ISSN 2789-4843

مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية

مجلة علمية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية الليبية فرع المنطقة الوسطى

المجلد الخامس، العدد الأول، يناير 2025

WWW.LFGS.LY

مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية

مجلة علمية محكمة نصف سنوية

تصدر عن الجمعية الجغرافية الليبية – فرع المنطقة الوسطى

المجلد الخامس، العدد الأول، يناير 2025م

رئيس التحرير

أ. د. حسين مسعود أبومدينة

أعضاء هيئة التحرير

أ. د. عبدالسلام أحمد الحاج	الاكاديمية الليبية/ بني وليد - ليبيا
د. عمر امحمد علي عنيبه	جامعة مصراتة - ليبيا
د. سليمان يحيى السبيعي	جامعة سرت - ليبيا
د. محمود أحمد زاقوب	جامعة الجفرة - ليبيا
د. بشير عبدالله بشير	المركز الوطني للأرصاد الجوية - ليبيا
د. علي مصطفى سليم	جامعة مصراتة - ليبيا
د. نوح محمد علي الصبابحة	جامعة اليرموك - الاردن
د. محمد عبدالمعتمد عبدالرسول	جامعة الوادي الجديد - مصر

المراجعة اللغوية

د. فوزية أحمد عبدالحفيظ الواسع

مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية

مجلة علمية محكمة نصف سنوية

تصدر عن الجمعية الجغرافية الليبية – فرع المنطقة الوسطى.

المجلد الخامس، العدد الأول : يناير 2025م

الموقع الإلكتروني للمجلة:

https://journal.su.edu.ly/index.php/jlgs
www.lfgs.ly

البريد الالكتروني:

Email: research@lfgs.ly
Email: jlgs@su.edu.ly

الدعم الفني والالكتروني:
أ . د. جمال سالم النعاس
د. صلاح محمد اجبارة م . سفيان سالم الشعالي

الغلاف من تصميم : أ. د. جمال سالم النعاس/ جامعة عمر المختار

دار الكتب الوطنية بنغازي - ليبيا

رقم الإيداع القانوني 557 / 2021م

ISSN 2789 - 4843

العنوان: الجمعية الجغرافية الليبية / فرع المنطقة الوسطى

مدينة سرت – ليبيا

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمجلة ليبيا للدراسات الجغرافية

جميع البحوث والآراء التي تنشر في المجلة لا تعبر إلا عن وجهة نظر أصحابها ، ولا تعكس بالضرورة رأي هيئة تحرير المجلة.

أعضاء الهيئة الاستشارية للمجلة:

أ .د. منصور محمد الكيخيا	رئيس الجمعية الجغرافية الليبية
أ. د. مفتاح علي دخيل	نائب رئيس الجمعية الجغرافية الليبية
أ. د. أبوالقاسم محمد العزابي	جامعة طرابلس - ليبيا
أ. د. امحمد سيتي	جامعة هواري بومدين للعلوم والتكنولوجيا -الجزائر
أ. د. أنور فتح الله عبدالقادر اسماعيل	الاكاديمية الليبية/ درنة - ليبيا
أ. د. جمال سالم النعاس	جامعة عمر المختار - ليبيا
أ. د. جمعة رجب طنطيش	جامعة طرابلس - ليبيا
أ. د. جميل الحجري	جامعة منوبة - تونس
أ. د. حمزة علي أحمد خوالدة	الجامعة الأردنية - الأردن
أ. د. خالد محمد بن عمور	جامعة عمر المختار - ليبيا
أ. د. رشيدة نافع	جامعة الحسن الثاني - المغرب
أ. د. سميرة محمد العياطي	جامعة طرابلس - ليبيا
أ. د. عبدالحميد صالح بن خيال	جامعة بنغازي - ليبيا
أ. د. عبداللطيف حمود النافع	جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية-السعودية
أ. د. لطفي كمال عبده عزاز	جامعة المنوفية - مصر
أ. د. مازن عبدالرحمن جمعة الهيتي	جامعة الأنبار – العراق
أ. د. مجيد ملوك السامرائي	جامعة تكريت -العراق
أ. د. محمد حميميد محمد	الجامعة الاسمرية الإسلامية - ليبيا
أ. د. محمد مجدي مصطفى تراب	جامعة دمنهور - مصر
أ. د. مصطفى أحمد الفرجاني	جامعة الزاوية - ليبيا
أ. د. مصطفى منصور جهان	الاكاديمية الليبية/ مصراتة - ليبيا
أ. د. مفيدة أبوعجيلة بلق	الاكاديمية الليبية/ طرابلس - ليبيا
أ. د. ناجي عبدالله الزناتي	جامعة طرابلس - ليبيا
أ. د. نسرين علي السلامة	جامعة دمشق - سوريا
أ. د. الهادي البشير المغيربي	جامعة الزاوية - ليبيا
أ. د. الهادي عبدالسلام عليوان	جامعة المرقب - ليبيا

تقييم الأثر البيئي للعاصفة المدارية دانيال على الغطاء النباتي في وادي الناقة غرب مدينة درنة – ليبيا

https://doi.org/10.37375/jlgs.v5i1.3118

أ. أنويجي إمراجع محمد المسوري
محاضر مساعد بقسم النبات/ كلية العلوم/ جامعة درنــة
anwagy.almasawri@uod.edu.ly

د. منصور سالم منصور برطوع
محاضر بقسم النبات/ كلية العلوم/ جامعة درنــة
Bartooh.derna@gmail.com

أ . أميرة سالم علي الخرم
محاضر مساعد بكلية الصيدلة/ جامعة درنة
Amira.alkharm@uod.edu.ly

الملخص:

تهدف الدراسة إلى معرفة حالة الغطاء النباتي في حوض وادي الناقة، ومدى تأثره بالعاصفة المدارية دانيال التي ضربت شرق ليبيا سبتمبر 2023، حيث تم تسيير رحلات علمية، شملت رقعة واسعة من حوض الوادي، وذلك للوقوف على الأضرار التي لحقت بالمنطقة، وقد تم تقدير كمية التربة المفقودة ودراسة حجم الأضرار التي لحقت بالغطاء النباتي ومقارنتها بحالتها قبل الفيضان، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن هناك انجراف كميات ضخمة من التربة تقدر بحوالي: (16مليون طن/24ساعة)، وهذا الانجراف صاحبه إزالة الكثير من النباتات، حيث قُدِّرت مساحة الغطاء النباتي التي جرفت بحوالي : (29 كم^2 أي ما يعادل 31%) من مساحة الغطاء النباتي في حوض الوادي، وذلك حسب تحليل مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) حيث كانت مساحة الغطاء النباتي فيه تقدر بحوالي (91 كم^2) قبل الفيضان، لتصبح بعده مباشرة تقدر بحوالي(63 كم^2)، وأن نبات المرسين والزيتون والعرعار والدفلة كانت من أكثر النباتات تأثراً بالفيضان، كما بينت النتائج أن بعض الأشجار التي جرفها الجريان السطحي يقدر عمرها بأكثر من 500 سنة، الأمر الذي يشير إلى أن المنطقة لم تتعرض لمثل هذه العاصفة لذات الفترة وربما أكثر، وأظهرت النتائج أيضاً أن هناك ظهور لنباتات جديدة سامة مثل نبات الداتورا ونبات الخروع لم تكن موجودة ضمن الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة .

الكلمات المفتاحية: وادي الناقة، غرب درنة، ليبيا، الأثر البيئي، الغطاء النباتي، العاصفة دانيال، مؤشر الغطاء النباتي.

Vol. 5, Issue. 1, January 2025
ISSN 2789 - 4843
Journal of Libya for Geographical Studies
المجلد 5 العدد 1 ، يناير 2025م
مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية

An assessment of the ecological impact of Tropical Storm Daniel on the vegetation in Wadi An-Naqa, west of Derna city، Libya.

Anwaigy A. Mohamed Almasawri
Assistant Lecturer in the Department of Botany
Faculty of Science, University of Derna
anwagy.almasawri@uod.edu.ly

Mansor. s. m. Bartooh
Lecturer in the Department of Botany
Faculty of Science, University of Derna
Bartooh.derna@gmail.com

Amirs Salem Alialkharam
Assistant Lecturer in the Faculty of Pharmacy
University of Derna
Amira.alkharam@uod.edu.ly

Abstract:

This study aimed to assess the condition of the vegetation cover in the Wadi An-Naqa basin following the devastating impact of Tropical Storm Daniel, which struck eastern Libya in September 2023. Extensive field surveys were conducted to evaluate the damage to the region. Soil erosion was estimated at a staggering 16 million tons per day, accompanied by the loss of approximately 29 km² (31%) of vegetation cover, as determined by Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) analysis. Before the storm, the vegetation cover spanned 91 km², shrinking to 63 km² in its aftermath. Notable plant species such as *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Juniperus phoenicea*, and *Nerium oleander* were severely affected. Remarkably, some uprooted trees were estimated to be over 500 years old, indicating an unprecedented event in the region's recent history. Additionally, the study revealed the emergence of toxic plant species, including *Datura* and *Ricinus communis*, which were previously absent from the area's vegetation.

Keywords: Wadi An-Naqa, Western Derna, Libya, Storm Daniel, environmental impact, vegetation cover, soil erosion, NDVI .

مقدمة:

إنَّ مشكلة تدهور الغابات في الجبل الأخضر هي قضية بيئية ملحة تتطلب اهتماماً عاجلاً، فقد شهدت مساحة الغابات والأحراش الطبيعية في المنطقة انخفاضاً حاداً خلال العقود الماضية، حيث تقلصت من 320 ألف هكتارًا إلى 290 ألف هكتارًا، أي ما يعادل فقدان 30 ألف هكتارًا سنوياً، وتعاني المنطقة من تدهور مستمر بسبب مجموعة من العوامل الطبيعية، مثل: الجفاف الذي يجعلها عرضة للإصابة بالحشرات والأمراض التي قد تتسبب في القضاء عليها، وكذلك الحرائق سواءً أكانت طبيعية أو بشرية المنشأ، فهي تلحق أضراراً جسيمةً بالغابات وتلتهم مساحات شاسعة (الدناع وأبوهدرة، 2008، ص3)، أما العوامل البشرية، مثل: القطع الجائر للأشجار بهدف الحصول على الاخشاب واستغلال الأراضي وكذلك الرعي الجائر الذي يؤدي إلى تدهور التربة وتعرية السطح، وكذلك التلوث وسوء الإدارة كغياب الخطط المستدامة، مثل: هذه العوامل تجتمع لتؤدي إلى خسارة كبيرة في الغطاء النباتي (العيفور، 2007، ص6) .

وتتميز منطقة الجبل الأخضر بمناخ متوسطي معتدل، يتسم بشتاء دافئ ورطب وصيف حار وجاف، يبلغ معدل درجة الحرارة السنوية حول 16 درجة مئوية، مع أدنى درجات حرارة في شهر يناير وأعلى درجات حرارة في شهر أغسطس، ويصل المتوسط السنوي للأمطار 500 مم، حيث يبدأ تساقط الأمطار من شهر أكتوبر إلى شهر إبريل، وأقصي هطول مطري يكون في ديسمبر ويناير، وتتعرض المنطقة بشكل متكرر لفترات جفاف طويلة ، ويكون أعلى هطول في وسط المنحدر الشمالي حول شحات حيث يصل معدله السنوي حولي 550 مم، وتتساقط الثلوج في الأجزاء المرتفعة للمنطقة في بعض الأحيان (الخجخاج،2023،ص23)، وتشير الدراسات إلى أن تربة منطقة الجبل الأخضر هي تربة ضحلة ذات خصائص محددة نتيجة لتكوينها من الصخور الجيرية وكذلك المناخ والغطاء النباتي في المنطقة (ابوهدرة،حركات.2015،ص8)، أهم هذه الخصائص هي ارتفاع نسبة الحصى، ووجود كميات كبيرة من كربونات الكالسيوم، وانخفاض سعة التبادل الكاتيوني، وسهولة تعرضها للتعرية، هذه الخصائص تؤثر بشكل كبير على الاستخدامات الزراعية لهذه التربة وتتطلب إدارة مناسبة للحفاظ عليها، (الهيئة العامة للمياه،2006، ص25)، وتتجمع المياه السطحية في العديد من الأودية التي تجري مياهها موسمياً، والتي

تنعكس التكوينات الجيرية المتجانسة المكونة للجبل الاخضر على الشكل العام لشبكة تصريفها المائي (أكساد.1984، ص 63)، وتنحدر مجموعة كبيرة من هذه الأودية نحو الشمال، مثل: وادي الكوف، وادي المهبول ، ووادي الأثرون، ووادي الأنجيل، وادي الناقة، ووادي بومسافر ووادي درنه، كما تنحدر مجموعة أخرى من الأودية في اتجاه جنوب خط تقسيم المياه الرئيس بالمنطقة، ومن أمثلتها: وادي سمالوس، ووادس تاناملو ووادي الرمله ومعظمها ينتهي عند مستوى القاعدة المحلي بالمنطقة الذي تمثله منطقة البلط (حمد، مفتاح 2005، ص36)، ويقدر حجم الجريان السطحي الكلي لمنطقة الجبل الأخضر بحدود 70مليون متر مكعبًا لمنطقة شمال الجبل الأخضر و40 مليون متر مكعبًا لجنوبه (الهرام، 1995، ص11).

مشكلة الدراسة:

يعاني حوض وادي الناقة بصفةٍ عامة، من قلة في الدراسات العلمية الشاملة، خاصةً تلك التي تتناول التنوع البيولوجي والآثار البيئية للكوارث الطبيعية، وهذا النقص يؤدي إلى فجوة معرفية كبيرة حول وضع النظم البيئية في المنطقة قبل وبعد العاصفة دانيال، مما يحد من القدرة على تقييم الأضرار بشكل دقيق بهدف وضع خطط فعالة للإدارة وسبل التعافي المستدام.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على أهم التأثيرات البيئية للعاصفة المدارية دانيال بوادي الناقة خصوصاً الغطاء النباتي، ومقارنتها مع صور جوية سابقة.

أهمية الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تقييم الأضرار التي لحقت بالغطاء النباتي في منطقة الدراسة نتيجة للعاصفة دانيال، من خلال تحديد الأنواع المتضررة وتقييم قدرتها على التعافي، يمكن لهذه الدراسة أن تسهم في فهم أفضل لمرونة النظم البيئية، وتطوير خطط إدارة مستدامة للموارد الطبيعية في مواجهة الظروف المناخية المتطرفة.

فرضيات الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على الفرضيات الآتية:

1 . هناك تأثير واضح في انخفاض وتنوع الأنواع النباتية، وكذلك في توزيعها الجغرافي داخل بمنطقة الدراسة نتيجة تعرضها للعاصفة المدارية دانيال، خصوصاً في مجري الوادي.

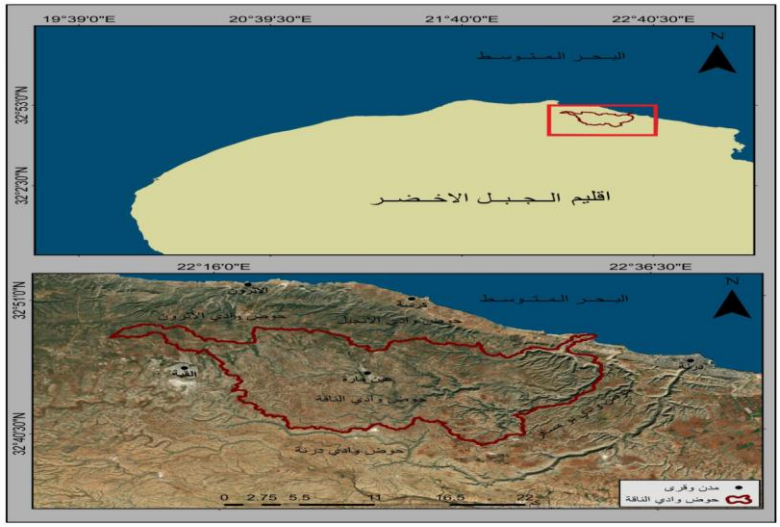
2 . قد ينتج عن الأضرار سابقة الذكر ظهور نباتات غازية لم تكن موجودة في منطقة الدراسة، الأمر الذي يعد اختلالاً في التوازن البيئي.

3 . تعرضت منطقة الدراسة إلى انجراف كميات ضخمة من التربة نتيجة شدة الأمطار.

منطقة الدراسة:

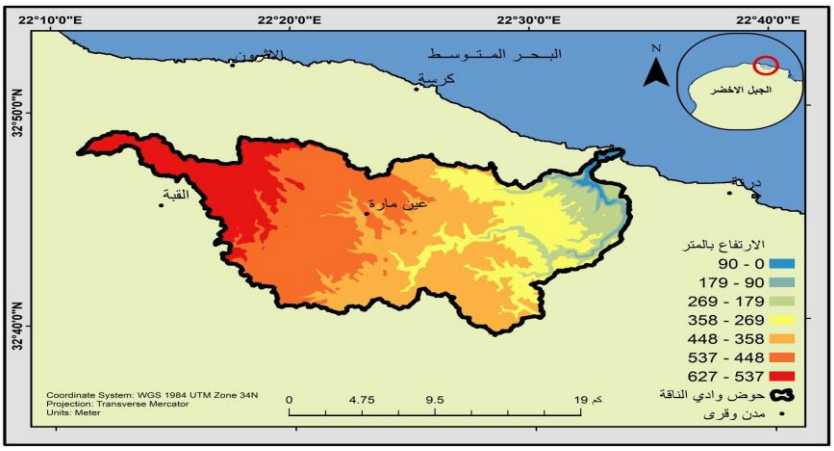
يقع وادي الناقة غرب مدينة درنة، يحده من الشمال البحر الأبيض المتوسط، ومن الجنوب سلسلة جبال الجبل الأخضر، ومن الشرق حوض وادي بومسافر، ومن الغرب حوض وادي الإنجيل، ويرتفع في أقصى نقطة جنوبية للحوض عند التقاء خطي عرض (32° 30′ 39″ شمالاً) وخط طول (22° 33′ 30″ شرقاً)، وأقصى نقطة شمالية عند التقاء خطي عرض (32° 48′ 11″ شمالاً) وخط طول (22° 11′ 33″ شرقاً)، أما أقصى نقطة شرقية فتقع عند التقاء خطي عرض (32° 36′ 47″ شمالاً) وخط طول (22° 32′ 83″ شرقاً)، وأقصى نقطة غربية فتقع عند التقاء خطي عرض (32° 35′ 47″ شمالاً) وخط طول (22° 13′ 39″ شرقاً). وتبلغ مساحة الحوض حوالي (315 كم^2) (الشكل، 1).

شكل (1) موقع منطقة الدراسة.



المصدر: (الحجحاج، 2023، ص5).

شكل (2) فئات الارتفاعات في حوض وادي الناقة.



المصدر: (الخجحاج، 2023، ص53).

الدراسة الحقلية:

استندت الدراسة الحالية إلى مجموعة متنوعة من الأدوات والمعدات الميدانية والتحليلية لجمع وتحليل البيانات، وقد تم اختيار هذه الأدوات بعناية لتلبية متطلبات الدراسة الميدانية المكثفة، والتي تهدف إلى تقييم حالة الغطاء النباتي قبل الفيضان وبعده في منطقة الدراسة، وقد تم تقسيم منطقة الدراسة إلى ثلاثة مواقع رئيسة، مع التركيز بشكل خاص على المنطقة المحاذية لمجرى الوادي والتي سبق دراستها في رحلة علمية سابقة.

أولاً: الأدوات الميدانية:

- **شريط متري** :استُخدم شريط متري بطول 100 مترًا لقياس المسافات بدقة خلال عمليات المسح الميداني، وتحديد حدود المربعات العشوائية التي تم اختيارها لدراسة الغطاء النباتي.
- **نماذج تسجيل البيانات** :صُمِّمت نماذج تسجيل بيانات مخصصة لتوثيق الملاحظات الميدانية بشكل منهجي، بما في ذلك نوع النبات، ووفرته، وخصائصه المورفولوجية، وحالة الصحة.
- **كاميرا رقمية** :**GoPro 12** استُخدمت الكاميرة لالتقاط صور عالية الدقة للمواقع المدروسة وللنباتات، مما سمح بتحليل دقيق للهيكل النباتي والتغيرات الموسمية.

- **جهاز تحديد المواقع الجغرافية :GPS64** تم استخدام جهاز GPS لتحديد إحداثيات دقيقة لكل موقع عينة، مما يسهل إعادة زيارة هذه المواقع في المستقبل وتكامل البيانات الجغرافية مع نظم المعلومات الجغرافية.
- **أكياس بلاستيكية** :أُستخدمت أكياس بلاستيكية بأحجام مختلفة لجمع عينات نباتية؛ من أجل تحديد الأنواع وتصنيفها في المختبر.
- **مكبس حقلي صغير** :استُخدم المكبس لضغط العينات النباتية المجمعة وحفظها في حالة جيدة للنقل والتخزين.

ثانياً: أدوات التحليل:

- **مؤشر تحليل الغطاء النباتي (NDVI)** تم أُستخدام مؤشر NDVI المستخرج من صور الأقمار الصناعية Landsat-8 لتقدير الكتلة الحيوية الخضراء وتحديد المناطق التي شهدت تغييرات كبيرة في الغطاء النباتي نتيجة للفيضان، وذلك من خلال حساب الفرق في قيم NDVI قبل الحدث وبعده.
- **مؤشر (H') Shannon – Weaver Diversity Index**

الجدول الزمني للدراسة:

تم تنفيذ الدراسة الميدانية خلال الفترة الممتدة من فبراير إلى مايو 2024، والتي تتوافق مع فصل الربيع وبداية فصل الصيف وقد تم اختيار هذه الفترة الزمنية؛ لأنها تمثل فترة النمو النشط لمعظم النباتات الحولية بالمنطقة مما يسمح بتقييم تأثيرات الفيضان على دروة حياة هذه النباتات، حيث تم تقسيم منطقة الدراسة إلى ثلاث مناطق رئيسة، وبعدد مربع لكل موقع تمت زيارته وكان الموقع الأول هو المنطقة المحاذية لمجري الوادي والتي سبق زيارتها رحلة علمية خلال العام 2021م، وتم دراسة إحدى مواقع القريبة من المنطقة الاولى للدراسة، حيث أُجريت الدراسة خلال فصل الربيع وحتى بداية فصل الصيف بين شهري فبراير وشهر مايو من عام 2024م؛ وذلك لأنَّ معظم النباتات الحولية تنمو وتزدهر خلال هذه الفترة من السنة، ليسهل التعرف وتصنيف الفصائل والأنواع النباتية عن طريق الازهار، وتم استخدام قياس كلٍ من الكثافة والتردد والوفرة وقياس دليل التنوع الحيوي بمنطقة الدراسة كدراسة التغطية والتنوع بواسط دليل Shannon - Weaver Diversity Index (H') (Shannon and weaver,1949)، وتحليل النتائج بواسطة المعادلة :

$$H' = -\sum_{i=1}^{s}(fsi \times log^2 fsi)$$

$$H' = -\sum_{i=1}^{s}\frac{ni}{N} log^2 \frac{ni}{N}$$

حيث أنَّ: fsi = تردد التنوع في العينة ni = عدد أفراد النوع المعين في العينة

N = العدد الكلي للنقاط.

أمَّا دليل التكافؤ/التوازن Evenness Index وهو حاصل قسمة دليل التنوع (H') على مؤشر التنوع الأقصى (Hmax) يتم حساب دليل التكافؤ العددي من المعادلة التي وضعها (Pielou, 1977, p117).

$$E = \frac{H'}{Hmax}$$

Hmax = $log^2 S$ دليل التنوع الأقصى H' = دليل التنوع

S = عدد الأفراد الكلي E = دليل التكافؤ

النتائج والمناقشة:

من خلال الدراسة الحقلية لمنطقة الدراسة والتي بلغت حوالي سبع زيارات خلال الفترة فبراير – مايو 2024م، جمعت من خلالها 136 عينة نباتية من مناطق الدراسة، تضمنت 120 نوعاً، منها 117 نباتات مغطاة البذور، تمثلها 49 فصيلةً، مقسمة إلى 16 نوعاً من نباتات ذات الفلقة Monocotyledonous و14جنساً، تنتمي إلى 4 فصائل، بالإضافة إلى 104 نوع من نباتات ذو الفلقتين Dicotyledonous، و117 جنساً، ضمن 45 فصيلةً. (جدول، 1).

جدول (1) المجموعات النباتية بمنطقة الدراسة.

المجموعات النباتية	الفصيلة	الجنس	النوع
ذوات الفلقة الواحدة	4	14	16
ذوات الفلقتين	45	117	104
المجموع	**49**	**131**	**120**

المصدر: من عمل البحاث.

فقد كانت أكبر الفصائل النباتية هي الفصيلة المركبة التي احتوت على 10 أنواع، تليها الفصيلة الشفوية 8 أنواع والفصيلة البقولية 6 أنواع، مما لا شك فيه أن المناخ والتضاريس هما العاملان الأبرز اللذان يشكلان توزيع الغطاء النباتي في أي منطقة، حيث تبين أن الأمطار والعواصف العنيفة لها القدرة على تشكيل وتدمير البيئات النباتية، حيث كان بالقرب من مجري الوادي مكان خاص بمحمية وادي الناقة تم تدمير جزء كبير منه والذي كان يقصده طلبه الجامعات والدراسات العليا وأصبح الآن عباره عن حصي وبقايا شجيرات (الشلوي، 2023، ص14).

المنطقة الأولى: (القريبة من ضفة مجري الوادي):

تمثل هذه المنطقة بداية من الجهة الشرقية، حيث يصل ارتفاعها عن مستوى سطح البحر 176م، تم حصر 35 نوع نباتي وتمتاز المنطقة بتنوع الغطاء النباتي ومن أبرزها نباتات السدر *Ziziphus lotus (L.) Lam*، القندول *Calicotome villosa*، الشيح *Artemisia herba - alba Asso*، الرمث *Hammada scoparia*، الخبيز *Malva parviflora Linn Demonstr*، الأرقى، *Helianthemum stipulatum*، الحلاب *Ucria. Periploca angustifolia* ، الشبرق *Sarcopoterium spinosum*، لوحظ ارتفاع مستوى المياه إلى ما يقارب 26م في بعض المواقع، الأمر الذي نتج عنه بروز الصخور الأم نتيجة لحدوث غسيل كامل للتربة، وإزالة الغطاء النباتي من مجرى السيل (الصورة،1).

الصورة (1) توضح آثار الفضيان في المنطقة الأولى.

المنطقة الثانية:

(تبعد تقريبا 142م من ضفة مجرى الوادي) ويصل ارتفاعها عن مستوى سطح البحر 273 متراً، تمتاز هذه المنطقة بتنوع الغطاء النباتي ومن أبرزها النباتات العرعار الفنيقي *Juniperus phoenicea* L، القندول *Calicotome villosa*، الشيح *Artemisia herba -alba*، الركف أو بخور مريم *Cyclamen rohlfsianum*، القزاح *Deverra tortuosa* (Desf.) DC، جمة الفتاة Globularia *arabica* Jaub. &، الزريقة *Lonicera etrusca Santi* Sp. ، الجردة *Teucrium brevifolium*، المرسين Myrtus *communis L*، (الصورة 2) (Al-Maqsabi, & Makhlouf,2020).

الصورة (2) توضح المنطقة الثانية.

المنطقة الثالثة:

هي أعلى نقطة في منطقة الدراسة 470م، أغلب نباتات هذه المنطقة الزيتون البري *Olea europaea* L.، البطوم *Pistacia lentiscus* L.، وشوك أبل *Cynara cardunculus* L.، بالإضافة إلى الأكليل *Rosmarinus officinalis* L، الشبرق *Sarcopterium spinosum* L.، البربش الأبيض *Cistus salvifolius* L.، الرويبا *Marrubium vulgare* L.، والجعدة *Teucrium apollinis* L. وبعض الأعشاب، مثل: طعم الأرنب *Phagnalon rupester* (L.) DC، كما بينت النتائج باستخدام طريقة المربعات أن كثافة الأنواع بلغت نسبتها 21% من منطقة

الدراسة، وجود 120 نوعًا نباتياً كانت معظمها من الأعشاب، مع وجود بعض الأخرى، مثل: اللسلس *Ammosperma loliaceum*، الشبرق *Sarcopterium spinosum* (L.) Spach، المرير ، الذباح *Scorzonera undulata* Vahl، الركف أو بخور مريم *Cyclamen rohlfsianum*، كزبرة البئر القريبة من العيون المائية *Adiantum capillus-veneris*، والقرة أو جرجير *Nasturtium officinalis*، الشبرق *Sarcopterium spinosum*، الشيح *Artemisia herba-alba Asso*، الزعتر *Thymus capitatus* Hoffm. &Link ، نبات البطوم العدسي *Pistacia lentiscus* L، ونبات الزيتون البري *Olea europaea*، نبات القطف *Atriplex halimus* L، نبات الخروب *Ceratonia siliqua* Desf، العفينة *Chenopodium murale* L، شوك البل *Cynara cardunculus* L، الزهيرة *Phlomis floccosa*، الاكليل *Rosmarinus officinalis*، الزريقة *Giobularia alypum*، الرينش *Arum cyrenaicum*، وتعد هذه من أعلى القيم المرصودة ابن القيم، تعتبر هذه الأنواع من النباتات السائدة بالمنطقة خصوصاً بالضفاف القريبة من مجرى الوادي وهذا يتماشى مع نتائج دراسة الخجخاج (2023) بأن السيادة تتناسب طردياً مع الوفرة، أما بخصوص الانواع ذات القيم المرتفعة في تلك المؤشرات فذلك يعزى لكون تلك الأنواع غير مرغوبة رعوياً وقدرتها العالية على التأقلم مع المناخ الجاف، والقدرة على إنتاج كميات كبيرة من البذور وأجزاء التكاثر، وبقياس مؤشرات التنوع التي تعتمد على الوفرة النسبية للأنواع باستخدام مؤشر Shannon حيث يفترض أن الأفراد تختبر بشكل عشوائي داخل الجماعة، وذلك بافتراض أن الأنواع ممثلة في العينة، والذي يستخدم خصيصاً لدراسة الأنواع النادرة وأهميتها في المجتمع، فإن النتائج المتحصل عليها كانت بين H'= 3-4 ، وهذا يعني أن المنطقة غنية بالأنواع النباتية.

الصورة (3) توضح المنطقة الثالثة.

الصورة (4) نبات الركف منتشر بالموقع.

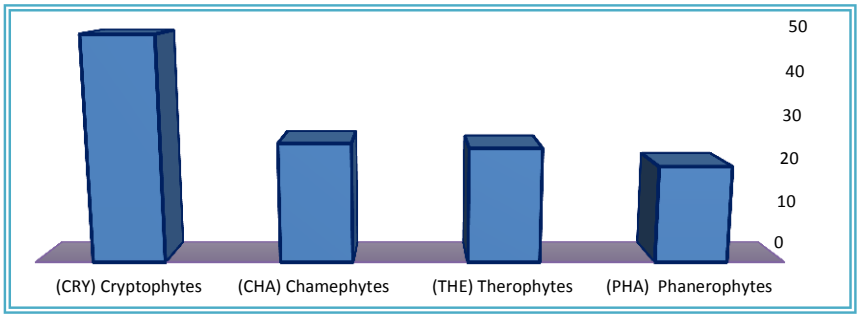
جدول (2) عدد الأنواع في كل منطقة ونسبتها المئوية من المجموع الكلي.

ر.م	اسم المنطقة	عدد الأنواع	النسبة من العدد الكلي
1	المنطقة الأولى (بداية الوادي)	73	47 %
2	المنطقة الثانية	46	29 %
3	المنطقة الثالثة	28	18 %

المصدر: من عمل البحاث.

وبناءً على أشكال النمو (صورة الحياة) في تصنيف جميع الأنواع ووفق تصنيف العالم روانكير، بينت أن نسب النباتات الحولية Therophytes (TH) بنسبة 21%، وكانت نسبة النباتات القصيرة المعمرة Chamephytes (CH) بنسبة 22%، بينما كانت النسبة الأكبر من نصيب النباتات الأرضية Cryptophytes (CR) بنسبة 41%، أما أقلها كانت النباتات الطويلة المعمرة Phanerophytes (PH) بنسبة 18%، واعتمادًا على ما سبق فقد تم التعبير عنها فيما يعرف بالطيف الاحيائي لمنطقة الدراسة (شكل 2).

الشكل (2) نمط الحياة داخل بمنطقة الدراسة



كما أظهرت **نتائج الدراسة** وجود عدد قليل من أشجار وشجيرات معراة البذور ذات أوراق إبرية ومخاريط عطرية، مثل: العرعار والعلندة، كما تُعد منطقة الدراسة موطناً لأنواع نباتية متوطنة التي تتوطن منطقة الجبل الأخضر، أي أنها لا تُوجد في أي مكان آخر بالعالم، وتشمل هذه الأنواع النادرة: الرينش *Arum cyrenaicum* L. والشماري *Arbutus pavarii* L.، وأشهرها نبات الركف *Cyclamen rohlfsianum* L. (Qaiser, & El-Gadi,1984,26ص)، كما تم جمع بعض النباتات المائية وصل عدد إلى 3 أنواع نباتية نظرًا لوفرة المياه العذبة وانتشارها خصوصاً قرب منابع العيون الموجودة في مجرى الوادي، التي تشكلت بفعل الجريان السطحي، ومن هذه النباتات القرة وكزبرة البئر (معدنوس البئر) وسلق الماء، كما تم لوحظ وجود بعض النباتات المتسلقة التي تنمو على أنواع نباتية أخرى نظراً لضعف سيقانها أو لطبيعة نموها والتي في الغالب تنمو تحت الأشجار، ومن هذه النباتات المتسلقة نبات جمة الفتاة والعلندة ونباتات من الفصيلة الشقيقية *Clematis cirrhosa* L.، بالإضافة إلى بعض النباتات المتطفلة، مثل: نبات الهالوك الذي يتطفل على بعض الأنواع النباتية التي تتبع الفصيلة الرمرامية.

كما لوحظ خلال هذه الدراسة كثرة الصخور والكهوف في الوادي، مما أدى إلى نمو أنواع نباتية خاصة تتكيف مع هذه البيئات، هذه النباتات تسمى نباتات الشقوق الصخرية Chasmophytes، وتشمل أنواعًا، مثل: الركف وسرة عشتروت والقبار، كما بينت الدراسة بوجود 22 نوعاً من النباتات السامة، منها الدرياس، والخروع، والداتورا، واللبينة، وعكوز موسي، بوقرعون، والدفلة، والرتيمة. هذه النباتات تشكل خطرًا كبيرًا على الإنسان والحيوان، خاصة الدرياس الذي يسبب أضرارًا بالغة للمواشي التي ترعاه.

ومن خلال هذه الدراسة تم تسجيل عدد 51 نوعاً من النباتات الطبية التي تستخدم من قبل السكان المحليين في الطب الشعبي والتداوي بالأعشاب، مثل: نبات الروبيا والزعتر والشيح والمرسين والقرة والعلندة وعشبة الأرنب والإكليل والبطوم والبربش، كما توجد بعض النباتات ذات الأهمية الاقتصادية، مثل: الشماري والسدر والزعتر والنميلة والزهيرة والإكليل والزريقة التي تعد مرعى جيدًا للنحل، كذلك نباتات تؤكل ثمارها، مثل: الشماري والمرسين والغرنبوش وكريشة الجدي والخروب أو تؤكل أوراقها، مثل: العسلوز والفرة.

التأثيرات البيئية للعاصفة دانيال:

قد كان للعاصفة دانيال أثراً كبيراً على منطقة الدراسة فقد تبين ومن خلال الزيارات الميدانية المتكررة ، حيث أظهرت النتائج تغير في مسار مجرى الوادي، بسبب انجراف كميات كبيرة جداً من التربة والصخور والغطاء النباتي نتيجة قوة الجريان السطحي الذي قدر بحوالي (51.43 مليون متر مكعبًا/يوم) حسب دراسة (الخجاج، 2023، ص142) وهذه الكمية الضخمة جرفت معها حوالي (16 مليون طنًا) من التربة نتيجة شدة الأمطار، ونتيجة لنقص الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة والذي يقدر بحوالي (29 % من مساحة الحوض)، وكذلك نتيجةً لحالة الجفاف السائدة خلال أشهر الصيف، وحدوث العاصفة المطرية القوية بعد فترة جفاف وصل إلى ستة اشهر، الأمر الذي ساعد على انجراف التربة بشكل أسرع، وهذا يتفق ما ورد في فرضية الدراسة الثالثة التي تنص على :(فقدان كميات كبيرة من التربة نتيجة الجريان السطحي للمياه، الأمر الذي ينعكس سلباً على الغطاء النباتي وتنوعه وتوزيعه).

الصورة (5) 1– أحد مواقع الدراسة قبل حدوث الإعصار لاحظ المجتمعات النباتية 2021م.
2– بعد الإعصار اختفاء شامل للمجتمعات في مجري الوادي 2023م.

في هذه الدراسة تم قياس مساحة الجرف لبعض الضفاف فوصلت إلى حوالي: (28 كم^2) كما موضح بالجدول (3)، كان لأشجار الزيتون والبلوط وأشجار عملاقة من السرو والعرعار الفنيقي وشيجرات الدفلة النصيب الأكبر من الضرر لوقوعها في قاع الوادي، وبينت الدراسة بعد إجراء قياس لبعض جذوع الأشجار التي وجدت على ضفاف البحر قادمة من مجرى الوادي بأن عمرها يتجاوز الـ 500 سنة، وهذا يقودنا إلى أن المنطقة بشكل عام لم تتعرض لمثل هذه الكمية من الأمطار خلال فترة حياة هذه الأشجار، مع العلم أن مجرى وادي الناقة لا توجد به سدود، مثل: وادي درنة (ابتسام، 2023).

الصورة (6) صورة لاحد مواقع الدراسة 2020م

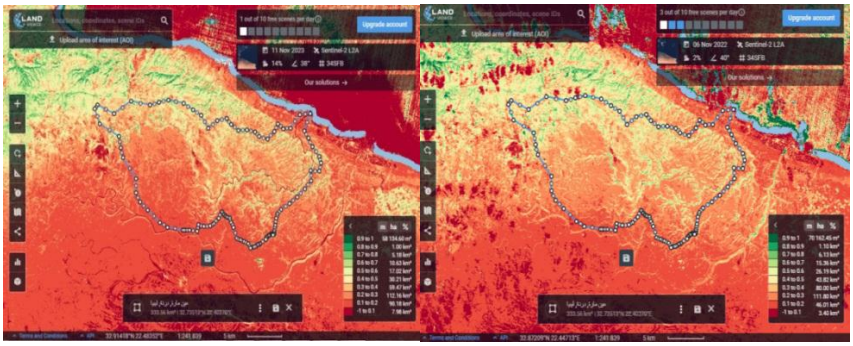
تبين التنوع الحيوي في إحدى العيون المعروفة بأم صنب.

جدول (3) مساحة الفقد في الغطاء النباتي قبل الفيضان وبعده في منطقة الدراسة.

المساحة الاجمالية للحوض	مساحة الغطاء النباتي في الحوض قبل الفيضان 2022/11	مساحة الغطاء النباتي في الحوض بعد الفيضان 2023/ 11	مساحة الفقد في الغطاء النباتي	نسبة الفقد في الغطاء النباتي %
315 كم^2	91 كم^2	63 كم^2	28 كم^2	% 31

المصدر: من إعداد الباحثين بناءً على تحليل مؤشر NDVI

صورة (7) مرئيات تظهر مساحة الغطاء النباتي قبل الفيضان وبعده.



كما بينت الدراسة اتساع مجرى الوادي بين (28 إلى 134م) نتيجة جرف التربة الصخور التي كانت تقع في ضفتي الوادي، كما ارتفع منسوب المياه في بعض المواطن بحوالي: (64 م) في الأماكن الضيقة كما موضح بالصورة (8)، أما المواقع المتسعة أو التي توسعت بفعل السيل فقد بلغ عرضها حوالي (25 م).

كما تم جرف بذور نباتات كانت بعيدةً عن مجرى الوادي ولم تكن ضمن غطاءه النباتي، واستوطنت الوادي، مثل: (أشجار الخروع ونبات الداتورا) التي لم تشاهد داخل حوض الوادي وفق شهادة السكان المحليين ووفق تقارير منظمة الحياة لحماية الكائنات البرية والبحرية، وهذا يتفق مع فرضية الدراسة الثالثة التي تنص على: (ستتأثر منطقة الدراسة بنباتات غازية قد يكون لها آثار إيجابية أو سلبية على المنطقة).

الصورة (8) توضح ظهور جذور أشجار الزيتون بأحدى المواقع

الصورة (9) نبات الشماري نامية في الحوض.

جدول (4) قائمة بالأنواع النباتية التي تم جمعها من منطقة الدراسة
خلال الفترة فبراير – مايو 2024م.

الاسم العلمي	الاسم المحلي	الفصيلة	نمط الحياة
Adiantum capillus-veneris L.	معدنوس الساقية	Adiantaceae	CR
Amaranthus retroflexus L.	عرف الديك	Amaranthaceae	TH
Conium maculatum L.	الشوكران	Apiaceae	CH
Pistacia lentiscus L.	بطوم	Anacardiaceae	PH
Deverra tortuosa (Desf.) DC	قزاح	Apiaceae	CH
Foeniculum vulgare Mill. subsp. Piperitum	كمون	Apiaceae	CR
Smyrnium olusatrum L.	حلتيت	Apiaceae	TH
Thapsia garganica L.	درياس	Apiaceae	CR
Nerium oleander L.	الدفلة	Apocynaceae	PH
Arisarum vulgare Targ.	الرينش – وذن سلوقي	Araceae	CR
Arum cyrenaicum Hruby.	رينش	Araceae	CR
Hedera helix L	حبل المسكين	Araliaceae	CR
Asparagus albus L.	جعفراز	Asparagaceae	CR
Asparagus stipularis Forssk.	جعفراز	Asparagaceae	CR
Asphodelus aestivus Brot.	عنصل	Asphodelaceae	CR
Artemisia herba - alba Asso.	الشيح	Asteraceae	CH
Cynara cardunculus L.	قعمول شوك	Asteraceae	CR
Echinops galalensis Schweinf.	اشناب القطوس – لبد	Asteraceae	TH
Helichrysum stoechas (L.) Moench.	عشبة الأرنب	Asteraceae	TH

TH	Asteraceae	شوك النصاري	*Notobasis syriaca* (L.) Cass.
TH	Asteraceae	طعم الأرنب	*Phagnalon rupestre* (L.) DC.
TH	Asteraceae	كراع الدجاجة	*Senecio gallicus* Chias.
TH	Asteraceae	ارقيطة	*Silybum marianum* (L.) Gaertn.
TH	Astreraceae	الزياد البرقاوي	*Pallenis cyrenaica* Alavi.
TH	Astreraceae	البيروف الشوكي	*Onopordum spinae* L.
CH	Brassicaceae	الشقارة	*Matthiola longipetala* (Vent.) DC
TH	Boraginaceae	لسان الثور	*Borago officinalis* L.
TH	Boraginaceae	لسان الكلب	*Cynoglossum cheirifolium* L.
TH	Boraginaceae	حنة العقرب	*Echium angustifolium* Mill.
TH	Boraginaceae	مرواد – نفس حنة العقرب زهرة زرقاء	*Echium sabulicola* Pome.
TH	Brassicaceae	العسلوز	*Diplotaxis harra* (Forsk.) Boiss.
TH	Brassicaceae	جرجير بري	*Eruca sativa* Mill.
CH	Brassicaceae	ازهينة –العويذران المفصص	F.) Kuntze. *Limonium lobatum* (L.
PH	Capparaceae	قبار	*Capparis spinosa* L.
PH	Caprifoliaceae	جمه فتاه	*Lonicera etrusca* Santi.
TH	Chenopodiaceae	عفينة	*Chenopodium ambrosioides* L.
CH	Cistaceae	بربش	*Cistus parviflorus* Lam.
CH	Cistaceae	بربش ابيض	*Cistus salvifolius* L.
TH	Convolvulaceae	عليق	*Convolvulus arvensis* L.
CR	Crassulaceae	وذن النعجة	*Umbilicus horizontalis* (Guss.) DC.
PH	Cupressaceae	الشعرة	*Juniperus phoenicea* L.
PH	Ephederaceae	علندة	*Ephedra alata* Decne.
PH	Ericaceae.	الشماري	*Arbutus pavarii* Pamp.
CH	uphorbiaceae	تاغما حلبلب	*Euphorbia characias* L.
TH	uphorbiaceae	لبينة	*Euphorbia helioscopia* L.
TH	uphorbiaceae	مريقة – الحليوب	*Mercurialis annua* L.
PH	uphorbiaceae	خروع	*Ricinus communis* L.
TH	Fabaceae	غرنبوش	*Bituminaria bituminosa* (L.) Stirt.
PH	Fabaceae	قندول	*Calicotome villosa* (Poir.) Link.
PH	Fabaceae	خروب	*Ceratonia siliqua* L.
TH	Fabaceae	قرط	*Melilotus albus* Medik.
CH	Fabaceae	شديدة	*Ononis natrix* L.
PH	Fabaceae	رتيمة	*Spartium junceum* L.
PH	Fagaceae	بلوط	*Quercus coccifera* L.
TH	Geraniaceae	خلالة الغول – مرغد	*Erodium moschatum* L'He'r. in Aiton.

TH	Geraniaceae	عشبة المرود او ابرة الحصان	*Geranium rotundifolium* L.
CR	Hyacinthaceae	بصل فرعون	*Urginea maritima* (L.) Baker.
CR	Juncaceae	الديس	*Juncus acutus* L.
CH	Lamiaceae	ميلة	*Ballota pseudodictamnus* (L.) Benth
CH	Lamiaceae	كالامنثا	*Calamintha incana* (Sm.) Heldr.
CH	Lamiaceae	روبيا	*Marrubium vulgare* L.
TH	Lamiaceae	ميكروميا	*Micromeria nervosa* (Desf.)Benth.
CH	Lamiaceae	نبيتا	*Nepeta scordotis* L.
CH	Lamiaceae	اكليل	*Rosmarinus officinalis* L.
TH	Lamiaceae	زعتر حمار	*Satureja thmbra* L.
CR	Liliaceae	فلفيز بصل بري	*Allium negrianum* L.
CR	Liliaceae	القيز	*Allium ruhmerianum* L.
CR	Liliaceae	قيز	*Allium cupanii* L.
TH	Malvaceae	خبيز	*Malva aegyptia* L.
PH	Myrtaceae	مرسين	*Myrtus communis* L.
PH	Oleaceae	بري زيتون	*Olea europaea* L. subsp
CR	Oxalidaceae	حميض	*Oxalis pes-caprae* L.
TH	Papaveraceae	قرن الجديان	*Glaucium flavum* Cranz.
TH	Papaveraceae	بوقرعون – صليعة	*Papaver rhoeas* L.
TH	Plantaginaceae	لسان الجدي	*Plantago lanceolata* L.
TH	Plantaginaceae	ام	*Plantago major* L.
TH	Poaceae	خافور	*Avena barbata* Pott & Link
CR	Poaceae	نجيله	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.
CH	Polygonaceae	القرضاب	*Polygonum equisetiforme* Sm.
TH	Polygonaceae	الحميض	*Rumex acetosa* L.
CRY	Potammogetonaceae	سلق الماء	*Potamogeton nodosus* Poir.
TH	Primulaceae	عين القطوس	*Anagallis arvensis* L.
CR	Primulaceae	الركف	*Cyclamen rohlfsianum* Asch.
TH	Ranunculaceae	عين البومة	*Adonis microcarpa* DC.
CH	Ranunculaceae	غير معروف نصف الوادي	*Clematis cirrhosa* L.
TH	Ranunculaceae	زغاليل	*Ranunculus asiaticus* L.
PH	Rhamnaceae	سلوف	*Rhamnus lycioides* L.
PH	Rhamnaceae	سدر	*Ziziphus lotus* (L.) Lam.
CH	Rosaceae	عليق شوكي	*Rubus sanctus* Schreb.
CH	Rosaceae	شبرق	*Sarcopterium spinosum* (L.) Spach
TH	crophulariaceae	حطب الحصان	*Scrophularia canina* L.
CR	Scrophulariaceae	عند المية –زهرة	*Veronica anagallis-aquatica* L.

		الحواشي	
TH	Solanaceae	داتوره	*Datura stramonium* L.
TH	Solanaceae	السكران	*Hyoscyamus albus* L.
PH	Solanaceae	العوسج	*Lycium europaeum L.*
PH	Solanaceae	موسي عكوز	*Nicotiana glauca* R.C.Graham.
TH	Solanaceae	عنب الذيب	*Solanum nigrum* L.
CH	Solanaceae	سم الفراخ	*Withania somnifera* (L.) Dunal.
PH	Thymelaeaceae	المثنان	*Thymelaea hirsuta* (L.) Endl.
CR	Urticaceae	غير معروف قريب من الماء	*Parietaria judaica* L.
TH	Urticaceae	الحريق	*Urtica dioica* L.
TH	Urticaceae	حريق	*Urtica pilulifera* L.

التوصيات:

1. تعزيز الدراسات الحقلية للغطاء النباتي في كل مناطق ليبيا، وتوفير المعدات والأدوات والتسهيلات اللازمة للقيام بدراسة متكاملة لكل المناطق.
2. تشجيع دراسة الغطاء النباتي في المناطق التي تعرضت للفيضانات، والتي تفتقر لمثل هذه الدراسات لمعرفة التغيرات التي حدثت لتلك المناطق.
3. التشجيع على زراعة النباتات الطبية وإقامة المشاريع الاستثمارية وإقحام المواطنين المحليين للقيام بهذه الأنشطة، وتوعية المواطنين بآثار الرعي الجائر وما يسببه من تصحر وما يترتب عليه من تدهور في الغطاء النباتي، وكذلك توعيتهم بالمحافظة على الأنواع النباتية المهددة بالانقراض.
4. الحد من إقامة المشاريع المدمرة للبيئة، مثل: المحاجر والكسارات؛ لما تسببه من تلوث البيئة تأثيراتها السلبية على الغطاء النباتي.
5. إقامة محطات هيدرولوجية لمعرفة كمية مياه الأمطار الساقطة على حوض وادي الناقة، خصوصًا أوديته الفرعية المهددة بخطر الفيضان؛ وذلك من أجل تقليل تلك المخاطر وإقامة السدود والاستفادة من المياه.

المصادر والمراجع:

- أبوهدرة، حركات، (2015)، **دراسة تصنيفية لمكونات الغطاء النباتي وملاحظات عن الأثر البيئي بوادي غدو بمنطقة سهل الجفارة في ليبيا**، العدد 8، ربيع 2015.

- أكساد. (1984)، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، مشروع **دراسات منتزه الكوف الوطني– ليبيا**، اكساد، دمشق.

- الهيئة العامة للمياه، (2006)، **تقرير عن الوضع المائي في ليبيا**، اللجنة الشعبية العامة للزراعة والثروة الحيوانية والمائية.

- حمد، صلاح مفتاح، (2005)، **الأودية بالمنطقة الشمالية الشرقية من ليبيا**، الهيئة العامة للمياه، تقرير غير منشور.

- الخجخاج، عائشة، (2023)، **جيومورفولوجية حوض وادي الناقة غرب مدينة درنة**، رسالة ماجستير (منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة درنه.

- اغفير، ابتسام، (2023)، **تقرير خسائر كارثية في محمية وادي الناقة بـ درنة بسبب إعصار دانيال**، أكتوبر 2، 2023

- الدناع، ص. م.، أبوهدرة، م. ن. (2008)، **دراسة تصنيفية للنباتات الزهرية البرية في بعض مناطق شعبية مصراته**، المجلة الليبية للعلوم، العدد 16(ب) قسم علم النبات، كلية العلوم، جامعة طرابلس.

- الشلوي، صالح، (2023)، **المقومات الطبيعية والبشرية لمحمية وادي الناقة في الجبل الأخضر (تقرير مفصل عن المحمية)**، منظمة الحياة لحماية الكائنات البرية والبحرية، درنة – ليبيا.

- العيفور، ل. أ. (2007)، **دراسة تصنيفية لمكونات الغطاء النباتي بمدينة صبراتة**، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم النبات، كلية العلوم، جامعة الزاوية.

- الهرام، فتحي أحمد، (1995)، **التضاريس والجيومورفولوجيا**، كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير: الهادي مصطفى بولقمة، و سعد خليل القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت.

- Al-Maqsabi, F. M. & Makhlouf, M. A. (2020) *Vegetation cover in the Ain Mara region, Al-Jabal Al-Akhdar region – Libya.* The Libyan Journal of Science (An International Journal): Volume 23, 2020.
- Pielou, E. C. (1977). *The statistics of biogeographic range maps: sheaves of one-dimensional ranges*. *Bull. Int. Stat. Inst*, *47*, 111-122.
- Qaiser, M., & El-Gadi, A. (1984). A critical analysis of the flora of Libya. Libyan journal of science. vol. (13).
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell system technical journal*, *27*(3), 379-423.