University of Benghazi
Faculty of Education Almarj

جامعة بنغازي
كلية التربية – المرج
ISSN 2518-5845

Global Libyan Journal

المجلة الليبية العالمية

العدد السبعون / ديسمبر / 2023

دراسة الاختلافات المكانية لترب جنوب الجبل الأخضر

حبيب عوض يونس[1]، منعم وافي سعيد[2]، إبراهيم مساعد محمد[3]، يعقوب محمد البرعصي[4]

[1]. قسم الموارد والبيئة، كلية البيئة، جامعة بنغازي، ليبيا.

[2]. قسم علم النبات، كلية العلوم والآداب–الأبيار، جامعة بنغازي، ليبيا.

[3]. قسم الموارد الطبيعية، كلية البيئة، جامعة بنغازي، ليبيا.

[4]. قسم علم النبات، كلية العلوم، جامعة بنغازي، ليبيا.

University of Benghazi
Faculty of Education Almarj

جامعة بنغازي
كلية التربية – المرج
ISSN 2518-5845

Global Libyan Journal

المجلة الليبية العالمية

العدد السبعون / ديسمبر / 2023

دراسة الاختلافات المكانية لترب جنوب الجبل الأخضر

الملخص

استهدفت هذه الدراسة التعرف على الخصائص الكيميائية والفيزيائية لترب منطقة جنوب الجبل الأخضر، وتم اختيار هذه المنطقة بسبب التدهور الشديد التي تتعرض له تربتها الناتج عن ندرة المياه والمناخ الجاف والرعي الجائر. كما وتهدف هذه الدراسة إلى الوضع الحالي للترب في جنوب الجبل الأخضر وكذلك معرفة الاختلافات المكانية (وادي – أرض مفتوحة) للتربة، وتم تحديد عدة قطاعات منها 10 قطاعات في الأراضي المفتوحة و5 قطاعات للأودية، وتم أخذ العينات بواسطة اوجر على عمق 30سم، وتم تحليل هذه العينات في المعمل والحصول على نتائج ومن ثم تم تحليلها إحصائياً. وأوضحت نتائج التربة أنه يوجد اختلافات بين الأودية والأراضي المفتوحة في نسبة الأملاح الكلية الذائبة (TDS)، والايصالية الكهربائية، نسبة النيتروجين، والصوديوم، والمادة العضوية. وبصفة عامة كانت ترب الاودية أفضل من ترب الأراضي المفتوحة.

الكلمات المفتاحية: الخصائص الكيميائية، الخصائص الفيزيائية، الاختلافات

A study of the spatial variations of the soils of southern Jabal Al-Akhdar

1- Habib awad younis
2-Manam wafi brani saeed
3-Ibrahim msaad mohammed
4- yacoub mohammed albarasy

Abstract

This study aimed to identify the chemical and physical properties of the soils of the southern Jabal Al-Akhdar region, and this area was chosen due to the severe deterioration of its soil resulting from water scarcity, dry climate and overgrazing. This study also aims at the current situation of the soils in the south of Jabal Al-Akhdar as well as knowing the spatial differences (wadi - open land) for the soil, and several sectors were identified, including 10 sectors in open lands and 5 sectors of valleys, and samples were taken by auger at a depth of 30 cm, and the analysis was done These samples are in the laboratory and obtain results, and then were statistically analyzed, Soil results showed that there are differences between valleys and open lands in the percentage of total dissolved salts (TDS), electrical conductivity, nitrogen, sodium, and organic matter. In general, the soils of valleys were better than the soils of open lands.

Keywords: chemical properties, physical properties, differences

المقدمة

التربة هي الطبقة السطحية الهشة أو المفتتة التي تغطي سطح الأرض [12]، كما تعتمد الحياة على سطح الأرض على التربة بوصفها مصدراً مباشراً أو غير مباشر للطعام. فالنباتات مثلاً متجذرة في التربة، وتحصل منها على المغذيات (المواد المغذية)، والحيوانات تحصل كذلك على المواد المغذية من النباتات، أو من الحيوانات التي تأكل النباتات، وتسبب ميكروبات معينة في التربة تحلّل العضويات الميتة التي تساعد على إعادة المواد المغذية للتربة، وبالإضافة لذلك فإن العديد من الحيوانات يجد الحماية في التربة [14].

وتتكون التربة في الأساس من خمس عناصر أساسية، وهي المناخ والأحياء ومادة الأصل والتضاريس والزمن. حيث أن هذه العناصر هي التي تتحكم في العمليات الكيميائية والفيزيائية لتكوين الترب المختلفة من مكان لأخر. ومن الجدير بالذكر أن التربة تختلف عن مكوناتها الصخرية الأساسية والتي يرجع السبب في تغييرها لعمليات التفاعل التي تحدث بين الأغلفة الأربعة لسطح الأرض؛ وهي الغلاف الصخري والغلاف المائي والغلاف الجوي والغلاف الحيوي[12] .

وبالنظر إلى تكوين الترب بالمناطق الجافة وشبه الجافة نجد أن المناخ هو من أهم العوامل في تكوين التربة والتي هي عبارة عن ترب ناتجة من ترسبات هوائية أو ترب منجرفة وخاصة ترب الأودية. ونتيجة لقلة الأمطار بمناطق جنوب الجبل الأخضر الذي يبلغ معدل سقوطها ما بين 50-200 ملم/السنة، وغياب الغطاء النباتي الفعال، والحركة النشطة للرياح، مما يؤدي إلى حدوث تعرية كبيرة في المنطقة وتكوين الكثبان الرملية وضحالة التربة باستثناء مناطق بطون الأودية، بالإضافة إلى ظهور وتكشف الصخور، كما هو الحال بمنطقة الدراسة الممتدة من قرية العزيات شرقاً إلى وادي عدوان غرباً [2].

وتعد تربة منطقة الدراسة من الترب الجافة الرملية والسلتية الصحراوية والطينية، بالإضافة إلى التربة الطينية الحمراء التي نجدها تحديداً بوادي سمالوس. وتتكون من مواد أصل متباينة، وتوصف بالقوام الخشن وتحتوي على كمية من الحصى والحجارة نتيجة لعمليات التعرية. كذلك قلة قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة مما يجعلها ذات نفاذية عالية، بالإضافة إلى أنها فقيرة المادة العضوية والعناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات [3]. الأمر الذي أدى إلى تدهور الغطاء النباتي ووجوده على هيئة شجيرات صحراوية قزمية متفرقة، لكنها ذات قدره على تحمل ظروف الجفاف بسبب ندرة المياه التي لها دور في عملية غسل التربة من الأملاح كالجبس وكربونات الكالسيوم. وتصنف هذه التربة على رتبة ترب الأراضي الجافة حسب نظام تقسيم الترب الأمريكية [4].

مشكلة الدراسة:

تعاني منطقة الدراسة من قلة أمطارها وجفاف مناخها بسبب موقعها الجغرافي، بالإضافة إلى سوء إدارة مواردها المتمثل في الرعي المبكر والمستمر، والزراعات البعلية، وشق الطرق، والتحطيب وتجميع والتقاط النباتات الطبية والاقتصادية، والصيد الجائر، فوجود كل هذه العوامل مجتمعة تسبب في حدوث تغييرات وتدهور وانجراف للتربة. كما أن درجة الاختلاف والتأثر تختلف شدتها من منطقة لأخرى بمناطق جنوب الجبل الأخضر.

أهداف الدراسة:

1- تقييم الوضع الحالي للتربة بمنطقة الدراسة.

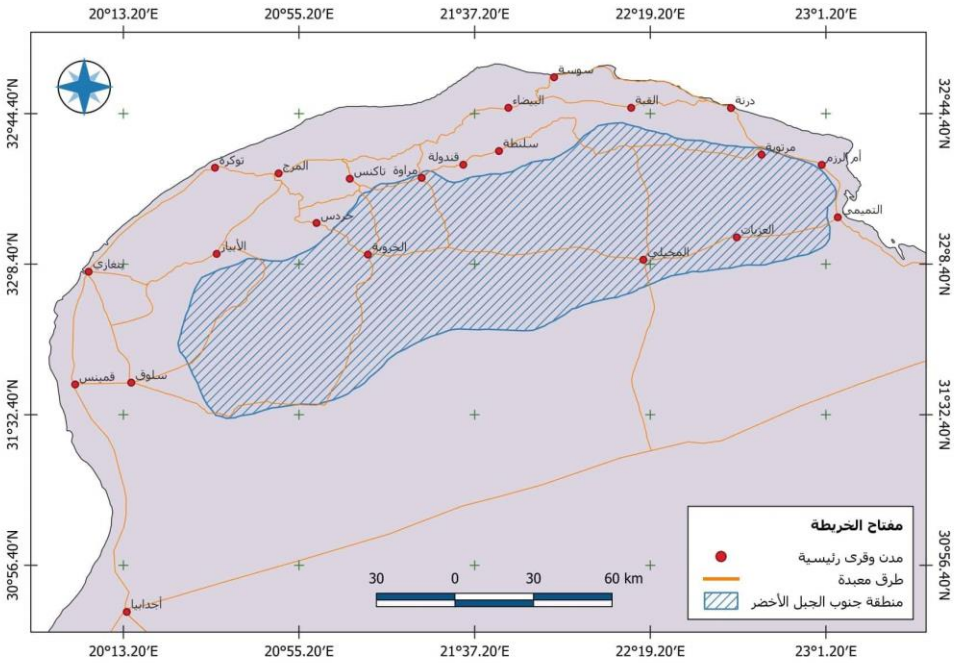
2- التعرف على الاختلافات في خصائص التربة بين مختلف مناطق الدراسة.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في أهمية المنطقة المدروسة نفسها والتي تمثل مساحات شاسعة من أراضي جنوب الجبل الأخضر. إذ تعاني هذه المنطقة من تدهور واضح، وتغير في خصائص ونوعية التربة، بالإضافة إلى ندرة المياه لكون وقوع المنطقة في ظل المطر بالنسبة للجبل الأخضر، كما تعاني المنطقة من انجراف التربة الناتج من دفع المياه القادم من أماكن بعيدة خاصة من مناطق مرتفعات الجبل الأخضر الواقعة إلى الشمال منها، مما يجعلها أكثر عرضة للتدهور والتصحر. لذا فإن دراسة التربة بهذه المنطقة يعتبر ذو أهمية كبيرة من أجل فهم الوضع الحالي والعمل على وقف تدهور الأراضي وزحف الصحراء [1].

موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة شمال شرق ليبيا في جنوب الجبل الأخضر (شكل 1)، وتمتد بين خطي طول 22° - 20 21.028’ 54.844غرباً، ودائرتي عرض 42.457 32° - 32.407 31° شمالاً. وتبلغ مساحة منطقة الدراسة حوالي 15600 كيلومتر مربع وتمتد من منطقة العزيات شرقاً إلى وادي عدوان جنوب غرب منطقة الخروبة غرباً.



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

منهجية الدراسة:

1. المنهج التاريخي: وفيه تم مراجعة الكتب والتقارير والأبحاث والدراسات السابقة. والتي شملت الموقع الجغرافي والجيولوجيا والطوبوغرافيا والمياه والتربة والمناخ والغطاء النباتي بالإضافة إلى تاريخ المناشط البشرية.

2. المنهج الوصفي: وفيه تم تكثيف الزيارات الحقلية لمنطقة الدراسة خلال الفترة 2019 / 2020، ومن خلالها تم تسجيل الملاحظات ووصف كل الظواهر التي لها علاقة بالدراسة على أرض الواقع، والتي شملت الشكل العام للاندسكيب وتأثيرات الطبوغرافيا والوضع الهيدرولوجي، والمناشط البشرية المختلفة، والحالة الظاهرية للغطاء النباتي ومناطق انتشاره، حالة سطح التربة ووجود أية مظاهر لعمليات الانجراف.

3. المنهج التجريبي: وفيه تم العمل على اجراء قياسات حقلية لدراسة وتجميع عينات من التربة لتحليلها في المعمل لمعرفة خواصها الكيميائية والفيزيائية.

مواد وطرق الدراسة:

إن الغرض الرئيسي والأساسي من هذا البحث هو معرفة الوضع الحالي للتربة ودراسة خواصها الكيميائية والفيزيائية، حيث تم اختيار منطقة الدراسة المتمثلة في عدة مناطق والتي تمتد من وادي عدوان والخروبة غرباً إلى منطقة العزيات شرقاً، لكونها منطقة شبة جافة تتراوح أمطارها بين 50 – 200 ملم سنويا، حيث تم تحديد خمسة عشر موقع، عشر منها في الأراضي المفتوحة بينما خمس مواقع في الأودية لأخذ عينات التربة بواسطة أوجر على عمق 30سم، ونقل العينات بعد خلطها في أكياس، ثم تجفيفها هوائياً بالمعمل لمدة 72 ساعة، ثم تم تمريرها من غربال اقطار ثقوبه 2 ملم. تم استبعاد جزء التربة الأكبر من 2 ملم، وكل التحاليل أجريت على الجزء الذي مر من الغربال، ومنها:

تقدير الرقم الهيدروجيني (pH) والإيصالية الكهربائية (EC) ومجموع الأملاح الذائبة (TDS) في التربة

تم تقدير قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) في التربة والإيصالية الكهربائية (EC) في معلق تربة (1 جزء تربة: 2.5 جزء ماء مقطر) كما ورد في (Rayment and Higginson,1992). تم قياس الرقم الهيدروجيني لمعلق التربة باستخدام جهاز (pH meter) بعد معايرته بمحاليل قياسية (pH = 4, 7, 10). وتم قياس الإيصالية الكهربائية لمعلق التربة باستخدام جهاز (Conductometer) في وجود ترمومتر لقياس درجة حرارة المعلق، وبعد معايرة الجهاز باستخدام ماء مقطر لمرتين (EC = zero) واستخدام حلول قياسي من كلوريد البوتاسيوم معلوم الإيصالية (Reagent solution 0.01 N KCl = 1413 uS/cm)، وقياس مجموع الأملاح الكلية الذائبة باستخدام جهاز (TDS meter).

تقدير نسبة كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$%) في التربة

أُجريت هذه التجربة بإضافة 50 مل من حامض الهيدروكلوريك (HCl 1.0 N) إلى واحد جرام من العينة وننتظر حتى انتهاء التفاعل ثم نقوم بمعايرة الفائض من الحامض مع محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH 0.5 N) في وجود كاشف الفينول فيثالين، ومن ثم يتم حساب النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم بالعينة حسب المعادلة الاتية (راين واخرون، 2003):

$$CaCO3\% = [(10N\,HCL) - (R \times N\,NaOH)] \times 0.05 \times \frac{100}{wt}$$

حيث أن:

N HCl = نظامية محلول HCl.

R = حجم محلول NaOH المستخدم في المعايرة (مل).

N NaOH = نظامية محلول NaOH.

Wt = وزن التربة الجافة هوائياً (غم).

حيث أن تحديد النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم في التربة تعتبر مؤشر جيد على حالة التربة وخواصها، إذ ترتفع النسبة في الترب القاعدية وتقل في الترب الحامضية. وقد تؤثر كربونات الكالسيوم على خواص التربة الطبيعية والكيميائية والغذائية بمستويات مختلفة، وذلك حسب وجودها والصورة التي تكون عليها بقطاع التربة. فكلما زادت نسبة كربونات الكالسيوم في التربة كلما قلت جودة خواص التربة [4].

تقدير النسبة المئوية للمواد العضوية في التربة (Organic matter %)

أُجريت هذه التجربة بإضافة 10 مليلتر من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم ($K_2Cr_2O_7$) إلى 5 جرامات من عينة التربة ثم بعد ذلك نقوم بإضافة 20 مليلتر من حامض الكبريتيك المركز (H_2SO_4) ثم نضيف اليها 200 مليلتر ماء مقطر و10 مليلتر حامض الفسفوريك المركز (H_3PO_4). وبعد التسخين على حمام رملي حتى بداية الغليان نقوم بالمعايرة باستخدام محلول كبريتات الحديدوز النشادرية (Ferrous ammonium sulphate)، بعد ذلك تتم عملية حساب النسبة المئوية للمادة العضوية بالتربة.

تقدير تركيز الفوسفور في التربة (P)

يعتبر الفوسفور من أهم العناصر الغذائية الرئيسية، إذ أن وجوده متباين في الترب بشكل كبير تبعاً لنوع التربة الموجود بها. وتعتمد تجربة تقدير نسبة الفسفور في التربة في اجرائها على محلول معلق يتكون من 5 جرام من التربة الجافة مضاف إليها 100 مل من محلول بيكربونات الصوديوم، ويرج الخليط بواسطة جهاز رج كهربائي لمدة نصف ساعة، ثم نرشح المعلق ونسحب منه 10 مل ونضعها في دورق قياسي سعة 50 مل، ثم يضاف إليه حمض الكبريت. وباستخدام دليل نيترو فينول 0.25% مما يغير اللون الأصفر إلى بلا لون ثم بعد ذلك نقوم بإضافة ماء مقطر حتى حجم 40 مل و5 مل من محلول محضر مسبقاً مكون من (حمض الاسكوربيك وهيبتا موليبدات الامونيوم والانتيمون وماء مقطر) ثم يكمل الحجم حتى 50 مل بالماء المقطر. بعدها نقوم بقراءة الامتصاص للشاهد بعد 10 دقائق على طول موجة 882 nm وذلك برسم خط بياني بين قراءات الامتصاص الضوئي وتراكيز الفوسفور على التوالي ثم تتم قراءة تركيز الفوسفور من الخط البياني [6].

ويتم حساب الفوسفور بالتربة حسب المعادلة الاتية:

$$\text{Extractable P (ppm)} = \text{ppm P (من المنحنى القياسي)} \times \frac{A}{Wt} \times \frac{50}{V}$$

حيث أن:

A = الحجم الكلي لمحلول الاستخلاص(مل).

V = حجم المحلول المحضر المستخدم للقياس (مل).

Wt = وزن التربة الجافة هوائياً (غ).

حساب تركيز البوتاسيوم (K) والصوديوم (Na) والكالسيوم (Ca) والماغنيسيوم (Mg) والنيتروجين (N) في التربة

في هذه التجربة نعتمد على محلول خلات الأمونيوم للكشف على تركيز البوتاسيوم فالتربة، حيث نقوم بإضافة محلول خلات الأمونيوم المكون من حمض الخليك الى 800 من الماء المقطر، ثم نضف 68 مل من ماءات الأمونيوم المركز إلى 5 جرام من التربة المجففة ونرجها لمدة 5 دقائق بجهاز الرج الكهربائي ثم نرشح المخلوط ونقوم برسم المنحنى البياني ويتم أخذ قراءات الطيف على جهاز التحليل الطيفي باللهب بطول موجة 767 nm، ومن ثم نقوم بحساب تركيز البوتاسيوم حسب المعادلة الآتية [6].

$$K(ppm) = \text{ppm K}\left(\text{من المنحنى القياسي}\right) \times \frac{A}{Wt}$$

حيث أن:

A = الحجم الكلي لمحلول الاستخلاص (مل).

Wt = وزن التربة الجافة هوائياً (غم).

وللكشف عن الصوديوم في التربة نعتمد على محلول خلات الأمونيوم، حيث نقوم بإضافة محلول خلات الأمونيوم المكون من حمض الخليك الى 800 من الماء المقطر، ثم نضف 68 مل من ماءات الأمونيوم المركز إلى 5 جرام من التربة المجففة، ونرجها لمدة 5 دقائق بجهاز الرج الكهربائي، ثم نرشح المخلوط ونقوم برسم المنحنى البياني، ويتم أخذ قراءات الطيف على جهاز التحليل الطيفي باللهب بطول موجة 589 nm، ومن ثم نقوم بحساب تركيز الصوديوم حسب المعادلة الآتية [6]:

$$Na(ppm) = meq/L\ Na(\text{من المنحنى القياسي}) \times \frac{A}{Wt} \times 23$$

حيث أن:

A = الحجم الكلي لمحلول الاستخلاص (مل).

Wt = وزن التربة الجافة هوائياً (غم).

23 = الوزن الذري للصوديوم.

بينما الكشف عن الكالسيوم والماغنيسيوم تم عن طريق استخلاص التربة بالماء المقطر وقياس تركيزهما بطريقة المعايرة بمحلول EDTA (13). حيث نقوم بالسحب بواسطة الماصة 10 – 20مل من مستخلص التربة المشبعة إلى دورق ونخفف بالماء المقطر حتى 20 – 30 مل ثم نضف 3 – 5 مل من المحلول المنظم (المكون من 67.5 غم من كلوريد الأمونيوم مذابة في 750 مل من ماءات الأمونيوم المركز) ونضيف إليه نقط قليلة من دليل اريوكروم الأسود، ثم نقوم بعملية المعايرة بمحلول EDTA حتى يتغير اللون من أحمر إلى أزرق، ولحساب تركيز الكالسيوم والماغنيسيوم في التربة نطبق المعادلة الأتية [6]:

$$Ca + Mg\,(meq/L) = \frac{(V - B) \times N \times R \times 1000}{Wt}$$

$$Mg\,(meq/L) = Ca + Mg\,(meq/L) - Ca\,(meq/L)$$

حيث أن:

V = حجم محلول EDTA المستهلك في معايرة العينة (مل).

B = حجم معايرة الشاهد (مل).

R = النسبة بين الحجم الكلي لمحلول الاستخلاص وبين الحجم المأخوذ للمعايرة.

Wt = وزن التربة الجافة هوائياً (غم).

N = نظامية محلول EDTA.

وللكشف عن النيتروجين في التربة اتبعنا طريقة كالدال (Kjeldahl)، التي تعتمد على عمليتي الهضم والتقطير، إذ تهضم التربة في حمض الكبريتيك المركز H_2SO_4 بوجود خليط محفز لرفع درجة الغليان، ومن ثم يقدر النيتروجين في المحلول المهضوم بواسطة عملية التقطير البخاري. مستخدمين الفائض من ماءات الصوديوم لرفع درجة ال PH، ثم يتم تجميع السائل المقطر في حمض البوريك المشبع، H_3BO_3 وتتم معايرته بحمض الكبريتيك المخفف H_2SO_4 إلى درجة5 = PH. ولحساب نسبة النيتروجين في التربة نطبق المعادلة الآتية:

$$N\% = \frac{(V - B) \times N \times R \times 14.01 \times 100}{Wt \times 1000}$$

حيث أن:

V = حجم محلول H_2SO_4 المستهلك في المعايرة (مل).

B = حجم معايرة الشاهد المهضوم (مل).

N = نظامية محلول H_2SO_4

14.01 = الوزن الذري للنيتروجين.

R = النسبة بين الحجم الكلي للعينة المهضومة وبين الحجم المأخوذ للتقطير.

Wt = وزن التربة الجاف هوائياً (غم).

C= حجم محلول NH_4-N القياسي (مل).

D = تركيز محلول NH_4-N القياسي (ميكروجرام/مل).

التحليل الميكانيكي للتربة/التوزيع الحجمي لحبيبات التربة (Soil texture)

ويقصد به فصل مكونات التربة إلى أجزاء تبعاً لأحجام حبيباتها، حتى يمكننا التعرف على قوام التربة الذي يعتبر مؤشر على درجة نعومة وخشونة التربة. وعموماً تصنف حبيبات التربة إلى رمل وسلت وطين وفقا لحجم أقطارها. حيث يعتبر قوام التربة من أهم خواص التربة التي تتحكم في نمو الغطاء النباتي عن طريق تأثيره في ظروف رطوبة وتهوية التربة، وكذلك اختراق جذور النباتات، مما يجعل التربة أكثر مقاومة لظروف التعرية والانجراف [4].

وتعتمد تجربة تقدير التوزيع الحجمي لحبيبات التربة على قانون ستوكس الذي يبين العلاقة بين قطر حبيبات التربة ومعدل سقوطها، ويتم ترسيب حبيبات التربة المختلفة الأحجام في ماء مقطر مضاف إليه 50 مل من محلول الكالجون (Sodium hexametaphosphate) لتفريق حبيبات التربة كيميائياً ثم يجرى تفريقها ميكانيكياً باستخدام الخلاط الكهربائي. ومن ثم نقوم بحساب كثافة الحبيبات المختلفة في المعلق عن طريق استخدام هيدروميتر خاص (Soil hydrometer method) [11]. ومن خلال قراءات الهيدروميتر يتم حساب النسب المئوية لحبيبات الطين والسلت والرمل، ثم يتم تحديد قوام التربة بناءً على مثلث القوام الذي يُمكّننا من معرفة أنواع الترب الموجودة.

التحليل الإحصائي

بعد الانتهاء من كل ذلك تم جمع كل المعلومات والبيانات المطلوبة ثم جدولتها ومراجعتها وتنسيقها، ثم دراستها وتحليلها إحصائياً كحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ودرجة الأهمية، باستخدام البرنامج الإحصائي (IBM SPSS Statistics version 22) للحصول على فهم دقيق للنتائج ومن ثم الوصول إلى الاستنتاجات والتوصيات المناسبة.

الدراسات السابقة:

درس العمروني عام (2007) التصحر بجنوب الجبل الأخضر في المنطقة المحصورة ما بين تاكنس غرباً إلى اسلنطة شرقاً، ومن تاكنس شمالاً إلى الخروبة جنوباً، ومن اسلنطة شمالاً إلى المخيلي جنوباً. حيث خلص إلى أن موقع المنطقة ومناخها أثرا بشكل كبير على التربة مما أدى إلى تدهور الغطاء النباتي.

وقام سعيد (2008) بدراسة عوامل تدهور الغطاء النباتي بمنطقة دفنة شبة الصحراوية، عن طريق دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية لتربة المنطقة، والتي اتضح أنها تربة فقيرة الخصوبة، وبها نسبة عالية من كربونات الكالسيوم والتي تتراوح ما بين 17-43%، وكذلك فقيرة في مادتها العضوية والتي لا تتجاوز 1% في أغلب العينات، كما تعاني من الملوحة وارتفاع الأس الهيدروجيني والذي يتراوح من 8.2-9.5.

ودرس الجالي عام (2016) الآثار البيئية لنشاط الكسارات في حوض وادي الرملة جنوب الجبل الأخضر، حيث هدفت دراسته إلى معرفة أهم الآثار السلبية لنشاط الكسارات واعتمد الباحث خلال دراسته على الزيارات الميدانية ووضع الملاحظات المباشرة للمشكلة، حيث توصل من خلال الدراسة إلى أن انتشار الكسارات في المناطق الرعوية يؤدي إلى تدهور وتناقص الغطاء النباتي بسبب حركة الشاحنات المستمرة، حيث أن الغبار الناتج عن أعمال الحفر وحركة الشاحنات يؤدي إلى تهالك النباتات واضعاف القدرة الإنتاجية للتربة وتعرضها للانجراف وتزايد نشاط العواصف الترابية.

وقام بالحسن واخرون عام (2022) بدراسة خصائص ومشكلات التربة في وادي العين بهضبة دفنة شمال شرق ليبيا، حيث قاموا بأخذ عينات من التربة وتحليلها وتوصلوا إلى أن نسبة الملوحة مرتفعة في العينات التي تعتمد تربتها على الري بالغمر بينما نسبة المادة العضوية بها مناسبة وأن أغلبها يصلح للزراعة، كما ووصى البحاث بالعديد من التوصيات أهمها اتباع دورة زراعية مناسبة والعودة إلى الأسمدة العضوية.

ورغم العديد من الدراسات السابقة التي أجريت في المنطقة والمناطق المشابهة لها من النواحي البيئية، فإن التباينات المكانية في الخصائص الكيميائية والفيزيائية لترب منطقة جنوب الجبل الأخضر ليس مفهومة بشكل جيد ولم يسلط عليها الضوء بشكل كافي حتى الآن. الأمر الذي يجعل فهمنا للنظم الإيكولوجية بتلك المناطق غير واضح بالشكل المطلوب.

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة:

1–التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة:

تكوين المجاهير (طباشيري علوي): وهو عبارة عن طفلة بلاستيكية خضراء إلى رمادية اللون وحبيباتها خشنة، ذات طبقات رقيقة ومتداخلة مع طبقات من الحجر الجيري إلى الحجر الجيري المارلي كريمي اللون ناعم الحبيبات [7].

تكوين الابرق (أوليجوسين أوسط – أوليجوسين علوي): وهو يتألف من الحجر الجيري المتوسط الحبيبات وحجر جيري دولوميتي ودولوميت ومارل، وطفلة ضعيفة وناعمة الملمس، وبالتالي يصبح سهل التعرية والتجوية. ويبلغ سمكه حوالي 60 متراً تقريباً [8].

تكوين الفائدية (أوليجوسين علوي – ميوسين سفلي): ويتألف تكوين الفائدية من عضوين أساسين وهما الحجر الجيري العلوي والحجر الجيري السفلي مع طبقة أو طبقتين من الحجر الكلسي إلى المارل في أسفل التكوين [9].

تكوين الرجمة – عضو بنغازي (ميوسين أوسط): ويتألف من حجر جيري يحتوي على حفريات أغلبها من الرخويات ودولوميت والقليل من المارل في الأسفل [8].

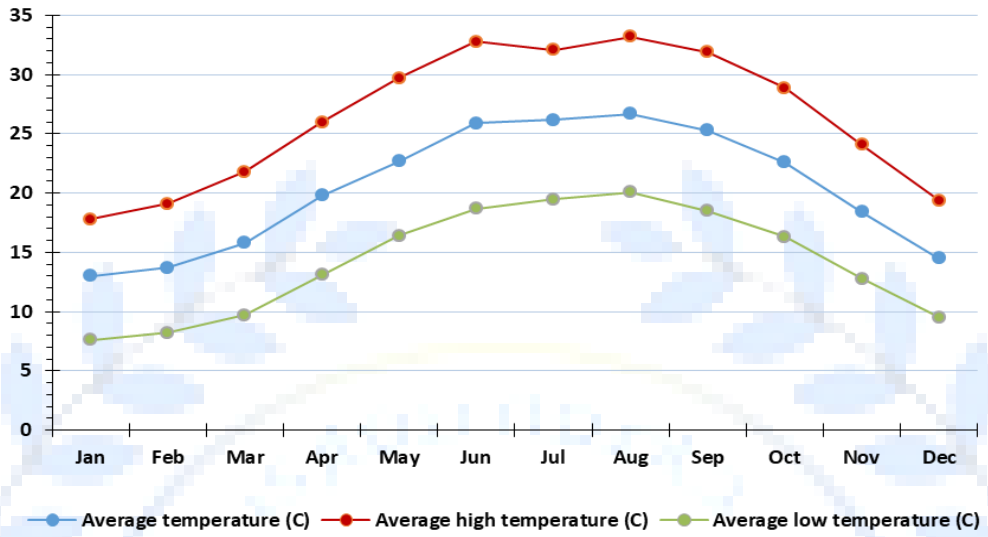
تكوين مسوس (ميوسين أوسط): ويتكون من حجر جيري وحبيبات متناهية الصغر، وهو غني بالحفريات، كما يوجد به درنات من الصوان وجيوب كالسيت. ويرجع عمر هذا التكوين إلى الميوسين الأوسط بناءاً على ما يحتويه من حفريات كبيرة وصغيرة [10].

رواسب الحقب الرابع: تغطي رواسب الحقب الرباعي معظم منطقة الدراسة على هيأة رقعات غير متصلة، وهي تكون في الأصل رواسب برية وليست بحرية. ويتراوح سمكها من 15 إلى 20 متراً تقريباً [8].

2–المناخ:

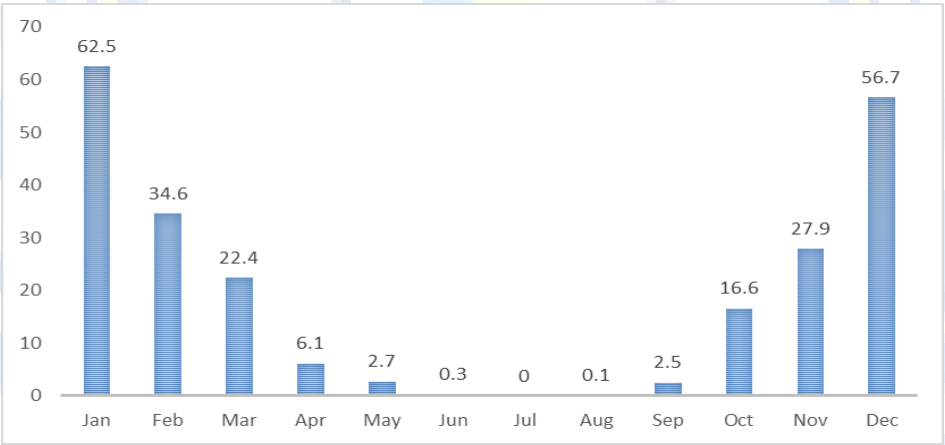
وتتسم منطقة الدراسة بمناخ صحراوي جاف إذ ترتفع فيه درجات الحرارة وتقل فيه كميات الأمطار مما يؤثر على خصائص الغطاء النباتي وبالتالي على التربة. لذلك من المهم دراسة بعض العناصر المناخية كدرجة الحرارة والأمطار. حيث تم الاعتماد على بيانات محطة أرصاد مدينة سلوق التي تقع في جنوب غرب منطقة الجبل الأخضر [15].

تبين التسجيلات أن أعلى متوسط درجة حرارة سجلت بمنطقة سلوق خلال فترة الدراسة هي 33.2 م° وذلك خلال فصل الصيف (أغسطس). أما أدني متوسط درجة حرارة فكانت 7.2 م° خلال فصل الشتاء (يناير). بينما كان المتوسط الشهري العام لدرجات الحرارة العظمى بمنطقة سلوق هو 26.4 م°، وكان المتوسط الشهري العام لدرجات الحرارة الصغرى هو 14.2 م°. أما المتوسط السنوي العام لدرجات لحراره فبلغ 20 م°، شكل (2).



شكل 2. متوسطات درجات الحرارة المئوية الشهرية بمنطقة سلوق

وكان المتوسط العام للأمطار هو 232 ملم/سنة. ومن البيانات يتضح أن هناك تباين كبير وواضح في كميات الأمطار من سنة إلى سنة أخرى، وكذلك بين الشهور، خاصة شهري ديسمبر ويناير اللذان يعتبران الأشهر المطيرة من كل عام، شكل (3).

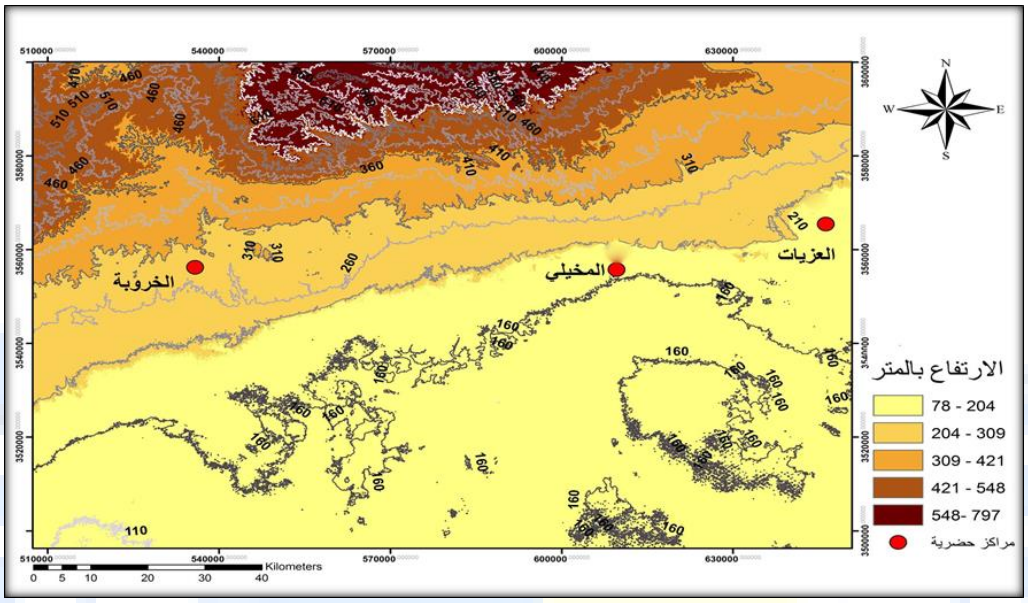


شكل 3. المتوسطات الشهرية لكمية الأمطار بمنطقة سلوق (لفترة 112 سنة)

طبوغرافية منطقة الدراسة:

إن السطح العام لمنطقة الدراسة يتدرج في الانخفاض من الشمال إلى الجنوب ومن الغرب إلى الشرق. حيث يتراوح ارتفاعها فوق مستوى سطح البحر ما بين 740 متراً في الشمال إلى حوالي 120 متراً في أطرافها الجنوبية، ومن حوالي 319 متراً في الغرب

عند منطقة الخروبة حتى يصل شرقاً بقرية العزيات إلى 154مترا (شكل 4). ويقطع منطقة الدراسة العديد من الأودية باتجاه الجنوب، أهمها وادي المخيلي والثعبان وتنملو والحمامة وسمالوس والخروبة وأم الغزلان ووادي عدوان.



شكل 4. خريطة توضح الارتفاع عن مستوى سطح البحر بمنطقة الدراسة

وينحدر الجانب الجنوبي للجبل الأخضر انحداراً تدريجياً (شكل 5) ويغلب على سطح المنحدرات تموجات واسعة كما تغطي قطع من الصخور المهشمة ذات الاشكال والاحجام المختلفة أسطح المنحدرات التي تقطعها مجموعة كبيرة من الأودية. ويأخذ المنحدر في نهايته شكل المسطحات الواسعة التي ينخفض سطحها قليلاً عن المناطق المحيطة بها وتغطيها رواسب طينية دقيقة تسمى بالبلط التي تستقر بها المياه القادمة من الأودية كوادي تنملو والحمامة وسمالوس [5].

النتائج والمناقشة

من خلال التحاليل الكيميائية والميكانيكية لعينات التربة، وكذلك التحاليل الإحصائية تحصلنا على النتائج الآتية.

ففي قطاعات الأودية، كان المتوسط الحسابي للرقم الهيدروجيني (pH) هو 7.97. وفي قطاعات الأراضي المفتوحة كان المتوسط الحسابي للرقم الهيدروجيني هو 7.99 (جدول 1، شكل 5). وتبين أنه لا يوجد فروق معنوية في قيمة الرقم الهيدروجيني بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة ($p-value = 0.95$).

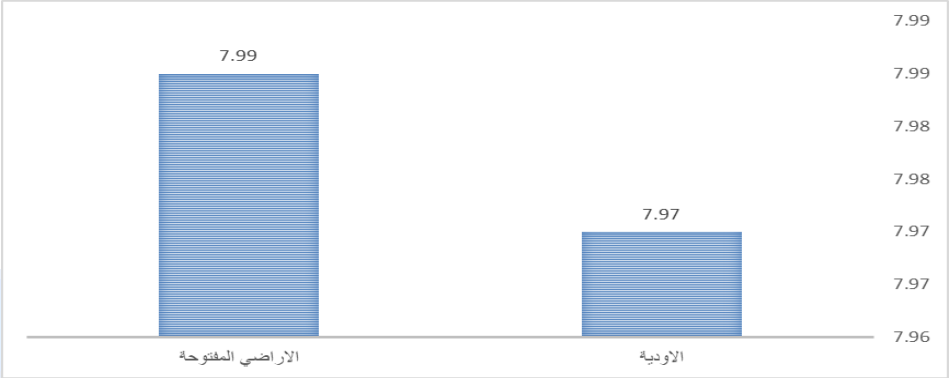
وكان المتوسط الحسابي للإيصالية الكهربائية (EC mS/cm) بقطاعات الأودية هو 1.02، بينما بقطاعات الأراضي المفتوحة كان المتوسط الحسابي للإيصالية الكهربائية هو 3.83 (جدول 1، شكل 6). كما تبين من خلال النتائج أنه هناك فروق معنوية في الإيصالية الكهربائية بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة ($p-value = 0.03$).

أما بالنسبة للمتوسط الحسابي لمجموع الأملاح الذائبة (TDS ppm) في قطاعات الأودية فكان 706.6، أما في قطاعات الأراضي المفتوحة فكان المتوسط الحسابي لمجموع الأملاح الذائبة هو 2650 (جدول 1، شكل 7). وأظهرت النتائج أنه توجد فروق معنوية في كمية الأملاح الذائبة بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة ($p-value = 0.04$).

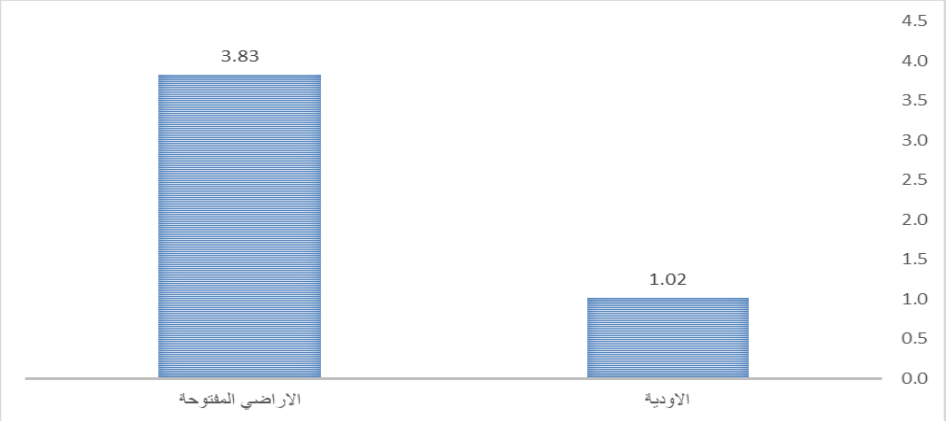
جدول 1. المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ودرجة الأهمية للأودية والأراضي المفتوحة لمكونات التربة

درجة الأهمية	الأراضي المفتوحة		الأودية		نوع الأرض
p-value	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	المكونات
0.95	0.15	7.99	0.02	7.97	pH
0.03	3.55	3.83	0.80	1.02	EC (mS/cm)
0.04	2548.26	2650.00	546.53	706.60	TDS (ppm)
0.22	1.00	2.35	0.27	1.88	Ca (ppm)
0.19	1.01	2.27	0.41	1.70	CaCO3 (ppm)
0.14	0.49	1.46	0.67	1.88	K (ppm)
0.66	0.30	0.60	0.17	0.54	Mg (ppm)
0.05	0.29	1.07	0.74	1.57	N (ppm)
0.01	0.80	1.65	0.29	0.62	Na (ppm)
0.05	0.46	1.08	0.35	1.56	Organic Matter (%)
0.71	0.77	0.75	0.37	0.65	P (ppm)
0.54	8.21	21.70	11.09	18.51	Sand (%)
0.35	4.93	16.40	4.39	13.71	Silt (%)
0.06	3.56	46.70	7.88	53.58	Clay (%)

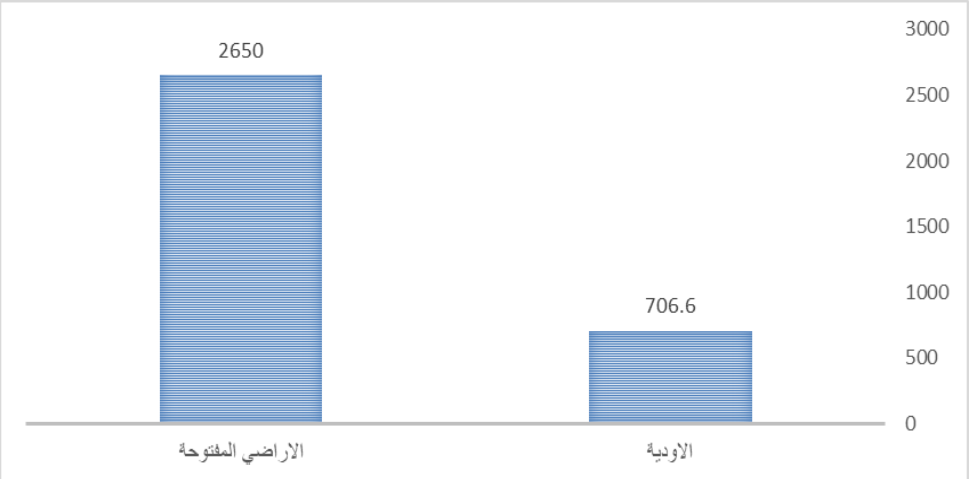
المصدر: من إعداد الباحثين بناءً على نتائج العينات



شكل 5. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة للرقم الهيدروجيني(pH).



شكل 6. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة للإيصالية الكهربائية (EC mS/cm).



شكل 7. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة لمجموع الأملاح الذائبة (TDS ppm).

وكان المتوسط الحسابي لتركيز عنصر الكالسيوم (Ca ppm) في قطاعات الأودية هو 1.88، أما المتوسط الحسابي في قطاعات الأراضي المفتوحة فكان 2.35 (جدول 1، شكل 8). ومن خلال نتائج التحاليل تبين أنه لا يوجد فروق معنوية بين قطاعات الأرضي المفتوحة وقطاعات الأودية في عنصر الكالسيوم ($p-value = 0.22$).

أما المتوسط الحسابي لنسبة مركب كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$ %) فكان 1.70 بقطاعات الأودية، بينما كان المتوسط الحسابي في قطاعات الأراضي المفتوحة هو 2.27 (جدول 1، شكل 9). وقد أظهرت النتائج بأنه لا يوجد فروق معنوية بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة في نسبة كربونات الكالسيوم ($p-value = 0.19$).

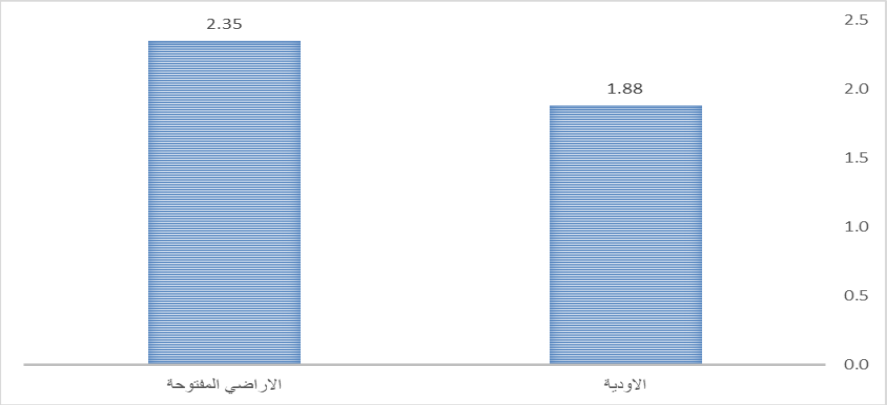
أما المتوسط الحسابي لتركيز عنصر البوتاسيوم (K ppm) بقطاعات الأودية فكان 1.88، بينما كان المتوسط الحسابي بقطاعات الأراضي المفتوحة هو 1.46 (جدول 1، شكل 10). وتبين أنه لا توجد فروق معنوية في تركيز عنصر البوتاسيوم بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة (p-value = 0.14).

وكان المتوسط الحسابي لتركيز عنصر الماغنيسيوم (Mg ppm) بقطاعات الأودية هو 0.54، بينما كان المتوسط الحسابي بقطاعات الأراضي المفتوحة هو 0.60 (جدول 1، شكل 11). كما تبين أنه لا توجد فروق معنوية بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة في تركيز عنصر الماغنيسيوم ($p-value = 0.66$).

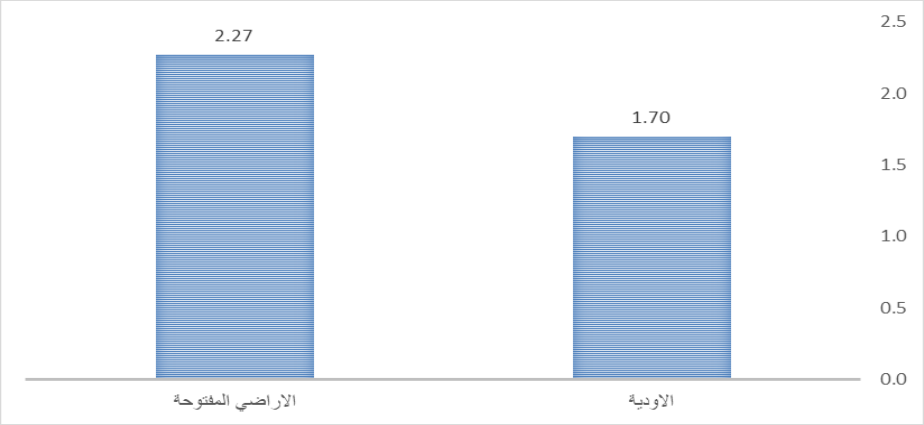
أما تركيز عنصر الصوديوم (Na ppm) فكان المتوسط الحسابي له بقطاعات الأودية هو 0.62، وبقطاعات الأراضي المفتوحة كان متوسطه الحسابي هو 1.65 (جدول 1، شكل 12). وبينت النتائج التحليل وجود فروق معنوية بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة في تركيز عنصر الصوديوم ($p-value = 0.01$).

أما المتوسط الحسابي لتركيز عنصر الفوسفور (P ppm) بقطاعات الأودية فكان 0.65، بينما كان المتوسط الحسابي لتركيز عنصر الفوسفور بقطاعات الأراضي المفتوحة هو 0.75 (جدول 1، شكل 13). وأيضا بينت النتائج أنه لا توجد فروق معنوية بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة ($p-value = 0.71$).

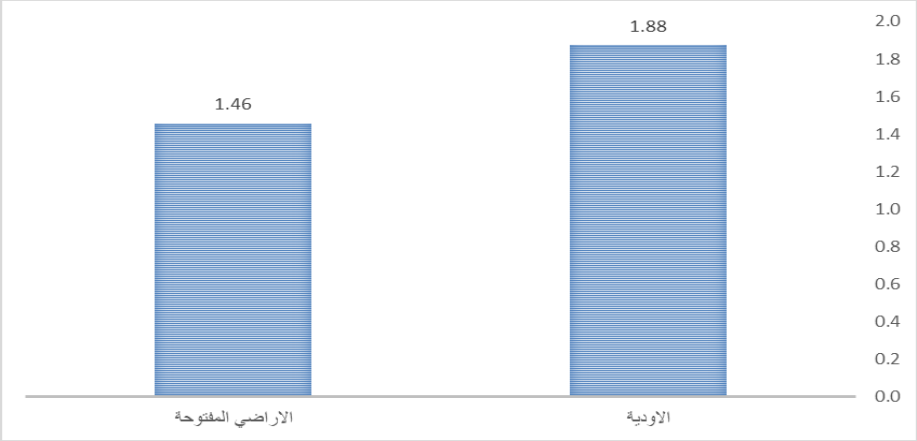
وكان المتوسط الحسابي لتركيز عنصر النيتروجين (N ppm) بقطاعات الأودية هو 1.57، بينما كان المتوسط الحسابي بقطاعات الأراضي المفتوحة هو 1.07 (جدول 1، شكل 14). كذلك تبين وجود فروق معنوية بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة في تركيز عنصر النيتروجين ($p-value = 0.05$).



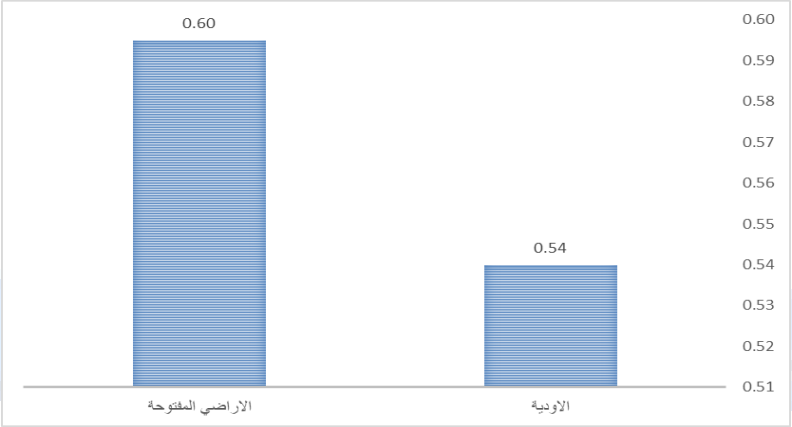
شكل 8. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة في تركيز عنصر الكالسيوم (Ca ppm)



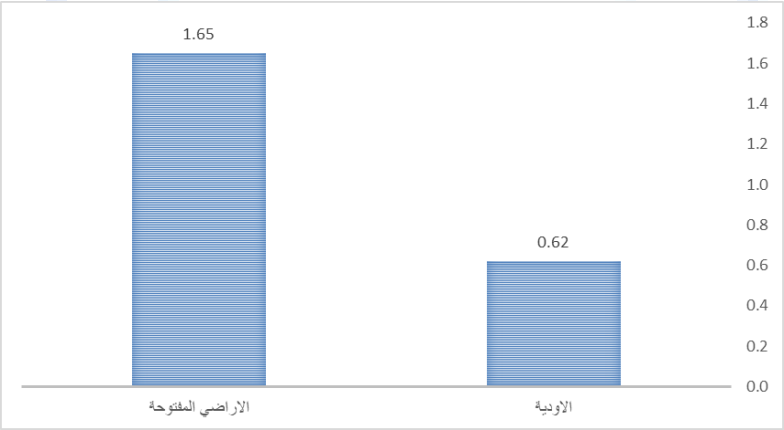
شكل 9. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة في تركيز مركب كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$%).



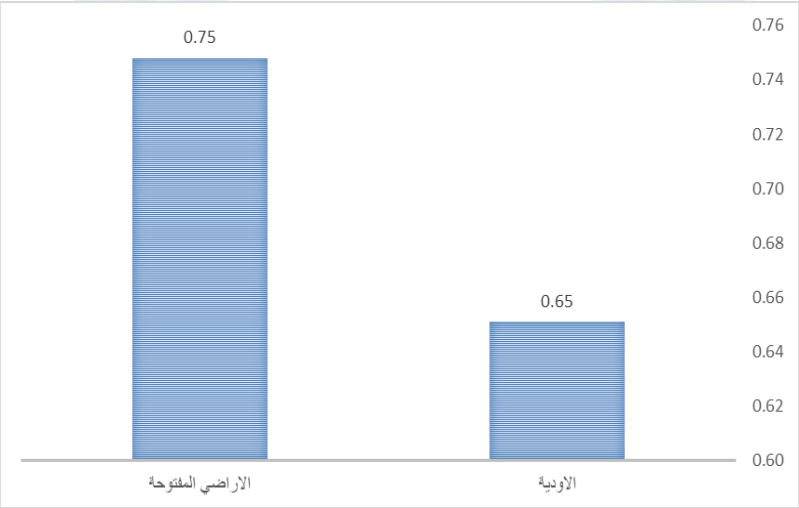
شكل 10. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة لعنصر البوتاسيوم (K ppm).



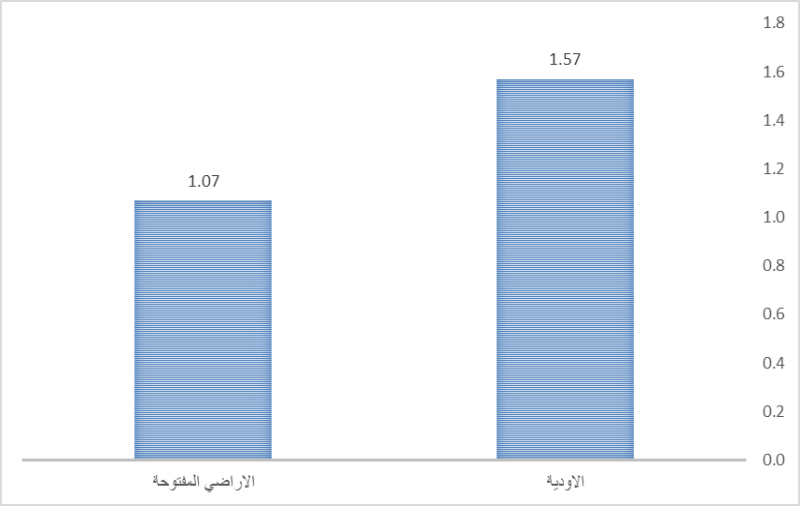
شكل 11. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة لعنصر الماغنيسيوم (Mg ppm).



شكل 12. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة لعنصر الصوديوم (Na ppm).



شكل 13. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة لعنصر الفوسفور (P ppm).



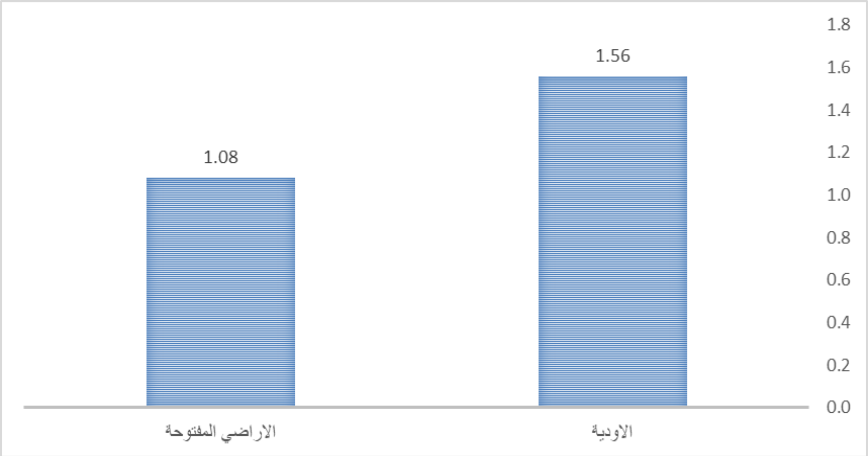
شكل 14. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة لعنصر النيتروجين (N ppm).

أما المتوسط الحسابي للنسبة المئوية للمادة العضوية (Organic Matter %) بقطاعات الأودية فكانت 1.56، بينما كان المتوسط الحسابي بقطاعات الأراضي المفتوحة هو 1.08 (شكل 15). كما تبين أن هناك فروق معنوية بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة في النسبة المئوية للمادة العضوية ($p-value = 0.05$).

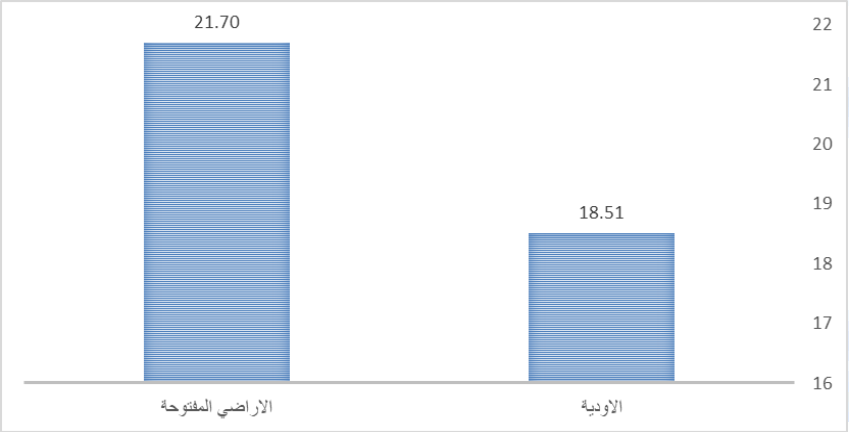
وكان المتوسط الحسابي للنسبة المئوية للرمل (Salt%) بقطاعات الأودية هو 18.51، بينما كان المتوسط الحسابي بقطاعات الأراضي المفتوحة هو 21.70 (شكل 16). ولم تكن هناك فروق معنوية بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة ($p-value = 0.54$).

بينما كان المتوسط الحسابي للنسبة المئوية للطمي (Silt%) بقطاعات الأودية هو 13.71، وكان المتوسط الحسابي بقطاعات الأراضي المفتوحة هو 16.40 (شكل 17). ولم تكن هناك فروق معنوية بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة ($p-value = 0.35$).

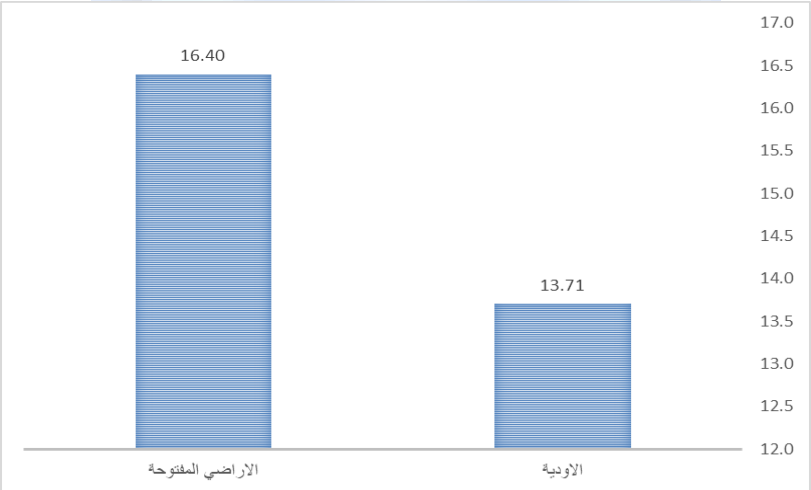
أما المتوسط الحسابي للنسبة المئوية للطين (Clay%) بقطاعات الأودية فكان 53.58، وكان المتوسط الحسابي بقطاعات الأراضي المفتوحة هو 46.70 (شكل 18). ولم تكن هناك أيضا فروق معنوية واضحة بين قطاعات الأودية وقطاعات الأراضي المفتوحة (p-value = 0.06).



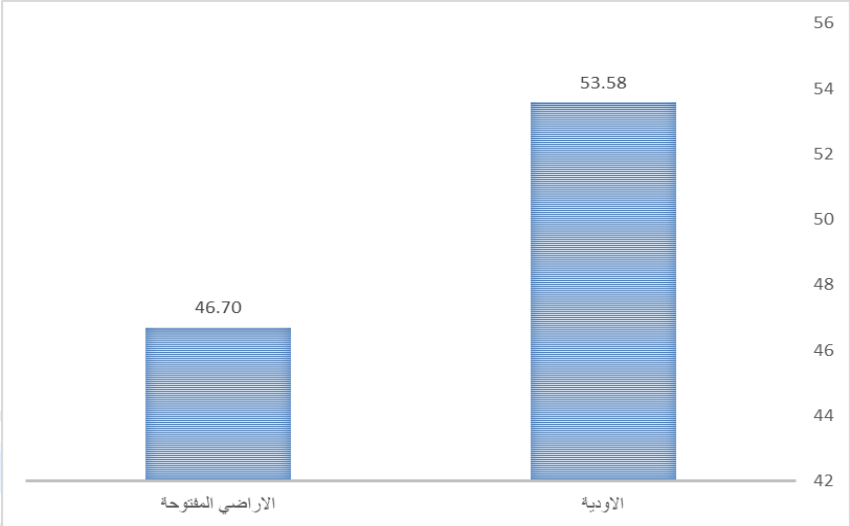
شكل 15. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة للمادة العضوية (Organic Matter%).



شكل 16. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة للرمل (Salt%).



شكل 17. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة للطمي (Silt%).



شكل 18. المقارنة بين الأودية والأراضي المفتوحة للطين Clay

ومن خلال نتائج التربة تبين أنه هناك فروق معنوية واضحة في كل من الإيصالية الكهربائية ومجموع الأملاح الذائبة والنيتروجين والصوديوم وفي المادة العضوية. ويرجع السبب في ذلك إلى أن الأودية تعتبر أكثر رطوبة من قطاعات الأراضي المفتوحة وذلك بسبب أن المادة العضوية الموجودة في ترب الأودية تعمل على صنع فراغات في التربة تساعد في التهوية وتعمل كمخزون جيد للعناصر الغذائية التي تحتاجها التربة بالإضافة إلى أنها تجعل التربة تحتفظ برطوبتها، فبالتالي فهي تعتبر مؤشر جيد على خصوبة ترب الأودية.

التوصيات

1- سن التشريعات اللازمة وتطوير الموجود منها مع التطبيق الحازم لحماية ترب ليبيا وخاصة منطقة جنوب الجبل الأخضر.

2- نشر الوعي البيئي بين السكان المحليين والمربيين عن طريق ندوات ومؤتمرات ومحاضرات خاصة بأهمية التربة.

3- تشجير أكبر قدر ممكن من منطقة جنوب الجبل الأخضر بالأنواع النباتية المقاومة للجفاف والحرارة مثل نبات الرتم *Retama raetam* Webb & Berthel. وذلك من أجل تثبيت التربة.

4- إنشاء وصيانة السدود الترابية والحجرية للحد من عملية انجراف التربة خاصة في الأودية.

5- تحديد الحمولة الرعوية بما يتناسب مع قدرة مراعي جنوب الجبل الأخضر ومنع الأعداد الزائدة من حيوانات الرعي، لأنها تؤدي إلى ضغط وكبس التربة.

المراجع

[1] الحنش، محمد (1986): التصحر وتأثيره على الامن الغذائي، مجلة عالم الفكر، المجلد السابع عشر، العدد الثالث، ص 68-69.

[2] البرغثي، محمد سالم وبشير الوحيشي وسليمان رحيل ويوسف بن غرسة (1995): الوضع الراهن للمراعي والتوقعات المستقبلية، مكتب تنمية المراعي، اللجنة الشعبية العامة للثروة الحيوانية، تقرير غير منشور، 7 صفحات.

[3] الشاوش، عثمان محمد وعامر بن منصورة (1991): تقييم الوضع الحالي للمراعي بالجماهيرية، المركز الفني لحماية البيئة، طرابلس، ليبيا.

[4] بن محمود، خالد رمضان، (1995): الترب الليبية (تكوينها-خواصها-امكانياتها الزراعية) ، دار الكتب الوطنية بنغازي، الهيئة القومية للبحث العلمي، الطبعة الاولى، طرابلس، ليبيا.

[5] بولقمة، الهادي مصطفى وسعد خليل القزيري (1995): الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، الطبعة الأولى، ليبيا.

[6] راين، جون وجورج اسطفان (2003): تحليل التربة والنبات دليل مخبري، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) والمؤسسة الوطنية للبحوث الزراعية، الطبعة الاولى، حلب، سوريا.

[7] زايد، عبدالله عبدالرحمن وفوزي محمد الدومي وعلي عبدالقادر بطاو وعمر رمضان الساعدي وأشرف محمد مصطفى وعمار عبدالمطلب عمار وآخرون (2005): دراسة وتقييم الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة الجبل الأخضر، مشروع جنوب الجبل الأخضر، التقرير النهائي، ص40-52، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

[8] مركز البحوث الصناعية (1971): خريطة ليبيا الجيولوجية بمقياس رسم 1:250000، لوحة البيضاء، ش ذ 34-15، طرابلس، ليبيا.

[10] مركز البحوث الصناعية (1974): خريطة ليبيا الجيولوجية بمقياس رسم 1:250000، لوحة درنة، ش ذ 34-16، طرابلس، ليبيا.

[11] مركز البحوث الصناعية (1977): خريطة ليبيا الجيولوجية بمقياس رسم 1:250000، لوحة مسوس، ش د34-3، طرابلس، ليبيا.

المراجع الاجنبية:

[11]- Bashour, I. I. and Sayegh, A. H. (2007) 'Methods of analysis for soils of arid and semi-arid regions. Rome: FAO, p. 120.

[12]- Chesworth, ward, (2008): Encyclopedia of soil science, Dordercht, Netherland: springer. xxiv.pp902.

[13]- Richards, L.A.1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Agric.Handbook 60. Washington, D. C.

المراجع الإلكترونية:

[14] عمر، محمد (2014): التربة، متاح على الرابط

https://mawdoo3.com/%D9%85%D8%A7_%D9%87%D9%8A_%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8%A8%D8%A9%D8%9F

تم الدخول على الموقع يوم(3/يوليو/2020).

[15] Weatherbase (2021). http://www.weatherbase.com/weather/weather.php3?s=603242&cityname=Suluq-Banghazi-Libya&units=metric (Accessed the site on 30/Janury/2021).

Wikipedia, (2020) Available at the link https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D8%B2%D8%A7%D9%86_%D8%A3%D8%B1%D8%B6%D9%8A (Accessed the site on 17/July/2020)

Wikipedia, (2020) Available at the link https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D8%B1%D9%8A%D9%82 (Accessed the site on 3/August/2020).

Wikipedia, (2020) Available at the link https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%82%D9%88%D8%A7%D9%85_%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8%A8%D8%A9 (Accessed the site on 14/April/2020).

Wikipedia, (2020) Available at the link https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%BA%D8%B7%D8%A7%D8%A1_%D9% (Accessed the site on 12/March/2020)