African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)
Online ISSN: 2957-644X
Volume 4, Issue 4, 2025
Page No: 553-560
Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index
ISI 2025: 1.126 **SJIFactor 2024: 6.752** **معامل التأثير العربي: 1.62**

A preliminary study on the effects of wildfire on some physical and chemical properties of clayey soil in Gandafora AL-Jabal alkhdar – Libya

Amin Fawzi Mohammed [1*], Edris M. A. Hamad [2], Safowat Mekiel Omar [3]
[1,2,3] Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, University of Derna, Libya

دراسة مبدئية عن تأثير الحرائق العشوائية على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة طينية بمنطقة قندفورة - الجبل الأخضر – ليبيا

أمين فوزي محمد الدومي [1*]، أدريس المبروك أبوبكر حمد [2] ، صفوت ميكائيل عمر [3]
[3،2،1] كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة درنة، ليبيا

*Corresponding author: eldoumia@gmail.com

Received: September 07, 2025	Accepted: November 14, 2025	Published: November 26, 2025

Abstract:
This preliminary field study was conducted to investigate the possible effects of wildfire on some physical and chemical properties of soil of Gandafora in Jabal Al-Akhdar east of Libya. Two sites having similar environmental and topographic features were selected. One site had been exposed to the effects of wildfire about two decades ago while the other site has not been affected by wildfire and remained under the prevailing environmental conditions of the area. To achieve the objectives of this field study representative composite soil samples were collected at depths 0-20, 20-40 cm. Soil properties sensitive to the effects of wildfire as reported in several research papers were investigated. The traits included were field moisture content, texture, structure, porosity and infiltration rate. Also, soil reaction (pH), electric conductivity(EC) and the percentage of soil organic matter (OM) content.
The data collected were subjected to statistical analyses (ANOVA) which indicated no significant difference between the two sites at 0.05 level of significance in texture, field moisture content, pH and EC. However, significant differences were found between OM content of soils representing these two sites. Additionally, the data have confirmed an important increase of surface soil BD exposed to wildfire leading to higher surface compaction, less porosity and lower infiltration rate.

Keywords: wildfire, forests and woodlands, Gandafora, Green Mountain.

الملخص
أجريت هذه الدراسة الحقلية بمنطقه قندفورة بالجبل الأخضر شرق ليبيا. بهدف رصد وتقييم بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الهامة الأكثر تضررًا لتربة موقعين تعرض أحدهما لحريق عشوائي منذ نحو عقدين من الزمن بينما ظل الموقع الثاني على حالته الطبيعية دون تعرضه لحريق.
لتحقيق أهداف هذه الدراسة تم رصد حالة الغطاء الشجيري بالموقعين، وجمع عينات تربة مركبة ممثلة عند ثلاثة مستويات ارتفاع مختلفة عن سطح الأرض وذلك عند عمقين (0-20، 20-40 سم) وتقدير بعض الخصائص الفيزيائية للتربة شملت الرطوبة الحقلية وقوام التربة والبناء والمسامية والنفاذية للماء، وكذلك بعض الخصائص الكيميائية شملت الرقم الهيدروجيني (pH)، والتوصيل الكهربي (EC)، ومحتوى التربة من المادة العضوية حسب طرق قياسية معتمدة. تم اخضاع البيانات التي تبين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربه موقعي الدراسة عند مستوي ارتفاعاتها الثلاثة من سطح الارض للتحليل الاحصائي (ANOVA) التي اظهرت وجود فروق معنويه لبعضها عند مستوي معنوي (0.05). وجدت الدراسة عموما تغيرا نسبيا في بعض المؤشرات الفزيائية الهامة بسبب الحريق، شملت تزايد الكثافة الظاهرية والتضاغط وانخفاض المسامية مما نتج عنه تناقصا في نفاذية التربة. من ناحية اخري، وجدت الدراسة تناقصا في قيم المادة العضوية في تربه الموقع الذي تعرض للحرائق العشوائية.

الكلمات المفتاحية: الحرائق العشوائية، قندفورة، الجبل الأخضر، الغابات والأحراش.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1- المقدمة:

تشهد العديد من مناطق إقليم الجبل الأخضر – ليبيا، انحسارًا متزايدًا في مساحة الغابات والأحراش نتيجة عوامل مختلفة. وحسب ما نشرت منظمة الأغذية والزراعة (FAO) [2] فقد انخفضت مساحتها من 320 ألف هكتار في سبعينيات القرن الماضي إلى نحو 290 ألف هكتار. ويعود هذا الانخفاض لعمليات إزالة قامت بها الدولة من أجل إقامة مشاريع تنمية زراعية في مناطق عدة منها الوسيطة والبياضة وفرزوغة لتميزها بمناخ جيد على مدار العام ومعدلات أمطار مناسبة وتربة عميقة وخصبة نسبيًا. كما نتج هذا الانخفاض الملحوظ للغطاء النباتي الشجيري بسبب الحرائق المدمرة التي تعرضت لها هذه المناطق خاصة خلال أشهر الصيف بسبب الجفاف ورياح القبلي الحارة التي تهب من جنوب البلاد. كما يلعب الإنسان عموماً دورًا سلبيًا خطيرًا حيال الغطاء النباتي الخضري الطبيعي سواء الخشبي منه أو الشجيري بهدف التحطيب أو لاستقطاع مساحات اراض تم استبعادها عند إقامة مشاريع زراعية بسبب ضحالة قطاع التربة.

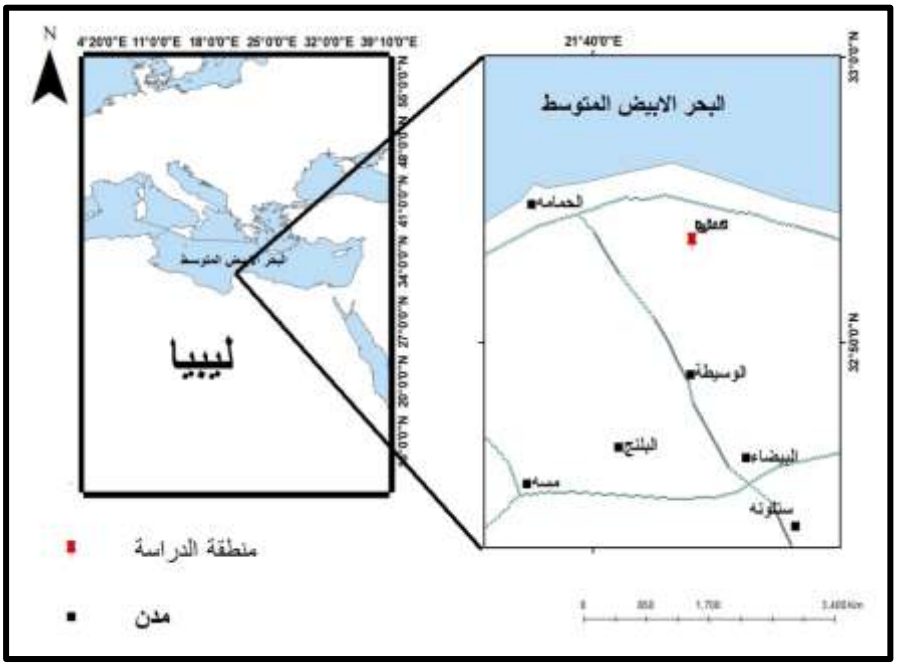
يتميز الغطاء النباتي الطبيعي في إقليم الجبل الأخضر بالتنوع، فهو يضم أشجار خشبية وشجيرات ونباتات طبية وعطرية ورعوية معمرة، وتشكل أشجار العرعر الفينيقي (Juniperus phaericea) نحو 70-80% من إجمالي الأشجار الخشبية المعمرة [1]. كما تمثل اشجار البطوم (Pistacia leutiscus) نسبة عالية من الغطاء النباتي الطبيعي، إضافة لشجيرات الشماري (Arbutus pavarri)، وأشجار الزيتون البري (Olea europecea)، والصنوبر الحلبي (Pinus halepensis)، والخروب (Ceratonia siliqua)، وشجيرات الشبرق (Sacropoterium spinosum)، وغيرها. وتعتبر أشجار العرعر الفينيقي الأكثر تضررًا من الحرائق العشوائية والاقل قدرة على النمو من جديد مقارنة بشجيرات البطوم والشماري.

تشير دراسات علمية عده الي أن الحرائق العشوائية في مناطق الغابات والأحراش والمراعي لا تؤدي فقط الي القضاء عليها بل تؤدي أيضا إلى تغير في بعض الخصائص الفيزيائية الهامة بالتربة مثل الرطوبة الحقلية ومعدل ارتشاح الماء خلال الطبقة السطحية [11-12. ‘26]وتسارع معدلات التعرية بالجريان السطحي بالماء [13، 32]. كما تؤثر الحرائق العشوائية ايضا على بعض الخصائص الكيميائية الهامة مثل الرقم الهيدروجيني، ومحتوى التربة من الأملاح الذائبة الهامة، اضافه لمحتواها من المادة العضوية [4]. وكذلك اعاقه امتصاص بعض العناصر المغذية للنبات وتدويرها بسبب تثبيتها في صور غير متيسره مثل عنصر الفوسفور أو بسبب تطايرها مثل مركبات النيتروجين [17]. وقد اشار [5] الي ان درجه اضطراب خصائص التربة نتيجة للحرائق العشوائية يتوقف على شدتها واستمراريتها وتجدد حدوثها وكميات الوقود (fuel load) المتوفر فوق سطح الارض وكذلك خصائص التربة بالموقع.

2- منطقة الدراسة:

تقع منطقة قندفورة بالجبل الاخضر على دائرة عرض ($32^0 53^0 556^0$) شمالاً وخط طول ($21^0 43^0 614^0$) شرقاً. تتميز منطقة الدراسة بمناخ معتدل معظم أشهر السنة، ويصل معدل الأمطار السنوي فيها نحو 280 ملم. تتميز ترب الموقع غالبا بقوام طيني الذي يميز ترب البحر المتوسط الحمراء الضحلة (Lithic haploxeralfs) السائدة بالمنطقة، وتنمو على الهضاب التي تميز الموقع أنواع عدة من أشجار وشجيرات دائمة الخضرة.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



شكل (1): منطقة الدراسة

صورة (1): الغطاء النباتي بمنطقه الدراسة.

3- المواد وطرق البحث:

لتحقيق أهداف الدراسة تم اختيار موقعين متجاورين تقريبا من بعضهما ومتشابهين مناخيًا وطوبوغرافيًا ، تعرض أحدهما لتأثير حرائق عشوائية منذ نحو عقدين مضت، وظل الموقع الآخر على حالته الطبيعية ولم يتعرض لأي حرائق، حيث تم عشوائيًا جمع عينات تربة مركبة ممثلة عند عمقين (0-20 ، 20-40 سم) تمثل أدني ومنتصف وأعلى مستوى ارتفاع عن سطح الأرض التي توجد علي هيئة هضبة تميز الموقع المستهدف عموما , وذلك لكل من الموقعين وقياس بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأكثر حساسية للحرائق العشوائية كما ورد في دراسات سابقة . وقد شملت التحاليل والتقديرات الرطوبة الحقلية للتربة بالطريقة الوزنية، والنسب المئوية لمفصولات التربة بطريقة الهيدروميتر كما ورد في [7]، وتحديد قوام التربة باستخدام مثلث القوام ونوع بناء التربة السطحية وتحت السطحية حقليًا، وحساب الكثافة الظاهرية لعمقي التربة (0-20) -(20-40 سم) ونفاذيتها للماء بالطبقة السطحية كما ورد في [7]. كذلك، تم تسجيل الرقم الهيدروجيني باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني حسب [7]. والتوصيل الكهربي حسب ما ورد

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

في [18]. والمادة العضوية بالتربة بطريقة الحرق كما ورد في [7]. وتمثل هذه القياسات الخصائص الاكثر حساسية وتغيرا تحت الظروف المصاحبة للحرائق العشوائية حسب ما ورد في العديد من الدراسات والتقارير المنشورة [24]. [30].
أجري تحليل إحصائي (ANOVA) للبيانات الفيزيائية والكيميائي لتربه الموقعين المستهدفين في هذه الدراسة لمعرفه اهميه الفروقات عند مستوي معنويه (0.05) التي تكون قد طرأت عليها بسبب تعرضها للتأثيرات المصاحبة للحرائق العشوائية تحت الظروف السائدة في منطقه الدراسة.

4- النتائج والمناقشة:

أظهرت النتائج المبينة بالجدولين (1 ,2) أن محتوى التربة السطحية (0-20 سم) وتحت السطحية (20-40 سم) من الرطوبة الحقلية كان منخفض جدًا إذ لم تتجاوز متوسط نسبته 0.9%، ويعود انخفاض محتوي التربة من الرطوبة الحقلية بموقعي الدراسة وعند الاعماق المستهدفة الي انخفاض معدلات الامطار وتوزيعها خلال الفترة المطيرة المعتادة من السنه التي صادف اخذ عينات التربة خلالها لأجراء هذه الدراسة .كما ان خصائص التربة بشكل عام مثل قوامها الطيني وانخفاضها الشديد في معدلات ارتشاح الماء خلالها وكذلك ميول سطح الارض وهو ما قلل من فرص ارتشاحها. ان هذا الانخفاض الشديد في محتوي التربة من الرطوبة يجعلها غير مناسبه نظريا لدعم نمو النباتات. لكنه وبسبب انتشار جذور الأشجار والشجيرات وتغلغلها لأعماق معتبرة جعلها قادرة على استخلاص رطوبة كافية لدعمها والمحافظة على مظهر جيد للنمو بشكل عام. وتدل نتائج التحليل الاحصائي الي عدم وجود فروقات معنويه بين متوسط محتوي التربة من الرطوبة للموقعين عند مستوي معنويه (0.05).

كما تشير البيانات (الجدولين 1, 2) أن القوام الطيني بالعمقين (0-20 سم) و(20-40 سم) هو السائد خاصة عند المستويين الأدنى والأعلى للارتفاع عن سطح الأرض حيث وصل متوسط نسبة الطين من بين مفصولات التربة الأخرى وهما الرمل والسلت نحو 50%. وتجدر الإشارة أن نمط نسبته كانت متطابقة تقريبًا في تربه المنطقتين اللتين تعرض أحدهما للحريق والأخرى التي ظلت على حالتها الطبيعية ولم تتعرض لتأثيراتها المحتملة. ويعتبر قوام التربة من الخصائص الفيزيائية الهامة لعلاقته في تحديد نفاذيتها للماء والهواء، [9 , 10]. كما له تأثيرات مباشره وغير مباشره على خصائص التربة الكيميائية والحيوية، [25]. التي تحدد في مجملها مدي ملائمتها للاستثمار الزراعي من عدمه. تعتبر هذه الخاصية الفيزيائية الهامة عمليا وتحت الظروف الطبيعية خاصيه ثابته لا تتغير ' فقد اشاره [25]. انه يلزم لأحداث تغيير في طبيعة حبيبات الطين درجة حرارة تتراوح ما بين(400-800) درجة مئوية بينما يلزم لأحداث تغير في طبيعة حبيبات الرمل والسلت نحو 1414 درجه مئوية وهي مفصولات التي تحدد قوام التربة الذي لم تتغير بدرجه ملحوظه حسب ما اظهرته هذه الدراسة التي تدل علي ان درجه الحرارة المصاحبة للحرائق العشوائية بالموقع الذي تم استهدافه لم تصل الي المستوي الحرج لإحداث تغير في هذه الخاصية الفيزيائية الهامه بالتربة و اكدته نتائج التحليل الاحصائي التي بينت ان الفروقات بين قوام تربه الموقعين لم تكن هامه عند مستوي معنويه(0.05),وهو ما يتفق مع ما وجده [29] ,[19].

جدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية لتربة الموقع الذي لم يتعرض لتأثير الحرائق

المستوى من سطح الارض	العمق (سم)	الرطوبة الحقلية %	مفصولات التربة %			القوام
			الرمل	السلت	الطين	
المستوى الأدنى	0-20	0.92	14.70	34.60	50.37	طيني
	20-40	0.91	12.30	30.10	54.20	طيني
المستوى المتوسط	0-20	0.93	22.70	40.80	35.10	طمي طيني
	20-40	0.95	20.80	30.00	52.30	طمي طيني
المستوى الأعلى	0-20	0.80	14.80	35.70	49.40	طيني
	20-40	0.90	12.78	38.00	49.20	طيني

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

جدول (2): بعض الخصائص الفيزيائية لتربة الموقع الذي تعرض لتأثير الحرائق

المستوى من سطح الارض	العمق (سم)	الرطوبة الحقلية %	مفصولات التربة %			القوام
			الرمل	السلت	الطين	
المستوى الأدنى	20-0	0.92	13.87	34.80	51.30	طيني
	40-20	0.90	13.7	32.20	54.10	طيني
المستوى المتوسط	20-0	0.91	23.70	41.81	34.50	طمي طيني
	40-20	0.94	21.80	30.6	47.60	طمي طيني
المستوى الأعلى	20-0	0.91	14.76	34.91	50.33	طيني
	40-20	1.00	12.91	38.70	48.39	طيني

تظهر القراءات الواردة بالجدول (3) قيم الكثافة الظاهرية للتربة حيث بلغ متوسط قيمتها للموقع الذي لم يتأثر بالحرائق العشوائية عند الطبقة السطحية 1.12 جم/سم ^{3}، بينما ارتفعت الي 1.2 جم/سم ^{3} بالوقع الذي تعرض لتأثير هذه الحرائق. ان ارتفاع قيم الكثافة الظهرية انعكس سلبا على عدد من خصائص تربه الموقع لأثار الحرائق العشوائية جدول (3)، حيث انخفضت مساميتها للهواء من 57% الي 54% ونفاذيتها للماء من 0.30سم/ساعة الي 0.13سم /ساعة. ان هذه القياسات تتفق مع ما اشار اليه [9]. من تغيرات في بناء التربة وخصائصها الهيدروليكية عقب تعرض غابات واحراش لحرائق عشوائية وكذلك ما ذكره [21]. من انخفاض معدل ارتشاح الماء خلال الطبقة السطحية للتربة وزيادة تعرضها للتعرية نتيجة تعرض الموقع لحرائق عشوائية. وتشير هذه البيانات التي تم توثيقها في هذه الدراسة إلى أن استمرار وجود هذا التفاوتات في بعض المؤشرات الحساسة للحرائق بعد مرور أكثر من عقدين من الزمن منذ تعرض الموقع لتأثيراتها قد يشير إلي إن درجه أكبر من التدهور في خصائصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية كانت سأئده خلال الفترات السابقة وهو ما يستدعي الاهتمام ورصد التغيرات في هذه الخصائص الحساسة في دراسات لاحقة. ان القدرة الكاملة للتربة والظروف المناخية السائدة بالموقع ساهمت في تعافي جزئي هام من خصائص التربة واستعاده قدرتها علي دعم الغطاء النباتي بموقع الدراسة.

جدول (3): متوسط بعض الخصائص الفيزيائية لتربه الموقع الذي لم يتعرض لحرائق عشوائية وتربه الموقع الذي تعرض لحرائق عشوائية.

الموقع	العمق (سم)	البناء	الكثافة الظاهرية جم/سم3	المسامية %	النفاذية سم/ساعة
لم يتعرض للحرائق	20-0	حبيبي	1.12	% 57	0.30
	40-20	مكعبي	1.26		
تعرض للحرائق	20-0	حبيبي	1.20	%54	0.13
	40-20	مكعبي	1.00		

تدل البيانات الموضحة بالجدولين (5,4) لبعض الخصائص الكيميائية لتربة الموقعين اللذين استهدفتهما هذه الدراسة وذلك عند العمق السطحي (0-20 سم) وتحت السطحي (20-40 سم) من قطاع للتربة وعند مستويات الارتفاع الثلاثة عن سطح الارض (الأدنى، المتوسط، الأعلى) بأن الرقم الهيدروجيني (pH) كان متعادلًا إذ لم يتجاوز (7.2)، وهو ما يعتبر خاصيه كيميائية هامه تشير الي سهوله استفادة الأشجار والشجيرات التي تنمو عند مستويات الارتفاع المختلفة من سطح الأرض لمعظم صور العناصر المغذية الضرورية للنبات في حال توفرها. من ناحية اخرى اظهرت النتائج أن هذه الخاصية في ترب الموقعين كانت متساوية تقريبًا ولم تتغير بدرجه ملحوظه وهو ما لا يتفق مع دراسات اخرى، فقد سجل [24] حدوث زيادة في الرقم الهيدروجيني للتربة مع زيادة شده درجات الحرارة التي تزيد عن 450 درجه مئوية، وهو ما اشار اليه عدد اخر من البحاث [15,20]. وذكر [25] ان الزيادة في الرقم الهيدروجيني للتربة بعد تعرضها لتأثير الحرائق قد يتوقف على الرقم الهيدروجيني قبل تعرضها للحرائق وكذلك محتوها من

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

العناصر المغذية وكميه الرماد المتراكم فوقها. وبالمقابل فقد ذكر اخرون منهم [16]. ان الرقم الهيدروجيني للتربة ظل دون تغير بعد تعرض الموقع لحرائق عشوائية.

يدل التوصيل الكهربي لمستخلص التربة الواردة بالجدولين [4-5] لتربة الموقع الذي تعرض للحرائق والموقع الآخر الذي ظل على حالته الطبيعية ولم يتعرض للتأثيرات السلبية الممكنة للحرائق العشوائية المتوقعة دون تغيير وذلك عند الطبقة السطحية للتربة حيث تراوحت ما بين 0.30 – 0.41 ملليموز/سم و0.37 – 0.40 ملليموز/سم، على التوالي. وانخفض التوصيل الكهربي لمستخلص التربة بدرجة طفيفة مع العمق خاصةً عند المستوى المتوسط من الارتفاع عن سطح الأرض. وبذلك فإن تربتي الموقعين لم تكن متأثرة بالأملاح حسب التصنيف العالمي الخاص بالترب وتأثرها بالأملاح، فقد كانت تراكيزها من الأملاح القابلة للذوبان منخفضة جدا،

وقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان الاختلافات في قيم التوصيل الكهربي للتربة عند مستويات الارتفاع الثلاثة عن سطح الارض بالموقع الذي لم يتعرض لتأثير الحرائق العشوائية لم تكن معنويه عند مستوي دلاله 0.05. وهو ما سجل ايضا لترب الموقع الذي تعرض للحرائق العشوائية.

تراوح محتوى التربة السطحية من المادة العضوية بالموقع الذي لم يتعرض لحرائق عشوائية في فترات سابقة ما بين 3.1 – 4.0%، وكانت أعلى نسبة لها عند المستوى المتوسط من الارتفاع عن سطح الأرض (جدول 4)، لكن نسبتها تناقصت مع العمق لتصل 2.8% عند العمق (20-40 سم) عند المستوي الاعلى من سطح الارض. وعلى الرغم من ان نمط توزيع المادة العضوية كان متشابها بين الأراضي المحترقة وغير المحترقة عند المستوى الأدنى من سطح الارض، الا ان الدراسة سجلت انخفاضا نسبيا واضحا في نسب المادة العضوية بالأراضي المحترقة عند المستويين المتوسط والأعلى، مع ذلك قد يكون تراكم البقايا النباتية والحيوانية وتحللها بفعل الكائنات الحية الدقيقة خلال الفترة الزمنية التي امتدت لنحو عقدين من الزمن قد ساهم في تقليل حدة هذا التغير. وقد وجدت العديد من الدراسات بأقاليم البحر المتوسط تأثرا وتغيرا ملحوظا في نسب المادة العضوية بالتربة بعد حدوث الحرائق [24].

جدول (4): بعض الخصائص الكيميائية لتربة الموقع الذي لم يتعرض لتأثير الحرائق*

مستوى الارتفاع عن سطح الأرض	العمق (سم)	التوصيل الكهربي مليموز/ سم	الرقم الهيدروجيني (pH)	المادة العضوية (%)
المستوى الأدنى	20-0	0.37	6.90	4.0
	40-20	0.32	7.13	3.2
المستوى المتوسط	20-0	0.37	6.90	4.1
	40-20	0.30	7.00	3.9
المستوى الأعلى	20-0	0.40	6.90	3.1
	40-20	0.31	7.20	2.8

*تمثل كل قراءه بالجدول متوسط لثلاثة قراءات

جدول (5): بعض الخصائص الكيميائية لتربة الموقع الذي تعرض لتأثير الحرائق**

مستوى الارتفاع عن سطح الأرض	العمق (سم)	التوصيل الكهربي (مليموز/ سم)	الرقم الهيدروجيني (pH)	المادة العضوية (%)
المستوى الأدنى	20-0	0.41	6.9	4.0
	40-20	0.30	7.2	4.0
المستوى المتوسط	20-0	0.30	6.8	3.0
	40-20	0.26	7.0	3.2
المستوى الأعلى	20-0	0.35	6.8	2.8
	40-20	0.34	7.1	2.0

** تمثل كل قراءه بالجدول متوسط لثلاثة قراءات

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

وأكد [28] الي ان التغيرات في محتوي التربة من المادة العضوية يعتمد على استمراريه الحرائق وتوفر ماده الوقود ورطوبة التربة وطبيعة الحرائق وشدتها. كما ذكر [6] حدوث تطاير وتحلل تام للمادة العضوية عند درجه حرارة تتراوح ما بين 460 -500 درجه مئوية. من ناحية اخره وجد [3]. ان حرائق غابات في اسبانيا لم تؤدي الي تغير في نسبه المادة العضوية في التربة وهو ما يتفق مع ما وصلت اليه هذه الدراسة. لكن [8] اشار الي ان تأثير الحرائق على الترب متباين جدا، فقد وجد أن درجه حرارة منخفضه الشده ينتج عنها تغير قليل او زيادة في نسبه المادة العضوية في التربة، بينما ينتج عن الحرائق عالية الشده انخفاض معتبرا في محتوي التربة من المادة العضوية.

وتجدر الإشارة انه عند مقارنه تحليل التباين في محتوي التربة من المادة العضوية بالموقعين تبين انه برغم من ان متوسط نسبه المادة العضوية في الترب غير المحروقة كان اعلى (3.52%) مقارنه بالتربة المحروقة (3.17%) فان التحليل الاحصائي (ANOVA) عند مستوي ثقة 95% قد اظهر ان هذا الفرق غير دال احصائيا.

الخلاصة والتوصيات:

أظهرت الدراسة تغيرات نسبية في بعض المؤشرات الفيزيائية والكيميائية الحساسة للحرائق وهو ما يتطلب المزيد من الرصد والمتابعة والبحث، كما اظهرت المشاهدات الميدانية بوضوح مدي الدمار الذي تعرض له الغطاء النباتي عموما والشجيري خاصه في موقع هذه الدراسة ومناطق الغابات بالجبل الاخضر بشكل عام وخاصه لما تعرضت له أشجار العرعر الفينيقي السائدة وهو ما يدعو من ضرروه اتباع اجراءات احترازيه لتقليل حدوث حرائق عشوائية والمحافظة على التربة ومنع انجرافها وذلك بإزاله الاغصان الميتة والتخلص منها واقامه عوائق صخريه على امتداد الخطوط الكنتورية بالتلال التي تميز مناطق الغابات بالجبل الاخضر لتقليل سرعه جريان مياه الامطار لتخفيض قدرتها علي تعريه التربة ومحاوله حفظها لتزيد من عمق القطاع ومنع انجراف المادة العضوية بالطبقة السطحية وغسيل العناصر المغذية للنبات منها.

Compliance with ethical standards

Disclosure of conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

المراجع:

[1] -جامعة عمر المختار، دراسة وتقييم الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة الجبل الأخضر، التقرير النهائي، مؤسسة القذافي العالمية للجمعيات الخيرية، ليبيا، Aye2005.

[2] -A. Jorge Mataix-Solera (Fire effects on soil aggregation: Earth-Science Reviews 109(1–2):44–60. (2011)

[3]- Akburak S, Son Y, Makineci E, Çakir M (2018) Impacts of low-intensity prescribed fire on microbial and chemical soil properties in a Quercus frainetto forest. J for Res 29(3):687–696

[4] -Alcaniz M., Quteiro L., Francos M., Ubeda X., 2018, Effects of prescribed fires on soil properties; A review, Soil Sci Total Environment 613: 944-957.

[5]-Alex A Agbeshie (2022) A review of the effects of forest fire on soil properties Journ of forestry Research

Volume33, pages 1419–1441

[6]-Badía D, Martí C, Aguirre AJ, Aznar JM, González-Pérez JA, De la Rosa JM, León J, Ibarra P, Echeverría T (2014) Wildfire effects on nutrients and organic carbon of a Rendzic Phaeozem in NE Spain: changes at cm-scale topsoil. CATENA 113:267–275.

[7] - Black, C.A. et al., 1965, Methods of Soil Analysis, Agronomy No. 9, Part (1,2), The American Society of Agronomy, Publisher Madison, USA.

[8] - Caon L, Vallejo VR, Ritsema CJ, Geissen V (2014) Effects of wildfire on soil nutrients in Mediterranean ecosystems. Earth-Sci Rev 139:47–58

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[9] - Chief K, Young MH, Shafer DS (2012) Changes in soil structure and hydraulic properties in a wooded-shrubland ecosystem following a prescribed fire. Soil Sci Soc Am J 76(6):1965–1977
[10] -Chief K, Young MH, Shafer DS (2012) Changes in soil structure and hydraulic properties in a wooded-shrubland ecosystem following a prescribed fire. Soil Sci Soc Am J 76(6):1965–1977
[11] - DeBiano, L.F., 2000, The role of fire and soil heating on water repellency in wildland environments; a review of j. Hydrol, 231: 195-206.
[12] - DeBono, L.E., Savage, S.M., S. M., Hamilton, D.A., 1976, The transfer of heat and hydrophobic substances during heating, Soil Science Society of America Journal, 40: 779-782.
[13] - FAO, 1997, State of the world forests 1990-1997, Rome, Italy.
[14] - Francos M, Stefanuto EB, Úbeda X, Pereira P (2019) Long-term impact of prescribed fire on soil chemical properties in a wildland-urban interface. Northeastern Iberian Peninsula. Sci Total Environ 689:305–311.
[15] - Fultz LM, Moore-Kucera J, Dathe J, Davinic M, Perry G, Wester D, Schwilk DW, Rideout-Hanzak S (2016) Forest wildfire and grassland prescribed fire effects on soil biogeochemical processes and microbial communities: two case studies in the semi-arid Southwest. Appl Soil Ecol 99:118–128
[16] - Grier C.C., 1975, Wildfire effects on nutrient distribution and leaching in a coniferous ecosystem, Canadian Journal of Forest Research, 5: 559-607.
[17]- H. Konare, R.S. Yost, M. Doumbia; G. W. McCarty, Loss on ignition: Measuring soil organic carbon in soils of the Sahel, West Africa, African Journal of Agriculture research. Vol. 5(22) pp.3088-3095, November 2010. Ball, D.F.
Hesse, P.R., 1974, A text book of Soil chemical analysis, Jhon Murray, London.
[18] -Heydari M, Rostamy A, Najafi F, Dey DC (2017) Effect of fire severity on physical and biochemical soil properties in Zagros oak (Quercus brantii Lindl.) forests in Iran. J for Res 28(1):95–104
[19] - Hinojosa MB, Albert-Belda E, Gómez-Muñoz B, Moreno JM (2021) High fire frequency reduces soil fertility underneath woody plant canopies of Mediterranean ecosystems. Sci Total Environ 752:141877
[20] - Inbar A, Lado M, Sternberg M, Tenau H, Ben-Hur M (2014) Forest fire effects on soil chemical and physicochemical properties, infiltration, runoff, and erosion in a semiarid Mediterranean region. Geoderma 221:131–138
[21] - Knicker H (2007) How does fire affect the nature and stability of soil organic nitrogen and carbon? A review. Biogeochemistry 85(1):91–118
[22] - Mataix-Solera J, Cerda A, Arcenegui V, Jordan A, Zavala LM
Neary DG, Ryan KC, DeBano LF (2005) Wildland fire in ecosystems: effects of fire on soils and water. General technical report RMRS-GTR-42-vol 4. US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Ogden, p 250
[23] - Osman, K.T., 2013, Forest soils, Soils Springer, Dordercht, 229-251.
[24] - Reyes O, García-Duro J, Salgado J (2015) Fire affects soil organic matter and the emergence of Pinus radiata seedlings. Ann for Sci 72(2):267–275
[25] Scharenbroch BC, Nix B, Jacobs KA, Bowles ML (2012) Two decades of low-severity prescribed fire increases soil nutrient availability in a Midwestern, USA oak (Quercus) forest. Geoderma 183:80–91
[26] - Verma S, Jayakumar S (2012) Impact of forest fire on physical, chemical, and biological properties of soil: a review. Proc Int Acad Ecol Environ Sci 2(3):168
[27] - Wells, Wade G.II., 1981, Some effects of brush fires on erosion processes in coastal southern California, In Association of Hydrologic Publication Sciences, 132: 305-342.

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 **AJAPAS** and/or the editor(s). **AJAPAS** 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.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).