تاثیر آتش سوزی بر ویژگی‌های هیدرولیکی یک خاک جنگلی

مهسا پاشازاده[۱*]، شکراله اصغری[۲]، فرشاد کیوان بهجو[۳]، شمس الدین بالاپور[۴]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

[۲] دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

[۳] دانشیار گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

[۴] دانشجوی دکتری، رشته جنگل شناسی- اکولوژی جنگل، دانشگاه لرستان

چکیده

از آنجایی که آتش سبب تغییر خصوصیات خاک می شود، آگاهی از اثرات آتش سوزی بر روی خاک جهت مدیریت و جلوگیری از این حادثه به دست بشر اهمیت دارد. از این رو پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر آتش سوزی بر ویژگی‌های هیدرولیکی و برخی ویژگی های فیزیکی خاک اجرا گردید. آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در شش تکرار اجرا گردید. فاکتور اول شامل اراضی جنگلی سوخته و نسوخته (شاهد) و فاکتور دوم عمق نمونه برداری خاک شامل ۰ تا ۵ سانتی متر و ۵ تا ۱۰ سانتی متر بود. نتایج نشان داد که اثر آتش سوزی احتمالا به علت پایین بودن مقدار بقایای گیاهی به استثنای رطوبت اشباع بر سایر پارامترهای هیدرولیکی خاک معنی دار نشد. به طوری که رطوبت اشباع خاک از ۴۵/۲۶ درصد در اراضی جنگلی نسوخته (شاهد) به ۴۸/۷۸ درصد در اراضی سوخته افزایش یافت ($p<۰/۰۱$). تخلخل کل خاک نیز از ۰/۰۹۸ در عمق سطحی به ۰/۰۸۰ در عمق زیر سطحی کاهش یافت ($p<۰/۱$) و کربن آلی از عمق سطحی در مقایسه با عمق زیرسطحی به ترتیب از ۱/۴ درصد به ۰/۸ درصد کاهش یافت ($p<۰/۰۱$). به طور کلی نتایج نشان داد آتش سوزی در اراضی جنگلی منطقه پارس آباد در استان اردبیل بر برخی ویژگی‌های هیدرولیکی و فیزیکی خاک تاثیر معنی داری داشته است.

کلمات کلیدی: رطوبت قابل استفاده، رطوبت اشباع، تخلخل کل ، پارس آباد مغان

مقدمه

اگر جنگل تحت تاثیر یک یا چند عامل مخرب طبیعی و یا مصنوعی قرار گیرد، با توجه به شدت اثر آن عوامل مخرب، ممکن است حالت تعادل خود را از دست بدهد (Barnes و همکاران، ۱۹۹۸). از بین عوامل مختلف نابود کننده جنگل ها و مراتع، آتش خطرناک ترین عامل به حساب می آید (Khosravi ۱۳۹۱). آتش سوزی های زیادی در مراتع مناطق خشک و نیمه خشک به وقوع می پیوندد که ممکن است سبب نابودی علوفه های مرغوب شده، خاک باارزش مرتعی را در معرض فرسایش قرار داده و موجب خسارات مالی و زیست محیطی فراوانی شود (Tayefi و همکاران، ۲۰۱۵). با آتش سوزی جنگل ها، هوموس خاک از بین می‌رود و با سوختن درختانی که مواد آلی به خاک اضافه می کردند دیگر هوموس به وجود نمی آید و در نتیجه خواص خاک تغییر کرده و حتی ممکن است تخریب شوند (Brokaw and Busing، ۲۰۰۰). آتش به عنوان یک عامل شناخته شده در تغییر خصوصیات خاک روی نگه داری آب موجود در خاک به شمار می‌آید. تاثیر آتش بر روی خاک به حرارت آتش و طول مدت حرارت وابسته می باشد. بنابراین میزان حرارت و مدت زمان آتش سوزی نقش زیادی در تعیین اثرات آتش سوزی و میزان رطوبت خاک دارند (Stoof و همکاران ۲۰۱۰). از دیگر اثرات مهم آتش‌سوزی بر خاک، تاثیر روی ظرفیت نگه داری آب در خاک است. این فاکتور، تعیین کننده‌ی میزان آب در دسترس برای رشد گیاه می‌باشد و در نتیجه یک عامل مهم در تجدید حیات گیاه در منطقه‌ی آتش سوزی شده محسوب می‌شود (Gonzalez-Pelayo و همکاران ۲۰۰۶). مطالعات مختلفی در مورد تاثیر آتش سوزی بر ویژگی های هیدرولیکی خاک صورت گرفته است. در این راستا Hubbert و همکاران (۲۰۰۶) تاثیر آتش سوزی بر ویژگی‌های فیزیکی و آبگریزی خاک در حوزه شیب دار جنگل‌های بلوط، جنوب کالیفرنیا ایالات متحده آمریکا را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که آتش‌سوزی باعث افزایش آبگریزی و کاهش نفوذپذیری و به دنبال آن افزایش جریان‌های سطحی و فرسایش می شود. همچنین آتش‌سوزی باعث از بین رفتن لایه لاشبرگ و تخریب ساختمان خاک گردید. پس از آتش‌سوزی جرم مخصوص ظاهری خاک افزایش یافت. Sepehri و همکاران (۱۳۹۵) مطالعه ای را به منظور بررسی اثر دماهای بالا بر روی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و هیدرلوژیکی خاک مرتع در منطقه ی چرات شهرستان

* ایمیل نویسنده مسئول: mmahsa307@gmail.com

سواد کوه انجام دادند. پنج تیمار شامل خاک شاهد، خاک سوخته با مشعل و خاک سوخته در کوره با دمای ۱۰۰، ۳۰۰ و ۵۰۰ درجه سانتی گراد برای آزمایش تهیه گردید. نتایج نشان داد که با افزایش دما درصد ذرات شن و pH خاک افزایش و درصد رس، سیلت و رطوبت اشباع کاهش یافت. در نتیجه از آنجایی که آتش سبب تغییر خصوصیات خاک می‌شود، آگاهی از اثرات آتش سوزی بر روی خاک جهت مدیریت جنگل ها و مراتع پس از آتش‌سوزی اهمیت دارد. بنابراین پژوهش حاضر به منظور بررسی تاثیر آتش سوزی بر ویژگی های هیدرولیکی و بعضی ویژگی های فیزیکی خاک جنگلی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در شهرستان پارس آباد مغان با کاربری اراضی جنگلی در حاشیه رود ارس با مختصات جغرافیایی ۱۷ ۴۷ ۴۷° طول شرقی و ۵۹ ۳۷ ۳۹° عرض شمالی در شمال استان اردبیل و شمالغرب ایران، در سال۱۳۹۷ به اجرا در آمد. ارتفاع زمین از سطح دریا ۳۰ متر و شیب عمومی آن یک درصد می باشد. متوسط بارندگی سالیانه در منطقه ۲۷۰ میلی متر و دمای متوسط سالیانه ۱۵ درجه سانتی گراد است. حداکثر حرارت گرم‌ترین ماه سال ۳۳/۸ درجه سلسیوس و حداقل دمای سردترین ماه سال ۰/۷- درجه سلسیوس است. حداکثر بارندگی در اردیبهشت ماه و حداقل بارندگی در مرداد ماه می‌باشد. آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی فاکتور اول شامل کاربری اراضی جنگلی سوخته و نسوخته و فاکتور دوم عمق نمونه برداری خاک شامل ۰ تا ۵ سانتی متر و ۵ تا ۱۰ سانتی متر بود و در ۶ تکرار اجرا شد. آتش سوزی در منطقه مورد مطالعه ۳ماه قبل از نمونه برداری اتفاق افتاده بود (شکل۱). در نمونه‌های خاک، رطوبت اشباع (θ_S) به روش وزنی، رطوبت ظرفیت زراعی (FC) ، رطوبت نقطه پژمردگی دائم (PWP) و رطوبت هایی تحت مکش۰/۲، ۰/۵و ۱۰ بار با استفاده از روش صفحه فشاری اندازه گیری شدند. همچنین اختلاف بین رطوبت FC و PWP به عنوان مقدار آب قابل استفاده (AW= FC – PWP) محاسبه گردید. ، ماده آلی به روش والکی-بلک، جرم مخصوص ظاهری (Db) به روش استوانه دست نخورده، جرم مخصوص حقیقی (Dp) به روش پیکنومتر، تخلخل کل (f) از روی داده‌های جرم مخصوص ظاهری و حقیقی محاسبه گردید (f=1-Db/Dp). رسم نمودارها با نرم افزار Excel و تجزیه آماری با نرم افزار SPS و مقایسهٔ میانگین‌ها با آزمونLSD در سطح احتمال ۱۰ درصد انجام گردید.

شکل ۱. نمایی از آتش سوزی در منطقه مورد مطالعه.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده ها، آتش سوزی اثر معنی داری بر مقدار رطوبت اشباع در سطح احتمال یک درصد داشته است (جدول۱). تخلخل کل خاک تحت تاثیر عمق، در سطح احتمال ده درصد معنی دار گردید. کربن آلی تحت تاثیر عمق، در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار گردید (جدول۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس (آماره F) ویژگی‌های هیدرولیکی اندازه‌گیری شده در خاک منطقه مورد مطالعه

منبع تغییر	درجه آزادی	رطوبت اشباع	رطوبت FC	رطوبت PWP	رطوبت AW	رطوبت معادل مکش ۰/۲ بار
آتش سوزی (A)	۱	۱۱/۸۶۵**	۰/۱۰۴$^{n.s}$	۰/۱۰۵$^{n.s}$	۰/۴۶۴$^{n.s}$	۰/۳۴۵$^{n.s}$
عمق خاک (B)	۱	۱/۷۶۷$^{n.s}$	۰/۲۰۸$^{n.s}$	۰/۳۲۲$^{n.s}$	۰/۱۶۷$^{n.s}$	۲/۷۲۲^{ns}
A*B	۱	۰/۴۱۹$^{n.s}$	۰/۰۶۹$^{n.s}$	۰/۰۸۷$^{n.s}$	۰/۰۰۶$^{n.s}$	۰/۱۱۱$^{n.s}$
خطا	۲۰	–	–	–	–	–
CV (%)	–	۶/۴۷	۴۹/۷۵	۵۱/۰۶	۶۹/۳۲	۱۷/۰۸

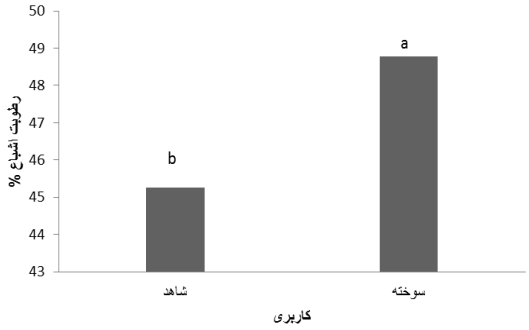
^{ns} و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی دار در سطح احتمال یک درصد.

جدول۲- تجزیه واریانس (آماره F) ویژگی‌های هیدرولیکی و فیزیکی اندازه‌گیری شده در خاک منطقه مورد مطالعه

منبع تغییر	درجه آزادی	رطوبت معادل مکش ۰/۵ بار	رطوبت معادل مکش ۱۰ بار	جرم مخصوص ظاهری	جرم مخصوص حقیقی	تخلخل کل	کربن آلی
آتش سوزی (A)	۱	۰/۲۵۷$^{n.s}$	۰/۰۲۰$^{n.s}$	۱/۰۴۴$^{n.s}$	۰/۲۹۸$^{n.s}$	۰/۸۲۷$^{n.s}$	۰/۱۰۹$^{n.s}$
عمق خاک (B)	۱	۲/۱۰۷^{ns}	۰/۵۵۷$^{n.s}$	۱/۷۹۹$^{n.s}$	۱/۰۲۱$^{n.s}$	۳/۰۷۲$^{+}$	۱۱/۱۸۱**
A*B	۱	۰/۱۶۹$^{n.s}$	۰/۰۰۴$^{n.s}$	۰/۶۹۰$^{n.s}$	۰/۰۷۵$^{n.s}$	۰/۷۹۷$^{n.s}$	۰/۰۰۱$^{n.s}$
خطا	۲۰	–	–	–	–	–	–
CV (%)	–	۳۴/۱۱	۳۸/۷۳	۵/۲۸	۵/۷۶	۲۸/۷۷	۴۱/۴۳

^{ns} و $^{+}$: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ده درصد.

شکل ۲ نشان می دهد که رطوبت اشباع خاک از ۴۵/۲۶ درصد در تیمار شاهد به ۴۸/۷۸ در تیمار سوخته به طور معنی دار افزایش یافته است که احتمالا در تیمار سوخته به علت اضافه شدن خاکستر به خاک موجب تغییر در ساختمان خاک از طریق افزایش منافذ ریز، منجر به افزایش رطوبت خاک گردیده است.



شکل۲- اثر آتش سوزی بر رطوبت اشباع خاک

نتایج مقایسه میانگین داده ها نشان داد که در اثر آتش سوزی رطوبت اشباع خاک روند افزایشی پیدا کرده است (جدول۳). از ویژگی های فیزیکی مقدار تخلخل کل به دلیل از دست رفتن ماده آلی در دمای بالا با افزایش عمق کاهش پیدا کرده است همچنین مقدار ماده آلی با افزایش عمق رونـد کاهشـی داشته است (جدل۴). بعضی از ویژگی‌های هیدرولیکی خاک با اینکه احتمالا به دلایلی از جمله پایین بودن دمای آتش سوزی و زود مهـار شـدن آتـش، معنی دار نشدند اما تغییر جزئی را نشان دادند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات آتش سوزی و عمق خاک بر ویژگی های هیدرولیکی خاک در منطقه مورد مطالعه

تیمار ها	رطوبت اشباع (٪)	رطوبت FC (٪)	رطوبت PWP (٪)	رطوبت AW (٪)	رطوبت معادل مکش ۲/. بار (٪)
آتش سوزی					
نسوخته (شاهد)	_	۱۱/۱^{a}	۱۳/۳^{a}	۲/۴^{a}	۳۰/۳^{a}
سوخته	_	۱۲/۳^{a}	۱۲^{a}	۳/۵^{a}	۲۸/۹^{a}
عمق خاک					
۰-۵	۴۴/۸^{a}	۱۲/۶^{a}	۱۳/۸^{a}	۲/۶^{a}	۳۱/۵^{a}
۵-۱۰	۴۶/۲^{a}	۱۰/۹^{a}	۱۱/۴^{a}	۳/۳^{a}	۲۷/۷^{a}

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی دار در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی داری ندارند.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات آتش سوزی و عمق خاک بر ویژگی های شیمیایی خاک در منطقه مورد مطالعه

تیمار ها	رطوبت معادل مکش ۵/. بار (٪)	رطوبت معادل مکش ۱۰ بار (٪)	جرم مخصوص ظاهری (g/cm^3)	جرم مخصوص حقیقی (g/cm^3)	تخلخل کل	کربن آلی (٪)
			آتش سوزی			
نسوخته (شاهد)	۲۰/۹[a]	۱۴/۶[a]	۱/۱[a]	۲/۴[a]	۰/۰۷[a]	۱/۲[a]
سوخته	۱۹[a]	۱۴/۱[a]	۱/۱[a]	۲/۳[a]	۰/۰۶[a]	۱/۱[a]
			عمق خاک			
۰-۵	۲۲/۵[a]	۱۵/۵[a]	۱/۲[a]	۲/۳[a]	_	_
۵-۱۰	۱۷/۴[a]	۱۳/۱[a]	۱/۱[a]	۲/۴[a]	_	_

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی دار در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی داری ندارند.

نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج نشان می دهد آتش سوزی در اراضی جنگلی منطقه پارس آباد، در استان اردبیل بر برخی ویژگی های هیدرولیکی و فیزیکی خاک تاثیر داشته است. به طوری که در اثر آتش سوزی رطوبت اشباع افزایش پیدا کرده و با افزایش عمق خاک، تخلخل کل و ماده آلی کاهش یافته است. همانطور که نتایج پژوهش حاظر و تحقیقات مشابه نشان داد آتش سوزی در شدت های متفاوت بر روی ویژگی های مختلف خاک از جمله ویژگی‌های هیدرولیکی خاک تاثیرات متفاوتی دارد که می‌تواند با تاثیر بر خاک به عنوان یک بخش مهم از اکوسیستم بر کل اکوسیستم نیز اثرگذار باشد.

منابع:

خسروی، ا. ۱۳۹۱. ارزیابی پیامدهای کوتاه مدت آتش سوزی بربرخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مراتع در منطقه فریدن. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان.

سپهری، ز.، جعفریان، ز.، کاویان، ع.ا. و حیدری، ق.ا. ۱۳۹۵. بررسی اثر دماهای بالا بر ویژگی های رطوبتی و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در شرایط کنترل شده. مرتع و آبخیز داری، مجله منابع طبیعی ایران. ۶۹ (۴)، ۹۰۵-۸۹۵.

Brokaw, N. and Busing, R.T. 2000. Niche versus chance and tree diversity in forest gaps. Trends in Ecology & Evolution, 15, 183-188.

Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R. and Spurr, S.H. 1998. Forest Ecology. John Wiley and Sons, USA. 774P.

Gonzalez-Pelayo, O., Anderu, V., Campo, J. and Gimeno-Garcia, E. 2006. Hydrological properties of a Mediterranean soil burned with different fire intensities. Catena, 38: 188-193.

Hubbert, K.R., Preisler, H.K., Wohlgemuth, P.M., Graham, R.G. and Narog, M.G. 2006. Prescribed burning effects on soil physical properties and water repellency in a steep chaparral watershed, Southern California, USA. Geoderma, 130: 284- 298.

Stoof, C.R., Wesseling, J.G. and Ritsema, C.J. 2010. Effect of fire and ash on soil water retention. Geoderma, 159: 276-285.

Tayefi, H., Erfanzadeh, R., Abedi., M. 2015. The effect of fire on aggregate stability and soil organic matter (case study: Golestan park). 6th National Conference on Range and Range Management of IRAN, 171p. (In Persian)

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Water Deficit Stress and Methods of Water Conservation

Soil water conservation using wheat stubble much in rainfed land in a semi-arid region

Pashazadeh[*1], M., Asghari[2], Sh.A., Keyvan Behjoo, F.[3] Balapoor, Sh.A. [4]

[1] MSc Student, Department of Soil Science and Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili

[2] Associate Professor, Department of Soil Science and Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili

[3]3 Associate Professor of Natural Resources, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili

[4] Ph.D. Students, Department of Forestry & Forestry, Lorestan University

Abstract

Since fire can change soil properties, awareness of the effects of fire on the soil is important for managing and preventing this incident to humans. Therefore, the present study aimed to investigate the effect of fire on hydraulic properties and some physical properties of soil. Factorial experiment was conducted is a completely randomized design with six replications. The first factor was burned and unburned forest lands (control) and the second factor was soil sampling depth of 0-5 cm and 5-10 cm. The results showed that the effect of fire was not significant due to the low amount of plant residues with the exception of saturated moisture content on other hydraulic parameters. Soil moisture content increased from 45.26% in unpollized forests (control) to 48.78% in burned lands ($p < 0.01$). The total soil porosity also decreased from 0.098 at surface depth to 0.08 at sub-surface depth ($p < 0.1$) and organic carbon from surface depth from 1.4% to 0.8% Percent decreased ($p < 0.01$).In general, the results showed that fire in forest lands of Parsabad region Ardabil Province had a significant effect on some physical and chemical properties of soil.

Keywords: Usable Moisture, Saturation Moisture, Total Porosity, Parsabad Moghan

[*] Corresponding author, Email: mmahsa307@gmail.com