مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences
تصدر عن– جامعة بني وليد – ليبيا
Website:https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
المجلد العاشر ـ العدد الثاني ـ 2025 ـ الصفحات (147–161)
ISSN3005-3900

دراسة بيئية على نبات الحرمل (Peganum *harmala* L.) على جانبي الطريق الممتد بين منطقتي النواقية وسلوق جنوب غرب مدينة بنغازي

ناصر جادالله المغربي [1] * ، عبد الحميد خليفة الزربي [2]
[1] قسم علم النبات، كلية الآداب، والعلوم قمينس - جامعة بنغازي ، بنغازي ليبيا
[2] قسم علم النبات' كلية العلوم الإنسانية والتطبيقية - جامعة بنغازي ، بنغازي، ليبيا
Naser.gadallh@uoa.edu.ly

An ecological study on the Peganum harmala L. plant on both sides of the road extending between the areas of Nawaqiya and Soloq, southwest of Benghazi city

Naser G El-Mghrbi [1]* , Abdul Hamid K Alzerbi [2]
[1]Department of Botany, Faculty of Arts and Sciences, University of Benghazi, Benghazi, Libya
[2]Department of Botany, Faculty of Humanities and Applied Sciences, University of Benghazi, Benghazi, Libya

تاريخ الاستلام: 20–02–2025 تاريخ القبول: 22–03–2025 تاريخ النشر: 15–04–2025

الملخص
أجريت هذه الدراسة لمعرفة الظروف البيئية التي تتحكم في توزيع وانتشار نبات الحرمل (*Peganum harmala* L.) بين منطقة النواقية ومنطقة سلوق جنوب غرب بنغازي، وحُدد 15 موقعا بمنطقة الدراسة لمعرفة على التركيبة المجتمعية والعشائر النباتية المرافقة له، وكذلك معرفة خصائص التربة الكيمائية والفيزيائية. وقد أجري تحليل كمي للغطاء النباتي بالمواقع المدروسة باستخدام طريقة المربعات؛ لتقدير الغطاء النسبي للأنواع. وبينت الدراسة أن هناك 32 نوعا نباتيًا من الأنواع المرافقة لنبات الحرمل، منها: النباتات الملحية مثل نبات *Zygophyllum album* ونبات السويداء *Suaeda vermiulatac* ونباتات أخرى جفافية مثل نبات العجرم *Anabasis articulata* والعقول*Alhagi graecorum*. وباستخدام تقنيات تحليل أنواع المؤشرات الثنائية (تونيسبان) لفصل المجموعات النباتية حصل الباحثان على 4 مجموعات نباتية (أ- ب) مصاحبة لنبات الحرمل، كل مجموعة ممثلة بدلائل نباتية معينة، المجموعة (أ) النباتات متمثلة في *Zygophyllum album* و *Peganum harmala*، والمجموعة (ب) متمثلة في نبات الجرجير البري *Eruca sativa* ، والمجموعة (ج) متمثلة في نبات لسان الحمل *Plantago ovata* ، والمجموعة (د) متمثلة في العجرم *Anabasis articulata* و القرطم البري *Carthamus lanatus*. كما بينت نتائج تحليل التربة أن مواقع المجموعة الاولى (أ) تعاني من ارتفاعًا في نسبة الملوحة مقارنةً بمواقع المجموعات الأخرى، كما لوحظ أن التربة قلوية في جميع مواقع الدراسة. ومن النتائج المحصول عليها من التقويم بواسطة برنامج تحليل المراسلات القانوني (CCA): أن المستويات المعتدلة من الملوحة وعناصر الكلور والصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والماغنسيوم والنيتروجين والطمي تؤدي دورًا أساسيًا في توزيع نبات الحرمل وانتشاره.

الكلمات الدالة: الحرمل - ليبيا - جنوب غرب بنغازي - الملوحة - (CCA) .

Abstract
Peganum harmala is a perennial herbaceous, widely distributed in Libya, the aim of this study was to identify the community and population structures of the *p. harmala* southwest of Benghazi City and evaluate of ecological factors controlling the differences in plant composition of *P. harmala*. The classification of vegetation using the two-way indicator species analysis (TWINSPAN) resulted in the four vegetation groups(A-B) named with dominate

species: group (A) *Zygophyllum album - Peganum harmal*., group (B) *Eruca sativa*, group (C) *Brassica tournefortii - Inula crithmoides* and group (D) *Alhagi graecorum* and *Emex spinosus*. Results of ordination indicate that performance is *P. harmala* L. is correlated along gradient of high E.C .and magnesium. Salinity and magnesium were the most important factors that correlated strongly with the distribution of *Peganum harmal*, in the study area, while the other factors as soil textures, PH, CaCO3, O.M, Cl, Na+, K+, Ca+2, N and P were have weak correlation.
Keywords: *Peganum harmala*, twin Span, soil factors, vegetation, Libya

1. المقدمة:

الحرمل (*Peganum harmala* L.) نبات عشبي معمر ينتمي إلى العائلة الرطريطية (Zygophyllaceae) ويُعد من الأنواع المنتشرة في ليبيا، وينمو في كثير من البيئات: كالبيئات المهملة، والمضطربة، وعلى جوانب الطرقات، وقد سجل في كثير من الدراسات التي أجريت على الغطاء النباتي في ليبيا على امتداد مناطق الشريط الساحلي وفي المناطق الجنوبية، مثل الدراسة التي قام بها Omar.,*et al*.,2021) (بحري،2017)،(El-Gali 2022) وسجل أيضًا في المناطق شبه الصحراوية، مثل الدراسة التي أجريت على الغطاء النباتي بوادي غدو بسهل الجفارة من قبل (أبوهدرة وحركات،2015) و (بحري ،2017). وهو من نباتات المناطق الحارة، معمَّر، أخضر اللون، كريه الرائحة، حتى الحيوانات تعافُهُ، وبخاصة فوق التربة الرملية، وتكثر على جوانب الطرق (صيلع وآخرون، 2021). وينمو في مناطق واسعة ويتكيف مع الظروف البيئية المتطرفة، وموطنه الأصلي المناطق الجافة وشبه الجافة في شمال إفريقيا والصحاري الآسيوية، ويوجد في أجزاء من جنوب غرب الولايات المتحدة وشمال المكسيك، وخاصة المناطق قليلة الأمطار (Abbott.,*et al*,2007). ويُعد من النباتات الطبية الهامة، ويستخدم مضادًا للجراثيم والبكتريا والالتهابات، وهو أيضًا مقاوم لمرض السرطان (Aslam *et al*.,2014)، وفي دراسة (التواتي وآخرون، 2023): أن نبات الحرمل مليء بالمواد الكيميائية ذات التأثير المثبط لأنواع مختلفة من البكتريا الممرضة؛ لأنه يحتوي على مركبات كيميائية تشمل أنواعاً مختلفة من أشباه الفلافونيدات والجلايكوسيدات والتأنين والقلويدات، التي تُعزى إليها الفعالية التثبيطية للنبات (حنان صالح وحنان، 2025)، وكذلك يستخدم في علاج ارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب (Tahraoui *et al*., 2007.)، كما يستخدم في علاج مرض الإكزيما وآلام المفاصل (أبوهدرة وبركات، 2015).

كما أثبتت كثير من الدراسات البيئية أن أنماط توزيع المجتمعات النباتية المحلية والإقليمية تتحكم فيها عوامل بيئية عدة، مثل: المناخ، والتضاريس، والخصائص الفيزيائية والكيمائية للتربة (Wang *et al*.,2015). وركزت كثير من الدراسات والبحوث السابقة المتعلقة بنات الحرمل *P. Harmala* بشكل أساسي على التركيبة الكيمائية، والأنشطة الدوائية، والاستخدامات الطبية، دون تسليط الضوء بصورة كافية على الظروف البيئة التي لها دور مهم ورئيس في انتشاره وتوزيعه؛ ولهذا جاءت هذه الدراسة لمعرفة أهم

العوامل البيئية التي تتحكم في توزيع نبات الحرمل وانتشاره، مع رصد التركيبية المجتمعية المرافقة له في ظل غياب السياسات والتشريعات الملائمة لحماية الغطاء النباتي الطبيعي في هذه المنطقة المهمة، التي يتعرض الغطاء النباتي فيها - بشكل متعاظم - إلى كثير من الضغوطات البيئية: كالرعي الجائر في المراعي الطبيعية، والحرث، وإقامة كثير من المزارع الخاصة والمخططات السكنية، والبناء العمراني العشوائي؛ مما تسبب في تردي حال كثير من النباتات المهددة بالانقراض، وظهور كثير من الأنواع غير المرغوب فيها: كالنباتات الشوكية والسامة.

2. المواد وطرق البحث

1.2. منطقة دراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمال الشرقي من ليبيا، جنوب غرب مدينة بنغازي، وهي تعرف بمنطقة سهل بنغازي، وموقعها بين خَطَّي العرض 30-32 شمالًا، وخَطَّي الطول 19 – 20 شرقًا، وتقدرمسافتها بحوالي 25 كيلومترًا (شكل، 1)، وتقدر مساحة منطقة الدراسة بحوالي 73000 هكتار.

الشكل 1. خريطة منطقة الدراسة وموقعها

2.2. طبوغرافية منطقة الدراسة:

التركيب الجيولوجي لمنطقة سهل بنغازي يتمثل في تكوينات تنتمي إلى الزمنين الثالث والرابع، كما تظهر رواسب الزمن الرابع على منطقة الشريط الساحلي متمثلة في طبقة رقيقة من التربة الحمراء التي تعلو الصخور الجيرية، ويرجع أقدم التكوينات في المنطقة إلى الزمن الثاني، وتحديدا العصر الكريتاسي العلوي (الطباشيري)، الذي يظهر في مناطق محدودة شمال السهل، وأما الجزء الأوسط فيرجع تكوينه إلى الزمن الثاني والثالث (الفيتوري وآخرون،2022).

تسود تربة المراعي السهلية في الجزء الغربي من سهل بنغازي، وتُشكل ما يعادل 67.14% من إجمالي مساحة سهل بنغازي، وتمتاز بارتفاع في قيمة PH ومعدلات وتراكيز الأملاح الذائبة وكربونات الكالسيوم، بسبب قلة عمليات الغسيل وسيادة المناخ الجاف مقارنة بسائر التربات في منطقة سهل بنغازي، كما أن تضاريس منطقة الدراسة مسطحة تقريبًا، مع منحدرات إجمالية أقل من0,05٪، ومعظمها تقع في الاتجاه الجنوبي الغربي، ويحدها من جهة الشرق منطقة وعرة من التلال، ويقطعها كثير من الأودية المورفولوجية. ومن الناحية البيئية تحوي بيئات عديدة مختلفة، منها المراعي الطبيعية والوديان، كوادي النغار، وبعض المنخفضات الأرضية، فتقع منطقة الدراسة تحت تأثير النظام البيئي الساحلي والنظام شبه الصحراوية (صالح،2014).

3.2. المناخ:

ينتمي مناخ المنطقة إلى مناخ البحر الأبيض المتوسط، ممطر دافئ شتاءً، وجاف حار صيفاً، ومن (متوسط 30 سنة1971 - 2000 في منطقة بنينا) فإن متوسط درجات الحرارة تتراوح بين 8.9 - 21.7 درجة مئوية (الحد الأدنى) و16.4- 31.2 درجة مئوية (الحد الأقصى)، وتتراوح الرطوبة النسبية بين 53% و76%. ومعدل هطول الأمطار 267 ملم/سنة. وتكون أمطار المنطقة شحيحة من شهر أبريل إلى شهر سبتمبر (محطة أرصاد بنينا، 1971- 2000).

4.2. دراسة الغطاء النباتي:

اعتمد الباحثان على أسلوب البحث الميداني، بإجراء زيارات ميدانية عدة لمنطقة الدراسة خلال فصل الربيع 2020/2019 لأخذ العينات، واختير عشوائيًا (15) مربعًا بمساحة (5م ×5م)، وحُلل الغطاء النباتي كميًا لكل مربع، وكذلك تقدير الغطاء النباتي النسبي (R.C) من خلال تطبيق طريقة خط التقاطع، باستخدام عشرة خطوط متوازية موزعة عشوائيًا على كل مربع، وتجميع أطوال التقاطع لكل نوع نباتي في المربع، والتعبير عنها بوصفها قيمة نسبية للطول الإجمالي للخطوط جميعها (El-Ghareeb R. and Abdel Razik M.,1984) ، كما جمعت العينات النباتية وحفظت في المعشبة، وعرَفت الأنواع وفق Al-Jafri (1995) وتعريفها بالاستعانة بالفلورا الليبية(Ali, & El-Gadi, A. (1976-1988)

5.2. تحليل التربة:

جمعت عينات من التربة، وأجريت بعض التحاليل المطلوبة، منها: التحليل الميكانيكي لتحديد قوام التربة وفق الطريقة المعروفة في Agriculture Handbook 60، وقياس التوصيل الكهربائي (EC) في مستخلص ماء التربة بنسبة 1:5 باستخدام جهاز الموصلية الكهربائية Electric conductivity meter، وقياس تفاعل التربة (PH) عن طريق جهاز pH meter، وتحديد الفوسفور المتاح وتحديد محتوى كربونات الكالسيوم وفق (Richards,1954)، وتحديد إجمالي الكربون العضوي باستخدام المعايرة السريعة حسب طريقة

Walkely and Black (1934). وتحديد الصوديوم والبوتاسيوم بجهاز مضواء اللهب، وحساب الكالسيوم والماغنسيوم باستخدام طريقة المعايرة، والكلوريدات بطريقة موهر كما جاء في (Jenkins,1981).

3. النتائج:

من خلال النتائج وجد 32 نوعًاً نباتيًا من الأنواع المرافقة لنبات الحرمل، وكان غالب هذه الأنواع من النباتات الموسمية والحولية، ويعزى ذلك إلى طبيعة المناخ شبه الجاف الذي تتميز به منطقة الدراسة، إذ تكون الأمطار نادرة وموسمية، والبعض الآخر من النباتات المعمرة، ولها قيم مرتفعة من الغطاء النباتي النسبي، مثل: نبات العجرم، ونبات السويداء، وعكوز موسى، لوحظ انتشاره في أنماط مختلفة من المواطن البيئية، منها المناطق شبه الصحراوية الجافة، والمناطق التربة الملحية، والأماكن المتروكة، وعلى حافة المرتفعات الجبلية كما في منطقة الباطن ومنطقة مرتفعات تعرف باسم (أفتيليا).

1.3. تحليل البيانات :

حُلّلت البيانات المحصول عليها من الدراسة والمتمثلة في (32) نوعًا من النباتات الزهرية باستخدام برنامج مؤشر تحليل الأنواع المزدوج (Tow-Way Indicator Species Analysis) وفق طريقة (Hill,1979) إذ استُخدم للتمييز بين المجتمعات النباتية المختلفة اعتمادًا على هيمنة الأنواع الموجدة فيها، ويستخدم هذا البرنامج لدراسة المناطق البيئية الجافة وشبه الجافة Kheder *et al*.,2015and Alatar *et al*.,2012). وغالبا ما تتطلب الدراسات البيئية تحديد العلاقة بين التكوينات المجتمعية والعوامل البيئية المناسبة لنمو الأنواع النباتية ووفرتها، ولذا استخدم تحليل المراسلات القانوني (Correspondence Canonical Analysis) الذي طُوِرَ ليُمكن الدارسين في مجال علم البيئة من استخدامه لربط العلاقة بين الأنواع النباتية والمتغيرات البيئية (Ter Braak,1986).

جدول 1. قيم الغطاء النسبي (R.C) للأنواع النباتية التي صنفت إلى أربع مجموعات وفق برنامج (TAWNSPAN) والتي يهيمن عليها نبات الحرمل بمنطقة الدراسة.

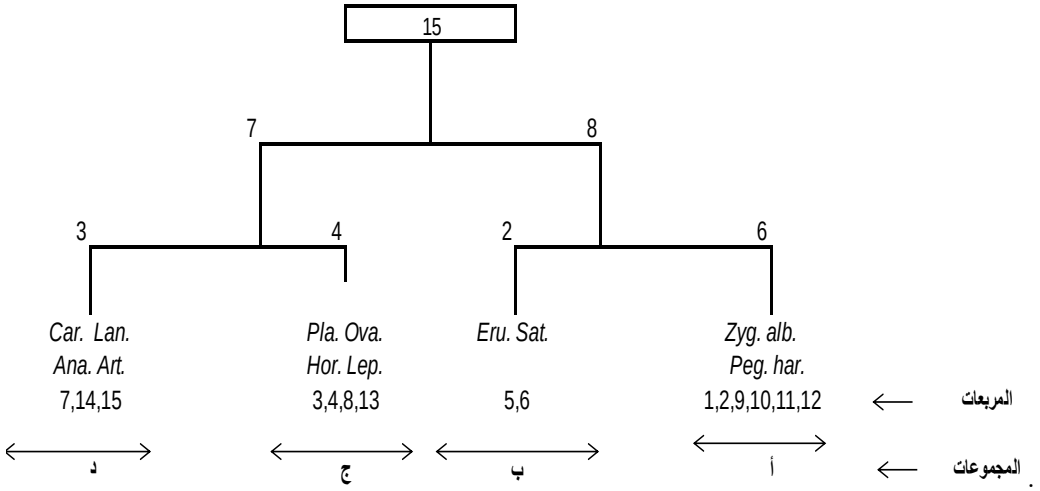
المجموعات النباتية				الأنواع النباتية
د	ج	ب	أ	
0	0	0	1.2	*Aegilops kotschyi* Boiss.
3.5	0	0	0	*Alhagi graecorum* Boiss.
18.4	8.7	0	3.4	*Anabasis articulata* (Forssk.) Moq.
2.7	0	0	0.8	*Anacyclus monanthos* (L.) Thell.
0	0	0	5.5	*Avena sativa* L.
0	7.6	0	0	*Brassica tournefortii* Gouan.
4.1	1.8	0	4.4	*Carthamus lanatus* L.
0	0	6.5	2	*Chamomilla aurea* (Loefl.) Gay.
0	0	0	1.9	*Chrysanthemum coronarium* L.
2.7	0	0	0	*Didesmus bipinnatus* (Desv) DC.
0	0	0	8.82	*Echium angustifolium* Mill.
0	0	0	1	*Echinops galalensis* Schweinf.

3.5	0	0	0	*Emex spinosus* (L.) Cambd.
0.9	0	0	0	*Eryngium campestre* L.
0	0	3.9	0	*Eruca sativa* Mill.
11.6	9.4	9.1	9.2	*Hordeum murinum* L. ssp. *Lepporinum* (link.) Arcang.
0	4.3	0	0	*Inula crithmoides* (L.) Dumort.
5.7	0	0	0	*Kochia indica* Wight.
0	0	0	1.6	*Launaea nudicaulis* (L.) Hooker, fil
0	1	0	5.5	*Lolium rigidum* Gaud.
0	0	8.7	2.7	*Malva parviflora* L.
0	0	0	3.9	*Melilotus indicus* (L.) All.
0	0	14.3	0	*Nicotiana glauca* R.C. Graham.
29.5	46	29.6	60.9	*Peganum harmala* L.
5.4	0	0	0	*Paronychia arabica* (Linn.) Dc.
2.3	0	0	0.8	*Phalaris canariensis* L.
0	0.8	0	11.1	*Pituranthos tortuosus* (Desf.) Benth.
6.7	13.4	0	0	*Plantago ovata* Forssk.
0.9	0	0	2.9	*Polygonum aviculare* L.
0	0	0	5.4	*Salvia lanigera* Poir.
0	0	0	0.8	*Schismus arabicus* Nees.
0	0	0	16.8	*Suaeda vermiculata* Forssk. Ex J. F. Gmel.
0	0	0	8.8	*Zygophyllum album* L.

2.3. تصنيف الأنواع:

بتطبيق برنامج مخطط التفرعات TWANSPAN صُنِفَت المجموعاتُ النباتية إلى أربع مجموعات رئيسية، كل مجموعة تتألف من عدد من التفرعات المتدرجة، تحوي كلٌ منها عددًا من الأنواع النباتية المتشابهة فيما بينها، والمواطن البيئية المفضلة لها مقارنة بالمجموعات الأخرى (شكل، 2). إذ مَثَّل نوعان من الأنواع النباتية الدليلية المجموعة (أ) هما نبات البلبال (*Zygophyllum album*) ونبات الحرمل (*Peganum harmala*) وهي مرتبطة بستة مواقع هي (1,2,9,10,11,12)، وكانت أعلى قيمة للغطاء النسبي لنباتي الحرمل وقيمته (60.9) ونبات السويداء *Suaeda vermiculata* وقيمته (16.8). أما المجموعة (ب) فتظم موقعين، هما: الرابع والخامس، وكان نبات الجرجير البري *Eruca sativa* النبات الدليلي الوحيد، وقيمة الغطاء النسبي للنبات (3.9)، بالإضافة إلى أنواع مهمة أخرى، مثل عكوز موسى *Nicotiana glauca* وقيمته (14.3`)، والخبيزة *Malva parviflora* وقيمته (8.7)، ونبات الحرمل*P. Harmala* وقيمته (29.6)، وتمثل هذه الموقع جزءًا من المواطن الجافة (Xeric). أما المجموعة (ج) فتحوي أربعة مواقع (3,4,8,13)، وكانت الأنواع الدليلية هي: نبات لسان الحمل *Plantago ovata* وقيمة غطائه النسبي (13.4)، والشعير البري *Hordeum murinum* وقيمة غطائه النسبي (9.4). ومن أهم الأنواع المرافقة لهذه المجموعة: نبات *العسلوز Brassica tournefortii* وقيمة غطائه النسبي (7.6) والعجرم *Anabasis articulata* وقيمة غطائه النسبي (8.7). وتأتي آخِرًا المجموعة (د) التي كانت ممثلة بثلاثة مواقع (7,14,15)، والأنواع الدليلية لهذه المجموعة: نبات القرطم

البري *Carthamus lanatus* وقيمة غطائه النسبي (4.1)، والعجرم *Anabasis articulata* وقيمة غطائه النسبي (18.4). مع وجود أنواع نباتية مهمة أخرى.



شكل 2. مخطط تصنيف برنامج تونسبان لـ 15 موقعا و32 نوعا نباتيا تمثل موائل مختلفة لنبات الحرمل بمنطقة الدراسة، قُسمت المجموعات النباتية إلى أربعة مجموعات رئيسية (أ، ب ،ج ، د). أختصر أسماء الأنواع الدليلة بثلاثة حروف والاسم كاملا بجدول (1) .

3.3. عوامل التربة :

يبين جدول (2) متوسط قيم بعض متغيرات التربة والانحراف المعياري بين مواقع المجموعات النباتية (أ-د)، إذ تبين وجود فروق معنوية بين المواقع المدروسة من حيث الملوحة والماغنسيوم عند مستوى معنوية ($P > 0.05$)، في حين لم تظهر أيَة فروق معنوية في بقية العوامل الترابية المتمثلة بالرقم الهيدروجيني، والكالسيوم، والبوتاسيوم، والصوديوم، والكلور، وكربونات الكالسيوم، والكربون العضوي، والفسفور، والنيتروجين، وقوام التربة عند مستوى المعنوية نفسه ($P > 0.05$) بين المجموعات النباتية.

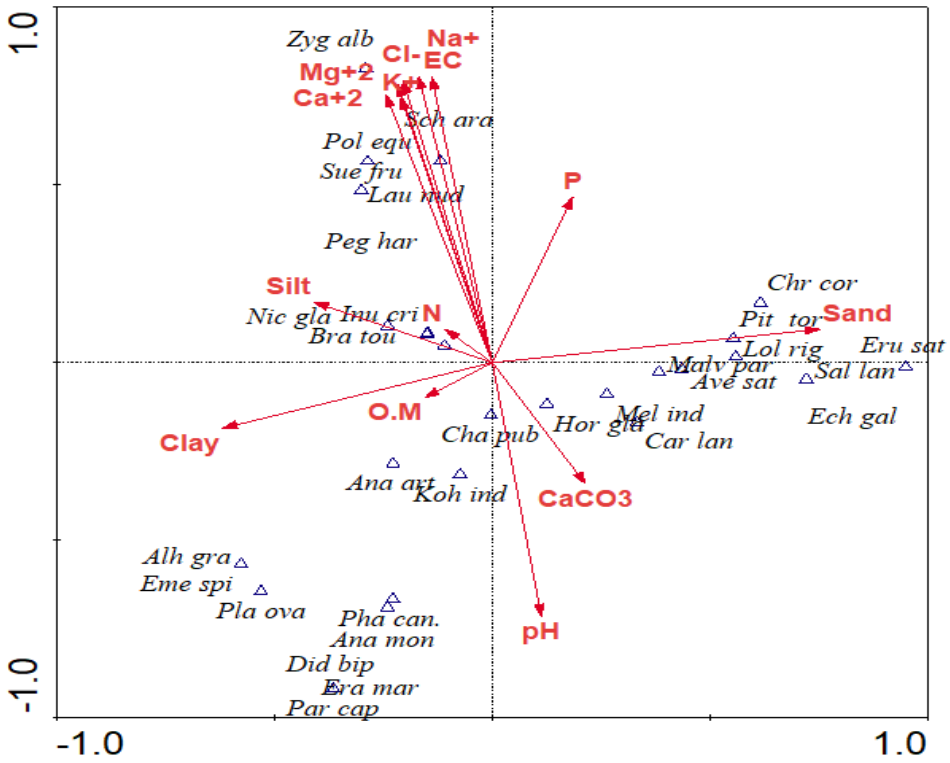
جدول 2. متوسطات والانحرافات المعيارية (±) والتحليل الإحصائي أحادي الاتجاه (ANOVA) لعوامل التربة بين المجموعات النباتية للمواقع المدروسة

العوامل	أ		ب		ج		د		F crit
	ن=6)	)	ن=2)		ن=4)		ن=3)		
التوصيلية الكهربائية ملي موز/ سنتمتر CE	6.205	6.307±	0.427	0.123±	3.342	4.559±	2.120	1.795±	6.64*
الرقم الهيدروجيني (pH)	8.307	0.564±	8.250	0.070±	8.218	0.385±	8.477	0.032±	0.22 n.s
%كربونات الكالسيوم	29.333	18.661±	17.150	1.909±	31.725	12.718±	30.000	13.076±	0.44 n.s
المادة العضوية %	0.476	0.326±	1.013	0.412±	0.713	0.582±	0.667	0.43±	0.81 n.s

0.78 n.s	11.563±	12.767	45.412±	27.425	1.131±	1.800	62.919±	52.700	**الكلور (ملي مكافئي /لتر)**
0.97 n.s	17.174±	18.317	35.895±	26.250	1.096±	2.325	44.109±	47.158	**الصوديوم (ملي مكافئي / لتر)**
0.8 n.s	0.05±	0.367	0.081±	0.328	0.049±	0.275	0.617±	0.668	**البوتاسيوم ملي مكافئي / لتر**
3.38*	0.862±	1.333	4.174±	2.750	0.212±	0.350	7.075±	5.500	**ماغنسيوم (ملي مكافئي /لتر)**
0.73 n.s	0.173±	1.400	4.945±	3.600	0.141±	1.300	11.928±	8.700	**كالسيوم (ملي مكافئي /لتر)**
2.64 n.s	15.065±	40.253	17.143±	26.965	2.050±	21.450	7.584±	19.593	**الرمل %**
0.79 n.s	20.132±	31.560	2.474±	42.020	3.818±	49.400	6.841±	40.347	**السلت %**
2.25 n.s	11.824±	18.187	16.092±	32.890	5.868±	29.150	13.194±	40.060	**الطين %**
0.47 n.s	0.009±	0.045	0.021±	0.051	0.009±	0.074	0.011±	0.043	**النيتروجين الكلي %**
0.03 n.s	1.311±	4.200	1.414±	4.000	0.707±	5.500	1.887±	4.017	**الفسفور جزء من المليون**

4.3. العلاقة بين الأنواع النباتية وعوامل التربة:

يبين شكل (3) مخطط تنسيق التقييم القطري المشترك الذي أظهره تحليل المراسلات الكنسي (CCA) بين مواقع نبات الحرمل *P. harmala* ، والأنواع المرتبطة به على طول التدرج المكون من 14 متغيرا لعوامل التربة. ويُلحظ من الرسم البياني أن عامل الملوحة وعناصر الكالسيوم والكلوريد والصوديوم والماغنسيوم وجزئيات الطمي والطين في التربة هي من العوامل المهمة المرتبطة بتوزيع نبات الحرمل *P. harmala* في المواقع المدروسة، وتركز توزيع نبات الحرمل *P. harmala* عند المستوى المعتدل من الملوحة وعناصر الكلور والصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم وبعض الأنواع النباتية ذات الطابع الصحراوي، إذ أظهرت اتجاهًا معاكسًا لتوزيع نبات الحرمل، وأظهرت ارتباط الرمل وكربونات الكالسيوم، وPH وخاصة نبات البيد *Echinops galalensis*، ونبات الشبرم *Carthamus lanatus*، ونبات القزاح *Pituranthos tortuosus*، وبعض الأنواع النباتية مثل: *Zygophyllum album*، والسويداء *Suaeda vermiculata*، والقرضاب Polygonum aviculare، و*Schismus* arabicus، كان لها ارتباط وثيق بالأملاح الموجودة في التربة: كعنصر الصوديوم، والكلور، والكالسيوم، والبوتاسيوم، والماغنسيوم.



شكل 3 . رسم تخطيطي لتحليل المراسلات القانوني (CCA) الذي يحتوي على 14عاملاً لمتغيرات التربة الممثلة بالأسهم والأنواع النباتية ممثلة بالنقاط. اختصرت أسماء الأنواع النباتية بالحروف الثلاثة الأولى من أسمائها الكاملة.

4. المناقشة:

تُعد دراسة العلاقات بين الأنواع النباتية والبيئة قضية مركزية في علم البيئة، وهي مهمة لإعادة بناء النباتات وإدارتها في النظم الإيكولوجية المتدهورة (Noss,1990)، وقد أثبتت كثير من الدراسات أن أنماط توزيع المجتمعات النباتية المحلية والإقليمية تتحكم فيها كثير من العوامل البيئية: المناخ، والتضاريس، والخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة (Wang *et al.*,2015)، كما أن للمناخ تأثيرًا كبيرًا على منطقة الدراسة والغطاء النباتي، خصوصا الأمطار، إذ تُعد معدلات تساقط الأمطار من أكثر الموارد الطبيعية البيئية أهمية في المناطق الجافة وشبه الجافة. وحسب بيانات محطة الأرصاد الجوي بنينا خلال السنوات (1973-2000) أن متوسط كمية الأمطار السنوية بلغ حوالي 267 مم/ سنة، ودرجات الحرارة العليا تصل إلى 25 درجة مئوية، والدنيا تصل إلى 15.4درجة مئوية خلال السنة، ويعزى ذلك إلى تأثير النظام شبه صحراوي على منطقة الدراسة.

إن المسح الميداني لمنطقة الدراسة أظهر أن نبات الحرمل *P. harmala* ينمو في بيئات متعددة ذات خصائص ترابية وتركيبة فلورية مختلفة، مما يدل على أن نبات الحرمل له القدرة على التعايش والانتشار في

البيئات المختلفة، ولذا يمكن اعتباره من النباتات التي لها نطاق بيئي الواسع، وهذا يتفق مع ما ذكره (Obata,2012) أن نبات الحرمل *P. harmala* من النباتات المعمرة التي تعيش في بيئات قاسية تتميز بمناخ جاف يندر فيه هطول الأمطار ونسبة البخر فيه عالية. أوضح Lie (2018) أن نبات الحرمل *P. harmala* عبارة عن نبات جفافي وملحي نموذجي، وقد يصل ارتفاعه إلى 100 سم.

كما بينت نتائج الدراسة أن هناك فروقًا معنوية ($P \leq 0.05$) في درجة التوصيل الكهربائي بين بيئات المجموعات المختلفة المدروسة، كما ظهر أن بعض المواقع تعاني الملوحة المرتفعة (6.205 ملليموز /سم) كما في بيئات المجموعة (أ)، أما في بيئات المجموعة (ب) فكانت الملوحة معتدلة (0.427 ملليموز/ سم)، كما أن نوع التربة بمنطقة الدراسة يتميز بقوام ثقيل (طيني إلى طيني ثقيل)، والأس الهيدروجيني بشكل عام في النطاق القلوي (8.2- 8.4) بجميع المواقع المدروسة، بسبب قلة سقوط الأمطار وهو ما نتج عنه عدم غسل التربة وتخليصها من الأملاح المتراكمة، وهذا يتفق مع ما ذكره (الغانم، 2008) بأن تربة المناطق الجافة وشبه الجافة تربة قلوية؛ بسبب ندرة سقوط الأمطار التي تساعد على تراكم العناصر مما يؤدي إلى ارتفاع الأس الهيدروجيني فيها، وهذا يتفق أيضا مع (قنيطة،2011) و (العطر،2008) (جدول،1).

ومن خلال دراسة المواقع تبين أن هناك انخفاضًا كبيرًا في محتوى التربة من المادة العضوية، وهذا يتفق مع ما ذكره (El- Monayeri .*it al*.,1986) بأن التربات الصحراوية الجافة فقيرة جدا بالمواد العضوية، بنسبة لا تزيد عن1.005%، وتكون قيمتها أعلى في الطبقة العليا من سطح التربة، لا يتجاوز عمقها 10سم، كما يُعد النيتروجين الكلي والفسفور المتاح من العناصر الأساسية في خصوبة التربة، ولهما دور مهم في تحديد التكوين الزهري للمجتمعات النباتية، وهما منخفضان، إذ تؤكد هذه الدراسة هشاشة التربة وضعف خصوبتها؛ مما انعكس بشكل واضح على طبيعة الغطاء النباتي وطبيعته، وهذه تتفق نتائج دراسات مؤسسة (Selkhozpromexport,1980) التي توصلت إلى أن نوع التربة في منطقة غرب بنغازي ينتمي إلى النوع الأحمر، وهي شبه قاحلة وجافة، ومشبعة بالقلوية وارتفاع البوتاسيوم، وفيها تباين في الملوحة بين البيئات المختلفة عن خصائص التربة الأخرى.

كما صنف برنامج تونسبان (TWINSPAN) المجموعات النباتية المصاحبة لنبات الحرمل بمنطقة الدراسة إلى أربع مجموعات رئيسة، تمثل هذه المجموعات مواطن بيئية متقاربة مع تلك الأنواع ذات خصائص بيئية مميزة، وكل مجموعة تتميز بأنواع نباتية سائدة أو ذات سيادة مشتركة، بالإضافة إلى عدد الأنواع الدليلية أو التفضيلية. المجموعة الأولى (أ) تشمل الحرمل *Peganum harmala*. هو النبات السائد على المجموعة وغطاؤه النسبي (60.9) ونبات البلبال *Zygophyllum album* وغطاؤه النسبي (8.8)، وهي نباتات دليلية لهذه المجموعة، وتمتاز بيئة هذه المجموعة بارتفاع نسبي في قيمة الملوحة 6.205 MS/cm، ونسبة الكلور52.7 MS/cm، ونسبة الصوديوم 40 MS/cm، ونسبة الكالسيوم 8.7MS/cm مقارنة بباقي

المجموعات، كما أظهر تحليل (CCA) (شكل، 2) ميل نبات الحرمل (*P. harmala*) للمستويات المعتدلة من المحور الذي يحوي الملوحة، وعناصر الصوديوم، والكلور، والكالسيوم، والبوتاسيوم، والماغنسيوم، وهذا يتفق مع ما ذكره (Li shefing *et al* ,2023) بأن نبات الحرمل (*P. harmala*) حساس للعوامل البيئية (الملوحة والجفاف والضوء والحرارة)، وإن تركيز الملح ونوعه له تأثير كبير على الإنبات والنمو الجذري، بينما توزيع نبات البلبال (*Zygophyllum album*) منتشر عند القيم المرتفعة من هذه العناصر، وهذا يتفق مع ما ذكره (Migahid *et al.*,1996) بأن نبات البلبال(*Z. album*) ينتشر في البيئات التي فيه مستويات عالية من الأملاح الذائبة الكلية وكربونات الكالسيوم.

وأما المجموعة الثانية (ب) فكانت النبات الدليلية لها *Eruca sativa* وغطاؤها النسبي (3.4)، تضم موقعين (5,6)، ومتوسط المادة العضوية (1.03%)، والنيتروجين(0.074%)، والفسفور(5.5 جزء في المئة) وكانت نسب عناصر الملوحة والكلور منخفضة جدًا (ملي مكافئ / لتر 1.800- 2.325) على التوالي .

في حين أن المجموعات الثالثة والرابعة (ج ود) كانت أنواعها الدليلية نبات لسان الحمل *P. ovate* وغطاؤه النسبي (13.4)، والشعير البري *H. lepporinum* (9.4) و*C. lanatus* وغطاؤه النسبي *(*4.1 ,1.8,4.4)، ونبات العجرم *A. articulate* هي (3.4,8,7,18,4)، وتقل فيها عناصر خصوبة التربة: كالفسفور والنيتروجين .

هناك كثير من الدراسات التي ذكرت أن العوامل البيئية تحدد نوعية الغطاء النباتي السائد في منطقة ما؛ فقد ذكر(Abd El-gani,1998) أن هناك علاقة وثيقة بين التنوع النباتي والرطوبة وكيمياء التربة (الملوحة وكربونات الكالسيوم والمادة العضوية)، وأيضا ما ذكره (Kumar,1996) من أن توزيع الأنواع النباتية له علاقة بالعوامل الفيزيائية مثل (الرطوبة النسبية وقوام التربة).

أن انتشار نبات الحرمل ووجوده في بيئات عدَّة من منطقة الدراسة والتي تتسم ببعض الاختلافات في بعض العوامل البيئية – ومنها ما ذُكر في هذه الدراسة - يمكن أن يعزى إلى قدرة نبات الحرمل على التكيف في هذه الموائل غير المناسبة (البيئات المالحة أو الجافة) إلى المدى البيئي الواسع الذي يمتاز به النبات.

5. الخلاصة:

يتضح من هذه الدراسة أن الظروف البيئة المعتدلة: كالملوحة، وتوافر عناصر الكلور والصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم بقيم مناسبة يساعد على توزيع عشائر نبات الحرمل وانتشارها، وأن معرفة هذه الظروف يمكن أن تساعد على حماية نبات الحرمل والنباتات المرافقة له.

6. المراجع

16. قائمة المراجع العربية

أبوهدرة، محمد نوري؛ زينب محمد حركات (2015) دراسة تصنيفية لمكونات الغطاء النباتي وملاحظات عن الأثر البيئي بوادي غدو بمنطقة سهل الجفارة في ليبيا، **مجلة الأستاذ**.

بحري، نوارة محمد (2017). التعرف على الأنواع النباتية لمناطق وادي كعام وحصرها وتحديد أشكال نموها، **مجلة علوم البحار والعلوم التقنية**، المجلد (5)، العدد (1).
تواتي، عطية خليل؛ عبد الله أبوقميزة؛ آمنة الرطيل (2023) التأثير لتثبيطي لمستخلص نبات الحرمل على بعض البكتريا الممرضة، **المؤتمر العلمي الأول لطلاب المرحلة الجامعية والدراسات العلمية**، الجامعة الاسمرية الإسلامية، زليتن.
صالح، منصف محمد (2014) التصنيف الجغرافي للتربة في سهل بنغازي، **المجلة الليبية العالمية**، العدد الأول، كلية التربية المرج، ليبيا.
عبد ربه، حنان صالح؛ حنان عبد الكريم خليفة (2025) دراسة فعالية بعض المستخلصات النباتية ضد بكتريا Pectobacterium cartovorium على البصل، **المجلة الدولية للعلوم والتقنية**، المجلد 1 ، العدد 36.
العطر، عبد الرحمن بن عبد الله(2008) . دراسات بيئية وتصنيفية لبعض نباتات الكثبان الرملية في المملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير، قسم النبات والأحياء الدقيقة، **كلية العلوم، جامعة الملك سعود**، الرياض.
صيلع، ابتسام؛ مريم الربيعين؛ منير غافول (2021) دراسة ميدانية للنباتات الطبية والعطرية الأكثر مبيعا بولاية الجلفة، رسالة ماجستير، **كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة زيان عاشور**، الجلفة، الجزائر.
الفيتوري علي؛ منصف محمد؛ محمود المبروك (2022) مظاهر السطح في سهل بنغازي: دراسة جيومرفولوجية تطبيقية، **مجلة كلية الاداب**، جامعة بنغازي، ليبيا، العدد (45).
قنيطة، بهية بنت ابراهيم بن سعيد (2011) التغيرات الإيكو فسيولوجية والفيتو كيميائية لبعض النباتات البرية في المملكة العربية السعودية، رسا لة ماجستير، قسم النبات والاحياء الدقيقة، كلية العلوم، **جامعة الملك سعود**، الرياض.
الغانم، سليمان بن محمد بن سليما (2008) التنوع البيئي والنباتي لروضة صلاصل بالقصيم في المملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير، قسم النبات والأحياء الدقيقة، **كلية العلوم، جامعة الملك سعود**، الرياض.
محطة إرصاد بنينا (1973 – 2000) متوسط العوامل المناخية المختلفة، **محطة ارصاد بنينا**، ليبيا

2.7. قائمة المراجع الاجنبية

Abbott, L. B., Lepak, D. and David, L. D. (2007). Vegetative and Reproductive Phenology of African Rue (Peganum harmala) in the Northern Chihuahua Desert. The South estern Naturalist, 52(2): 209– 218.

Aslam, N., Wani, A. A., Nawchoo, I. A., & Bhat, M. A. (2014). Distribution and medicinal importance of Peganum harmala. A review. *Int J Adv Res*, *2*(2), 751-755.

Alatar, A., El-Sheikh, M. A., & Thomas, J. (2012). RETRACTED: Vegetation analysis of Wadi Al-Jufair, a hyper-arid region in Najd, Saudi Arabia.

Ali, S. I., Jafri, S.M.H., & El-Gadi, A. (1976-1988). Flora of Libya. Vols. 1-144. Botany Department, El-Faateh University, Tripoli.

El-Gali, Z. I. (2022). Efficacy of Aqueous Extracts of some Libyan Medicinal Plants Against Sclerotinia sclerotiorum in Vitro.

El-Monayeri, M. O.; Khafagi, O. A; Ammar, M.Y and Al-Tantaw, H. E. (1986) Adaptive responses of some xerophytes of gravel desert ecosystem in Egypt. Desert Inst. Bull. A.R.V.,Vol.36,No.2,pp.505-532.

Abd El-Ghani M.M. (1998). Environmental correlates of species distribution in arid desert ecosystems of eastern Egypt. J. Arid Environ. 38, 297-313.

El-Ghareeb R. and Abdel Razik M. (1984). A study on the phytosociology of the Wadis

southern Sinai. Bull. Fac. Sci. Alex. Univ. 24(4): 213- 234.

Hill M.O. (1979). TWINSPAN-A FORTRAN Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two Way Table by Classification of Individual and Attributes Ecology and Systematics. Cornell University, Ithaca, New York, pp: 90.

Jenkins, D., Connors, J. J., and Greenberg, A. E. (1981). Standard methods for the examination of water and waste water. 15th ed. Washington, D.C.: American Public Health Association.

Khidr, A., El-Katony, T. M., & Soliman, N. G. (2015). Ecological assessment and fitness variation of Elymus farctus (Viv.) Runemark populations in the Mediterranean coast of Egypt. Scientific Journal for Damietta Faculty of Science, 5(2), 1-7

Kumar, S. (1996). Trends in structural compositional attributes of duneinterdune vegetation and their edaphic relations in the Indian desert. Vegetation, 124, 73-93.

Li, S., Yan, N., Tanveer, M., Zhao, Z., Jiang, L., & Wang, H. (2023). Seed germination ecology of the medicinal plant Peganum harmala (Zygophyllaceae). Plants, 12(14), 2660.

Migahid, M.M., Kamal, S. A. and Sadek, L. A. (1996) Eco physiological adaptation of some species in the Mediterranean Desert of Egypt. J. Arid Environ.34:11-21.

Noss, R.F. (1990). Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach *Conservation Biology, 4*, 355-364.

Omar, OI. Naser G El-Mghrbi, Rebeh O Rahil, Mohamed A Alaib, Abdul Hamid K Alzerbi (2021) Floristic Composition and Plant Diversity of Western Part of Wadi El- Enaghar, Libya .Species, 2021, 22(70), 204-217.

Obata T, Fernie AR. (2012). The use of metabolomics to dissect plant responses to abiotic stresses. Cell. Mol. Life Sci. 69, 3225–3243. (doi:10.1007/s00018-012-1091-5)

Richards L.A.(1954). Diagnosis and Improvement of Saline Alkali Soils, Agriculture, 160, Handbook 60. US Department of Agriculture, Washington DC.

Tahraoui, A., El-Hilaly, J., Israili, Z. H., Lyoussi, B. (2007). Ethno pharmacological survey of plants used in the traditional treatment of hypertension and diabetes in south-eastern Morocco (Errachidia province) J Ethnopharmacol.110:105–17.

Ter Braak C.J.F. (1987). The vegetation-environment relationships by Canonical correspondence analysis. Vegtatio 69: 69-77.

Walkley A.; Black I.A. (1934). An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science 37:29-38.

Selkhozpromexport (1980). "Soil Studies in the Eastern zone of Libya ". Secretariat for Agricultural Reclamation and Land Development, Tripoli.

Wang, X. Li. Y . Z., Meng, H. Dong, H. Guo, Y. & Tong, S. (2015). Distribution pattern of plant community in new-born coastal wetland in the Yellow River Delta. Scientia Geographic Sinica, 35(8), 1021 – 1026.

. References

. Arabic Bibliography

Abu Hadra, Muhammad Nouri; Zainab Muhammad Harakat (5201). A taxonomic study of the components of the vegetation cover and observations on the environmental impact of Wadi Ghaddu in the Jfara Plain region of Libya, Al-Ustadh Journal.

Bahri, Nawara Muhammad (2017). Identification, inventory, and determination of plant species in the Wadi Kaam region, Journal of Marine Sciences and Technical Sciences, Volume (5), Issue (1).

Tawati, Attia Khalil; Abdullah Abu Qamiza; Amna Al-Ratiel (2023). The inhibitory effect of harmala plant extract on some pathogenic bacteria. The First Scientific Conference for Undergraduate and Scientific Students, Al-Asmariya Islamic University, Zliten. Saleh, Munsif Muhammad (2014). Geographical classification of soil in the Benghazi Plain. The Libyan International Journal, Issue 1, College of Education, Al-Marj, Libya.

Abd Rabbo, Hanan Saleh; Hanan Abdul Karim Khalifa (2025). A study of the effectiveness of some plant extracts against Pectobacterium cartovorium on onions. The International Journal of Science and Technology, Volume 1, Issue 36.

Al-Atr, Abdul Rahman bin Abdullah (2008). Ecological and taxonomic studies of some sand dune plants in the Kingdom of Saudi Arabia. Master's thesis, Department of Botany and Microbiology, College of Science, King Saud University, Riyadh.

Sale', Ibtisam; Maryam Al-Rubaieen; Mounir Ghafoul (2021). A field study of the best-selling medicinal and aromatic plants in the state of Djelfa. Master's thesis, College of Natural and Life Sciences, Ziane Achour University, Djelfa, Algeria.

Al-Fituri Ali; Munsif Muhammad; Mahmoud Al-Mabrouk (2022). Surface features in the Benghazi Plain: an applied geomorphological study. Journal Faculty of Arts, University of Benghazi, Libya, Issue (45).

Qanita, Bahiya bint Ibrahim bin Saeed (2011). Ecophysiological and phytochemical changes in some wild plants in the Kingdom of Saudi Arabia. Master's thesis, Department of Botany and Microbiology, College of Science, King Saud University, Riyadh.

Al-Ghanim, Suleiman bin Mohammed bin Sulaiman (2008). Environmental and plant diversity of Rawdat Salasel in Al-Qassim, Kingdom of Saudi Arabia. Master's thesis, Department of Botany and Microbiology, College of Science, King Saud University, Riyadh.

Benina Meteorological Station (1973-2000). Average of different climatic factors. Benina Meteorological Station, Libya.

List of foreign references.

Abbott, L. B., Lepak, D. and David, L. D. (2007). Vegetative and Reproductive Phenology of African Rue (Peganum harmala) in the Northern Chihuahua Desert. The South estern Naturalist, 52(2): 209– 218.

Aslam, N., Wani, A. A., Nawchoo, I. A., & Bhat, M. A. (2014). Distribution and medicinal importance of Peganum harmala. A review. *Int J Adv Res*, *2*(2), 751-755.

Alatar, A., El-Sheikh, M. A., & Thomas, J. (2012). RETRACTED: Vegetation analysis of Wadi Al-Jufair, a hyper-arid region in Najd, Saudi Arabia.

Ali, S. I., Jafri, S.M.H., & El-Gadi, A. (1976-1988). Flora of Libya. Vols. 1-144. Botany Department, El-Faateh University, Tripoli.

El-Gali, Z. I. (2022). Efficacy of Aqueous Extracts of some Libyan Medicinal Plants Against Sclerotinia sclerotiorum in Vitro.

El-Monayeri, M. O.; Khafagi, O. A; Ammar, M.Y and Al-Tantaw, H. E. (1986) Adaptive responses of some xerophytes of gravel desert ecosystem in Egypt. Desert Inst. Bull. A.R.V.,Vol.36,No.2,pp.505-532.

Abd El-Ghani M.M. (1998). Environmental correlates of species distribution in arid desert ecosystems of eastern Egypt. J. Arid Environ. 38, 297-313.

El-Ghareeb R. and Abdel Razik M. (1984). A study on the phytosociology of the Wadis southern Sinai. Bull. Fac. Sci. Alex. Univ. 24(4): 213- 234.

Hill M.O. (1979). TWINSPAN-A FORTRAN Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two Way Table by Classification of Individual and Attributes Ecology and Systematics. Cornell University, Ithaca, New York, pp: 90.

Jenkins, D., Connors, J. J., and Greenberg, A. E. (1981). Standard methods for the examination of water and waste water. 15th ed. Washington, D.C.: American Public Health Association.

Khidr, A., El-Katony, T. M., & Soliman, N. G. (2015). Ecological assessment and fitness variation of Elymus farctus (Viv.) Runemark populations in the Mediterranean coast of Egypt. Scientific Journal for Damietta Faculty of Science, 5(2), 1-7

Kumar, S. (1996). Trends in structural compositional attributes of duneinterdune vegetation and their edaphic relations in the Indian desert. Vegetation, 124, 73-93.

Li, S., Yan, N., Tanveer, M., Zhao, Z., Jiang, L., & Wang, H. (2023). Seed germination ecology of the medicinal plant Peganum harmala (Zygophyllaceae). Plants, 12(14), 2660.

Migahid, M.M., Kamal, S. A. and Sadek, L. A. (1996) Eco physiological adaptation of some species in the Mediterranean Desert of Egypt. J. Arid Environ.34:11-21.

Noss, R.F. (1990). Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach *Conservation Biology*, *4*, 355-364.

Omar, OI. Naser G El-Mghrbi, Rebeh O Rahil, Mohamed A Alaib, Abdul Hamid K Alzerbi (2021) Floristic Composition and Plant Diversity of Western Part of Wadi El- Enaghar, Libya .Species, 2021, 22(70), 204-217.

Obata T, Fernie AR. (2012). The use of metabolomics to dissect plant responses to abiotic stresses. Cell. Mol. Life Sci. 69, 3225–3243. (doi:10.1007/s00018-012-1091-5)

Richards L.A.(1954). Diagnosis and Improvement of Saline Alkali Soils, Agriculture, 160, Handbook 60. US Department of Agriculture, Washington DC.

Tahraoui, A., El-Hilaly, J., Israili, Z. H., Lyoussi, B. (2007). Ethno pharmacological survey of plants used in the traditional treatment of hypertension and diabetes in south-eastern Morocco (Errachidia province) J Ethnopharmacol.110:105–17.

Ter Braak C.J.F. (1987). The vegetation-environment relationships by Canonical correspondence analysis. Vegtatio 69: 69-77.

Walkley A.; Black I.A. (1934). An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science 37:29-38.

Selkhozpromexport (1980). “Soil Studies in the Eastern zone of Libya ″. Secretariat for Agricultural Reclamation and Land Development, Tripoli.

Wang, X. Li. Y . Z., Meng, H. Dong, H. Guo, Y. & Tong, S. (2015). Distribution pattern of plant community in new-born coastal wetland in the Yellow River Delta. Scientia Geographic Sinica, 35(8), 1021 – 1026