

تقييم الأثر البيئي للعاصفة المدارية دانيال على الغطاء النباتي في وادي الناقتة غرب مدينة درنة - ليبيا

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

أ. أنويجي إمرانج محمد المسوري

محاضر مساعد بقسم النبات / كلية العلوم / جامعة درنة
anwagy.almasawri@uod.edu.ly

د. منصور سالم منصور برطوع

محاضر بقسم النبات / كلية العلوم / جامعة درنة
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 الناقتة، ومدى تأثره بالعاصفة المدارية دانيال التي ضربت شرق ليبيا في 23 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: (16 مليون طن/24 ساعة)، وهذا الانجراف صاحبه إزالة الكثير من النباتات، حيث قُدِّرت مساحة الغطاء النباتي التي جرفت بحوالي: (29 كم²) 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 كم²) قبل الفيضان، لتصبح بعده مباشرة تقدر بحوالي (63 كم²)، وأن نبات المرسين والزيتون والعراعر 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 الناقتة، غرب درنة، ليبيا، الأثر البيئي، الغطاء النباتي، العاصفة دانيال، مؤشر الغطاء النباتي.

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:

إن 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 هكتاراً إلى 290 ألف هكتاراً، أي ما يعادل فقدان 30 ألف هكتاراً 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، وأقصى هطول مطري يكون في ديسمبر ويناير، وتعرض المنطقة بشكل متكرر لفترات جفاف طويلة، ويكون أعلى هطول في وسط المنحدر الشمالي حول شحات حيث يصل معدله السنوي حوالي 550 مم، وتتساقط الثلوج في الأجزاء المرتفعة للمنطقة في بعض الأحيان (الخنحاج، 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

تعكس التكوينات الجيرية المتجانسة المكونة للجبل الأخضر 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، 2005، ص 36)، ويقدر حجم الجريان السطحي الكلي لمنطقة الجبل الأخضر بحدود 70 مليون متر مكعباً لمنطقة شمال الجبل الأخضر و 40 مليون متر مكعباً لجنوبه (الهرام، 1995، ص 11).

مشكلة الدراسة:

يعاني حوض وادي الناقة بصفة 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 مرونة النظم البيئية، وتطوير خطط إدارة مستدامة للموارد الطبيعية في مواجهة الظروف المناخية المتطرفة.

فرضيات الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على الفرضيات الآتية:

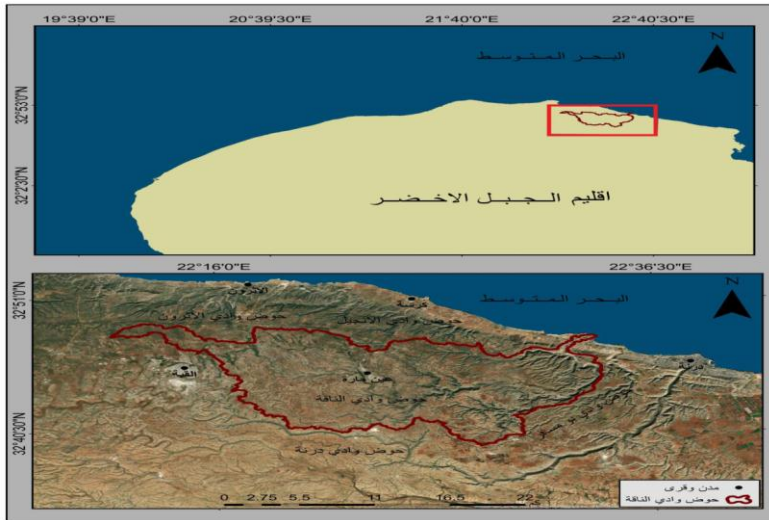
تقييم الأثر البيئي للعاصفة المدارية دانيال على الغطاء النباتي في وادي الناقة غرب مدينة درنة - ليبيا

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:

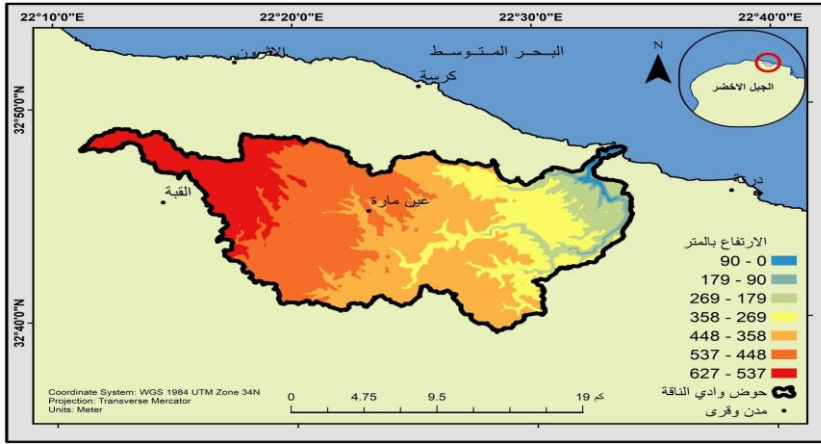
يقع وادي الناقة غرب مدينة درنة، يحده من الشمال البحر الأبيض المتوسط، ومن الجنوب سلسلة جبال الجبل الأخضر، ومن الشرق حوض وادي بومسافر، ومن الغرب حوض وادي الإنجيل، ويرتفع في أقصى نقطة جنوبية للحوض عند التقاء خطي عرض (32° 30' 39" شمالاً) وخط طول (22° 33' 30" شرقاً)، وأقصى نقطة شمالية عند التقاء خطي عرض (32° 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 كم²) (الشكل، 1).

شكل (1) موقع منطقة الدراسة.



المصدر: (الخبخاج، 2023، ص5).

شكل (2) فئات الارتفاعات في حوض وادي الناقة.



المصدر: (الحجاج، 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 رئيسية، مع التركيز بشكل خاص على المنطقة المحاذية لمجري الوادي والتي سبق دراستها في رحلة علمية سابقة.

أولاً: الأدوات الميدانية:

- **شريط متري:** استخدم 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:** صُممت نماذج تسجيل بيانات مخصصة لتوثيق الملاحظات الميدانية بشكل منهجي، بما في ذلك نوع النبات، ووفرتة، وخصائصه المورفولوجية، وحالة الصحة.
- **كاميرا رقمية: GoPro 12** استخدمت الكاميرا 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: استخدمت أكياس بلاستيكية بأحجام مختلفة لجمع عينات نباتية؛ من أجل تحديد الأنواع وتصنيفها في المختبر.
 - مكبس حقلي صغير: استخدم المكبس لضغط العينات النباتية المجمعة وحفظها في حالة جيدة للنقل والتخزين.
- ثانياً: أدوات التحليل:

- مؤشر تحليل الغطاء النباتي (NDVI) تم استخدام 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 رئيسية، وبعدهم ربع لكل موقع تمت زيارته وكان الموقع الأول هو المنطقة المحاذية لمحري الوادي والتي سبق زيارتها رحلة علمية خلال العام 2021م، وتم دراسة إحدى مواقع القريبة من المنطقة الأولى للدراسة، حيث أجريت الدراسة خلال فصل الربيع وحتى بداية فصل الصيف بين شهري فبراير وشهر مايو من عام 2024م؛ وذلك لأن معظم النباتات الحولية تنمو وتزدهر خلال هذه الفترة من السنة، ليسهل التعرف وتصنيف الفصائل والأنواع النباتية عن طريق الأزهار، وتم استخدام قياس كل من الكثافة والتردد والوفرة وقياس دليل التنوع الحيوي بمنطقة الدراسة كدراسة التغطية والتنوع بواسطة دليل Shannon - Weaver Diversity Index (H') (Shannon and weaver, 1949)، وتحليل النتائج بواسطة المعادلة:

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

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

حيث أن: f_{si} = تردد التنوع في العينة n_i = عدد أفراد النوع المعين في العينة
 N = العدد الكلي للنقاط.

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

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

$H_{max} = \log^2 S$ دليل التنوع الأقصى
 S = عدد الأفراد الكلي
 H' = دليل التنوع
 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 و14 جنساً، 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.

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

المصدر: من عمل الباحث.

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 الناقتة تم تدمير جزء كبير منه والذي كان يقصده طلبه الجامعات والدراسات العليا وأصبح الآن عبارة عن حصي ويقايا 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*، الشيرق *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 الفيضان 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 الفينيقي الشيح *Calicotome villosa*، القندول *Juniperus phoenicea* L، الركبف أو بخور مرتم *Cyclamen rohlfsianum*، القزاح *Deverra tortuosa* (Desf.) DC، جمّة الفتاة *Lonicera etrusca* Santi، الزريقة *Globularia arabica* Jaub. & Sp، الجردة *Teucrium brevifolium*، المرسين *Myrtus communis* L (Al-Maqsabi, & Makhoulouf, 2020) (الصورة 2).

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 *Sarcopoterium spinosum* L، البريش الأبيض *Cistus salvifolius* L، الرويبيا *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 نوعاً نباتياً كانت معظمها من الأعشاب، مع وجود بعض الأخرى، مثل: السلسل *Ammosperma loliaceum*، الشبرق *Sarcopterium*، الميرير، *spinosum* (L.) Spach، الذباح *Scorzonera undulata* Vahl، كزبرة البئر القريبة من العيون المائية الرقف أو بخور مرهم *Cyclamen rohlfsianum*، والقرعة أو جرجير *Nasturtium*، الشبرق *Sarcopterium spinosum officinalis*، الشيح *Artemisia*، الزعتر *herba-alba* Asso، *Thymus capitatus* Hoffm. & Link، نبات البطوم العدسي *Pistacia lentiscus* L، ونبات الزيتون البري *Olea europaea*، نبات القطف *Atriplex halimus* L، نبات الخروب *Ceratonia siliqua*، العفينة *Chenopodium murale* L، شوك البل *Cynara*، الزهيرة *Phlomis floccosa*، الاكليل *Rosmarinus cardunculus* L، الزريقة *Giobularia alypum officinalis*، 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 الحجاج (2023) بأن السيادة تتناسب طردياً مع الوفرة، أما بخصوص الانواع ذات القيم المرتفعة في تلك المؤشرات فذلك يعزى لكون تلك الأنواع غير مرغوبة رعويًا وقدرتها العالية على التأقلم مع المناخ الجاف، والقدرة على إنتاج كميات كبيرة من البذور وأجزاء التكاثر، وبتقييم 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 (4) نبات الركب منتشر بالموقع.



الصورة (3) توضح المنطقة الثالثة.



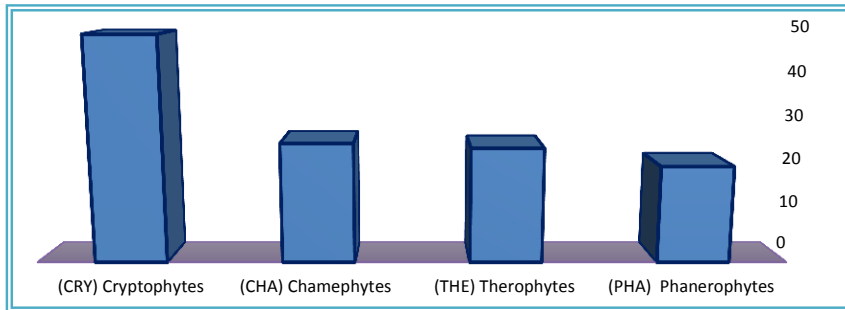
جدول (2) عدد الأنواع في كل منطقة ونسبتها المئوية من المجموع الكلي.

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 الباحث.

وبناءً على أشكال النمو (صورة الحياة) في تصنيف جميع الأنواع ووفق تصنيف العالم روانكير، بينت أن نسب النباتات الحولية (TH) Therophytes بنسبة 21%، وكانت نسبة النباتات القصيرة العمر (CH) Chamephytes بنسبة 22%، بينما كانت النسبة الأكبر من نصيب النباتات الأرضية (CR) Cryptophytes بنسبة 41%، أما أقلها كانت النباتات الطويلة العمر (PH) Phanerophytes بنسبة 18%، واعتماداً 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 *Cyclamen rohlfsianum* L.، وأشهرها نبات الركب *Arbutus pavarrii* L. (ص26، 1984، Qaiser, & El-Gadi)، كما تم جمع بعض النباتات المائية وصل عدد إلى 3 أنواع نباتية نظراً لوفرة المياه العذبة وانتشارها خصوصاً قرب منابع العيون الموجودة في مجرى الوادي، التي تشكلت بفعل الجريان السطحي، ومن هذه النباتات القرة وكزيرة 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 المالكوك 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 أنواعاً، مثل: الركب وسرة عشترت والقبار، كما بينت الدراسة بوجود 22 نوعاً من النباتات السامة، منها الدرياس، والخروع، والداتورا، واللبينة، وعكوز موسي، بوقرعون، والدفلة، والرثيمة. هذه النباتات تشكل خطراً كبيراً على الإنسان والحيوان، خاصة الدرياس الذي يسبب أضراراً بالغة للمواشي التي ترعاه.

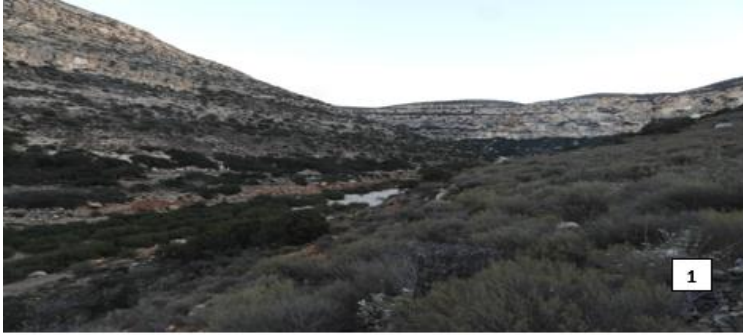
ومن خلال هذه الدراسة تم تسجيل عدد 51 نوعاً من النباتات الطبية التي تستخدم من قبل السكان المحليين في الطب الشعبي والتداوي بالأعشاب، مثل: نبات الروبيا والزعر والشيخ والمرسين والقرة والعلندة وعشبة الأرنب والإكليل والبطوم والبربش، كما توجد بعض النباتات ذات الأهمية الاقتصادية، مثل: الشماري والسدر والزعر والنميلة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

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 مكعباً/يوم) حسب دراسة (الحجاج، 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 نتيجة حالة الجفاف السائدة خلال أشهر الصيف، وحدثت العاصفة المطرية القوية بعد فترة جفاف وصل إلى ستة أشهر، 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 مجرى الوادي 2023م.



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

في هذه الدراسة تم قياس مساحة الجرف لبعض الضفاف فوصلت إلى حوالي: (28 كم²) كما موضح بالجدول (3)، كان لأشجار الزيتون والبلوط وأشجار عملاقة من السرو والعرعار الفنيقي وشيخرات 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 لآحد مواقع الدراسة 2020م
تبين التنوع الحيوي في إحدى العيون المعروفة بأصنب.

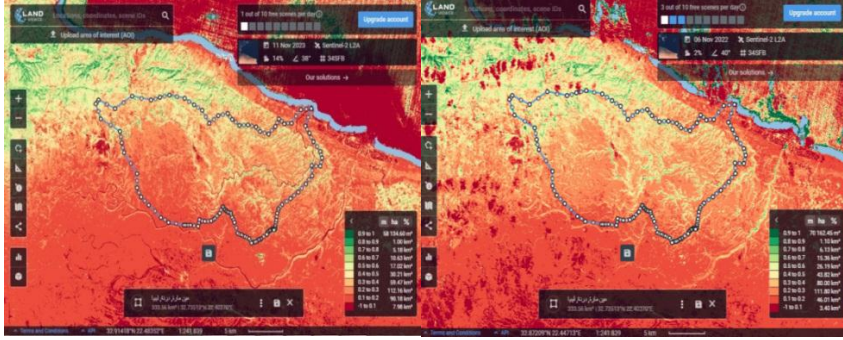


جدول (3) مساحة الفقد في الغطاء النباتي قبل الفيضان وبعده في منطقة الدراسة.

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 بعيدة 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



تقييم الأثر البيئي للعاصفة المدارية دانيال على الغطاء النباتي
في وادي الناقتة غرب مدينة درنة - ليبيا

الصورة (9) نبات الشماري نامية في الحوض.



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

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

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

تقييم الأثر البيئي للعاصفة المدارية دانيال على الغطاء النباتي

في وادي الناقتة غرب مدينة درنة - ليبيا

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

		الحواشي	
TH	Solanaceae	داتوره	<i>Datura stramonium</i> L.
TH	Solanaceae	السكران	<i>Hyoscyamus albus</i> L.
PH	Solanaceae	العوسج	<i>Lycium europaeum</i> L.
PH	Solanaceae	موسي عكوز	<i>Nicotiana glauca</i> R.C. Graham.
TH	Solanaceae	عنب الذيب	<i>Solanum nigrum</i> L.
CH	Solanaceae	سم الفراخ	<i>Withania somnifera</i> (L.) Dunal.
PH	Thymelaeaceae	المثان	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.
CR	Urticaceae	غير معروف قريب من الماء	<i>Parietaria judaica</i> L.
TH	Urticaceae	الحريق	<i>Urtica dioica</i> L.
TH	Urticaceae	حريق	<i>Urtica pilulifera</i> 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 وتأثيراتها السلبية على الغطاء النباتي.
5. إقامة محطات هيدرولوجية لمعرفة كمية مياه الأمطار الساقطة على حوض وادي الناقة، خصوصاً أوديته الفرعية المهددة بخطر الفيضان؛ وذلك من أجل تقليل تلك المخاطر وإقامة السدود والاستفادة من المياه.

المصادر والمراجع:

- أبوهدره، 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، أكساد، 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.
- الخنجاج، عائشة، (2023)، جيومورفولوجية حوض وادي الناقة غرب مدينة درنة، رسالة ماجستير (منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة درنة.
- اغفير، ابتسام، (2023)، تقرير خسائر كارثية في محمية وادي الناقة ب درنة بسبب إعصار دانيال، أكتوبر 2، 2023
- الدناع، ص. م.، أبوهدره، 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. & Makhlof, 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.