Afro-Asian Journal of Scientific Research (AAJSR)
المجلة الأفروآسيوية للبحث العلمي
E-ISSN: 2959-6505
Volume 3, Issue 4, 2025
Page No: 1-9
Website: https://aajsr.com/index.php/aajsr/index
SJIFactor 2024: 5.028 ISI 2024: 0.580 معامل التأثير العربي (AIF) 2023: 0.51

أهمية تأثير الغطاء النباتي على خصائص التربة الكيميائية في بعض مناطق مسلاتة – ليبيا

أبتسام دومة[1*]، عادل الورفلي[2]، ابتهال عبدالصمد[3]، عتيقة أبوفلغة[4]، هبة عبدالصمد[5]
[1,2,3,4,5] قسم الأحياء شعبة علم النبات، كلية الآداب والعلوم، جامعة المرقب، مسلاتة، ليبيا

The Importance of The Effect of Vegetation Cover on The Chemical Properties of Soil in Some Areas of Msallata - Libya

Ibtisam Doma[1*], Adel El Werfalyi[2], Ebtihal Abdel Samad[3], Atiqa Abu Falagh[4], Heba Abdel Samad[5]
[1,2,3,4,5] Biology Department (Botany), Faculty of Arts and Sciences, Elmergib University, Musallata - Libya

*Corresponding author eadoma@elmergib.edu.ly *المؤلف المراسل
تاريخ الاستلام: 2025-08-02 تاريخ القبول: 2025-10-05 تاريخ النشر: 2025-10-10

الملخص

تُعد التربة عنصراً حيوياً في النظام البيئي، إذ تمثل الدعامة الأساسية للغطاء النباتي الذي يؤثر بشكل مباشر في خصائصها الكيميائية، يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير الغطاء النباتي على خصائص التربة الكيميائية في بعض مناطق مسلاتة، من خلال مقارنة التربة المغطاة نباتيًا مع التربة الفقيرة في الغطاء النباتي من حيث محتواها من العناصر الغذائية الكبرى مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، بالإضافة إلى المادة العضوية. لخصت الدراسة إلى أن التربة الغنية بالغطاء النباتي، تتمتع بخصائص كيميائية أفضل من التربة الجرداء، مما يبرز أهمية المحافظة على الغطاء النباتي كوسيلة مستدامة لتحسين خصوبة التربة ومقاومة تدهورها، كما أن زيادة تنوع الأنواع النباتية في البيئة يسهم في تحقيق توازن غذائي مستدام يدعم الإنتاج الزراعي، ويحافظ على صحة التربة.

الكلمات المفتاحية: الغطاء النباتي، العناصر الغذائية الكبرى، خصائص التربة، خصوبة التربة.

Abstract

Soil is a vital component of the ecosystem, serving as the fundamental support for vegetation, which in turn directly influences its chemical properties. This study aims to investigate the effect of vegetation cover on the chemical characteristics of soils in selected areas of Msallata. The research compares vegetated soils with those poor in vegetation in terms of their content of major nutrients such as nitrogen, phosphorus, and potassium, in addition to organic matter. The study concludes that soils rich in vegetation exhibit better chemical properties than barren soils, highlighting the importance of preserving vegetation cover as a sustainable means to improve soil fertility and resist degradation. Furthermore, increasing plant species diversity in the environment contributes to achieving sustainable nutrient balance, supports agricultural productivity, and maintains soil health.

Keywords: Vegetation cover, Macronutrients, Soil properties, Soil fertility.

المقدمة:

تلعب التربة دورا مهما في امداد النباتات بالعناصر الغذائية الضرورية بنسب مناسبة، مما يمنع تراكم المواد السامه فتعتبر التربة الخصبة تلك التي تحتوي على توازن مناسب من العناصر الغذائية لتلبية احتياجات النباتات، وتضم التربة الخصبة كميات كبيرة من العناصر الرئيسية كالنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم، حيث أن التربة هي الطبقة الخارجية الهشة التي تغطي سطح الأرض (Boden *et al.*, 2015)، وتؤدي التربة وظائف متعددة، منها دعم الإنتاج النباتي، وتنظيم الدورة الهيدرولوجية، وتخزين الكربون، ودعم التنوع البيولوجي، ومع ذلك فإن التدهور التدريجي للتربة الناتج عن الاستغلال غير المستدام يُشكل تهديدًا كبيرًا لاستمرار هذه الوظائف، ويُعد تآكل التربة (Soil Erosion)، من أبرز صور هذا التدهور، وأكثرها شيوعًا وخطورة، ويتحكم في معدلات التآكل مجموعة من العوامل أهمها: شدة الأمطار (Erosivity)، والأنشطة البشرية، ولكن الغطاء النباتي يُعد العامل الحاسم، والأكثر تأثيرًا لأنه يؤثر بشكل مباشر على جميع العوامل الأخرى (Morgan, 2005)، ويؤدي الغطاء النباتي وظائف وقائية متعددة، منها تثبيت التربة بجذورها، تقليل الجريان السطحي، وتحسين بنية التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية، مما يؤدي إلى الحد من فقدان العناصر الغذائية، وتجدر الإشارة إلى أن الغطاء النباتي يؤثر على الخصائص الكيميائية أيضًا، مثل: تحسين محتوى الفوسفور والبوتاسيوم والمادة العضوية والنيتروجين الكلي (Oktabriana and Syofiani, 2017)، وتهدف هذه الدراسة إلى تأثير الغطاء النباتي على جودة التربة، ومدى قدرة الغطاء النباتي في تقليل معدلات تآكل التربة وتحسين تركيبها، والتعرف على خصائص التربة الكيميائية لتحديد مستوى خصوبتها.

الدراسات السابقة:

أثبتت دراسة (Ritte and Eng, 2012,. Morgan, 2005)، أن الغطاء النباتي يلعب دورًا رئيسيًا في الحد من التعرية المائية، حيث يُعد من أهم العوامل التي تؤثر على استقرار التربة، ويعمل الغطاء النباتي على تقليل طاقة سقوط المطر وتقليل سرعة الجريان السطحي، مما يساهم في تقليل تفتت التربة ومنع انجرافها، وخاصة في المناطق ذات الانحدارات الحادة التي تتعرض لأمطار غزيرة.

أثبتت تجارب ميدانية لـ (Oktabrianaz and Syofian, 2017)، أجريت على أنواع مختلفة من محاصيل الغطاء النباتي أنها تساهم في تحسين الخصائص الكيميائية للتربة، وذلك بزيادة محتوى التربة من الكربون العضوي، والنيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم، حيث أن استخدام أنواع من البقوليات ساعد بشكل ملحوظ في تحسين خصوبة التربة المتدهورة.

في دراسة أجراها (Dong *et al*.,2015)، تبين أن زيادة تغطية التربة بمحصول الرايغراس (ryegrass) من 25% إلى 75% قللت من التعرية بنسبة تصل إلى 75%، وذلك تحت ظروف انحدار قوي، وهطول مطري شديد، مما يبرز أهمية الكثافة النباتية في السيطرة على فقدان التربة.

ظهرت العديد من الدراسات (Wang Y *et al*.,2021,. Ye *et al*.,2019)، أن العناصر الكبرى الثلاثة (النيتروجين ، الفوسفور، البوتاسيوم)، تُعد ضرورية للنمو النباتي، إذ تمثل مكونات أساسية في عمليات ونقل التمثيل الضوئي، والبناء الحيوي، أن هذه العناصر تُشكل ما يقارب 2.7% من الكتلة الحيوية للنبات، مما يعكس أهمية توافرها بكميات كافية لضمان الإنتاج الزراعي المستدام.

سلّطت بعض الدراسات مثل: (Rosenstock *et al*., 2016,. Wang Y *et al*., 2021)، الضوء على التداخلات بين العناصر الثلاثة، حيث تتفاعل عمليات امتصاص وانتقال النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم مع بعضها البعض بطرق معقدة، مما يتطلب إدارة دقيقة لتوازنها داخل التربة والنبات.

تشيرالدراسات (Javed *et al*., 2022)، إلى أن التنوع في الغطاء النباتي (أعشاب + بقوليات + نباتات معمّرة) يعطي تأثيرًا تراكميًا على رفع خصوبة التربة، وتحسين توفر المغذيات الكبرى والصغرى، وتحسين جودة التربة الكيميائية بشكل عام مقارنة بالتربة العارية.

أشارت دراسة (El-Barasi and Saaed, 2013)، إلى أن فقدان الغطاء النباتي يؤدي إلى تدهورملحوظ في الخواص الكيميائية للتربة في شمال شرق ليبيا، خصوصًا بسبب الأنشطة البشرية ودورات الجفاف.

تناولت دراسة (بالحسن، 2018)، تدهور البيئة النباتية في وادي الخبيري بهضبة دفنه، وبيّنت أن إزالة الغطاء النباتي تؤدي إلى انخفاض في الخصوبة الكيميائية للتربة، بما في ذلك تراجع في نسبة المادة العضوية، وازدياد ملوحة التربة.

توصلت دراسة (Wang *et al*., 2024)، إلى أن زيادة التعرية تؤدي إلى فقدان واضح في المادة العضوية، وهي مؤشرات أساسية على تدهور الخصائص الكيميائية للتربة. أظهرت دراسة (Singh *et al*., 2023)، أن التعرية الشديدة تؤدي إلى انخفاض ملحوظ في الكربون العضوي والنيتروجين، والفوسفور المتاح، والبوتاسيوم، إضافة إلى ارتفاع درجة الحموضة، مما يؤثر سلباً على خصوبة التربة واستقرارها الكيميائي. (Wu *et al*., 2011) ، أشاروا إلى أن تغطية التربة بنبات "البرسيم" (Alfalfa)، أدت إلى تقليل الجريان السطحي وفقدان التربة، كما حسّنت من خصائص الجريان السطحي الهيدروليكية في المنحدرات الطينية.

أوضح (Yao *et al*., 2018)، أن تغطية الأرض بالنباتات العشبية تؤثر على خصائص تناثر التربة نتيجة سقوط الأمطار، وقد ثبت أن كثافة الغطاء النباتي تقلل من تناثر التربة بسبب قطرات المطر.

أجرى (Yang *et al*.,2022)، دراسة في مناطق السهوب، وبيّنت أن التغيرات المناخية مثل الجفاف تؤثر على العلاقة بين الغطاء النباتي، والخصائص الكيميائية للتربة، حيث يؤدي انخفاض الغطاء النباتي إلى تدهور خصوبة التربة وتراجع محتوى المواد العضوية والنيتروجين.

بينت دراسة (Abdullah *et al*.,2021)، أن التربة المغطاة بالنباتات تحتوي على محتوى أعلى من المادة العضوية، مما ينعكس إيجاباً على قدرة التربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية.

في دراسة حديثة أجراها (Kassahun , 2020)، في البيئات شبه الجافة، تبيّن أن المناطق ذات الغطاء النباتي الكثيف أظهرت مستويات أعلى من الكربون العضوي، وأقل ملوحة، مقارنة بالمناطق المتدهورة بيئياً. تقترح FAO, (2010)، أن تعزيز الغطاء النباتي يعتبر من أهم استراتيجيات مكافحة تدهور التربة، لما له من دور في استقرار الأس الهيدروجيني وتقليل التوصيل الكهربائي عبر التحكم في توازن الأملاح.

المواد وطرق العمل: -

أجريت هذه الدراسة في (ديسمبر2024- يونيو 2025) وتم جمع العينات من منطقة مسلاته في كل من (سم الديس- القليل - العمامرة)، وقد تم جمع العينات بطريقة عشوائية لتحليل بعض العناصر الغذائية (ph, Ec, P, N, Na, K, Ca, Mg, Fe, OM, CaC_3) لمعرفة جودة وخصوبة التربة.

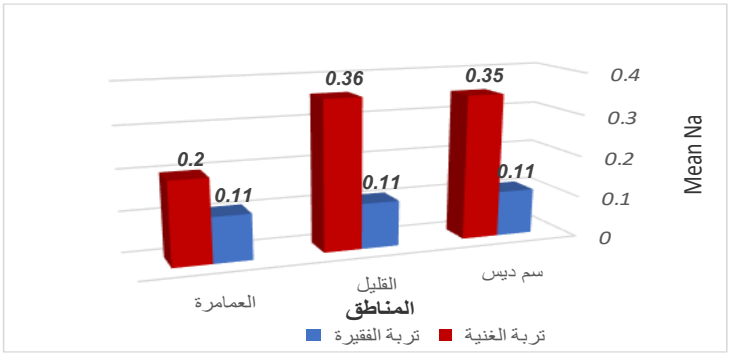
تحضيرعينات التربة المختبرية للتحليل:- تم جمع التربة لكل منطقة من عدة مواقع منها، حيث تم تحطيم الكتل الكبيرة من التربة لفصل الجزيئات وتجهيزها، ومن ثم تم غربلة التربة بواسطة المنخل من الحصى، والبقايا النباتية الغير مرغوب فيها، تم خلط العينة في إناء وتقليبها بعد الغربلة لضمان تجانس العينة، تم وزن كمية محددة للعينة وتكرارها بدقة وفقا لمتطلبات الإختبار الذي سيتم إجراؤه، وخزنت العينة في كيس بلاستيكي محكم الغلق لضمان عدم تغيير خصائصها قبل اجراء الفحوصات، وتسمية وترقيم العينة بشكل واضح لتسهيل تداولها في المعمل، وتم تحليل التربة بواسطة التحليل الاحصائي للقطاعات العشوائية الكاملة (RCBD).

التحليل الإحصائي: - تم أخذ عينات من التربة الفقيرة، والغنية من كل منطقة، أعتمد التصميم التجريبي على القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) لتحليل التباين بين معاملات التربة تحت الظروف المناخية الشتوية، وركزت التحاليل الكيميائية على قياس الأس الهيدروجيني (ph)، والتوصيل الكهربائي (EC)، والفوسفور(P)، والنيتروجين (N)، والصوديوم (Na)، والبوتاسيوم (k)، والكالسيوم (ca)، والماغنسيوم (Mg)، والحديد (Fe)، والمادة العضوية (OM)، وكربونات الكالسيوم ($Caco_3$)، باستخدام معاييرمخبرية، وتم حساب الفارق النسبي (%) بين التربة الفقيرة والغنية لكل خاصية كيميائية، مع تطبيق مقارنات مئوية لتقييم الجودة ، وشمل التحليل الإحصائي تقييم التفاعل بين التربة (الفقيرة، والغنية) والمنطقة الجغرافية باستخدام نماذج RCBD، هدفت المنهجية إلي تحديد مدى تأثر الخصائص الكيميائية بالتباين المكاني وطبيعة التربة في المناطق المدروسة.

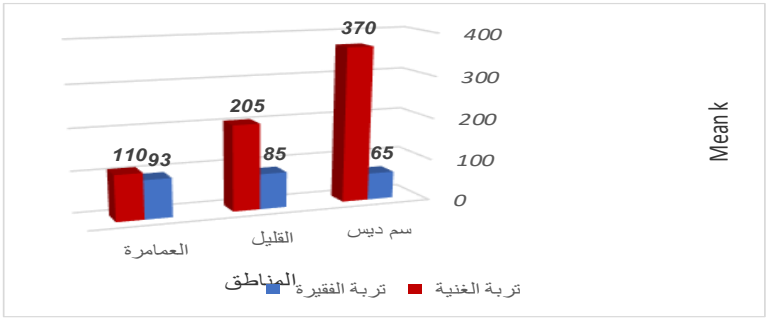
النتائج:

التأثير المنفرد والتفاعلى للغطاء النباتي والمنطقة على الخواص الكيميائية للتربة.

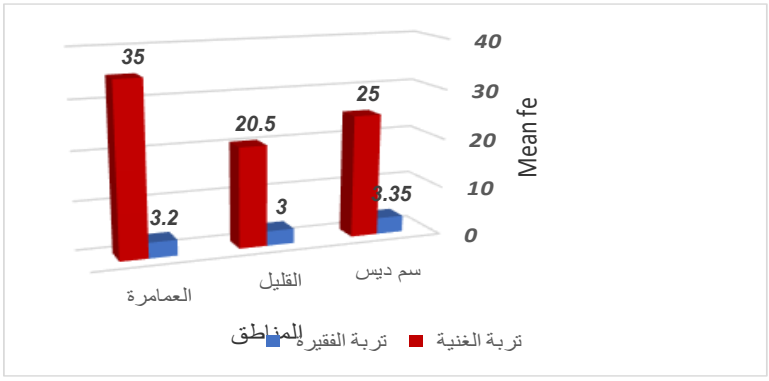
أظهرت نتائج التحليل الإحصائي باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، وجود تأثير معنوي للتربة الفقيرة مقابل الغنية على الخصائص الكيميائية المدروسة التالية (الصوديوم Na ، والبوتاسيوم k ، والحديد Fe ، والمادة العضوية OM، والكاسيوم Ca)، عند مستوى دلالة إحصائي ($\alpha = 0.05$)، حيث القيمة الإحتمالية (p-value) على التوالي لهذه الخصائص أقل من مستوى الدلالة α كالتالي (0.000، 0.000، 0.001، 0.000 ، 0.001) كلها معنوية التأثير، وتبين أن الفروق بين المتوسطات في المناطق الثلاثة (سم ديس، والقليل، والعمامرة)، كما هو مبين في الشكل (1)، أن متوسط تركيز الصوديوم في التربة الغنية على التوالي (0.35، 0.36، 0.20)، كان أعلى بشكل معنوي مقارنة بالتربة الفقيرة على التوالي (0.11، 0.11، 0.11)، يشير هذا إلى أن التربة الغنية للمناطق الثلاثة تحتوي على عوامل تزيد من تراكم الصوديوم ،وأظهرت الأشكال (2)، (3)،(4)، (5)، وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط تركيزعنصرالبوتاسيوم (K)، والحديد (Fe)، والمادة العضوية (OM)، والكالسيوم (Ca)، بين نوعي التربة حيث سجلت التربة الغنية قيماً أعلى بشكل ملحوظ مقارنة بالتربة الفقيرة وهوالنمط ذاته الذي لوحظ في تركيز الصوديوم (Na)، مما يدعم فرضية التأثير المعنوي للتربة، وتشير هذه الإختلافات الملحوظة في متوسطات هذه الخصائص بين نوعي التربة ليست عشوائية، بل تعزي إلى عوامل مرتبطة بطبيعة التربة نفسها (مثل التركيب الكيميائي، والقدرة على الإحتفاظ بالعناصر).



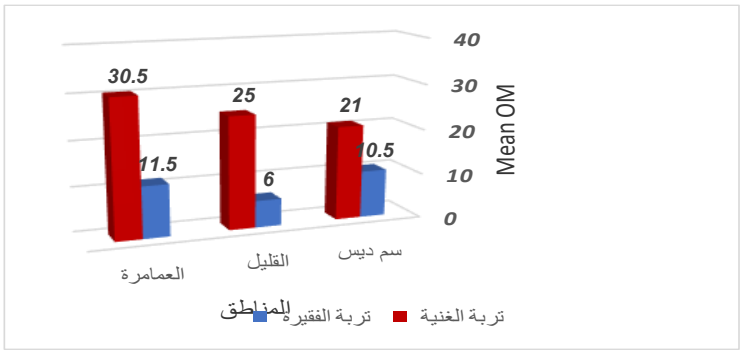
الشكل (1): متوسط تركيز الصوديوم (Na) في التربة الفقيرة والغنية عبر المناطق الثلاثة.



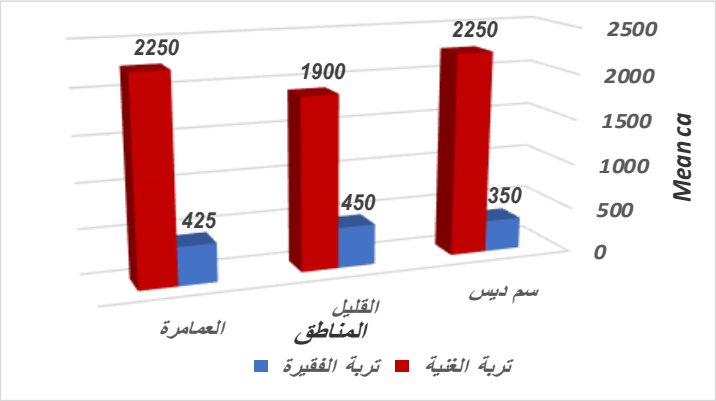
الشكل (2): متوسط تركيز البوتاسيوم (k) في التربة الفقيرة والغنية عبر المناطق الثلاث.



الشكل (3): متوسط تركيز الحديد (Fe) في التربة الفقيرة والغنية عبر المناطق الثلاث.



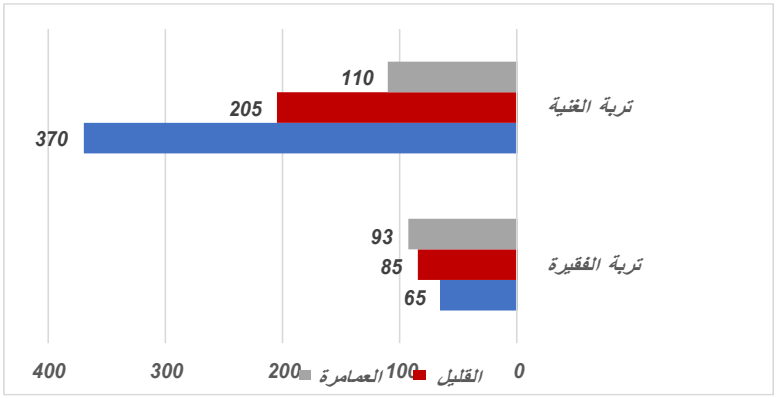
الشكل (4): متوسط تركيز المادة العضوية (OM) في التربة الفقيرة والغنية عبر المناطق الثلاث.



الشكل (5): متوسط تركيز الكالسيوم (Ca) في التربة الفقيرة والغنية عبر المناطق الثلاث.

تحليل تأثير المنطقة والتفاعل بين التربة والمنطقة:

أظهرت النتائج باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) أن تأثير المناطق الثلاثة (سم ديس، والقليل، والعمامرة)، والتفاعل بين المنطقة ونوع التربة على الخصائص الكيميائية، كان غير معنوي عند مستوي دلالة (0.05= α) أي يعني عدم وجود فروق في تركيز العناصر الكيميائية بين المناطق (سم ديس، والقليل، والعمامرة)، وتبين من النتائج من خلال التفاعل بين التربة والمنطقة أن عدم اختلاف تأثير التربة الفقيرة مقابل الغنية على العناصر الكيميائية باختلاف المنطقة، بينما سجل اختبار البوتاسيوم (K) تأثير معنوياً، لكل من المنطقة والتفاعل بين المنطقة والتربة، ونستنتج من النتائج أن المناطق الثلاثة لم تظهر اختلافات ذات دلالة إحصائية في تركيز العناصر الكيميائية باستثناء عنصر البوتاسيوم كما في الشكل (6)، كما أن تأثير التربة الفقيرة مقابل الغنية على هذه العناصر كان متشابهاً عبر جميع المناطق دون وجود تفاعل ذي دلالة إحصائية بين التربة، والعوامل الجغرافية والبيئية.



الشكل (6): تأثير البوتاسيوم على المناطق (سم ديس والقليل والعمامرة).

تأثير خصائص التربة على قيم .ph (الأس الهيدروجيني) في مناطق سم ديس والقليل والعمامرة (%).

أظهرت التحليلات الإحصائية تبايناً في قيم الأس الهيدروجيني (PH)بين التربة الفقيرة والغنية في المناطق المدروسة حيث منطقة سم ديس سجلت العينة قيمة 32%، مما يشير إلي زيادة طفيفة في القلوية للتربة الفقيرة مقارنة بالتربة الغنية ولا تأثير عملياً، أما منطقة القليل فقد أظهرت النتائج انخفاضاً طفيفاً في قيم الأس الهيدروجيني للعينة 85% مما يشير إلي حموضة أعلى في التربة الفقيرة مقارنة بالتربة الغنية، بشكل غير مؤثر على الخصائص الإنتاجية للتربة، وفي منطقة العمامرة سجلت العينة زيادة في القلوية في التربة الفقيرة بنسبة (43%) من التربة الغنية، وهو فرق غير ذي أهمية.

تأثير خصائص التربة على التوصيل الكهربائي في مناطق سم ديس والقليل والعمامرة (%).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لمنطقة سم ديس للعينة الأولى بداية تراكم الأملاح في التربة الفقيرة بنسبة 10.39% مقارنة بالتربة الغنية مما أدى إلى زيادة التوصيل الكهربائي، وقد يعزي ذلك إلى انخفاض المحتوى العضوي أو ارتفاع معدلات التبخر في تلك المنطقة، وكما تبين من خلال النتائج في منطقة القليل للعينة ارتفاع ملوحة التربة الفقيرة بشكل حاد مقارنة بالتربة الغنية بنسبة 32.50%، مما يشير إلى صعوبة امتصاص العناصر الغذائية، وكما تبين في

منطقة العمامرة في العينة لوحظ ارتفاع غير طبيعي في ملوحة التربة الفقيرة بنسبة 61.81%، مما يعكس تركيزاً عالياً للأملاح الذائبة، وبالتالي إعاقة امتصاص المغذيات، مما يؤكد تأثر النمو الخضري سلبا بسبب الإجهاد الملحي.

تأثير خصائص التربة على مستوى الفوسفور في مناطق سم ديس والقليل والعمامرة (%).

أظهرت النتائج الإحصائية تفاوتاً واضحاً في مستويات الفوسفور بين التربة الفقيرة والغنية في المناطق الثلاثة، حيث كانت العينة في منطقة سم ديس، سجلت التربة الفقيرة انخفاضاً بنسبة 53%، في محتوي الفوسفور مقارنة بالتربة الغنية، مما يشير إلى انخفاض متوسط في الخصوبة، مع حاجة محتملة لتسميد فسفاتي لتحسين الإنتاجية، أما منطقة القليل تبين أن العينة سجلت انخفاضاً في التربة الفقيرة بنسبة 65.31%، مقارنة بالتربة الغنية، مما يؤشر إلى نقص واضح يستدعي تنفيذ برنامج تسميد فسفاتي فعال، أما منطقة العمامرة تبين انخفاض في التربة الفقيرة بنسبة 91%، مما يعني أن التربة الفقيرة شبه خالية من الفوسفور، وتعتبر غير منتجة.

تأثير خصائص التربة على مستوى النيتروجين في مناطق سم ديس والقليل والعمامرة (%).

أظهرت النتائج انخفاضاً حاداً في مستويات النيتروجين بالتربة الفقيرة مقارنة بالغنية في جميع المناطق المدروسة، في منطقة سم ديس بلغت نسبة الإنخفاض في عينة التربة الفقيرة بنسبة 57.50%، مقارنة بالتربة الغنية، مما أدى إلى توقف النمو الخضري وانخفاض الإنتاجية، أما منطقة القليل فقد تراوحت نسبة النقص في العينة بنسبة 83.33%، في التربة الفقيرة مقارنة بالغنية، مما تسبب في توقف كامل للنمو الخضري وغياب الإنتاجية، وفي منطقة العمامرة لوحظ انخفاض واضح بنسبة 75% و76%، في العينة للتربة الفقيرة بالمقارنة مع التربة الغنية، مما أثر سلباً على خصوبة التربة.

تأثير خصائص التربة على مستوى الصوديوم في مناطق سم ديس والقليل والعمامرة (%).

أظهرت النتائج انخفاضاً ملحوظاً في مستويات الصوديوم بالتربة الفقيرة مقارنة بالغنية، كما تبين في منطقة سم ديس أن العينة هناك نقص في مستوى الصوديوم في التربة الفقيرة مقارنة بالغنية بنسبة 60%، أما منطقة القليل تبين هناك نقص في العينة بنسبة 64.52%، في التربة الفقيرة مقارنة بالغنية، أما في منطقة العمامرة تبين وجود نقص متوسط في مستوي الصوديوم للتربة الفقيرة بنسبة 50%، مما يؤثر هذا الانخفاض في التربة الفقيرة على نمو المحاصيل المحتملة الملوحة، ويؤدي لضعف قدرة التربة على الاحتفاظ بالمغذيات، ويؤثر على امتصاص العناصر الدقيقة.

تأثير خصائص التربة على مستوى البوتاسيوم في المناطق سم ديس والقليل والعمامرة (%).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في منطقة سم ديس هناك نقص حاد جداً في مستوى البوتاسيوم للتربة الفقيرة بنسبة 79.41%، مقارنة بالغنية، أما منطقة القليل تبين هناك نقص حاد في العينة للتربة الفقيرة مقارنة بالغنية بنسبة 60%، في مستوى البوتاسيوم، أما منطقة العمامرة تبين هناك نقص طفيف جداً في العينة للتربة الفقيرة بنسبة 4%، مقارنة بالغنية.

تأثير خصائص التربة على مستوى الكالسيوم في مناطق سم ديس والقليل والعمامرة (%).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في منطقة سم ديس أن العينة سجلت انخفاضا في مستوى الكالسيوم في التربة الفقيرة مقارنة بالغنية بنسبة 84%، أما منطقة القليل تبين أن العينة تعاني من نقص في الكالسيوم في التربة الفقيرة بنسبة 66.67%، أما منطقة العمامرة تبين أن مستوى الكالسيوم في العينة للتربة الفقيرة أقل بنسبة 86.67%، مقارنة بالتربة الغنية، وهذا الإنخفاض متوقع، والسبب يرجع أن التربة الفقيرة تحتوي على مغديات أقل.

تأثير خصائص التربة على مستوى الماغنسيوم في مناطق سم ديس والقليل والعمامرة (%).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي، أن العينة سجلت انخفاض في مستوى الماغنسيوم بنسبة 90%، للتربة الفقيرة مقارنة بالغنية، أما منطقة القليل تبين هناك انخفاض حاد جدا في مستوى الماغنسيوم للتربة الفقيرة أقل بنسبة 92.50%، من مستوى الماغنسيوم في التربة الغنية، أما منطقة العمامرة سجلت انخفاضاً في العينة، بنسبة 91.67%، من مستوى الماغنسيوم للتربة الفقيرة مقارنة بالغنية.

تأثير خصائص التربة على مستوى الحديد في مناطق سم ديس والقليل والعمامرة (%).

أظهرت المناطق الثلاثة نقص في مستوي الحديد للعينة في التربة الفقيرة، حيث منطقة سم ديس سجلت انخفاض في العينة وفي مستوى الحديد أقل بنسبة 82%، من مستوى الحديد في التربة الغنية، أما منطقة القليل تبين وجود انخفاض في التربة الفقيرة مقارنة بالغنية للعينة بنسبة 80.95%، أما منطقة العمامرة سجلت انخفاض في العينة بنسبة 92.50%، وقد ترجع الأسباب المحتملة لهذا النقص الشديد نقص في المادة العضوية ph مرتفع.

تأثير خصائص التربة على مستوى المادة العضوية في مناطق سم ديس والقليل والعمامرة (%).

سجلت النتائج في منطقة سم ديس انخفاضاً حاداً في المحتوي العضوي للتربة الفقيرة مقارنة بالغنية، حيث بلغت نسبة الإنخفاض للعينة الأولي 75%، وأظهر التحليل في منطقة القليل وجود نقص متوسط في المادة العضوية بالتربة الفقيرة للعينة بنسبة 70%، وكشفت النتائج في منطقة العمامرة عن تفاوت في درجة النقص في العينة نقص بنسبة 52.38%، للتربة الفقيرة مقارنة بالتربة الغنية.

تأثير خصائص التربة على مستوى كربونات الكالسيوم في مناطق سم ديس والقليل والعمامرة (%).

أظهرت نتائج التحليل في منطقة سم ديس أن العينة تحتوي على كربونات الكالسيوم أقل بنسبة 4.02%، مقارنة بالتربة الغنية، هذا يشير إلى أن التربة الفقيرة حمضية أو غير جيرية، أما منطقة القليل تبين أن التربة الفقيرة في العينة تحتوي على كربونات الكالسيوم، أقل بنسبة 54.25%، مقارنة بالتربة الغنية، مما يفسر أن التربة الغنية في العينة تحتوي

على كربونات كالسيوم أكثر بكثير، أما منطقة العمامرة تبين من خلال العينة أن التربة الفقيرة تحتوي على نصف كمية كربونات الكالسيوم الموجود في التربة الغنية بنسبة 50%.

المناقشة:

أظهرت الدراسة أن التربة الغنية تحتوي على نسب أعلى من المادة العضوية، والبوتاسيوم، والنيتروجين، والفسفور، مقارنة بالتربة الفقيرة، هذه النتيجة تتماشى مع دراسة (سالم ومحمد.,2023) من ليبيا، حيث اوضحا أن السماد العضوي يرفع من تركيز النيتروجين والفسفور في التربة الرملية، وأكدت دراسة (Zhou *et al*.,2017)، أن الغطاء النباتي المتنوع يساعد في توزيع العناصر بشكل أفضل في التربة، خاصة في الطبقة العليا، التربة الفقيرة سجلت مستوى أعلى في التوصيل الكهربائي، وهذا يعني وجود أملاح كثيرة فيها، هذه الأملاح قد تسبب مشاكل للنبات في امتصاص العناصر، وهذا يتوافق مع ما ذكره (محمد وإياد، 2022)، في دراسة عن التربة العراقية، حيث وجدا أن زيادة الملوحة تؤثر سلبًا على الزراعة.

وأكد (Munns and Tester.,2008)، أن الملوحة الزائدة تسبب خلل في امتصاص المغذيات وتؤدي إلى إجهاد في النبات، النتائج أوضحت وجود نقص كبير في عناصر الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم بالتربة الفقيرة، ويعود السبب في قلة المادة العضوية، وارتفاع الحموضة (pH)، هذا يشبه ما قاله (خضور، 2022)، في سوريا، حيث وجد أن نقص كربونات الكالسيوم والمادة العضوية يؤثر على توازن العناصر، كما وضح (Marschner., 2012)، أن الحديد يصبح غير متاح للنبات في التربة القلوية، خاصة عندما تقل المادة العضوية، رغم أن الدراسة شملت 3 مناطق مختلفة، إلا أن الفرق بين المناطق لم يكن كبيرًا في أكثر العناصر، بل الفرق كان سببه نوع التربة (غنية أو فقيرة)، هذا يتماشى مع ما قاله (Six *et al*.,2002)، حيث أشار إلى أن التربة تتأثر أكثر بالمادة العضوية والغطاء النباتي، وليس بالموقع فقط، أظهرت نتائج هذه الدراسة أن هناك فرقًا واضحًا بين التربة الفقيرة والتربة الغنية من حيث بعض الصفات الكيميائية مثل: الصوديوم (Na)، والبوتاسيوم (K)، والحديد (Fe)، والمادة العضوية (OM)، والكالسيوم (Ca)، حيث كانت التربة الغنية تحتوي على كميات أكبر من هذه العناصر في كل المناطق التي تم دراستها (سم ديس، القليل، العمامرة)، وعند إجراء التحليل الإحصائي (باستخدام تصميم RCBD)، تبين أن المنطقة الجغرافية لا تؤثر كثيرًا على هذه النتائج، ما عدا في عنصر البوتاسيوم، وهذا يدل على أن نوع التربة هو العامل الأساسي في هذا التغير، وليس المكان.

كما أن هذه النتائج تتفق مع دراسة سابقة أجراها (Singh *et al*., 2023)، حيث ذكر أن التعرية (أي تآكل التربة بسبب عوامل مثل الرياح أو الماء)، تسبب انخفاضًا في المواد الغذائية الموجودة في التربة مثل الكربون العضوي، والنيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم، وترفع من درجة الحموضة (pH)، وهذا ما لاحظناه أيضًا في التربة الفقيرة التي كانت تحتوي على نسب منخفضة جدًا من المادة العضوية (حتى 75%)، والنيتروجين (حتى 83.33%)، والفوسفور (حتى 91%)، مع وجود ارتفاع في الملوحة ودرجة pH في بعض المناطق، كما أن النتائج تدعم ما قاله (Wang *et al*.,2024)، على أن التعرية تؤدي إلى انخفاض المادة العضوية، وهذا مؤشر مهم يدل على تدهور التربة.

ومن المهم أن نعرف أن الغطاء النباتي (أي وجود النباتات على سطح التربة) له دور كبير في حماية التربة من التدهور، ففي هذه الدراسة، كانت التربة الغنية – التي تتمتع بغطاء نباتي جيد تحتوي على كميات أكبر من العناصر الغذائية، بينما كانت التربة الفقيرة، التي تغيب عنها النباتات، تعاني من نقص شديد في هذه العناصر، وهذا يوضح أن وجود النباتات يساعد على تقليل التعرية، ويحافظ على خصوبة التربة، وقد أشار إلى هذا أيضًا Parlak *et al*,2015)، حين تحدث عن أهمية تنوع المحاصيل في تقليل التآكل وأكده (Dong, 2015)، عندما ذكر أن زيادة كثافة النباتات تقلل من التعرية بشكل كبير.

باختصار تؤكد هذه الدراسة أن قلة الغطاء النباتي تؤدي إلى تدهور واضح في التربة بسبب التعرية، وهذا ما يظهر في الفرق الكبير بين التربة الفقيرة والتربة الغنية من حيث العناصر الأساسية، لذلك من المهم جدًا أن نهتم بالحفاظ على النباتات من أجل حماية التربة وزيادة إنتاجيتها الزراعية، خاصة في المناطق التي تتعرض للتدهور.

الاستنتاجات:

من خلال التحليل، لاحظنا أن نوع التربة له تأثير كبير على خصائصها الكيميائية، فالتربة الغنية تحتوي على كميات أعلى من: الصوديوم (Na)، البوتاسيوم (K)، الحديد (Fe)، الكالسيوم (Ca)، المادة العضوية (OM)، وهذا يعني أن التربة الغنية أفضل من ناحية الخصوبة وتوفر الغذاء للنبات، وكانت هذه الفروق واضحة عند المقارنة بالتربة الفقيرة.
عند مقارنة ثلاث مناطق (سم الديس، القليل، العمامرة)، لم نجد فرق كبير في خصائص التربة الكيميائية، باستثناء عنصر البوتاسيوم الذي تأثر بالموقع ونوع التربة معًا، وهذا يوضح أن الغطاء النباتي هو العامل الأهم وليس الموقع الجغرافي فقط.

لم يكن هناك فرق كبير في قيمة pH بين التربتين (الفقيرة والغنية)، وكانت القيم مقبولة لنمو النباتات. التربة الفقيرة أظهرت زيادات في التوصيل الكهربائي، خاصة في منطقة العمامرة، وهذا يدل على وجود أملاح كثيرة تؤثر على خصوبة التربة بشكل سلبي. التربة الفقيرة كانت تحتوي على كميات قليلة جدًا من الفسفور والنيتروجين، مما يدل على أنها تحتاج إلى تسميد لتحسين إنتاجيتها، خصوصًا في منطقة العمامرة، حيث كانت نسبة الفسفور المتبقي أقل من **10%.**
سُجِّلت في التربة الفقيرة انخفاضات واضحة في المغنيسيوم وكربونات الكالسيوم، مما قد يؤدي إلى ضعف في التربة من ناحية توازنها الكيميائي وتركيبتها المعدنية.

التوصيات:

1. العمل على حماية الغطاء النباتي من التدهور، خصوصاً في المناطق المعرضة للتصحر أو الانجراف.
2. تشجيع زراعة نباتات محلية متنوعة، لأن تنوع النباتات يُغني التربة بالعناصر الغذائية مثل: النيتروجين والفسفور.
3. عدم حرق بقايا النباتات والمحاصيل، بل يُفضل إعادة تدويرها كمواد عضوية لتحسين خصوبة التربة.
4. نشر الوعي بين المزارعين عن أهمية الغطاء النباتي في تحسين محتوى التربة من العناصر الغذائية.
5. الإهتمام بالدراسات المستقبلية التي توضح تأثير أنواع الغطاء النباتي على خصائص التربة مثل درجة الحموضة، المحتوى العضوي، ونسبة العناصر المغذية.
6. تنفيذ مشاريع لتأهيل الأراضي المتدهورة عن طريق زراعة نباتات تُحسن خصوبة التربة مثل: البقوليات لأنها تثبت النيتروجين في التربة.
7. تشجيع استخدام السماد العضوي الناتج من بقايا النباتات بدلاً من الاعتماد الكلي على الأسمدة الكيميائية، لأنه يزيد من المادة العضوية ويحسن من التربة كيميائياً.
8. تجنب الرعي الجائر، لأنه يؤدي إلى تدهور الغطاء النباتي وبالتالي التقليل من المواد العضوية في التربة ويضعف خصائصها الكيميائية.

المراجع:

1. بالحسن، عادل أبريك محمد (2018). تدهور البيئة النباتية في حوض وادي الخبيري بهضبة الدفنة في ليبيا. مجلة أبحاث، العدد 12، ص. 223–260.
2. خضور، ريم (2022). تأثير محتوى التربة من الكربونات الكلية والمادة العضوية في بعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية في منطقة مصياف، سوريا. جامعة البعث، كلية الهندسة الزراعية.
3. سالم، محمد الطاهر الفيتوري، ومحمد، عبدالناصر عبدالقادر (2023). دراسة تأثير سماد الدواجن على التحولات النيتروجينية والنشاط الميكروبي في التربة الرملية. مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا، جامعة الزيتونة، ليبيا.
4. محمد، عدنان عطية محمد، وإياد أنسف جاسم (2022). تملح التربة وأثره على الأراضي الزراعية في قضاء سامراء. مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية.
5. Abdullah, A., Ahmed, H., Yousif, M., & Khalid, S. (2021). Vegetation effects on soil properties in semi-arid lands. Journal of Soil Science, 45(3), 201-215.
6. Boden, Frucht Barchte. (2015). Retrieved.
7. Dong Y., Lei T., Li S., Yuang C., Zhou S., & Yang X. (2015). Effects of rye grass coverage on soil loss from loess slopes. International Soil and Water Conservation Research, 3, 170-182.
8. El Barasi, Y. M., & Saaed, M.W. (2013). Threats to plant diversity in the North Eastern part of Libya (El-Jabal El-Akder and Marmarica plateau). Journal of Environmental Science and Engineering, A2, ISSN 1034-8932.
9. Food and Agriculture Organization (FAO).(2010) .
10. Javed, A., Ali, E., Afzal, K. B., Osman, A., & Riaz, S. (2022). Soil fertility: Factors affecting soil fertility and biodiversity responsible for soil fertility. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences, 12(1), 21–33.
11. Kassahun, A. (2020). Impact of vegetation cover on soil salinity and fertility in drylands. African Journal of Environmental Science, 12(4), 56–68.
12. Marschner, P. (2012). Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants (3rd ed.). Academic Press.
13. Morgan RPC (2005) Soil Erosion and Conservation. Blackwell Pub_Lishing Ltd.
14. Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. Annual Review of Plant Biology, 59, 651–681.
15. Oktabriana, G., & Syofiani, R. (2017). Utilization of legume cover crop to improve soil chemical properties in land gold mind used in Sijunjung. Journal Agrosains and Teknologi, 2(2), 135–140.
16. Parlak, M., Aksakal, E. L., Öztaş, T., & Turgut, B. (2015). The effects of mixed cropping systems on soil loss and runoff under natural rainfall conditions. Soil & Tillage Research, 146, 250–256.
17. Ritter, J., & Eng, P. (2012). Soil erosion – causes and effects. OMAFRA Factsheet 87-040, 1–7.

18. Rosenstock, N. P., Berner, C., Smits, M. M., Krám, P., Wallander, H. (2016). The role of phosphorus, magnesium and potassium availability in soil fungal exploration of mineral nutrient sources in Norway spruce forests. New Phytologist, 211(2), 553.
19. Six, J., Conant, R. T., Paul, E. A., & Paustian, K. (2002). Stabilization mechanisms of soil organic matter: Implications for C-saturation of soils. Plant and Soil, 241(2), 155–176.
20. Singh, A., Sharma, P., & Kumar, R. (2023). Impact of soil erosion on soil fertility and productivity in hilly regions: A case study. Environmental Monitoring and Assessment, 195(6), 754.
21. Singh, S., Kumar, R., & Rawat, G. S. (2023). Effect of soil erosion on chemical properties of soils in the Himalayas. Sustainability, 15(6), 5430.
22. Wang, X., Liu, Y., Zhang, Z., & Li, C. (2024). Assessing soil erosion and fertility loss using fallout radionuclides in Northeast China. Frontiers in Environmental Science.
23. Wang, Y., Chen, Y. F., & Wu, W. H. (2021). Potassium and phosphorus transport and signaling in plants. Journal of Integrative Plant Biology, 63(1), 52–34s.
24. Wang, Y., Liu, B., Zhang, K., & Zhao, Y. (2024). Soil degradation caused by erosion: Evidence from changes in soil organic matter and cation exchange capacity. Geoderma, 438, 116566.
25. Wu, P., Feng, H., & Merkley, G. P. (2011). Effects of alfalfa coverage on runoff, erosion and hydraulic characteristics of overland flow on loess slope plots. Frontiers of Environmental Science & Engineering in China, 5(1), 76–83.
26. Yao, J.-J., Cheng, J.-H., Zhou, Z.-D., Sun, L., & Zhang, H.-J. (2018). Effects of herbaceous vegetation coverage and rainfall intensity on splash characteristics in northern China. Catena, 167, 411–421.
27. Yang, H., Liu, Z., & Chen, S. (2022). Climatic drought modifies the relationships between vegetation cover and soil chemical properties in temperate steppes. Plant and Soil.
28. Ye, T. H., Li, Y. W., Zhang, J. L., Hou, W. F., Zhou, W. F., Lu, J. W., Xing, Y. Z., & Li, X. K. (2019). Nitrogen, phosphorus, and potassium fertilization affects the flowering time of rice (Oryza sativa L.). Global Ecology and Conservation, 20, e00753.
29. Zhu, B., Li, Z., Li, P., Liu, G., & Xue, S. (2010). Soil erodibility, microbial biomass, and physical–chemical property changes during long-term natural vegetation restoration: A case study in the Loess Plateau, China. Ecological Research, 25, 531–541.