International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (4), No. (11)
IJESA
November 2025
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (4)، العدد (11)

الخصائص البيئية وأثرها على السياحة البيئية المستدامة في محمية الأمام سعود بن عبد العزيز الملكية

سماح رباح ستير الكحيلي
باحثة دكتوراه، كلية اللغات والدراسات الاجتماعية، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية
samahalkuhaily@gmail.com

الملخص

تُعد خصائص محمية الإمام سعود بن عبد العزيز الملكية محددًا رئيسيًا للاستثمار السياحي المستدام وإدارة الموارد الطبيعية. تواجه المحمية تحديات في الحفاظ على تنوعها البيولوجي بسبب قلة الدراسات العلمية، مما يحد من اتخاذ قرارات إدارية سليمة. يهدف البحث إلى سد هذه الفجوة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS). أظهرت النتائج أن التربة السائدة ريجوسولس (Regosols) عرضة للانجراف ومناسبة للسياحة الخفيفة، وأن بُعد المحمية عن الأنشطة البشرية ساهم في تطور التنوع البيولوجي، لذا توصي الدراسة بتقنين الأنشطة السياحية للحفاظ على التوازن الطبيعي.

الكلمات المفتاحية: المحميات الطبيعية، السياحة البيئية المستدامة، إدارة الموارد الطبيعية، الحفاظ على التنوع البيولوجي، التخطيط السياحي البيئي.

Environmental Characteristics and Their Impact on Sustainable Ecotourism in Imam Saud bin Abdulaziz Royal Reserve

Samah Rabah Steir Alkuhaily
PhD Researcher, College of Languages and Social Studies, Qassim University, Kingdom of Saudi Arabia
samahalkuhaily@gmail.com

Abstract

The characteristics of Imam Saud bin Abdulaziz Royal Reserve are considered a key determinant for sustainable tourism investment and natural resource management. The reserve faces challenges in maintaining its biological diversity due to the lack of scientific studies, which limits the ability to make sound administrative decisions.

This research aims to fill this gap using Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS). The results showed that the predominant soil is Regosols, which are prone to erosion and suitable for light tourism, and that the reserve's distance from human activities has contributed to the development of biodiversity. Therefore, the study recommends regulating tourism activities to maintain ecological balance

Keywords: Natural Reserves, Sustainable Ecotourism, Natural Resource Management, Biodiversity Conservation, Environmental Tourism Planning.

المقدمة

تُعرّف المحميات الطبيعية وفقًا للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة بأنها مناطق جغرافية مُحددة بوضوح، مُخصصة وتُدار من خلال آليات قانونية بهدف تحقيق صون الطبيعة. فالاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة IUCN (The International Union for Conservation of Nature 1994) يُصنِّفها إلى عدة فئات، لكل منها أهداف ومبادئ إدارة خاصة كالآتي:

- الفئة الأولى (أ): محميات طبيعية ذات حماية صارمة (Strict Nature Reserve)
- الفئة الأولى (ب): مناطق برية (Wilderness Areas)
- الفئة الثانية: مُنتزهات وطنية (National Parks)
- الفئة الثالثة: "المعالم الطبيعية" (Natural Monuments)
- الفئة الرابعة: مناطق لإدارة الموائل أو الأنواع (Habitat/Species Management Area)
- الفئة الخامسة: مناظر طبيعية محمية (Protected Landscapes/Seascapes)
- الفئة السادسة: مناطق محمية تُدار بهدف الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية (Protected Area with Sustainable Use of Natural Resources (المليكي وآخرون, 2014)

تَتبع بعض المحميات الطبيعية في المملكة العربية السعودية وفقاً لتصنيف الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) للفئة الثانية، وهي المنتزهات الوطنية، تهدف هذه الفئة إلى صون الموارد الطبيعية مع إتاحة الفرص للجمهور للاستمتاع بالمناظر الطبيعية والتراث الثقافي والقيم الجمالية على سبيل المثال: محمية الملك سلمان في الرياض. وتُصنَّف محمية الإمام سعود بن عبد العزيز ضمن الفئة الأولى (أ) التي تمثل "المحميات

الطبيعية ذات الحماية الصارمة"، كما تندرج أيضًا تحت الفئة الرابعة المخصصة لـ "مناطق إدارة الموائل أو الأنواع". (المناطق المحمية د.ت)

تُعد خصائص المحميات الطبيعية محددًا رئيسًا لإمكانية الاستثمار السياحي المستدام، فضلًا عن تأثيرها في تحديد أفضل الممارسات لإدارة الموارد الطبيعية. تهدف هذه دراسة الخصائص البيئية لمحمية الإمام سعود بن عبد العزيز الملكية.

مصطلحات الدراسة

- **الخصائص characteristics:**

تُعد "الخصائص" مفهومًا جوهريًا في مختلف فروع المعرفة، سواءً كانت علومًا طبيعية أو إنسانية. فهي تمثل السمات والصفات المميزة التي تحدد ماهية الأشياء والكائنات وتميزها عن بعضها البعض. ويمكن تعريف الخصائص بأنها مجموعة من السمات والصفات التي تعطي لأي بيئة ما تفرداً واختلافاً عن غيرها. ويمكن تصنيفها إلى أنواع، منها:

- الخصائص الفيزيائية: وهي الخصائص التي يمكن قياسها وملاحظتها بشكل مباشر، مثل اللون، والطول، والوزن، والكثافة.
- الخصائص الكيميائية: وهي الخصائص التي تحدد كيفية تفاعل المادة مع المواد الأخرى، مثل القابلية للاشتعال والتأكسد.
- الخصائص البيولوجية: وهي الخصائص التي تميز الكائنات الحية، مثل النمو والتكاثر والتنفس.
- الخصائص النفسية: وهي الخصائص التي تتعلق بالحالة العقلية والعاطفية للأفراد، مثل الذكاء والشخصية والميول.

يتم تحديد الخصـــائص باســـتخدام أدوات وتقنيات متنوعة كالملاحظة والتحاليل، ويعتمد ذلك على نوع الخاصية والأدوات المتاحة. فهم الخصائص وأهميتها ضروري لتصنيف البيئات والكائنات والتنبؤ بسلوكها وتطوير التقنيات (المدونة العربية، 2024)

- **الخصائص البيئية Environmental characteristics:**

تتكون أي منطقة من أنظمة بيئية ديناميكية متزنة تتفاعل مع بعضها بعضا، وتشمل هذه المكونات الحية النباتية منها والحيوانية (المهنا، 2016) تشمل المكونات غير الحية العناصر المناخية، والجيولوجية،

والمائية، والتربة. وتُعد الخصائص البيئية سمات وصفات مميزة لمنطقة ما، تؤثر على الكائنات الحية وغير الحية، وتلعب دورًا هامًا في بناء نظام بيئي متكامل يتأثر بتغيرها. (SHYM,د.ت)

إشكالية الدراسة

تُعد محمية الإمام سعود بن عبد العزيز الملكية، من أكبر المحميات المسيجة في المملكة، وثاني أكبر محمية مسيجة في العالم؛ حيث أُحيطت بسياج يبلغ محيطه 220كم (الغامدي، 2020) وقد حصدت المحمية جائزة مجلس التعاون لدول الخليج كأفضل محمية برية (حسين ،2022)

تواجه المحمية تحديات جّمة في الحِفاظ على تنوعها البيولوجي الفريد واستدامة مواردها الطبيعية. فعلى الرغم من أهميتها البيئية البالغة، لا تزال المحمية تعاني من قلة الدراسات العلمية، سواء على الصعيدين العالمي أو المحلي، التي تتناول خصائصها البيئية بشكل دقيق ومتعمق ؛ حيث يُعدّ غياب دراسة علمية تفصيلية وشاملة حول محمية الإمام سعود بن عبد العزيز عائقًا أمام جهود الحفاظ عليها، ويُفضي إلى اتخاذ قرارات إدارية غير مُستنِدة إلى أسس علمية سليمة، مما قد يُسهم في تدهور بيئتها؛ لذا يهدف هذا البحث سد هذه الفجوة المعرفية من خلال إجراء تحليل لهذه الخصائص ودورها في الحماية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. وسيجري التركيز على دراسة الغطاء النباتي، وأنواع التربة، والعناصر المناخية، والخصائص الهيدرولوجية والجيولوجية؛ من خلال توفير قاعدة بيانات جغرافية شاملة تساعد في فهم التغيرات التي طرأت على المحمية تسهم في تطوير استدامتها البيئية. كما تسعى الدراسة إلى تقديم نتائج علمية دقيقة تساهم في فهم أعمق للعمليات البيئية في المحمية، وتوقع التغيرات المستقبلية، تحديد المناطق الحساسة بيئياً والتي تتطلب حماية خاصة، وتطوير خطط إدارة مستدامة. كما تساهم الدراسة في تعزيز السياحة البيئية المستدامة، وتقديم معلومات أساسية لتطوير برامج سياحية تتوافق مع أهداف الحفاظ على البيئة في المحمية.

أهمية الدراسة

تعد الدراسة الأولى من نوعها التي تركز على تحليل الخصائص البيئية في محمية الإمام سعود بن عبد العزيز الملكية؛ من خلال الاستفادة من أحدث تقنيات التحليل المكاني المتمثلة في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.

تسعى الدراسة إلى سد الفجوة المعرفية حول هذه المحمية الفريدة، وتوفير قاعدة بيانات شاملة لدعم جهود الحفاظ على التنوع البيولوجي وإدارة الموارد الطبيعية بشكل مستدام؛ حيث تواجه المحمية تحديات متزايدة

بسبب التغيرات المناخية والضغوط البشرية؛ وهو ما يساهم في اتخاذ قرارات مدروسة للحفاظ على التنوع البيولوجي، وتعزيز الاستدامة البيئية. إضافة إلى ذلك، فهم أعمق للعمليات البيئية، وتحديد المناطق الحساسة التي تحتاج إلى حماية خاصة، كما ستساعد نتائج هذه الدراسة في تعزيز السياحة البيئية المستدامة في المنطقة، وتوفير فرص استثمارية، وخلق آفاق جديدة للتوظيف؛ وهو ما يدعم الاقتصاد المحلي، ويحقق التنمية المستدامة المتوافقة مع أهداف رؤية المملكة 2030م.

الأهداف

1. استكشاف دور التقنيات الحديثة في التحليل المكاني للخصائص البيئية، مع التركيز على تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS) في دراسة الخصائص البيئية.
2. دراسة دور الخصائص البيئية في تعزيز السياحة المستدامة من خلال تحديد العوامل البيئية التي تدعم الأنشطة للسياحية البيئية وتطوير استراتيجيات للحفاظ على الموارد السياحية.

التساؤلات

1. كيف تساهم أحدث التقنيات الجغرافية في التحليل المكاني للخصائص البيئية للمحمية؟
2. ما دور الخصائص البيئية في تعزيز وتطوير السياحة البيئية المستدامة؟

الدراسات السابقة

اعتمدت الدراسة على مصادر متنوعة، شملت دراسات عربية ومحلية، بالإضافة إلى دراسة مرجعية تناولت محمية مشابهة؛ حيث انها سيجت للحفاظ على مواردها الطبيعية وهي محمية أم القدير بدولة الكويت.

- استندت الدراسة الحالية بشكل كبير على الكتاب الرائد الذي قدمه الوليعي عام (1996م) "المناطق المحمية في المملكة العربية السعودية". ويعدّ هذا الكتاب مرجعًا أساسّيًا في مجال المحميات الطبيعية بالمملكة، وقد قدم وصفًا تفصيليًّا لمحمية محازة الصيد، شاملًا خريطة جيولوجية تفصّل التكوينات الصخرية المتنوعة التي تتكون منها المحمية. وقد قسم الوليعي المحمية إلى ثلاث قطاعات رئيسة هي: السمار، الرحى، والمصقال. وقدم وصفًا جيومورفولوجيًّا دقيقًا للمحمية مع التركيز على التضاريس والأودية. زيادةً على ذلك، قام الباحث بتعداد الأنواع الحيوانية والنباتية التي تعيش في المحمية. وعلى الرغم من القيمة العلمية العالية لكتاب الوليعي، تفتقر الدراسة إلى الأساليب الحديثة في الدراسات

الجغرافية فالخرائط المدرجة قديمة ينقصها التحليل المكاني الجغرافي؛ لذا فإن الدراسة الحالية تسعى إلى تجاوز بعض القيود التي تعاني منها؛ وذلك من خلال توفير بيانات وخرائط رقمية حديثة للمحمية. فبينما قدم الوليعي وصفًا للمحمية ستقدم الدراسة الحالية تحليل رقمي دقيق باستخدام أحدث التقنيات الجغرافية.

- درست الجميعي (2002) أثر السياج على الحد من تدهور النبات الطبيعي في محمية الإمام سعود، حيث قارنت ما بين النبات قبل الحماية وبعد تسييج المحمية، واتبعت في دراستها المنهج غير الموضوعي في المرحلة الأولى من الدراسة الذي يعتمد على دراسة الغطاء النباتي كما دون وضع تصور للنتائج، واعتمدت على المنهج الموضوعي الذي يحدد نقاط القياس الحقلي بشكل عشوائي بعد حصر الأنواع النباتية في المنطقة، كما استخدمت المنهج الاحصائي في تحليل متغيرات الدراسة. وقد خلصت الدراسة إلى عدد من النتائج منها أن الغطاء النباتي في المحمية وما جاورها يمثل مجموعة من الضوابط البيئية الطبيعية المحيطة بالمنطقة، أن فرض الحماية الطبيعية على المحمية وإغلاق السياج أدى إلى ازدهار الغطاء النباتي داخل المحمية بينما اختلف الحال على النبات وتدهور خارجها. واستفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة أنواع النبات والفصائل المنتمية له وقدرته على تحمل الجفاف وخصائصه كما أوضحت الدراسة حال الغطاء النباتي لعام 2000م بتطبيق (NDVI) و (SAVI) وهو ما طبقته الدراسة الحالية على الغطاء النباتي في المحمية.
- قدمت دراسة البقمي (2018) تحليلًا مقارنًا لدور المحميات الطبيعية في الحفاظ على المها العربي، مستخدمة محميتي محازة الصيد وعروق بني معارض نموذجين. وقد أظهرت الدراسة أن الاختلاف في الخصائص البيئية بين المحميتين يؤثر بشكل كبير في ديناميكيات تجمعات المها العربي، وخاصة فيما يتعلق بمعدلات الولادة والوفيات. ولقد استخدمت البقمي تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لرسم خرائط توضح توزيع المها العربي في كلتا المحميتين؛ وقد ساهم ذلك في تقييم فعالية الإجراءات الإدارية المتخذة في كل منهما. وأوصت الدراسة بتوسيع نطاق تطبيق التجربة الناجحة في محمية محازة الصيد، وخاصة فيما يتعلق بإنشاء السياج؛ لتحسين إدارة محمية عروق بني معارض. وقد اغفلت الدراسة الخصائص البيئية التي ينشأ فيها المها العربي وربطت أسباب الوفيات بالتغيرات المناخية، أما الدراسة الحالية تسعى إلى تقديم فهم شامل للخصائص المكانية والبيئية في المحمية وستستفيد الدراسة الحالية من منهجية البقمي، لا سيما في استخدام التقنيات الجغرافية لتحليل توزيع الكائنات الحية الفطرية في المحمية.

- استخدمت دراسة الدغيري والشويش (2019) تقنيات التحليل المكاني المتقدمة لدراسة شاملة لمحمية التيسية؛ لأجل تقييم خصائصها البيئية وتحديد أفضل السبل لإدارتها وحمايتها. وقد ركزت الدراسة على تحليل الخصائص الجيومورفولوجية الهيدرولوجية والنباتية للمحمية، مستفيدة من البيانات المكانية العالية الدقة المستمدة من صور الأقمار الصناعية (Landsat 8 OLI). ومن خلال نتائج نماذج التخصيص المقترحة، تمكن الباحثان من اقتراح توزيع أمثل للآبار ومراكز الرصد داخل المحمية، على نحوٍ يضمن تغطية شاملة للتنوع البيولوجي وحماية الموارد الطبيعية. وقد قدمت الدراسة نموذجًا عمليًّا لتطبيق تقنيات التحليل المكاني في إدارة المحميات الطبيعية؛ ما يساهم في اتخاذ قرارات إدارية أكثر استدامة. وهذا ما تفتقر له المحميات في منطقة مكة المكرمة دراسة شاملة تعتمد على التقنيات الحديثة وتطرح أفكار تطويرية للجانب السياحي في المنطقة. وستحاول الدراسة الحالية تغطية هذا الجانب لتطوير السياحة البيئية المستدامة في المحميات في منطقة مكة المكرمة، وتستلهم من منهجية الدغيري والشويش؛ بتطبيقها على محمية الإمام سعود بن عبد العزيز في استخدام تقنيات التحليل المكاني، وإمكانات تقنيات الاستشعار عن بعد في تحليل البيانات المكانية والبيئية.
- قدم الغامدي (2020) في دراسته الشاملة للمحميات الطبيعية تعريفًا دقيقًا ومفهومًا شاملًا لهذه الأنظمة البيئية الحيوية، مستعرضًا أنواعها المختلفة وأسباب إنشائها. كما حدد المعايير والمواصفات التي يجب توافرها في أي محمية طبيعية لضمان فعاليتها في الحفاظ على التنوع البيولوجي. وقد خصص الغامدي جزءًا من دراسته للحديث عن المحميات الطبيعية في العالم العربي وفي المملكة العربية السعودية بشكل خاص، مع توضيح شامل للمحميات فيها، وأشار إلى التنوع البيولوجي وأنواع النباتات في محمية محازة الصيد، ولم تدرج الدراسة أي نوع من الخرائط الجغرافية التقنية الحديثة فقد اعتمد على السرد ووصف للمنطقة. وهو الجانب الذي قدمته الدراسة الحالية بالشرح والتفصيل باستخدام أحدث التقنيات.
- أجرت السبيعي وسلمان (2022) دراسة شاملة لمحمية روضة التنهات؛ لأجل تقييم آثار برامج الحماية في التنوع البيولوجي والغطاء النباتي في المحمية. وقد اعتمدت الدراسة على منهجية متكاملة جمعت بين الدراسات الميدانية والتحليلات الإحصائية، واستخدام نظم المعلومات الجغرافية. وقد ركزت الدراسة بشكل خاص على تحليل التغيرات في الغطاء النباتي داخل وخارج السياج الذي يحيط بالمحمية، وخلصت إلى أن التسييج كان له دور فعال في الحفاظ على الغطاء النباتي وتحسين حالته مقارنة بالمناطق غير المسورة. اقتصرت الدراسة على تحليل الجانب الهيدرولوجي، بالإضافة إلى تحليل الغطاء النباتي (NDVI) كما أوضحت الدراسة التغيرات في المحمية بعد تسييجها، ويمكن الاستفادة منها في تطوير خطط إدارة

أكثر فعالية للمحميات الطبيعية الأخرى، مثل محمية الإمام سعود بن عبد العزيز؛ إذ تتشابه المحميتان في بناء السياج على حدودهما.

- قدم المطلق (2022) دراسة شاملة لاستكشاف الخصائص البيئية لثلاث محميات طبيعية في المملكة العربية السعودية هي: محمية حرة الحرة، ومحمية الوعول، ومحمية محازة الصيد. وقد اعتمدت الدراسة على منهجية علمية متكاملة جمعت بين تحليل الصور الفضائية وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية؛ لدراسة الغطاء النباتي والعوامل المؤثرة فيه، مثل المناخ والتضاريس. وتوصلت الدراسة إلى نتائج قيمة حول أهمية استخدام التقنيات الجغرافية في فهم التغيرات التي تطرأ على المحميات الطبيعية، وتوفير معلومات دقيقة لاتخاذ القرارات الإدارية. وأوصت الدراسة بإنشاء مراكز جيومكانية متخصصة في كل محمية مجهزة بالكوادر البشرية المؤهلة والتقنيات الحديثة؛ لتوفير قاعدة بيانات شاملة حول حالة المحمية؛ وهو ما يساهم في تحسين إدارة الموارد الطبيعية والحفاظ على التنوع البيولوجي، وهو ما ستحاول الدراسة الحالية عمله في توفير قاعدة بيانات بيئية شاملة عن محمية الامام سعود بن عبد العزيز تساعد في دعم الخطط المستقبلية المستدامة.
- سعت دراسة المقيم ودندراوي (2022) لمحاولة تقييم الموارد الطبيعية في محمية أم قدير الطبيعية والتعرف عليها وطرق تنميتها واستدامتها باستخدام التقنيات الحديثة ومراقبة التغيرات المكانية ، واعتمدت الدراسة على العديد من مناهج البحث العلمي ، منها المنهج الوصفي لتتبع الظاهرات الطبيعية ، والمنهج التاريخي للتبع مراحل تطور الأنواع النباتية التي ظهرت في المحمية على مدار السنوات ، وتوصلت الدراسة تنوعاً في الموارد الطبيعية في المحمية منها المياه الجوفية والنباتات الطبيعية ، وتتميز بوجود العديد من الوحدات الجيمورفولوجية . كما أكدت الدراسة على أهمية تكامل تقنيات المعالجة الرقمية المختلفة للمرئيات الفضائية كأساس مهم في مراقبة الغطاء النباتي، وأداة فعالة في الحصول على أفضل النتائج، واتضح أن تسييج المنطقة ساعد على نمو النباتات وحمايتها من عمليات الرعي الجائر. وتتشابه الدراسة مع البحث الحالي في كون المحمية مسيجة وهو ما أثبت فائدة السياج في الحفاظ على الغطاء النباتي وتطوره، كذلك في تحليل الخصائص الطبيعية للمحمية، واعتمادها على التقنيات الحديثة في تحليل الجوانب البيئية في المحمية، من حيث عناصر المناخ، التضاريس وتحليل الغطاء النباتي، والجيولوجية.

منهج البحث، مصادره وإجراءاته

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم وصف شامل لمحمية الإمام سعود بن عبد العزيز، وذلك من خلال اعتماد منهجية بحثية تجمع بين التحليل / والوصف، وتقوم الدراسة على استخدام أساليب التحليل المكاني التي تتيحها بيئة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. واعتمد البحث على مجموعة متنوعة من البيانات والمصادر الجغرافية، والخرائط الجيولوجية بمقياس رسم (1:250,000) والطبوغرافية (1:50,000) التي تغطي منطقة الدراسة.

اعتمد المنهج الوصفي التحليلي في توصيف الخصائص البيئية للمحمية، وذلك بالاستناد إلى المرئيات الفضائية، يشمل هذا الوصف دراسة مُفصّلة للظواهر الطبيعية، بما في ذلك العناصر المناخية، وأنواع التربة، والتنوع النباتي والحيواني، والجيولوجيا، والهيدرولوجيا. بالإضافة إلى ذلك، تمّ التطرق إلى الجوانب البشرية والعمرانية ضمن حدود المحمية. وتم الإشارة إلى محمية سجا أم الرمث لتسليط الضوء على أهمية التكامل بين المحميات الطبيعية في المنطقة، حيث يمكن أن تساهم المقارنة بينهما في تطوير خطط إدارة شاملة تضمن الحفاظ على التنوع البيولوجي في المنطقة بأكملها بالاعتماد على الخرائط بعد معالجتها وإرجاعها جغرافياً حيث طُبِّق التحليل المكاني باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS)؛ لاستكشاف الخصائص البيئية للمحمية، مع ربط البيانات المكانية بقواعد بيانات وصفية، ويتيح ذلك فهمًا أفضل للعمليات والتفاعلات التي تحدث داخل المحمية.

مصادر البيانات

- المرئيات الفضائية من هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (https://earthexplorer.usgs.gov /).
- من المستشعر TM (1984-1997)وقد غطت منطقة الدراسة مرئيتين، المحمول على القمر الصناعي الأمريكي Landsat5بتاريخ 1990/8/28م.
- من المستشعر LANDSAT8-9 OLI/TIRS بتاريخ 2023/12/13م و 2023/12/29م
- وبيانات القمر الصناعي LANDSAT 7بتاريخ 2022/10/31م، وتم العمل على هذه المرئيات من خلال برنامج (ARCMAP10.8). واقتُطعت منطقة الدراسة من خلال ملف (Shape file).
- نماذج الارتفاع الرقمي SRTM 1-ARC بتاريخ 2014/9/3م، وقد بلغ عددها أربع مرئيات تغطي منطقة الدراسة بدقة مكانية 30م للتحليل الهيدرولوجي والطبوغرافي في المحمية.

- موقع https://soilgrids.org والخريطة العامة للتربة سياتي توضيحه لاحقاً في إجراءات البحث.
- الموقع https://app.climateengine.org للتعرف على العناصر المناخية في المحمية.
- الخرائط الجيولوجية بمقياس (250,000:1) من هيئة المساحة الجيولوجية السعودية.
- الخرائط الطبوغرافية مقياس (50,000:1)

الموقع والحدود

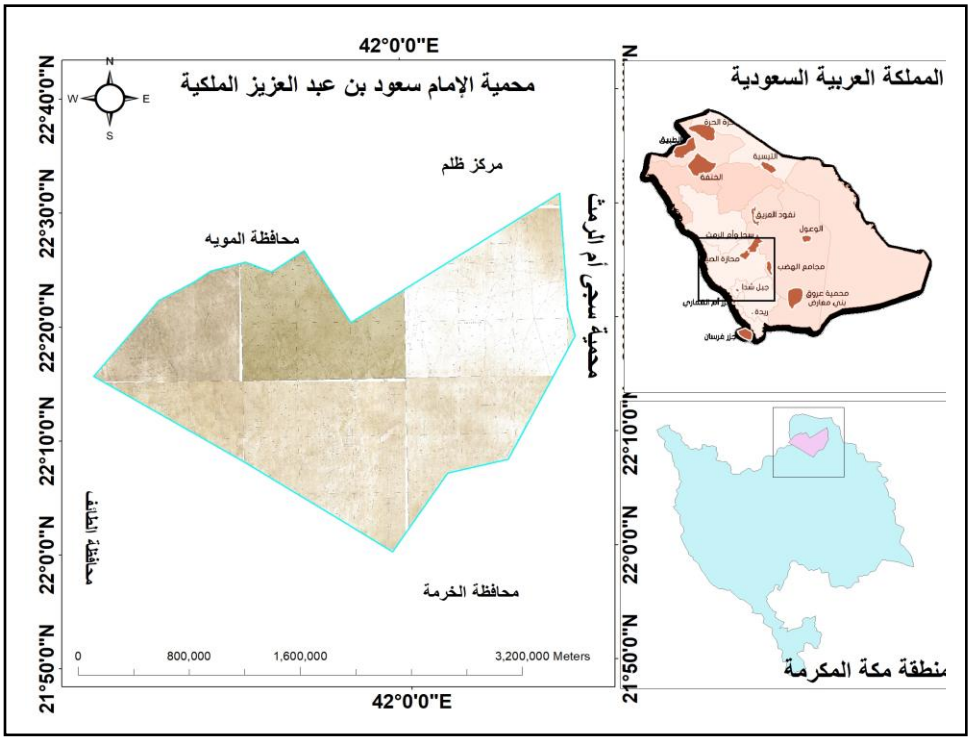
تُعَدّ محمية الإمام سعود بن عبد العزيز من المحميات البكر التي تكاملت فيها النظم البيئية، مما أوجد بيئة طبيعية ملائمة لعودة العديد من الكائنات الحية التي كانت تستوطن الجزيرة العربية، مثل المها العربي والغزال الأدمي وطيور الحبارى. وتمتاز المحمية بكونها بعيدة عن التأثيرات البشرية المباشرة، الأمر الذي أسهم في تكاثر هذه الأنواع الحيوانية وانتشار الغطاء النباتي المحلي، بما يوفر مقومات بيئية تؤهلها لتُصنّف ضمن فئة "المحميات الطبيعية". تُصنَّف محمية الإمام سعود بن عبد العزيز وفق معايير الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) ضمن الفئة الأولى (أ) التي تمثل "المحميات الطبيعية ذات الحماية الصارمة"، كما تندرج أيضًا تحت الفئة الرابعة المخصصة لـ "مناطق إدارة الموائل أو الأنواع".

ومحمية الإمام سعود بن عبد العزيز ضمن منطقة مكة المكرمة الواقعة في غرب المملكة العربية السعودية، تمتد بين دائرتي عرض (21٫57٫46)، و(22٫21٫48)، شمالاً، وخطي طول (41٫32٫56)، و(42٫15٫17)، تقع في الاتجاه الشمالي الشرقي من مدينة مكة المكرمة على مسافة تقدر بحوالي 227.24 كيلومترًا، وتبعد عن مدينة جدة بنحو 287.61 كيلومترًا، في حين تبلغ المسافة بينها وبين مدينة الرياض حوالي 565.16 كيلومترًا.

يحد المحمية من جهة الشمال محافظة المويه، التي تغطي مساحة تقدر بـ 21736 كيلومترًا مربعًا ويبلغ إجمالي عدد سكانها حوالي 40 ألف نسمة. من أبرز المعالم في محافظة المويه قصر الملك عبد العزيز الأثري، وقد ذكره ابن خميس في كتابه بين اليمامة والحجاز فذكر " (مويه هكران) قد كان مركزاً كبيراً لمرور السيارات به. وبه قصر بناه الملك عبد العزيز _ رحمه الله _ وغالباً ما يبيت على هذا الماء في ذهابه وايابه للحجاز او منه بالسيارات. قبل عهد الطائرات ثم أصبح قرية ذات نشاط وبيع وشراء. ولما اخذا الطريق مسلكه الجديد جنوباً عن المويه انكمش وانتقل الى مركز محاذ له من ناحية الجنوب على قارعة الطريق الجديدة وسمي باسم المويه الجديد " (ابن الخميس 1410هـ، 190) ومقلع طمية الذي يبعد عن حدود المحمية بنحو 103.86 كيلومترًا. أما من جهة الشمال الشرقي، فتجاور المحمية محمية سجا أم الرمث، التي تمتد على

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (4), No. (11)
IJESA
November 2025
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (4)، العدد (11)

مساحة أوسع تبلغ حوالي 6528.2 كيلومترًا مربعًا. بينما تبلغ مساحة محمية الإمام سعود بن عبد العزيز بنحو 2553 كم2 (Google Earth ,2025).



شكل (1): موقع وحدود محمية الإمام سعود بن عبد العزيز الملكية - المصدر: إعداد الباحثة

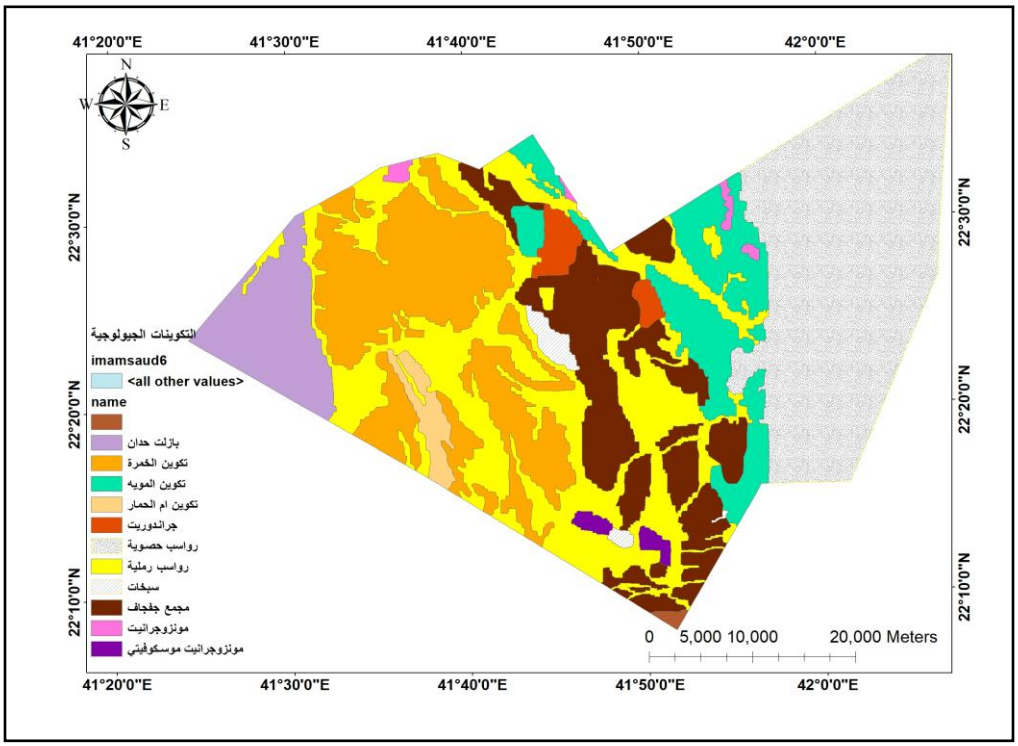
التكوينات الجيولوجية

تعرضت المنطقة لتعرية شديدة أدت لتحول هذا الجزء من الدرع العربي لسهل تحاتي شديد الاستواء قبل عملية الرفع والميلان تجاه الشرق بعد انبجاس منطقة اخدود البحر الأحمر وانفصال شبه الجزيرة العربية عن القارة الافريقية (الوليعي، 1996).

- **تكوين المويه Muwayh formation** يظهر تكوين المويه على نطاق واسع في الجانب الشرقي من المنطقة، ويُعد أكثر الوحدات الطبقية انتشارًا في حقبة ما قبل الكمبري. يتكوّن من صخور بركانية متحولة تتدرج من المافية إلى السيليسية (mafic to silicic metavolcanic rocks)، مع وجود كميات ثانوية من الكوارتزيت (subsidiary quartzite) والرخام (marble)، ويمتد على مساحة تُقدّر بحوالي

194.18 كم² داخل منطقة الدراسة. يعكس تنوع مكونات التكوين بيئة جيولوجية معقدة، حيث يشير وجود الصخور البركانية المتحولة إلى نشاط بركاني متكرر، في حين يدل الكوارتزيت والرخام على تحوّل رواسب رسوبية قديمة.

- **مجمع جفجاف Jafjaf Complex**: تمتد سلسلة من المكاشف الطولية المكونة اساساً من مونزوديوريت الكوارتز بشكل متواز تقريباً مع الحدود الشرقية للمربع الجيولوجي حيث جنبا الى جنب مع صخور فلسية فرعية الى الجنوب من المحمية، ويتداخل المجمع مع تكوين المويه ومجمع هاكران، كما يتم اختراقه بواسطة صخور الجرانيت الأحدث والتي تشمل مجمع الحوامدة. ويظهر مجمع الجفجاف بشكل رئيسي- على هيئة بلوتونات (Plutons) وهي صخور نارية متداخلة تبلورت نتيجة التبرد للصهارة وتكون بلوراتها كبيرة الحجم وجيدة التكوين (حسن، شريف، النقاش، 1990)



الشكل (2): التكوينات الجيولوجية - المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على الخرائط الجيولوجية

- **تكوين الخرمة Khurma formation:** ويمتد من الشمال إلى الجنوب على شكل عروق منفصلة وهو من الصخور الرسوبية التابعة للزمنين الثاني والثالث، وينتمي تكوين الخرمة إلى حقبة الفينزوري من الزمن الثلاثي والتي تمتد من 538.8 مليون سنة مضت في الزمن الحاضر، وتتكون من الحجر الرملي وكنجلوميريت وتتميز هذه الحقبة بوفرة الحياة المتحجرة بما في ذلك الحيوانات والنباتات التي تطورت على مدار الزمن. وهو تكوين غير متوافق على صخور أواخر ما قبل الكمبري في الركن الشرقي (Sahl and Smith,1986).
- **تكوين أم الحمار Umm Himar formation:** يرجح أنه من الفترة ما بين عصر الباليوسين والأليجوسين الأوسط من الزمن الثالث. (الوليعي ،1997) يتكون من الحجر الرملي ذا اللون البني الفاتح إلى الأبيض المائل للصفرة وطبقاته متقاطعة ويتراوح حجم حبيباته من متوسط إلى خشن جداً، وغالباً ما يكون الحجر الرملي مغطى بالحصى ويحتوي على طبقات من التكتلات الحصوية.
- **بازلت حدان Hadan basalt:** وهو جزء من حرة حضن يبلغ سمكه اقل من 50 م على الأرجح، يغطي البازلت تكوين أم الحمار العائد للعصر الباليوسيني، وقد أجريت تحاليل بالبوتاسيوم -أرغون على بازلت حدان واعطت مدى زمنياً قدره 27.8 مليون سنة مما يشير إلى عمر يتراوح بين الأوليغوسين المتأخر والمايوسين الأوسط. يتكون بشكل رئيسي من تدفقات بازلتية، وتشمل صخور الجابرو وسرباً بارزاً من قواطع بازلتية تمتد باتجاه شمالي ولها عدة سمات مميزة خصوصاً القواطع البازلتية والبراكين المحيطة بالحرة التجانس العام في نوع الصخور، وغياب التمايز، وكذلك عدم وجود الرماد البركاني (cinder) في معظم المراكز (Sahl and Smith,1986).
- **جرانوديوريتGranodiorite:** تَظهر صخور الجرانوديوريت غير المُصنَّفة على شكل بلوتونات صغيرة غير منتظمة متناثرة في الجزء الشمالي والشمالي الشرقي من المحمية.
- **المونزوجرانيت Monzogranite:** هو صخر ناري بلوتوني يتكون من 20-60% كوارتز ومن 35-65% فلسبار قلوي والباقي بلاجيوكلاز (Plagioclase) متوسط الى خشن الحبيبات ويحتوي على معادن معتمه وكميات قليلة من البيروكسين. يتواجد في أحزمة صخرية قديمة في شرق المحمية وشمالها. وهناك علاقة بين الصخر وتكوين القطان.
- **المونزوجرانيت المسكوفيتي (Muscovite Monzogranite):** وهو نوع من الصخور النارية البونية يحتوي على الموسكوفيت كأحد المعادن الأساسية يتميز بأنه متوسط إلى خشن الحبيبات ويتكون بشكل

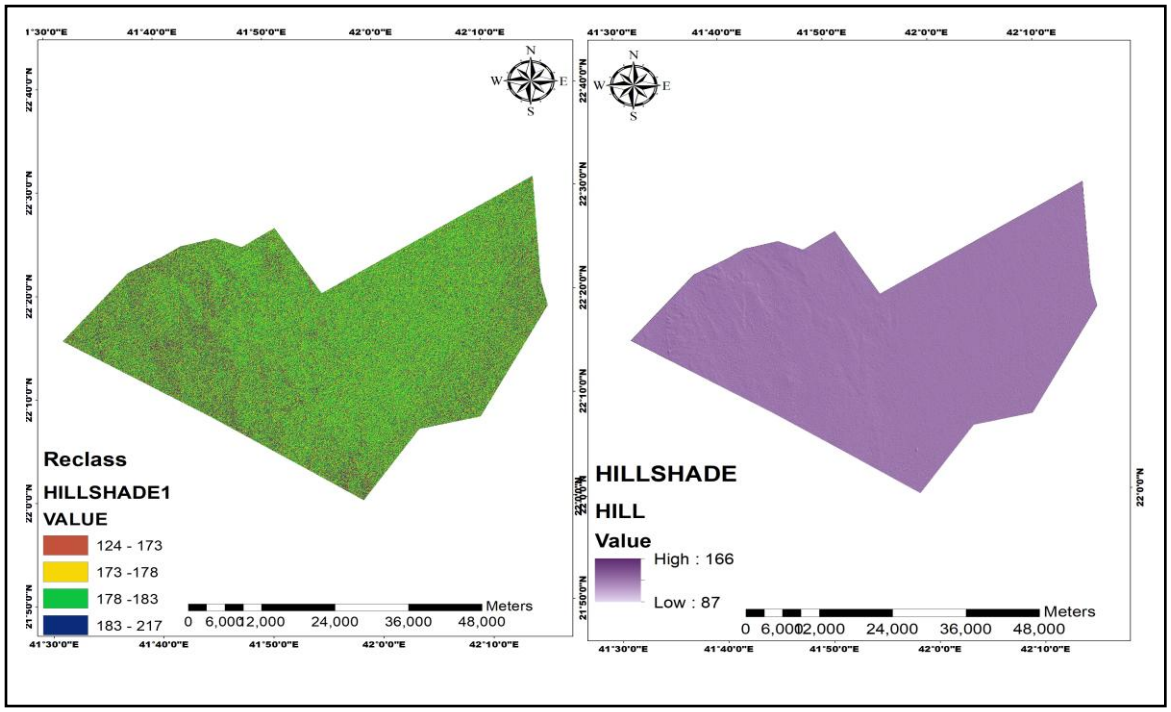
رئيسي من الكوارتز الفلسبار والبلاجيوكليز مع كميات متفاوتة من البيوتيت والموسكوفيت ويتواجد في مساحات صغيرة جنوب المحمية.

- **تكوينات الرباعي:** رواسب السبخة تتكون من الطمي والطين والجبس. هي أراضٍ منخفضة تتعرض لمعدلات عالية من التبخر، وتتميز بغناها بالأملاح نتيجة فقدان محتواها المائي. وتتكون عادةً من طبقة واحدة أو عدة طبقات من الرسوبيات غير المتجانسة وغير المضغوطة، وغالبًا ما تكون مكونة من رمال غير متماسكة ذات مسامية ونفاذية عالية، مما يسمح بمرور المياه بسهولة (المهيدب، 2002)
- تمتد الرواسب الرملية في المملكة العربية السعودية على طول حدود الدرع العربي من الشمال إلى الجنوب، وتشمل طبقات ترسّبت أساسًا في بيئات متنوعة تتراوح بين القارية والبحرية الضحلة، مثل البيئات النهرية، الجليدية وما قبل الجليدية، البيئات الريحية، والبحرية الضحلة (Evans, et al ,1991) وقد تشكلت بفعل التعرية والنقل والترسيب وهي تتوزع تقريبا في كل أجزاء المحمية وتميل إلى اللون الفاتح.
- رواسب الحصى شبه المتماسك إلى غير المتماسك وتمتد في الجزء الشرقي من المحمية من شمالها إلى الجنوب وهي تكوينات رسوبية تتراوح بين المواد غير متماسكة تماماً مثل الرمل والحصى إلى المواد شبه المتماسكة التي تحتوي على الطين والطمي كمكونات رابطة. (Sahl and Smith,1986)

مظاهر السطح

تُعد مظاهر السطح من العناصر الجغرافية الرئيسة التي تُسهم في تحديد الخصائص البيئية والأنماط الطبيعية للمناطق المختلفة. ويؤدي التنوع الطبوغرافي بين الجبال والهضاب والسهول والأودية دورًا مؤثرًا في تشكيل المناخ والتربة والغطاء النباتي، وفي هذا السياق، تُبرز دراسة مظاهر السطح في محمية الإمام سعود بن عبد العزيز الملكية أهمية خاصة، إذ تساعد على فهم العلاقة بين البنية الطبيعية للمكان وإمكاناته في دعم السياحة البيئية المستدامة، إضافة إلى دورها في وضع استراتيجيات للحفاظ على الموارد الطبيعية. ويتشكل السطح في المحمية جزء من سهل نجد التحاتي ما يسمى بسهل ركبة وهو سهل مستو ينحدر جهة الشمال الشرقي (الوليعي، 1997)

- **Hillshade:** وهي تفاصيل السطح من خلال محاكاة تأثير ضوء الشمس والظل على سطح الأرض ومن خلال نموذج الارتفاع الرقمي (SRTM) كما هو موضح في الشكل وتحديد ارتفاع الشمس 30 (Altitude) درجة، واتجاه الشمس جنوب غربي 225. كما هو موضح في الشكل.

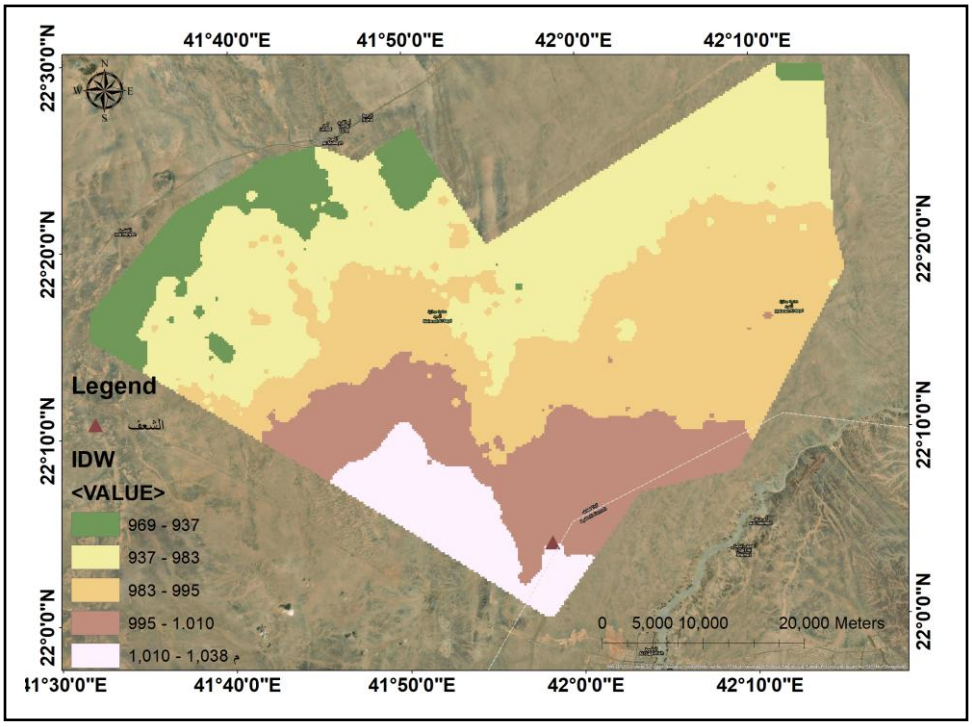


الشكل (3): Hillshade - المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي SRTM

- **Inverse Distance Weighted (IDW):** الوزن العكسي للمسافة ويستخدم لتقدير القيم في المواقع ويوضح الأمطار ودرجات الحرارة والمناطق المرتفعة في محمية الامام سعود بن عبد العزيز

- الارتفاعات المنخفضة (937- 969 م): تمثل الأراضي المستوية منخفضة الانحدار في الجهة الغربية من المحمية وأجزاء من شمالها.
- الارتفاعات المتوسطة (983-995م): وهي هضاب منخفضة وتلال بسيطة الارتفاع وتغطي معظم أجزاء المحمية.

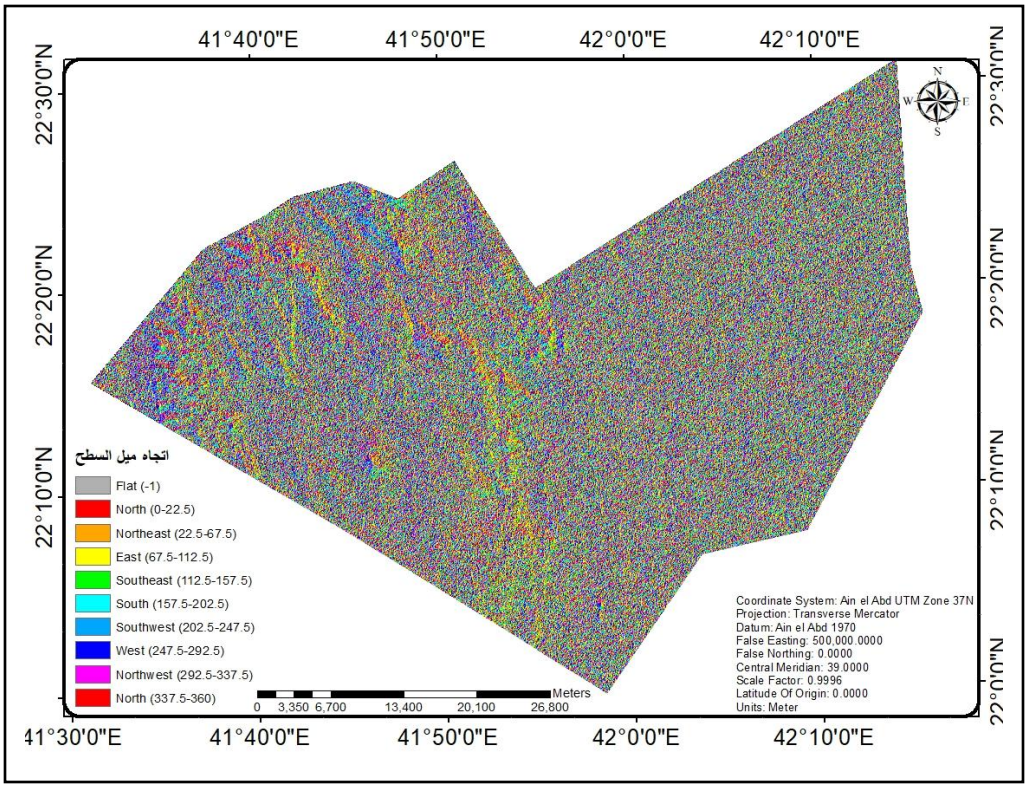
- الارتفاعات العالية (1.010 – 1.038) المناطق المرتفعة في المحمية وتتركز في جنوب المحمية وقد اتضـح من الخريطة الطبوغرافية التي غطت منطقة الدراســة أن الارتفاعات في الجهة الجنوبية تتراوح بين 1038- 1010م، وجبل الشــعف في جنوب المحمية يبلغ ارتفاعه 1033م فوق مســتوى ســطح البحر.



شكل (4): تحليل IDW - المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على (SRTM)

- **اتجاه ميلان السطح (Aspect)**: يميل سطح المحمية بشكل عام باتجاه الشمال والشمال الغربي وهو ما تم توضحيه سابقاً حيث نجد أن الأرض تأخذ بالارتفاع كلما اتجهنا جنوبا باتجاه الخرمة.

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (4), No. (11)
IJESA
November 2025
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (4)، العدد (11)

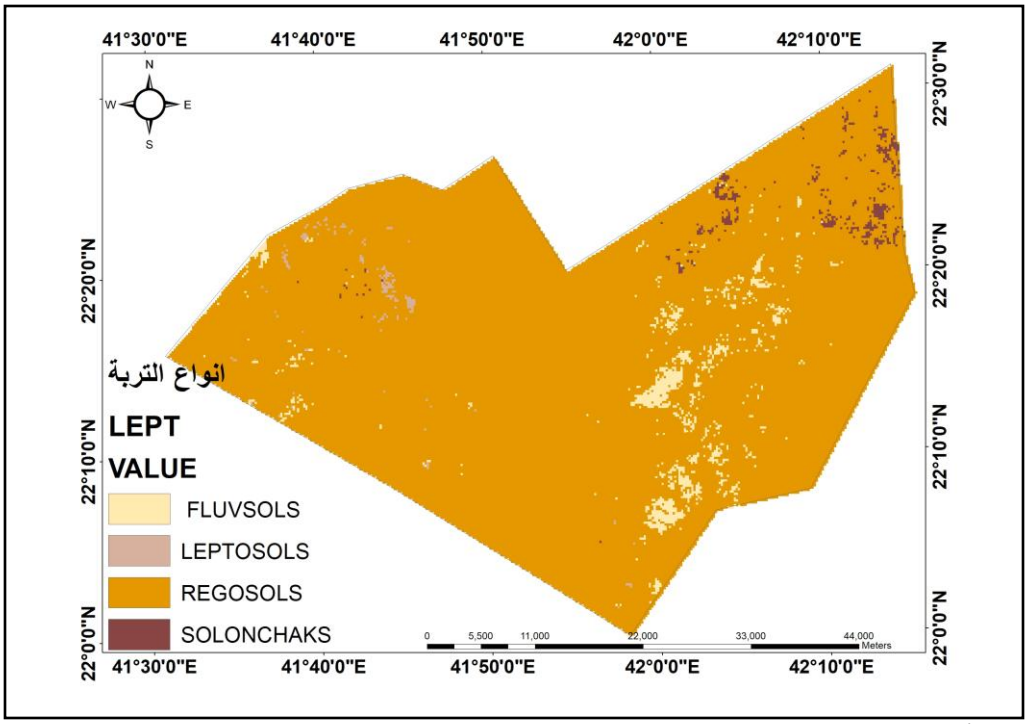


الشكل (5): Aspect - المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على (SRTM)

التربة:

التربة هي المادة المفككة الموجودة على سطح الأرض، وتتراكب فوق الغطاء الصخري. تختلف أحجام حبيباتها وتتكون من مزيج من المواد العضوية والمعدنية، ويتأثر تكوينها بعدة عوامل تشمل نوع الصخر الأساس، والمناخ، وانحدار الأرض، والكائنات الحية، والزمن. كما يختلف تركيبها من منطقة إلى أخرى، وتتواجد على شكل طبقات متعددة قد تكون ثلاثًا أو طبقتين أو طبقة واحدة، وذلك اعتمادًا على عملية تكوّنها ومدى تعرضها للنحت، والتعرية، والإرساب. ويترتب على ذلك تفاوت في سمك الطبقات والسمك الكلي للتربة (الزقرطي والعزيزي ،2007) وتعد التربة من الموارد الغذائية المباشرة وغير المباشرة إذ أن مكوناتها هي المصدر الأساسي لتغذية النباتات، والنباتات هي مصدر غذائي للحيوانات، وتتكون التربة من كمٌ كبير من المكونات الصخرية والمعادن، تختلف نِسب تركيزها في التربة (جمعة ،2022)

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (4), No. (11)
IJESA
November 2025
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (4)، العدد (11)



الشكل (6): أنواع التربة في محمية الامام سعود بن عبد العزيز الملكية - المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد البيانات من soilgrid

نوع التربة:

1. **تربة (ريجوسولس Regosols):** النوع السائد في محمية الإمام سعود بن عبد العزيز، وهي تربة معدنية ضعيفة التطور تتكون في مواد غير متماسكة، وينتشر هذا النوع في المناطق الجافة وشبه الجافة (IUSS, 2006) وهي وحدة تربة الكالسي أورثيدز – توري اوثنتس -بروزات صخرية. تختلف خصائصها في انحاء المحمية.

2. **فلوفيسوليس((Fluvisols:** وهي تربة توري فلوفنتس -توري سامنتس تربة طمية رملة عميقة معرضة للغمر وتتوزع في المحمية في الاتجاه الشرقي والجنوب الشرقي وبعض القطاعات في الجنوب والشمال الغربي. وعادة ما يوجد هذا النوع من التربة على التضاريس المستوية التي تغمرها المياه السطحية أو الجوفية المرتفعة بشكل دوري. ويتكون هذا النوع من التربة من الرواسب النهرية والبحرية الحديثة التي ترسبت على فترات منتظمة، والسهول الغرينية ومجاري الاودية.

3. **تربة الليبتوسول (LEPTOSOLS):** وهي تربة بروزات صخرية -توري اوثنتس كالسي أورثيدز تربة طمية حصوية ضحلة. نشأ هذا النوع من التربة من عمليات التآكل، وتتوزع على مناطق بسيطة من الشمال الغربي من المحمية وهي تربة ذات عمق جانبي ضحل جداً مما يسمح بحصول تأثير ضئيل لعمليات تكوين التربة وتحتوي على كميات كبيرة من الحصى ومن أنواع مختلفة من الصخور والمواد المفتتة مع أقل من 20 % من التربة الناعمة، وتقع غالبا على ارتفاعات تتراوح ما بين المتوسطة والمرتفعة. ويوجد هذا النوع من التربة المناطق الحارة أو الباردة الجافة. وتكون عرضة بشكل خاص للتآكل أو الجفاف أو التشبع بالمياه اعتماداً على المناخ والتضاريس.

4. **سولونشاك Solonchaks:** وهي تربة كالسي أورثيدز متوسطة العمق، يحتوي على نسبة عالية من الاملاح القابلة للذوبان بدرجة عالية في حدود 30سم وتكون في المناطق المناخية القاحلة وشبه القاحلة، ويكون تراكم الملح أقوى على سطح التربة وهو ما يؤثر على نمو النبات في هذا النوع من التربة حيث إن أيونات الصوديوم ضارة على للنبات وايونات الكلوريد فهي تؤثر على عملية التمثيل الغذائي للنتروجين. ونتيجة لتراكمات الاملاح العالية يحتاج هذا النوع من التربة الى الري والصرف إذا كانت سوف تستخدم لأغراض الزراعة. ونجد هذا النوع من التربة على نطاق ضيق من الشمال والشمال الغربي من المحمية.

جدول (1): التربة والحساسية البيئية والملائمة للسياحة البيئية - المصدر: عمل الباحثة

نوع التربة	خصائصها	الحساسية البيئية	الملائمة للسياحة البيئية
ريجوسولس (Regosols)	فضفاضة، ضعيفة التكوين، منحدرات خفيفة	عالية – عرضة للانجراف والتدهور السريع	مناسبة للسياحة الخفيفة: مشي، مراقبة الطبيعة، تصوير
فلوفيسوليس (Fluvisols)	سهل التكوين، قريبة من الأودية، غنية بالرطوبة	متوسطة- مقاومة أفضل نسبياً للضغط مقارنة الريجوسولس	مناسبة لأنشطة متنوعة: مشي، مراقبة النباتات، رحلات تعليمية، لكن مع تحديد المسارات
الليبتوسول (Leptosols)	ضحلة، حصوية، فقيرة العضوية	عالية جدًا – حساسة جدًا للضغط والأنشطة	سياحة خفيفة جدًا: مسارات قصيرة ومراقبة الطبيعة فقط
سولونشاك (Solonchaks)	ملحية جدًا، فقيرة العضوية، فتات خشن	عالية جدًا – أي نشاط يزيد من الملوحة وتدهور التربة	سياحة تعليمية أو تصوير فقط، لا يسمح بالمشي المكثف أو المركبات

المناخ:

تتباين طبيعة العلاقة بين عناصر المناخ ومظاهر الحياة على سطح الأرض تبعاً للظروف البيئية السائدة. فمعرفة كمية الأمطار الساقطة على منطقة معينة لا تكتسب أهميتها إلا عند تحديد قيمتها الفعلية ومدى الاستفادة منها. فقد تتشابه معدلات الأمطار السنوية في موقعين مختلفين، إلا أن انعكاساتها البيئية تختلف

تبعاً لظروف كل موقع. ويُعزى ذلك إلى أن مياه الأمطار بعد هطولها تتعرض لعوامل متعددة تحدد مقدار ما يمكن أن تستفيد منه الكائنات الحية النباتية والحيوانية؛ إذ يفقد جزء منها بالتبخر أثناء جريانها على السطح أو تجمعها في المنخفضات، بينما يتسرب جزء آخر إلى التربة ليصل إلى أعماق قد تكون بعيدة عن متناول الجذور والنظم البيئية السطحية. (شرف ،1998).

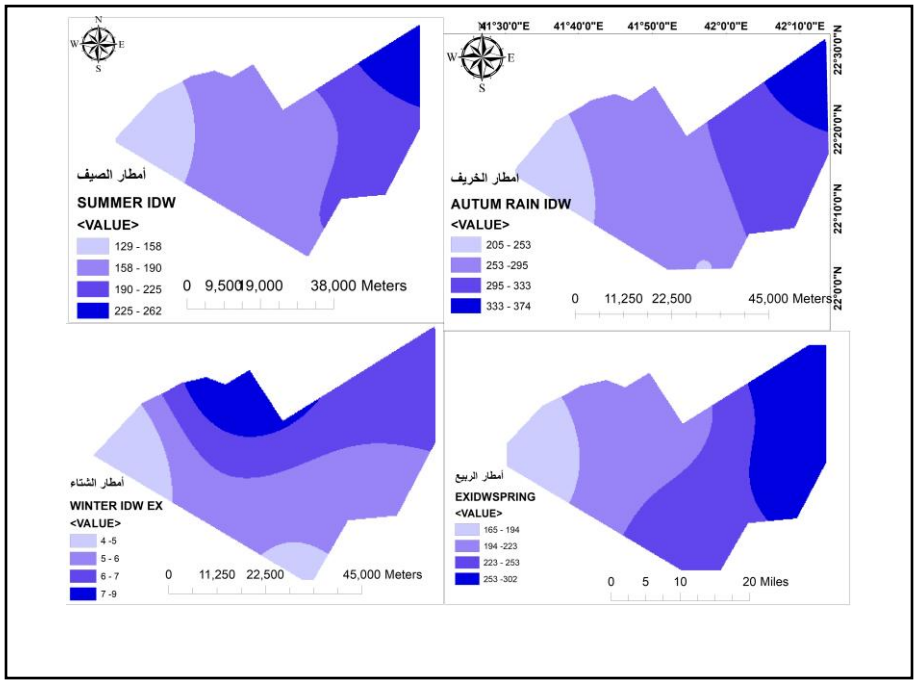
أولاً: الأمطار:

توضح اتجاهات المتغيرات المُناخية في الفترات التاريخية مؤشر أولي على تغير المُناخ؛ لذا تعد التباينات المطرية خلال السنوات عامل يبين إجمالي الأمطار السنوية. أما التوزيعات المكانية للأمطار بين السنوات على مستوى المملكة والتي تصنف ضمن النطاقات الجافة وشبه الجافة فترتبط بالتقلبات المُناخية، والتي تُسهم بدورها في حدوث الجفاف؛ لذا يُعد تحليل الأمطار خلال فترات محددة أمراً أساسياً لتصميم شبكات التصريف الحضري والبنية التحتية والسياحة البيئية المستدامة (Almazroue,2020) تم تحليل بيانات الأمطار في محمية الإمام سعود الملكية عبر حساب المتوسطات الفصلية للأمطار لتوضيح التوزيع الموسمي ، وصلت الأمطار في فصل الخريف إلى معدلات مرتفعة نسبيًا، حيث تصل نحو 253 ملم إلى 374 ملم. مما يبين أن الخريف أحد الفصول الأساسية لتغذية الغطاء النباتي وتجديد الرطوبة في التربة، مما ينعكس على زيادة الكثافة النباتية واستقرار النظام البيئي في هذه الفترة.

- بينما الأمطار في فصل الصيف معدلاتها متوسطة، تبدأ من 129 ملم وتصل إلى 262 ملم. وعلى الرغم أن الصيف يُعد عادةً أقل فصول السنة في معدلات الهطول في كثير من البيئات، إلا أن الأرقام تدل على أن المحمية تستفيد من أمطار صيفية، تساهم في استمرار التغذية المائية للتربة وتقليل حدة الجفاف.
- وفي الربيع يتميز بأمطار معتدلة إلى مرتفعة، تتراوح بين 165 و302 ملم. مما يساعد في ازدهار النباتات الموسمية، كما يشكل فترة مثالية للنشاطات السياحية البيئية.
- بينما سجل الشتاء أدنى القيم المطرية على الإطلاق (4–9 ملم فقط)، مما قد يؤدي إلى الجفاف خلال هذا الفصل، بحيث لا يكون له دور كبير في دعم الغطاء النباتي أو الموارد المائية، مقارنة ببقية الفصول.
- وعلى الرغم من وقوع محمية الإمام سعود بن عبد العزيز الملكية ضمن نطاق مرتفع يتراوح ما بين (990–1040م) فوق سطح البحر، إلا أن طبيعة التضاريس تتصف بسطح سهل واسع ممتد، يمكن اعتباره سهلًا مرتفعًا أو هضبة شبه منبسطة. ويعود ذلك إلى عمليات التعرية الطويلة التي أسهمت في

تسوية الأرض وتحويله إلى سطح شبه مستوٍ. وقد لعبت هذه السمة الجغرافية بشكل مباشر على توزيع الأمطار والغطاء النباتي في المحمية؛ إذ إن السطح المنبسط يساعد على انتشار الأمطار وتوزيعها بصورة متجانسة على مساحات واسعة، خلافًا لما هو شائع في المناطق الجبلية الوعرة حيث تتركز الأمطار في الأودية والمنخفضات.

- تُظهر البيانات المناخية أن الأمطار متباينة فصلياً، حيث تتركز الأمطار في فصلي الخريف (253–374 ملم) والربيع (165–302 ملم)، مما يجعل هذين الفصلين مهمين لازدهار النباتات الموسمية. بينما يسجل فصل الصيف معدلات متوسطة (129–262 ملم)، والشتاء أقل القيم (4–9 ملم) لذلك نجد عامل الارتفاع مع طبيعة السهل الواسع وتوزيع الأمطار الفصلي يعزز من استدامة الغطاء النباتي ويمنح المحمية مقومات بيئية وسياحية.



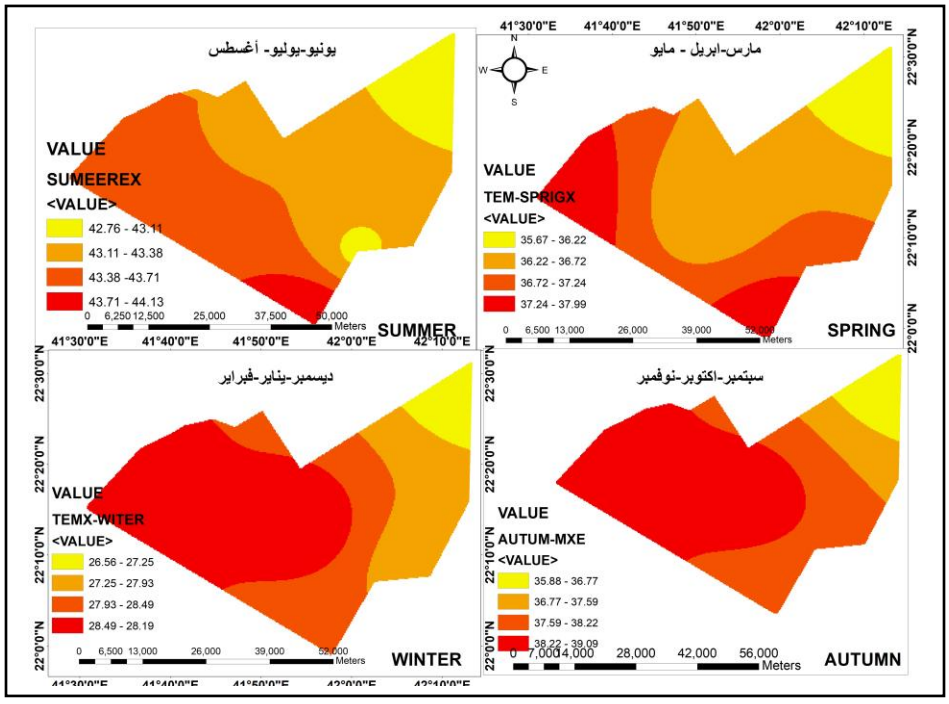
شكل (7): تحليل (IDW) للأمطار خلال الفصول الأربعة لعام 2024م - المصدر: عمل الباحثة

ثانيا: الحرارة:

تتأثر درجات الحرارة في المحمية بعدة عوامل طبيعية أهمها ارتفاع سطحها وخلو المنطقة من الجبال إذ يغلب عليها السهول تتخللها بعض التلال، بالإضافة إلى مدة التعرض للإشعاع الشمسي. ويُلاحظ ارتفاعها في

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (4), No. (11)
IJESA
November 2025
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (4)، العدد (11)

فصل الصيف حيث وصلت أعلى درجة حرارة نحو 44.13، يُعزى إلى زيادة الاشعاع الشمسي المباشر وطول النهار، إذ تراوحت أعلى درجات الحرارة فيه بين 35.88 و39.09، نتيجة قصر فترة النهار وانخفاض زاوية سقوط الشمس. وتعتدل درجات الحرارة إذ تتراوح بين 35.67 و37.99، حيث تكون الحرارة ضمن نطاق متوسط بينما سجل فصل الشتاء أدنى درجات الحرارة العظمى بين 26.56 و29.19 نتيجة قصر النهار واختلاف زاوية سقوط الشمس بالإضافة إلى تأثير الارتفاع على المحمية حيث يساعد على برودة الهواء. من خلال تحليل الأمطار السابق، لُوحظ أن الأمطار خلال الخريف والصيف والربيع تركزت في الشمال الشرقي من المحمية مما ساهم في انخفاض درجات الحرارة العظمى في تلك المنطقة. ويُذكر أن ارتفاع المحمية في الشمال الشرقي بين 970 – 980 فوق مستوى البحر حيث ساعدت هذه العوامل على انخفاض درجات الحرارة في هذا الجزء من المحمية في حين تركزت القيم العليا والمتوسطة للحرارة في وسط وغرب وجنوب المحمية.

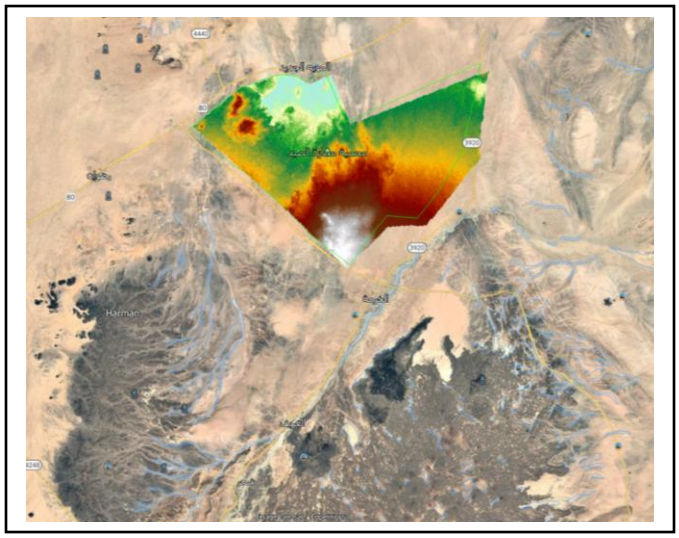


شكل (8): تحليل IDW للحرارة العظمى خلال الفصول الأربعة لعام 2024م - المصدر: عمل الباحثة

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (4), No. (11)
IJESA
November 2025
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (4)، العدد (11)

التحليل الهيدرولوجي

تُسهم الدراسة الهيدرولوجية في تفسير وتحليل المظاهر الأرضية وتطورها والتعرف على خصائصها، فهي الأساس للدراسات الهيدرولوجية الأخرى فالخصائص المساحية واستخراج الأحواض وقد تمت العملية من خلال تطبيق المعدلات الإحصائية ومعرفة مدى ارتباط هذه الخصائص بالانحدارات، اذ تم اجراء التصحيحات والاملاء والردم ومن ثم تحديد اتجاه المجاري النهرية في الحوض وتحديد خط تقسيم المياه وتحديد الحوض (فارس ،2025). وتم الاعتماد للتحليل على نموذج الارتفاع الرقمي SRTM بمعدل ثلاث مرئيات غطت المحمية، لها وضوح مكاني 30 م، وتصحيح النموذج ومعالجته واستخلاص الشبكة بواسطة المعادلات الهيدرولوجية المتمثلة (Toolbox- Spatial Analyst Hydrology) وتم تصنيف الاودية وفقاً لطريقة Strahler استرالر واستخراج رتب الاودية والاحواض والمنابع التي تصب منها معظم الشِعَاب في المحمية. يتركز الارتفاع في المحمية جهة الجنوب بالقرب من الخرمة وجبل شعف حيث تتراوح الارتفاعات ما بين 1047- 933 م فوق سطح البحر، أي ان المحمية تقع في منطقة مرتفعة مما أثر على المُناخ من ناحية درجات الحرارة. ويقع جنوب المحمية حرة النواصف من جهة الجنوب الشرقي، وحرة حضن من الجهة الغربية والتي لها جزء في الجهة الغربية في المحمية بالقرب من وادي قطان والذي ينبع منها ويأخذ في الجريان اتجاه الشمال الغربي ويدخل في طرف بسيط من المحمية من الغرب حيث يلتقي به رافد كبير شعيب الشق من الرتبة الرابعة حسب تصنيف استرالر للأودية.



الشكل (9): منابع الأودية في المحمية - المصدر: Google Earth Pro

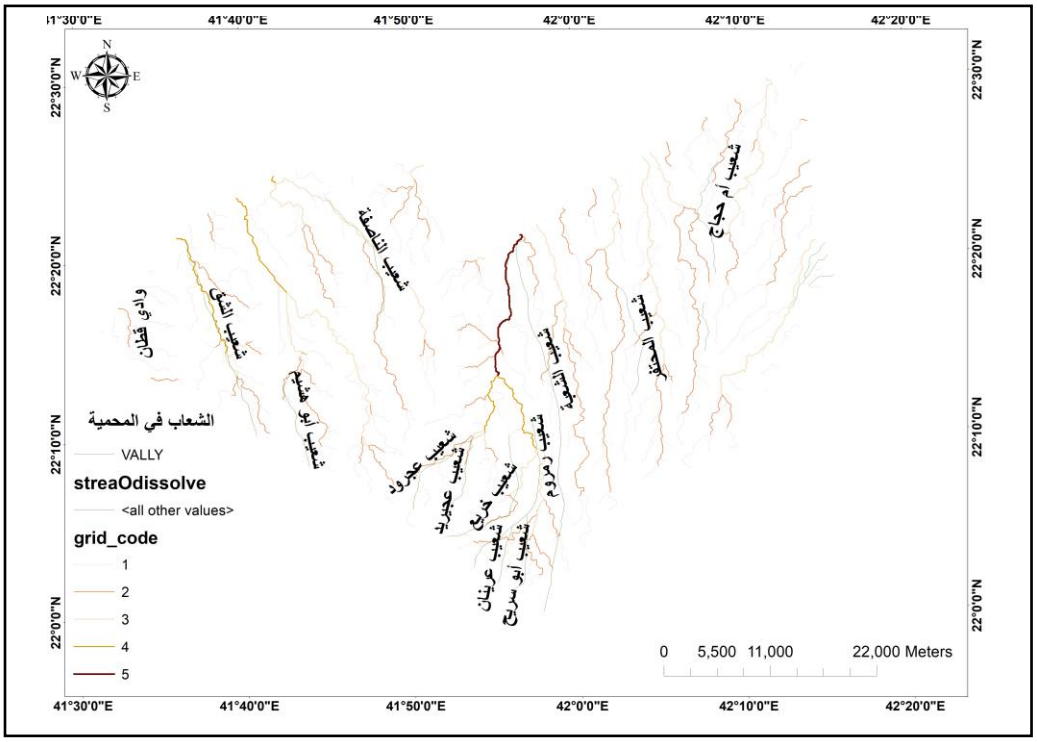
تتكون حرة حضن من تدفقات بازلتية تتخللها في الجزء الأوسط طبقة من الحجر الجيري الأبيض والطَفِّي الشكل يبلغ سمكها نحو 17 مترًا، تتضمن طبقات بينية رقيقة من البازلت. وقد تعرضت اللابة لعمليات تعرية شديدة أثرت على مظهرها السطحي، فيما تظهر قصبات التغذية البركانية التي كانت مصدرًا لتلك التدفقات حاليًا على شكل تلال منعزلة تمتد على طول الحواف الغربية والجنوبية للحرة (الوليعي 1997م)، وهو ما يظهر في الجزء الغربي للمحمية من تكوينات جيولوجية تنتمي لحرة حضن بالقرب من وادي قطان، مما أثر على تطور الوادي حيث ينتمي للرتبة الثانية من تصنيف استرالر.

- رتب الاودية: شهدت الدراسات الجيومورفولوجية عدة محاولات لتصنيف الأودية وفقًا لمراتبها، من أبرزها تصنيف هورتون (1945م)، وسترالر (1952م)، وشريف (1957م)، وشاديكر (1965م). وقد اتفقت جميع هذه المحاولات على هدفٍ واحد يتمثل في تصنيف المجاري النهرية تبعًا لتسلسلها في تكوين شبكة التصريف. تُعد عملية ترتيب المجاري المائية مؤشرًا تقريبيًا على كمية الجريان المائي المحتمل داخل شبكة الأودية؛ إذ تزداد كمية المياه مع ارتفاع مرتبة الوادي نتيجةً لتعدد الروافد المغذية له. ومعنى مراتب الأودية تسلسلها النسبي ضمن الشبكة؛ حيث يبدأ الترقيم من الروافد العليا التي تُعطى المرتبة الأولى (1)، وعند التقاء رافدين من المرتبة الأولى يتكوّن مجرى من المرتبة الثانية، وعندما يلتقي رافدان من المرتبة الثانية ينتج مجرى من المرتبة الثالثة، وهكذا يتصاعد الترتيب تدريجيًا حتى المجرى الرئيس (جامعة البصرة، د.ت) تم تحديد رتب المجاري المائية (Strem Order) حيث تم الحصول على خمس رتب، والرتبة الخامسة هي الأعلى، وبعدها تم تحويل رتب المجاري من صيغة راستر (Raster) إلى صيغة فكتور (Vector) ليسهل التعامل معها، وثم دمج الطبقة الناتجة (Dissolve) اعتماداً على حقل Grid Code. وتم تصنيف (Symbology) الرتب من الطبقة الناتجة بحيث تظهر الخطوط الأكثر سمكاً المجرى الخامس في المحمية، تصل مراتب الأودية في المحمية إلى الرتبة الخامسة حيث يغذي المجرى الرئيسي في وسط المحمية عدد من الروافد منها شعيب عجرود وعجيريد حيث أشار الوليعي في دراسته أنهما يبدآن وينتهيان في المحمية ومن خلال التحليل لرتب الأودية من الأمر Strem Order تم التوصل أنهما يرفدان المجرى الرئيسي للوادي الرئيسي في وسط المحمية بالإضافة إلى شعيب عرينان وشعيب أبو سريح وهو جزء من وادي أبو سريح وشعيب رمروم كذلك جزء من وادي رمروم حيث ينبعان من جنوب المحمية ويدل صغر مجراهما على تعرض المنطقة لفترات الجفاف

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (4), No. (11)
IJESA
November 2025
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (4)، العدد (11)

جدول (2): رتب الأودية وعددها - المصدر: عمل الباحثة

الرتبة	عددها	نسبة التشعب
الأولى	821.31	3.01
الثانية	409.04	2.98
الثالثة	207.00	5.34
الرابعة	47.66	3.72
الخامسة	17.51	--
المجموع	1502.52	المتوسط / 3.76



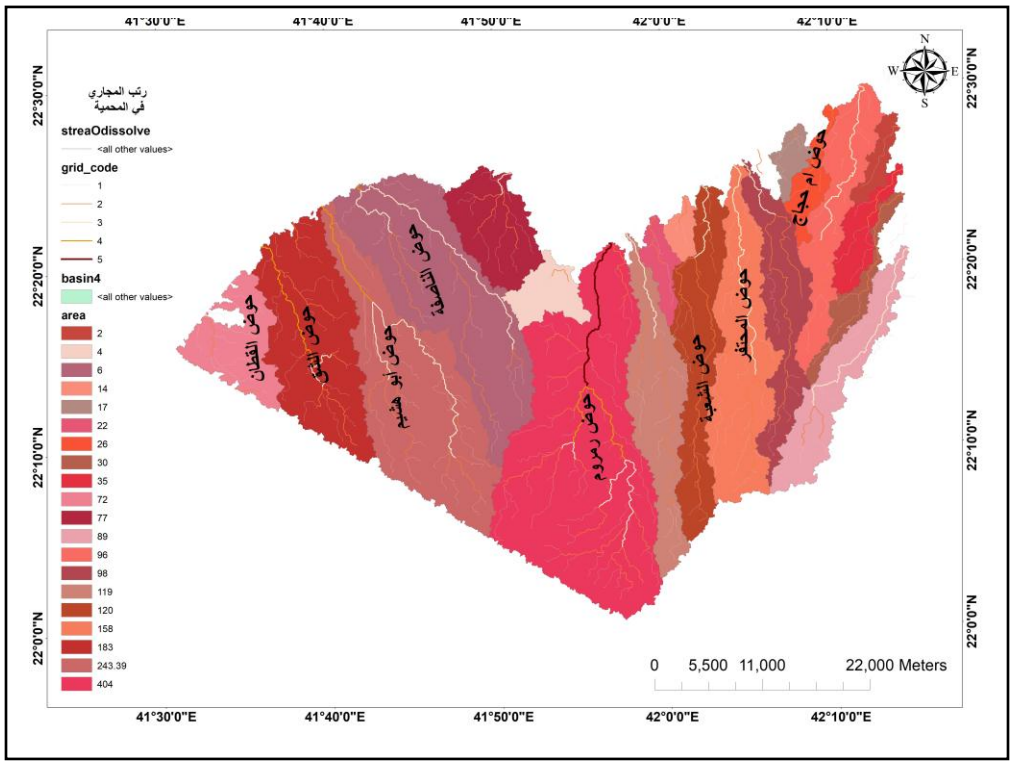
الشكل (10): رتب الأودية في المحمية - المصدر: عمل الباحثة

يمكن من خلال التعرف على مراتب الأودية وعدد المجاري التابعة لكل مرتبة ومقارنتها بالمراتب الأعلى منها نحصل على نسبة التشعب وقد أوضح استرالر أن دراسة الأحواض النهرية المختلفة ، ولكن لها نفس الظروف المناخية والبينة والتركيب الجيولوجي ، فإن نسبة التشعب بين مراتب مجاريها تظل ثابتة (أبو العينين ، 1966) ويمكن تعريف نسبة التشعب في أي حوض تصريف بأنها النسبة بين عدد المجاري في الرتب والرتب التي تليها ، وأن اقل قيمة لها (2) وغالباً ما تتراوح قيمتها بين (3-5) في الأحواض التي لم يتشوه فيها نمط

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (4), No. (11)
IJESA
November 2025
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (4)، العدد (11)

التصريف من قبل التراكيب الجيولوجية ويتم احتساب قيمة التشعب بالمعادلة : Rb = Nu/Nu+1 (آل حسين ، يحيى ، 2019) وقد بلغ متوسط التشعب في الأحواض في المحمية 3.76 أي أن المجاري لم تتشوه من قبل التراكيب الجيولوجية وقد يعود هذا إلى عمليات الطي التي حدثت في العصور الجيولوجية القديمة التي أثرت على المنطقة مكونة سهل كبير مرتفع وخلو المنطقة من التضاريس المثرة بشكل كبير على نمط الجريان في المنطقة .

-الأحواض في المحمية: أحواض التصريف النهري Drainage Basins هي مساحات من سطح الأرض تُحدّد بواسطة خطوط تقسيم المياه أو المناطق الفاصلة بينها Divides or Interfluves بحيث تستقبل هذه الأحواض مياهها من مصادر متعددة، تعمل شبكة التصريف المكوّنة من الروافد بمختلف رُتبها النهرية على تجميع تلك المياه وتوجيهها نحو المجرى الرئيس داخل الحوض (الدغيري، العوضي ،2017).



الشكل (11): الأحواض ومساحتها في المحمية

معظم الأودية في المحمية لم تستطع حفر مجارٍ متعمقة لها بسبب صلابة السطح، مما أدى إلى صعوبة في تبين مجاري الأودية ويستدل عليها غالباً من النبات والشجيرات على طول مجاريها (الوليعي، 1916) ومن خلال التحليل نجد عدد من الأحواض في المحمية، وتم تحديد الحوض المائي الذي يمتلك مساحة كبيرة ويجري فيه عدد من الروافد الفرعية والرافد الأساسي ذو المرتبة الخامسة من تصنيف استرالر للأودية وهو حوض رمروم حيث ينبع من جنوب المحمية وينتهي في السهل الواسع شمالها.

-النبات: يعكس الغطاء النباتي الطروف الطبيعية السائدة في المحمية لا سيما أنها تقع ضمن نطاق المناطق الجافة وشبه الجافة، والغطاء النباتي جزء هام من النظام البيئي في المحمية، لذلك يُعد مؤشراً ومقياساً للتدهور البيئي، فالتغير في الغطاء النباتي له تأثيرات كبيرة على النظم البيئية الطبيعية، وتعتمد السياحة عليها بشكل كبير. أن المؤشر النباتي هو رقم يؤهل لكثافة ظاهرة معقدة بحيث لا يمكن تقسيمها إلى معلمات معروفة. ويكمن أهمية هذه المؤشرات في تفسير صور الاستشعار عن بعد؛ حيث إنها وسيلة للكشف عن التغيرات في تقييم كثافة الغطاء النباتي، وعند فحص منحنى الانعكاس العام للنباتات فإن الانحراف بين الأشعة تحت الحمراء وشبه الحمراء يُشكل متغيراً حساساً لوجود النباتات الخضراء. وترتبط الاستجابة الطيفية للنبات في اللون الأحمر (Red) قوة تركيز الكلوروفيل، بينما يتم التحكم في الاستجابة الطيفية في الأشعة تحت الحمراء القريبة (Near Infrared) بواسطة مساحة الورقة وكثافة النباتات الخضراء، إن الجمع بين هذين المجالين الطيفيين يسمح بالتميز بين الغطاء النباتي والتربة وتحديد الكتلة الحيوية النشطة ضوئياً من خلال كثافة الغطاء النباتي وهذا ما أكد عليه مورن واخرون (مورن، بون، هويت ،1995). وأظهرت التميم أن النبات أحد أهم المؤشرات البيئية التي تعكس صحة النظام البيئي وتوازنه، وأنه يلعب دوراً حيوياً في استقرار المُناخ، والحفاظ على التربة، دعم التنوع البيولوجي، وتوفير الأكسجين، وتزداد الأهمية لهذه الدراسات أنها تُقدم رؤى شاملة حول تأثير العوامل الطبيعية على البيئة؛ مما يُسهم في وضع استراتيجيات فعالة للحفاظ على الموارد الطبيعية ولا سيما المحميات الطبيعية التي تُسهم في دفع عجلة السياحة البيئية المستدامة في المملكة العربية السعودية (التميم ،2024).

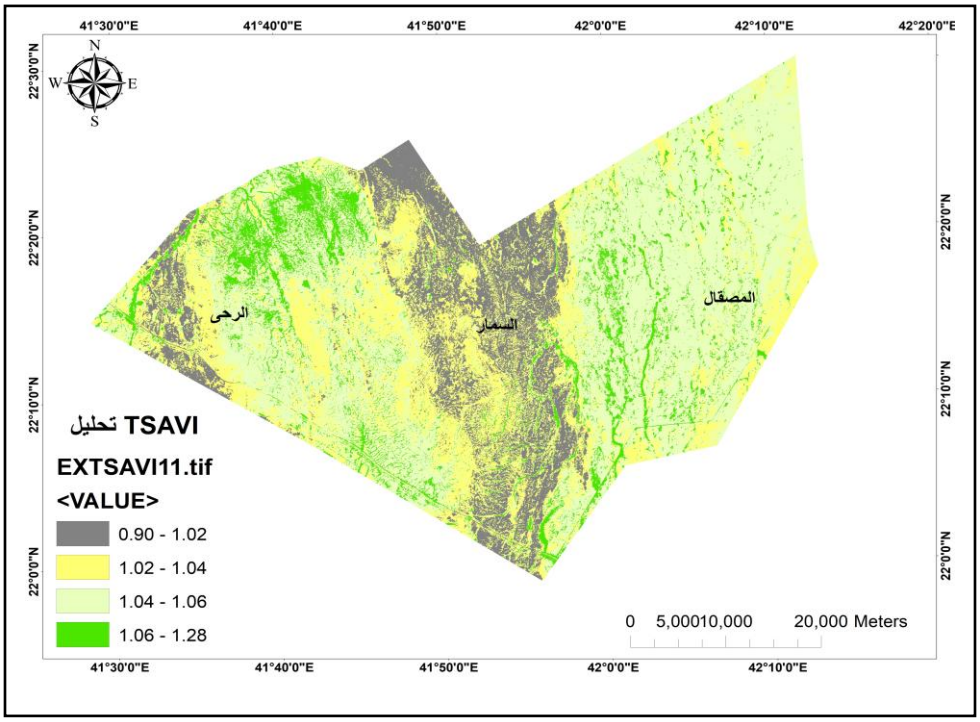
-مؤشر الغطاء النباتي المعدّل لتأثير التربة المحوّل Transformed Soil Adjusted Vegetation Index (TSAVI):

تم تطوير هذا المؤشر المعدّل للتربة المحوّل (TSAVI) بواسطة Baret وGuyot لتقليل أثر التربة على دقة قياس الغطاء النباتي، عن طريق استخدام ميل (S) واعتراض (A) خط التربة لتصحيح العلاقة بين الانعكاسات

في نطاقي الأحمر (RED) وتحت الأحمر القريب (NIR) مع ادخال معامل تصحيح (X=0.08) حيث يهدف إلى تقليل الضجيج الناتج عن اختلاف خصائص التربة. يتميز المؤشر بفعالية في المناطق ذات الغطاء النباتي المنخفض مثل المحمية مقارنة NDVI – SAVI رغم انخفاض النطاق الديناميكي وارتفاع الحساسية للتغيرات الجوية نسبياً (SeaDAS, NASA)) وقد أشار مورون واخرون أن TSAVI مؤشر أفضل من NDVI للأغطية النباتية المنخفضة فهو أكثر حساسية لوجود الغطاء النباتي الخفيف (مورن، بون، هويت ،1995) ومعادلته:

$$TSAVI=(Red+s\times NIR-s\times a+X) \backslash (1+s2)\ s(NIR-s\times Red-a)$$

NIR = القناة القريبة من الأشعة تحت الحمراء (Band 5 في لاندسات 8)
Red = القناة الحمراء (Band 4 في لاندسات 8)
s = ميل خط التربة (Soil line slope)
a = الجزء المقطوع من خط التربة (Soil line intercept)
X = ثابت صغير (عادة 0.08 لتقليل حساسية التربة) (المرجع السابق)



الشكل (12): تحليل مؤشر الغطاء النباتي المعدّل لتأثير التربة المحوّل (TSAVI) - المصدر: عمل الباحثة

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (4), No. (11)
IJESA
November 2025
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (4)، العدد (11)

ومن خلال التحليل لهذا المؤشر نجد أنه أوضح الغطاء النباتي الصحيح للمحمية حيث إن التطابق مع جوجل ارث أقرب من باقي المؤشرات للغطاء النباتي فقد أوضح الامتداد لحرة حضن في قطاع السمار وجزء في قطاع الرحى غرب المحمية

الشكل (13): جوجل ارث - المصدر: جوجل ارث

-الحيوانات: تُعد محمية الامام سعود من المحميات البكر التي ساعد النظام البيئي فيها على زيادة الفرص لتطور التنوع البيولوجي، إلى جانب بعد الأنشطة البشرية عن أراضيها، حيث فُرضت أنظمة وقوانين صارمة للحفاظ على الحياة الفطرية في المحمية. فهناك الثدييات الصغيرة والكبيرة والطيور المفترسة والجوارح، وهو ما يعكس توازن النظم البيئية في المحمية. ومن الزواحف في المحمية الضب، الذي يفضل المناطق الصخرية والرملية، والمها العربي والغزال الرملي حيث يتركز وجودهم غالبًا في الأراضي المفتوحة والهضاب المنخفضة، ويعتبران من الأنواع الجاذبة للزوار في السياحة البيئية. وتتبع الحيوانات الغطاء النباتي حيث أشجار السرح والسمر التي توفر لهما الظلال وقت الظهيرة.

وقد أحيطت المحمية بسياج يبلغ محيطه 220كم حتى تكون مختبراً طبيعياً لبدء تجارب إعادة توطين الحيوانات الفطرية والتي تم إكثارها في مراكز الأبحاث التابعة للهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها. ومن أهم الحيوانات في المحمية الذئب العربي والثعلب الرملي والقط الرملي وأنواع من القوارض، بالإضافة

إلى أنواع مختلفة من الطيور أهمها النسر الأصلع والنسر الأسمر والرّخمة المصريّة، ومجوعة من الزواحف منها الضب. وقد بدأ إعادة التوطين بإطلاق 17 من المها العربي عام 1990 م، تبعها إضافة مجموعات صغيرة على فترات متتالية، وأعيد توطين ظبي الريم وطائر الحبارى فيها خلال عامي 1990 و1991 م كما أطلق في المحمية النعام أحمر الرقبة، وهو أقرب الأنواع للنعام العربي المنقرض (الغامدي ،2011)

النتائج والتوصيات

- تُعَدّ محمية الإمام سعود بن عبد العزيز من المحميات البكر التي تكاملت فيها النظم البيئية، مما أوجد بيئة طبيعية ملائمة لعودة العديد من الكائنات الحية التي كانت تستوطن الجزيرة العربية، مثل المها العربي والغزال الأدمي وطيور الحبارى. وتمتاز المحمية بكونها بعيدة عن التأثيرات البشرية المباشرة، الأمر الذي أسهم في تكاثر هذه الأنواع الحيوانية وانتشار الغطاء النباتي المحلي، بما يوفر مقومات بيئية تؤهلها لتُصنّف ضمن فئة "المحميات الطبيعية". تُصنَّف محمية الإمام سعود بن عبد العزيز وفق معايير الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) ضمن الفئة الأولى (أ) التي تمثل "المحميات الطبيعية ذات الحماية الصارمة"، كما تندرج أيضًا تحت الفئة الرابعة المخصصة لـ "مناطق إدارة الموائل أو الأنواع".
- تعرضت المنطقة لتعرية شديدة أدت لتحول هذا الجزء من الدرع العربي لسهل تحاتي شديد الاستواء قبل عملية الرفع والميلان تجاه الشرق بعد انبجاس منطقة اخدود البحر الأحمر وانفصال شبه الجزيرة العربية عن القارة الافريقية
- يظهر تكوين المويه على نطاق واسع في الجانب الشرقي من المنطقة، ويُعد أكثر الوحدات الطبقية انتشارًا في حقبة ما قبل الكمبري
- يظهر مجمع الجفجاف بشكل رئيسي على هيئة بلوتونات (Plutons) وهي صخور نارية متداخلة تبلورت نتيجة التبرد للصهارة وتكون بلوراتها كبيرة الحجم وجيدة التكوين.
- يمتد تكوين الخرمة Khurma formation من الشمال إلى الجنوب على شكل عروق منفصلة وهو من الصخور الرسوبية التابعة للزمنين الثاني والثالث، وينتمي تكوين الخرمة إلى حقبة الفينزوري من الزمن الثلاثي والتي تمتد من 538.8 مليون سنة مضت في الزمن الحاضر، وتتكون من الحجر الرملي وكنجلوميريت وتتميز هذه الحقبة بوفرة الحياة المتحجرة بما في ذلك الحيوانات والنباتات التي تطورت على مدار الزمن.

- من تحليل (IDW) يتضح أن:

- الارتفاعات المنخفضة (937- 969 م): تمثل الأراضي المستوية منخفضة الانحدار في الجهة الغربية من المحمية وأجزاء من شمالها.
- الارتفاعات المتوسطة (983-995م): وهي هضاب منخفضة وتلال بسيطة الارتفاع وتغطي معظم أجزاء المحمية.
- الارتفاعات العالية (1.010 – 1.038) المناطق المرتفعة في المحمية وتتركز في جنوب المحمية وقد اتضح من الخريطة الطبوغرافية التي غطت منطقة الدراسة أن الارتفاعات في الجهة الجنوبية تتراوح بين 1038- 1010م، وجبل الشعف في جنوب المحمية يبلغ ارتفاعه 1033م فوق مستوى سطح البحر.

- يميل سطح المحمية بشكل عام باتجاه الشمال والشمال الغربي، حيث نجد أن الأرض تأخذ بالارتفاع كلما اتجهنا جنوبا باتجاه الخرمة.

- النوع السائد من التربة في المحمية تربة (ريجوسولس Regosols) وهي وحدة الكالسي أورثيدز – توري اوثنتس -بروزات صخرية. وهي عرضة للانجراف والتدهور السريع؛ لذا فهي مناسبة للسياحة الخفيفة: مشي، مراقبة الطبيعة، تصوير.

- توضح بيانات الأمطار في محمية الإمام سعود الملكية أنه في فصل الخريف ترتفع المعدلات نسبيًا، حيث تصل نحو 253 ملم إلى 374 ملم. مما يبين أن الخريف أحد الفصول الأساسية لتغذية الغطاء النباتي وتجديد الرطوبة في التربة، مما ينعكس على زيادة الكثافة النباتية واستقرار النظام البيئي في هذه الفترة.

- يسجل فصل الصيف أعلى درجات الحرارة حيث وصلت نحو 44.13 ، يُعزى إلى زيادة الاشعاع الشمسي المباشر وطول النهار.

- يقع جنوب المحمية حرة النواصف من جهة الجنوب الشرقي، وحرة حضن من الجهة الغربية والتي لها جزء في الجهة الغربية في المحمية بالقرب من وادي قطان والذي ينبع منها ويأخذ في الجريان اتجاه الشمال الغربي ويدخل في طرف بسيط من المحمية من الغرب حيث يلتقي به رافد كبير شعيب الشق من الرتبة الرابعة حسب تصنيف استرالر للأودية.

- تصل مراتب الأودية في المحمية إلى الرتبة الخامسة حيث يغذي المجرى الرئيسي في وسط المحمية عدد من الروافد منها شعيب عجرود وعجيريد حيث أشار الوليعي في دراسته أنهما يبدآن وينتهيان في المحمية ومن خلال التحليل لرتب الأودية من الأمر Strem Orderتم التوصل أنهما يرفدان المجرى الرئيسي للوادي الرئيسي في وسط المحمية بالإضافة إلى شعيب عرينان وشعيب أبو سريح وهو جزء من وادي أبو سريح وشعيب رمروم كذلك جزء من وادي رمروم حيث ينبعان من جنوب المحمية ويدل صغر مجراهما على تعرض المنطقة لفترات الجفاف.
- معظم الأودية في المحمية لم تستطع حفر مجارٍ متعمقة لها بسبب صلابة السطح، مما أدى إلى صعوبة في تبين مجاري الأودية ويستدل عليها غالباً من النبات والشجيرات على طول مجاريها.
- أوضح مؤشر (TSAVI) توزع الغطاء النباتي في المحمية حيث أتبع مجاري الشعاب في المحمية وقلة الغطاء النباتي في المنطقة بما أنها منطقة تقع ضمن النطاق الصحراوي الجاف وشبه الجاف، ويتبع الغطاء النباتي الأمطار الموسمية على المنطقة.
- تُعد محمية الامام سعود من المحميات البكر التي ساعد النظام البيئي فيها على زيادة الفرص لتطور التنوع البيولوجي، إلى جانب بعد الأنشطة البشرية عن أراضيها، حيث فُرضت أنظمة وقوانين صارمة للحفاظ على الحياة الفطرية في المحمية. فهناك الثدييات الصغيرة والكبيرة والطيور المفترسة والجوارح، وهو ما يعكس توازن النظم البيئية في المحمية. ومن الزواحف في المحمية الضب، الذي يفضل المناطق الصخرية والرملية، والمها العربي والغزال الرملي حيث يتركز وجودهم غالبًا في الأراضي المفتوحة والهضاب المنخفضة، ويعتبران من الأنواع الجاذبة للزوار في السياحة البيئية. وتتبع الحيوانات الغطاء النباتي حيث أشجار السرح والسمر التي توفر لهما الظلال وقت الظهيرة.

التوصيات

- توصي الدراسة بالاستفادة من التكوينات الجيولوجية المميزة التابعة للدرع العربي في المحمية؛ لما تحتويه من صخور قد تنفرد بها المنطقة، وذلك عبد تطوير برامج جيولوجية تعليمية تستقطب الجيولوجيين والمهتمين بالتكوينات الصخرية بما يعزز دور المحمية في السياحة البيئية المستدامة.
- توصي الدراسة بتطوير محافظة الخرمة الواقعة جنوب المحمية وجعلها نقطة انطلاق للرحلات السياحية البيئية، نظرًا لارتفاعها النسبي واختلاف ظروفها المناخية وغطائها النباتي عن محافظة المويه في الشمال،

مما يمنح الزوار تجربة بيئية متنوعة ويعزز من فرص الاستثمار السياحي المستدام في المنطقة.

- توصي الدراسة بتمكين مركز الأمير سعود الفيصل بمحافظة الطائف ومنحه صلاحيات أوسع في تطوير المنطقة المحيطة بالمحمية، وذلك لامتلاك العاملين فيه خبرة ميدانية عالية بطبيعة الموقع ومخاطره ومساراته البيئية المناسبة، مما يساهم في تطوير برامج سياحية آمنة ومستدامة تتوافق مع خصوصية البيئة المحلية.
- توصي الدراسة بتركيز الأنشطة السياحية في الأطراف الجنوبية للمحمية، لما تتميز به من قدرة استيعابية أعلى وأثر بيئي أقل، مع تجنب المناطق الشرقية ووسط المحمية نظرًا لحساسيتها البيئية وكونها مناطق رئيسية للغطاء النباتي وتواجد الحيوانات، وذلك لضمان عدم الإضرار بالعناصر البيئية والمحافظة على توازن النظام الحيوي داخل المحمية.
- تبيّن أن بُعد المحمية عن التأثيرات البشرية المباشرة أسهم بشكل واضح في تطور نظمها البيئية واستقرار عناصرها الطبيعية؛ لذلك توصي الدراسة بضرورة تقنين الأنشطة السياحية البيئية ودراستها بعناية، بما يضمن عدم الإخلال بالتوازن الطبيعي ويحافظ على الموارد البيئية داخل المحمية على المدى الطويل.

المراجع

- أبو العينين، حسن (1966)، أصول الجيومورفولوجيا، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان.
- آل حسين، اسعد، يحي، عبد الرحمن (2019) الخصائص المورفمترية لحوض وادي كويسنجق-أربيل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، المجلة الجغرافية الوطنية لعلوم الأرض، م19,ع2
- التميم، ابتسام (2024) استخدام مؤشر الغطاء النباتي ndvi لمراقبة استجابة الغطاء النباتي لهطول الأمطار في محافظة المزاحمية بمنطقة الرياض خلال الفترة 1994-2024م، كلية العلوم الإنسانية، جامعة الاميرة نورة، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الدغيري، أحمد، & الشويش، إبراهيم. (2019). استخدام تقنيات التحليل المكاني في دراسة وإدارة المحميات الملكية في المملكة العربية السعودية محمية التيسية -أنموذجاً. مجلة بحوث كلية الآداب، 120(31)
- الدغيري، أحمد، العوضي، حمدينه (2013) التطور الجيمورفولوجي والتحليل المورفمتري لحوض وادي السهل- بمنطقة القصيم، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية.

- الزقرطي، إبراهيم العزيزي، هاني (2007) معجم المصطلحات والمفاهيم الجغرافية، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع عمان، الأردن
- السبيعي، ن & سلمان. (2022). محمية روضة التنهاة. المجلة الجغرافية العربية , 79(53).
- الغامدي، عبد الرحمن. (2020). المحميات الطبيعية [بحث].
- المقيم، أماني، & دندراوي، محمد. (2022). محمية أم القدير الطبيعية دراسة في الجغرافيا البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. الجمعية الجغرافية الكويتية، 510.
- المطلق، فهد. (2022). استكشاف الخصائص البيئية للمحميات الطبيعية في المملكة العربية السعودية باستخدام التقنيات المكانية دراسة حالة: محمية حرة الحرة - الوعول - محازة الصيد. المحلة الجغرافية العربية , 80(53).
- المليكي، م. الخليدي، ع. ا. & القدسي، ع.ا. (2014). المحميات الطبيعية في اليمن دراسة حالة محمية وادي عنة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , 2310
- المهيدب، إبراهيم (2002) التربة السبخة في المملكة العربية السعودية: خواصها وطرق معالجتها، مجلة جامعة الملك عبد العزيز: العلوم والهندسة ,14, 2.
- المدونة العربية [Https://blog.ajsrp.com]. الكاتب العربي. (2024,مايو31) تعريف ومعنى خصائص في معجم المعاني الجامع
- الوليعي، عبد الله. (1996). المناطق المحمية في المملكة العربية السعودية (الطبعة الأولى). الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها.
- الوليعي، عبد الله (1997) جيولوجية وجيومورفولوجية المملكة العربية السعودية، الرياض
- جمعة، محمد (2022) التربة، موسوعة الهندسة المدنية 14
- حسن، محمد، شريف، عمر والنقاش، عدنان (1983) أساسيات علم الجيولوجيا، دار جون وايلي وأولاده، إنجلترا
- خميس، عبد الله (1981) المجاز بين اليمامة والحجاز، الطبعة الثالثة، تهامة، جدة، المملكة العربية السعودية
- فارس، على (2025) الخصائص المورفومترية الشكلية لحوض وادي رجلة الظبي وأثرها على الجريان السطحي جنوب غربي العراق، مجلة الباحث، 44، (2)، الجزء الثاني.

- مورن، أ، هويت، أ.م، بون، ف (2020) نظرة عامة على مؤشرات الغطاء النباتي، مجلة المنارة العلمية، 1، 1، ماليزيا
- هيدرولوجيا النظم النهرية، د.ت، مادة الهيدرولوجيا (المحاضرة الثامنة) جامعة البصرة
- IUCN. (د.ت). الاتحاد الدولي لصون الطبيعة.
- حسين، سمية. (2015، 25 ديسمبر) .محمية محازة الصيد تفوز بجائزة أفضل محمية برية في الخليج . https://www.almrsal.com/
- ALBQAMI, T. (2018). Impact of Natural Reserves on the Rehabilitation of the Arabian Oryx in the Protected Areas of Mahazat as-Sayd and Uruq Bani Ma'arid, Kingdom of Saudi Arabia from 1980 until 2011. Journal of Humanities and Social Sciences Issue, 9. https://doi.org/10.26389/AJSRP.T160818
- SHYMA, P. (PAPER NO.GEOG.403). MUKHRJEE UNIVERSITY
- Sahl, Mohammed, Smith, john, n.d, GEOLOGIC MAP OF THE AL MUWEAYH QUADRANGLE SHEET, KINGDOM OF SAUDI ARABIA
- Https://www.ncw.gov.sa (المناطق المحمية)
- IUSS. (بدون تاريخ). الاتحاد الدولي لعلوم التربة – International Union of Soil Sciences. 15 نوفمبر 2025 https://www.iuss.org/