



تقييم خصائص الغطاء النباتي والتنوع الحيوي النباتي في منطقة حوض وادي السهل الغربي (هضبة البطان - مارماريكا) شمال شرق ليبيا

أسماء صلاح علي^{1*}، محمد فرج عباس²، ربح عثمان رحيل³، يعقوب محمد البر عصي⁴
^{1,2} كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة طبرق، ليبيا
³ كلية الأدب والعلوم، جامعة بنغازي، الأبيار ليبيا
⁴ كلية العلوم، جامعة بنغازي، ليبيا

Evaluation of vegetation characteristics and plant biodiversity in Basin Valley Al-Sahl Al-Gharbi (Al-Butnan plateau Marmarica) in northeastern Libya

Asmaa Salah Ali^{1*}, Mohammed Faraj Abas², Rebeh Othman Rahil³, Yacoub Mohammed El- Barasi⁴

^{1,2} Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources Environmental Sciences, University of Tobruk, Libya

³ Department of Botany, Faculty of Arts and Science, University of Benghazi, Al Abyar Branch, Libya

⁴ Department of Botany, Faculty of Science, University of Benghazi, Libya

*Corresponding author: asma.ali@tu.edu.ly

Received: May 29, 2024

Accepted: July 21, 2024

Published: August 03, 2024

الملخص

أجريت هذه الدراسة في حوض وادي السهل الغربي شمال شرق ليبيا، على مساحة 54.75 كم²، لتقييم خصائص الغطاء النباتي والتنوع الحيوي النباتي. تم تقسيم المنطقة إلى ستة مواقع رئيسية، حيث تم دراسة 12 مربعا بمساحة 25م² لكل مربع، وتم وضع علامات وأخذ إحدائيات المواقع للرجوع إليها وإعادة دراستها خلال فصل الخريف والربيع. أظهرت النتائج تدهور الغطاء النباتي وسيادة الأنواع المحبة للملوحة، مثل نبات الغدام *Arthrocnemum fruticosum* L. بقيمة أهمية RV11.12 والخروع *Ricinus communis* L بقيمة أهمية، 9.45 RIV بينما كانت الأنواع المستساغة مثل الشيح-*Artemisia herba-alba asoo* Sojak والسويدة *Suaeda vera* Forks أقل سيادة للأنواع النباتية المستساغة & *Suaeda vera* Forks بقيمة أهمية (RV 0.70، 3.59) على التوالي. كما تبين أن المواقع الشمالية أغنى بالأنواع النباتية مقارنة بالجنوبية، مع وجود مساحات كبيرة خالية من الغطاء النباتي بسبب العوامل المناخية والجفاف والتعرية والنشاطات البشرية.

الكلمات المفتاحية: خصائص الغطاء النباتي، التنوع الحيوي النباتي، العوامل المناخية، المناشط البشرية، هضبة مارماريكا.

Abstract

This study was conducted in the Wadi Al-Sahl Al-Gharbi Basin in northeastern Libya, covering an area of 54.75 km², to assess the characteristics of the vegetation cover and plant biodiversity. The region was divided into six main sites, where 12 plots of 25 m² each were studied. Markers were placed, and the coordinates of the sites were recorded for revisits and further studies during the fall and spring seasons. The results showed a deterioration in the vegetation cover and the dominance of salt-tolerant species such as *Arthrocnemum fruticosum* (L.) RV 11.12 and *Ricinus communis* L. with an Importance Value Index (RIV) of 9.45. In contrast, palatable species like *Artemisia herba-alba asoo* Sojak and *Suaeda Vera* Forks were less dominant with RIV values of 3.59 and 0.70, respectively. Additionally, the

northern sites were found to be richer in plant species compared to the southern sites, with large areas devoid of vegetation due to climatic factors, drought cycles, erosion, and human activities.

Keywords: Characteristics of vegetation, plant biodiversity, climatic factors, human activities, Marmarica Plateau.

مقدمة

تتمتع ليبيا بمساحة شاسعة تبلغ حوالي 1.67.000 كم²، في الجزء الشمالي للقارة الأفريقية شمالاً، الجزء الشمالي الغربي من ليبيا عبارة عن منطقة سهلية تسمى سهل جفارة وتمتد من شاطئ البحر إلى جبل نفوسة وينحدر جبل نفوسة تدريجياً باتجاه الجنوب في السهول الصحراوية من الحمادة الحمراء، وفي المنطقة الشمالية الشرقية يبرز الجبل الأخضر وينحدر تدريجياً باتجاه الشرق إلى هضبة البطنان وإلى الجنوب باتجاه الصحراء، باقي البلاد تعتبر صحراء أساساً إما رملية أو حصوية أو صخرية مع واحات منتشرة مثل الكفرة وجالو (Qaisrr & El-Gadi, 1984).

منطقة الدراسة هي جزء من القطاع الشمالي الشرقي من الساحل الليبي وهي من مناطق الوديان الرعوية وتتميز بوفرة نسبية في معدلات سقوط الأمطار مقارنة بالمناطق المجاورة لها، ولكنها أيضاً تعتبر منطقة مندهورة نتيجة ضغط النشاط البشرية عليها بالإضافة إلى دورات الجفاف المتكررة (EL-Barasi & Saaed, 2013)، حيث ألحقت هذه العوامل ضرراً كبيراً بالغطاء النباتي على المستوى الكمي والنوعي وكذلك على مكونات الحياة الفطرية (Burnor, 2001) وتعتبر الأودية من الموائل الطبيعية الفريدة من نوعها في المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم، كما وتمثل أحد أبرز التضاريس الصحراوية والتي تظهر فيها اختلافات فسيولوجية تؤدي إلى نباتات متوازنة في توزيع الأنواع النباتية (Kassas, m & Girgis, 1964) هذه المناطق عبارة عن أنظمة صرف لتجميع المياه من مناطق المستجمعات المياه الواسعة مثل الهضاب والمنحدرات وما إلى ذلك، وبناء على ذلك فإن إمدادات المياه في الوادي تساوي أضعاف هطول الأمطار المسجلة، مع نمو نباتات أكثر ثراء من الأنواع الأخرى في الموائل الصحراوية وغيرها (Jenny & Facklam, 1990) ويتم موازنة هذه الميزة من خلال عاملين مدمرين وهما السيول والرعي ويخلو عادة مجرى السيول من الغطاء النباتي الذي يقتصر على جوانب الوادي أما تأثير السيول على الأنواع النباتية تأثير ميكانيكي جزئياً، حيث يؤدي إلى تدمير النباتات وأقتلاعها وتآكل والتربة بالإضافة إلى ذلك تتعرض بعض الأنواع النباتية لرعي الجائر من قبل الحيوانات الرعوية في حين تتعرض الأنواع النباتية الخشبية للقطع كمصدر للفحم والوقود وكذلك إزالة الغطاء النباتي وزيادة المزارع المروية والبعلية (EL-Khouly & Shawky, 2017)، تم إجراء العديد من الدراسات حول الأنظمة البيئية للوديان في ليبيا للمناطق الجافة وشبه الجافة لمعرفة تركيبها الزهري والعلاقات بين الظروف البيئية السائدة وتوزيع المجتمعات النباتية ومن أهم هذه الدراسات دراسة (أبو هدره وحركات، 2015) في وادي غدو بسهل جفارة ودراسة (Abo-Aziza, 2017) لوادي درنة ودراسة (بحري، 2017) لمناطق وادي كعام ودراسة (نورس، 2017) لوادي ستوه بجبل الأخضر ودراسة (بالحسن، 2018) لوادي الخبيري في هضبة دفنه، ومن خلال دراسة (علي وآخرون، 2023) تم التعرف على التركيب الزهري للأنواع النباتية المنتشرة في منطقة الدراسة حيث تم جمع 228 نوع نباتي تنتمي إلى 173 جنس وتضمها 53 عائلة نباتية، وجاءت هذه الدراسة استكمالاً لمعرفة التنوع الحيوي النباتي وتقييم الوضع الحالي للغطاء النباتي ومعرفة الأنواع النباتية السائدة وتأثير العوامل المناخية الطبيعية والنشاط البشرية التي تتحكم في توزيع هذه الأنواع النباتية.

المواد والطرق (Methods and Materials)

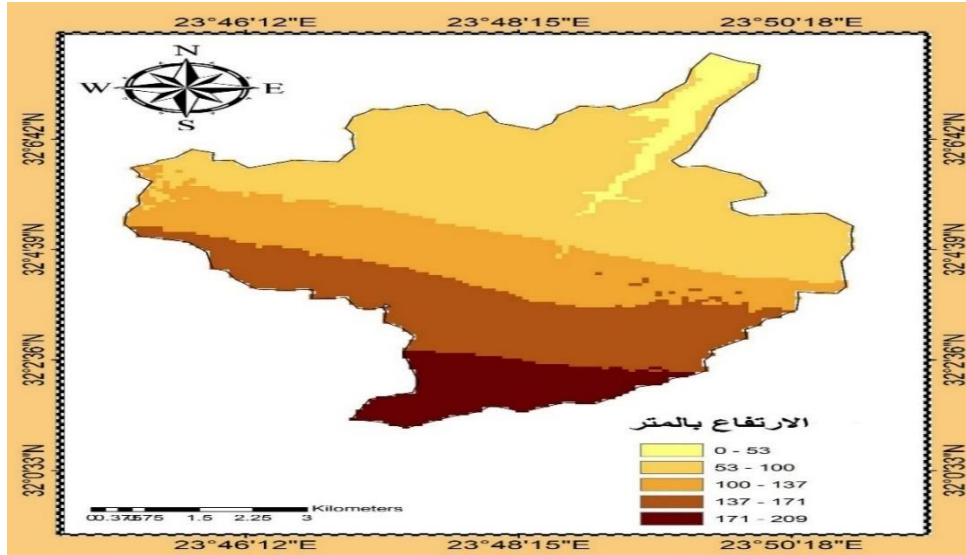
منطقة الدراسة:

يقع حوض وادي السهل الغربي جغرافياً غرب مدينة طبرق في هضبة البطنان شمال شرق الدولة الليبية، ويمتد من الجنوب إلى الشمال ليصب حوضه في البحر المتوسط، ويحده من الجنوب منطقة رأس مدور، ومن الغرب وادي الكراث ووادي بوهنيشة ووادي شبرق بسقيفة موسى، ويحده من الشرق وادي المقرين ووادي بوقمل (علي، 2023)

ووفقاً لهذا التحديد فإن منطقة الدراسة تقع فلكياً كما هو مبين في (شكل 1)، ما بين دائرتي عرض شمالاً 20°N و 100°N وخطي طول شرقاً 0°E23 و 30°E23، وبلغت مساحة منطقة الدراسة حوالي 54.75 كم²، وطولها 17.67 كم وعرضها 9.12 كم، وتبلغ أعلى نقطة لها فوق سطح البحر تقريباً 209 م وأدنى نقطة أقل من 1م. (شكل 2).



شكل 1: حدود المنطقة.



شكل 2: تباين الارتفاعات في المنطقة.

تقع منطقة الدراسة على السهل الساحلي من هضبة البطنان حيث يتعرج الساحل بسبب وجود مرتفعات على الشاطئ مباشرة وهي مرتفعات قليلة الارتفاع لا يزيد متوسط ارتفاعها عن 185 متر تقريبا، وتعد تربة منطقة الدراسة من الترب الجافة الكربونية تكونت من الموارد التي جلبتها الأنجرافات المائية، وهي تظهر على أصناف متعددة ولكن تتشابه في خواصها الفيزيائية والكيميائية الأساسية وعامة تكون خفيفة رملية طينية ضعيفة (اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية والمائية، 1974)، وهي تتميز بتراكم كربونات الكالسيوم وتصنف على أنها قلووية مالحة إلى شديدة الملوحة ضعيفة نسبياً في أحتوائها على المادة العضوية وقليلة الخصوبة ويرجع ذلك غالباً إلى طبيعة التركيب الكيميائي للتربة وإلى عامل الحفاف وقلة الغطاء النباتي، أما اللون السائد فهو يتدرج بين البني والأسمر والأصفر (بن محمود وآخرون، 1984)، وتخضع المنطقة بشكل أكبر لتأثيرات البحر المتوسط من حيث ارتفاع نسبة الرطوبة وأعتدال درجات الحرارة، وأنخفاض نسبي لمعدل البخار لقرتها من البحر حيث أدت هذه العوامل إلى أنتشار غطاء نباتي مكون من الشجيرات وتحت الشجيرات والأعشاب والنجليات.

دراسة الغطاء النباتي:

تم تقسيم المنطقة إلى ستة مواقع بناء على طوبوغرافية المنطقة وتوزيع الغطاء النباتي، من الجنوب إلى الشمال بلغت مساحة كل موقع (500م²)، خلال فصلي الربيع والخريف لمعرفة تركيب الغطاء النباتي وحصر الأنواع السائدة، وتم استخدام المربعات المرسومة Charte Quadrate، حيث تم أخذ مربعين بمساحة (5×5م) بواقع فحص (50م²) (شكل 3) لكل موقع

ويبلغ عدد المربعات الكلي (12) مربع ثم تم تقسيم كل مربع من الداخل إلى (25) مربع صغير تبلغ مساحة كل منها واحد متر مربع (1×1م) من أجل تسهيل عملية رسم وحصر أعداد النباتات، وتم تعريف النباتات داخل المربعات باستخدام كتيبات الفلورا الليبية، (Ali, El- Gadi,eds,1976-1989) (الشاعري، 2002)



شكل 3: المربع المرسوم Charte Quadrate بمساحة 25م².

- تم استخدام القوانين الآتية لتحقيق أهداف الدراسة كما يلي:
- 1- عدد الأنواع النباتية بمنطقة الدراسة لتحديد القيمة الهامة لكل نوع نباتي وفقاً لطريقة (Muler & Ellenberg, 1974) لمعرفة الأنواع السائدة والأنواع المعرضة لتدهور.
 - 2- تقدير الصفات الكمية للأنواع النباتية، حسب الطرق الواردة:
 - الكثافة النباتية (Density) =
 - عدد أفراد النوع المعني / عدد المربعات المستخدمة في القياس × مساحة المربع (Thalen,1979)
 - الكثافة النسبية (Relative Density) =
 - كثافة النوع المعني / مجموع كثافة كل الأنواع × 100 (Thalen, 1979)
 - التردد أو التكرار النباتي (Frequency) =
 - عدد المربعات التي يتواجد بها النوع النباتي / العدد الكلي للمربعات المدروسة × 100 (Bahat, 2013)
 - التردد النسبي (Relative frequency) =
 - تكرار النوع النباتي المعني / مجموع تكرار كل الأنواع النباتية × 100 (Bahat, 2013)
 - التغطية النباتية (Coverage) =
 - المساحة التي يغطيها نوع نباتي معين / المساحة الكلية للعينات × 100 (Baxter, 2014)
 - التغطية النسبية (Relative Coverage) =
 - مجموع تغطية النوع النباتي / مجموع تغطية كل الأنواع النباتية × 100 (Ambrust, 1982)
 - قيمة الأهمية النسبية (Importance Value) =
 - الكثافة النسبية + التكرار النسبي + التغطية النسبية (Ambrust, 1982)
 - الأهمية النسبية (Relative Importance Value) =
 - قيمة أهمية النوع النباتي / مجموع القيم النسبية × 100 (Muler&Ellenberg, 1974)
 - دراسة التنوع النباتي (Plant diversity)
 - تم حساب التنوع النباتي بناء على ما ورد في (AlSodany *et al.*, 2003)
 - قانون ألفا (Alpha Diversity) =
 - متوسط عدد الأنواع النباتية / عدد المربعات في كل موقع
 - قانون بيتا (%Beta Diversity) =
 - قيمة مؤشر ألفا لكل موقع / إجمالي عدد الأنواع النباتية لمنطقة الدراسة × 100
 - دليل التكافؤ Evenness index:
- $J = H/InS$ حيث أن:
 J: قيمة التكافؤ
 H: قيمة دليل الأنواع
 S: عدد الأنواع

النتائج والمناقشة:

تقع منطقة الدراسة ضمن إقليم البطنان الذي يختلف مناخه من شبه المتوسط الحار جاف صيفاً إلى الدفيء قليل المطر شتاءً، ونظراً لوقوعها ضمن النطاق الشبه الصحراوي الذي يعكس خصائصه على تحديد نوع التربة والغطاء النباتي السائد بها حيث تتميز المنطقة بفقر نباتها الطبيعي وعلى الرغم من ذلك تعتبر منطقة الدراسة من أكثر المناطق كثافة وتنوعاً في مناطق الأقليم وهذا يتفق مع ما ذكره كلا من (سعيد، 2008) و(حبيب، 2022) حيث أكدوا أن الأودية والمناطق الساحلية هي أكثر المناطق تنوع وكثافة بالغطاء النباتي.

يفرض المناخ بعناصره المختلفة على المنطقة نظاماً بيئياً هش سهل الهدم، وتظهر آثار المناخ واضحة في عدم تطور التربة بالمنطقة وفي فقر وهشاشة الغطاء النباتي بها وهذا يتوافق مع ما ذكره (بن محمود، 1995) وتعتبر الأمطار أهم عنصر من عناصر المناخ المؤثرة في مظاهر الحياة النباتية إذ يعاني إقليم منطقة الدراسة من قلة سقوط الأمطار وعدم الانتظام من سنة إلى أخرى، وتتسم بالتذبذب وتكون أعلى في المناطق الشمالية وتقل تدريجياً كلما أتجهنا نحو الجنوب مما أدى إلى تناقص الغطاء النباتي كلما أتجهنا جنوباً حيث تعتبر أهم العوامل المسببة في ارتفاع كميات الأمطار في شمال وغرب منطقة الدراسة وأنخفاضها في جنوبها في زاوية تلاقي محاور التضاريس مع محاور الرياح القادمة من البحر متعامدة أو قريبة من التعامد في الشمال، ومائلة أو شبه موزاية لها في الأجزاء الجنوبية وهذا يتفق مع ما ذكره كلاً من (لامه، 1997 والحمامة، 2003 و الجطلاوي، 2004) حيث ذكروا بأنه يرجع انخفاض معدلات الأمطار كلما ابتعدنا عن الساحل واتجهنا جنوباً.

إضافة إلى أن وقوع المنطقة في ظل الجبل الأخضر جعلها لا تحصل على نصيب أكبر من الأمطار التي تسببها تيارات الرياح الشمالية الغربية المسببة لسقوط الأمطار والتي قد أفرغت أغلب حمولتها على منطقة الجبل الأخضر وهذا يتفق مع ما ذكره (سعيد، 2008)، وبصفة عامة فإن الفترة الرطبة في إقليم منطقة الدراسة تمتد من منتصف شهر ديسمبر وحتى منتصف شهر مارس، أما باقي شهور السنة من شهر أبريل وحتى نوفمبر فهي تعتبر تتسم بالجفاف، لذا أغلب المحاصيل الزراعية التي تزرع في هذا الإقليم تمتد مراحل نموها خلال الفترة الرطبة حتى الأشجار المثمرة كالتين والعنب التي تجني ثمارها خلال شهور الصيف تعتمد في الأساس على الفترة الرطبة في استمرار نموها خلال شهور الجفاف وهذا يتوافق مع ما ذكره (سعيد، 2008 والمنفي، 2010).

كما لوحظ أيضاً أن معدل درجة الحرارة بوجه عام في ارتفاع تدريجي مع مرور الزمن، حيث نجد أن المعدل الحراري قد ارتفع تقريباً من 1.5° إلى 2° وهذا يتوافق مع ما ذكره (El- Tantawi, 2005) من أن حرارة الأرض قد ارتفعت خلال القرن العشرين بمعدل يتراوح بين 1.5° إلى 2° لكل عشر سنوات، أي بمتوسط عام حوالي 0.5° وخاصة في مناطق الصحراء والمناطق شبه الجافة من قارة أفريقيا حيث تزيد درجات الحرارة بمعدل 0.2° إلى 0.5°، وهذا الارتفاع يساهم بشكل فعال في زيادة نسبة البحر في المنطقة بشكل عام، إضافة إلى هذه الزيادة في درجة الحرارة فإن النقص الملحوظ في معدل الأمطار بالمنطقة سيكون له تأثير على توزيع وتواجد الأنواع الحية والغطاء النباتي بالمنطقة، ونظراً لأن منطقة الدراسة من المناطق شبه الجافة ونظراً لأشنداد ميلانها وأنحداراتها فهي من أكثر المناطق عرضة للتعرية خاصة المائية وهذا يتفق مع ما ذكره (الضرا، 2018) حيث أكد أن حدة التعرية تزداد في المناطق الجافة وشبه الجافة، كما وتلعب التضاريس والمناخ دوراً بالغ الأهمية في تشكيل وتكوين بيئة المنطقة وكذلك القرب والبعد من سطح البحر، وتتحكم الظروف الطبيعية من تربة وطبوغرافيا ومناخ بنوع وكثافة وتوزيع الأنواع النباتية، هذا بالإضافة إلى النشاطات البشرية المختلفة التي مرت بها المنطقة منذ العصور القديمة والتي شهدت ارتفاعاً في معدلاتها خلال العقود الأخيرة، وبشكل عام كانت أرض منطقة الدراسة غير مستوية ومتباينة الارتفاعات من مكان إلى آخر وبسبب هذا الانخفاض جعلها تستقبل كميات كبيرة من مياه الجريان السطحي، وقد تكون هذه المنطقة منطقة أستجماع مائي حيث تحتوي على جروف ومجاري واضحة من أثر المياه نتيجة النحت والتآكل المائي والعديد من الصخور ذات الأحجام المختلفة، ومن خلال تقسيم المنطقة كما ذكر سابقاً إلى ستة تم التوصل إلى الآتي:

الموقع الأول + الثاني (بداية ومنتصف الوادي):

تمثل هذه المواقع بداية منطقة الدراسة ويتراوح ارتفاعها ما بين (65-45م) فوق سطح البحر، وتتميز بأنها مواقع مفتوحة وكذلك عوامل التعرية الهوائية بها (التآكل الريحي) وتكشف الصخور واضحة جداً، وتظهر فيها نسبة كبيرة من الصخور تصل إلى 60%، وينتشر بها غطاء نباتي جاف ومتناثر مكون من شجيرات ونباتات معمرة خصوصاً على المرتفعات، ويبدو واضحاً وجود نشاط بشري متمثل بشق طريق حتى أسفل الوادي، ويمكن ملاحظة بأن الأماكن التي حدث فيها اختلال "شق الطريق" ثم تركها، أدى إلى ظهور نبات العوش *Lycium europaeum* L، المعروف بانتشاره في المناطق الجافة والصحريّة حيث يكثر نموه على المرتفعات بسبب عوامل التعرية الجوية في المنطقة، كما تنتشر في هذه المواقع بعض من الأنواع النباتية المستساغة مثل نبات القطف *Atriplex halimus* L الذي يعمل على تثبيت الكتيان الرملية، ونبات القرضاب *polygonum equisetiforme* Sibth & Sm ونبات الشفشاف *Suaeda vermiculata* Forks حيث ينتشر في المناطق متوسطة الملوحة.

ويقابل ذلك إنتشار كبير لنباتات غير مستساغة مثل نبات المثنان *Thymelaea hirsuta* (L) EndI ونبات العنصل *Asphodels ramosus* L ونبات الحرمل *Peganum harmala* L المعروف بتواجده في أماكن مرور الحيوانات الرعوية حيث ينمو على فضلات الحيوانات، ونبات القوس *Carthamus lanatus* L، والتي تمثل مرحلة متدنية في التعاقب النباتي الثانوي ويدل وجودها على مناشط بشرية قديمة وأختلالاً في النظام البيئي للمنطقة. ففي الأطراف الشمالية من هذه المواقع تتميز هذه الانواع النباتية بكتافتها وبالالاتجاه جنوباً يقل ظهور بعض الأنواع وتظهر على هيئة تجمعات متباعدة حتى تكاد تتلاشى، وقد أحتل سيادة هذه المواقع نبات القرضاب *Sibith&Sm Echinops* وpolygonum equisetiforme والشفشاف *Suaeda vermiculata* Forks وكانت أقل سيادة لنبات اللبد *Echinops cyrenaicus* Durnd & Barratt.

الموقع الثالث (باطن الوادي):

يمثل هذا الموقع باطن الوادي بارتفاع (25م) عن سطح البحر، ويلاحظ في هذه المنطقة كثرة الأرتفاعات والأنخفاضات، ويتخلل هذا الموقع منخفضات وحفر تقوم بتجميع مياه الجريان السطحي خلال موسم سقوط الأمطار.

وتتميز هذه المنطقة بأنها منطقة عميقة وينتشر بها نبات الرتم *Retama raetam* (Forks) Weeb، وتنتشر في هذه المنطقة أغلب الأنواع الرعوية ذات القيمة العلفية ولكنها بحالة سيئة نتيجة الضغط الرعوي الجائر حيث كانت أغلب الأنواع الرعوية تعاني من التدهور والتقرم نتيجة الرعي الشديد مثل نبات الصلصل *Salsola baryosma* (Roem & Schul) ونبات الشندقورة *Ajuga iva* (L) Schreber مع أنتشار بعض الأنواع الشوكية مثل نبات شوكة الحنش *Noaea mucronata* Forks ونبات القوس *Carthamus lanatus* L، ولوحظ كذلك أنتشار لنبات الزهيرة *Pholmis floccosa* D.Don ونبات الشبرق *Sarcopoterium spinosum* (L)، وتوجد كذلك بعض الشجيرات وخاصة القزمية منها في كثير من المواقع وهي دائمة الخضرة متكيفة مع المناخ الشبه الجاف مما يجعلها تمتاز بنموها المتباعد مثل المثنان *Thymelaea hirsuta* (L) Endi والرتم *Haloxylon scoparium* pomel، والقطف *Atripelx* L وhalimus والحلبلب *Euphorbia dendroides* L، والفزاح *Deverra tortuosa* (Desf)، والشيح *Artemisia herba-alba-soo* Sojak، وكانت السيادة في هذا الموقع لنبات الرتم *Retama raetam* Forks وأقل سيادة لنبات الحلبلب *Euphorbia dendroides* L.

الموقع الرابع + الخامس (سفح الوادي + المنطقة الزراعية):

تمثل هذه المواقع سفوح الوادي ومنطقة الأراضي الزراعية (35-18م) فوق سطح البحر، وتتميز هذه المواقع بتنوع وكثافة الغطاء النباتي عند مقارنتها بالمواقع الأخرى، وينتشر فيها غطاء نباتي مكون من الشجيرات وأعشاب حولية حيث يرتكز في مجاري الأودية وذلك بسبب تجمع كميات كبيرة من المياه أدت إلى زيادة الغطاء النباتي المعمر والحولي، كما توجد في هذه المواقع تجمعات سكانية حيث يمارس السكان في مثل هذه التجمعات العديد من المناشط البشرية مثل الرعي والتحطيب ورعي النحل وتجميع النباتات الطبية لاستخدامها في الأغراض الطبية.

كما وتخضع هذه المواقع لعمليات الزراعة الحولية حيث تزرع مساحات شاسعة من الخضروات وشجيرات الرمان *Puncia granatum* L والعنب *Vitis Spp* مع نمو بعض الشوائب الحولية المتمثلة في نبات الحار *Sinapis alba* L ونبات الخبيز *Malva parviflora* L، كما ويظهر فيها مساحات مزروعة من أشجار الصنوبر *Pinus halepensis* Mill لمقاومة التصحر وتعتبر زراعته من المناشط البشرية الإيجابية في المنطقة وينتشر في هذه المواقع نبات المثنان *Thymelaea hirsuta* (L.) EndI حيث يتواجد هذا النبات عندما تكون هناك مناشط زراعية وعمليات حرث سابقة، وهو من النباتات الواضح أنتشارها في هذه المواقع ومن خلال دراسة بيئة المنطقة تم ملاحظة أنتشار لبعض النباتات القصيرة المعمرة *Chamaephytes* ونباتات أرضية *Cryptophytes* على السفوح الصخرية للوادي ومنها:

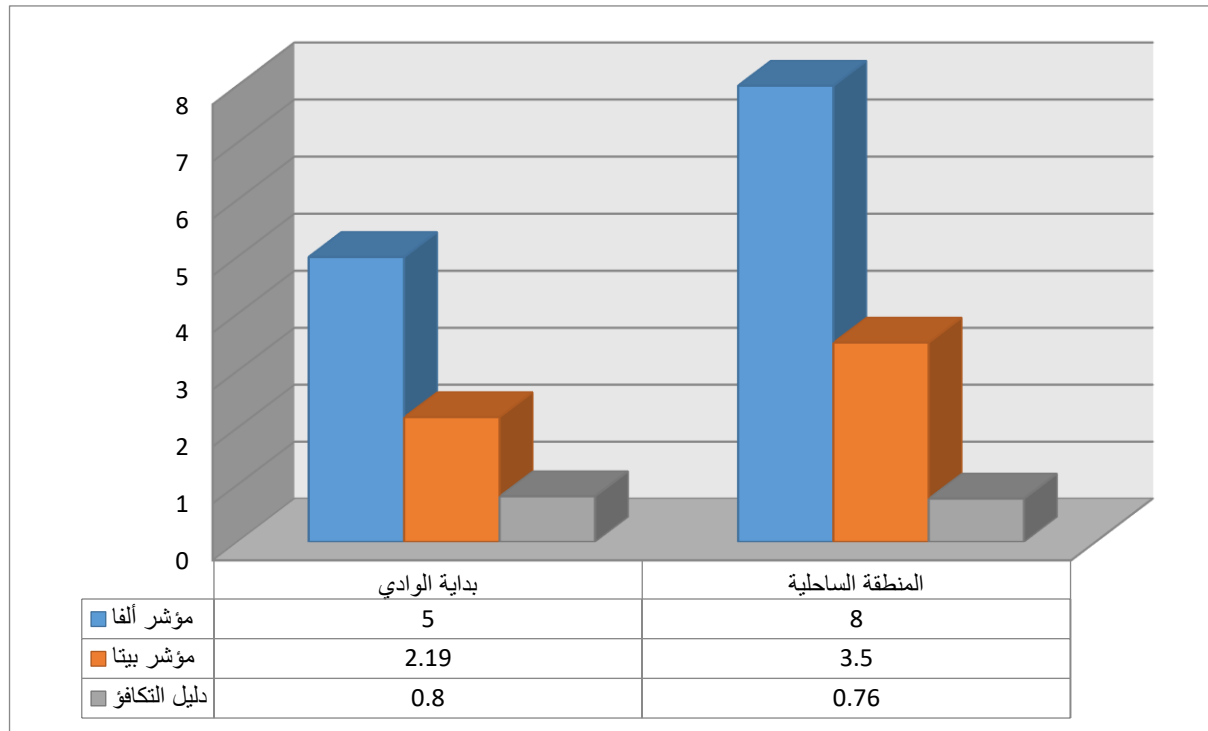
نبات العنصل *Asphodeles ramosus* L ونبات الزريقة *Globularia alypum* Jaub والعوشز *Lycim eropaeum* L والزهيرة *Phlomis floccosa* D.Dan وhalimus *Euphorbia dendroides*، ويبدو أن تربتها لاتزال متماسكة، نظراً لأن هناك نمو كثيف للعديد من هذه الأنواع النباتية المعمرة، ويغزو هذه المواقع نبات الخروع *Ricinus communis* L حيث ينتشر بشكل واضح في المنطقة تليه نبات القرضاب *Polygonum equisetiforme* Sbith & Sm ونبات الشندقورة *Ajuga iva* (L.) Schreb. ونبات السويدية *Suaeda vera* Forks وthymus capitatus L الذي يسود سفوح الوادي هو ونبات الحرمل *Peganum harmala* L، تعاني بعض الأنواع الرعوية من الضغط الرعوي نتيجة الرعي الشديد وشق الطرق الترابية لمرور الآليات الزراعية التابعة للرعاة، وكان على مجرى الوادي تنمو نباتات لا تنمو في بقية الوادي وأهمها الكرموس *Ficus carica* L وأشجار الزيتون البري *Olea europaea* L ونبات الشمر *Ferula tingitana* L سجلت أعلى سيادة لنبات الخروع *Ricinus communis* L في هذه المواقع وكانت أقل سيادة لنبات الشفشاف *Suaeda vermiculata* Forks، ويكثر بهذه المواقع السودود التعويقية، وهي من المناشط البشرية القديمة في المنطقة والمقامة لغرض منع أنجراف التربة وحصاد مياه الأمطار.

الموقع السادس (المنطقة الساحلية):

وهي ما تعرف بدلتا الوادي والتي تقع على الساحل مباشرة بمسافة (2- 2.5 كم) ويترأوح ارتفاعها (4م) فوق سطح البحر، تتأثر هذه المنطقة بالرياح الملحي والذي تظهر آثاره على الأنواع النباتية (نباتات محبة للملحة) ويلاحظ هذا الاختلاف في الأنواع النباتية التي تتبع للفصيلة *Plumbaginacea* مثل نبات المونيوم *Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss ونبات الحجنه *Arundo donax* L من فصيلة *Poaceae* ويتميز الغطاء النباتي لهذه المنطقة بكثافة الأنواع النباتية وتجانسها مع البيئة، وأكثر ما يميز هذه المنطقة أستواء سطحها حيث تغطيها ترب رسوبية صفراء طينية منقولة مختلطة بكسر من الصخر والحصى، ويفصلها عن البحر رواسب الشاطئ الرملية، وتنتشر على سطحها الصخور والحجارة بنسبة كبيرة مع وجود بعض القيعان التي تعمل على ترسيب التربة وتخللها في كثير من الأحيان بعض الأعشاب الصغيرة وتغطي مياه البحر بعض من أجزاءها لتكون المستنقعات الملحية، ويمارس في المواقع المنبسطة من هذه المنطقة الزراعات البعلية كزراعة القمح والشعير، أحتل نبات الغدام *Arthrocnemum fruticosum* L السيادة في هذه المنطقة وهو من النباتات المنتشرة على جانبي سفوح الوادي وأقل سيادة كانت لنبات الفرنكي *Frakenia hirsuta*

جدول 1: التنوع الحيوي النباتي في المنطقة.

الموقع	عدد الأنواع النباتية	مؤشر ألفا	مؤشر بيتا%	دليل التكافؤ
بداية الوادي	10	5	2.19	0.80
منتصف الوادي	11	5.5	2.41	0.88
باطن الوادي	14	7	3.70	0.87
سفح الوادي	13	6.5	2.85	0.89
المنطقة الزراعية	15	7.5	3.28	0.77
المنطقة الساحلية	16	8	3.50	0.76
المجموع	79	39.5	17.93	4.79



شكل 4: الفرق بين مؤشرات التنوع الحيوي النباتي للموقع الأول والموقع السادس.

من خلال هذه النتائج فقد سجلت المواقع الجنوبية (الموقع الأول والثاني والثالث) أقل تنوعاً نباتياً وتوزيع متجانس بين الأنواع النباتية، وهذا نتيجة عوامل الجفاف والتعرية بسبب تأثير العوامل المناخية والبشرية، أما المواقع الشمالية (الموقع الرابع والخامس والسادس) فقد كانت أكثر تنوع وكثافة نباتية وتجانس بين الأنواع النباتية حيث أن معظم الغطاء النباتي يتركز في هذه المواقع إذ توفر هذه المواقع ملاذات آمنة تتوفر فيها العوامل البيئية المناسبة لنمو النباتات، كما وتلعب عوامل المناخ

والتربية والتضاريس دوراً مهماً في توزيع الغطاء النباتي وانتشاره وهذا يتفق مع ما ذكره (الجوهري، 2002 و عبد الهادي، 2009) وتراوحت قيمة غنى الأنواع بناء على قانون Species richness من (5-8) أما بناء على قيمة Beta Species فكانت (2.19%-3.50%) وهذه النتائج أقل مما توصلت إليه (ريج وآخرون، 2016) حيث كانت قيمة غنى الأنواع Species richness (25-163) أما Beta Species فكانت قيمته (11.9%-77.6%)، وكذلك أقل مما توصلوا إليه (Abu-Aziza *et al.*, 2017) حيث كانت قيمة تنوع في وادي درنة Species richness (10-51) لغنى الأنواع بينما قيمة مؤشر Beta Species تراوحت ما بين (10-51%).

أما بالنسبة لمؤشر التكاثر Evenness بين الأنواع النباتية كان الموقع السادس (0.75) الأقل تجانس بين المواقع وغالباً ما تنتشر في المناطق الساحلية أنواع معينة لها القدرة البيئية على التكيف والنمو في الترب الملحية بعكس الأنواع النباتية الأخرى حيث تسود أنواع محبة للملوحة بشكل واضح مثل نبات الغداز *Arthrocnemum fruticosum* (L.)، بينما كان الموقع الرابع هو الأكثر تجانس بين المواقع المدروسة بقيمة (0.89) ويرجع السبب غالباً إلى التنوع النباتي في هذا الموقع حيث تنتشر فيه النباتات الحولية والمعمرة بنفس الكثافة النباتية، ومن خلال التحليل الأحصائي أتضح أنه كلما زاد الارتفاع في منطقة الدراسة كلما قلت نسبة التغطية النباتية حتى وإن كانت هذه الارتفاعات ارتفاعات بسيطة وغير شاهقة فهي تؤثر على تغطية الأنواع ودرجات الحرارة وهبوب الرياح ويرجع ذلك غالباً إلى حماية مناطق الأودية من العوامل الجوية المختلفة فهي غالباً محمية مقارنة بالمرتفعات والسفوح المحيطة بالأودية، كما أن تربة الأودية عميقة وخصبة وماؤها وفير مما يوفر غطاء نباتي كثيف وأكثر تنوع مقارنة بالمناطق المرتفعة وهذا يتفق مع ما ذكره (حسن وآخرون، 2008) بينما لم يؤثر الارتفاع على عدد الأفراد النباتية ويرجع السبب غالباً لمعدلات الأمطار الغير كافية لإنبات مزيداً من البذور حيث كانت تكفي لتغذية ما هو قائم من النباتات

أما فيما يخص دراسة اجتماعية النباتات (Phytosociology) يتبين من نتائج تحليل الغطاء النباتي، (جدول 2)، وجود فروقات كبيرة بين الأنواع، وهذا دليل واضح على عدم انتظام وتساوي الأنواع النباتية واختلال النظام البيئي في المنطقة، حيث أتضح أن المنطقة تظهر مظاهر ملوحة واضحة ونستدل على ذلك من انتشار الأنواع النباتية السائدة التي تنمو في الوادي، حيث كانت الغلبة لنبات الغداز *Arthrocnemum fruticosum* L بقيمة أهمية 54.4 IV وسيادة نباتية RIV (11.12) تليه نبات الخروع *Ricinus communis* L بقيمة أهمية 46.21 IV وسيادة نباتية RIV (9.45) هذه الأنواع تحمل خصائص المنطقة من حيث طبيعة المناخ والتربة ولديها مدى بيئي واسع يمكنها تحمل التلوث والملوحة، ومن المعروف أن نبات *Arthrocnemum fruticosum* L من العائلة الرامرية Chenopodiaceae التي يكثر انتشارها في الترب المالحة والصحاري وبالقرب من المستنقعات الوعرة، ويعتبر نبات الغداز من النباتات المعمرة ذات جذور نباتية ممثلة وواضحة ويكثر انتشاره في المناطق الساحلية والمناطق شديدة الملوحة وكذلك يتواجد خلف الكتبان الرملية (العائب والشراشي، 2003).

أما فيما يخص نبات الخروع *Ricinus communis* L فهو من العائلة اللبئية Euphorbiaceae التي تحمل أغلب نباتاتها سائل لبني شديد السمية، وتنمو أغلب نباتات هذه الفصيلة في المناطق الساحلية ويعتبر الخروع من النباتات المحبة للملوحة وله القدرة على امتصاص الأملاح من التربة وتحمل التأثير المدمر للملوحة وله القدرة على تجميع ومراكمه المعادن الثقيلة في أنسجته حيث يعتبر وجوده في منطقة ما دليل على تلوث هذه المنطقة كذلك يعتبر نبات مقاوم للجفاف ويستطيع النمو بشكل سريع وغازي إذ توفر له درجة حرارة عالية وسطوع شمسي كافي وهذا يتفق مع ما ذكره (جودة وآخرون، 2017) إذ ذكروا أن نبات الخروع يستطيع النمو في أنواع مختلفة من الترب وحتى الترب الهشة والجافة، ويعود انتشاره في المنطقة إلى المناشط البشرية حيث ساعدت عمليات الحرث وتقليب التربة إلى تعرض البذور لعمليات النقل والهجرة من مكان إلى مكان آخر وبالتالي زاد انتشاره وكذلك وسائل مكافحة نمو الخروع جاءت بنتائج عكسية على سكان المنطقة مما زاد من انتشاره بواسطة اشعال الحرائق للحد من نموه وتسبب ذلك في انتشار بذوره بطريقة عشوائية وغازية في أغلب أراضي المنطقة، ثم تلي ذلك أنواع أخرى منها نبات القوس *Carthamus lanatus* L والقزاح *Deverra tortuosa* (Desf) DC ونبات القطف *Atriplex halimus* L حيث يكثر انتشار هذا النبات في مناطق الملوحة العالية نسبياً بسبب البحر في التجمعات المائية الصغيرة، وهذه الأنواع مختلفة التباين تدل على عدم التوازن البيئي بالمنطقة وهي تشير إلى حالات تكشف الصخور وخاصة في بعض المناطق المرتفعة حيث تظهر هذه النباتات الجفاف على سفوح المرتفعات وهذا يتفق مع ما توصل إليه (سعيد، 2008)، لوحظ كذلك وجود نوع من التدرج في النباتات اتجاه الأراضي الأقل ملوحة وزيادة عناصر الجفاف حيث كلما أتجهنا جنوباً تزداد تدريجياً مظاهر الجفاف مع بداية انتشار النباتات الجفافية.

ومن أهم هذه الأنواع نبات الرمث *Haloxylon scoparium* Pomel بقيمة أهمية 11.45 IV وأهمية نسبية RIV (2.34) حيث يستطيع هذا النبات النمو في مثل هذه البيئات بفضل جذوره القريبة من سطح الأرض والقدرة على الحصول على الرطوبة من طبقات القشرة الأرضية القريبة جداً من السطح، هذا الأمر يؤثر على ضحالة التربة وكذلك مؤشر على وجود نوع من التآكل والانجراف في المنطقة خصوصاً الانجراف المائي ثم الريحي مع اشتراك المناشط البشرية المؤثرة على سرعة التدهور حيث كل هذه العوامل لا تعطي فرصة لتكوين أكمات لنبات الرمث، وتتأثر هذه الأنواع بوجود النباتات السائدة وتحدد كلما زادت كثافة الأنواع الرئيسية ومنها نبات القرضاب *Polygonum equisetiforme* Sibth & Sm

والشبح *Artemisia herba-allba asoo* Sojak والشفشاف *Suaeda vermiculata* Forks ونبات الرتم *Retama raetm* Forsk ونبات المثنان *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl والذي يدل وجوده على مناشط بشرية قديمة ولعل هذه النتائج تعبر عن مؤشر أختلال وأشتداد تدهور الغطاء النباتي في المنطقة والذي يظهر جلياً بأنخفاض الأنواع الرعوية ذات القيمة الغذائية وهذا يتوافق مع ما ذكره (الجلالوي، 2004 و عبد الهادي، 2009).

وعموماً فإنه من خلال هذه الدراسة تبين أن الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة هو في درجات متدنية من التعاقب النباتي التي تتجلى فيه سيادة النباتات الشجيرية وتحت الشجيرية الفقيرة وهو يتبع للغطاء النباتي المتناثر (Sparse) الذي يميز الغطاء النباتي للمناطق الجافة لشمال أفريقيا عموماً وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره (El-Barasi & Barrani, 2015)، وتبين من المحصلة النهائية للدراسة البيئية أن الغطاء النباتي المنتشر في منطقة الدراسة هو من النوع الذي يسود نبات الغدام والخروع ويمكن تسميت هذه العشيرة بعشيرة نبات الغدام والخروع *Arthrocnemum fruticosum* (L.) & *Ricinus communis* L.

جدول 2: الغطاء النباتي السائد والأنواع المرافقة له حسب التدرج في قيمة الأهمية والأهمية النسبية للغطاء النباتي.

العائلة	الأسم العلمي	الأسم	IV	RVI
CHENOPDIACEAE	<i>Arthrocnemum fruticosum</i> L.	الغدام	54.4	11.12
EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus communis</i> L.	الخروع	46.21	9.45
CHENOPDIACEAE	<i>Suaeda vermiculata</i> Forks	شفشاف	44.55	9.11
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia dendroides</i> L	حلبلب	35.73	7.30
CHENOPDIACEAE	<i>Atriplex halimus</i> L.	قطف	31.55	6.45
POLYGONACEAE	<i>Polygonum equisetiforme</i> Sibth &	قرضاب	29.42	6.01
THYMELIACEAE	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L) Endi	مثنان	27.12	5.54
FABACEAE	<i>Retama raetam</i> Forks	رتم	23.43	4.79
ROSACEAE	<i>Sarcopoterium spinosum</i> (L)	شبرق	19.48	3.98
ASTERACEAE	<i>Artemisia herba-allba -Asoo</i> Sojak	شبح	17.58	3.59
ASTERACEAE	<i>Atractylis concellata</i> L.	مرير	13.81	2.82
ASTERACEAE	<i>Carthamus lanatus</i> L.	القوس	12.44	2.54
CHENOPDIACEAE	<i>Salsola baryosma</i> (Roem & Schul)	الصلصل	11.63	2.37
CHENOPDIACEAE	<i>Haloxylon scoparium</i> Pomel	رمت	11.45	2.34
POACEAE	<i>Arundo donax</i> L.	حججه	10.96	2.24
LAMIACEAE	<i>Ballota pseudo divtamnus</i> (L)	روبيا	10.03	2.05
LILACEAE	<i>Asphodels ramosus</i> L.	عنصل	9.91	2.02
CHENOPDIACEAE	<i>Noaea mucronata</i> (Forks) Aschers	شوكة الحنش	8.15	1.66
APIACEAE	<i>Eryngium compestr</i> L.	فقاع	7.64	1.56
CHENOPODIACEAE	<i>Salsola tetragona</i> Delile	جل	7.43	1.51
SOLANACEAE	<i>Lycium europaeum</i> L.	عوشز	7.31	1.49
APIACEAE	<i>Deverra tortuosa</i> (Desf) DC.	قزاح	6.21	1.27
CHENOPDIACEAE	<i>Atriplex mollis</i> Desf	قطف ملحي	5.12	1.04
PLUMBAGINACEAE	<i>Limnium pruinosum var hirtidlorrum</i>	لمينيوم	4.91	1.00
ASTERACEAE	<i>Echinops cyrenaicus</i>	شوك اللبد	4.74	0.96
LAMIACEAE	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreber	شندقورة	4.39	0.89
ZYGOPHYLCEAE	<i>Fagonia sinaica</i> Boiss	شريقة	3.47	0.70
CHENOPDIACEAE	<i>Suaeda vera</i> Forks	سويدة	3.47	0.70
ASTERACEAE	<i>Carlina sicula</i> Ten	كاريلنا	2.99	0.61
FRANKENIACEAE	<i>Frakenia hirsuta</i> L	هميشة	2.36	0.48

ASTERACEAE	<i>Inula crithmoides</i> L.	أطيون ملحي	2.36	0.48
APIACEAE	<i>Ferula tingitana</i> L.	شمر	2.15	0.43
LAMIACEAE	<i>Phlomis floccosa</i> D.Don	زهيرة	2.15	0.43
ASTERACEAE	<i>Centaurea alexandrina</i> Delile, Descr.	مرير زهري	2.15	0.43
PLUMBAGINACEAE	<i>Limoniastrum monopetalum</i> (L.)	زويطة	2.15	0.43

الخاتمة:

من خلال هذه الدراسة تبين أن الغطاء النباتي يتأثر في نموه وتوزيعه داخل المنطقة بمجموعتين من العوامل أحدهما طبيعية والأخرى بشرية، تشير النتائج إلى مدى ارتباط هذه الظروف المناخية كالأمتار ودرجات الحرارة بالمجموعات النباتية حيث كونت هذه العوامل غطاء نباتي مكون من الشجيرات وتحت الشجيرات والأعشاب والنجليات وهو يتبع للغطاء النباتي المتناثر (Sparse) الذي يميز المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث يلاحظ أن المناخ له تأثير واضح في اختلاف وتوزيع الغطاء النباتي إذ تميزت الجهات الشمالية بتنوع نباتي أكثر غنى من الجهات الجنوبية بينما أدت العوامل البشرية من الرعي الجائر وشق الطرق وإنشاء المحاجر والكسارات والتحطيب وزيادة التوسع الزراعي إلى تدهور الغطاء النباتي وتناقص في مساحته وانتشار الأنواع المحبة للملحة والغير المستساغة في المنطقة، وتوصي هذه الدراسة بضرورة حماية أراضي المنطقة بصورة أكثر فاعلية وزيادة التوعية البيئية وإعادة أحياء هذه المنطقة بزراعة الشجيرات الرعوية المقاومة للجفاف ونثر البذور خاصة البذور البقولية التي تعمل على تهوية التربة وزيادة خصوبتها، مع ضرورة تقييم الأثر البيئي لأي مشروع أو نشاط يمكن ممارسته في هذه المنطقة وكذلك الحد من المؤثرات البشرية التي أدت إلى تدهور وتراجع الغطاء النباتي.

شكر وتقدير

تشكر المهندسة مدينة الشاعري على تعاونها ومساعدتها القيمة لتصنيف الأنواع النباتية، كما نقدم شكرنا لأصحاب الأراضي في منطقة وادي السهل الغربي لحسن استقبالهم وتعاونهم معنا بكل رحابة صدر.

المراجع:

- [1] أبو هدره، محمد نوري، زينب محمد حركات. " دراسة تصنيفية لمكونات الغطاء النباتي وملاحظات عن الأثر البيئي بوادي غنو بمنطقة سهل جفارة ". مجلة الأستاذ. العدد (8). 2015.
- [2] بالحسن، عادل أبريك. " تدهور البيئة النباتية في حوض وادي الخبيري بهضبة الدفنه في ليبيا ". مجلة أبحاث. العدد (12). كلية الآداب. جامعة سرت 2018.
- [3] بحري، نورا محمد. " التعرف على الأنواع النباتية بمناطق وادي كعام وتحديد أشكال نموها ". مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية. المجلد (3) العدد. 2. 2017.
- [4] بن محمود، خالد رمضان. " الترب الليبية تكوينها - خواصها - إمكاناتها الزراعية ". الطبعة الأولى. دار الكتب الوطنية. بنغازي. الهيئة القومية للبحث العلمي. طرابلس. ليبيا. 1995.
- [5] بن محمود، خالد رمضان، عدنان رشيد الجندي. " دراسة التربة في الحقل ". الطبعة الأولى. منشورات جامعة الفاتح. طرابلس. ليبيا. 1984.
- [6] الجطلاوي، أحمد عمر المختار. " دراسة الغطاء النباتي وبيئة خزان البذور لمنطقة مراعي صحراء مسوس العجرومية ". رسالة ماجستير. قسم علم النبات. كلية العلوم. جامعة قاريونس. بنغازي. ليبيا. 2004.
- [7] جودة، ميثاق عبد السلام، أنعام علي، مقداد عبد الله، شيماء جابر، أسيل فضل، زهراء عبدالله. " مقارنة بين نوعين من النباتات الملحية الخروع والزيتون " إمكانية إزالة الأملاح تحت ظروف ملوحة التربة. مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث. ملحق (5) مجلد: 5. 2017.
- [8] الجوهري، أحمد مبارك حامد. " دراسة بيئية تصنيفية للغطاء النباتي في وادي زازة " رسالة ماجستير. قسم النبات. كلية العلوم. جامعة قاريونس. بنغازي. 2002.
- [9] حبيب، عوض يونس، منعم وافي سعيد، إبراهيم مساعد محمد، زادم راف الله زادم، يعقوب البرعصي. "تباين خصائص الغطاء النباتي وهشاشة تركيبته في المراعي الطبيعية (بمنطقة جنوب الجبل الأخضر) ". مجلة أفاق المعرفة. العدد (3). 2022.
- [10] حسن، محمد سالم، الرطيب فتحي بشير، جلاب يحي كريدي. " دراسة تصنيفية وبيئية لنباتات محمية الشعافين بمسلاته ". رسالة ماجستير منشورة. جامعة المرقب. الخمس. ليبيا. 2008.
- [11] الحمادة، فرج غانم جبر. " أثر المناخ والسطح على النبات الطبيعي في منطقة الخليل ". رسالة ماجستير منشورة. جامعة النجاح الوطنية. 2003.

- [12] رحيل، ربح عثمان، يعقوب محمد البرعصي، منعم وافي براني، صباح الحاسي. " دراسة الفلورا والغطاء النباتي للمنطقة الشبه صحراوية الممتدة بين مدينتي سلوق والأبيار المرتفع الأول من الجبل الأخضر ". المؤتمر العلمي الرابع للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجافة وشبه الجافة.2016.
- [13] علي، أسماء صلاح، " إمكانات إنشاء محمية طبيعية بمنطقة حوض وادي السهل الغربي (هضبة البطنان- مارماريكا) " رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار.2023.
- [14] علي، أسماء صلاح، الشاعرعي مدينة، رحيل ربح، باسط أحويريش، باسط البرعصي يعقوب. "الفلورا وأشكال النمو لمنطقة حوض وادي السهل الغربي (هضبة البطنان – مارماريكا) شمال شرق ليبيا"، المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة، 1-10. 2023.
- [15] سعيد، منعم وافي. " دراسة عوامل التدهور البيئي في منطقة دفنه شبه الصحراوية " رسالة ماجستير. قسم علوم وهندسة بيئية. الأكاديمية الليبية. فرع بنغازي. ليبيا.2008.
- [16] الشاعرعي، مدينة سالم. " الغطاء النباتي الطبيعي في الشمالي الشرقي (هضبة البطنان). الطبعة الأولى. الوكالة الليبية للترقيم الدولي. دار الكتب الوطنية. بنغازي. ليبيا. 2002.
- [17] الضراط، علاء جابر فتح الله. " الخصائص المورفومترية ومدلولاتها الهيدرولوجية في حوض وادي السهل الغربي ". مجلة جامعة سرت. المجلد: 8 العدد (2).2018.
- [18] العائب، محمد الدراوي، عمر سعد الشراشي. " دراسة بيئية فسيولوجية لشجيرة القطف الملحي ". مجلة قاريونس. العدد الأول والثاني والثالث والرابع. جامعة بنغازي. 2003.
- [19] عبد الهادي، الناجي فرج محمد. " دراسة الغطاء النباتي وخزان البذور في المنطقة الممتدة من جنوب المرج إلى وادي الخروبة " رسالة ماجستير. قسم علوم وهندسة بيئية. الأكاديمية الليبية. فرع بنغازي. ليبيا.2009
- [20] لامة، محمد عبدالله. " دراسة في الجغرافيا الطبيعية ". منشورات جامعة عمر المختار.1999.
- [21] اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية والمائية. " دراسة وتقييم وأشرف على مشروعات الأودية بمنطقة البطنان. تقرير غير منشور. 1974
- [22] لشهب سعد، " خرائط موقع وادي السهل الغربي " بإستخدام برنامج Gis
- [23] المنفي، سليمان محمود محمد. أثر المناخ على الزراعة في إقليم البطنان. رسالة ماجستير منشورة. قسم الجغرافيا. كلية الآداب. جامعة الدول العربية. القاهرة. مصر.2010.
- [24] نورس، أسماء محمد بسام، يعقوب البرعصي، يونس محمود عيسى عبد الخالق. " دراسة الفلورا لمنطقة وادي أستوه بالجبل الأخضر ". قسم النبات. جامعة بنغازي. المؤتمر العلمي الرابع للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجافة وشبه الجافة. 2016.
- [25] Abu -Aziza , fatma.B, Yacoub. M. EL Barasi , Rebh.O. Rahil “Flora, Vegetation and Human Activities of wadi Derna -El- Jabal”. Continuous Research online libaray- Reserch article I botany I Version 1. 2017.
- [26] Al-Ambrust, D.V. “ Windand sand blast in jury to field crops: Effect of plants age”. Agron.J. 1984.Vol.76:991-993.
- [27] Ali ,S , L , S.M. H. Jafri, & A. EL- Gadi (Editors).(1976 -1989). Flora of libya – Al feateh University, Triop ,Libya.
- [28] AL-Sodany, Y.M., Shehat, MN. & shaltout , K. H. Vegetation along an elevation gradiend in Al – Jabal – Akhdar , Liby – Eco – Medi , 2003. (29) 2: 125- 139.
- [29] Baxter J. Vegetaion sampling using the quadrat method, Dept of university, sacramento.2014.
- [30] Bahat, F.A. Froest ecology in loab valleg (kupwara-kashmer).unpulished doctor L, thesis. University of pune, maharshtra, india.2013.
- [31] Bruner A.G, R.E.Gullison R.E.Rice & G.A.B.da fonseca. Effectivenss of parksin protection tropical biodoversity. 2001.Science 29: 125-128.
- [32] EL-Barasi,Y,M. & Saaed M.W. Therats to plant Diversity im the North Eastern part of Libya.(El -Jabal El- Akder and Marmarica plateau). Journal of Environmental Science and Engineering, A2, ISSN1034-8932.2013.
- [33] EL- Barasi.Y.M., Barrani M.W. Land Use Distubance effects on the natural Vegetation of Daphna rage zone (North Eastern part of Libyan cost). International Journal of Environment &Water ISS 2052 -3408.2015.
- [34] El- Kholy, Ahmed. A, & Ramadan A.Shawky. Plant species diversity of some wais at Red sea coast, Egypt, Environment Resource and Ecology Journal 1; 1-14.2017

- [35] El- Tanyawi, A.M. Climate change in libya and desertification of jifar plain using geographical information system and remote sensing techniques. Der. Johannes Huttenberg – universitat in mainz.pp 261.2005.
- [36] Jeeny M; Smettan U & Facklam -monika M; Soil vegetation relationship at several arid microsites in the wadi Arab (Jordan) vegetation 89; 149-164.1990.
- [37] Kassas. M.& Girgis.S.W.A. Habitat and plant communities in the Egyptian desert. V: The imestone. Plateau. J.Ecology, 52- 107-119.1964.
- [38] Qaiser M& M.Asiddiqi. Plumbaginacea ,IN; The flora of Libya (eds). University of Tripoli faculty of science department of botany Tripoli, Libya. No 109.1984.
- [39] Muller.D. & Ellenber. R.G.R.H. Aim sand methods of vegetation Ecology Jhon wiley& sons, Inc, New york.1974.
- [40] Thalen, D.C.P. Ecology and Utilization of Desert dhrun' rangelands in Iraq.ph. D. thesis Netherlands.1979.