

أثر الإدارة المستدامة للمحميات الطبيعية في الحد من مخاطر تغير المناخ دراسة حالة لمحمية (فوهة نجورونجورو بتنزانيا)

**The Impact of Nature Reserves' Sustainable Management in
Reducing the Risk of Climate Change: A Case Study (Ngorongoro
Crater Reserve, Tanzania)**

مقدم من:

أ/حنان صبحي عبد الباقي

ماجستير في الدراسات الإفريقية
كلية الدراسات العليا الإفريقية - جامعة القاهرة

Mrs. Hanan Sobhy Abdulbaky

Master' s Degree in African Studies, Cairo University

■ تاريخ استلام البحث: ٢٤ يونيو ٢٠٢٥

■ تاريخ قبوله: ٢٨ أغسطس ٢٠٢٥

المستخلص:

تلعب المحميات الطبيعية دورًا جوهريًا في الحفاظ على التنوع البيولوجي للنظم البيئية، مما يجعلها أداة فعالة للتخفيف من آثار تغير المناخ، وتعزيز الاستدامة البيئية. إذ تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف دور محمية فوهة "نجورونجورو"، الواقعة جنوب شرق منتزه "سيرينجيتي" الوطني في تنزانيا، باعتبارها نموذج بيئي متكامل يجمع بين التراث الطبيعي، والثقافي. هذا وتمتد المحمية عبر بيئات متنوعة تشمل الفوهة البركانية، والغابات، والسهول العشبية، والبحيرات، والمستنقعات، مما يجعلها موطنًا غنيًا للحياة البرية، بما في ذلك العديد من الأنواع المهددة بالانقراض.

تتناول الدراسة أهمية الموقع الجغرافي للمحمية في دراسة تغير المناخ؛ إذ تُسهم الأنظمة البيئية المتنوعة بها في فهم تأثير المناخ على التنوع البيولوجي، كما تستعرض الجهود الحكومية لحماية المحمية من التأثيرات البيئية السلبية، وتعزيز قدرتها على التكيف مع تغير المناخ، من خلال استراتيجيات الحفظ، وإدارة الموارد الطبيعية بشكل مستدام.

وتُسلط الدراسة الضوء على الدور الاقتصادي، والاجتماعي للمحمية؛ حيث تُوفر بيئة طبيعية تدعم السياحة البيئية، وتُساهم في تعزيز التنمية المحلية، إضافة إلى كونها وجهة علمية للبحث والدراسة. كما تُبرز الدراسة أهمية المحميات في توفير بيئة طبيعية تُساعد على تقليل التوتر النفسي، من خلال مناظرها الخلابة، وهوائها النقي.

وتُظهر نتائج الدراسة أن محمية "نجورونجورو"، تُمثل نموذجًا عالميًا للإدارة المستدامة للمحميات، ما يجعلها مرجعًا رئيسًا في الحفاظ على البيئة، والتنوع البيولوجي للأجيال القادمة.

الكلمات المفتاحية:

المحميات الطبيعية، فوهة "نجورونجورو"، التنوع البيولوجي، التغير المناخي، التنمية المستدامة، السياحة البيئية، إدارة الموارد الطبيعية، الأنواع المهددة بالانقراض.

المقدمة:

تلعب المحميات الطبيعية دورًا حيويًا في حماية التنوع البيولوجي والنظم البيئية، كونها موطنًا لعدد لا يحصى من أنواع النباتات، والحيوانات الفريدة المهددة بالانقراض، وتُساعد على: التخفيف من آثار مخاطر تغير المناخ، والحفاظ على الأنواع المهددة بالانقراض، وتحسين سُبل العيش، مثل: تطوير البيئة الزراعية، ومصادر الطاقة المتجددة، والصناعات الخضراء، فهي مستقبل الكوكب للحفاظ على الطبيعة، وازدهارها حتى في ظل النشاط البشري الذي يعمل على تدهورها.

ولهذا الدور الحيوي تهتم الدول بالمحميات الطبيعية من أجل الحفاظ على رأس المال الطبيعي، والتراث البيئي، ولضمان استدامة التنوع البيولوجي الحيوي الذي بدوره يُساهم في استدامة الحياة على كوكب الأرض، وتنشأ ضمن معايير محددة، وأسس علمية تضمن تمثيلًا عادلًا، وشاملاً لمختلف النظم البيئية، ويتم إدارتها بشكل خاص للحد من الأضرار التي تسببها الأنشطة البشرية، وتُغطي حوالي 16.6% من الأراضي، و7.7% من المساحات البحرية؛ وهناك اتجاهات لرفع هذه النسبة إلى 30% بحلول عام 2030 وفق التزامات دولية، مثل: اتفاقيات "كوبنهاجن".

وبرغم ذلك، تُعاني المحميات الطبيعية من فقدان، وانقراض أنظمتها البيئية، بسبب التوسع السكاني، والزراعي، واستغلال الحياة البرية، وممارسات الصيد غير المستدامة، وإزالة الغابات، وتدهور الأراضي، والتوسع الحضري، وتطوير البنية التحتية، بالإضافة إلى آثار مخاطر تغير المناخ. وتُظهر الإحصاءات العلمية أن التنوع البيولوجي يواجه تهديدات متزايدة، فقد انخفضت أعداد الكائنات الحية بنسبة 68% منذ عام 1970، أي بنحو 200 نوع من الكائنات ينقرض بمعدل يومي، وهي نسبة تفوق المعدلات الطبيعية، بالإضافة إلى أن 75% من الأنظمة البيئية البرية تُعاني من تدهور بفعل الأنشطة البشرية (Pulido and Elina Virtanen, 2023).

وتعتبر قارة إفريقيا من أكثر القارات تأثرًا بشكل سريع لهذه التغيرات، التي من الممكن أن تفقد أكثر من نصف أنواع الطيور والثدييات بحلول نهاية هذا القرن (Desalegn, 2022). فأنظمتها البيئية التي تُعدّ أساسية لاستدامة تنوعها البيولوجي، تواجه خطرًا داهمًا؛ إذ إنها فقدت حوالي ما لا يقل عن 70% من نباتاتها الأساسية.

كما تُعدّ القارة من أكثر مناطق العالم تنوعًا بيولوجيًا؛ إذ تضم ما لا يقل عن ١٥٠٠ نوع من النباتات الوعائية (تحتوي على أنسجة متخصصة لنقل الماء والغذاء بداخلها) المتوطنة، والنادرة على وجه الأرض، ويوجد فيها البيئات الحيوانية، والنباتية، والبحرية، والتي تُمثل حوالي 14.4% من إجمالي مساحة اليابسة (ستة ملايين

كيلومتر مربع)، (ABCG, 2022) فضلاً عن أن 6% من مناظرها البحرية تخضع لأنماط مختلفة من الحماية، فليديها تنوع بيولوجي غني، ونظام إيكولوجي حيوي، والذي بدوره يساهم في التخفيف من آثار تغير المناخ.

وتُصنف الغابات الساحلية أو الجبلية في شرق إفريقيا، من بين أكثر عشر نقاط ساخنة للتنوع البيولوجي في العالم، والمعرضة للخطر على نحو خاص (White and Case, 2023). إذ يوجد في إفريقيا ثمانية مواقع من أصل 36 موقعاً ساخناً للتنوع البيولوجي على مستوى العالم، من بينهما محمية "نجورونجورو" في تنزانيا التي تعد واحدة من المناطق الرئيسية للتنوع البيولوجي (Key Biodiversity Area) ضمن الهوت سبوت العالمي (Eastern Afromontane)، التي صُنفت كمنطقة محمية ذات أهمية بيئية استثنائية. وذلك لأنها تحتوي على مجموعة من الأصناف ذات الأولوية على المستوى العالمي. إذ تم تسجيل ثمانية أنواع بارزة تنتمي إلى عدة مجموعات تصنيفية، تشمل نوعين من الطيور، والثدييات، وأربعة أنواع من النباتات، مما يدل على ثراء المحمية، وأنها لا تمثل موطناً للحيوانات الكبيرة فحسب مثل: الأسود، والفيلة، ووحيد القرن، بل تُعد أيضاً بيئة حاضنة للنباتات النادرة والطيور.

بالإضافة إلى ذلك، صُنفت ضمن الأولوية البيولوجية الثانية (Priority 2) في إطار تقييم Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF)، وهو ما يعكس أهميتها الإقليمية، والعالمية في حماية الأنواع المهددة، والمحافظة على النظم البيئية، وأدرجت ضمن (Eastern Afromontane Hotspot)، مما يتضح مكانتها كأحدى المناطق الساخنة عالمياً للتنوع البيولوجي، لأنها تُسهم في صون الأنواع المهددة، ومحدودة النطاق، ولها دور أساسي في استدامة الحياة البرية، والنباتية، مما يجعلها نموذجاً بارزاً لأهمية المحميات الطبيعية في الحفاظ على التوازن البيئي العالمي (Birdlife International, 2012).

أولاً: أهمية الدراسة

تتبع أهمية الدراسة من منطلق إبراز دور المحميات الطبيعية في الحفاظ على التنوع البيولوجي، إذ إنها:

- تُساعد على تهيئة الظروف المثالية للحفاظ على الأنواع النادرة، وتضمن استعادتها؛ من النباتات، والحيوانات التي تُسهم في عملية تجدد، وتحول النظم الإيكولوجية بشكل طبيعي، بما يحافظ على استقرار السلاسل الغذائية، ويحمي التوازن البيئي، الذي يؤثر بدوره على الإنسان بشكل مباشر وغير مباشر.
- تحمي الأنواع المهددة بالانقراض، نظراً لتزايد الأنشطة البشرية التي تجعل العديد من الكائنات الحية أكثر هشاشة، وتسبب تناقص أعدادها، لذلك فهي تُعد ملاذاً آمناً لهذه الأنواع.

- تعتبر مختبراً طبيعياً حياً، يُتيح للعلماء تتبع سلوك الكائنات الحية، وتفاعلها مع تغير المناخ، مما يوفر فرصاً ثمينة لتطوير استراتيجيات فعالة للتكيف البيئي، يمكن الاستفادة منها في مناطق أخرى حول العالم.
 - تُتيح _ من خلال النظم البيئية الموجودة فيها _ فرصاً للكائنات الحية للتكاثر والتعافي بعيداً عن الضغوط البشرية كالصيد، والتوسع الزراعي، مما يسمح بمراقبة الأنماط الطبيعية لهذه النظم دون تدخل.
 - تؤدي دوراً محورياً بوصفها منصة علمية لإجراء الأبحاث البيئية، والرصد المستمر، حيث يتم تطوير، وتطبيق تقنيات، وأساليب متقدمة لحفظ البيئة، وضمان استدامتها للأجيال القادمة.
- ويُذكر، أنه تم اختيار محمية "نجورونجورو" كموقع بيئي استثنائي يجمع بين التنوع البيولوجي الغني، والأهمية الإيكولوجية الفريدة، مما يجعلها نموذجاً مثالياً لفهم تأثيرات تغير المناخ على النظم البيئية، ودور الفوهة البركانية في معرفة التراث الثقافي والتطور البيولوجي للكائنات الحية؛ إذ إنها تُشكّل نظاماً بيئياً مغلقاً نسبياً، يُساهم في استقرار أعداد كبيرة من الأنواع الحيوانية على مدار العام.
- كما أن محمية "نجورونجورو" هي جزء من نظام سيرينجيتي-مارا البيئي،⁽¹⁾ الذي يُعد موطناً للحيوانات البرية، ويشهد واحدة من أضخم هجرات الحيوانات البرية في العالم، وتضم أكثر من مليون رأس من النوا (الظباء)، والحمار الوحشي، وغزال طومسون، وغزال جرانت. إن هذا التداخل الطبيعي بين الكائنات الحية، والبيئة المحمية يعكس تكاملاً فريداً يُساعد على استدامة التوازن البيئي. وتتميز بسلسلة من التكوينات البركانية، والسلاسل الجبلية، والسهول العشبية.
- إن دراسة محمية نجورونجورو لا توضح فقط أهمية الحفاظ على هذا النوع من النظم البيئية، بل تُبرز أيضاً الحاجة الملحة إلى تبني سياسات بيئية واعية تُساهم في الحد من آثار تغير المناخ على النطاقين المحلي والعالمي.

¹ نظام سيرينجيتي - مارا البيئي، من أهم وأكبر النظم البيئية على مستوى العالم، يمتد على مساحة تُقدّر بحوالي 40 ألف كيلومتر مربع في شرق إفريقيا، ويشمل منتزه "سيرينجيتي" الوطني في تنزانيا، ومحمية ماساي مارا الوطنية في كينيا. وتقع حديقة سيرينجيتي الوطنية بين خطي العرض 1° و 3° جنوباً، وخطي الطول 34° و 36° شرقاً، ضمن منطقة الوادي المتصدع الكبير في شرق إفريقيا، إذ يُحدها من الجنوب الشرقي محمية "نجورونجورو"، ومن الغرب محميتا "جروميتي"، و"إيكورونجو"، وشمالاً يندمج سيرينجيتي بسلاسة مع محمية ماساي مارا الوطنية في كينيا، مُشكلاً نظاماً بيئياً عابراً للحدود تُهاجر عبره الحيوانات البرية متجاهلة تماماً الحدود الوطنية. فالحدود الدولية غير مرئية لملايين الحيوانات التي تهاجر عبر هذه الأراضي. هذا ويشتهر النظام بالمناظر الطبيعية الفريدة، ويتمثل في الهجرة السنوية الكبرى، حيث تتحرك ملايين الحيوانات أكثر من 1.5 مليون حيوان نو (ظباء) بما في ذلك مليون غزال طومسون و 250,000 حمار وحشي، في رحلة سنوية مليئة بالتحديات بين المراعي والمياه تمتد لما يصل إلى 1,000 كم من السيرينجيتي إلى ماساي مارا، بحثاً عن الغذاء والبقاء. ويعكس هذا النظام توازناً بيئياً مُعقّداً، ويُعد موطناً لتنوع كبير من الكائنات البرية، مما يجعله أحد أبرز النماذج الطبيعية للحفاظ على الحياة البرية في العالم. لمزيد من المعلومات برجاء مطالعة:

- University of York, (2019), The Serengeti- Mara squeeze—One of the world's most iconic ecosystems under pressure, available at: <https://2h.ac/chRi>.

- Serengeti National Park, Location of Serengeti, available at: <https://2h.ac/ydIU>

ثانيًا: أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى:

- التعرف على دور المحميات الطبيعية، والتنوع البيولوجي الذي تتمتع به المحميات في التخفيف من آثار مخاطر تغير المناخ.
- معرفة مدى فوائد المحميات بالنسبة للتوازن البيئي والإنسان، والعوامل التي تساعد على تعزيز الاستخدام المستدام للموارد.
- توضيح أهمية الاستثمار في مبادرات استعادة النظام البيئي، وإجراءات الحفاظ على المحميات.

ثالثًا: إشكالية الدراسة

أصبحت الأنشطة البشرية تُشكل تهديدًا كبيرًا على البيئة منذ القرن العشرين، وتسببت في إزالة الغابات، وتدمير المواطن الطبيعية للكائنات الحية، وانتشار الأنواع الدخيلة في تراجع التنوع البيولوجي، وتدهور الأنظمة البيئية حول العالم، كما أنها عملت على ازدياد خطر انقراض الأنواع البيولوجية بمعدل أسرع من الطبيعي.

ونتيجة لذلك، بدأ الاهتمام بإنشاء مناطق محمية، مثل: المحميات الطبيعية، والمتنزهات بهدف الحفاظ على الطبيعة. ورغم أن هذه المناطق تشغل حاليًا نحو 10% من مساحة اليابسة، فإن فعاليتها ما زالت محل جدال، خاصة بسبب ضعف الإدارة أو الاستخدام غير المناسب. لذلك تُحاول هذه الدراسة تحديد أثر الإدارة الجيدة للمحميات الطبيعية على حماية المناطق الطبيعية وتنوعها البيولوجي الفريد - متمثلة في محمية نجورونجورو - من مخاطر التغيرات المناخية (Liu and Zhao, 2023).

رابعًا: منهجية الدراسة

تستند الدراسة إلى المنهج الاستقرائي للتعرف على دور المحميات في حفظ التنوع البيولوجي، وعلاقته بالتغير المناخي، ومعرفة درجة مساهمة المحميات في الحد من آثار مخاطر تغير المناخ، كما تم استخدام منهج دراسة الحالة أيضًا بالتركيز على محمية فوهة "نجورونجورو" بتنزانيا، ودور الجهات الدولية والحكومية في الحفاظ على المحمية.

خامسًا: حدود الدراسة

تُركز هذه الدراسة على محمية "نجورونجورو" التي تقع شمال تنزانيا على مساحة 8,300 كيلومتر مربع، ضمن إقليم "أروشا" على بعد نحو 120 كيلومترًا غرب مدينة "أروشا"، وتقع تقريبًا بين خطي العرض 3° 3' 53" جنوبًا،

وخطي الطول 35° 25' 17" شرقًا (Mapcarta, 2025). وتشمل أيضًا جزءًا من الوادي المتصدع الشرقي الكبير في شرق إفريقيا، وهو أحد أبرز التضاريس الجغرافية في المنطقة، وتوضح الخريطة بأنه يوجد 3 فوهات: فوهة "نجورونجورو"، والتي تتوسطها فهي أكبر فوهة بركانية سليمة في العالم، وفوهة "إمباكاي"، وفوهة "أولموتي".^(١)

سادسًا: الدراسات السابقة

تناولت دراسة (ميرفت، 2024) دور المحميات الطبيعية في مواجهة تغير المناخ، مع التركيز على محمية رأس محمد كمثال تطبيقي، وسلطت الضوء على الدور الحيوي للمحميات الطبيعية في التخفيف من آثار التغير المناخي، خاصة في منطقة البحر الأحمر. وأكدت أن المحميات تُسهم في تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، وتخزين الكربون، والحفاظ على التنوع البيولوجي، مما يُعزز من قدرة النظم البيئية على التكيف مع تغير المناخ.

كما أنها هدفت إلى تحليل كيفية مساهمة المحميات الطبيعية في تقليل تأثيرات التغير المناخي، وتقييم دور محمية رأس محمد في الحفاظ على التنوع البيولوجي، وتخزين الكربون، واستكشاف الإمكانات السياحية للمحميات الطبيعية كوسيلة لتعزيز الاستدامة البيئية والاقتصادية.

وخلصت الدراسة إلى أن محمية رأس محمد تلعب دورًا في تخزين الكربون، وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، كما أنها تُسهم في الحفاظ على التنوع البيولوجي، مما يُعزز من مرونة النظم البيئية، وتُعد المحمية وجهة سياحية بيئية مميزة، مما يفتح آفاقًا جديدة للسياحة المستدامة في المنطقة. وأوضحت الدراسة أهمية دمج الجهود البيئية مع التنمية السياحية لتحقيق أهداف الاستدامة، وتُوصي بضرورة تعزيز الوعي البيئي، وتطوير السياسات الداعمة للمحميات الطبيعية.

كما ركزت دراسة (Yue Liu, 2023) على مدى فعالية المحميات الطبيعية في الصين في تقديم أربع خدمات رئيسية للنظام الإيكولوجي مثل: صافي الإنتاج الأولي، والحفاظ على التربة، والوقاية من العواصف الرملية، وإنتاج المياه، وذلك خلال الفترة من 2000 إلى 2020. وأوضحت أن المحميات الطبيعية بمثابة أدوات حيوية للحد من فقدان التنوع البيولوجي، ومنع تدهور الأنظمة البيئية. لذا فإن تقييم فعاليتها في تقديم خدمات النظام الإيكولوجي، واستكشاف العوامل المؤثرة على هذه الفعالية؛ أمر ضروري لتحسين إدارتها وتوجيه سياسات الحماية.

وفي ذات السياق، سعت الدراسة إلى قياس الفوائد المباشرة التي تعود على رفاهية الإنسان من خلال تقييم الخدمات البيئية الأساسية مثل: الغذاء، والمياه، والحماية من الكوارث البيئية، واعتمدت على أساليب الطرق

^١ _ كود موقع المحمية على الخريطة: 6G8QWCPC+4G.

التجريبية والميدانية، وطريق المطابقة، والتقييم السريع. ويتأثر هذا التقييم بعدة عوامل طبيعية، وبشرية مثل: التضاريس، والمناخ، واستخدامات الأراضي، مما يجعل من الصعب التوصل إلى نتائج موضوعية ما لم تُراعَ هذه الفروقات بدقة. ولذلك شددت الدراسة على الحاجة إلى تطوير طرق تحليلية قادرة على التعامل مع هذا التباين، سواء داخل المحميات أو في المناطق المحيطة بها.

واختيرت عينة الدراسة من 75 محمية طبيعية تم إنشاؤها في أو قبل عام 2010، وتُزيد مساحتها عن 1000 كيلومتر مربع، وذلك لضمان وجود بيانات كافية، ولإجراء مقارنة ذات معنى مع المناطق المحيطة التي تمثل "المجموعة الضابطة" بعمق يتراوح بين 10 - 100 كم.

وأظهرت نتائج الدراسة أن المحميات الطبيعية لها فاعلية مرتفعة في تقديم العديد من الخدمات الإيكولوجية؛ إذ كانت أكثر من 80% من المحميات فعالة في تعزيز صافي الإنتاج الأولي، و90% في الحفاظ على التربة، و87% في إنتاج المياه. وفي المقابل، سجلت فعالية الوقاية من العواصف الرملية نتائج إيجابية فقط في 29% من المحميات، ويُعزى ذلك إلى أن نحو 70% منها لم تتعرض لعواصف رملية خلال فترة الدراسة، مما قلل من إمكانية تقييم هذا الجانب من الفعالية.

وكشفت النتائج أيضاً عن تباين ملحوظ في فعالية المحميات بين المواقع المختلفة، وكذلك بين نوعية الخدمات البيئية المقدمة. فعلى سبيل المثال، سجلت محمية "مينجينليان" فعالية منخفضة في الحفاظ على التربة (0.24)، والوقاية من العواصف الرملية (0.04)، بينما كانت فعالية صافي الإنتاج الأولي، وإنتاج مياه سائلة (-0.16)، مما يعكس تفاوت الأداء البيئي للمحميات باختلاف خصائصها الجغرافية والبيئية.

كما أظهرت الدراسة تحولات مهمة في طبيعة العلاقات بين خدمات النظام الإيكولوجي مع مرور الزمن؛ فقد ازدادت درجة التكامل بين صافي الإنتاج الأولي، والحفاظ على التربة، وبين الإنتاج الأولي، والوقاية من العواصف الرملية، وكذلك بين الحفاظ على التربة، والوقاية من العواصف الرملية. في الوقت ذاته، انخفضت مستويات التنافس بين الإنتاج الأولي، وإنتاج المياه، وبين الحفاظ على التربة وإنتاج المياه، مما يُشير إلى تطور إيجابي في التفاعل بين هذه الخدمات نتيجة تراكم أثر الحماية، وتحسن الإدارة البيئية.

وتُبين كذلك أن فعالية المحميات تتأثر بعدة عوامل طبيعية، وجغرافية، أبرزها: الارتفاع عن سطح البحر، ومعدلات هطول الأمطار، والنسبة بين مساحة المحمية ومحيطها. وأظهرت النتائج أن المحميات التاريخية (الأقدم من حيث الزمن) كانت أكثر فاعلية من الحديثة، مما يُعزز فرضية أن فعالية النظام البيئي تزداد بمرور الزمن بفضل الاستقرار الإيكولوجي، والتراكم التدريجي لآثار الحماية.

وأثبتت الدراسة أن المحميات الطبيعية في الصين لها دور إيجابي وفعال في الحفاظ على النظام الإيكولوجي، رغم التحديات المرتبطة بالتنوع الجغرافي والمناخي. كما أكدت ضرورة تبني سياسات مرنة تستند إلى البيانات لتخطيط المحميات، وتخصيص الموارد بهدف تحسين أدائها المستقبلي في تقديم خدمات بيئية حيوية.

هذا وقد طرحت دراسة (Katherine Pulido-Chadid et al, 2025) تساؤلاً حول مدى فاعلية المحميات الطبيعية في تنفيذ أهدافها. فالمحميات رغم وجودها، لا تزال غير قادرة على إيقاف الانقراض أو تدهور الأنظمة البيئية، وتساؤل آخر عن كفاءة آليات الحماية المعتمدة، وهل تفتقر هذه المناطق إلى الإدارة الفعالة؟ أم أن التهديدات التي تواجهها تتجاوز قدراتها؟

كما أوضحت الدراسة أنها اعتمدت في منهجيتها على نحو 120 حالة تمت دراستها ما بين 2010 و2023، إضافة إلى مقارنة بين مناطق محمية فعالة، وأخرى غير محمية، وكذلك المحميات "الورقية" التي توجد فقط من حيث الاسم دون تطبيق فعلي للحماية. كما استخدمت الدراسة مؤشرات متقدمة لتقييم التهديدات، من بينها مؤشر التهديد التراكمي، وأداة تقييم الحد من التهديدات.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن المحميات التي تُدار بشكل جيد، شهدت انخفاضاً في إزالة الغابات بنسبة 40%، وازدادت أعداد الأنواع المحمية فيها بنسبة 58% خاصة المحميات البحرية. لكن في المقابل، تبين أن نحو 33% من المحميات تعاني ضعفاً فعلياً في تطبيق الحماية، و60% منها تفتقر لخطط مراقبة علمية. ومن العوامل التي ساعدت على تحقيق النجاح: توفير تمويل كافٍ (لا يقل عن 1800 دولار لكل كيلومتر مربع سنوياً)، ومشاركة المجتمعات المحلية، والاعتماد على تقنيات حديثة في الرصد كأجهزة الاستشعار عن بعد.

وخلصت الدراسة إلى ضرورة تغيير الطريقة التي تُدار بها المحميات، حيث لا يكون التركيز فقط على عددها، ومساحتها بل على تحقيق مستوى عالٍ من الجودة في إدارتها بكفاءة وفاعلية، والانتقال من مجرد حمايتها إلى إدارتها بالتكيف مع المتغيرات والتهديدات التي تواجهها.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز الأدوات المستخدمة في الحماية، مثل: أنظمة الإنذار المبكر، وتوحيد معايير التقييم دولياً، وربط التمويل بنتائج ملموسة قابلة للقياس، وكذلك إشراك جميع الأطراف في جهود الحماية، سواء من القطاع الخاص أو المجتمعات المحلية أو الدول المجاورة في إطار التعاون الإقليمي.

ووصفت الدراسة المناطق المحمية بالمستشفيات البيئية، لأنها لا يكفي أن تكون موجودة بعدد كبير إذا كانت تفتقر إلى الأطباء والأدوية. فالمطلوب ليس فقط تخصيص مساحات للحماية، بل ضمان أن هذه المساحات تُدار

بفعالية، وتُحقق النتائج المرجوة، ولذلك ينبغي مواجهة التهديدات البيئية من جذورها من خلال سياسات تنموية شاملة.

وترى الدراسة أن هناك حاجة إلى المزيد من الأبحاث المستقبلية، خاصة حول دور الحوافز الاقتصادية في دعم الحماية البيئية، وفعالية المحميات الموجودة في المناطق الحضرية، وتطوير مؤشرات ديناميكية لرصد التهديدات، فحماية البيئة ليست مهمة علمية فقط، بل تحدٍ حضاري يرتبط بكيفية تعامل الإنسان مع محيطه واستهلاكه لموارده.

وتشير دراسة (Kai Song et al, 2020) إلى الدور المهم الذي تلعبه المحميات الطبيعية في حماية الأنواع المهددة بالانقراض، خاصة في ظل التغيرات السريعة التي تطرأ على استخدام الأراضي، والتوسع العمراني. وركزت على طائر الدراج ذي الأذنين البنيتين (*Crossoptilon mantchuricum*)، وهو نوع نادر ومهدد بالانقراض يعيش في شمال الصين، وأُستخدمت بيانات من عامي 1995، و2013 لتقييم مدى ملائمة الموائل الطبيعية له داخل محميتين وطنيتين في منطقة مكتظة حضريًا. وأظهرت نتائجها أن الموائل التي تناسب هذا الطائر قد تغير توزيعها بشكل كبير خلال تلك الفترة، رغم أن المساحة العامة ظلت تقريبًا كما هي. لكن اللافت أن نصف هذه الموائل تقريبًا أصبحت خارج نطاق المحميات، مما يُشير إلى أن الحدود الحالية لهذه المحميات لم تعد كافية لحماية النوع المستهدف.

خلصت الدراسة أن التوسع العمراني، مثل الذي حدث في منطقة العاصمة الوطنية الصينية (Jing-Jin-Ji)، يُشكل تهديدًا كبيرًا على البيئة، وعلى الأنواع التي تعيش فيها. فالتحول في استخدام الأراضي لأغراض الزراعة أو البناء أو غيرها يُمكن أن يؤدي إلى تجزئة الموائل وفقدانها، مما يؤثر سلبيًا على الكائنات التي تعتمد عليها. وفي حالة دراج الأذن البني، تبين أن عددًا كبيرًا من مناطقها المناسبة باتت خارج المحميات، مما يجعل من الضروري إعادة النظر في توزيع المحميات، وتوسيع حدودها لتشمل هذه المناطق الجديدة.

كما توصلت نتائج الدراسة أيضًا إلى ضرورة تقييم فعالية المحميات الطبيعية بشكل دوري، خاصة في المناطق التي تشهد تطورًا حضريًا متسارعًا، وأوضحت كيف يمكن أن تساعد النماذج البيئية، والتحليلات المكانية في فهم الديناميكيات البيئية، واتخاذ قرارات أفضل للحفاظ على الأنواع المهددة. ومع استمرار تغير المناخ، والتوسع الحضري، فإن الحاجة إلى تخطيط أفضل للمحميات، وتحديث سياسات الحماية البيئية؛ أصبح أمرًا بالغ الأهمية لضمان استمرار التنوع البيولوجي في المستقبل.

الإضافة المرجوة من الدراسة:

تتميز محمية "نجورونجورو" بتنوع بيئي فريد نتج عن تداخل عوامل طبيعية متعددة، أبرزها: تنوع التضاريس، والمناخ، والارتفاع، مما أدى إلى تشكّل أنظمة بيئية متداخلة تشمل السهول العشبية القصيرة، والغابات الجبلية، و"سافانا" السهول، والمرتفعات المفتوحة. هذا التنوع في الموائل الطبيعية جعل من المحمية موطنًا لحوالي 25,000 نوع من الحيوانات الضخمة، من بينها أنواع مهددة بالانقراض مثل: وحيد القرن الأسود، والكلب البري الإفريقي، والقط الذهبي، إلى جانب أكثر من 500 نوع من الطيور.

كما تميزت الدراسة بالتفاعل بين العوامل الطبيعية، والبشرية في هذا النظام البيئي، والدور الحيوي للمحميات في التكيف مع تغير المناخ، والعلاقة التكافلية بين شعب الماساي، والبيئة المحيطة، وتُقدم نموذجًا عمليًا لإدارة متكاملة للموارد الطبيعية، مع الأخذ في الاعتبار كافة الأبعاد البيئية، والاقتصادية، والثقافية. كما تفتح الباب أمام أبحاث مستقبلية حول آليات تكيف النظم البيئية مع تغير المناخ في ظل الضغوط البشرية المتزايدة.

تُعد فوهة "نجورونجورو" مختبرًا طبيعيًا لدراسة تغير المناخ، والتفاعل بين الإنسان والنظم البيئية، بفضل موقعها الجغرافي، وتنوعها البيئي الغني. وهي مثال حي على كيفية إدارة المحميات الطبيعية بطريقة مستدامة، من خلال إشراك المجتمعات المحلية، وتطوير السياحة البيئية، مما يضمن الحفاظ على البيئة الطبيعية، والموارد الحيوية للأجيال القادمة.

سابعًا: تقسيم الدراسة

المحور الأول: المحميات الطبيعية وأنواعها.

المحور الثاني: دور المحميات الطبيعية في الحفاظ على التنوع البيولوجي.

المحور الثالث: الإدارة المستدامة لمحمية "نجورونجورو" ودورها في الحد من مخاطر تغير المناخ.

المحور الرابع: النتائج والتوصيات

المحور الأول: المحميات الطبيعية وأنواعها

تعتبر المحميات الطبيعية أو ما يطلق عليها المناطق المحمية ضرورية للحفاظ على التنوع البيولوجي، وتدفق خدمات النظم الإيكولوجية الشاملة لتخزين الكربون، وتوفير تدفق المياه المنتظمة، كما أنها تُشكل حاجزاً مهماً للتصدي لمخاطر تغير المناخ. وعرفها الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة (IUCN)، بأنها "منطقة من الأرض أو البحر مخصصة بشكل خاص لحماية، وصيانة التنوع البيولوجي، والموارد الطبيعية، والثقافية المرتبطة بها، وتدار من خلال الوسائل القانونية أو غيرها من الوسائل الفعالة".

وقد صُنفت المحميات من خلال معايير قانونية أُصدرت عام 1994، وحدثت عام 2008 لتوفير إطار دولي موحد بـ 6 فئات رئيسية. وبدأت المعرفة بإجراءات، وسياسات الغابات عام 1889، وصدر أول قانون للغابات عام 2002، وتابعه عدة قوانين صُممت خصيصاً للمحميات، والحفاظ على التنوع البيولوجي، والاستخدام المستدام، والأمثل للموارد الطبيعية، والموائل الحيوية.

■ تصنيف المحميات من قبل الاتحاد العالمي لحماية الطبيعة (IUCN):

يشتمل تعريف المحميات الطبيعية على ست فئات رئيسية حددها الاتحاد العالمي لحماية الطبيعة (IUCN)، وصنفها على حسب أهدافها الإدارية الأساسية كما يلي:

١. **المحميات المحمية بشكل صارم (Strictly Protected Areas)** وتنقسم بدورها إلى قسمين فرعيين:
 - أ. **محمية طبيعية صارمة (Strict Nature Reserve):** تُخصّص لحماية التنوع البيولوجي، وأحياناً لحماية الظواهر الجيولوجية أو الجيومورفولوجية مثل: التكوينات الصخرية أو الظواهر الأرضية النادرة. والزيارات تكون فيها بشكل مُحكم، والأنشطة التي تُمارس فيها أيضاً لتقليل أي تأثيرات سلبية قد تمس القيم البيئية الموجودة فيها، كما لا تستخدم لسكن دائم أو استخدام بشري للمحافظة على نقائها بشكل طبيعي.
 - ب. **منطقة برية (Wilderness Area):** مناطق ذات مساحة كبيرة غير مُعدلة أو مُعدلة بدرجة ضئيلة جداً من قبل البشر، وتُدار دون تغيير في حالتها الطبيعية أو تطويرها من حيث البنية التحتية البشرية، وتهدف للحفاظ على التجربة البرية الأصلية، وغالباً ما تكون خالية من المرافق أو البنى الحديثة. (Wilson & Richard B. Primack, 2008) ومنها عدة نماذج تتمثل في:
- **الحديقة الوطنية (National Park):** وهي عبارة عن مناطق طبيعية كبيرة أو شبه طبيعية، هدفها الرئيس حماية العمليات البيئية واسعة النطاق، والأنواع التي تعيش فيها، والأنظمة البيئية المرتبطة بها، وتتيح هذه الحدائق أنشطة روحية، وعلمية، وتعليمية، وترفيهية، وزيارات تكون متوافقة بيئياً، وثقافياً.

- **المَعْلَم أو المظهر الطبيعي (Natural Monument or Feature):** مناطق مُخصصة لحماية المعالم الطبيعية "مظهر معين بحد ذاته" وليس النظام البيئي بأكمله، وهذه المعالم تكون جيولوجية أو حيوية، كالجبال، والتكوينات الصخرية، والكهوف، والشعب المرجانية، والبساتين القديمة أو الأشجار المعمرة.
- **منطقة إدارة الموائل/ الأنواع (Habitat/Species Management Area):** هي مناطق تُدار خصيصًا لحماية أنواع أو موائل معينة من الكائنات الحية أو مواطنها الطبيعية. وتتطلب في بعض الأحيان تدخلًا بشريًا منتظمًا وموجهًا، مثل: التحكم في النباتات الغازية، وإدارة مناطق التكاثر، والحفاظ على المسطحات المائية أو الأعشاش.
- **محميات المناظر الطبيعية أو البحرية (Protected Landscape/Seascape):** تعكس التفاعل بين الطبيعة، والإنسان، وبمرور الوقت ينتج مشهد ذي طابع فريد، وغني بالقيم الإيكولوجية، والبيولوجية، والثقافية. ويكون الحفاظ على هذه المناطق أمرًا حيويًا لحماية، واستدامة المنطقة، وما يرتبط بها من الحفاظ على الطبيعة، والقيم الأخرى.
- **المناطق المحمية ذات الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية (Protected Area with Sustainable Use of Natural Resources):** تهدف إلى حماية الأنظمة البيئية، وقيمها الطبيعية، والسماح باستخدام الموارد الطبيعية بشكل مُستدام. هذا وتعتمد هذه المناطق على؛ استمرارية النظم البيئية، والحفاظ على القيم الثقافية المحلية، ودعم أنظمة إدارة الموارد التقليدية، وما يخص الأنشطة الصناعية الكبيرة غير مسموح بها، ولكن يُسمح بالاستخدام المحدود غير الصناعي للموارد، مثل: الصيد التقليدي أو الرعي، طالما أنه لا يؤثر سلبيًا على البيئة. (كروفتس وجوردون، ٢٠٢٢).
- وتُبنى هذه التصنيفات على أساس أن المحمية يجب أن تُدار لتحقيق هدفها الأساسي، بحيث تُدار ما لا يقل عن 75% من مساحتها وفقًا للعمليات، والإجراءات المعتمدة لحماية الأنظمة البيئية، والطبيعية الموجودة فيها.

٢. **محميات المحيط الحيوي (Biosphere Reserves)** أو برنامج "الإنسان والمحيط الحيوي" التابع لليونسكو؛ إذ تُعتبر بمثابة أماكن للتعليم من أجل التنمية المستدامة. وتُستخدم هذه المحميات كنماذج لاختبار مناهج متعددة التخصصات لفهم، وإدارة التغيرات، والتفاعلات بين النظم البيئية، والاجتماعية، بما يشمل إدارة التنوع البيولوجي، ومنع النزاعات البيئية (UNESCO, 2025). وتهدف محميات المحيط الحيوي إلى تحقيق التوازن بين الإنسان، والطبيعة من خلال ثلاث وظائف أساسية:

- **حفظ التنوع البيولوجي:** إذ تضم مجموعة متنوعة من النظم البيئية مثل: الغابات المطيرة، والصحاري الجبلية، والمناطق الساحلية، والبحرية.
 - **التنمية المستدامة:** لتوفر حلولاً محلية لمواجهة تحديات عالمية مثل: تغير المناخ، وتدهور الموارد الطبيعية.
 - **بناء القدرات والمعرفة:** لتعزيز من قدرة المجتمعات المحلية على اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن استخدام الموارد الطبيعية من خلال دعم البحث العلمي، والرصد البيئي، والتعليم، وتبادل المعرفة.
- وفي السنوات الأخيرة، أصبحت محميات المحيط الحيوي ذات أهمية بالغة في التصدي لتغير مخاطر المناخ، إذ تحتضن هذه المناطق العديد من مصارف الكربون العالمية التي تُساعد على امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي. وتُوفر مصارف الكربون، مثل: الغابات والمحيطات حلولاً لتنفيذ استراتيجيات التكيف لمكافحة تغير المناخ. كما يُعزز برنامج اليونسكو "الإنسان والمحيط الحيوي" (MAB) العلاقة بين الإنسان والبيئة من خلال الجمع بين العلوم الطبيعية، والاجتماعية لتحسين سُبل العيش، وحماية النظم البيئية، وتعزيز التنمية الاقتصادية المستدامة (UNESCO, 2023).
- وفي ذات السياق، تنقسم محميات المحيط الحيوي إلى ثلاث مناطق؛ لتنفيذ أنشطة متكاملة لحفظ التنوع البيولوجي، والاستخدام المُستدام للموارد الطبيعية:
- **المنطقة الأساسية:** وهي تعتبر قلب المحمية، ويُمنع فيها أي نشاط بشري مؤثر، لأنها مخصصة بالكامل لحماية الطبيعة. وتمثل هذه المنطقة الشكل الطبيعي للنظام البيئي، وتُستخدم كمكان للمراقبة، والدراسة. وما يحدث فيها يُساعد العلماء على معرفة تأثير الأنشطة في المناطق المجاورة، ويُمكن استخدام بياناتها لتحسين المشاريع البيئية.
 - **المنطقة العازلة:** تُحيط بالمنطقة الأساسية، وتُستخدم لحمايتها. ويُسمح ببعض الأنشطة فيها مثل: الأبحاث أو الزراعة أو السياحة البيئية، لكن بشرط ألا تضر بالبيئة. ويتمثل الهدف منها في إيجاد توازن بين حماية الطبيعة، والسماح ببعض الاستخدامات المفيدة. وتكون كثافة النشاط البشري فيها قليلة نسبياً، وتوفر أيضاً فرصاً للتعليم والتدريب.
 - **المنطقة الانتقالية (منطقة التعاون):** هي أوسع منطقة في المحمية، إذ يعيش فيها الناس، ويمارسون أنشطتهم مثل: الزراعة، والصناعة، والسكن، لكن بأسلوب يحافظ على البيئة. وتُسمى "منطقة التعاون" لأن السكان، والجهات المختلفة مثل: (العلماء، والمنظمات، والسلطات المحلية) يعملون معاً لإدارة الموارد بشكل مستدام، وتحقيق الفائدة للجميع دون الإضرار بالطبيعة.

٢.١. أهمية محميات المحيط الحيوي:

تُعد محميات المحيط الحيوي نموذجًا متقدمًا لتحقيق التوازن بين الإنسان والطبيعة. فهي لا تقتصر على حماية الموارد الطبيعية، بل تسعى إلى استخدامها بطريقة مستدامة تُعزز رفاهية الإنسان، وتحافظ على التنوع البيولوجي للأجيال القادمة، وتُوفر حلولاً عملية لمشاكل بيئية، واقتصادية، واجتماعية مُعقدة من خلال إدارة شاملة، وتشاركية للموارد.

وفي الوقت الحاضر، تواجه الأرض تهديدات متزايدة بفقدان تنوع الجينات، والأنواع، والنظم البيئية. وتسهم محميات المحيط الحيوي في حماية هذا التنوع، الذي يُشكل أساسًا للغذاء، والأدوية، والصناعات، والبناء. فهي بمثابة "بنوك جينية طبيعية" تحفظ الأنواع النباتية، والحيوانية النادرة، والمهددة بالانقراض.

هذا وتلعب هذه المحميات دورًا مهمًا في دعم النظم البيئية الصحية، من خلال منع تآكل التربة، وحماية مصادر المياه، وتحسين جودة الهواء والماء. كما تدعم العمليات الطبيعية التي تُعيد تدوير المغذيات، وتُقلل من التلوث، كما أنها تُوفر بيئة حية للبحث، والتجريب العلمي. فهي تُتيح دراسة النظم البيئية المتأثرة بالنشاط البشري، ومراقبة تغير المناخ، واستعادة الأنواع المهددة، وإعادة تأهيل المناظر الطبيعية المتدهورة، كما تسهم في اتخاذ قرارات بيئية أفضل على أسس علمية.

وتُشجع على تخطيط مشترك لاستخدام الأراضي، بمشاركة جميع الأطراف من خلال الحكومات، والمزارعين، والعلماء، إلى الصناعيين، وجماعات حماية البيئة، وذلك عبر النقاش، والحوار لحل النزاعات، وتحقيق مصالح متوازنة للمستخدمين كافة.

كما أنها تُمكن المجتمعات المحلية من المساهمة في حماية البيئة عبر طرح حلول محلية، ومستدامة للمشكلات الاجتماعية، والبيئية. كما تُوفر مجالًا لتجريب ممارسات اقتصادية جديدة تحمي التربة، والمياه، والنباتات، والحيوانات، وتُعزز الاستدامة على المدى البعيد. وتُساعد على تعزيز التعليم البيئي كونها أماكن تعليمية تُساعد السكان، والزوار على فهم ديناميكيات الطبيعة، وتعزيز الشعور بالانتماء إلى الأرض، وتُثمي الثقافات المحلية، وتُعزز قيم السلام، والتعاون بين السكان (SINAC, 2025).

٢.٢. فوائد محميات المحيط الحيوي:

- تحقيق الاستدامة البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية، وترشيد استخدام الموارد الطبيعية، والبشرية للوصول إلى التنمية المستدامة.

- حل النزاعات، وحماية التنوع البيولوجي بتوفير أدوات عملية لإدارة الأراضي بطريقة تُقلل من الخلافات، وتُساعد على حماية الأنواع، والنظم البيئية.
- الوصول إلى المعرفة، والدعم من خلال التعاون مع الشبكات الوطنية، والدولية لتبادل المعلومات، والخبرات، وإتاحة فرص التمويل، والدعم الفني.
- دعم الاقتصاد المحلي من خلال تشجيع المناطق الريفية للقيام بأنشطة اقتصادية مستدامة تساعد على توفير فرص العمل، وتحسين سُبل المعيشة.
- تساعد على إجراء البحوث والدراسات، لأنها تُستخدم كمواقع بحثية مهمة للجامعات، والحكومات لدراسة القضايا البيئية، والتنمية المحلية، مما يُعزز الفهم العلمي، ويوجه السياسات البيئية بشكل أفضل.
- تُستخدم كموقع تعليمية، وتوعوية، وأماكن تجريبية، وتطبيقية لمناهج التنمية المستدامة، كما أنها تُقدم دروسًا قابلة للتطبيق، وتُبرز خصوصيتها الثقافية، والبيئية للمنطقة.
- تُعزز الانتماء، والمشاركة المجتمعية عبر تشجيع السكان، والزوار على التفاعل الإيجابي مع البيئة، مما يُعزز الشعور بالمسؤولية، والانتماء، وتُتيح فرصًا لتعاون مختلف الأطراف، ومشاركة المتطوعين في أنشطة المحمية (WBRA, 2025).

٣.٢. محميات المحيط الحيوي في إفريقيا:

توجد في إفريقيا شبكتان لمحميات المحيط الحيوي؛ الشبكة العربية لمحميات المحيط الحيوي (Arab MAB)، والتي تحتوي على 33 محمية في 12 دولة، والشبكة الإفريقية لمحميات المحيط الحيوي (Afri MAB) وتضم 85 محمية في 31 دولة بجنوب الصحراء الكبرى.^(١)

^١ تأسست شبكة اليونسكو الإقليمية للإنسان والمحيط الحيوي (MAB) لإفريقيا عام ١٩٩٦، وتُوجد محميات المحيط الحيوي في إفريقيا جنوب الصحراء؛ الغابات الاستوائية الرطبة في بيا (غانا)، وأومو (نيجيريا)، والغابات الاستوائية شبه الجبلية، والغابات دائمة الخضرة في شرق أوسامبارا (تنزانيا)، محمية "كيب"، و"ينلاندر" بجنوب إفريقيا، وحوض بحيرة تشاد، والكاميرون، وجمهورية إفريقيا الوسطى، والنيجر، ونيجيريا، ومدغشقر، وبنين، وبوركينا فاسو، وكينيا، وإثيوبيا، وغابات الصدع الألبرتي، والتي تمتد عبر أوغندا، وبوروندي، والكونغو، ومحمية المحيط الحيوي في جزيرة برينسيبي (جمهورية ساو تومي وبرينسيبي الديمقراطية). لمزيد من المعلومات يرجى مطالعة الرابطين التاليين:

- UNESCO, (2017), Biosphere reserves promote sustainable development in Sub-Saharan African countries, available at: <https://2h.ae/ssRT>.
- UNESCO, (2013), AfriMAB: Biosphere Reserves in Sub-Saharan Africa; showcasing sustainable development, available at: <https://2h.ae/WQWZ>.

ففي الشبكة الإفريقية (Afri MAB)، تُوجد 38 محمية محيط حيوي جبلية، 17 منها تشمل غابات "أفرومونتان" (Afromontane forests)،^(١) التي تُوجد على ارتفاع يزيد عن 1500 متر، وتتميز بتنوع بيولوجي غني، وهي موجودة قبل تكوين وادي الصدع الإفريقي، والجفاف بشرق إفريقيا، وهذه الغابات تُعدُّ بؤراً حيوية للتنوع البيولوجي ذات تركيز عالٍ من الأنواع المتوطنة، والمهددة بالانقراض (Hubert Job and Kimario, 2021).

ومن أبرز الأمثلة: على محميات المحيط الحيوي الناجحة هي (محمية سيرينجيتي-نجورونجورو) في تنزانيا، التي تضم منتزه سيرينجيتي الوطني بالإضافة إلى محمية نجورونجورو -التي تقع في شمال تنزانيا، داخل الحلقة الشرقية لنظام الصدع الكبير، وعلى مقربة من الحدود مع كينيا، وتكتسب أهمية إيكولوجية كبيرة كجزء من نظام بيئي مترابط غني بالتنوع الحيوي المعتاد لملاقاة الهجرة السنوية، والتوزيع الطبيعي للأنواع البرية- ومناطق أخرى مُتصلة بالنظام البيئي، وتمتد لترتبط بين "سيرينجيتي" في تنزانيا، و"ماساي مارا" في كينيا، مما يسمح بمرور الهجرة الكبرى للحيوانات، والتي تغطي أكثر من 4.3 مليون هكتار.

وتتميز هذه المحمية بوجود شعب الماساي الأصلي،^(٢) الذين يعيشون في انسجام مع الطبيعة، ويعتمدون على المعرفة التقليدية في التعايش مع البيئة المحيطة. ويُجسد هذا النموذج العلاقة المتوازنة بين الإنسان والطبيعة، مما يجعل من "نجورونجورو" مثالاً عالمياً يُحتذى به في إدارة النظم البيئية، والتنمية المستدامة (United Nation, 2023).

وتستهدف محمية "نجورونجورو" حماية الموارد الطبيعية، والحفاظ على مصالح رعاة الماساي، إلى جانب تعزيز السياحة البيئية، إذ تضم نُظماً بيئية متعددة، بفضل موقعها الجغرافي الذي له أهمية كبيرة في دراسة العلاقة بين الإنسان والبيئة.

^١ تقع غابات الأفرومونتان (Afromontane) في النطاق المداري من إفريقيا، وتمتد تقريباً بين خطي عرض 7 درجات شمالاً، و7 درجات جنوباً، وبين خطي طول 25° شرقاً، و40° شرقاً، أي في نطاق قريب جداً من خط الاستواء. وتنتشر هذه الغابات على شكل مناطق جبلية معزولة تُعرف باسم أرخبيل الأفرومونتان، حيث تفصل بينها مناطق منخفضة واسعة، مما يجعل توزيعها أشبه بجزر متفرقة وسط بحر من الأراضي المنخفضة. وتوجد هذه الغابات عادة على ارتفاعات تتراوح بين 1500 و2000 متر فوق مستوى سطح البحر، خاصة في المناطق القريبة من خط الاستواء، بينما قد تنخفض في بعض المناطق الجنوبية مثل: غابات كنيسنا-أمانول الجبلية في جنوب إفريقيا لتصل إلى ارتفاعات لا تتجاوز 300 متر. وفي شرق إفريقيا، تمتد الغابات الجبلية على مساحة إجمالية تبلغ نحو 65,500 كيلومتر مربع موزعة على 25 منطقة معزولة، وتتراوح ارتفاعاتها هناك بين 1000 و3500 متر وفقاً لطبيعة الجبال التي تقوم عليها. فهي تمتد في إفريقيا من المرتفعات الإثيوبية شمالاً، نزولاً على طول الجبال المحاذية للصدع الإفريقي الشرقي، وصولاً إلى جنوب إفريقيا، وتتميز هذه الغابات بتنوع بيولوجي غني، وتوفر خدمات بيئية حيوية، مثل: حماية مستجمعات المياه، وأحواض الكربون الكبيرة، والمواقع الثقافية، ومعالم الجذب السياحي الدولية، لمزيد من المعلومات يرجى مطالعة الرابط التالي: <https://2h.ae/aVGy>. Equatorial forests of Africa, available at:

^٢ شعب الماساي هم مجموعة عرقية رعوية معروفة في شرق إفريقيا، اعتمدوا تقليدياً على رعي ماشيتهم في هذه الأراضي، ووجودهم في هذه المنطقة يدل أن هناك تفاعلاً تاريخياً، وثقافياً عميقاً بين الإنسان والبيئة، وما زالوا يواصلون تقاليدهم الرعوية، بتربية الأبقار والأغنام والماعز والحمير. على الرغم من التغيرات الحديثة، لا يزال الرعي نشاطاً اقتصادياً.

وتحتوي المحمية على أدلة جيولوجية، وأثرية تمكنها من دراسة تاريخ الأرض، وتطور البيئة الطبيعية، والأنماط السلوكية والتشريحية للبشر، والديناميكيات البيئية التي تأثرت بتغير المناخ عبر فترات زمنية مختلفة بوجود مواقع حفريّة تعود إلى ملايين السنين، لفهم تأقلم الإنسان مع التغيرات البيئية عبر الزمن.

كما أنها تتمتع بالنظم الإيكولوجية التي تدعم استدامة الحياة البرية، وتوفر موارد ضرورية للبشر مثل: المياه، والأخشاب للمساعدة على تنظيم المناخ المحلي من خلال امتصاص الكربون وتخزينه، مما يقلل من تأثيرات تغير المناخ، وتمتلك فوهة بركانية، ومناطق أثرية مهمة مثل: موقع "ليتولي"، ووادي "أولدفاي" الذي يضم سجلاً جيولوجياً مهماً يتعلق بتطور الإنسان.

المحور الثاني: دور المحميات الطبيعية في الحفاظ على التنوع البيولوجي

يتمثل دور المحميات الطبيعية في الحفاظ على التنوع البيولوجي، والتصدي للتحديات المجتمعية بما في ذلك مساهمتها في تقليل آثار تغير المناخ من خلال توفير تقنية المياه، والتخفيف كذلك من آثار الفيضانات، والحد من مخاطر الكوارث مع تحسين صحة التربة، والتنوع البيولوجي.

فالحفاظ على المحميات الطبيعية وزيادة عددها على المدى الطويل يؤدي إلى مرونة النظام البيئي، ومنع الناس من التأثير على الأجزاء التي لم تمس البرية للمحافظة عليها، كما أنها تحفظ الأنواع النادرة التي لو اختفت تدريجياً لأي سبب لا تؤثر في الأنواع الأخرى عبر السلاسل الغذائية، ويمتد تأثيرها ليشمل البيئة والإنسان على حد سواء.

وهناك آليات لقياس مدى فاعلية المحميات، إذ تستند إلى ثلاث ركائز أساسية: أولاً، من الناحية البيئية، يجب أن تمثل هذه المناطق جميع الأنظمة البيئية، وأن تغطي مساحات كافية (لا تقل عن 5000 هكتار للمناطق البرية)، مع ضمان وجود تواصل بيئي بينها. ثانياً، من حيث الإدارة، ينبغي توفر أدوات لتقييم الأداء مثل أداة (METT) 4، إلى جانب تطبيق خطط مراقبة منتظمة، وإشراك المجتمعات المحلية في جهود الحماية. ثالثاً، من حيث الحوكمة، يجب أن تكون هناك قوانين واضحة، وموارد مالية مخصصة كافية، وتنسيق فعال بين الجهات المسؤولة (Pulido and Elina Virtanen, 2023).

هذا ويُطلق مصطلح **مواقع التنوع البيولوجي** على المناطق التي تحتوي على أكثر من 1500 نوع من السلالات المستوطنة التي لا توجد في أي مكان آخر، ومهددة بالانقراض، ويجب أن يتبقى 30% أو أقل من الغطاء النباتي الأصلي فيها. (يوسف، ٢٠٢٣)

واتصالاً لما سبق، تتمتع إفريقيا بمجموعة كبيرة من النظم البيئية ما يقرب من ثلث التنوع البيولوجي في العالم، وفقاً للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة لعام 2005، مع أكثر من 9000 موقع أو منظر طبيعي محدد، وتُغطي 19% من الأراضي، والمياه الداخلية، و17% من المنطقة البحرية في إفريقيا.

وقد اتفق الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة في إفريقيا على أن المناطق المحمية، والمحموطة؛ هي مفتاح حماية التنوع البيولوجي، لأنها شديدة الحماية لعناصر التنوع كونها مناطق عازلة لآثار تغير المناخ، التي تُسبب الضغط المتزايد على الأراضي نتيجة للتنمية، والنمو السكاني، لذلك أصبح هنالك حاجة ملحة لتأمين المناطق التي يزدهر فيها التنوع البيولوجي (IUCN, 2023).

كما أن الحفاظ على التنوع البيولوجي، والنظم الإيكولوجية يُعد دوراً حيوياً في تخفيف آثار مخاطر تغير المناخ، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة (SDGs) وخاصة الهدف 13 (العمل المناخي)، والهدف 14 (الحياة تحت الماء)، والهدف 15 (الحياة على اليابسة). للمساعدة على التخفيف من آثار تغير المناخ بالاستثمار في النظم البيئية للبر، والبحر كخطوة أساسية لضمان مستقبل آمن، ومستدام للأجيال القادمة، وتعزيز الاقتصاد، والصحة البشرية، والحيوانية، والنباتية لتوفير بيئة طبيعية مستقرة، ومتوازنة.

لذلك فوجود المحميات، والحفاظ عليها يُشكل فوائد عديدة منها؛ تحسين التغذية العالمية، والحصول على مياه الشرب النظيفة، واستدامة الأنظمة البيئية كوقف التصحر، وعدم تدهور الأراضي، والغابات، والمسطحات المائية. كما أنها تُحقق تناغماً بين الإنسان والطبيعة، لوجود الموارد الطبيعية، والتنوع البيولوجي بها، إضافة لبنوك الجينات، وأنواعها، والنباتات، والحيوانات، والنظم الإيكولوجية المهددة بالانقراض، فهي مصدر للغذاء، والألياف، والأدوية، والمواد الخام الصناعية، والبنائية، وتتميز بأنها نُظم بيئية، وصحية.

كما تُعزز من صيانة الأنظمة التي تدعم الحياة، وتمنع تآكل التربة، وتحمي منابع المياه، والعوامل المحللة التي تُسهل إعادة تدوير العناصر الغذائية، وامتصاص ملوثات الهواء، والماء، وتُساعد المحميات في الدراسات المفتوحة للبحث لإجراء أبحاث الاستشعار عن بعد، والتنظيم، والحركة الديناميكية للموارد الطبيعية، للسماح من خلال إجراء الدراسات، والبحوث بإعادة إنشاء المناظر الطبيعية المتصلة بالعوامل البشرية، وتحديد الأنواع التي اختفت، ومراقبة عمليات تغير المناخ للسعي إلى استعادة النظم البيئية، ومكوناتها.

كما أنها تُستخدم لمعرفة تخطيط استخدام الأراضي بطريقة تشاركية من جميع المجموعات القطاعية، ومُلاك الأراضي والمؤسسات العامة والعلماء، والمزارعين، والصناعة، ومجموعة الحفاظ على البيئة، والسكان المحليين، ومناقشة الخلافات، والمصالح المشتركة للعمل بالتنسيق، وإدارة شاملة لجميع الفئات المحيطة بالأراضي.

كذلك تمكن وتسهل عمل الحكومات المحلية، والبحث المشترك عن حلول للمشاكل الاجتماعية، والبيئية، من خلال التجربة في مساحات يتم فيها تطوير ممارسات اقتصادية مستدامة. فهي لا تسمح بحماية التربة فحسب، بل وأيضًا المياه، وأنواع النباتات، والحيوانات البرية، وتساعد أيضًا في التعليم البيئي من خلال مواقع تُسهل التعرف على ديناميكيات النظم البيئية الطبيعية، والتعرف عليها، وتساعد على استعادتها (SINAC, 2025).

ولها دور حيوي في الحفاظ على الأنواع المهددة بالانقراض، لأنها تحافظ على الكائنات الحية في بيئاتها الأصلية، وهناك بعض الأنواع الفريدة التي لا توجد إلا في أماكن معينة بعد أن كانت مُهددة بالزوال، وذلك لا يساعد فقط في إنقاذ تلك الأنواع، بل يحافظ أيضًا على التنوع الجيني، وهو عنصر أساسي لقدرة الكائنات على التكيف مع التغيرات البيئية، ويُعزز من تنوع الحياة على كوكب الأرض. وتساعد المحميات في نشر الوعي بين الناس حول أهمية حماية التنوع البيولوجي، وتشجع على التعاون المحلي، والدولي من أجل مستقبل أكثر استدامة للبيئة. (جزيل، ٢٠٢٥)

للمحميات دور فعال في الحفاظ على رأس المال الطبيعي الذي يشمل الغابات، والمياه، والشعاب المرجانية، وأشجار المانجروف التي تُسهم في حماية السواحل من تأثيرات العواصف، وارتفاع مستوى سطح البحر. فحماية المناطق الساحلية تُحد من تآكل الشواطئ، وتعمل كحواجز حيوية ضد المخاطر المناخية ما يُعزز من قدرتها على التكيف مع الظروف المتغيرة.

وتعمل الأنظمة البحرية مثل: الشعاب المرجانية، وأعشاب البحر، وغابات المانجروف، كأحواض طبيعية للكربون، وتمتص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، وتخزنه في جذورها، والتربة المحيطة بها، كما أن الحيتان، والأسماك الكبيرة تحتفظ بالكربون في أجسامها طوال حياتها، وعند موتها يتسلل الكربون معها إلى قاع المحيط مما يُسهم في تقليل انبعاثات الكربون.

فالموارد الطبيعية هي الركيزة الأساسية للاقتصاد العالمي، وتُسهم في أكثر من نصف الناتج المحلي الإجمالي في البلدان منخفضة الدخل التي يعتمد اقتصاداتها بنسبة 23% على رأس المال الطبيعي المتجدد. ورغم ذلك تعاني المحميات الطبيعية من فجوة تمويلية كبيرة تحول دون استغلالها بالشكل الأمثل، على الرغم من تحقيقها عوائد اقتصادية كبيرة، إذ يُحقق كل دولار يُستثمر فيها عائداً يصل إلى ستة أضعاف. لذلك يُعد الاستثمار في المحميات الطبيعية، وحماية التنوع البيولوجي ضرورة مُلحة لضمان استدامة الموارد الطبيعية، والتصدي لتغير المناخ، وتحقيق التوازن البيئي، والاقتصادي.

ولأهميتها قام الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة (IUCN) بإصدار إرشادات، وتصنيفات للحفاظ عليها، وعدم المساس بها، وبرغم ذلك بدأت مساحة المحميات بالتقلص، وإلغاء تصنيفها من منظمة اليونسكو، وكشفت جائحة كوفيد-19 عن الطبيعة الهشة لحفظ الحياة البرية، والتنوع البيولوجي في إفريقيا، مع ضعف المناطق المحمية، والمحموطة الذي تُعد أمراً أساسياً لحماية التنوع البيولوجي في مواجهة آثار تغير المناخ، لذلك أصبح من الضروري الحفاظ على المناطق المحمية التي تتمتع بالتنوع البيولوجي (world bank, 2021).

وتتمتع إفريقيا بالمساحات الشاسعة من المحميات، ولكنها ما زالت غير كافية لانخفاض تصنيفها نظراً للأنشطة الصناعية التي تؤدي إلى تجريف الأراضي، وتحويلها إلى منشأة صناعية، بالإضافة إلى مخاطر الصراع الناجمة بسبب زيادة نسبة السكان في إفريقيا، وتوسيع الأراضي الزراعية، والاستغلال غير القانوني لها مثل: قطع الأشجار، والزراعة غير المستدامة أو تطوير البنية التحتية (Desalegn, 2022).

إن الهدر في المحميات يؤدي إلى إلغاء تصنيفها بسبب فقدان التنوع البيولوجي، واختلال التوازن البيئي، وانتشار الأمراض بين الحيوانات، ومن ثم انتقالها إلى البشر مما يؤثر في الإنتاجية الاقتصادية، إذ تشير التقديرات إلى أن غياب التدابير الوقائية قد يؤدي إلى خسارة 7% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي بحلول عام 2050 أي ما يعادل 14 تريليون دولار أمريكي. (الأمم المتحدة، ٢٠٢١)

ففي السنوات الأخيرة، أصبحت المحميات تواجه معركة حاسمة ضد تغير المناخ، لأنها موطنًا للعديد من مصارف الكربون في العالم مثل: الغابات والمحيطات، وتُساعد على امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، وتوفر حلولاً في تنفيذ استراتيجيات التكيف لمكافحة تغير المناخ (UNESCO, 2023).

المحور الثالث: الإدارة المستدامة لمحمية "نجورونجورو" ودورها في الحد من مخاطر تغير المناخ "دراسة الحالة"

تقع محمية "نجورونجورو" في إقليم أروشا بشمال تنزانيا يحدها من الغرب منتزه "سيرينجيتي" الوطني، وتمتد على مساحة تقارب 810,001 هكتار، فوق جزء من وادي الصدع الشرقي (العظيم) في شرق إفريقيا، وتحتوي على مجموعة متنوعة من الموائل والمناظر الطبيعية، وتتميز بتنوعها البيولوجي، والجغرافي الفريد للمنطقة، وهو ما يجعلها ذات أهمية إيكولوجية كبيرة، كما أنها معترف بها كمنطقة مهمة للطيور، (Important Bird and

Biodiversity Area) ^(١) لأنها تحتوي على أنواع نادرة، ومهددة عالميًا. ولها أهمية كبيرة سواء من الناحية البيئية أو التاريخية، بفضل تنوعها البيولوجي المدهش، وأهميتها الجيولوجية، كونها تضم أكبر فوهة بركانية غير مغمورة بالمياه "فوهة نجورونجورو"، وهي واحدة من أكثر التجمعات كثافة للحياة البرية في إفريقيا (Stories, 2021).

٣. ١. التكامل البيئي لمحمية فوهة "نجورونجورو":

تضم محمية "نجورونجورو" عددًا من أبرز المعالم الأثرية التي توثق تطور الإنسان، وتفاعله مع البيئة منذ أكثر من أربعة ملايين سنة، وحتى بدايات العصر الحديث. وخلال أكثر من 80 عامًا من الأبحاث والدراسات، تم اكتشاف أدلة مادية على تطور المشي المنتصب لدى الإنسان، إلى جانب أدوات حجرية استخدمت في مضيق "لايتولي" (Laetoli)، و"ألدوفاي" (Olduvai Gorge)، اللذين يحتويان على سجل أثري مهم يتعلق بالتطور البشري.

وفي عام 1951، أُدرجت المحمية كجزء من منتزه "سيرينجيتي" الوطني الأصلي، ولكن في عام 1959 تم تخصيصها بشكل منفصل، وهذا القرار يعكس الاعتراف بأهميتها الفريدة، وضرورة إدارتها بشكل منفصل، وتأسست في نفس العام لاحتوائها على مساحات واسعة من الغابات، والسافانا (الحياة البرية) فهي متعددة الاستخدام، يسكن فيها شعب الماساي يمارسون الرعي بالطرق التقليدية مع التعايش مع الحياة البرية، أُضيفت إلى قائمة التراث العالمي لليونسكو في عام 1979، وسُجلت كمحمية حيوية من قبل اليونسكو عام 1981 لأهميتها في الحفاظ على التنوع البيولوجي. ^(٢)

أُدرجت المنطقة ضمن المعايير الطبيعية لمواقع التراث العالمي (السابع، الثامن، التاسع، والعاشر) عام ١٩٧٩، ^(٣) وأُضيف إليها البُعد الثقافي في عام 2010 (Sustainable Travel International, 2025). وقد حافظت على تكاملها الطبيعي منذ ذلك الحين، إذ إن الأراضي العشبية، والغابات ما تزال تدعم أعدادًا كبيرة من الحيوانات دون

^١ IBA هو برنامج عالمي أطلقته منظمة BirdLife International لتحديد وحماية المواقع الأكثر أهمية على كوكب الأرض، للحفاظ على الطيور والأنواع الأخرى المرتبطة بها. في البداية كان التركيز على الطيور فقط (Important Bird Areas)، لكن لاحقًا تم توسيع المفهوم ليشمل التنوع البيولوجي عمومًا، فأصبح: Important Bird and Biodiversity Areas.

^٢ الفوهة هي إحدى الظواهر الأرضية المصاحبة للبراكين، عبارة عن منخفض كبير الحجم يتكون بعد انفجار البركان وإنهياره الذي يؤدي إلى صهر في أسفل البركان، وتتهار جوانب وقمة البركان إلى الداخل لتكون فاتحة كبيرة تُسمى "قوهة" يتراوح حجمها من كيلو متر إلى 100 كيلو متر (0.62 إلى 62 ميلًا) في القطر. ولمزيد من المعلومات برجاء مطالعة الرابط التالي: <https://2h.ae/dhXD>

^٣ علمًا بأن المعيار السابع: يحتوي الموقع على بعض الظواهر الطبيعية ذات الجمال الاستثنائي. المعيار الثامن: أن يكون الموقع مثالاً بارزاً على مرحلة انتقالية من تاريخ البشرية على الأرض، أو أن يكون مثالاً على العمليات الجيولوجية التي ساعدت على تكوين أو تطوير التضاريس. المعيار التاسع: أن يكون مثالاً على العمليات البيولوجية التي ساعدت على تطور إيكولوجية الأرض. المعيار العاشر: أن يضم الموقع تنوعاً بيولوجياً أو أن يحتوي على الأنواع المهددة بالانقراض من النباتات أو الحيوانات.

أن تتأثر بالزراعة الدائمة أو مشروعات التنمية آنذاك. وفي عام 2018 سجلت المحمية كموقع جيولوجي عالمي، يعيش فيها حوالي ٢٥٠ ألف نسمة، معظمهم ينتمون إلى شعب الماساي (UNESCO Global , 2025).

ويرتبط جزء من التكامل البيئي لمحمية "نجورونجورو" بنظام السيرينجيتي-مارا البيئي، لضرورة حماية هجرات الحيوانات، وتوفير مواطن طبيعية للأنواع المهددة بالانقراض مثل: وحيد القرن الأسود، والكلب البري الإفريقي، والقط الذهبي، وبناء منظومة بيئية ممتدة من التنوع البيولوجي في المناخ، والتضاريس الأرضية المرتفعة.

إن نظام "السيرينجيتي-مارا" البيئي هو إطار طبيعي واسع يمتد عبر شمال تنزانيا، وجنوب كينيا، ويُعد واحدًا من أغنى النظم البيئية تنوعًا في العالم. ويتكون من منتزه "سيرينجيتي" الوطني في تنزانيا، ومحمية "ماساي مارا" الوطنية في كينيا، إضافة إلى محمية "نجورونجورو"، ومناطق محمية أخرى مجاورة.

وتُهاجر ملايين الحيوانات العاشبة (التي تتغذى على النباتات فقط) سنويًا بين محميتي "سيرينجيتي" و"ماساي مارا"، وتكون فوهة محمية "نجورونجورو" مسارًا حيويًا للهجرة الكبرى بحثًا عن الماء، والعشب الطازج وفقًا للدورة الموسمية للأمطار، وتُعد من أكبر المشاهد الطبيعية للحياة البرية في العالم. كما يشهد النظام البيئي توافد العديد من الحيوانات المفترسة مثل: الأسود، والفهود، والنمور، (Abraham, 2019) ويُشكل ذلك شبكة بيئية مترابطة تعمل كوحدة متكاملة، لضمان حماية هجرات الحيوانات البرية، والحفاظ على توازن النظام البيئي.

ويُعد منتزه "سيرينجيتي" الوطني محمية طبيعية تقع في شمال تنزانيا، أنشئت عام 1951، وتُغطي مساحة تُقدَّر بحوالي 14,763 كيلومترًا مربعًا. وأدرجت هذه المنطقة كموقع تراث عالمي لليونسكو منذ عام 1981، وتشتهر بالهجرة الكبرى لحيوانات النوا، والحمار الوحشي، ويقع المنتزه فلكيًا عند حوالي 2°19' جنوبًا، و34°49' شرقًا (Latlong.net, 2025).

وينقسم منتزه "سيرينجيتي" الوطني إلى ثلاث مناطق رئيسة تختلف في التضاريس، والأهمية البيئية. أولها سهول سيرينجيتي، التي تمتد في الجزء الجنوبي، والشرقي من المنتزه، وهي مساحات واسعة من الأراضي العشبية المفتوحة، وتُعد موقع نشأة معظم حيوانات النوا خلال موسم الأمطار، وتقع فلكيًا بين 2° و3° جنوبًا، و34°-35° شرقًا. أما الممر الغربي، فيمتد غربًا على طول نهر "جروومتي"، ويتميز بغابات السافانا، والأنهار دائمة الجريان، ويُعرف بوجود تجمعات كبيرة من التماسيح خلال عبور الحيوانات النهر في أثناء الهجرة، ويقع فلكيًا بين 2° و2.5° جنوبًا، و34° شرقًا. وأخيرًا، شمال سيرينجيتي، الذي يقع بالقرب من الحدود مع كينيا، ويتصل بمحمية ماساي مارا، وهو منطقة تلال، وسافانا أكثر اخضرارًا، ويشكل آخر محطة للهجرة الكبرى قبل عبور نهر مارا إلى كينيا، ويقع فلكيًا بين 1° و1.5° جنوبًا، و35° شرقًا (Winton Africa Safaris, 2025).

٣. ٢. ظاهرة الهجرة السنوية "الكبرى":

تعتبر ظاهرة الهجرة الكبرى استثنائية من نوعها، ونظام بيئي حيّ نابض، يتحرك بإيقاع الطبيعة، وتغيرات الطقس، ويُظهر مدى الترابط العميق بين الكائنات الحية وبيئتها، وتُساهم الهجرة في تعزيز التنوع البيولوجي، واستدامة الحياة البرية، والحفاظ على التوازن البيئي، وذلك من خلال إعادة توزيع العناصر الغذائية داخل الأنظمة البيئية، كما تدعم هذه الحركة صحة التربة، والنباتات، وتُقوّي قدرة البيئة على التكيف مع آثار التغير المناخي.

إن الهجرة الكبرى في سهول شرق إفريقيا تحدث، وتُصنّف كأحد أعظم المشاهد البرية على وجه الأرض. ويشارك فيها ما يقرب من 1.4 مليون من حيوانات النّو (الويلدبيست)، بالإضافة إلى مئات الآلاف من الحمير الوحشية، والغزلان، التي تتحرك معًا عبر مساحات شاسعة بحثًا عن الماء، والمراعي، في دورة مستمرة من الحياة.

وتُحافظ على التوازن الطبيعي في المنطقة. وهذا الجدول يوضح تفاصيل الهجرة السنوية الكبرى للحيوانات البرية في شرق إفريقيا، بما في ذلك الأشهر، ومسار الهجرة، والمواسم، وأماكنها.

جدول (١)

مسارات الهجرة السنوية الكبرى في شرق إفريقيا

الشهر	مسار الهجرة		المواسم	ملاحظات
	من	إلى		
ديسمبر - يناير	تنتقل الحيوانات من المنطقة الشمالية الشرقية لمنتزه سيرينجيتي الوطني جنوبًا.	السهول المحيطة ببحيرة ندوتو (Ndutu) تقع في محمية نجورونجورو.	في هذا الوقت، تكون العديد من إناث النو في أشهر حملها الأخيرة.	يصعب التنبؤ بحركات الهجرة في هذا الوقت من العام، حيث تنقسم الحيوانات إلى قطعان كبيرة متعددة، وتتحرك بسرعة نحو السهول الجنوبية، في انتظار المطر.
يناير	تكون معظم القطعان قد وصلت إلى سهول ندوتو لبداية موسم الولادة.		بداية موسم الولادة.	--
فبراير	لا تتحرك الحيوانات كثيرًا لإتاحة الوقت الكافي للصغار لتنمو قبل أن تبدأ بالتحرك مجددًا. (مستقرون في السهول الجنوبية من سيرينجيتي).		ذروة موسم الولادة.	في ذلك التوقيت يتم ولادة حوالي 8000 عجل يوميًا (أو 400,000 خلال أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع)، وهو توقيت مشاهدة الحيوانات.

مارس	السهول الجنوبية (خاصة منطقة ندوتو - Ndotu) في سيرينجيتي.	تظل القطعان متمركزة في السهول الجنوبية (ندوتو، نجورونجورو). وتبدأ التحركات الأولية فعلياً في شهر أبريل نحو الغرب أو شمال غرب سيرينجيتي.	نهاية موسم الولادة.	في النصف الأول من مارس، تعتبر منطقة ندوتو موقعاً مثاليًا لمشاهدة الهجرة البرية، إذ تواصل بعض الإناث الولادة، بينما تكون معظم العجول أكثر ثباتاً وقدرة على الحركة. وهذا التوقيت مثاليًا أيضًا لرصد الحيوانات المفترسة خلال الصيد، نظرًا لكثرة صغار الحيوانات في المنطقة.
أبريل	الجزء الجنوبي من منطقتين ندوتو (Ndotu) وسهول كوسيني (Kusini).	الشمال الغربي باتجاه منطقتي مورو (Moru) وسيمبا كوبجيز (Simba Kopjes).	يبدأ موسم الأمطار الطويل.	تتوزع القطعان بحثاً عن المرعى، وتعتبر مناطق مورو وسيمبا كوبجيز من أفضل الأماكن لرؤية تجمعات الأسود.
مايو	منطقة ندوتو Ndotu وكوسيني Kusini في السهول الجنوبية من سيرينجيتي.	تتجه القطعان إلى 40 كيلومتراً (25 ميلاً) نحو الشمال والشمال الغربي، مروراً بـ: مورو كوبجيز Moru Kopjes (منطقة صخرية في جنوب-غرب سيرينجيتي)، ثم إلى غرب سيرونيرا Seronera (في وسط سيرينجيتي).	ينتهي موسم الأمطار الطويل.	تتطلق قطعان ضخمة مكونة من حوالي 1.5 مليون من حيوانات النَوّ (الويلدبيست)، بالإضافة إلى آلاف الحمير الوحشية والغزلان، في حركة جماعية ضخمة بحثاً عن مصادر المياه والمراعي الخضراء.
يونيو	الممر الغربي لسيرينجيتي حول نهر جروميتي (Grumeti)، وآخرون من الحيوانات يعبرون نحو الشمال مروراً بمنطقة سيرونيرا الوسطى.	يصلون عبر النهر إلى محميات سينجيتا جروميتي (Singita Grumeti Reserves).	موسم التزاوج.	تنتشر القطعان.
يوليو	الجزء الغربي من سيرينجيتي (Serengeti).	الجزء الأوسط من سيرينجيتي.	استمرار هجرة القطعان.	تواصل حيوانات النَوّ (الويلدبيست) هجرتها نحو الشمال، منتشرة على جبهة واسعة تمتد من الجزء الغربي إلى الجزء الأوسط من سيرينجيتي. وخلال هذه الفترة، تبدأ أولى عمليات عبور نهر مارا، حيث تعبر بعض القطعان النهر في بدايات هذه المرحلة من الهجرة، وهي من المشاهد الطبيعية المثيرة التي تشتهر بها الهجرة الكبرى.

أغسطس	شمال سيرينجيتي لاماي Lamai، وكوجاتيندي Kogatende.	نهر مارا، والعبور إلى محمية ماساي مارا (كينيا).	نهاية موسم الجفاف.	عبور نهر مارا (Mara River Crossing) إذ إن الأراضي في "ماساي مارا" أكثر خضرة، وملئمة بالمياه مقارنة بسيرينجيتي في هذا الوقت.
سبتمبر	شمال تنزانيا	محمية ماساي مارا في كينيا.	أفضل وقت لمشاهدة حيوانات النو(الويلدبيست).	أكثر من نصف القطيع يعبر الحدود إلى كينيا لرعي أفضل، يبقى جزء كبير من القطيع في شمال تنزانيا يتنقل ذهابًا وإيابًا حسب هطول الأمطار المحلي.
أكتوبر	محمية "ماساي مارا" (كينيا).	العودة تدريجيًا إلى شمال سيرينجيتي (تنزانيا).	نهاية موسم الأمطار القصير في ماساي مارا، وبداية الأمطار المنتظمة في جنوب ووسط سيرينجيتي، ما يُحفّز العودة.	بداية عودة القطيع جنوبًا.
نوفمبر	شمال سيرينجيتي	الجنوب (سيرينجيتي الجنوبي)	الاستعداد للولادة	

ويوضح الجدول أعلاه أن دورة الهجرة الكبرى تبدأ من السهول المحيطة ببحيرة ندوتو (Ndutu) في محمية نجورونجورو بتنزانيا. وتقع هذه المناطق ضمن الجزء الجنوبي من منتزه "سيرينجيتي" الوطني، والذي يمثل نحو 97% من النظام البيئي لهجرة الحيوانات، بمساحة تُقدّر بـ 5700 ميل مربع. ومن هناك، تتحرك القطعان تدريجيًا شمالًا، عبر الممر الغربي، حتى تصل إلى الحدود الشمالية للنظام البيئي عند نهر مارا، ومحمية ماساي مارا في كينيا، والتي تُشكّل 3% المتبقية من النظام.

تتبع الهجرة مسارًا دائريًا باتجاه عقارب الساعة، عبر شمال تنزانيا وجنوب كينيا، وتستمر على مدار العام. ورغم أن المسار المباشر للهجرة يبلغ نحو 500 كيلومتر (300 ميل)، فإن كل حيوان يقطع ما يقارب 800 كيلومتر (500 ميل) نتيجة التحركات المتكررة بين المراعي المختلفة. وقد تصل المسافة الكلية التي تغطيها الهجرة إلى نحو 1200 ميل، حيث تتحرك الحيوانات ذهابًا وإيابًا، وقد تمكث في بعض المواقع أيامًا أو أسابيع (Gordon, 2025).

لا تتحرك القطعان كوحدة واحدة، بل تنقسم إلى مجموعات ضخمة تسلك طرقًا متعددة نحو محمية "ماساي مارا" في كينيا. وبعد أن تبلغ القطعان أقصى الشمال، تبدأ بالعودة جنوبًا عبر المناطق الشرقية من "سيرينجيتي"، مثل: منطقة "لوبو" أو منطقة "لوليوندو" المراقبة، لتكمل الدورة بالوصول مجددًا إلى مناطق الولادة جنوبًا.

ويُعتبر هذا المشهد السنوي أكثر من مجرد حركة هجرة؛ إنه تجسيد للعلاقة المتناغمة بين الحيوانات، والطقس، والمواسم البيئية. إذ تُحدّد توقيتات، ومسارات الهجرة بناءً على العوامل المناخية، والمائية المتغيرة، مثل: بداية الأمطار القصيرة في نوفمبر، التي تُحفّز نمو الأعشاب الخضراء في السهول الجنوبية، مما يدفع القطعان للعودة استعدادًا للتكاثر (Macallister, 2025).

كما توضح الخريطة (١)، تحرك حيوانات النوا (الويلدبيست) في مسار دائري عبر أراضي تنزانيا، وكينيا، ويتغيّر موقعها على مدار السنة حسب المواسم. وتبدأ الهجرة من الأجزاء الجنوبية من متنزه سيرينجيتي الوطني في تنزانيا، حيث يكون موسم الولادة عادة بين شهري فبراير، ومارس. ومن هناك، تتحرك القطعان تدريجيًا نحو الشمال، مرورًا بالسهول الوسطى، وصولًا إلى نهر مارا، ومحمية "ماساي مارا" في كينيا خلال أشهر الصيف.

خريطة (١)

تحرك حيوانات النوا (الويلدبيست) في مسار دائري عبر أراضي تنزانيا وكينيا



Source: (Hubert Job & Kimario, 2021).

إن هذه المناطق الشمالية تمثل أقصى نقطة تصل إليها القطعان، وبعدها تبدأ رحلة العودة جنوبًا مع نهاية العام، ولكن عبر الجانب الشرقي من "سيرينجيتي"، لتكتمل الدورة السنوية للهجرة.

٣.٣. أبرز معالم محمية "نجورونجورو":

تُعد محمية "نجورونجورو" (Ngorongoro Conservation Area) من أبرز المناطق الطبيعية الغنية بالتنوع البيولوجي في شرق إفريقيا، ويعود ذلك إلى تداخل، وتنوع المواطن البيئية (Habitats) بها بما تتضمنه من مناظر طبيعية، وفي ظل ارتباطها بممرات الحركة البيئية (Ecological Corridors) التي تضمن بقاء الأنواع، واستمرار تدفقها الوراثي.

وتستضيف المحمية أكبر قطعان للحيوانات ذات الحوافر في العالم، بما في ذلك حيوانات النو (الحمار الوحشي البري)، وحمير الزرد السهلية، وغزلان طومسون، وغزلان جرانت. هذه التجمعات الضخمة من الحيوانات العاشبة هي من السمات المميزة للنظام البيئي في شرق إفريقيا، وتجذب السياح من جميع أنحاء العالم.

وتشمل بدورها الحيوانات المفترسة الأسود، والضباع المرقطة، والفهود، والفهود الصيادة (الشيتا). إن وجود هذه الحيوانات المفترسة يُشير إلى نظام بيئي صحي، ومتوازن، حيث تلعب دورًا حاسمًا في تنظيم أعداد الحيوانات العاشبة، كما يُمكن العثور فيها أيضًا على وحيد القرن الأسود المهدد بالانقراض، والكلب البري الإفريقي. لذا فوجود هذه الأنواع المهددة بالخطر يسلط الضوء على مدى أهمية المنطقة في الحفاظ على الأنواع، حيث إنه من بين أكثر من 400 نوع من الطيور في المنطقة، تبرز طيور الفلامنجو، وأبو قرن ذو الخدين الفضيّين، والزرزور الرائع، وطيور الشمس البرونزية، وتكاثر. فهذا التنوع الغني في الطيور يجعل المنطقة جاذبة لمراقبي الطيور.

وعلى الرغم من أن الزراعة غير مسموح بها داخل المنطقة، فإنه يُسمح لحوالي 25,000 إلى 40,000 من شعب الماساي برعي ماشيتهم هناك. وهذا يُمثل تحديًا في إدارة المنطقة، حيث يجب تحقيق التوازن بين الحفاظ على البيئة، واحتياجات المجتمع المحلي التقليدية (Britannica Academic, 2025).

هذا وتعتبر محمية "نجورونجورو" مثالًا حيويًا على كيفية إدارة المواقع الطبيعية ذات الأهمية البيئية والثقافية، وتُقدم دروسًا مهمة في كيفية تكيف النظم البيئية مع تغير المناخ، إلى جانب الحفاظ على التراث الثقافي الغني، كونها بيئة آمنة للكائنات الحية المهددة، فهي واحدة من أكثر المناطق في العالم كثافة للحياة البرية بتنوعها البيولوجي الفريد الذي يُساهم في تحسين صحة النظم البيئية، والحفاظ على سلاسل الغذاء، والتوازن البيئي، وهو أمر ضروري لمواجهة آثار تغير المناخ مثل: ارتفاع درجات الحرارة وغيرها من الظواهر المصاحبة.

كما أن موقعها الفريد يجعلها من المناطق التي تحتوي على مستويات عالية من الكربون الحيوي، إضافة إلى ضمان عدم تعرضها للأنشطة البشرية التي تؤدي إلى إطلاق الكربون المختزن، وتشتهر كذلك بالغابات الكثيفة، والأراضي الرطبة، والأشجار المعمرة التي تُخزن كميات كبيرة من الكربون في الكتلة الحيوية الحية مثل: الجذوع، والأوراق، والجذور في التربة.

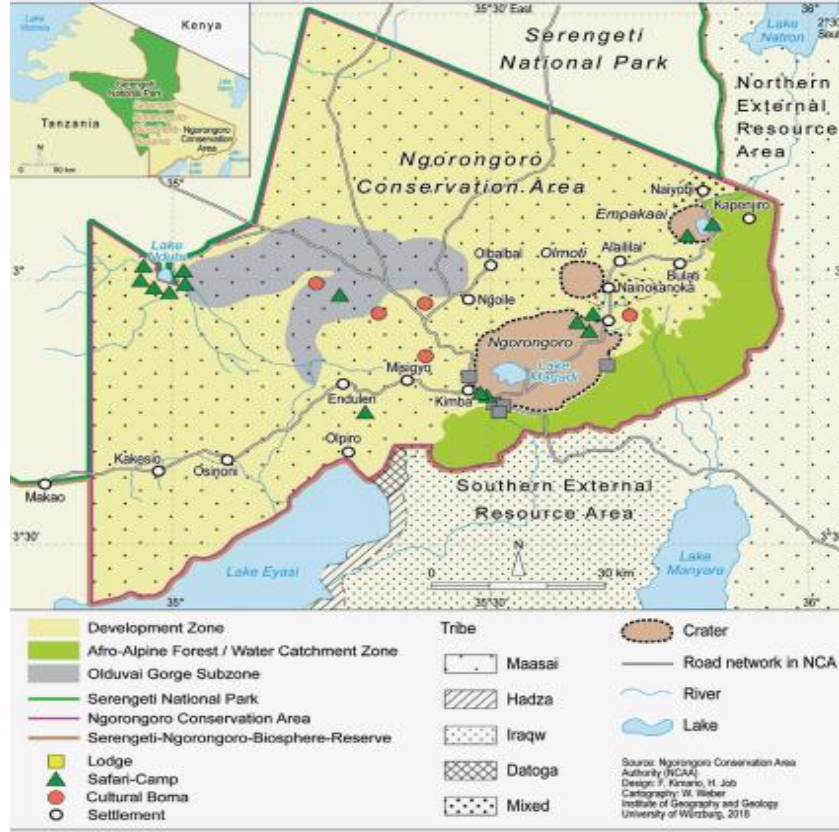
وتبذل الحكومة التنزانية بالتعاون مع هيئة إدارة محمية نجورونجورو (NCAA) خلال السنوات الخمس والعشرين الماضية، جهودًا كبيرة لمواصلة تطوير المحمية، ومعالجة التهديدات التي تواجهها، والاعتراف بالقيم البيولوجية الاستثنائية لموقعها للحفاظ على الثدييات الكبيرة في تنزانيا (Ractl and Burgess, 2024).

كما أنها تعمل على رفع مستواها لتسهيل الأنشطة المدارة بداخلها مثل السياحة، وذلك بإنشاء مشروع "جيوبارك نجورونجورو-لونجاي" التطويري الشامل الذي يُعد الأول من نوعه في إفريقيا جنوب الصحراء، والثاني على مستوى القارة كخطوة استراتيجية لتعزيز مكانة تنزانيا كوجهة سياحية عالمية، وحماية الموارد البيئية الفريدة الموجودة بها. وتنشئ مرافق سياحية حديثة مثل منصات مشاهدة في مناطق رئيسة كفوهة "إمباكاي"، و"سينيتو"، و"أولدونيو لينجاي".

ويعمل المشروع على بناء متحف جيولوجي كبير لعرض التاريخ الجيولوجي، والآثار القديمة، وترميم آثار أقدم البشر القدماء في ليتولي (Laetoli) مع تطوير 100 موقع بالقرب منه لزيادة إقامة السياح في منطقتي "موندولي"، و"كاراتو" بمقاطعة أروشا من خلال تحسين البنية التحتية والخدمات. ويكتمل المشروع بحلول يونيو 2025 بدعم من الصين، وبتمويل قدره 25 مليار شلن تنزاني (Mirondo, 2024).

خريطة (٢)

معالم محمية "نجورونجورو" ونظامها البيئي وأبرز مواقعها



Source: (Hubert Job & Kimario, 2021).

تعتبر فوهة "نجورونجورو" (Ngorongoro Crater) أو "نجورونجورو" كالديرا (Ngorongoro Caldera)،^(١) واحدة من أعظم التكوينات البركانية في العالم، إذ إنها أكبر فوهة بركانية غير نشطة، وغير مغمورة بالمياه في العالم، فقد تشكلت في وادي الصدع الشرقي الإفريقي، نتيجة لانفجارات وانهيارات بركانية منذ ملايين السنين، ويعود تاريخ النشاط البركاني فيها إلى أواخر العصر الطباشيري/الفترة التيرشيارية، وضمن سياق جيولوجي نشط يتميز بكثرة البراكين والزلازل؛ توجد بجانبها فوهتي "أولموتي"، و"إمباكي"، كجزء من الوادي المتصدع الشرقي.

إن الفوهة تُعد واحدة من عجائب الدنيا السبع الطبيعية في إفريقيا، وقد اختيرت عام ٢٠١٣ في مدينة "أروشا" بـتـزانـيا لتكون ضمن أبرز المعالم الطبيعية العالمية. وتعتبر نقطة تجمع حيوية للحياة البرية في إفريقيا، وهي جزء من منتزه "سيرينجيتي" الوطني. (Anze Chen et al, 2020) وفي سياق متصل، تقع الفوهة في شرق إفريقيا داخل منطقة جيولوجية نشطة تتكرر فيها الزلازل، والانفجارات البركانية، مما منحها خصائص فريدة تجمع بين

^١ الكالديرا هو حفرة ضخمة تشكلت نتيجة لانفجار بركاني كبير، حيث انهارت القمة البركانية إلى الداخل بعد أن فرغت الغرفة البركانية من الصهارة. وهو عبارة عن حوض كبير يُشبه الوعاء يتشكل بعد انهيار بركان، ومساحته ٣٠٠ كيلومتر مربع تعادل تقريباً مساحة دولة مثل: مالطا.

التضاريس البركانية، والنظم البيئية المتنوعة. وتبلغ أبعاد الفوهة حوالي 18 كيلومترًا في القطر، وعمقها نحو 610 أمتار، ويقع قاعها على ارتفاع 1700 متر فوق مستوى سطح البحر، بينما ترتفع الحافة المحيطة بها إلى 2300 متر، مما يخلق فرقًا في الارتفاع يزيد عن 600 متر.

ويغطي قاع الفوهة مروج عشبية، وغابات من أشجار الأكاسيا، تتحول الغابات الجبلية الكثيفة إلى مراعي مفتوحة مع وجود بحيرات، ومستنقعات تُعزز التنوع البيئي. أما جوانب الفوهة فتغطيها غابات جبلية دائمة الخضرة، ومروج متنوعة. ويزيد المشهد الطبيعي جمالًا بفضل الغطاء الثلجي الدائم على قمة البركان الذي انهار ليشكل الفوهة، حيث تخلق بقايا الثلج المتناثر على القمم الجبلية تباينًا مدهشًا مع المراعي الإفريقية، والحياة البرية المحيطة.

كما يتوسط الفوهة بحيرة "ماجادي" (Lake Magadi)، وهي بحيرة صودية ضحلة تُعد القلب البيئي للفوهة، وتشتهر البحيرة بكونها موطنًا رئيسًا لآلاف طيور الفلامنجو الوردية، إلى جانب أنواع متعددة من الطيور المائية، مما يُضفي على الفوهة قيمة بيولوجية، وجمالية استثنائية، وتحيط بالبحيرة براكين خامدة تُشكل إطارًا طبيعيًا يُزيد خصوصية المكان.

وتشمل مصادر المياه الحيوية نهريين هما: نهر "مونجي" في الغرب، ونهر "ليراي" في الشرق، بالإضافة إلى ينبوع "نجوتوكيتوك" الذي يتدفق ليشكل مستنقعًا يُوفر مصدرًا مهمًا للمياه للحياة البرية بالمنطقة، مما يُساعد على دعم الحياة البرية المتنوعة في هذه المنطقة النائية (UNESCO, Ngorongoro Conservation Area, 2025)، فهذه الموارد المائية تُشكل شرايين حياة للفوهة، حيث تدعم النظم البيئية، وتوفر مقومات البقاء للحيوانات، والنباتات، والطيور على حد سواء.

فهي ليست فقط معلمًا جيولوجيًا، بل مركزًا بيئيًا بالغ الأهمية في الحفاظ على النظم البيئية، لأنها تُوفر موائل متنوعة، مما يعزز التنوع البيولوجي، ويؤمن استدامة الأنواع في ظل تغير المناخ، إذ تضم واحدة من أعلى كثافات الحياة البرية في العالم.

أضف لذلك، تتمتع الفوهة بثورة بيولوجية كبيرة من الموارد الطبيعية التي تُساعد بدورها في التخفيف من آثار مخاطر تغير المناخ، ومعرفة مدى فوائد المحميات بالنسبة للتوازن البيئي والإنسان، والعوامل التي تُساعد على تعزيز الاستخدام المستدام للموارد، والاستثمار في مبادرات استعادة النظام البيئي، وإجراءات الحفاظ على المحميات.

وتاريخيًا، ارتبطت الفوهة بالبشر منذ قرون، فقد سكنت بها قبائل محلية متعددة، وكان شعب الماساي أبرزها، حيث مارسوا الرعي التقليدي، واعتبروا الماشية عنصرًا ثقافيًا، واقتصاديًا محوريًا في حياتهم. وخلال الحقبة الاستعمارية

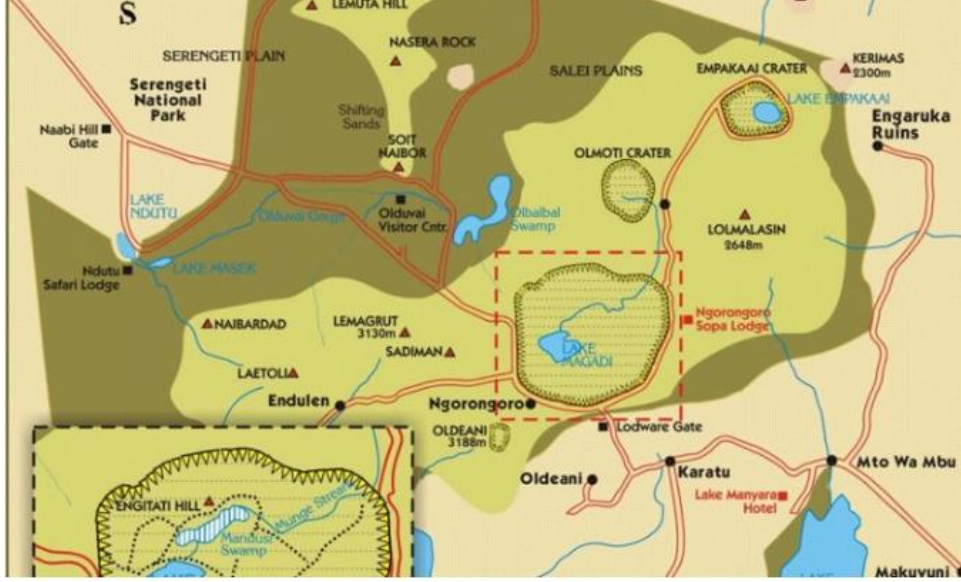
الألمانية، استقر بعض المزارعين الألمان في المنطقة. وفي عام 1974، قررت الحكومة التتازانية ترحيل جميع السكان من قاع الفوهة، وخاصة رعاة الماساي، إلى الهضاب المحيطة، مع السماح لهم برعي ماشيتهم خلال النهار داخل الفوهة.

واليوم، لا يزال الماساي يعيشون على الهضاب المحيطة بالفوهة، ويشاركون في إدارتها كمراقبين، وموظفين في مجال السياحة والبحث البيئي، بما في ذلك مشروع "الضبع". ويُسمح لهم بترك ماشيتهم تُرعى داخل الفوهة نهارًا، في إطار من التوازن بين الحفاظ على البيئة، وممارسة الأنشطة التقليدية. هذا يشير إلى وجود اتفاق يسمح للماساي بمواصلة بعض ممارساتهم التقليدية داخل الفوهة مع الحفاظ على البيئة.

كما أن الفوهة تعتبر بمثابة فرصة سياحية رائعة، للزوار للاستمتاع بالمشي على طول حافة الفوهة، فتوجد مسارات تقليدية يتبعها الرعاة "شعب الماساي" المحليون. وهذه التجربة لا تقتصر على مشاهدة الحياة البرية فحسب، بل تتيح للزوار أيضًا فرصة التعرف على ثقافة الماساي من خلال مرورهم بقراهم التقليدية، مما يُعزز فهم الزوار لتاريخ المنطقة، وعلاقتها بالطبيعة (Tanzania Odyssey, 2025).

توضح خريطة محمية نجورونجورو أنه يوجد وسط فوهة "نجورونجورو" توجد بحيرة فوهة تُسمى بحيرة "ماجادي" بمياه مالحة تجذب آلاف طيور النحام، وغيرها من الطيور، والحيوانات المائية. ويتم تجفيف البحيرة بواسطة جداول صغيرة مثل: "مونجي" عبر فوهة أولموتي في الشمال، ومجرى "ليراي" من الجنوب الذي ينبع من الغابات الرطبة. وتستخرج النُزل القريبة في "نجورونجورو" حول حافة الفوهة مياهها من مجرى ليراي. ومن مصادر المياه الرئيسية الأخرى في الفوهة نبع "نجويتوكيتوك" الموجود في جدار الفوهة الشرقي. إذ يوفر هذا المجرى منظرًا خلابًا للسياح بفضل مزيج المستنقع الكبير الذي يُعد موطنًا للقيلة وأفراس النهر. وتُعد بحيرات الفوهة، والجداول الصغيرة مصدرًا للمياه لكل من الحيوانات، وشعب الماساي المحليين الذين يغادرون منطقة المحمية.

خريطة (٣) موقع بحيرة ماجادي في فوهة محمية نجورونجورو



Source: Lake Manyara National Park, (2025).

تضم منطقة نجورونجورو المحمية المزيد من الفوهات المشابهة التي لا تزال نشطة مثل: "أولموتي"، و"إمباكاي"، وهي من المعالم الأصغر حجمًا، ولكنها مثيرة للإعجاب بنفس القدر في المناظر الطبيعية، والغابات المرتفعة حول محمية "نجورونجورو"، مثل تلك الموجودة في "أولموتي"، و"إمباكاي"، حيث نتجت عن الرماد البركاني، والتربة الخصبة التي تُوفر الظروف المثالية لنمو الأشجار، ولا تقتصر جيولوجيا منطقة المحمية على التكوينات البركانية فحسب بل تضم المزيد من التكوينات الأخرى، مثل:

- **فوهة "إمباكاي":** التي تقع شمال شرق فوهة "نجورونجورو"، على بُعد حوالي 40 كيلومترًا. وهو البركان النشط الوحيد في تنزانيا، ويوفر لك إطلالة رائعة على فوهة "إمباكاي"، ومنظر "أولدوينيو لينجاي".
- **فوهة "أولموتي":** قاع الفوهة ضحل، ومغطى بالعُشب القصير، ويتجول شعب الماساي حول الفوهة مع مواشيهم، بالإضافة إلى الحيوانات البرية مثل: الجاموس، والحمار الوحشي، والظباء، وغيرها. ويصرف نهر "مونج" مياه الفوهة، الذي ينبع من جدران الفوهة، ويعبر المياه عبر المنحدرات، والبركان البركاني إلى أسفل المنحدرات.
- **مضيق "أولدفاي" (Olduvai Gorge):** ويسمى أيضًا "أولدوبايا"، الواقع في الجزء الشرقي من وادي الصدع العظيم شمال تنزانيا، بين فوهة "نجورونجورو"، وحديقة "سيرينجيتي" الوطنية. إذ يمتد المضيق على مسافة 48 كيلومترًا بعمق يصل إلى 90 مترًا، ويُعد موقعًا جيولوجيًا فريدًا نشأ بفعل نشاط جيولوجي

عنيف، وتيارات مائية كالينابيع. ومنذ حوالي 30 ألف عام، يقع على بُعد نحو 30 ميلاً من منطقة "ليتولي" الغنية بالحفريات (Kim Ann Zimmermann, 2013).

وفي ذات السياق، يُعد مضيق أولدفاي جزءاً من السهول البركانية القديمة، ويُعرف باحتوائه على تسلسل تطوري مهم للإنسان، بدءاً من أنواع مبكرة مثل: "أسترالوبيثكس" (Australopithecus)، أو ما يُعرف بـ 'القرود الجنوبي'، مثل: "زينجانثروبوس بويزي" (Paranthropus boisei)، وصولاً إلى أنواع أكثر تطوراً من جنس الإنسان، مثل: الإنسان الماهر (Homo habilis) المعروف باستخدامه المبكر للأدوات الحجرية، والإنسان المنتصب (Homo erectus) الذي أظهر قدرات معرفية، وتقلية أكثر تطوراً، وانتهاءً بالإنسان العاقل (Homo sapiens) الذي يمثل بداية ظهور الإنسان الحديث من الناحية التشريحية (Deks Safaris and Tours Ltd, 2025).

كما أنه من المواقع الرائدة في دراسة تطور الإنسان، إذ يحتوي على أدلة حفريّة تعود إلى حوالي 3.6 مليون سنة، مما يجعله واحداً من أكثر المواقع فائدة لفهم تطور الإنسان وحياته أسلافه (Noel Feans, 2016).

وتُعد هذه الآثار المتحجرة سجلاً أثرياً غنياً لتغير المناخ، والتكيفات البشرية عبر العصور، وتظهر كذلك التغيرات الجسدية التي مر بها البشر الأوائل لتحقيق القدرة على التنقل بطريقة فعالة على الأرض، مما يُسلط الضوء على التحولات البيئية التي أثرت في تطورهم.^(١)

ومن المناطق أيضاً التي عُثر فيها على بقايا مبكرة للإنسان العاقل، بحيرة ندوتو (Lake Ndutu) فوجدوا فيها أدلة حول القدرات المعرفية المبكرة للإنسان، وكيف تعامل مع البيئة الطبيعية وقتها. تقع هذه البحيرة على الحدود الجنوبية لسهول سيرينجيتي الشهيرة وهي قلوية بطبيعتها، وتشتهر بجذب أنواع مختلفة من الطيور خلال فترات الجفاف، وعندما تجف تصبح شبيهة بسطح ملحي أبيض، مما يضيف عليها طابعاً مختلفاً تماماً مقارنة بالمناظر الطبيعية المحيطة بها. وهي من المناطق الفريدة في رحلات السفاري للتنزه خلال موسم السياحة (Pangolin Photo Safaris, 2025).

٣. ٤. دور محمية نجورونجورو في الحد من مخاطر تغير المناخ:

تسهم محمية فوهة "نجورونجورو" في تخفيف آثار مخاطر تغير المناخ من خلال استقرار النظام البيئي، وتعزيز قدرة البيئة على مقاومة تغير المناخ من خلال حماية التنوع البيولوجي، وتعزيز النظم البيئية الصحية، على سبيل

^١ " ليتولي" هو موقع للحفريات الأنثروبولوجية القديمة، يقع في شمال تنزانيا على بعد حوالي 40 كم (25 ميلاً) من مضيق أولدفاي. اكتشف عام 1978 من قبل ماري ليكي وزملائها. هذه الحفريات عبارة عن رواسب بركانية يعود تاريخها إلى 3.56 مليون سنة مضت، لآثار أقدام بشرية وحيوانية، وتاريخ مختصر للإنسان البشري يرجع إلى حوالي 120 ألف سنة. ينظر إلى

Britannica, [Laetoli: anthropological and archaeological site, Tanzania](https://www.britannica.com/place/laetoli-anthropological-and-archaeological-site-tanzania).

المثال، الغابات التي تحتويها المحمية تمتص الكربون وتخزنه، مما يُقلل من كمية غازات الدفيئة في الغلاف الجوي. بالإضافة إلى المناطق الرطبة في المحمية التي تساعد على تنظيم درجات الحرارة المحلية، وتوفير المياه العذبة خلال فترات الجفاف.

وتعتبر المحمية مثالاً حياً على كيفية إدارة المواقع الطبيعية ذات الأهمية البيئية، والثقافية، وتُقدم دروساً مهمة في كيفية تكييف النظم البيئية مع تغير المناخ مع الحفاظ على التراث الثقافي الغني. ومع ذلك تتطلب المحمية جهوداً مستمرة في البحث والإدارة المستدامة، لضمان بقاء هذه الموارد للأجيال القادمة.

كما أنها تعتبر ذات أهمية كبيرة في دراسة تأثيرات تغير المناخ، حيث تمثل موقعاً بيئياً معقداً يتيح فهم كيفية تفاعل الحياة البرية مع تغير المناخ. وتُعد الهجرة السنوية للحيوانات مثالاً واضحاً على كيفية تأثر الحياة البرية بتغير المناخ الموسمي، حيث يعتمد العديد من الأنواع على المناخ لتحديد توقيت الهجرة، والبحث عن الماء، والغذاء. وفي الوقت نفسه، تلعب المحمية دوراً حاسماً في تخزين الكربون من خلال الحفاظ على النظم البيئية الطبيعية مثل: الغابات والأراضي العشبية، مما يُساهم في التخفيف من آثار تغير المناخ، وتكمن أهميتها في مواجهة تأثيرات المناخ من خلال الآتي:

- **تخزين الكربون:** تحتوي الفوهة على غابات شاهقة، ومناطق عشبية واسعة مما يجعلها بمثابة "مخازن للكربون" حيث تخزن كميات كبيرة من الكربون في النباتات، والتربة بامتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، وتخزينه في جذوع الأشجار، والتربة. وهذه العملية تساعد على التخفيف من الاحتباس الحراري، وتقليل آثار تغير المناخ.
- **تنظيم دورة المياه:** تعمل الفوهة البركانية، والبيئات المحيطة بها كمنطقة لتجميع المياه، مما يساعد على تنظيم الدورة المائية المحلية، ويُعد ذلك ضرورياً للحفاظ على استقرار المناخ المحلي، والتقليل من تأثيرات الجفاف أو الفيضانات. كما تُعد الفوهة حوضاً طبيعياً يُساهم في حفظ التوازن المائي. هذا وتوفر البحيرات المتكونة داخلها مصادر مياه دائمة تدعم الحياة البرية، والنباتات، مما يعزز استدامة التنوع الحيوي في المنطقة.
- **الحفاظ على الأنواع المهددة بالانقراض:** فوهة "نجورونجورو" ليست مجرد ملاذ للحيوانات الكبيرة، بل تلعب دوراً رئيسياً في الحفاظ على الأنواع المهددة بالانقراض كوحيد القرن الأسود الذي يواجه خطر الانقراض، ويجد ملجأً آمناً في "نجورونجورو"، إذ تُطبّق إجراءات حماية صارمة لمنع الصيد غير المشروع، وتقوم هيئة إدارة محمية "نجورونجورو" (Ngorongoro Conservation Area Authority (NCAA)) بالتعاون مع وزارة الموارد الطبيعية، والسياحة، وبدعم تقني من جمعية فرانكفورت لعلوم الحيوان ("FZS" Frankfurt) بالتعاون مع وزارة

(Zoological Society)؛ بحماية أعداد وحيد القرن الخاصة بها من خلال استخدام علامات خاصة، وأجهزة إلكترونية للمراقبة الراديوية لتسهيل تتبعها، ومراقبتها. هذا الحفاظ على الأنواع يُعزز من قدرة النظم الإيكولوجية على التعافي من التأثيرات البيئية (Tairo, 2021).

- **المساهمة في الهجرة الحيوانية العظمى:** الفوهة لها دور مركزي في واحدة من أكبر الهجرات الحيوانية في العالم، إذ يمر أكثر من مليون حيوان بري، بما في ذلك الحيوانات الكبيرة مثل: الغزلان، والحُمر الوحشية، عبر منطقة "نجورونجورو" كجزء من هجرتهم السنوية. وهذه الهجرة تلعب دورًا في إعادة توزيع المغذيات عبر النظم البيئية، وتعزيز صحة التربة، مما يحسن من التوازن البيئي في المنطقة.
٣. ٥. التهديدات التي تواجه محمية "نجورونجورو":

إن التهديدات التي تواجه المحميات بصفة عامة تُصنف إلى نوعين رئيسيين؛ (١) النوع المباشر، ويشمل تحويل استخدام الأراضي مثل: إزالة الغابات (يُفقد حوالي 10 ملايين هكتار سنويًا)، والاستغلال المفرط للموارد كالصيد الجائر الذي يؤثر في نحو 34% من الأنواع المهددة، والتلوث الذي يتجسد في وصول 8 ملايين طن من النفايات البلاستيكية إلى المحيطات سنويًا، (Pulido and Elina Virtanen, 2023)، (٢) النوع غير المباشر، ويتمثل في تغيير المناخ، وانتشار الأنواع الدخيلة أو الغازية. فقد أدى تغيير المناخ، الناتج عن الأنشطة البشرية مثل: حرق الوقود الأحفوري، وإزالة الغابات، إلى ارتفاع متوسط درجات الحرارة العالمية بنحو 1 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل العصر الصناعي، بهامش يتراوح بين 0.8 إلى 1.2 درجة مئوية، بحسب ما تشير إليه تقارير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC).

وإذا استمر هذا المعدل الحالي من الاحترار، فمن المرجح أن يصل متوسط الزيادة إلى 1.5 درجة مئوية ما بين عامي 2030 و2052، وهو الحد الحرج الذي قد يؤدي تجاوزه إلى حدوث تغير مناخ جذري يطل النظم البيئية، ويزيد تواتر الظواهر المناخية المتطرفة مثل: الجفاف، والفيضانات، وحرائق الغابات (IPCC, 2025).

بالإضافة إلى انتشار الأنواع الدخيلة التي تكون عبارة عن كائنات حية، يتم إدخالها إلى بيئات جديدة بفعل النشاط البشري، وهي من أكثر العوامل المهددة للتنوع البيولوجي بصورة غير مباشرة، إذ ساهمت في نحو 40% من حالات الانقراض حول العالم، كما تشير تقييمات المنصة الحكومية الدولية للعلوم والسياسات في مجال التنوع البيولوجي، وخدمات النظم الإيكولوجية (IPBES)، وتتماثل خطورة هذه الأنواع في قدرتها على التنافس مع الأنواع المحلية من خلال نقل الأمراض، وتغيير خصائص النظم البيئية التي تستوطنها.

إن تضافر هذه العوامل المناخية، والبيولوجية يفرض تحديات غير مسبقة على النظم البيئية، ويزيد صعوبة تحقيق أهداف صون التنوع البيولوجي، خاصة في ظل تراجع قدرة النظم الطبيعية على الصمود، والتجدد أمام الضغوط

المتزايدة، وبالفعل تأثرت محمية "نجورونجورو" (NCA) بشكل مباشر بالاستغلال المفرط للموارد، والصيد الجائر، وبشكل غير مباشر بتغير المناخ عام 1998 عندما حدثت ظاهرة النينيو،^(١) كما أنها تواجه تحولاً سريعاً في الأنظمة الاجتماعية، والبيئية نتيجة لتغير المناخ، وغيرها من العوامل بشرية المنشأ التي تحدث بسرعة وبكميات متزايدة . (NCAA, 2025)

ومع ذلك تعمل هيئة محمية "نجورونجورو" (NCAA) على الحفاظ عليها كتراث عالمي من حيث موقعها، والمنطقة الواقعة بها، ودورها في دعم قطاعان الماشية المهاجرة طوال العام. بالإضافة إلى ذلك، تواجه (NCA) تهديدات كبيرة نتيجة النمو السكاني المرتفع، والمواشي المقيمة داخل محمية "نجورونجورو"، بجانب التغيرات الاجتماعية، والثقافية الأخرى التي تطرأ على المنطقة بخلاف شعب الماساي، هذه التغيرات تؤثر في نمط الحياة التقليدي المستدام الذي كان يتبعه الشعب الأصلي، مما يهدد التوازن البيئي والاجتماعي (Botha, 2021).

إن محمية "نجورونجورو" في تنزانيا تُثير إشكاليات متزايدة تتعلق بتداخل الاعتبارات البيئية والإنسانية، خصوصاً في ظل الوجود التاريخي لجماعة "الماساي" السكان الأصليين في المنطقة. وتبرز تساؤلات جوهرية حول طبيعة هذا الوجود: هل يُمكن اعتبار الماساي حماةً للنظام البيئي عبر ممارساتهم التقليدية التي لطالما انسجمت مع الطبيعة؟ أم أن أنماط حياتهم الحالية تمثل تهديداً للتوازن البيئي للمحمية (Kassimu, 2024).

^١ ظاهرة النينيو التي تدعى التذبذب الجنوبي (ENSO) من أبرز الظواهر المناخية التي تُحدث تقلبات واسعة النطاق في مناخ الأرض، وتأتي في المرتبة الثانية بعد تأثير علاقة الأرض بالشمس. إذ تنشأ هذه الظاهرة نتيجة تفاعل معقد بين المحيط والغلاف الجوي في المنطقة الاستوائية من المحيط الهادي، وتتجلى في شكلين متعاكسين: النينيو والنيña، حيث يتسبب كلاهما في تغيرات كبيرة في درجات الحرارة، وحركة الرياح، وأنماط الأمطار حول العالم، ما يؤدي إلى كوارث طبيعية كالجفاف والفيضانات، ويُهدد الأمن الغذائي والبنية التحتية. تحدث هذه الظاهرة كل عامين إلى سبعة أعوام، وتستمر تأثيراتها من تسعة أشهر إلى أكثر من عام ونصف، وغالباً ما تكون النينيو أكثر تكراراً. ولا تتوالى النينيو والنيña بشكل منتظم، إلا أن ظهورهما يزيد احتمالات التطرف المناخي في مناطق مختلفة. وفي مرحلة النينيو، ترتفع حرارة سطح مياه المحيط الهادي الشرقي عن المعدلات الطبيعية، مما يؤدي إلى اضطرابات مناخية حادة. قد تشمل هذه الاضطرابات جفافاً في بعض المناطق وفيضانات في مناطق أخرى، إضافة إلى تلف المحاصيل، وتدهور جودة الهواء والماء، وانتشار أمراض مثل: الكوليرا، والمalaria، نتيجة تغير الظروف البيئية. كما يُضعف هذا الارتفاع عملية صعود المياه الباردة الغنية بالمغذيات، خاصة قبالة سواحل بيرو، وإكوادور، مما يُهدد الثروة السمكية، والأمن الغذائي في تلك المناطق.

أما النينيا، فهي تمثل الحالة العكسية، إذ تنخفض حرارة سطح البحر، وتقوى الرياح الشرقية، ما يُعيد توزيع حرارة المحيط بطريقة مختلفة تؤدي أيضاً إلى اضطرابات مناخية، فهذه المرحلة ترتبط بفيضانات شديدة في أستراليا، وشرق آسيا، مقابل جفاف قاسٍ على سواحل أمريكا الجنوبية، وتغيرات في الرياح الموسمية بالمحيط الهندي.

وتتفاوت تأثيرات الظاهرتين حسب شدتهما، ومدتهما، وتوقيت حدوثهما. وتبرز إفريقيا كواحدة من المناطق الأكثر تأثراً؛ حيث ترتبط النينيو غالباً بجفاف في الجنوب وأجزاء من الساحل، وأمطار غزيرة في الشرق خاصة بين أكتوبر وديسمبر، مما يُفاقم تحديات الزراعة والمياه. ولمزيد من المعلومات برجاء مطالعة الروابط التالية:

- المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، ٢٠٢٤، متاح على الرابط للاطلاع: <https://2h.ae/Llfi>

- منظمة الصحة العالمية، ٢٠٢٣، متاح على الرابط للاطلاع: <https://2h.ae/yqmb>

فعلى الرغم من أن الماساي يُمتثلون جزءًا من التراث الثقافي، والبيئي "نجورونجورو"، حيث كان نمط رعيهم المتنقل متلائمًا مع الموارد البيئية، فإن التحولات السكانية، والاجتماعية الأخيرة، من أبرزها الاستقرار في أنماط سكنية دائمة، والاعتماد المتزايد على الزراعة، وتربية المواشي بشكل مكثف، قد أدت إلى ضغوط متصاعدة على الموارد الطبيعية، لا سيما المراعي، ومصادر المياه.

وقد حذرت منظمة اليونسكو في تقاريرها من أن هذه الضغوط تُهدد "القيم العالمية الاستثنائية" للمحمية المصنفة ضمن مواقع التراث العالمي، مُشيرة إلى تدهور الغطاء النباتي، وتراجع أعداد بعض الأنواع البرية نتيجة التنافس على الموارد، (UNESCO, 2019). كما أكدت تقارير الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) أن استمرار الرعي الكثيف داخل حدود المحمية، دون حلول بيئية، واجتماعية متوازنة تراعي حقوق السكان الأصليين؛ قد يقود إلى تدهور طويل الأمد في النظام البيئي، ويُضعف من فاعلية جهود الحماية، والتنمية السياحية في المنطقة.

وعلى الرغم من أن السياحة البيئية في المحمية تُسهم في توفير موارد مالية مهمة تُعاد استثمارها في إدارة المنطقة، ودعم المجتمعات المحلية، فإن هناك تحديات ناشئة من بينها التغير في آليات توزيع التمويل، وارتفاع أعداد الزوار دون وجود تنظيم فعال، مما قد يؤدي إلى تفاقم الضغوط البيئية. ويُعد النمو السكاني السريع داخل حدود المحمية من أبرز المخاوف طويلة الأجل، إذ يُفاقم التحديات المرتبطة بالاستخدام المكثف للموارد، ويضعف من جهود الحفظ.

ورغم معالجة بعض هذه التحديات جزئيًا، لا تزال محمية "نجورونجورو" تحتفظ بقيمتها البيئية العالمية فإن ممرات الحركة البيئية، تُتيح تنقل الحيوانات بين الفوهة، والمناطق المجاورة مثل: "سيرينجيتي"، و"أولبالبال"، ومضيق "أولدوفاي"، ومن "تدوتو" إلى المرتفعات عبر ممر الفوهة، وتشهد تفككًا متسارعًا نتيجة النمو السكاني المتزايد، والأنشطة البشرية المرتبطة به. ويؤدي هذا التدهور إلى تقليص المسارات الطبيعية للهجرة، مما يُهدد التوازن البيئي، ويُقلل من قدرة الأنواع البرية على التنقل بين المواطن الحيوية داخل المحمية وخارجها.

وهناك حاجة مُلحة لتعزيز التعاون مع المجتمعات المحلية للبحث عن بدائل مستدامة لسبل العيش؛ تقلل من الضغط على الموارد. أما التهديدات الأخرى مثل: الحرائق، وانتقال الأمراض من الماشية إلى الحياة البرية، والنزاعات بين الإنسان والحيوان، فهي تُدار بشكل نسبي، ومدار.

لكن يبقى انتشار الأنواع النباتية الدخيلة شديدة الغزو (IAS) من أبرز المخاطر البيئية، خاصة في المناطق الواقعة خارج حدود "نجورونجورو". ويُعد الوعي المجتمعي، والاستجابة السريعة لمكافحتها أمرًا بالغ الأهمية لحماية المراعي الحساسة، لا سيما في الشمال الشرقي، ومناطق سيرينجيتي (IUCN, 2020).

وعلى الرغم من أن تنزانيا من بين الدول الأكثر امتلاكاً لعناصر التنوع البيولوجي المتنوعة في العالم، إذ تحتوي على أنواع كثيرة من الكائنات الحية المهددة بالانقراض أو التدهور بسبب النشاط البشري أو التغيرات البيئية، فإنها تواجه تحدياً خطيراً يتمثل في تغير المناخ، وهو ما يؤدي إلى اضطراب في البيئة، وتهديد حياة كثير من الأنواع، وبالتالي يُشكل خطراً على استدامة هذا التنوع البيولوجي.

٣. ٦. جهود الحكومة التنزانية في الحفاظ على المحميات:

قامت الحكومة التنزانية بعمل خطة استراتيجية للحفاظ على التنوع البيولوجي: من خلال "الاستراتيجية الوطنية للتنوع البيولوجي، وخطة العمل" (NBSAP)، التي تُعد الوثيقة الأساسية التي تحدد رؤية الدولة طويلة الأجل في هذا المجال. فقد ركزت الخطة الأخيرة (2015-2020) على خمسة محاور رئيسية:

١. تعزيز المعرفة بالتنوع البيولوجي: جمع وتحليل البيانات لتحسين فهم التنوع البيولوجي في البلاد.
 ٢. حماية النظم البيئية وإدارتها بشكل أفضل من خلال الحفاظ على المواطن الطبيعية للأنواع المختلفة.
 ٣. الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية: ضمان استخدام الموارد بشكل يحافظ على توازن الطبيعة دون استنزافها.
 ٤. دمج مفاهيم الحفظ في السياسات والخطط الوطنية: بحيث يُؤخذ الحفاظ على البيئة بعين الاعتبار في جميع القطاعات التنموية.
 ٥. بناء القدرات: تدريب الكوادر المحلية، وتطوير المؤسسات لضمان تنفيذ فعال لهذه الاستراتيجية.
- أطلقت الحكومة أدوات الحماية، والتدخل من خلال شبكة المناطق المحمية التي أنشأتها تنزانيا، وتعتبر واحدة من أكبر الشبكات المحمية في إفريقيا، وتضم متنزهات وطنية، ومحميات بحرية وغابات، تغطي أكثر من 40% من مساحة اليابسة في البلاد، مما يُشكل ملاذاً للعديد من الكائنات الحية.

وتشارك المجتمعات المحلية بشكل مباشر في جهود الحفاظ على الطبيعة، مما يساعد على تحسين سُبل عيشهم، وتنمية الشعور بالانتماء، والملكية لمواردهم البيئية. كما أن الحكومة شجعت على إدارة الأراضي بشكل مستدام من خلال الممارسات الزراعية، والصيد، والغابات التي تحافظ على البيئة، مثل: الزراعة البيئية، وحفظ التربة، وطرق الصيد غير المدمرة.

وعملت الحكومة على استراتيجيات التكيف مع تغير المناخ، إذ تواجه تنزانيا تهديدات واضحة من تغير المناخ، لذا طورت سياسات لمواجهة ذلك، مثل: استعادة النظم البيئية المتدهورة، وتطوير محاصيل مقاومة للجفاف، والتوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة، وختاماً يمكن القول إنه برغم الجهود المذكورة فإن تنزانيا تواجه عدة

تحديات مرتبطة بتغير المناخ، أبرزها: تغير توزيع الأنواع، بسبب ارتفاع درجات الحرارة، إذ تضطر بعض الكائنات إلى الهجرة، مما يهدد التوازن البيئي، وفقدان الموائل مثل: الغابات، والمستنقعات، نتيجة الظواهر المناخية المتطرفة كالجفاف والفيضانات، وحرائق الغابات التي ازدادت بفعل المناخ، مما يؤدي إلى تدمير المواطن الحيوية، وانتشار الأنواع الغازية، وهي كائنات غير محلية قد تنتشر بسبب تغير المناخ، وتتافس الأنواع الأصلية.

وتتعامل تنزانيا مع هذه التحديات من خلال التركيز على الإدارة التكيفية أي مراقبة مستمرة للبيئة، وتحديث طرق الحماية حسب الحاجة، وإعادة تأهيل المواطن الطبيعية: كإعادة التشجير، وإصلاح المناطق المتدهورة، وإنشاء ممرات بيئية تربط بين المناطق المحمية لتسهيل هجرة الأنواع وتأقلمه، والتعاون متعدد الأطراف بين الحكومة، والمجتمعات المحلية، والعلماء، لضمان حلول شاملة وطويلة الأمد. ومن خلال هذه الإدارة المتكاملة والمستدامة للمحميات الطبيعية، تسعى تنزانيا للحفاظ على مواردها البيئية القيمة، وضمان استدامة محمياتها الطبيعية في مواجهة تغير المناخ المستمر (Evarister, 2024).

المحور الرابع: نتائج وتوصيات الدراسة

١. أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة:

- تعتبر المحميات الطبيعية ذات أهمية كبيرة في التصدي للمخاطر المناخية، لأنها تحتضن العديد من مصارف الكربون العالمية التي تساعد على امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، كما توفر حلولاً في تنفيذ استراتيجيات التكيف لمكافحة تغير المناخ.
- تلعب المحميات الطبيعية دوراً مهماً في دعم النظم البيئية الصحية، من خلال منع تآكل التربة، وحماية مصادر المياه، وتحسين جودة الهواء والماء.
- تُسهم المحميات الطبيعية في الحفاظ على التنوع البيولوجي، والثقافي، والتراثي، والحضاري، والتاريخي لمعرفة تطور البشرية، وعناصرها الحيوية، والمساهمة في الحفاظ على المناظر الطبيعية، والنظم البيئية، والتنوع الجيني، وضمان الاستدامة البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية للمنطقة.
- تلعب المحميات الطبيعية دوراً حيوياً في الحفاظ على الأنواع المهددة بالانقراض، لأنها تحافظ على الكائنات الحية في بيئاتها الأصلية، وتحافظ أيضاً على التنوع الجيني، وهو عنصر أساسي لقدرة الكائنات على التكيف مع التغيرات البيئية.
- تعتبر محمية "فوهة نجورونجورو" بمثابة منطقة حماية للطيور لأنها تحتوي على أنواع نادرة، ومهددة عالمياً، كونها تضم أكبر فوهة بركانية "فوهة نجورونجورو" غير المغمورة بالمياه والصحية على مستوى العالم، وتعد واحدة من أكثر التجمعات كثافة للحياة البرية في إفريقيا.

- تعتبر محمية "فوهة نجورونجورو" بمثابة مصارف للكربون، لأنها تحتوي على غابات كثيفة، ومناطق عشبية واسعة حيث تخزن كميات كبيرة من الكربون في النباتات، والتربة عبر امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، وتخزينه في جذوع الأشجار، والتربة. مما يساعد على التخفيف من الآثار السلبية لتغير المناخ.
- تعمل محمية "فوهة نجورونجورو" والبيئات المحيطة بها كمنطقة لتجميع المياه، مما يساعد على تنظيم الدورة المائية المحلية، بما يُسهم في استقرار المناخ المحلي، والتقليل من تأثيرات الجفاف أو الفيضانات. وكما تُعد الفوهة حوضًا طبيعيًا يُسهم في حفظ التوازن المائي، وتوفر البحيرات المتكونة داخلها مصادر مياه دائمة تدعم الحياة البرية والنباتات، مما يُعزز استدامة التنوع الحيوي في المنطقة.
- تعتبر محمية "فوهة نجورونجورو" ملجأً للأنواع المهددة بالانقراض مثل: وحيد القرن الأسود، وذلك من خلال تطبيقها لإجراءات حماية صارمة لمنع الصيد غير المشروع، كاستخدام علامات خاصة، وأجهزة إلكترونية للمراقبة الراديوية لتسهيل تتبعها، ومراقبتها.
- يُعد النمو السكاني السريع داخل حدود محمية "فوهة نجورونجورو" من أبرز التحديات التي تواجه المحمية، إذ يُفاقم التحديات المرتبطة بالاستخدام المكثف للموارد، ويضعف من جهود حفظ، وحماية عناصر التنوع البيولوجي بها.

٢. التوصيات:

يمكن اقتراح توصيات كحلول مبنية على الحفاظ على المحميات الطبيعية لتخفف من آثار تغير المناخ من خلال الآتي:

- **نظام الإدارة المتكامل:** من الضروري توسيع نظام الإدارة في محمية "نجورونجورو" ليشمل نهجًا متكاملًا يجمع بين احتياجات النظام البيئي، والأهداف الثقافية، للحفاظ على الموقع الاستثنائي كتراث عالمي، وتحسين إدارة التنوع البيولوجي بالاستثمار في إدارة أحواض تصريف الأنهار، وتحسين الإدارة في الغابات، ومنع الجرائم المرتكبة ضد الحياة البرية.
- **التعاون بين المجتمع المحلي، وتقنيات مكافحة الصيد الجائر:** يلعب المجتمع المحلي دورًا فعالًا في حماية المحمية من خلال التعاون والمشاركة في تدريب فرق الاستجابة السريعة لمكافحة الصيد الجائر. وتتعاون هيئة محمية "نجورونجورو" (NCAA) مع منظمات مثل "African People and Wildlife" لتدريب وتجهيز هذه الفرق، والمجتمعات المحلية بأدوات حديثة لمراقبة ورصد الحياة البرية، مثل: الكاميرات، وأنظمة التتبع GPS. كما يتم تشجيع الحوار بين السكان المحليين، والسلطات من أجل الحفاظ على الحياة البرية، وتعزيز التعايش السلمي بينها، وبين الإنسان.

- **الاستثمار في التمويل الأخضر، والإدارة المستدامة:** على صانعي القرار توجيه الاستثمارات نحو التمويل الأخضر، والابتعاد عن الأنشطة التي تؤدي إلى تدهور النظم البيئية. إذ تُشير البيانات العالمية بأنه ينبغي توفير حوالي 700 مليار دولار سنوياً للحفاظ على التنوع البيولوجي خلال العقد القادم لضرورة تحقيق أهداف التنمية المستدامة لحماية البيئة.
- **تحسين الأداء ومراقبة التنوع البيولوجي:** يتطلب إنشاء نظام دوري لمتابعة الأداء البيئي، والإداري في المحمية. ويمكن للحكومة التنزانية أن تضطلع بدور المنسق بين الجهات المختصة مثل: وزارة الموارد الطبيعية، والسياحة، وهيئات الغابات، لضمان تحقيق أهداف الحفاظ البيئي. ويتم ذلك من خلال وضع مؤشرات واضحة لقياس الكفاءة، والشفافية، مما يضمن تنفيذ استراتيجيات الحفاظ على التنوع البيولوجي بشكل فعال.
- **دور البحوث العلمية في دعم الإدارة البيئية:** استمرار البحوث في المحمية يعزز من القيمة المعرفية، والثقافية، والعلمية، والجيولوجية التراثية، ولاكتشاف المزيد من العناصر التي لم تكتشف بعد.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

١. الأمم المتحدة، (٢٠٢١)، التنوع البيولوجي هو مفتاح بناء مستقبل مستدام للجميع، متاح على الرابط للاطلاع: <https://2h.ae/OvEr>
٢. جزيل، (٢٠٢٥)، دور المحميات الطبيعية في الحفاظ على التنوع الحيوي: دليل شامل، متاح على الرابط للاطلاع: <https://2h.ae/zjNm>
٣. الدبلوماسية الفرنسية، (٢٠٢٤)، الدبلوماسية الفرنسية، متاح على الرابط للاطلاع: <https://2h.ae/UHwQ>
٤. كروفتس، وجوردون، (٢٠٢٢)، إرشادات المحميات الجيولوجية في المناطق المحمية والمحمولة، سويسرا: IUCN، متاح على الرابط للاطلاع: <https://2h.ae/rwUf>
٥. ميرفت، حسين محمد حساني خليل، (٢٠٢٤)، دور المحميات الطبيعية في التخفيف من التغير المناخي بالتطبيق على رأس محمد بالبحر الأحمر، مجلة المعهد العالي للدراسات النوعية، (الأردن: جامعة الأردن، مجلد ٤، العدد ٨)
٦. يوسف، عزة (٢٠٢٣)، ٨ مناطق للتنوع البيولوجي، متاح على الرابط للاطلاع: <https://2h.ae/eWepy>

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1. ABCG. (2022, 6 28). Strategies for Managing Africa's Protected Areas: ABCG at APAC, available at: <https://2h.ae/nmBM>
2. Abraham, C, (2019), Insights into the Serengeti ecosystem, available at: <https://2h.ae/RtPj>
3. Botha, N. J, (2021), Potential and challenges of the Serengeti-Ngorongoro Biosphere Reserve, eco.mont – Journal on Protected Mountain Areas Research and Management, available at: <https://2h.ae/ddXd>
4. Britannica Academic, (2025), Ngorongoro Conservation Area, available at: <https://2h.ae/ryom>.
5. Deks Safaris & Tours Ltd. (2025). Olduvai Gorge Tanzania – All You Need to Know BEFORE You Go (with Photos & Videos), available at: <https://2h.ae/jQnf>
6. Desalegn, H, (2022), Africa's Responsibility to Protect Biodiversity, available at: <https://2h.ae/GSuU>
7. Evarister, S, (2024), How Can Tanzania's Biodiversity Amidst Climate Change Protecting Ecosystems? available at: <https://2h.ae/YiUx>
8. Geoparks, U. G, (2025, 6 19), UNESCO Global Geoparks, UNESCO Global Geoparks, available at: <https://2h.ae/nDXh>
9. IUCN, (2020), 2020 Conservation Outlook Assessment, IUCN.

10. IUCN, (2023), IUCN Africa Protected Areas Congress (APAC) Report, IUCN, available at: <https://2h.ae/NxVY>
11. Kai Song et.al, (2020), Improve the roles of nature reserves in conservation of endangered pheasant in a highly urbanized region, Scientific Reports volume 10.
12. Kassimu, Z, (2024), The Maasai and the true cost of conservation in Ngorongoro, available at: <https://2h.ae/oaGI>
13. Katherine Pulido-Chadid et.al, (2023), How effective are protected areas for reducing threats to biodiversity? A systematic review protocol, Environmental Evidence, Volume 12.
14. Kim Ann Zimmermann, (2013), Olduvai Gorge: Oldest Evidence of Mankind's Evolution, Live Science, available at: <https://2h.ae/njyM>
15. Liu, Y. and Zhao, W, (2023), The role of nature reserves in conservation effectiveness of ecosystem services in China. Journal of Environmental Management, 342.
16. Mirondo, R, (2024), Tanzania, China signs deal for Ngorongoro-Lengai Geopark project, THE CITIZEN, available at: <https://2h.ae/ObXD>
17. NCAA, (2025), Environmental management, The Ngorongoro Conservation Area Authority (NCAA), available at: <https://2h.ae/WWkm>
18. Noel Feans, (2016), The Prehistoric Secrets of Olduvai Gorge, Retrieved from JSTOR Daily, available at: <https://2h.ae/aoLk>.
19. Pangolin Photo Safaris, (2025), Ndotu Conservation Area, Retrieved from Pangolin Photo Safaris, available at: <https://2h.ae/pSEl>.
20. Pulido, K and Elina Virtanen, C. (2023), How effective are protected areas for reducing threats to biodiversity? A systematic review protocol, Environmental Evidence, available at: <https://2h.ae/rwhn>.
21. Ractl, C., & Burgess, N. (2024), Nature Forest Reserves in Tanzania and their importance for conservation, PLOS ONE, available at: <https://2h.ae/LRdL>
22. SINAC, (2025), Importance of Biosphere Reserves. Retrieved from National System of Conservation Areas (SINAC - Sistema Nacional de Áreas de Conservación), available at: <https://2h.ae/ygcV>.
23. Stories, A. G, (2021), Africa's Eden - a land before time, Africa Geographic Stories, available at: <https://2h.ae/baTE>.
24. Sustainable Travel International, (2025), Ngorongoro Conservation Area Sustainable Tourism Strategy, Sustainable Travel International, available at: <https://2h.ae/gWvn>.
25. Tairo, A, (2021), Endangered Black Rhino protection in Tanzania takes new stride, aiding tourism, Travel News Group, available at: <https://2h.ae/ZCPu> .
26. Tanzania Odyssey, (2025), Tanzania Holidays with Tanzania Odyssey, Tanzania Odyssey, available at: <https://2h.ae/XdxQ>
27. UNESCO Global, (2025), UNESCO Global Geoparks, UNESCO Global Geoparks, available at: <https://2h.ae/nDXh>
28. UNESCO, (2023), Biosphere reserves are evolving as pockets of hope. Available at: <https://2h.ae/SNQi>
29. UNESCO, (2025), Ngorongoro Conservation Area, UNESCO, available at: <https://2h.ae/hxYZ>
30. UNESCO, (2025), What are biosphere reserves, UNESCO, available at: <https://2h.ae/FaKQ>

31. United Nation, (2023, November 3), World's diverse biospheres 'making peace with the natural world', available at: <https://2h.ae/dnLE> .
32. WBRA, (2025), The Waterton Biosphere Reserve Association (WBRA), available at: <https://2h.ae/Mhaq>.
33. White and Case, (2023), Preserving Africa's biodiversity: Why global funding is vital, available at: <https://2h.ae/OzLt>
34. Wilson, J. W and Richard B. Primack, (2008), Classification of Protected Areas. Retrieved from The LibreTexts libraries, available at: <https://2h.ae/vMBe>
35. world bank, (2021), Global Wealth Has Grown, But at the Expense of Future Prosperity: World Bank, available at: <https://2h.ae/zpMK>.
36. Yue Liu et al, (2023), The role of nature reserves in conservation effectiveness of ecosystem services in China, Journal of Environmental Management, (China: Beijing Normal University, Volume 342)

Abstract:

Nature reserves play a crucial role in maintaining ecosystem biodiversity, making them an effective tool for mitigating the effects of climate change and promoting environmental sustainability. This study aims to explore the role of the Ngorongoro Crater Reserve, located southeast of the Serengeti National Park in Tanzania, as an integrated ecological model that combines natural and cultural heritage. The reserve spans diverse environments, including craters, forests, grasslands, plains, lakes, and swamps, making it a rich habitat for wildlife, including many endangered species.

The study addresses the importance of the reserve's geographical location in studying climate change, as its diverse ecosystems contribute to understanding the impact of climate on biodiversity. It reviews government efforts to protect the reserve from negative environmental impacts and enhance its ability to adapt to climate change through conservation strategies and sustainable management of natural resources.

The study highlights the economic and social role of the reserve, which provides a natural environment that supports eco-tourism and promotes local development. The reserve is also a scientific destination for research and study. The study also highlights the importance of reserves in providing a natural environment that helps reduce psychological stress through their breathtaking views and fresh air.

The study's results show that the Ngorongoro Reserve is a global model for sustainable reserve management, making it a key reference in preserving the environment and biodiversity for future generations.

Keywords: Nature reserves, Ngorongoro Crater, biodiversity, climate change, ecosystems, sustainable development, eco-tourism, eco-tourism, natural resource management, endangered species