استكشاف الخصائص البيئية للمحميات الطبيعية في المملكة العربية السعودية باستخدام التقنيات المكانية

(دراسة حالة : محمية حرة الحرة – الوعول – محازة الصيد)

د. فهد عبدالعزيز المطلق*

الملخص:

تتميز بيئة المملكة العربية السعودية بتنوع طبيعتها الجيولوجية والجيومورفولوجية والمناخية الملائمة لحياة الكائنات الحية على أرضها. وركزت الدراسة على ثلاث محميات طبيعية وهي: محمية حرة الحرة، ومحمية الوعول، ومحمية محازة الصيد، كنماذج للمحميات الطبيعية تمت باستخدام الأساليب التقنية المكانية كنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، فيما يتعلق بالغطاء النباتي، وتأثر هذا الغطاء بالعوامل الجغرافية مثل درجة الحرارة ، والارتفاع، والتساقط المطري، ووعورة السطح وغيرها.

كما أوضحت هذه الدراسة تأثير التباين التضاريسي فى المحميات الثلاثة، حيث يتميز السطح باستوائه في محمية حرة الحرة، بينما يتميز سطح محمية الوعول بوعورته ووجود شبكة من الأودية الجافة ، في حين يتميز باستوائه مع انحدار في الجهة الغربية في محمية محازة الصيد. ومن ناحية اخرى، فقد سجل مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) تراجعاً لهذا الغطاء في عام (٢٠٢٠م) عن العام (٢٠١٥م) لمحمية حرة الحره ومحمية الوعول، في حين تزايدت مساحة الغطاء النباتي في عام (٢٠٢٠م) عن العام (٢٠١٥م) لمحمية محازة الصيد، وهناك تفاوت في متوسط درجات الحرارة ومعدل الأمطار السنوي للمحميات الثلاثة فقد بلغ أعلى متوسط سنوى لدرجة الحرارة (٢٧ درجة مئوية) لمحمية محازة الصيد، بينما تبلغ قيمة أعلى معدل للأمطار السنوية (٩ مم) لمحمية الوعول ومحازة الصيد.

وقد أوضحت هذه الدراسة أهمية الاستفادة من المرئيات الفضائية وتحليلها في بيئة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، حيث تساعد متخذي القرار في متابعة المحميات والإطلاع على التغيرات التي تطرأ عليها، وتوصي الدراسة إنشاء مراكز جيومكانية متخصصة في كل محمية تضم كوادر بشرية مدربة ومجهزة بالمعدات اللازمة، من أجل توفير أرشيف بيانات لكل محمية يمكن الاستفادة منه في إدارة المحمية من ناحية الغطاء النباتي والحيواني.

(المجلة الجغرافية العربية، المجلد (٥٣) العدد (٨٠) ديسمبر ٢٠٢٢، ص ص ٢٢٥-٢٥٥)

الكلمات الدالة: محمية حرة الحرة، محمية الوعول، محمية محازة الصيد، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية.

---

* استاذ نظم المعلومات الجغرافية المساعد، كلية الآداب – جامعة الملك سعود (المملكة العربية السعودية).
للتواصل: e-mail: Falmutlaq@ksu.edu.sa

المقدمة:

تعتبر المملكة العربية السعودية فى مقدمة الدول التي أولت أهتماما كبيراً ومشكوراً بالبيئة وحمايتها، وذلك منذ عهد صاحب الجلالة الملك عبدالعزيز طيب الله ثراه. ويتضاعف هذا الاهتمام من قبل المملكة في الوقت الراهن، بسعيها في العمل على الحفاظ على الحياة الفطرية بالمملكة، وحسن استغلالها بما يتوافق مع أهداف الرؤية الوطنية (٢٠٣٠م). وتحرص قيادة المملكة العربية السعودية لتحقيق هذا المفهوم للبيئة، من خلال طرح عدد من المبادرات ومن أهمها ما أعلن عنه ولي العهد صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان نائب رئيس مجلس الوزراء وزير الدفاع من (مبادرة السعودية الخضراء)، و(مبادرة الشرق الأوسط الأخضر) من أجل التغلب على التحديات البيئية كالتصحر، وتلوث الهواء. كما عملت الدولة على إصدار مجموعة من القرارات التي ستسهم في تطوير وتعزيز الحراك المستمر لتحقيق هذه الرؤية، حيث جاء الأمر الملكي السامي الصادر من خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبد العزيز – حفظه الله – في شهر رمضان من العام (٢٠١٨م) بإنشاء مجلس للمحميات الملكية برئاسة ولي العهد نائب رئيس مجلس الوزراء وزير الدفاع الأمير محمد بن سلمان، ويعد هذا القرار ذو أهمية بالغة تظهر بشكل واضح لدى المتخصصين في هذا المجال لما له من دور في المحافظة على المحميات كونها مجالا حيويا لقطاعي الترفيه والسياحة، ولارتباطه بمشاريع سعودية على المستوى المحلى والعالمى. وجميع هذه الجهود ستساهم في المحافظة على بيئة المناطق المحمية وتطويرها لضمان المحافظة على الموارد الطبيعية.

وتتميز بيئة المملكة العربية السعودية بتنوع وتباين طبيعتها الجيولوجية والجيومورفولوجية والمناخية الملائمة لحياة الكائنات الحية على أرضها، كما تتمتع المملكة العربية السعودية بتكوين جغرافي أحيائي (Biogeographical) واضح يضم اثنين من الأقاليم العالمية الثمانية المعروفة، هما الإقليم الأوروبي– الآسيوي والإقليم الإفريقي– الاستوائي. مما يجعل المملكة منطقة ذات أهمية ايكولوجية كبيرة، حيث يرتبط مفهوم الحياة الفطرية بالموارد الطبيعية المتاحة على سطح الأرض، و**يتفاوت** التنوع الأحيائي في المملكة **في عدده وتوزيعه وحالته الراهنة التي قد تظهر في وفرة أنواع من النباتات أو الحيوانات أو ندرتها نتيجة لعوامل مؤثرة خارجية. كما قد تتمثل الحالة الراهنة لأنواع أخرى في تعرضها للانقراض**، وتشير النقوش المحفورة على الصخور في مواقع من المملكة إلى تاريخ الحياة الفطرية في المملكة العربية السعودية، **حيث يتنوع الغطاء النباتي ويتميز بكثافته في جنوب غرب المملكة، كما تتعدد الحيوانات التي اتخذت من بيئة المملكة مكانا لعيشها، وقد**

تعرضت هذه الحيوانات لظروف سيئة متفاوتة تمثلت في التعديات التي تعرضت لها الحياة الفطرية قبل عام (١٤٠٦هـ) كالصيد الجائر وتدمير الغطاء النباتي بسبب الرعي الجائر والاحتطاب.

وتتميز المملكة العربية السعودية في التكوينات الجيولوجية والتضاريس المتنوعة، وأنواع التربة واختلاف الظروف المناخية، والتنوع البيئي في المملكة. ومع تأسيس العديد من المحميات الطبيعية في المملكة العربية السعودية والتي بلغت ١٦ محمية، تستلزم معها ضرورة بناء قاعدة بيانات جغرافية تحتوي على المعلومات البيئية الطبيعية لكل محمية، مثل طبيعة السطح و درجة الحرارة وكمية الامطار الساقطة ومساحة الغطاء النباتي، والتي يمكن اشتقاقها والحصول عليها من المرئيات الفضائية، وهذه البيانات سوف تساعد وتساهم في التخطيط والحفاظ على المحميات كثروة طبيعية وبالتالي استمرار التوازن البيئي، وكما ذكر عريبات (٢٠١٦) وجود حاجة ماسة لتأهيل نظام التخطيط البيئي للمحميات حتى تتمكن من تحقيق أهدافها. وسوف يساعد هذا في توفر المعلومات عن المحميات في المحافظة على التنوع الحيوي للكائنات الحية وحمايتها من الانقراض من أجل الاستغلال الأمثل والحفاظ على التوازن الطبيعي فيها.

وتبرز أهمية الدراسة في استخدام الأساليب التقنيات المكانية المتمثلة في تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لاستخلاص المكونات الطبيعية لكل محمية، حيث لكل محمية خصائص طبيعية تتميز بها عن المحميات الأخرى، مثل خصائص الغطاء النباتي ودرجة الحرارة، والارتفاع والأمطار ووعورة السطح، وهذا له علاقة وثيقة بنوعية الحيوانات التي تعيش فيها، وتحاول هذه الدراسة اكتشاف الخصائص البيئية والطبيعية للمحميات الطبيعية، وسوف يتم تطبيق هذه الدراسة على ثلاث محميات وهي: محمية حرة الحره، محمية الوعول، محمية محازة الصيد، وذلك لتوزعها الجغرافي على مساحة المملكة العربية السعودية وتكون نماذج للمحميات الطبيعية في المملكة يمكن تطبيقها على جميع المحميات.

مشكلة الدراسة:

نظراً للمساحة الكبيرة للمملكة العربية السعودية ووجود تنوع تضاريسي في مختلف البيئات، من المرتفعات الجبلية في الغرب، وصحاري الرملية الشاسعة في الوسط والسهول الساحلية والحرات البركانية ساعدت على ظهور بيئات طبيعية مختلفة. فهذا التنوع الكبير يحتاج رصد البيانات الطبيعية والتعرف عليها ومدى ملاءمتها لأنواع الحيوانات البرية، وكذلك متابعة للغطاء

النباتي ومدى تغيره عبر الزمن، فمثلاً تعد الأسطح الوعرة التي تقطعها الأودية الجافة في المملكة بيئة مناسبة لعيش مجموعات من الحيوانات البرية كالوعل النوبي والغزال العربي لما يتمتعان به من تكوين جسماني يساعدهما في التنقل بسهولة في هذه البيئة. كما تمثل الصحاري أيضا بيئة مناسبة لعيش مجموعة من الحيوانات كالزواحف. ومن ناحية اخرى هناك حاجة لرصد العناصر المناخية المؤثرة كدرجة الحرارة وكمية التساقط الأمطار على الغطاء النباتي.

ولهذا من المهم التعرف على الخصائص المكانية لكل محمية باستخدام الطرق التقنية المكانية الحديثة المتمثلة بالأقمار الاصطناعية القادرة على رصد التغيرات البيئية التي تحدث من وقت لآخر. وهذا سيساهم في توفير بيانات ذات دقة عالية يمكن الاستفادة منها في البيئات المناسبة لكل نوع من الحيوانات، وكذلك يساعد على وضع استراتيجية لإعادة توطين الحيوانات والمحافظة على عدم انقراضها بناء على بيانات الأقمار الاصطناعية. ولهذا تسعى هذه الدراسة للتعرف على الخصائص الطبيعية البيئية لكلا من: محميات حرة الحرة والوعول ومحازة الصيد.

أهداف الدراسة:

١- استكشاف الخصائص الطبيعية لكلاً من محمية حرة الحرة والوعول ومحازة الصيد من خلال التقنيات المكانية.

٢- التعرف على مدى ملائمة هذه المحميات للحيوانات التي تعيش فيها.

منطقة الدراسة:

يبلغ عدد المناطق المحمية القائمة حاليا في المملكة العربية السعودية (١٦) منطقة محمية تشمل (١٣) محمية برية (جدول ١) وهي محمية حرة الحرة ومحمية الخنفة ومحمية الوعول ومحمية محازة الصيد ومحمية الطبيق ومحمية ريدة ومحمية مجامع الهضب ومحمية عروق بني معارض ومحمية نفوذ العريق ومحمية التيسية ومحمية سجا وأم الرمث ومحمية جبل شدا الأعلى، كما تضم (٣) محميات بحرية وهي محمية جزر فرسان ومحمية جزر أم القماري ومحمية الجبيل للأحياء البحرية (خريطة ١). تختلف طبيعة السطح والتركيب الجيولوجي لكل محمية.كما يتنوع الغطاء النباتي وتختلف أنواع الحيوانات التي تتوزع في هذه المحميات.

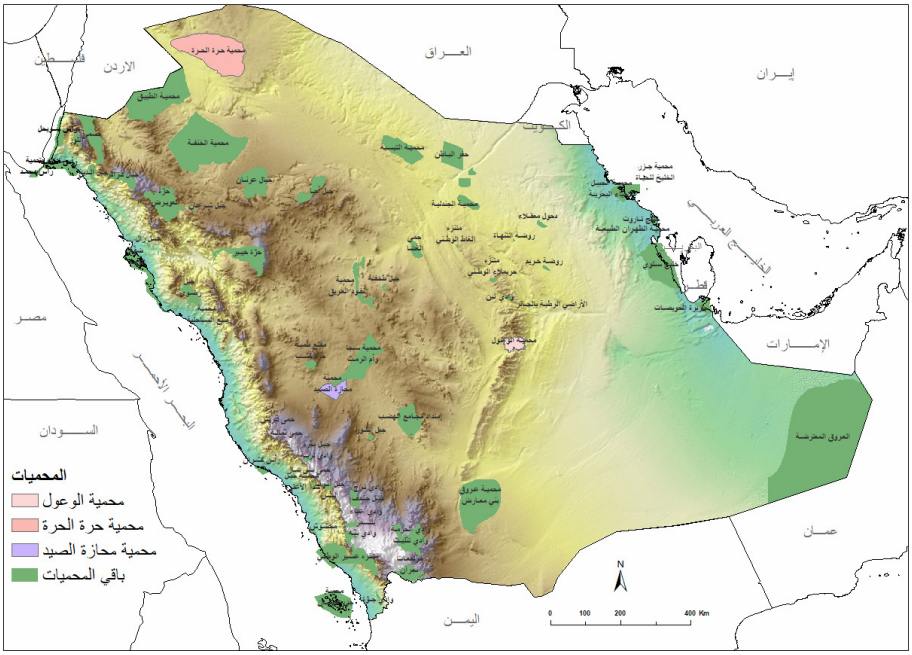
جدول (١) : مساحة المحميات الطبيعية بالمملكة العربية السعودية (كم^2).

المحميات	المنطقة الإدارية	المساحة (كم^2)
١- حرة الحرة	الجوف + الحدود الشمالية	١٣٧٧٥
٢- الخنفة	تبوك + الجوف	١٩٣٣٩
٣- الوعول	الرياض	١٨٤٠,٩
٤- محازة الصيد	مكة المكرمة	٢٥٥٣
٥- جزر أم القماري	مكة المكرمة	٤,٠٣
٦- الطبيق	تبوك + الجوف	١٢١٠٥
٧- جزر فرسان	جازان	٥٤٠٨
٨- ريدة	عسير	٩,٣٣
٩- مجامع الهضب	مكة المكرمة + الرياض	٢٢٥٦,٤
١٠- عروق بني معارض	الرياض + نجران	١٢٧٨٧
١١- نفود العريق	القصيم	٢٠٣٦,١
١٢- التيسية	حائل + الحدود الشمالية	٤٢٧٢,٢
١٣- الجندلية	الرياض	١١٨٨,٩
١٤- سجا وأم الرمث	مكة المكرمة + الرياض	٦٥٢٨,٢
١٥- جبل شدا الأعلى	الباحة	٦٨,٦٢
١٦- الجبيل للأحياء البحرية	الجبيل	٢٤١٠,٦٩
إجمالي مساحة المناطق المحمية		**٨٦٥٨٢,٣٧ كم^2**

المصدر: المركز الوطنى لتنمية الحياة الفطرية بالمملكة الغربية السعودية.

١- محمية حرة الحرة:

تقع محمية حرة الحرة في الشمال الغربي من المملكة. وتمتد بين دائرتي العرض (١٠´ ٣٠°) و (٢١´ ٣١°) شمالا، وبين خطي طول (٤٢´ ٣٧°) و (٣٧´ ٣٩°) شرقا (خريطة ١). وتعد محمية حرة الحرة أولى المحميات التي أقيمت في المملكة العربية السعودية، حيث تم الإعلان عنها عام (١٤٠٧هـ). وحسب القياسات التي تم إجرائها على حدود المحمية فقد بلغت مساحة المحمية (١٣,٧٥٤كم مربع)، ويبلغ متوسط ارتفاع المحمية حسب نموذج الارتفاع الرقمي (٨١٠,٥ متر). وتعتبر المحمية ضمن منطقتين هما منطقة الجوف، ومنطقة الحدود الشمالية. وتتميز بتنوع المظهر التضاريسي كما يتنوع فيها الغطاء النباتي والحيوانات، كما تنمو بها أنواع من الحشائش والأشجار التي تمتلك القدرة على مقاومة الجفاف، ويعيش في المحمية مجموعة من الثدييات من أهمها: غزال الريم وغزال الادمي وأنواع من الطيور المقيمة منها العقاب الذهبي والطيور المهاجرة ومنها طائر السنونو (الوليعي، ١٩٩٦).



خريطة (١) : توزيع المحميات الطبيعية داخل المملكة العربية السعودية.

٢- محمية الوعول:

تقع محمية الوعول جنوب محافظة الحريق تقريبا وغرب حوطة بني تميم، حيث تبعد عن العاصمة الرياض (١٨٠ كيلومترا). وتمتد بين دائرتي عرض (١٢´ ٢٣°) و (٣٥´ ٢٣°) شمالا، وبين خطي طول (١٥´ ٤٦°) و (٥٠´ ٤٦°) شرقا (خريطة ١). وقد تم الإعلان عن المحمية في عام (١٤٠٨ه)، حيث تقع المحمية كلها في منطقة الرياض، وتبلغ مساحة المحمية حسب القياسات التي تم إجرائها على حدود المحمية (١,٨٣٣ كم مربع). ويبلغ متوسط ارتفاع المحمية حسب نموذج الارتفاع الرقمي (SRTM 90 m) (١,٢٧٦ متر). تتنوع المظاهر التضاريسية في المحمية ويتميز سطح المحمية بوعورته بسبب كثرة الأودية والشعاب. وقد ساهم وجود الأودية والشعاب في بقاء الوعول بها حيث اتخذتها ملجأ يحميها من الصيد الجائر (الوليعي، ١٩٩٦م). وتكثر في أودية المحمية أشجار الطلح والسمر والسدر والغضى، كما تكثر الأعشاب والحشائش في الأودية الصغيرة، وتتنوع الحيوانات التي تتوزع في المحمية بين الثدييات التي من أهمها (الوعل النوبي) وكذلك الطيور والزواحف (الهيئة السعودية للحياة الفطرية، ٢٠١٨م).

٣- محمية محازة الصيد:

تقع محمية محازة الصيد في المنطقة الغربية على مسافة (١٧٥ كيلومتر) شمال شرق مدينة الطائف، وتمتد بين دائرتي عرض (٤٦´´ ٥٧´ ٢١°) و(٤٨´´ ٢١´ ٢٢°) شمالا، وخطي طول (٥٦´´ ٣٢´ ٤١°) و(١٧´´ ١٥´ ٤٢°) (خريطة ١). وتبلغ مساحة المحمية حسب القياسات التي تم إجرائها على حدود المحمية (٢,٢٤٧ كم مربع)، ويبلغ متوسط ارتفاع المحمية حسب نموذج الارتفاع الرقمي (٩٩٦ متر). يكسو المحمية غطاء نباتيا يتكون من مجموعات متناثرة من أشجار السمر والسلم والسرح مع بعض النباتات الصحراوية الأخرى مثل الرمث والعوسج، كما يستوطن المحمية غزال الريم والادمي ومجموعة من الطيور والقطط الرملية والقوارض، كما تكتسب المحمية أهمية كونها المحمية الوحيدة المسيجة في المملكة، حيث تمثل مركزا لإعادة توطين الأنواع الحيوانية الفطرية تحت الأسر تحت إشراف الهيئة السعودية للحياة الفطرية (الوليعي، ٢٠٠٢م).

الدراسات السابقة

١- قدمت دراسة حبيبي وغرينجر (Habibi & Grainger, 1990)، بعنوان "توزيع وحالة الوعل النوبي في محمية الوعول في المملكة العربية السعودية" سجلات حديثة للوعل النوبي في المملكة العربية السعودية. وذكرت الدراسة انخفاض الحياة البرية في المملكة كما هو الحال في شبه الجزيرة العربية في العقود الأخيرة. وذكرت الدراسة الأسباب الرئيسية لانقراض الحياة البرية في المملكة في تدمير الغطاء النباتي من خلال الرعي الجائر للماشية والصيد المفرط ايضاً. واعتمدت الدراسة على تحديد مواقع مسح محددة بالرجوع إلى السجلات التاريخية وكذلك الدراسات الميدانية. تم إجراء المسوحات الجوية باستخدام طائرات من القوات الجوية الملكية السعودية. وأظهرت نتائج الدراسة تركز الحيوانات إلى حد كبير في جبال الدرع العربي في غرب البلاد، مع وجود مجموعات معزولة في المناطق الشمالية والشمالية والوسطى. توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أحدها أن الوعل النوبي لايزال مهددا بتدهور الموائل لاسيما من خلال تمديد الطرق. وأوصت الدراسة بوجوب فرض الحظر العام على صيد الوعل النوبي في المملكة العربية السعودية، الذي صدر في عام (١٩٧٩م). كما أوصت أن تقوم الهيئة السعودية للحياة الفطرية برفع الوعي العام حول حالة الوعل النوبي والحياة البرية الأخرى من خلال حملة إعلامية منسقة.

٢- دراسة كانينغهام ورونسكي (Cunningham & Wronski, 2011)، بعنوان "عشرون عاما من المراقبة على الغزال الجبلي غزال فرسان في جزر فرسان، المملكة العربية السعودية: نظرة عامة" ذكرت أنه تم تصنيف الغزال الجبلي في المملكة العربية السعودية باعتباره

ضعيفًا في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة. ويعتمد بقاء هذا النوع على عدد قليل من المجموعات الباقية في الجبال الغربية والسهول الساحلية وعلى مجموعتين أعيد إنتاجهما. كما تشمل التهديدات التي يتعرض لها هذا النوع الفرعي الصيد غير المنضبط والتنمية غير المنسقة. وذكرت الدراسة أن استمرار حماية هذه الغابة الجبلية المستقرة على ما يبدو في المملكة العربية السعودية أمر حتمي لضمان بقاء النوع.

٣- تطرق الخميس وإبراهيم (Alkhamis & Ibrahim, 2012) في دراستهم بعنوان " تنوع النباتات المعمرة في محمية الوعول بالمملكة العربية السعودية" إلى تنوع النباتات المعمرة في محمية الوعول حيث قاما بعمل مسح يستهدف النباتات في المحمية، ومن ثم تحليل هذه النباتات حيث تم تقسيمها بعد ذلك إلى ستة مجموعات رئيسية. كما تم تسجيل (٦٢) نوع معمر يمثل (٣٤) عائلة نباتية في محمية الوعول، وقد تمثلت أكبر العائلات النباتية في (Poaceae) حيث يمثلها ستة أنواع تليها (Mimosaceae) ويمثلها خمسة أنواع، و (Capparaceae) أربعة أنواع و (Asteraceae) بثلاثة أنواع، و (Lamiaceae) بثلاثة أنواع، تليها (Rhamnaceae) بثلاثة أنواع، و (Zygophyllaceae) بثلاثة أنواع، و (Boraginaceae) بنوعان، و(Brassicaceae) بنوعان، و (Cucurbitaceae) بنوعان، و (Scrophulariaceae) بنوعان، وآخر هذه الأنواع (Urticaceae) بنوعان. وقد أظهرت الدراسة تنوع النباتات الدائم في محمية الوعول ووفرة العديد من أنواع النباتات بها التي تدهورت في أماكن أخرى من البلاد بسبب الرعي المفرط والسلوك الاجتماعي في المملكة العربية السعودية.

٤- تطرقت دراسة الإسلام، وآخرون (Al-Islam, et al., 2011) بعنوان "إعادة المها العربية المهددة بالانقراض (*Oryx leucoryx*)، (Pallas, 1766) في المملكة العربية السعودية: الدروس المستفادة من عشرين سنة من إعادة التقديم في المناطق المسيجة القاحلة والمناطق المحمية غير المسيجة" لبرنامج حماية المها العربي من قِبل الهيئة السعودية للحياة الفطرية، تم إطلاق برامج حماية متزامنة لحماية مناطق واسعة ضمن المجموعة السابقة من المها العربية، والتربية تحت الأسر في المركز الوطني لبحوث الحياة البرية (NWRC). وذكرت الدراسة أن هذه العوامل مجتمعة تمكنت من استعادة المجموعات البرية ذات الاكتفاء الذاتي للمها العربي في المملكة العربية السعودية، باستخدام حيوانات من (القطيع العالمي) لتحسين تنوعها الجيني. وتطرقت الدراسة للتأثير القوي للأمطار على النباتات السنوية وأنها العامل الوحيد الأكثر أهمية في إنتاج المراعي، وأن لقلة هطول الأمطار تأثير ضار كبير على الأعلاف في مواقع إعادة الإدخال من عام (١٩٩٩م) إلى عام (٢٠٠٨م) وكان معدل وفيات المها أعلى خلال هذه الفترة. كما ذكرت الدراسة أثر السياج المحيط بمحمية محازة الصيد من الحركة الطبيعية الطبيعية للحيوانات. ومن الأمور التي اقترحتها الدراسة بعض

الاستراتيجيات الإدارية للحد من الوفيات في الحياة البرية، وأيضا اعتماد تقنيات تقدير مختلفة لتقييم أعداد المها في كل من المناطق المسيجة والمفتوحة.

٥- تناولت دراسة سيدون، وآخرون (Seddon, et al., 2013)، بعنوان "الحيوانات الثديية في محمية حرة الحرة، المملكة العربية السعودية" نبذة عن محمية الحرة اشتملت على مساحتها وتاريخ إنشائها والمظهر الطبيعي الذي يسود المحمية والمتمثل في حقول الحمم البازلتية المتموجة، وسهول الحصى والأودية ذات الغطاء النباتي القليل. وذكرت الدراسة أنه تم جمع سجلات الثدييات في المحمية وإجراء المسوحات بين عامي (١٩٩١-١٩٩٦م). أكدت الدراسة وجود ما مجموعه (٢٢ نوعا) من الثدييات بما في ذلك ثلاثة حيوانات محلية داخل حدود المحمية. وذكرت الدراسة أهمية المحمية للحياة البرية بما في ذلك ثمانية أنواع من الحيوانات المحلية آكلة اللحوم منها الذئب العربي والضبع المرقط.

رغم قلة الدراسات المحلية عن البيئات الطبيعية في المملكة العربية السعودية، إلا أن جلها اعتمدت على المسح الميداني. وهنا تحاول هذه الدراسة استخدام التقنيات المكانية الحديثة في استخلاص بيانات المحميات الطبيعية في المملكة العربية السعودية.

منهجية الدراسة:

تحاول هذه الدراسة استكشاف الخصائص الطبيعية باستخدام التقنيات المكانية المتمثلة في تقنية نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد في التعرف على الخصائص الطبيعية للمحميات المستهدفة في هذه الدراسة وهي: محمية حرة الحرة، ومحمية الوعول، ومحمية محازة الصيد ومدى ملائمة كل من هذه المحميات للحيوانات التي تعيش فيها. ولهذا سوف تعتمد هذه الدراسة على المنهج الاستقرائي التحليلي في وصف الطبيعية لكل محمية مدروسة من واقع المرئيات الفضائية و البيانات الرسمية حول أعداد الحيوانات البرية، وأنواع النباتات الطبيعية فيها. كما تم الاعتماد على البيانات العالمية في الحصول بعض البيانات التفصيلية مثل الأقمار الاصطناعية والمواقع العالمية مفتوحة المصدر.

- **البيانات:**

الاعتماد على عدة مصادر من البيانات المحلية والعالمية، حيث تم الحصول على البيانات الخاصة بالمحميات الطبيعية في المملكة العربية السعودية من موقع (Protected Planet) كملف شيب فايل. كما تم الحصول على البيانات الخاصة بالحيوانات البرية في المحميات الطبيعية من الهيئة السعودية للحياة الفطرية. أما بنسبة لبيانات نموذج الارتفاع الرقمي (DEM 90m) كانت من

قمر الرادار (SRTM) الخاص لوكالة الفضاء الامريكية – ناسا – حيث يقدم بيانات الارتفاع ذات الجودة. كما تم اشتقاق الغطاء النباتي بواسطة إجراء معادلة (NDVI) بالحصول على مرئيات القمر الصناعي (Landsat 8) من الموقع (USGS). علما تم الاعتماد على بيانات العالمية للمناخ من الموقع (Global Climate Data) حيث تم الحصول على توزيع الحياة النباتية في المحميات ودرجة الحرارة والأمطار.

- **الأدوات التحليلية:**

العمليات التقنية في برنامج نظم المعلومات الجغرافية كتحليل الغطاء النباتي ومدى كثافته وتوزيعه وكذلك دراسة سطح وتضاريس كل محمية ومجاري الأودية التي تقطعها مع الظروف المناخية ومدى ملائمتها للحيوانات التي تعيش فيها. في هذه الدراسة تم استخدام أدوات التحليل المكاني المتوفرة في نظم المعلومات الجغرافية، وتطبيقها على المحميات الطبيعية للتعرف على صفاتها الطبيعية وهي على النحو التالي:

١. **أداة إظهار التضاريس (Hillshade):** وتستخدم لإبراز التضاريس باستخدام تقنية الظلال،حيث تُعرَّف هذه الأداة بأنها تمثيل ثلاثي الأبعاد للسطح بواسطة المقياس الرمادي مع الأخذ بالاعتبار الوضع النسبي للشمس لتظليل الصورة. وتستخدم هذه الأداة مجموعة من المدخلات والمتمثلة في نموذج الارتفاع الرقمي (DEM).
٢. **أداة الانحدار (Slope):** لأخذ الانطباع حول السطح التضاريسي للمحميات، حيث تعمل هذه الأداة بحساب الحد الأقصى لمعدل التغير في قيمة الخلية من الخلايا المجاورة لها. ويمكن حساب نتائج الانحدار النقطية من خلال الدرجات أو النسبة المئوية (percent rise) وتظهر ارتفاع النسبة المئوية عند اعتبار الارتفاع مقسوما على المدى مضروبا في مائة. ويتم حساب الانحدار بواسطة الخوارزمية معدة سلفة داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية.
٣. **أداة حساب الراستر (Raster Calculator):** تعمل على إجراء العمليات الحسابية حيث تم بواسطتها إجراء المعادلة الحسابية لمؤشر الاخضرار للنبات الطبيعي (NDVI) لإيجاد الفرق في مساحة الغطاء النباتي للمحميات الثلاثة خلال العامين (٢٠١٥م) و (٢٠٢٠م). وتمثل المعادلة بالصيغة التالية:

NDVI = (NIR-RED)/(NIR+RED)

حيث أن: (NDVI) = مؤشر الغطاء النباتي

(RED) = الأشعة الحمراء (Band4)

(NIR) = الأشعة تحت الحمراء القريبة (Band5)

بعد إجراء العمليات السابقة يتم استخلاص البيانات الطبيعية حسب الخصائص التي تتميز بها كل محمية.

٤. **أدوات الهيدرولوجي (Hydrology tools):** استخلاص المجاري والأحواض المائية وتحديد الأودية داخل المحمية بالاعتماد على العديد من العمليات داخل بيئة برنامج نظم المعلومات الجغرافية لاستخلاص المجاري المائية من طبقة نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) حيث تمر العملية بمرحلة سد الفجوات (Fill)، ثم تحديد اتجاه التدفق (Flow Direction)، يليها حساب تراكم التدفق (Flow Accumulation)، ثم تحديد المجاري (Stream Definition)، وأخيراً تحويل المجاري إلى ظاهرة خطية (Stream to Feature).

تحليل النتائج:

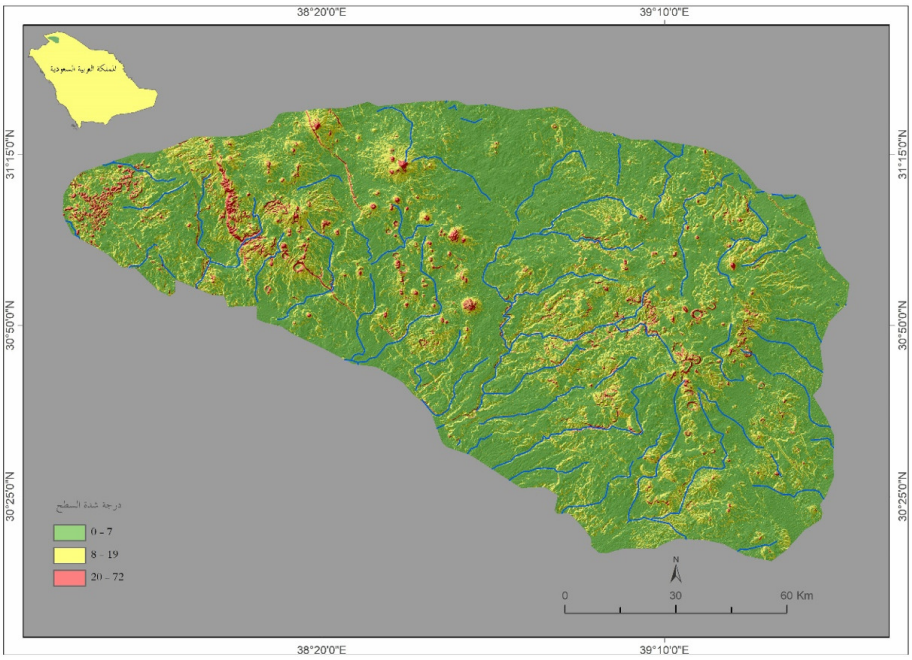
أظهرت نتائج الدراسة تفاوت بيئة المحميات الطبيعية المختارة كنماذج للدراسة حيث تتميز كل محمية بطابع تضاريسي مختلف يتبعه اختلاف في درجة الحرارة ومعدل الأمطار، كما أظهرت الدراسة اختلافا في مؤشر الغطاء النباتي على مستوى المحميات الثلاث، وبناء على هذا الاختلاف تميزت كل محمية بخصائص طبيعية تم اشتقاقها من بيانات الأقمار الاصطناعية وعمليات التحليل المكانية التي تمت داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية.

١) محمية حرة الحرة:

تم التوصل لعدة بيانات مستخلصة وهي على النحو التالي:

أ- تضاريس السطح:

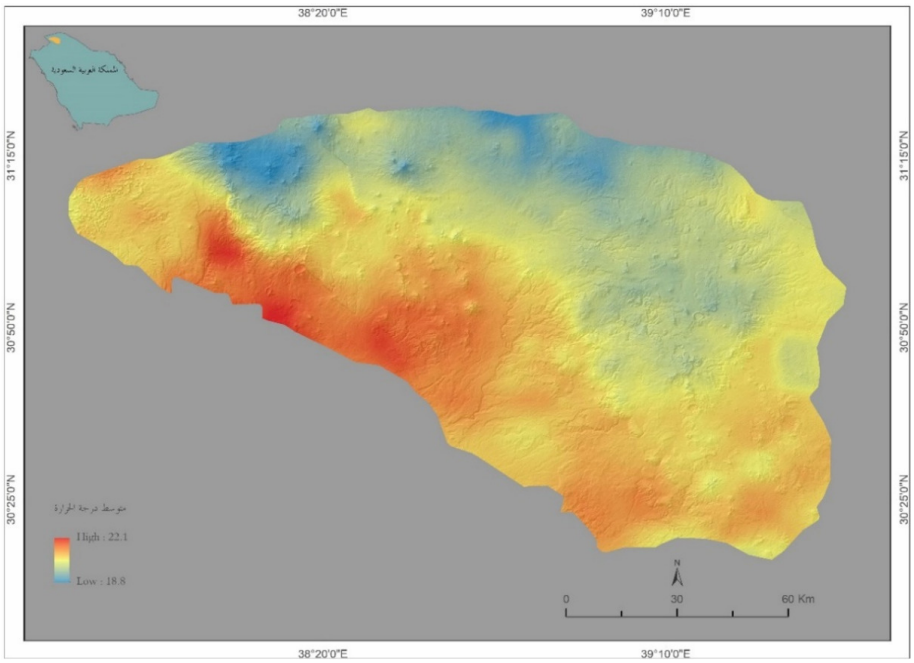
يوضح معامل الانحدار (Slope) في خريطة رقم (٢) تنوع السطح التضاريسي للمحمية والذي يغلب عليه استواء السطح في حين يشتد تضرس السطح في الجهة الشرقية من المحمية وتتضاعف شدة هذا التضرس في الجهة الغربية والجنوبية من المحمية. حيث ذكر الوليعي (١٩٩٦م) ان هناك عائقا طبيعيا في الوصول لهذه الجهات من المحمية مما يسهم في لجوء بعض أنواع الحيوانات للعيش فيها هربا من تعديات الإنسان المتمثلة في الصيد الجائر في حين تُعد المساحات المتبقية من سطح المحمية متوسطة بين الاستواء والتضرس. وهذا واضح حيث يخترق الحرة مجموعة من الأودية والشعاب التي تنحدر معظمها باتجاه الغرب والجنوب الغربي في حين تنحدر الأودية المتبقية باتجاه الشرق. وتُعد الأودية والشعاب التي تخترق المحمية موسمية الأمطار تجف في فصل الصيف كما تتميز بأنها غير عميقة نتيجة لصلابة سطح المحمية (الهيئة السعودية للحياة الفطرية، ٢٠١٦م).



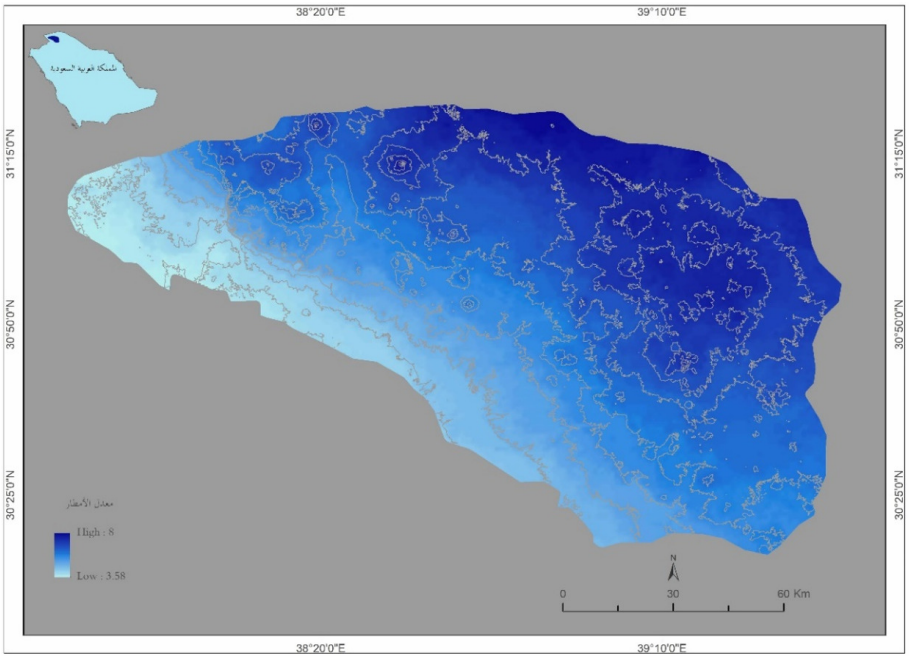
خريطة (٢) : درجات انحدار السطح في محمية حرة الحرة.

ب- متوسط درجة الحرارة ومعدل الأمطار:

يتضح من متوسط درجة الحرارة في خريطة رقم (٣) ارتفاع درجات الحرارة في الجهة الشرقية والجنوبية والغربية من سطح المحمية حيث تبلغ (٢٢,١°)، في حين تنخفض في معظم الأجزاء الشمالية لسطح المحمية وتبلغ (١٨,٨°)، وتُعد درجة الحرارة عاملا مؤثرا في توزيع الكائنات الحية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة. حيث يختلف التوزيع الجغرافي للحيوانات حسب حركتها بحثا عن درجات الحرارة المناسبة لعيشها وتكيفها. كما تمثل الامطار عاملا مهما في زيادة الغطاء النباتي واستمرار كثافته في المحميات الطبيعية، الأمر الذي يترتب عليه توفر الغذاء للحيوانات وعدم تعرض هذه الأراضي للتصحر. حيث يوضح خريطة رقم (٤) زيادة معدل الأمطار في الجهة الشمالية والشمالية الشرقية من المحمية، في حين ينخفض معدل الأمطار في الجهة الجنوبية والجنوبية الغربية من المحمية.



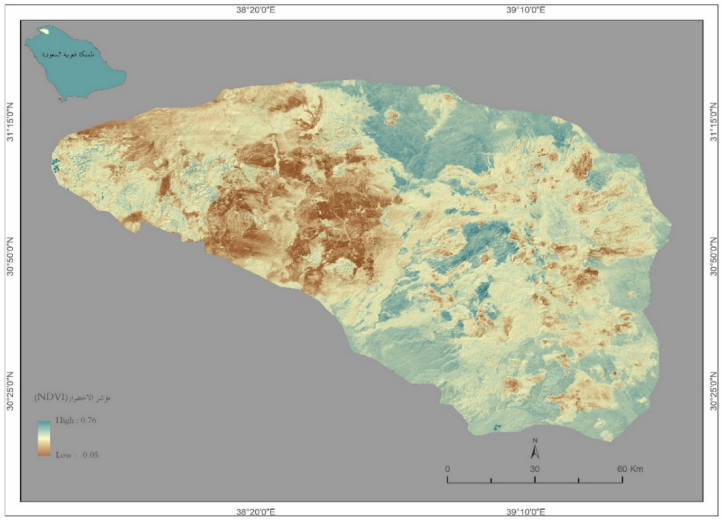
خريطة (٣) : المتوسط السنوى لدرجات الحرارة فى محمية حرة الحره.



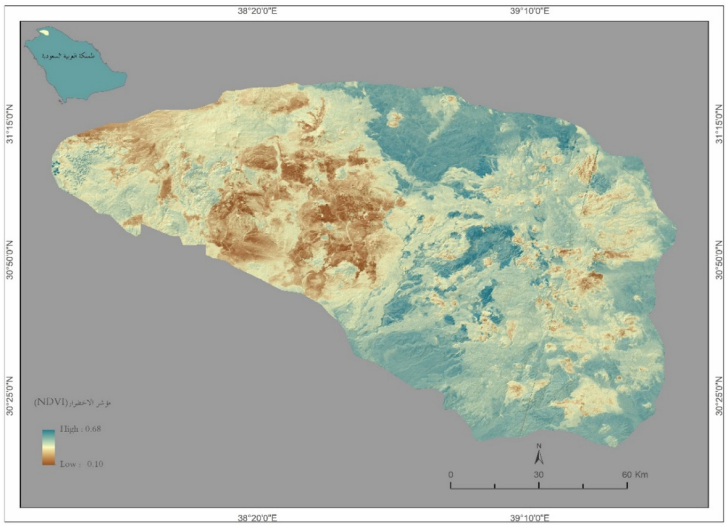
خريطة (٤) : كمية الأمطار السنوية الساقطة على محمية حرة الحره.

ج- مؤشر الغطاء النباتي (NDVI):

أظهرت نتائج معادلة مؤشر الغطاء النباتي لعام (٢٠١٥م) وعام (٢٠٢٠م) عدم تفاوت مساحة الغطاء النباتي تقريبا على سطح المحمية حيث يوضح خريطة رقم (٥) أن عام (٢٠١٥م) بلغت قيمة مؤشر الغطاء النباتي (٠,٧٦) في حين يوضح خريطة رقم (٦) أن قيمته بلغت (٠,٦٨) لعام (٢٠٢٠م)، وقد يعود السبب في ذلك لعوامل مؤثرة مختلفة تتمثل في الرعي الجائر الاحتطاب.



خريطة (٥) : مؤشر الغطاء النباتي في محمية حرة الحرة مارس ٢٠١٥.



خريطة (٦) : مؤشر الغطاء النباتي في محمية حرة الحرة مارس ٢٠٢٠.

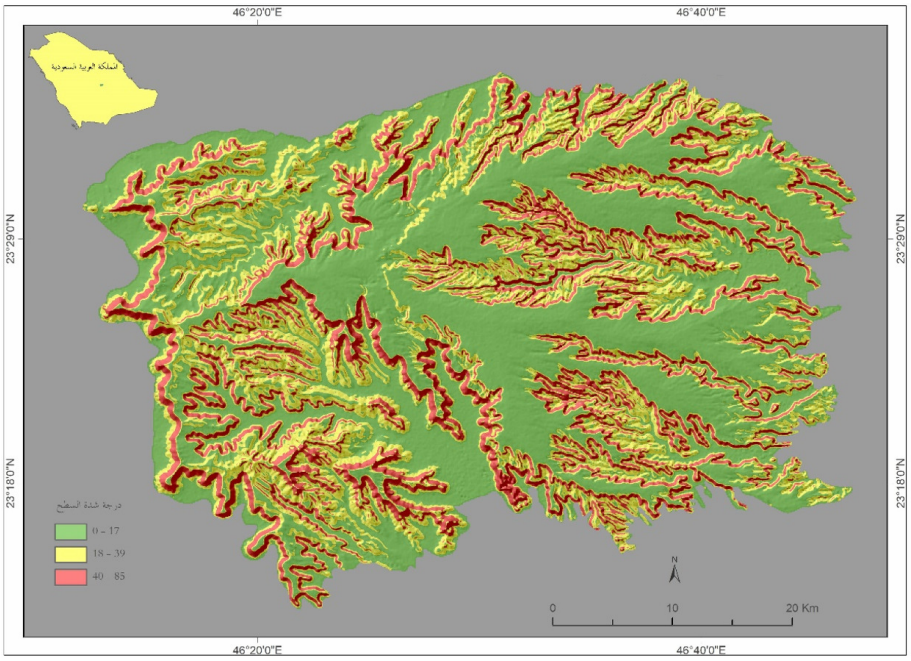
٢) محمية الوعول:

اتضح من خلال العمليات أن المحمية لديها تضاريس شديدة وعورة وتتميز بخصائص خاصة تميزها عن غيرها من المحميات الآخرى. فتميزت المحمية بكثرة الأودية والشعاب التي تقطعها، تصنف أنها ذات طبيعة خاصة، محمية طبيعية، محمية أحيائية.

أ- تضاريس السطح:

يبين معامل الانحدار (Slope) في خريطة رقم (٧) تميز سطح محمية الوعول بوعورته نتيجة للأودية والشعاب التي أدت إلى تكوين الأخاديد التي تقطعه، حيث تسببت في وعورة مسالك سطح المحمية. وهذا له أثر على طبيعة سطح المحمية حيث أصبحت بيئة مناسبة لعيش مجموعة من الحيوانات أحدها حيوان الوعل الذي اتخذ من هذه الأودية ملجأ يحميه من الصيد الجائر. وقد سُميَّت المحمية بمحمية الوعول نسبة لملائمتها لعيش حيوان الوعل النوبي وتكاثره على سطحها (المطيري، صندوقه، ٢٠٠٢).

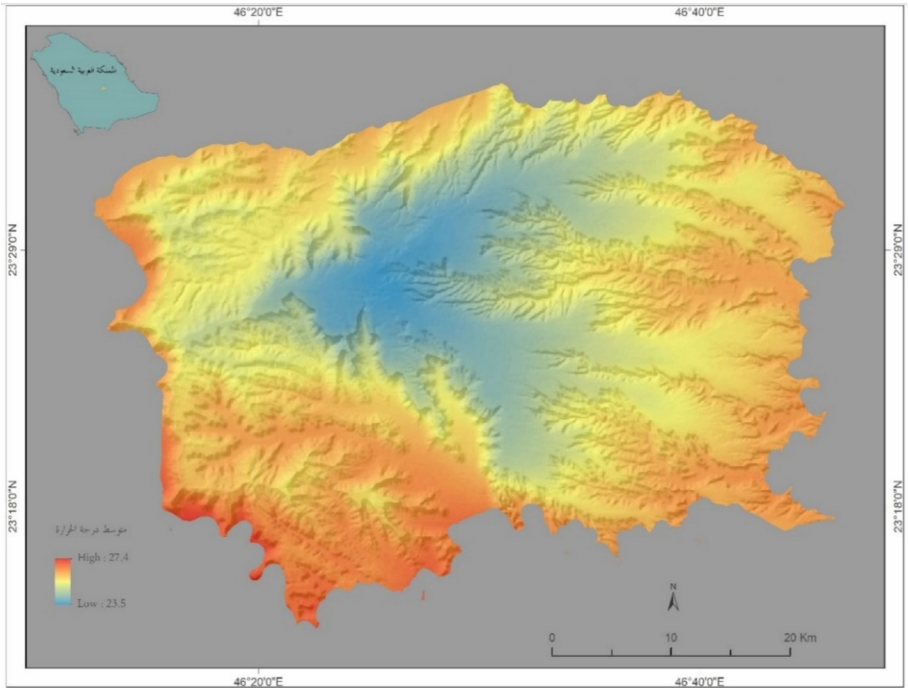
وتجري معظم الأودية التي تقطع المحمية من الشرق إلى الغرب عدا بعض الأودية ذات المجاري القصيرة التي تتجه في جريانها من الحافة الجبلية غرب سطح المحمية باتجاه الغرب. وقد عملت الهيئة السعودية للحياة الفطرية على إجراء التعداد الثابت كل شهرين لمجموعة من الحيوانات البرية الهامة خاصة الوعل النوبي والغزال العربي، وتغطي عملية التعداد ثلاثة عشر واديا تقطع المحمية تم اختيارها لأهميتها في انتشار الكائنات الفطرية وازدهارها بالغطاء النباتي. ويوضح التقرير الأخير الذي قامت به الهيئة السعودية للحياة الفطرية حالة الوعول النوبية والغزلان العربية خلال الأعوام من (٢٠١٣م) إلى (٢٠١٧م).



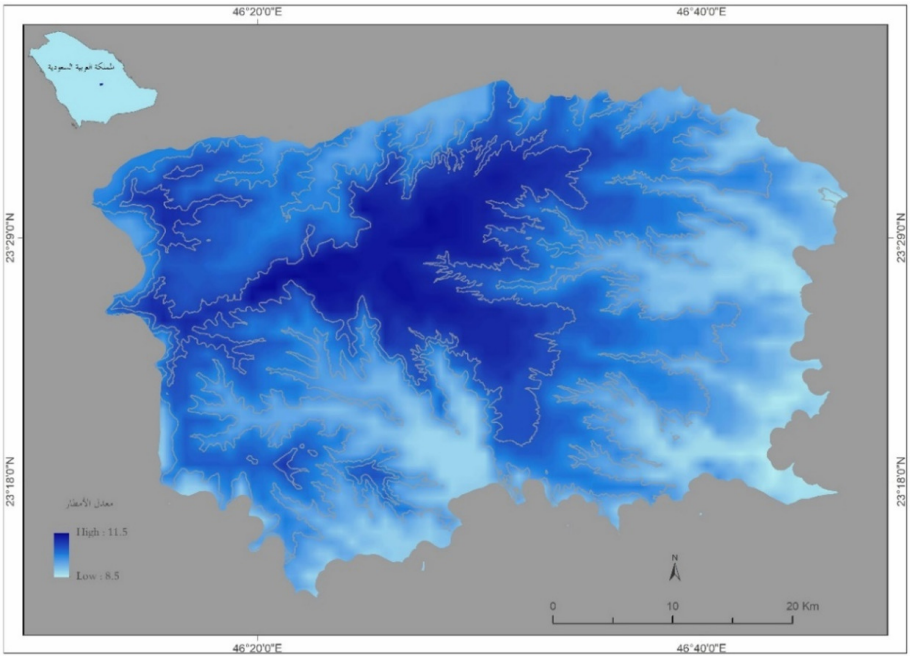
خريطة (٧) : درجات انحدار السطح فى محمية الوعول.

ب- متوسط درجة الحرارة ومعدل الأمطار:

من خلال تحليل بيانات طبقة درجة الحرارة أن متوسط درجة الحرارة في ارتفاع عند درجات الحرارة في أطراف سطح المحمية حيث تبلغ (٢٧,٤°) ومن ثم تدرجها بالانخفاض إلى داخل سطح المحمية ليصل متوسطها (٢٣,٥°)، (خريطة ٨). كما أن طبقة معدل الأمطار لمحمية الوعول في ارتفاع معدل الأمطار في وسط المحمية ومن ثم انخفاض معدلها كلما اتجهنا نحو الأطراف (خريطة ٩). ولهذا درجة الحرارة والأمطار من العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي للحيوانات والنباتات على سطح المحمية. ويُعتبر فصلا الشتاء والربيع مواسم سقوط الأمطار حيث تمتلأ بها الأودية ومن ثم تجف في فصل الصيف مما يؤدي إلى أن تكون هذه الأودية منافذ تساعد في العبور إلى داخل المحمية (النافع، ٢٠١٨م).



خريطة (٨) : المتوسط السنوى لدرجات الحرارة فى محمية الوعول.



خريطة (٩) : كمية الأمطار السنوية الساقطة على محمية الوعول.

ولتميز السطح التضاريسي لمحمية الوعول بكثرة الأودية والشعاب التي تقطعه فقد نتج عن ذلك أن أصبحت المحمية موطنا ملائما لمجموعة مختلفة من الحيوانات حيث أبرزها حيوان الوعل النوبي والغزال العربي، إضافة لمناسبة بيئة المحمية لإعادة بعض من أنواع الحيوانات المنقرضة والتي تعرضت للصيد الجائر. وقد أشارت احدى الدراسات التي قام بها مركز الملك خالد لأبحاث الحياة الفطرية بالثمامة حالة الوعل النوبي والغزال العربي في محمية الوعول في الفترة من عام (٢٠١٣م) وحتى عام (٢٠١٧م) لتحديد محمية الوعول كمنطقة محمية وذلك لازدياد أعداد الوعول في هذه المنطقة بشكل ملحوظ. وقد عمل مركز الملك خالد لأبحاث الحياة الفطرية بإحصاء أعداد حيوان الوعل النوبي والغزال العربي في ثلاثة عشر وادياً. وخلص هذا التقرير في ازدهار الغطاء النباتي خلال ثلاث شهور ابتداء من شهر (ديسمبر) وحتى شهر (فبراير) من السنوات المحددة، وهذا يثبت دور المحميات الطبيعية في المحافظة على الحياة النباتية والحيوانية. ويستعرض جدول (٢) عدد المشاهدات المسجلة لحيوان الوعل النوبي والغزال العربي في محمية الوعول حسب الإحصاءات المسجلة في بيانات مركز الملك خالد لأبحاث الحياة الفطرية.

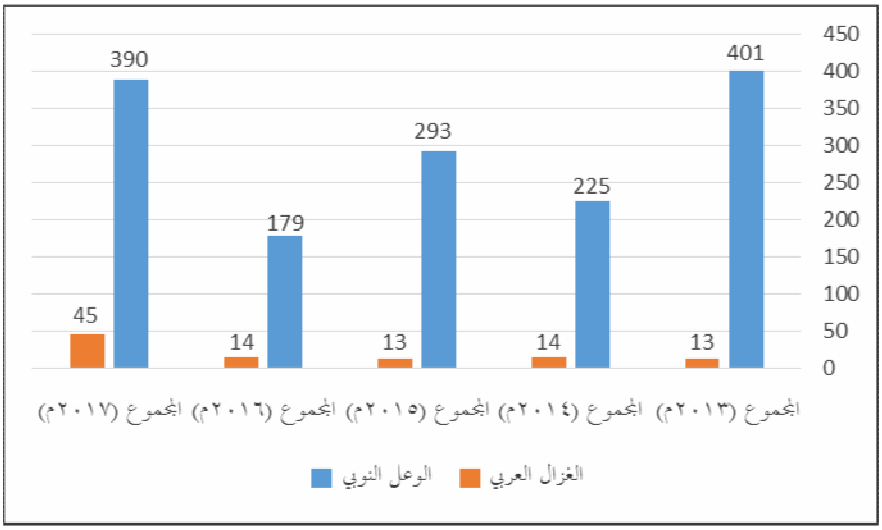
جدول (٢) : يوضح عدد المشاهدات المسجلة لحيوان الوعل النوبي والغزال العربي في محمية الوعول.

العام	عدد المشاهدات لحيوان الوعل	عدد المشاهدات لحيوان الغزال العربي
٢٠١٣م	أكتوبر (٨٠)	فبراير/ أبريل / أغسطس (١٢)
٢٠١٤م	أكتوبر (٥٢)	أغسطس/ أكتوبر (١٠)
٢٠١٥م	يونيو (١٢٣)	يونيو/ إبريل (١٠)
٢٠١٦م	يوليو (٦٤)	يوليو (٧)
٢٠١٧م	سبتمبر(١٢٦)	يوليو (١٥)

المصدر: بيانات مركز الملك خالد لأبحاث الحياة الفطرية.

وبناء على التعداد في الجداول السابقة لحيوان الوعل النوبي والغزال يتضح ملائمة محمية الوعول لعيش هذه الحيوانات مع تفاوت في أعدادها بين عامي (٢٠١٣م) و(٢٠١٧م). وكذلك تفاوت أعدادها حسب الأودية التي شوهدت بها ويوضح شكل رقم (١) مجموع هذه الحيوانات حيث خلال عام (٢٠١٣م)، بلغ مجموع الوعول النوبية المشاهدة (٤٠١) ومن ثم تناقصت أعدادها خلال الأعوام التالية حتى عاودت بالتزايد في عام (٢٠١٧م) حيث بلغ عددها (٣٩٠) وتركزت أعلى المشاهدات للوعل النوبي في وادي (غابه) ووادي (نخيلان).

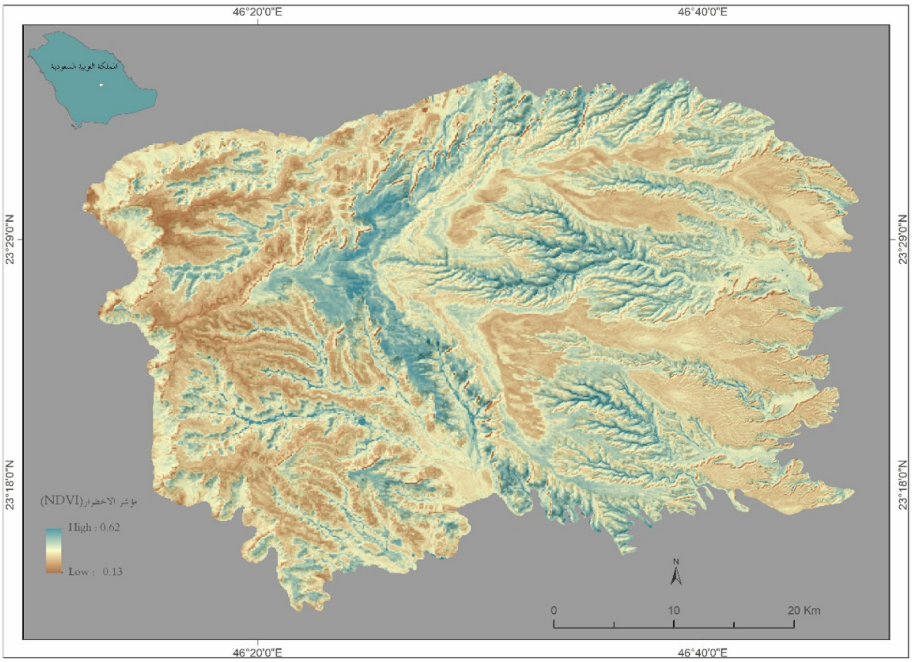
كما بلغ عدد الغزلان العربية (١٣) لعام (٢٠١٣م)، في حين بلغ عددها (٤٥) في عام (٢٠١٧م). وقد تركزت مشاهدات الغزال العربي فقط في وادي (نخيلان). وبالتالي يمكن القول أن التناقص الحاصل في أعداد هذه الحيوانات نتج عن عوامل مؤثرة منها تعديات الإنسان في صور الصيد الرعي الجائر الذي أدى إلى تدهور الغطاء النباتي والذي يُعد مصدر غذاء للحيوانات المستوطنة في المحمية.



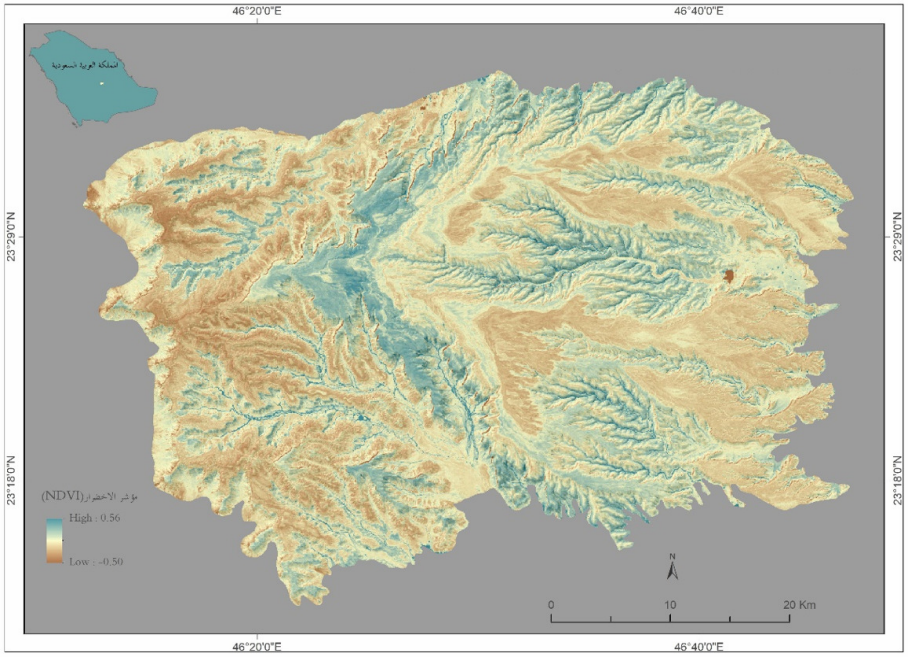
شكل (١) : الأعداد المشاهدة للوعل النوبي والغزال العربي من (٢٠١٣م) إلى (٢٠١٧م).

ج- مؤشر الغطاء النباتي (NDVI):

أظهرت نتائج معادلة مؤشر الغطاء النباتي لعام (٢٠١٥م) وعام (٢٠٢٠م) انتشار الغطاء النباتي حول الأودية والشعاب التي تقطع سطح المحمية، حيث يمكن القول أن الحيوانات تتركز في هذا الجزء من المحمية لتوفر الغطاء النباتي والذي يُعد مصدرا لغذائها، كما يُلاحظ في خريطة رقم (١٠) تراجع قليل في مساحة الغطاء النباتي في عام (٢٠٢٠م) مقارنة بالعام (٢٠١٥م) في خريطة رقم (١١) حيث بلغت قيمة مؤشر الغطاء النباتي (٠,٦٢) لعام (٢٠١٥م) في حين بلغت قيمته (٠,٥٦) في عام (٢٠٢٠م)، وقد يعود السبب في ذلك التراجع القليل وعدم امتداد مساحة الغطاء النباتي في المحمية خلال الثلاثة أعوام لعوامل مؤثرة مختلفة منها الرعي الجائر والاحتطاب والذي قد يؤدي إلى تناقص في أعداد الحيوانات التي تعيش بالمحمية نتيجة تأثر مصدر غذائها.



خريطة (١٠) : مؤشر الغطاء النباتي في محمية الوعول مارس ٢٠١٥.



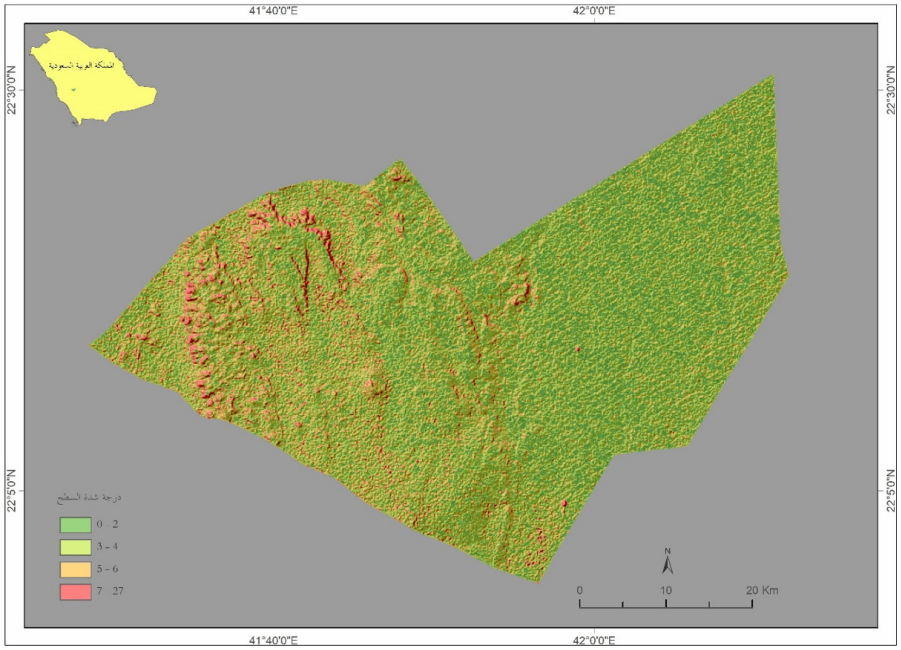
خريطة (١١) : مؤشر الغطاء النباتي في محمية الوعول مارس ٢٠٢٠.

٣) محمية محازة الصيد:

تُصنف المحمية أنها محمية ذات طبيعة خاصة ويميزها السياج الذي يحيط بها لتكون مختبرا طبيعيا لإعادة توطين الحيوانات الفطرية المتوطنة وإكثارها في مراكز الأبحاث التابعة للهيئة السعودية للحياة الفطرية.

أ- تضاريس السطح:

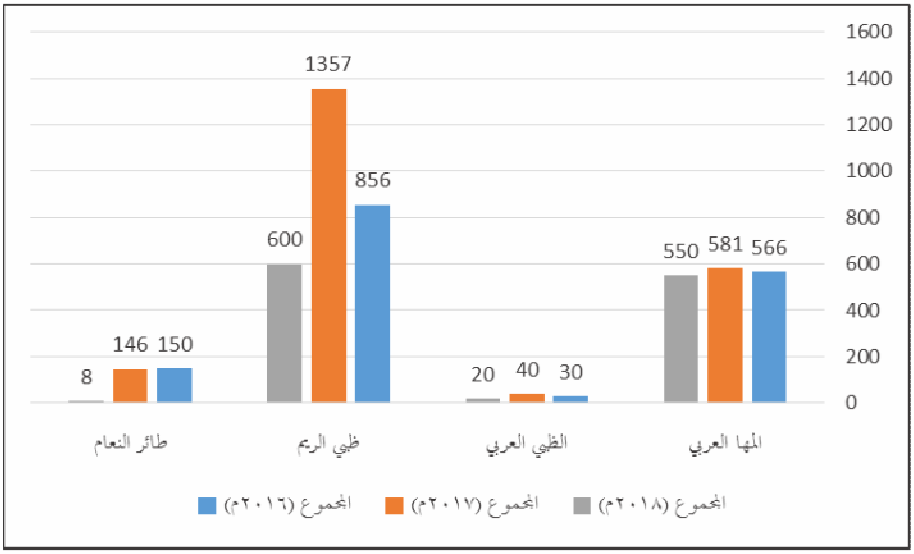
يتضح من معامل اللانحدار (Slope) استواء سطح محمية محازة الصيد بشكل في معظم أجزاء المحمية وكان مابين ٠١ إلى ٠٢ درجة مع بعض الأجزاء الصغيرة جداً على بعض الحافات الصخرية وصل فيها درجة الانحدار إلى ٠٧ درجة وخاصة في الجهة الغربية من المحمية، (خريطة ١٢).



خريطة (١٢) : درجات انحدار السطح في محمية محازة الصيد.

ونتيجة لطبيعة سطح المحمية فقد أصبحت بيئة ملائمة لعيش مجموعة من الحيوانات منها: حيوان المها العربي والظبي العربي وظباء الريم، وطيور النعام. تُعد الجهة الشرقية من من المحمية والتي يسود عليها استواء سطحها بيئة مناسبة للطيور كطيور الحبارى وطيور النعام،

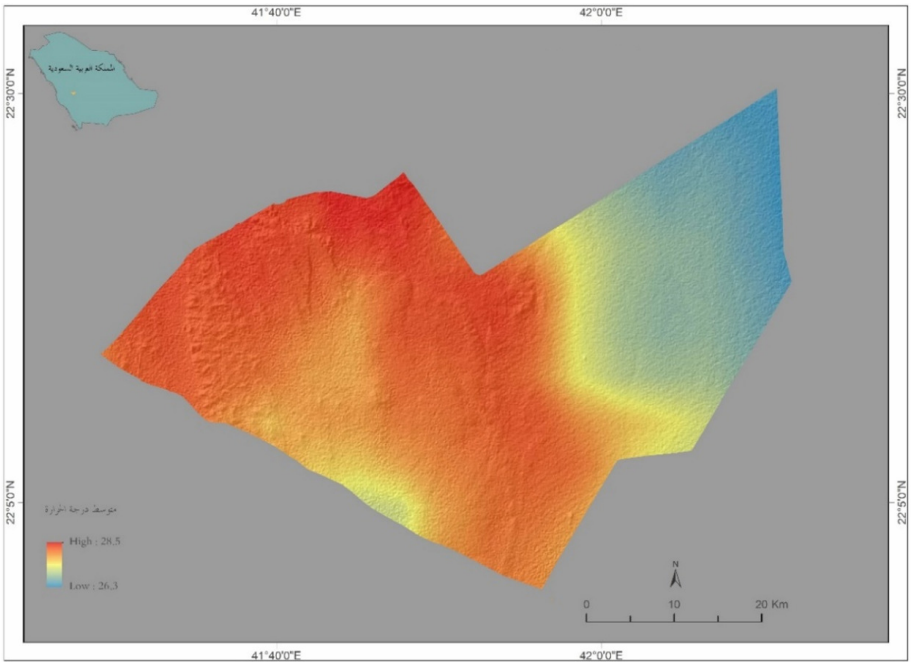
ويضاً تُعد بيئة مناسبة لغزال الريم أو مايسمى بالغزال الرملي والـذي يُطلـق عليـه علميـا (Gazella subgutturosa) (Alkhamis & Ibrahim, 2012). في حين تُعـد الجهـة الغربيـة والمنحدرة بيئة مناسبة لغزال الإدمي أو غزال الجبال والذي يُطلـق عليـه علميـا (Gazella gazella). وقد قامت الهيئة السعودية للحياة الفطرية بإجراء تعداد لإحصـاء مجموعـة مـن الحيوانات خلال ثلاثة أعوام من عام (٢٠١٦م) إلى عام (٢٠١٨م). ويتضح من الشكل رقم (٢) تفاوت أعداد هذه الحيوانات حيث تزايدت أعدادها في السنة الثانية، ومن ثم تناقصت أعـدادها في السنة الثالثة.



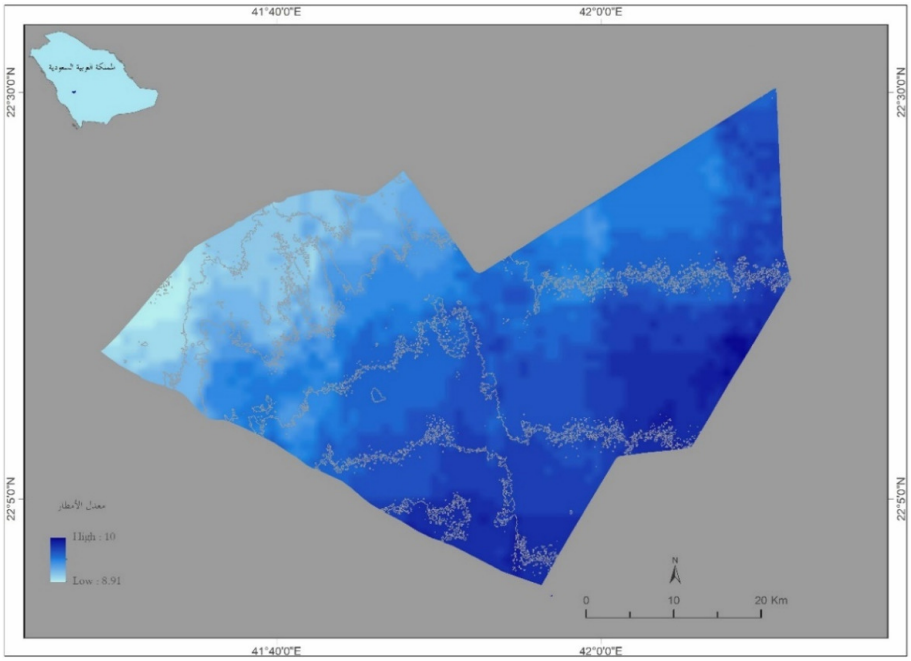
شكل (٢) : أعداد الحيوانات في محمية محازة الصيد من (٢٠١٦م) إلى (٢٠١٨م).

ب- متوسط درجة الحرارة ومعدل الأمطار:

يتضح من تحليل طبقة درجة الحرارة أن متوسط درجة الحرارة كما في خريطة رقم (١٣) أرتفاع درجات الحرارة في الجهة الوسطى والغربية من المحمية حيث يبلغ متوسـطها (٢٨,٥)، بينما تنخفض درجات الحرارة في الجهة الشرقية من المحمية حيث يبلغ متوسطها (٢٦,٣) كمـا توضح خريطة رقم (١٤). بينما أظهر طبقة الأمطار أن معدل الأمطار حيث يرتفع فـي الجهـة الجنوبية والجنوبية الشرقية من المحمية ويبلغ (١٠ مم) في حين يتخفض معدلها في الجهة الغربية تقريبا ويبلغ (٨,٩١ مم) رغم ذلك لا يوجد فرق كبير بين أجزاء المحمية وذلك يعود للتشابة الكبير في خصائصها الطبيعية.



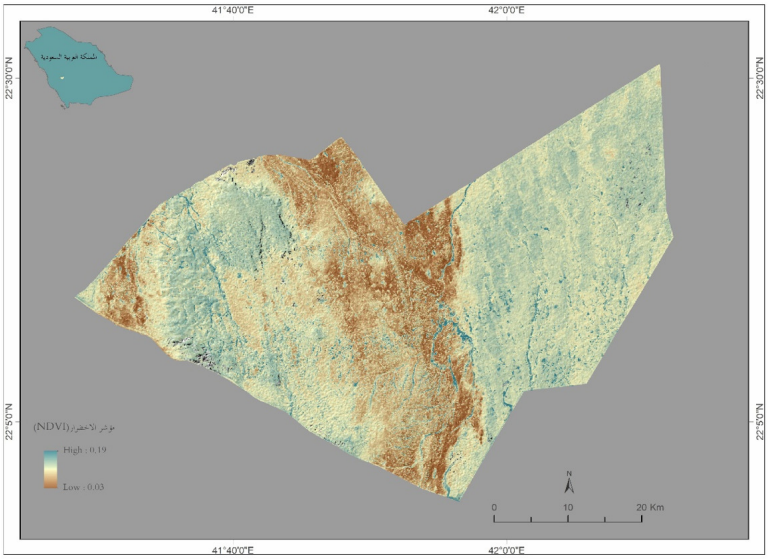
خريطة (١٣) : المتوسط السنوى لدرجات الحرارة فى محمية محازة الصيد.



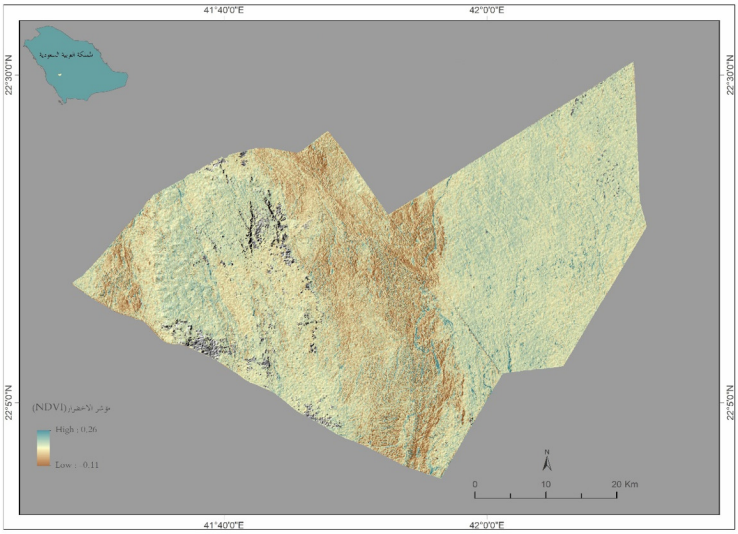
خريطة (١٤) : كمية المطر الساقطة في محمية محازة الصيد.

ج- مؤشر الغطاء النباتي (NDVI):

يتضح من تحليل طبقات الأخضار بناء على مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) من أرتفاع مؤشر الغطاء النباتي حيث بلغت قيمته (٠,٢٦) في عام (٢٠٢٠م) (خريطة ١٥)، بعدما كان قيمته (٠,١٩) في عام (٢٠١٥م) (خريطة ١٦).



خريطة (١٥) : مؤشر الغطاء النباتي في محمية محازة الصيد مارس ٢٠١٥.

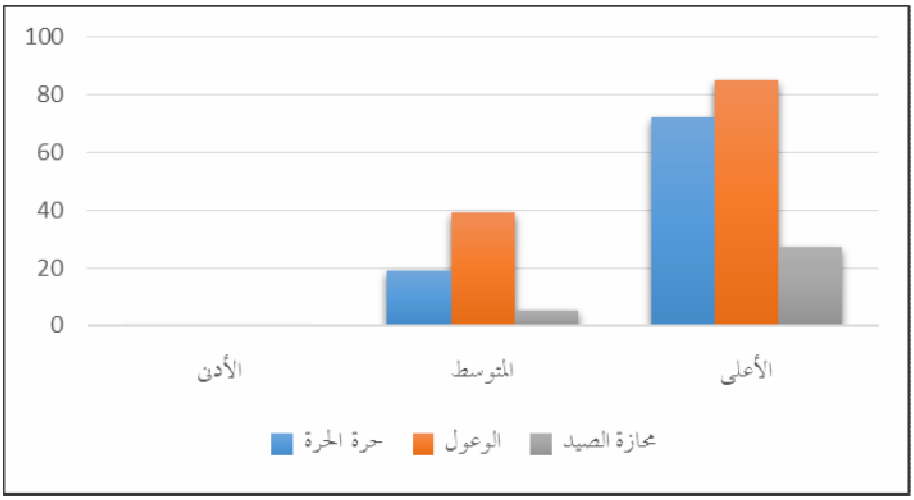


خريطة (١٦) : مؤشر الغطاء النباتي في محمية محازة الصيد مارس ٢٠٢٠.

ولذلك يتضح أن هناك زيادة في الغطاء النباتي في الجهة الشرقية والغربية من المحمية الأمر، ولهذا سيؤثر على الحيات الحيوانية داخل المحمية لأنه يعتبر مصدر أساسي لغذائها. ومن التفاوت في أعداد أنواع من الحيوانات التي تعيش في المحمية، ويتضح التناقص الشديد في أعدادها خلال الثلاثة أعوام الأمر الذي قد يعود إلى لعوامل مؤثرة مختلفة.

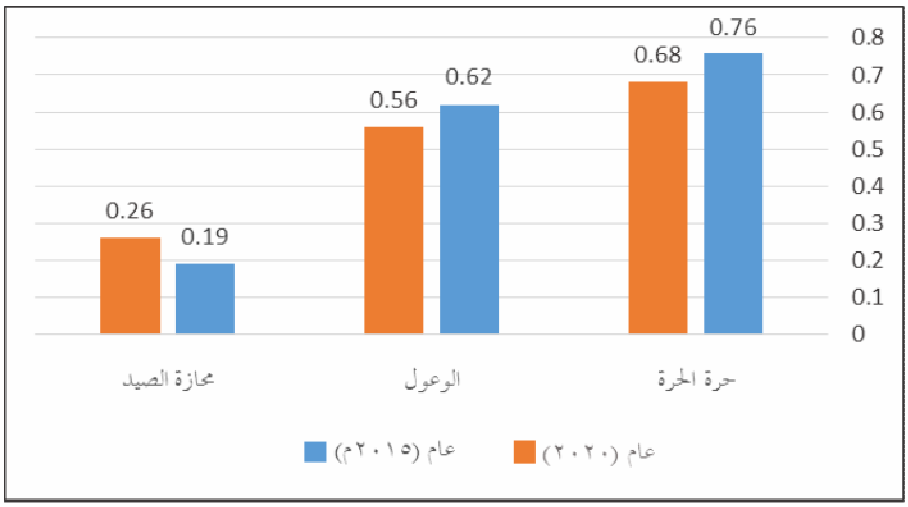
المناقشة:

عند مقارنة الخصائص الطبيعية التي تم أشتقاقها نجد هناك تفاوت بين المحميات الثلاث التي تم دراستها، فمن ناحية التضاريس نجد انحدار السطح في محمية حرة الحرة إلى الأستواء مع تضرس في الجهة الشرقية وشدة التضرس في الجهة الجنوبية والغربية، بينما يتميز سطح محمية الوعول بوعورته وذلك يعود إلى كثرة الأودية التي تقطعها، في حين يتميز باستوائه مع انحدار في الجهة الغربية في محمية محازة الصيد (الشكل ٣). ولهذا نلاحظ أن أعلى وعورة في محمية الوعول وهذا مايفسر وجود الحيوانات ذات القوائم الطويلة النحيلة بكثرة كالوعل، والغزال العربي لقدرتهم للتكيف مع هذا النوع من التضاريس، على العكس نجد انتشار طير النعام في المناطق الأقل تضرس كمحمية محاذة الصيد وحرة الحرة.



شكل (٣) : مقارنة بين قيم الأنحدار (Slope) بين المحميات الثلاث حرة الحرة والوعول ومحازة الصيد.

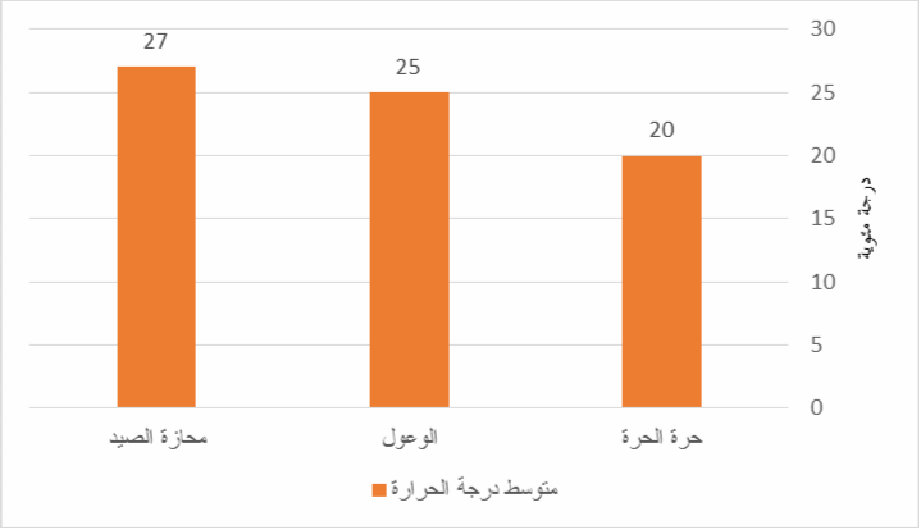
بينما أوضح مؤشر الغطاء النباتي ان هنا تفاوت في قيم المؤشر من محمية إلى أخرى، فنجد أن الغطاء النباتي في محمية حرة الحرة ومحمية الوعول لعام (٢٠١٥م) كان مرتفع وأعطى قيمة جيدة (٠,٧٦ و ٠,٦٢) على التوالي عكس وصلت له في عام في عام (٢٠٢٠م) حيث أنخفض المؤشر وهذا يعود لقلة الأمطار ووضع التدابير الحمايتها من السلوكيات البشرية التي توثر عليها سلباً. أما بنسبة لمحمية محازة الصيد يعتبر مؤشر الغطاء النباتي ضعيف فيها، حيث أصبح (٠,٢٦) في عام (٢٠٢٠) بعدما كان (٠,١٩) في عام (٢٠١٥م)، (الشكل ٤). وهذا يعطي دلالة أن مؤشر الغطاء النباتي يحتاج عملية متابعة دائمة خلال فترات زمينة ثابتة، لأن هذا المؤشر متغير وخاضع لظروف طبيعية وبشرية، الطبيعية خاضعة لعناصر المناخ والعوامل البشرية لها تأثير سلبي على الحياة الفطرية في الرعي الجائر والاحتطاب.



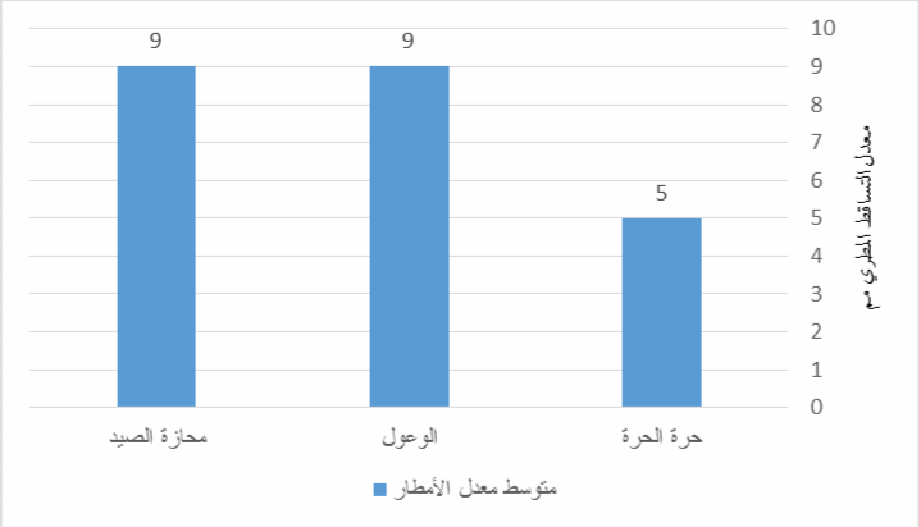
شكل (٤) : مقارنة قيم مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) بين المحميات الثلاث حرة الحرة والوعول ومحازة الصيد.

أوضحت دراسة الحرارة والأمطار أختلاف بين المحميات الثلاث، تعتبر كمية الأمطار قليلة في جميع المحميات بشكل عام وأقلها محمية حرة الحرة حيث وصلت إلى (٥ مم). بينما متوسط درجات الحرارة بين المحميات الثلاثة هناك اختلاف حيث بلغت قيمة متوسط درجة الحرارة لمحمية محازة الصيد (٢٧ درجة مئوية) وهي الأعلى، كما بلغت في محمية حرة الحرة والوعول (٢٧، ٢٥ درجة مئوية) على التوالي (الشكل ٥ و ٦). ودرجة

الحرارة ومعد الأمطار لها أثر كبير على طبيعة المحمية سواء كان على أزدهار او جفـــاف النباتات وزيادة التصحر أو على نوعية الحيوانات التي تعيش فيها ومدى قدرتها على التكيف معها.



شكل (٥) : متوسط درجة الحرارة السنوي بين المحميات الثلاث حرة الحرة والوعول ومحازة الصيد.



شكل (٦) : معدل الأمطار السنوي بين المحميات الثلاث حرة الحرة والوعول ومحازة الصيد.

الخاتمة:

يتضح في نهاية هذه الدراسة التي قامت على دراسة الخصائص الطبيعية لثلاث محميات في المملكة العربية السعودية وهي: محمية حرة الحرة، ومحمية الوعول، ومحمية محازة الصيد من خلال التقنيات المكانية. فقد أظهرت النتائج قدرة الأقمار الصطناعية المتمثلة في مرئيات قمر لاند سات وقمر (SRTM) وكذلك بيانات درجات الحرارة وكميات الأمطار، على أعطاء بيانات كاملة على مساحة المحمية وهذا يصعب رصده ميدانياً على مساحة شاسعة. كما أتضح أن يمكن جمع بيانات عن المحميات يمكن تساعد على معرفة الأماكن الملائمة للكائن الحية التي تعيش فيها من ناحية النبات أو الحيوان وذلك بمعرفة خصائص كل محمية.

من الواضح أن هناك تفاوت كبير بين تضاريس المحميات الثلاث، وكل نوع منها مناسب لنوع معين من الحيوانات، فمثلاً الوعل النوبي، والغزال العربي ذوات القوائم الطويلة والنحيلة قادرة على التكيف والعيش في المناطق ذات التضاريس الوعرة كمحمية الوعول، وعلى العكس نجد انتشار طير النعام والمها العربي في المناطق الأقل تضرس كمحمية محاذة الصيد وحرة الحرة. يعتبر الغطاء النباتي هو المصدر الأساسي لغذاء كثير من الحيوانات، ولهذا هناك حاجة ماسة لوضع برنامج استزراع الاشجار والمحافظة عليها من الاحتطاب وخاصة في محمية محازة الصيد لقلة الغطاء النباتي فيها. ونظرًا لقلة المحطات الرصد المناخي داخل المحميات من المهم الاعتماد الأقمار الاصطناعية في توفير بيانات عناصر المناخ كدرجة الحرارة وكمية الأمطار الساقطة، وذلك لأثرها البالغ حياة الكائنات الحية داخل المحميات.

وأخيراً، أصبح دور التقنيات المكانية المتمثلة في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وأجهزة الملاحة تلعب دورا مهما في تقديم المعلومات السريعة والشاملة عن الأهداف الأرضية. فهذه المعلومات المستقات من التقنيات المكانية ستساعد متخذي القرار في متابعة المحميات والإطلاع على التغيرات التي تطرأ عليها من حين لآخر، من أجل أخذ التدابير اللازمة، في سن الأنظمة التي تمنع من تدهورها بسبب الظروف الطبيعية أو البشرية. توصي الدراسة إنشاء مراكز متخصصة جيومكانية في كل محمية تضم كوادر بشرية مدربة على استخدام التقنيات المكانية، ومجهزة بالمعدات اللازمة، ووضع أرشيف معلوماتي لكل محمية من ناحية التغيرات البيئية الطبيعية التي تطرأ عليها من حين لآخر. وهذا سيساعد على زيادة الغطاء النباتي فيها مع زيادة أعداد الحيوانات فيها وتكاثرها في بيئة طبيعية مناسبة لها.

المراجع

أولاً- المراجع العربية:

١. الوليعي، عبدالله، (١٩٩٦م). المحميات الطبيعية في المملكة العربية السعودية.الهيئة الوطنية لحماية الفطرية وإنمائها. مكتبة الملك فهد. السعودية.

٢. الوليعي، عبدالله (٢٠٠٢م). حماية البيئة في عهد خادم الحرمين الشريفين. جامعة الإمام مجمد بن سعود الإسلامية. السعودية.

٣. وزارة البيئة والمياه والزراعة (٢٠١٠م). السعودية الاستراتيجية الوطنية للمحافظة على التنوع الأحيائي.

٤. المطيري، محمد و صندوقه، محمد (٢٠٠٢). حالة الوعل النوبي والغزال العربي في محمية الوعول خلال الفترة مابين(٢٠١٣-٢٠١٧م). مركز الملك خالد لأبحاث الحياة الفطرية. السعودية.

٥. الهيئة السعودية للحياة الفطرية (مركز الملك خالد للأبحاث). (٢٠١٦-٢٠١٨م). وزارة البيئة والمياه والزراعة.

٦. النافع، عبداللطيف، (٢٠١٨م). جغرافية الحيوانات البرية في المملكة العربية السعودية. مكتبة المتنبي. الطبعة الأولى. الرياض.

٧. عربيات، عبد الله رضوان (٢٠١٦). تخطيط اللاندسكيب من منظور ايكولوجي تطبيق على عينة مختارة من المحميات الطبيعية في الأردن. جامعة البلقاء التطبيقية. الأردن.

المواقع الإلكترونية:

١. المحميات الطبيعية في المملكة العربية السعودية على هيئة (Shapefile) من موقع (Protected Planet). www.protectedplanet.net

٢. المرئيات الفضائية للقمر (Landsat8) من موقع (EarthExplorer).

٣. https://earthexplorer.usgs.gov/

٤. متوسط درجة الحرارة ومعدل الأمطار السنوي للمحميات الطبيعية من موقع (WorldClim - Global Climate Data). http://www.worldclim.org/

٥. الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة (IUCN). https://www.iucn.org/

٦. اتحاد المعلومات المكانية. https://cgiarcsi.community

ثالثاً – المراجع الأجنبية:

1. Habibi, K., & Grainger, J. (1990). Distribution and status of Nubian ibex in Saudi Arabia. *Oryx, 24*(3), 138-142.
2. Islam, M.Z.U., Ismail, K., & Boug, A. (2011). Restoration of the endangered Arabian Oryx Oryx leucoryx, Pallas 1766 in Saudi Arabia lessons learned from the twenty years of re-introduction in arid fenced and unfenced protected areas: (Mammalia: Artiodactyla). *Zoology in the Middle East, 54*(sup3), 125-140.
3. Seddon, P.J., Heezik, Y.V., & Nader, I.A. (1997). Mammals of the Harrat al-Harrah protected area, Saudi Arabia. *Zoology in the Middle East, 14*(1), 37-46.
4. Cunningham, P.L., & Wronski, T. (2011). Twenty years of monitoring of the Vulnerable Farasan gazelle Gazella gazella farasani on the Farasan Islands, Saudi Arabia: an overview. *Oryx, 45*(1), 50-55.
5. Al-Khamis, H.H., Al-Hemaid, F.M., & Ibrahim, A.S.S. (2012). Diversity of perennial plants at Ibex Reserve in Saudi Arabia. *The Journal of Animal and Plant Sciences, 22*, 484-492.

ABSTRACT

The environment of the Kingdom of Saudi Arabia is characterized by the diversity of its geological, geomorphological, and climatic nature suitable for the life of living organisms. This study included three nature protections: Harrat al-Harrah Protected, Ibex Reserve, and Mahazat As-Sayd Protected, as models for nature reserves that were studied using spatial, technical methods such as geographic information systems and remote sensing, with regard to vegetation cover, and this cover was affected by geographical factors such as temperature. elevation, precipitation, topography of the surface, and others.

This study also showed the effect of the topographical variation in the three protections, where the surface is characterized by its flatness in the Hurra Al-Hurra Protected with a molar on the eastern side and the severity of the molar on the southern and western side. In contrast, the surface of the Ibex Reserve is characterized by its ruggedness and the presence of a network of dry valleys, while it is characterized by its flatness with a slope in the western side is in the Mahazat As-Sayd Protected. On the other hand, the vegetation cover index (NDVI) recorded a decrease in this cover in the year (2020) compared to the year (2015) for the Harrat al-Harrah Protected, and Ibex Reserve, while the area of the vegetation cover increased in the year (2020) compared to the year (2015) for the Mahazat As-Sayd Protected. It is also evident that the average temperature and annual rainfall vary for the three reserves, where the highest annual average temperature value (27 degrees Celsius) is for Mahazat As-Sayd Protected, while the highest annual rainfall rate is (9 mm) for Ibex Reserve and Mahazat As-Sayd Protected.

This study has clarified the importance of taking advantage of satellite visuals and analyzing them in the environment of geographic information systems and remote sensing, as it helps decision-makers to follow up on the reserves and see the changes that occur to them in order to provide a data archive for each reserve that can be used in the management of the reserve in terms of vegetation and wildlife.

Key Words: Harrat al-Harrah Protected, Ibex Reserve, Mahazat As-Sayd Protected, Remote Sensing, Geographic Information Systems.