مجلة العلوم الشاملة
المجلد (11) ملحق العدد 41 يونيو 2026
ردمد: 3014-6266

Comprehensive Journal of Science
Volume (11), Issue (41), (JUNE, 2026)
ISSN: 3014-6266

إستراتيجية مقترحة لمكافحة التصحر وإعادة توطين النباتات الأصلية في جزيرة فروة، ليبيا

Proposed Strategy for Combating Desertification and Reintroducing Native Plants on Farwa Island, Libya

[1] أكرم عريبي حلب [2] الصديق حاجي المنصوري [3] إبراهيم عبدالعزيز كرشمان
[13]، المركز الليبي لبحوث البيئة البرية والبحرية زوارة
[2] المعهد العالي للعلوم والتقنيات الطبية زوارة
akramhalap94@gmail.com[1]
sadek.h1961@gmail.com[2]
aibrahim A. kreshman@gmail.com[3]

تاريخ الاستلام:2026/05/30 -تاريخ المراجعة:2026/06/18- تاريخ القبول: 2026/06/30- تاريخ للنشر: 2026 /07/19

الملخص

تتناول هذه الدراسة ظاهرة التصحر في جزيرة فروة بشمال غرب ليبيا، وهي منطقة محمية طبيعية تواجه ضغوطاً بيئية حادة. تعد جزيرة فروة نظاماً بيئياً بحرياً - ساحلياً فريداً في حوض البحر الأبيض المتوسط، إلا أنها تواجه تهديداً وجودياً جراء التصحر وانحسار الغطاء النباتي. تهدف هذه الدراسة إلى تشخيص العوامل البيئية والبشرية المؤدية للتدهور، مع التركيز بشكل أساسي على وضع استراتيجية علمية لزراعة وإعادة توطين النباتات الأصلية (مثل الأثل والسبط والرغل) لضمان استعادة التوازن الحيوي. تعتمد الدراسة على مسح ميداني أجري في مايو 2026 لتحليل خصائص التربة وتحديد الأنواع الأكثر صموداً، وتخلص إلى أن إشراك المجتمع المحلي في عمليات الاستزراع وحملات التشجير وعمل ورش للتوعية بمخاطر التصحر وأن يكون له دور فعال والمحافظة على استدامة المشروع هو الركيزة الأساسية لنجاح حماية هذه المحمية.

الكلمات المفتاحية جزيرة فروة، التصحر، الغطاء النباتي، التنوع الحيوي، إعادة التوطين، النظم البيئية الساحلية، المجتمع المحلي.

Abstract

This study examines desertification on Farwa Island Reserve in northwestern Libya, which is facing serious environmental pressures. Farwa Island is a unique marine and coastal ecosystem in the Mediterranean and is under threat from increasing desertification. The study aims to identify the environmental and human causes of land degradation, with a main focus on creating a scientific plan for planting and restoring native plant species such as Tamarix, Stipagrostis, and Atriplex in order to restore the natural ecological balance. Based on field surveys carried out in May 2026, the study analyzes soil conditions and

determines the plant species most able to survive in the area. The study concludes that involving the local community in planting and restoration efforts is important for the long-term protection of the reserve.

Keywords:- Farwa Island, Desertification, Vegetation Cover, Biodiversity, Reforestation, Coastal Ecosystems, Local Community.

1 المقدمة (Introduction)

تُعد جزيرة فروة أهم المحميات الطبيعية في شمال غرب ليبيا، حيث تمثل نظاماً بيئياً فريداً يجمع بين البيئة البحرية والبرية. وتعتبر جزيرة فروة من اهم المناطق الساحلية المهمة في ليبيا حيث تضم العديد من النباتات الاصلية التي تلعب دور هام في تبيت الكثبان الرملية والحد من زحف الرمال والاتزان البيئي إلا أن الجزيرة تشهد في الآونة الأخيرة تسارعاً في معدلات التصحر، مما أدى إلى تدهور حاد في غطائها النباتي [1] لا يقتصر الغطاء النباتي في الجزيرة على الأشجار فحسب، بل يشكل مجتمع الأعشاب والنباتات الملحية والرملية الركيزة الأساسية لتثبيت التربة وحماية التنوع الحيوي من الاندثار .[3] وقد ادى تراجع النباتات الأصلية في المنطقة الى خلل واضح في النظام البيئي وضعف قدرة الترب على مقاومة التعرية والانجراف الأمر الذي يتطلب وضع استراتيجية فعاله لإعادة تأهيل البيئة الساحلية والمحافظة على البيئة النباتية وتنوعها النباتي المحلى. وتعد اعادة توطين النباتات الاصلية من الاساسيات والقواعد البيئية المستدامة التي تهدف إلى ارجاع الغطاء النباتي كما ان نجاح هذه الجهود يتطلب التعاون من المؤسسات الأكاديمية وجهات البيئية وصناع القرار لوضع خطط مستقيلة قائمة على اسس علمية

مشكلة البحث: تأثرت جزيرة فروة في السنوات الاخيرة من تدهور واضح في الغطاء النباتي نتيجة التصحر ورصف الرمال والتغيرات المناخية، وقد ادى ذلك الى اختلال في التوازن البيئي ما ادى الى تقلص واضح في النباتات الأصلية، ما اثر سلبا على بناء التربة والتنوع الحيوي والنظام البيئي الساحلي على مقاومة تدهور البيتي ورغم الأهمية البيئية للنباتات الأصلية في تثبيت الكثبان الرملية إلا انه هناك نقص حاد في مكان التصحر بالجزيرة، وتتمثل مشكله البحث في تزايد مستمر للتصحر و تراجع عدد البيانات الأصلية في جزية فروة مع غياب استراتيجيه بيئية واضحة لإعادة تأهيل المنطقة واعادة غطائها النباتي الأصلي.

أهداف البحث:

1 تحديد الانواع من البيانات الأصلية وقدرتها على التكيف في الجزيرة بما يسهم في استعادة التوازن البيئي.

2 تقيم. دور النباتات الاصلية في تثبيت التربة والحد من زحف الرمال.

3 وضع تصور لاستراتيجية متكاملة تشمل المراقبة المستمرة ومشاركة الأهالي في برامج مكافحة التصحر.

4 تقديم توصيات علمية يمكن الاستفادة منها في حماية البيئة النباتية الساحلية.

الدراسات السابقة:-

أ:- تناولت الدراسة (1) مقارنة نمو أنواع الأشجار المستعملة في عمليات التشجير ومقاومة التصحر والمنتشرة في منطقة الجبل الأخضر وهدفت الي تقيم قدرة الأنواع النباتية على التكيف مع الظروف البيئي الجافة.

ب:- تناولت الدراسة (2) دراسة حول الاشجار المحلية في تحسين خصائص التربة بالمناطق الصحراوية المتدهورة في الكفرة بليبيا واظهرت النتائج أن النباتات الأصلية تسهم في زيادة المادة العضوية وتحسين خصوبة التربة وتقليل التدهور البيئي مما يدعم فكرة إعادة توطين النباتات المحلية كوسيلة فعالة لاستصلاح البيئات المتدهورة.

ج:- تناولت الدراسة (3) الأهمية الاقتصادية والبيئية لنبات الساليكورنيا على الساحل الليبي، واظهرت النتائج إمكانية استغلال النباتات التي تتحمل الملوحة في استصلاح الأراضي الجافة وتحسين الظروف البيئية بالمناطق المتأثرة بالتصحر.

د:- تناولت الدراسة (4) أهمية إستخدام النباتات المحلية في مشاريع التشجير بالمناطق الجافة وشبه الجافة واكدت أن النباتات الأصلية تساعد في الحفاظ على التوازن البيئي وتحقيق إستدامة الموارد الطبيعية بجوده أفضل من الأنواع الدخيلة كما أشارت بإشراك المجتمع المحلي في خطط مكافحة التصحر.

هـ:- الدراسة (5) كانت حول الأنواع النباتية المحلية في ليبيا حيث بحثت الدراسة دور الاشجار البقولية المحلية في تحسين خصوبة التربة بالمناطق الصحراوية المتدهورة في الكفرة بليبيا وتوصلت إلى أن النباتات المحلية تسهم في زيادة المادة العضوية وتحسين خواص التربة مما يساعد في استعادة الغطاء النباتي وتقليل التصحر.

وبالتالي أظهرت هذه الدارسات السابقة أن مكافحة التصحر تعتمد على استخدام النباتات المحلية المتأقلمة مع الظروف البيئية، كما أكدت الدارسات أن التشجير بالنباتات الأصلية يسهم في تثبيت التربة والحد من زحف الرمال وتحسين خصوبة التربة ، إضافة إلى المحافظة على التنوع الحيوي وتحقيق الاستدامة البيئية.

2. التصنيف النباتي والأعشاب السائدة في الجزيرة

من خلال المعاينة الميدانية (مايو 2026) وتحليل الصور المرفقة تم تصنيف بعض الأعشاب والنباتات السائدة وفقاً لدورها البيئي ومقاومتها للظروف القاسية

أ. الأعشاب الملحية (Halophytes)

وهي الأعشاب التي تنمو في المناطق القريبة من السبخات والبحيرة، وتتميز بقدرتها العالية على التعامل مع الضغط الأسموزي الناتج عن الملوحة العالية : [2].

نبات السويد (Suaeda)

أعشاب عصارية تظهر في الصور ككتل خضراء داكنة بالقرب من الحواف المائية، وتلعب دوراً حيوياً في امتصاص الأملاح الزائدة من التربة.

الرغل الملحى :(Atriplex)

شجيرات عشبية صامدة تعمل كمصدات رياح مصغرة وتحمي التربة من التعرية السطحية [5].

ب الأعشاب الرملية(Psammophytes)

تنتشر هذه الأعشاب في الكثبان الرملية والمناطق المفتوحة، وهي خط الدفاع الأول ضد زحف الرمال.

عشب السبط (Stipagrostis pungens)

يظهر في الصور كأعشاب كثيفة ذات جذور متشعبة، تعمل كشبكة طبيعية تمسك بحبيبات الرمل وتمنعها من الانتقال بفعل الرياح الشمالية الغربية .[3]

عشب البحر الجاف (Posidonia debris)

تظهر بقاياه بوضوح على طول الشاطئ في الصور الميدانية؛ ورغم كونه نباتاً بحرياً، إلا أن تراكم أعشابه الجافة على اليابسة يوفر حماية فيزيائية للشاطئ ويتحلل بمرور الوقت ليزود الأعشاب البرية بالمواد العضوية اللازمة للنمو.[4]

ج. النباتات الشجيرية والأشجار الصامدة

أشجار الأثل : (Tamarix) هي الهيكل الشجري الرئيسي الملاحظ في الصور، حيث توفر الظل وتحمي الأعشاب الصغيرة النامية تحتها من التبخر المباشر .[1]

العجرم (Anabasis) أعشاب قوية تساهم في تكوين "النبكات" الرملية كثبان صغيرة حول النبات)، مما يساعد في تشكيل تضاريس الجزيرة وحمايتها من الانجراف.

3. الإطار الجغرافي ومنطقة الدراسة

تقع جزيرة فروة قبالة سواحل مدينة زوارة وتتميز بتركيبتها الرملية الهشة. إن موقعها الجغرافي يجعلها عرضة للرياح العاتية المحملة بالأملاح، مما يفرض تحديات كبيرة على نمو النباتات غير المتأقلمة. تعتمد الجزيرة في توازنها على النباتات الملحية (Halophytes التي تعمل كمثبتات طبيعية للتربة.

4. تحليل أسباب التصحر في الجزيرة

من خلال المعاينة الميدانية والتحليل المخبري، تم تحديد ثلاثة محاور رئيسية للتدهور.

أ الإجهاد الملحي: ارتفاع نسبة الملوحة في التربة نتيجة تبخر مياه البحر القريبة من السطح.

ب التعرية الريحية: غياب مصدات الرياح الطبيعية أدى إلى زحف الكثبان الرملية وتغطية النباتات الصغيرة.

ج العوامل البشرية: السياحة غير المنظمة التي قضت على الشتلات الحديثة.

5. دور المجتمع المحلي(The Socio-Ecological Role)

لا يمكن فصل الحل العلمي عن المحيط الاجتماعي. إن أهالي المنطقة يمثلون خط الدفاع الأول من خلال

-:1الرقابة البيئية: منع الأنشطة الضارة بالغطاء النباتي.

-:2المشاركة في الغرس حملات التشجير التطوعية التي تعزيز الوعي البيئي.

-:3المعرفة المحلية: استخدام الأنواع النباتية التي أثبتت صمودها تاريخياً في الجزيرة مثل (الأثل والنخيل).

6. النتائج (Results)

تمت جدولة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة جزيرة فروة بناءً على التحاليل المختبرية لعينات مايو 2026 على النحو التالي:

جدول رقم (1) الخصائص الفيزيائية للتربة

رقم العينة	الكثافة الظاهرية Bulk density	الرقم الهيدروجيني pH	التوصيل الكهربائي EC (µS/m)	قوام التربة Soil texture	مكونات الطين والطمي
العينة السطحية	1.1	9.23	2.34	%95	%4
العينة العميقة	1.2	9.61	1.9		

جدول رقم (2) الخصائص الكيميائية للتربة mg/kg

رقم العينة	المادة العضوية OM	الكربون العضوي OC	الصوديوم Na	البوتاسيوم	الفسفور Ph	النيتروجين Ni
العينة السطحية	0	0	4.17	650	1260	%37
العينة العميقة	0	0	2640	497	1120	%40

جدول رقم (3) تقييم كثافة الغطاء النباتي

النوع النباتي	الحالة الراهنة	نسبة الانتشار	التوصية البيئية
أشجار الأثل	متدهور	%2	إعادة استزراع مكثف
نباتات ملحية	جيدة جزئياً	%5	حماية المناطق الرطبة
شتلات جديدة	قليلة جداً	%0.5	توفير حماية من الرياح

7. المناقشة (Discussion)

يكشف التحليل المتقاطع للبيانات الفيزيائية والكيميائية الموضحة في الجدولين (1) و (2) عن مؤشرات بيئية بالغة الأهمية تفسر ظاهرة التصحر وتوجه استراتيجية زراعة النباتات الأصلية:

- **قوام التربة والخصائص الفيزيائية:** تظهر العينة السطحية نسبة طمي تصل إلى 95% مقابل 4% فقط من الطين، مما يمنح التربة قواماً رملياً مفككاً عالي النفاذية وضغيف القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة. وتؤكد الكثافة الظاهرية المنخفضة (1.1 - 1.2) هشاشة البنية السطحية وسهولة تذرية التربة بفعل التعرية الريحية، مما يؤدي إلى طمر الأعشاب الرملية النامية حديثاً.
- **القلوية الحادة :(pH)** تسجل التربة قلوية شديدة جداً ترتفع من 9.23 في السطح لتصل إلى 9.61 في الآفاق العميقة. هذه القلوية المرتفعة تحد كيميائياً من جاهزية العناصر الغذائية الصغرى والكبرى للنباتات غير المتأقلمة، وتؤكد أن الأنواع الشجرية التقليدية لا يمكنها البقاء هنا دون الاعتماد الحصري على نباتات البيئة الأصلية كالأثل.
- **العجز العضوي التام والملوحة:** يشير الانعدام الكامل للمادة العضوية والكربون العضوي (0%) في كلا الأفقين إلى فقر مدقع في الخصوبة الهيكلية للتربة. ترافق هذا الفقر قفزة هائلة في تركيز الصوديوم (Na) في العينة العميقة لتبلغ 2640 mg/kg مقارنة بالسطح (4.17 mg/kg)، وهو دليل قاطع على تأثر الطبقات العميقة بالتملح والتداخل مع مياه البحر الجوفية الضحلة.
- **توجيه استراتيجية إعادة التوطين:** نظراً لارتفاع نسب الفسفور والبوتاسيوم والنيتروجين المسجلة، فإن التحدي في فروة ليس شح المغذيات المعدنية بقدر ما هو **الملوحة الصودية والقلوية وغياب التثبيت الفيزيائي**. بناءً عليه، فإن نجاح غرس عشب **السبط** في السطح يُعد إلزامياً لتثبيت نسبة الطمي الرملي (95%)، بينما تعد زراعة **الأثل وسويد السبخات** الخيار العلمي الأوحد القادر على الصمود فسيولوجياً أمام قلوية التربة المرتفعة وملوحتها العميقة.

8 .الخاتمة والتوصيات

-توصي الدراسة بإنشاء أحزمة خضراء من نباتات البيئة الأصلية، وتفعيل القوانين التي تمنع العبث بالغطاء النباتي، مع ضرورة استمرار البحث العلمي لمراقبة التغيرات المناخية وتأثيرها على الجزيرة.

-التوسع في زراعه النباتات الملحية ومنع إزالة النباتات داخل الجزيرة.

-العمل على تبيت الكثبان الرملية باستخدام النباتات المقاومة للملوحة

-تنفيذ برامج دورية لمتابعة ومراقبة تدهور التربة.

-امكانية إنشاء قاعدة بيانات بيئية لرصد التغيرات النباتية والمناخية.

-اجراء دارسات طويلة الامد حول قدرة النباتات المحلية على تحمل الملوحة والجفاف.

-دعم البحوث العلمية المتعلقة بالأشجار والنباتات الساحلية ومكافحة التصحر.

-اشراك المجتمعات المحلية في برامج التشجير وحماية البيئة.

-نشر الوعي البيئي عند الطلبة وجميع فئات المجتمع حول أهمية النباتات الأصلية ودورها الهام في التوازن البيئي

-استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لمتابعة التصحر والتغير النباتي

9 .المراجع (References)

1.مركز بحوث الأحياء البحرية (2021). التقرير السنوي حول التنوع الحيوي في جزيرة فروة، ليبيا.

2.الهيئة العامة للبيئة (2023). دراسة حول زحف الرمال وتأثيره على السواحل الغربية الليبية.

3.العربي، س. (2024). استراتيجيات مكافحة التصحر في البيئات الجافة وشبه الجافة دار الكتب العلمية.

.4 UNESCO (2022 (Management Plan for Mediterranean Coastal Wetlands: Case of Farwa Lagoon.

.5 FAO (2025 (Reforestation of Saline Soils in Arid Regions: Practical Guidelines.