات، محمد عبدو، وعبد السلام، عبد الله والشيخ، عبد الله بن محمد. (١٤١٧). الجغرافيا النباتية، المملكة العربية السعودية، الرياض،الطبعة الثانية، مطابع جامعة الملك سعود.(ص ٢٢٦)

٧. الغامدي، سعد ابو رأس. (٢٠٠٤). استخلاص شبكة التصريف السطحي للمياه باستعمال المعالجة الالية لبيانات صور الاقمار الصناعية: دراسة على منطقة جبال نعمان. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والانسانية، المجلد السادس (٢).

٨. المديهيم، خالد ناصر سليمان. (٢٠٠١). الميزانية المائية لحوض وادي حنيفة. الصفحات ٣-٤٨. تم الاسترداد من:
http://www.alwelaie.com/website/researches_details.php?research_id=266

٩. الهيئة السعودية للحياة الفطرية، swa.gov.sa، https://www.swa.gov.sa/ar/

١٠. الهيئة العامة للاحصاء (sa.gov.stats)، https://www.stats.gov.sa/ar/4025

١١. الوليعي، عبد الله ناصر. (١٤٢٢). حماية البيئة في عهد خادم الحرمين الشريفين، المملكة العربية السعودية، الرياض، وزارة التعليم العالي، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية، ص ص ١٧-٢٤.

١٢. بيومي، طارق بن حسن. (بلا تاريخ). جيولوجيا مياه المملكة العربية السعودية. جدة.

١٣. علام، عبدالله. (١٩٩٧). النباتات الطبيعية في المملكة العربية السعودية، منشورات جامعة الاسكندرية.

١٤. مجموعة مؤلفين. (١٤٢٨). موسوعة المملكة العربية السعودية، منطقة الرياض، المجلد الثاني.

١٥. مكتبة حديقة سان دييغو، (٢٠١٩)، San Diego Zoo Global (sandiegozoo.org) History Timeline, http://library.sandiegozoo.org/history.htm

١٦. وزارة الزراعة والمياه. (١٩٨٤). أطلس التربة (الإصدار مقياس ١:٢٥٠٠٠٠- لوحة ١٠٤). (اللجنة السعودية الأمريكية المشتركة، المحرر) إدارة استثمار الأراضي.

١٧. وزارة البترول والثروة المعدنية، المديرية العامة للثروة المعدنية، الخريطة الجيولوجية بمقياس ٥٠٠ ألف، لوحة ج م-٢٠٨ الخليج العربي الغربي - مربع طويق الشمالي.

ثانياً - المراجع الأجنبية:

1. Gregory, K., & Walling, D. (1973). Drainage basin from and process ageo-morphological approach. London: Edward Arnold.
2. Chapman, R.W. (1978). General Information on the Arabian Peninsula-Geology. pp. 4-19. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8494-3_3
3. Nguyen, Anh Kim, (2019). Global mapping of eco-environmental vulnerability from human and nature disturbances, Science of The Total Environment, Elsevier Volume 664, pp. 995-1004.
4. Krieg, Lisa Jenny, (2018). Entangling human isolation and connectivity: Island nature conservation on Ile aux Aigrettes, Mauritius, Island Studies Journal.
5. Patón, Daniel, (2020, October, 5). Normalized Difference Vegetation Index Determination in Urban Areas by Full-Spectrum Photography, (The University of Extremadura, ED), Ecologies, (pp. 22-35), doi:10.3390/ecologies1010004

Rawdhat Al Tenhat

ABSTRACT

Kingdom of Saudi Arabia is a well known by its desert environmental system characterized by limited natural resources and severe climate conditions which in return became more vulnerable and more influential of the negative changes resulted from unration human conduct and its long-term impact to the environment and climate as general. The aim of this study is to explore the positive results of environmental interest and protection at Rowdat Al Tanhat Reserve, in addition to expansion of such programs and enrich such field by specialized studies of the reserve area and figure-out the resulted changes. We follow the objective and statistical method to recognize the area of study including topographical, geomorphology, and dynamic details and field tours, also we utilize the hydraulic analysis method and normalized difference vegetation index (NDVI) and accordingly we obtained many results of which is the shortage of rainfall rate of the wet dock, furthermore this area is considered as low-zone and fairly flat compared to the surroundings (550-610 m), therefore most of the reefs and valleys flow down in it, also fencing of the area has a positive impact on the vegetation index on the long-term compared to the same unfenced area. The study concluded the positives impact of environmental awareness and the necessity of conducting such initiatives to the environmentally deteriorated areas, beside upgrading environmental awareness of the residents of the reserve in order to guarantee their cooperation, also we need to upgrade the skills of persons working in environmental field and enacting more rules and regulations for continuity of the positive impact at Rowdat Al Tanhat Reserve, furthermore to conduct researches regarding forestation of boarder areas between Al Dahna Sands and Rowdat Al Tanhat Reserve in order to combat sand movement on the northern border.

Key Words: Nature reserve, NDVI, Hydrologic Analysis.