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
ISSN 3005-3900 الصفحات (212 -222) المجلد الحادي عشر – العدد الخامس – 2026

Spatial variation of the soil seed bank along a topographicgradient in natural rangelands of the southern Green Mountain (Jabal al-Akhdar)

Habib Awad Younis Habib*
Department of Resources and Environment, Faculty of Arts and Sciences, Al-Abyar, University of Benghazi, Benghazi, Libya
Habib.awad@uob.edu.ly

التباين المكاني لخزان البذور على طول التدرج الطوبوغرافي في المراعي الطبيعية بجنوب الجبل الأخضر

حبيب عوض يونس حبيب *
قسم الموارد والبيئة، كلية الآداب والعلوم الابيار، جامعة بنغازي، بنغازي ، ليبيا

Received: 14-06-2026	Accepted: 25-07-2026	Published: 04-08-2026

Copyright: © 2026 by the authors. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم التباين المكاني لخزان البذور في التربة على طول التدرج الطوبوغرافي بالمراعي الطبيعية في جنوب الجبل الأخضر، من خلال دراسة كثافة خزان البذور وحيويته، ثم تقييم البذور القابلة للإنبات عن طريق استزراعها. جمعت عينات تربة من جميع فئات المنطقة المدروسة، وأجريت عمليتي الفصل وعد البذور لتقدير كثافة خزان البذور وحيويته، في حين كسف الاستزراع معن انخفاض واضح في البذور القابلة للإنبات، حيث ظهرت جميعها في منطقة الفئة الانتقالية. وتشير هذه النتائج إلى أن التدرج الطوبوغرافي يؤثر في خصائص خزان البذور، وان انخفاض البذور القابلة للإنبات قد يحد من قدرة الغطاء النباتي على التجدد الطبيعي في بعض فئات منطقة الدراسة، كما تؤكد الدراسة أهمية دمج تقييم كثافة خزان البذور وحيويته مع اختبارات الاستزراع للحصول على فهم أكثر شمولاً لإمكانية تجدد المراعي الطبيعية .

الكلمات الدالة: خزان البذور، حيوية البذور، الاستزراع، التدرج الطوبوغرافي، المراعي الطبيعية.

Abstract

This study aimed to assess the spatial variation of the soil seed reservoir along the topographic gradient of natural rangelands in southern Jabal Akhdar. This was achieved by examining seed reservoir density and vitality, followed by assessing viable seeds through cultivation. Soil samples were collected from all soil classes within the studied area, and seed separation and counting were performed to estimate seed reservoir density and vitality. Cultivation revealed a significant decrease in viable seeds, with all viable seeds appearing in the transitional zone. These

results indicate that the topographic gradient influences seed reservoir characteristics, and that the low viable seeds may limit the natural regeneration capacity of vegetation cover in some classes within the study area. The study also underscores the importance of integrating seed reservoir density and vitality assessments with cultivation tests to gain a more comprehensive understanding of the natural rangeland regeneration potential.

Keywords: Seed reservoir, seed viability, cultivation, topographic gradient, natural pastures.

المقدمة:

إن استدامة النظم البيئية الرعوية تعتمد بشكل كبير على قدرتها على التجدد الطبيعي، والذي يعتبر خزان بذور التربة من أهم المكونات البيئية لأنه يمثل مخزون البذور الكامنة والقابلة للإنبات داخل التربة، كما ويتأثر خزان البذور بعدد من العوامل البيئية أهمها الخصائص الطوبوغرافية التي تتحكم في رطوبة التربة وانجرافها وترسيب الرواسب، مما يؤدي إلى اختلاف كثافة البذور بين المواقع.

وتندرج مناطق جنوب الجبل الأخضر، بما تشمله من مناطق تاكنس والخروبة وذروة ومراوة والمناطق المجاورة، ضمن أهم مناطق الرعي التقليدي في شرق ليبيا، إذ تتسم هذه المناطق بالتقلبات المناخية وانخفاض الأنواع النباتية المستساغة وانتشار النباتات غير المرغوبة رعويًا، إضافة إلى تراجع كثافة الغطاء النباتي وازدياد المساحات العارية المعرضة للانجراف والتدهور البيئي (Ben-Mahmoud et al., 2015)، الأمر الذي يجعل دراسة خزان البذور ذات أهمية كبيرة لفهم قدرة المراعي الطبيعية على التجدد الطبيعي.

وتكمن أهميتها في توفير قاعدة بيانات علمية يمكن الاستفادة منها في وضع خطط لإدارة المراعي الطبيعية، وتحديد المواقع ذات القدرة الأعلى على التجدد الطبيعي، بما يدعم الحفاظ على التنوع النباتي وتحقيق الاستخدام المستدام للموارد الرعوية.

إن الدراسات السابقة في ليبيا بصفة عامة وفي منطقة الدراسة بصفة خاصة تعد قليلة جداً، منها عل سبيل المثال (أحويريش، 2004 ؛الجطلاوي،2004 ؛رقرق، 2006 ؛سعيد، 2008؛ حبيب، 2021).

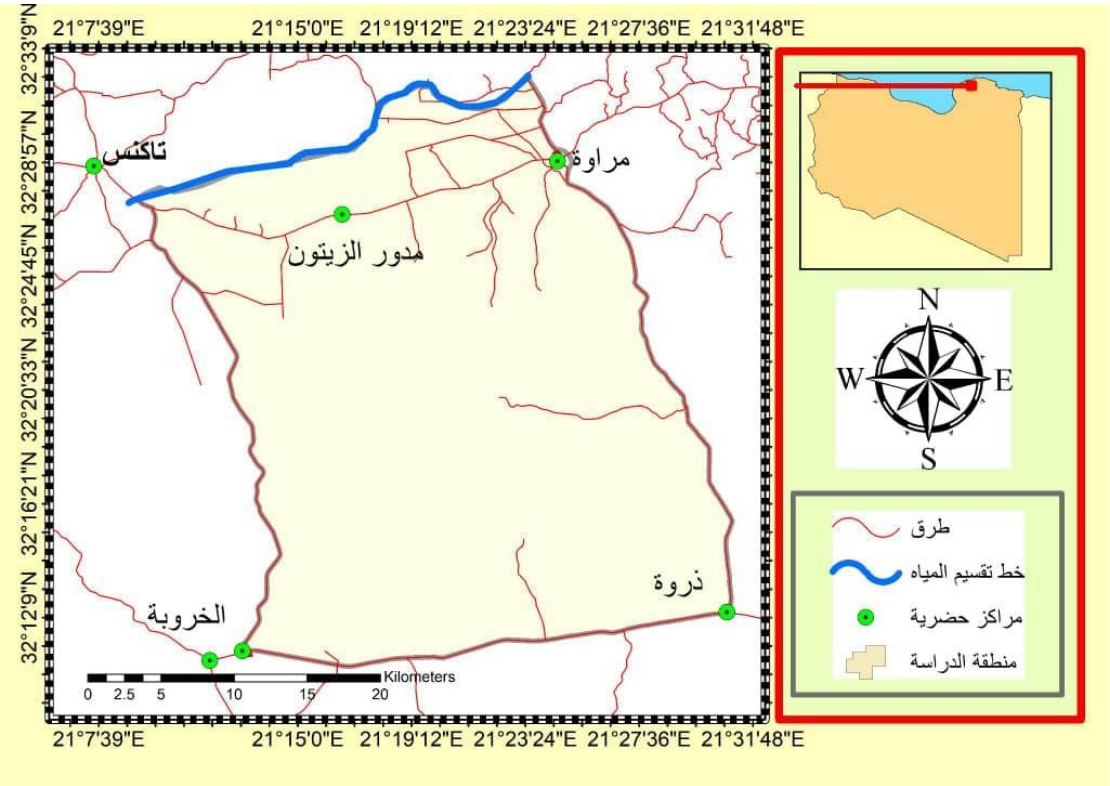
وتهدف هذه الدراسة إلى تقييم التباين المكاني لخزان البذور على طول التدرج الطوبوغرافي وتحليل كثافة البذور وحيويتها واستزراعها بدون أي معالجات لمعرفة الأنواع النباتية الكامنة، بما يسهم في تفسير التغيرات التي تطرأ على الغطاء النباتي وتعزيز استدامة المراعي الطبيعية.

2- موقع منطقة الدراسة:

2-1-الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في شمال شرق ليبيا بجنوب الجبل الأخضر وتعد من ضمن المراعي الطبيعية بالمناطق الجافة وشبه الجافة في ليبيا، والتي لايزيد معدل هطولها عن 200ملم في جنوبها بينما شمالها قد يصل حتى 350ملم، يحدها من الجنوب الطريق الممتد من الخروبة إلى ذروة ومن الشرق الطريق الممتد من ذروة إلى مراوة ومن الشمال خط تقسيم المياه ومن الغرب الطريق الممتد من منطقة تاكنس إلى الخروبة، شكل (1)، وتبلغ مساحة المنطقة 864 كم^2 ومحيطها 132كم، بينما متوسط عرض المنطقة من الشرق إلى الغرب 24كم ومتوسط طولها من الشمال إلى الجنوب 36كم. وتقع منطقة الدراسة فلكياً بين خطي طول 21.31.48° و 21.06.36° شرقاً ودائرتي عرض 32.14.15° و 32.31.03° شمالاً.

شكل (1) خريطة توضح الموقع الجغرافي وحدود منطقة الدراسة بمنطقة جنوب الجبل الأخضر



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)

2-2- الوضع الطبوغرافي لمنطقة الدراسة:

إن السطح العام لمنطقة الدراسة يتدرج في الانخفاض من الشمال إلى الجنوب. حيث يتراوح ارتفاعها فوق مستوى سطح البحر ما بين 545 متراً في الشمال عند منطقة تاكنس وبالقرب من منطقة مراوة إلى حوالي 276 متراً في أطرافها الجنوبية تحديداً عند منطقتي الخروبة وذروة.

1.3.3.ارتفاعات سطح الأرض (نموذج الارتفاع الرقمي):

من تحليل نموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة اتضح الأتي:

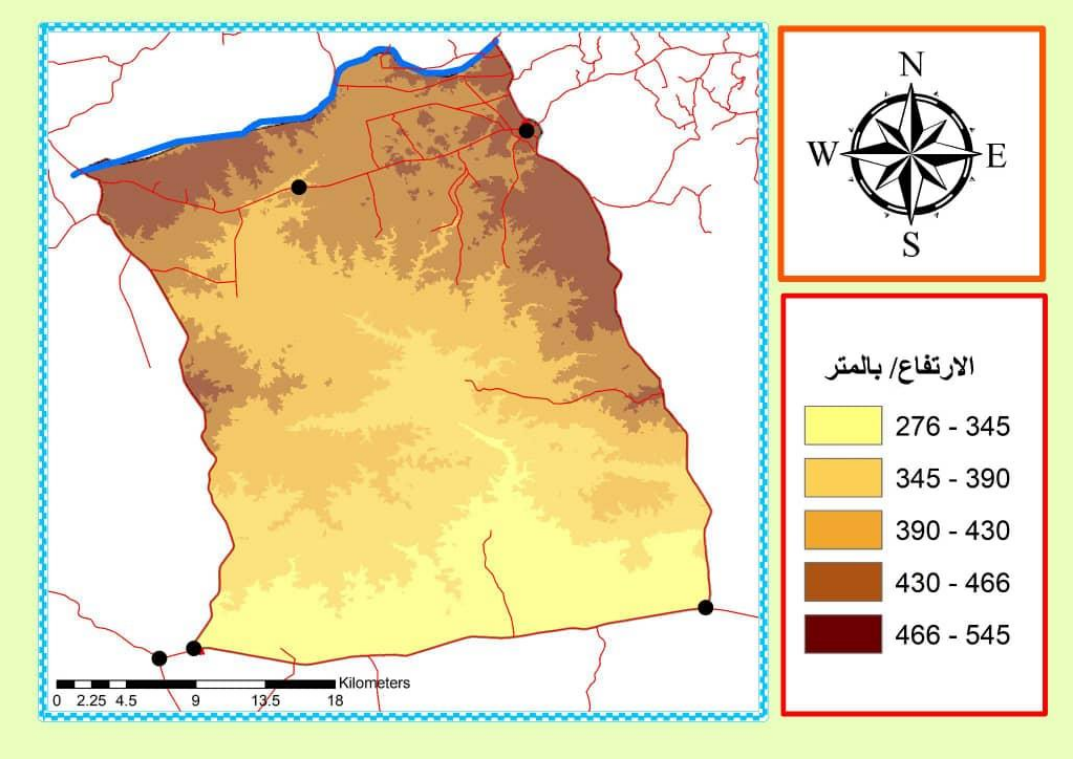
أ ـ تنحصر فئة الارتفاع (السفلى) (276 - 345) م، في جنوب منطقة الدراسة بين منطقتي الخروبة وذروة، وتتسع هذه الفئة من الإرتفاع نسبيا في الجزء الأوسط بالقرب من منطقة ذروة، وتضيق بشكل واضح عند الأطراف.

ب ـ تنحصر فئة الارتفاع (الوسطى) (345 - 390) م، وحتى فئة الارتفاع (390 - 430) م، حيث تمثل وسط منطقة الدراسة وتتباين التضاريس في هذه المنطقة.

ج ـ أما الفئة الثالثة (الانتقالية) التي تمثل فئة الارتفاع (430 - 466) م، فهي الفئة التي تمثل المواضع الانتقالية ما بين المنطقتين.

د ـ أما الفئة الرابعة (العليا) التي تمثل في فئتي الارتفاع (466 - 545) م، وهي الفئة المتاخمة لخط تقسيم المياه في الجزء الشمالي الغربي وبعض المواضع في الجزء الشمالي الشرقي، كما تستحوذ على الجزء الشرقي بمحاذاة خط تقسيم المياه في بعض المواضع شكل (2).

شكل (2) نموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM).

3- مواد وطرق البحث:

3-1- دراسة خزان البذور:

تم جمع عينات التربة المراد استخلاص البذور منها باستخدام أوجر (Augar) قطره 8 سم. وتم أخذ عينات التربة على عمق 10 سم وهي التي تمثل الطبقة العليا من التربة (0 - 10 سم). جمعت عينة التربة لكل مربع وخلطت جيداً مع بعضها ووضعت في أكياس بلاستيكية محكمة الغلق ورقمت ونقلت للمعمل. في النهاية كانت لدينا 97 عينة تربة غطت كامل منطقة الدراسة.

في المعمل تم تجفيف عينات التربة هوائياً لمدة 72 ساعة، ومن ثم غربلتها بمنخل ذي ثقوب 2 ملم، لفصل الحجارة والحصى وكذلك أية بذور كبيرة الحجم. ثم تم فصل البذور من التربة باستخدام طريقة الطفو في معلق كيميائي (Flotation in a salt solution)، حسب طريقة (Malone, 1967) المعدلة بواسطة (Maxwell, 1993; Price et al., 2010). حيث تم تحضير محلول كيميائي عن طريق إذابة 20 جم من الكالجون (Sodium hexametaphosphate) و10جم من بيكربونات الصوديوم (Sodium bicarbonate)و500 جم من كربونات البوتاسيوم (Potassium carbonate) في واحد لتر من الماء. المركبين الكيميائيين الأولين يضمنان تفتت حبيبات التربة والمركب الثالث يعمل على طفو كل المواد العضوية فوق سطح المحلول.

يوزن 200 جرام من التربة وتوضع في إناء به واحد لتر من المحلول السابق تحضيره، ويتم تحرك المخلوط بملعقة لمدة 30 ثانية ويترك المخلوط لمدة ساعة لتطفو كل المواد العضوية، وبعدها يتم كشط المواد

العضوية وتغسل بالماء العادي لإزالة أي حبيبات تربة أو مواد كيميائية عالقة، ثم تترك لتجف فوق ورقة ترشيح قطر 15 سم لمدة 24 ساعة. ولضمان دقة أكبر للنتائج، يتم عمل ثلاث تكرارات لكل عينة وأخذ متوسطها الحسابي. وبعد تجفيف العينات يتم فرز البذور من بقية المواد العضوية الأخرى تحت المجهر شكل (Binocular stereomicroscope) (3)

شكل (3) عينة من البذور التي تم استخراجها من التربة

ثم تقاس حيوية البذور عن طريق الضغط الخفيف على البذرة تحت المجهر باستخدام الملقط، فإن قاومت البذرة الضغط الخفيف وكان شكلها الخارجي سليم اعتبرت بذرة حية (Liu et al., 2007; Busso and Bonvissuto, 2009; Price et al., 2010)، ومنها يتم حساب النسبة المئوية لحيوية البذور. ويتم إعادة حساب عدد البذور/م^2 عن طريق المعادلة التالية كما ورد عند (Saaed et al., 2018):

$$\text{Seed/m}^2 = \frac{\text{Number of seeds in 200 g of soil}}{200} \times 1.2 \times 10\text{^}5$$

حيث:

1.2 = متوسط الكثافة الظاهرية للتربة في منطقة الدراسة (Soil bulk density).

10^5 = حجم واحد متر مربع من سطح التربة بعمق 10 سم التي أخذت منها العينة مقاسة بالسنتيمترات المكعبة.

وبعد الانتهاء من استخراج البذور من تربتها ومعرفة حيويتها سنقوم باستزراعها في تربتها مرة أخرى عن طريق وضعها في أوعية استزراع خاصة، شكل (4) مع الحفاظ على فصل العينات حسب الموقع وفئة التدرج الطوبوغرافي، مع إجراء الري بصورة منتظمة طوال فترة التجربة، حيث تستمر هذه التجربة لمدة سنة كاملة، وسيتم متابعتها دورياً لتسجيل ظهور البادرات لتصنيفها ومعرفة الغطاء النباتي المحتمل أن يتجدد طبيعياً في مواقع الدراسة.

شكل (4) أكياس استزراع البذور

3-2- التحليل الإحصائي:

بعد الانتهاء من إجراء تجارب فصل البذور من التربة وعدها ومعرفة ما هو صالح منها وغير صالح وتدوين نتائجها، واختبار حيويتها واعدادها للاستزراع مرة أخرى، وبعد الانتهاء من كل ذلك تم جمع كل المعلومات والبيانات المطلوبة ثم جدولتها ومراجعتها وتنسيقها، ثم دراستها وتحليلها إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي (IBM SPSS Statistics version 22) للحصول على فهم دقيق للنتائج ومن ثم الوصول إلى الاستنتاجات والتوصيات المناسبة.

التحاليل الإحصائية شملت التحليل الوصفي (Descriptive analysis)، وتحليل توزيع البيانات (Data distribution)، وتحليل الارتباط (Correlation analysis) بين المؤشرات والمعايير المختلفة التي تم دراستها في هذا البحث.

4- النتائج والمناقشة:

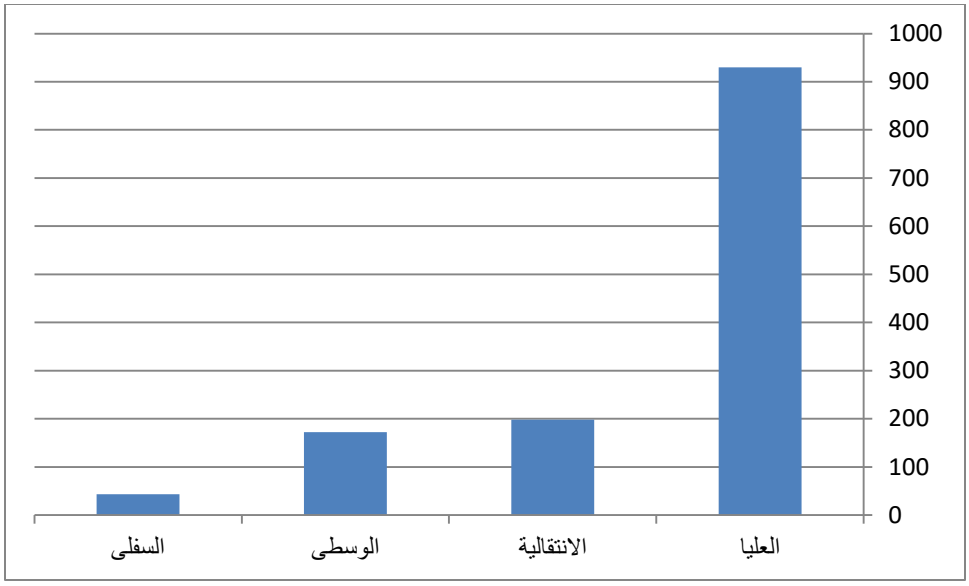
4-1- نتائج ومناقشة كثافة خزان البذور في التربة:

تبين من خلال الجدول (1) أن أعلى متوسط للبذور كان ضمن فئة المنطقة العليا وهو 1546.2 ± 744 (بذرة/م2)، وأقل متوسط كان 156 ± 282 (بذرة/م2) ضمن المنطقة السفلى، شكل (5).

جدول 1. نتائج كثافة خزان البذور في التربة بمنطقة الدراسة

المنطقة	المتوسط	الانحراف المعياري	F	Sig.
العليا	1546.2/م^2	744	16.85	0.00
الانتقالية	738/م^2	822		
الوسطى	534/م^2	612		
السفلى	156/م^2	282		

أظهرت نتائج تحليل التباين الأحادي (ANOVA) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات، حيث بلغت قيمة (F= 14.78)، وكانت القيمة الاحتمالية (Sig = 0.00) أقل من مستوى المعنوية المعتمد ($\alpha \leq$ 0.05)، مما يدل على وجود فروق حقيقية بين المجموعات المدروسة وليست فروقاً عشوائية.



شكل 5. خزان البذور في التربة بين الفئات بمنطقة الدراسة

تشير النتائج إلى وجود علاقة معنوية واضحة بين كثافة الغطاء النباتي وكثافة خزان البذور في التربة، حيث سجلت فئة الغطاء النباتي بفئات المناطق العليا أعلى القيم، في حين سجلت فئات الغطاء النباتي بالمناطق السفلى أدنى القيم، وهو ما يعكس دور الغطاء النباتي كعامل منظم لديناميكية الخزان البذري. ويتفق هذا النمط مع ما أورده (Gooda & Childs, 1973) حول اعتماد نباتات البيئات الجافة على استراتيجية الإنتاج البذري المكثف لضمان الاستمرارية، إذ إن توفر عدد كافٍ من النباتات يعزز من تراكم البذور في التربة. كما تتوافق النتائج مع ما توصل إليه (إحويريش، 2004) من انخفاض الرصيد البذري في المناطق الأكثر تعرضًا للأنشطة البشرية، وهو ما يدعم تفسير الانخفاض الحاد في فئة الغطاء النادر باعتباره انعكاسًا لتدهور الغطاء النباتي وضعف المدخلات البذرية. كذلك تتسق هذه النتيجة مع ما أشار إليه (الجطلاوي، 2004) بشأن تأثير الجفاف والرعي الجائر في تدهور التربة وانخفاض معدلات الإنبات، مما ينعكس سلبًا على استدامة الخزان البذري. ومن جانب آخر، تتفق النتائج مع ما أظهره (حبيب وآخرون، 2021) من وجود تباين مكاني وزماني معنوي في كثافة وحيوية خزان البذور، بما يؤكد الطبيعة الديناميكية لهذا الخزان في البيئات شبه الجافة. في المقابل، تختلف النتائج جزئيًا مع ما ذكرته (رقرق، 2006) بعدم وجود فروق معنوية موسمية في بعض المواقع، إذ تشير الدراسة الحالية إلى أن التباين يرتبط بدرجة الغطاء النباتي أكثر من ارتباطه بالعامل الموسمي وحده. كما يمكن تفسير ارتفاع كثافة البذور في فئة المنطقة العليا في ضوء ما أشار إليه (حامد، 2024) من أن تحسين الظروف الهيدرولوجية أو تقليل شدة الاضطراب قد يعزز من خصائص الغطاء النباتي وخزان البذور في التربة.

4-2- حيوية خزان بذور التربة (حيوية البذور):

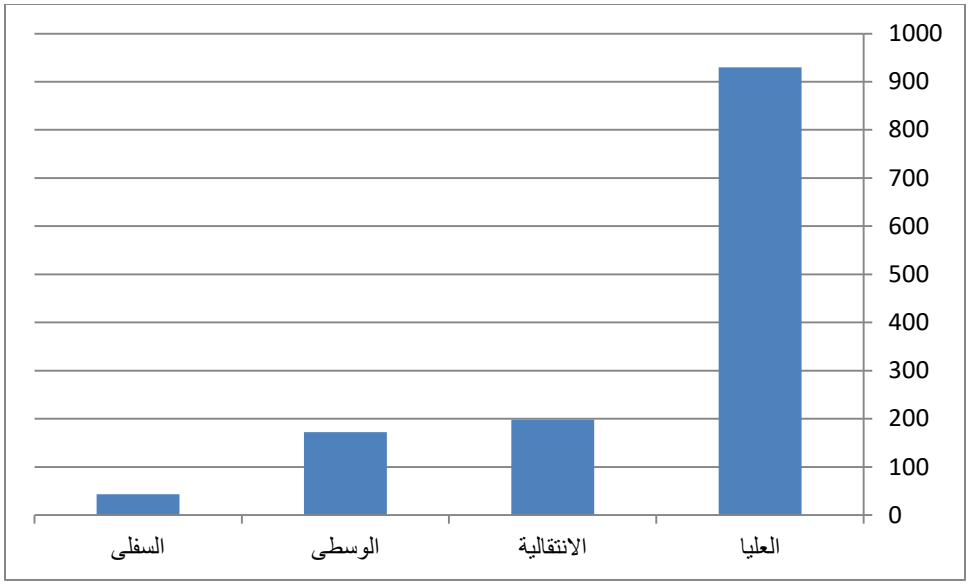
يوضح الجدول (2) توزيع كثافة البذور الحية عبر الفئات المختلفة من السيادة النباتية. نلاحظ أن فئة المنطقة العليا أظهرت أعلى كثافة للبذور الحية (930 ± 528 بذرة/م²)، ما يعكس وفرة نسبية عالية في بنك البذور مقارنة ببقية الفئات.

أما باقي الفئات كالوسطى والانتقالية والسفلى فقد سجلت كثافات أقل بشكل ملحوظ، حيث انخفضت الكثافة إلى 198 ± 220 و150 ± 172 و24 ± 43 بذرة/م² على التوالي، مما يدل على أن هذه الفئات تحتوي على بذور أقل شكل (6).

جدول 2. نتائج حيوية خزان بذور التربة بمنطقة الدراسة

الفئة	المتوسط	الانحراف المعياري	F	Sig.
العليا	930/م²	528	31.82	0.00
الانتقالية	198/م²	220		
الوسطى	150/م²	172		
السفلى	24/م²	43		

وبينت نتائج تحليل التباين الأحادي (ANOVA) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات، حيث بلغت قيمة (F=31.82)، وكانت القيمة الاحتمالية (Sig = 0.00) أقل من مستوى المعنوية المعتمد ($\alpha \leq$ 0.05)، مما يدل على وجود فروق حقيقية بين الفئات الأربعة.



شكل 6. حيوية خزان بذور التربة بين الفئات بمنطقة الدراسة

وتشير نتائج الدراسة إلى أن كثافة البذور الحية في التربة منخفضة نسبيًا، خاصة في الفئات السيادة الوسطى والسفلى، ما يعكس محدودية المخزون التجديدي للنظام البيئي في هذه المواقع. ويمكن تفسير ذلك بأن التربة في هذه الفئات تواجه مستويات أعلى من الجفاف، والرعي، والاضطراب البشري، مما يقلل من فرص تراكم البذور الحية واستمراريتها. ومع ذلك، تتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه (Suleiman et al., 2023) من أن بذور النباتات الصحراوية تمتلك القدرة على البقاء حية في التربة لفترات طويلة، وهو ما يدل على أن خزان البذور، رغم كونه محدودًا، يمثل آلية تكيفية مهمة للنظام البيئي تتيح استعادة النباتات عند تحسن الظروف البيئية. ويؤكد هذا التوافق أن انخفاض كثافة البذور الحية في الدراسة لا يلغي وجود خزان بذري، لكنه يبرز هشاشة النظام البيئي وأهمية الحفاظ على الغطاء النباتي لإعادة بناء المخزون البذري وزيادة القدرة التجديدية للنباتات في المناطق الجافة وشبه الجافة. كما وتتوافق النتائج مع ما أورده (Gooda & Childs, 1973) الذين أبرزوا أن النباتات في البيئات الصحراوية تعتمد على إنتاج بذور كثيف كاستراتيجية للتكيف والبقاء، إذ تتيح هذه البذور القدرة على إعادة التجدد عند تحسن الظروف البيئية، وهو ما يوضح أهمية الغطاء النباتي المتوسط في دعم مخزون البذور الحية. كما تتوافق النتائج مع ما توصل إليه (إحويريش، 2004)

و(حبيب وآخرون، 2022) من أن حيوية خزان البذور تتأثر بشدة بالأنشطة البشرية وخصائص الموقع، حيث تؤدي زيادة الضغط الرعوي أو النشاط البشري إلى انخفاض المدخلات البذرية وتراجع القدرة التجديدية للنظام البيئي، وهو ما يفسر انخفاض كثافة البذور في فئات الوسطى والسفلى.

من هذا المنطلق، يُعتبر خزان البذور مؤشراً حيوياً حساساً على حالة النظام البيئي واستدامة المراعي، إذ يعكس ليس فقط الوضع الحالي للغطاء النباتي، بل أيضًا الإمكانات المستقبلية للتعافي بعد اضطرابات بيئية. وتؤكد هذه النتائج على أهمية الحفاظ على الغطاء النباتي المتوسط وإدارة الأنشطة البشرية بشكل متوازن، لضمان استمرار تراكم البذور الحية في التربة واستدامة النظام البيئي في المناطق الجافة وشبه الجافة.

4-3- نتائج العلاقة بين خزان البذور في التربة وحيوية البذور:

يبين جدول (3) وجود علاقة ارتباط موجبة واضحة بين خزان البذور والحيوية في جميع فئات المنطقة المدروسة، إذ تراوحت قيم معامل ارتباط بيرسون بين (0.590–0.765)، وهي قيم تشير إلى علاقة متوسطة إلى قوية. فقد سجلت فئة المنطقة الانتقالية أعلى قيمة ارتباط بلغت (0.765)، يليه فئة المنطقة العليا بقيمة (0.740)، مما يدل على وجود علاقة طردية قوية في هذين الفئتين، أي أن زيادة الحيوية ترتبط بزيادة واضحة في خزان البذور. أما في فئة المنطقة السفلى فقد بلغت قيمة الارتباط (0.621)، فئة المنطقة الوسطى (0.590)، وهي قيم تعكس علاقة موجبة متوسطة القوة، لكنها تظل ذات أهمية إحصائية وبيئية.

جدول 3. العلاقة بين خزان البذور في التربة وحيوية البذور

الفئات	قيمة الارتباط	القيمة الاحتمالية
العليا	0.740	0.00
الانتقالية	0.765	0.00
الوسطى	0.590	0.00
السفلى	0.621	0.00

وتُعزز القيم الاحتمالية البالغة (0.000) في جميع القطاعات من موثوقية هذه النتائج، إذ تؤكد أن العلاقات المكتشفة ذات دلالة إحصائية عالية عند مستوى معنوية (0.05)، مما يؤكد أن هناك علاقة بين خزان البذور في التربة والحيوية بجميع الفئات المدروسة.

تشير نتائج تحليل معامل الارتباط إلى وجود علاقة موجبة واضحة بين خزان البذور وحيوية البذور في جميع الفئات المدروسة، حيث تعكس قيم معامل بيرسون المتوسطة إلى العالية وجود علاقة طردية بين مقدار الحيوية وحجم المخزون البذري في التربة. وتبرز فئات المناطق العليا والانتقالية بأنهن أكثر القطاعات ارتباطًا، مما يشير إلى أن زيادة نسبة البذور الحية ترتبط مباشرة بزيادة تراكم البذور في التربة، بينما تظل العلاقة موجبة ومتوسطة القوة في فئتيي الوسطى والسفلى ، وهو ما يعكس الطبيعة الديناميكية للخزان البذري في البيئات شبه الجافة. وتدعم القيم الاحتمالية العالية (Sig = 0.000) مصداقية هذه النتائج من الناحية الإحصائية والبيئية، مؤكدة أن الحيوية عامل مهم يؤثر على قدرة النظام البيئي على الاحتفاظ بخزان بذري فعال. وينسجم هذا التفسير مع ما توصلت إليه الدراسات السابقة مثل (Gooda & Childs, 1973) و (إحويريش، 2004) و (حبيب وآخرون، 2021)، التي أظهرت أن كثافة وحيوية خزان البذور تتأثر بالغطاء النباتي، الأنشطة البشرية، والاضطرابات البيئية، وأن العلاقة بين المخزون البذري والحيوية تعكس قدرة النظام البيئي على التعافي والتجدد.

بالتالي، تعكس هذه النتائج أن الحيوية لا تُعد مجرد مؤشر على إمكانية الإنبات، بل هي أيضاً مؤشّر حيوي على قدرة النظام البيئي على استدامة مخزون بذري فعّال، ما يؤكد أهمية الحفاظ على الغطاء النباتي والتوازن البيئي في المناطق شبه الجافة لضمان استمرارية التجدد الطبيعي للنباتات.

4-4- نتائج استزراع البذور:

اظهرت نتائج استزراع البذور بعد عام كامل أن الانبات اقتصر على نوعين فقط هما 3 أفراد من القميلة *Chamomilla pubescens* (Desf.) و5 افراد من الحرمل *Peganum harmala* L شكل (7-8)، كما تبين أن جميع الأفراد ظهرت في عينات المنطقة الانتقالية، في حين لم تسجل أى انباتات في فئات المنطقة الأخرى.

شكل (7) إحدى شتلات الاستزراع (قميلة)

شكل (8) إحدى شتلات الاستزراع (حرمل)

مما يدل على انخفاض كثافة خزان البذور القابل للإنبات، ويعزى ذلك إلى تأثير الجفاف والرعي وبالتالي انخفاض حيوية البذور مع مرور الوقت، كما أن اقتصار الانبات على المنطقة الانتقالية يدل على توافر الشروط البيئية الملائمة لتلك الفئة، في حين أن بذور الأنواع الأخرى فقدت حيويتها أو أنها تحتاج إلى ظروف إنبات مختلفة لم تتوفر بطريقة الاستزراع التي تمت، ويتفق هذا مع ما ذكره (حبيب، 2021) إذ توصل إلى

إن مخزون البذور في التربة يتراجع ويتدهور ولاتحتوي التربة إلا على أعداد بسيطة من البذور الحية خاصة في المواقع المتأثرة بالرعي

النتائج:

1-ارتباط قوي بين خزان البذور وحيويته، وجود علاقة ارتباط موجبة قوية ودالة إحصائياً يؤكد أن تحسن الظروف البيئية يمكن أن يفعّل القدرة الكامنة للتجدد.

2- تأثير التدرج التضاريسي والمناخي في تشكيل النمط النباتي، انعكس الانخفاض في الارتفاع والتباين في كميات الأمطار من الشمال إلى الجنوب على توزيع الغطاء النباتي وكثافته.

3- فقدان جزئي لمرونة النظام البيئي، أظهرت النتائج أن النظام أصبح يعتمد على فترات مطرية قصيرة لتحقيق تحسن مؤقت، مما يعكس ضعف الاستقرار طويل الأمد.

التوصيات:

نوصي بإدراج تقييم خزان البذور ضمن برامج إدارة المراعي الطبيعية، لما يوفره من مؤشرات مهمة على قدرة الغطاء النباتي على التجدد واستعادة النظام البيئي.

المراجع:

• احويريش، باسط أمبارك سعيد (2004): دراسة خزان البذور في جنوب منطقة الجبل الأخضر ما بين (تاكنس-الخروبة-ذروه-الحمامة)، رسالة ماجستير، قسم علوم وهندسة البيئة، الاكاديمية الليبية فرع بنغازي، ليبيا.

• الجطلاوي، أحمد عمر مختار (2004)، دراسة الغطاء النباتي وبيئة خزان البذور لمنطقة مراعي صحراوية العجرمية، رسالة ماجستير، قسم علم النبات، كلية العلوم، جامعة بنغازي، ليبيا.

• حامد، الشريف عبدالله بوبكر (2024): تأثير عمليات شق الطرق على خصائص الغطاء النباتي الطبيعي والتربة وخزان التربة من البذور بهضبة دفنة، منطقة مراعي شمال شرق ليبيا، رسالة ماجستير، قسم الموارد الطبيعية، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار، ليبيا.

• حبيب، حبيب عوض يونس (2021): ديناميكية المراعي الطبيعية في ليبيا، منطقة جنوب الجيل الأخضر حالة دراسية، رسالة ماجستير، قسم علوم وهندسة البيئة، الاكاديمية الليبية فرع بنغازي، ليبيا.

• حبيب، حبيب عوض يونس وإبراهيم امساعد محمد ومنعم وافي براني ويعقوب محمد البرعصي وزادم راف الله زادم (2022): تباين خصائص الغطاء النباتي وهشاشة تركيبته في المراعي الطبيعية بمنطقة جنوب الجبل الأخضر، مجلة آفاق المعرفة العلمية، العدد الثالث.

• رقرق، نجية محمد علي سليمان (2006): دراسة الرصيد البذري (خزان البذور) للمناطق الطبيعية والمشجرة للمصطبة الاولى للجبل الاخضر (غوط السلطان وقبر جيرة والرجمة والابيار وسهل بنغازي)، رسالة ماجيستير، علوم وهندسة البيئة، الاكاديمية الليبية فرع بنغازي، ليبيا.

- Ben-Mahmoud, A., Mansur, A., & El-Barasi, Y. (2015).Vegetation dynamics of rangelands in eastern Libya. African Journal of Ecology, 53(2), 157–165
- Gooda and Chids.S (1973). Seed reserves of desert soils US/I bp Desert biome, Res, Mem, Pp. 73-75.
- Malone, C. R. (1967) 'A rapid method for enumeration of viable seeds in soil', Weeds, 15(4), pp. 381–382.
- Saaed, M. W. B., Jacobs, S. M., Masubelele, M. I. Samuels, I, Khomo, I, and El-Rarasi, Y. M. (2018).
- The composition of the soil seedbank and its role in ecosystem dynamics and rehabilitation potential in the arid Tankwa Karoo Region, South Africa. African Journal of Range and Forage Science, 35(384): 351-361
- Suleiman, M. K., Bhatt, A., Jacob, S., Thomas, R. R., & Sivadasan, M. T. (2023). Seed longevity in desert species and the possibility of forming a persistent soil seed bank. Sustainability, 15(22

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of **JLABW** and/or the editor(s). **JLABW** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content