فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۱۷ شمارهٔ ۳، صفحهٔ ٤٧٤-٤٦٤، (۱۳۸۸)

تأثیر آتش‌سوزي جنگل بر رویش قطري گونه‌هاي راش و ممرز (مطالعه موردي: جنگل خیرود)

عباس بانج شفیعی[1*]، مسلم اکبری‌نیا[2]، غلامعلی جلالی[2] و احمد علیجانپور[3]

۱*- نویسنده مسئول، استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، پست الکترونیک: a.banjshafiei@urmia.ac.ir

۲- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.

۳- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه.

تاریخ دریافت: ۸۷/٦/۱۵ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۲/۲۰

چکیده

منطقه مورد مطالعه واقع در سری چلیر جنگل آموزشی- پژوهشی خیرود در سال ۱۳۷۷ دچار حریق سطحی با شدت زیاد گردید و پس از گذشت ۷ سال از وقوع آتش‌سوزی، به‌منظور بررسی اثر آتش‌سوزی بر رویش قطری درختان راش و ممرز اقدام به انجام این تحقیق شد. بعد از پیمایش سراسر مناطق سوخته و شاهد، تعداد ٦۰ نمونه مغزی با استفاده از مته سال‌سنج، از دو گونه راش و ممرز (هرکدام ۱۵ نمونه در هر یک از دو منطقه) تهیه گردیده و پهنای دایره‌های سالیانه مربوط به سالهای مختلف در هر نمونه اندازه‌گیری شد. مقادیر بدست‌آمده به‌تفکیک سالهای قبل و بعد از آتش‌سوزی و همچنین همبستگی آنها با داده‌های اقلیمی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که آتش‌سوزی سطحی اتفاق افتاده در این توده جنگلی تأثیر معنی‌داری بر رویش قطری راش نداشته، اما باعث افزایش معنی‌دار آن در ممرز گردیده است. همچنین میزان پهنای دایره‌های سالیانه در سالهای قبل از آتش‌سوزی با داده‌های اقلیمی همبستگی معنی‌دار داشته، درصورتی‌که در سالهای بعد از آن همبستگی مشاهده نگردید. بنابراین، ریشه تغییرات را می‌توان در عوامل دیگری به‌غیر از اقلیم مانند آتش‌سوزی جستجو کرد.

واژه‌های کلیدی: پهنای دایره‌های سالیانه، رویش قطری، راش، ممرز، آتش‌سوزی جنگل، جنگل خیرود.

مقدمه

جنگل یک اکوسیستم پیچیده و پویاست که در حالت عادی اجزای تشکیل دهنده آن همواره با هم در حالت تعادل قرار دارند. هنگامی که جنگل تحت تأثیر یک یا چند عامل مخرب طبیعی یا مصنوعی قرار می‌گیرد، با توجه به نوع و شدت اثر آنها ممکن است حالت تعادل یا قدرت خودتنظیمی آن ضعیف گشته و یا از بین برود. یکی از عوامل محیطی که می‌تواند بر اکوسیستم جنگل تأثیرگذار باشد، عامل آتش‌سوزی است (Barnes *et al.*, 1998). آتش‌سوزی بر قدرت رقابت و مراحل توالی در توده تأثیر می‌گذارد (Reich *et al.*, 1990; Kruger & Reich, 1997a). افزایش نسبت ریشه به ساقه به‌دلیل کاهش بیوماس برگ (Wareing *et al.*, 1968)، تغییر در تجمع مواد غذایی به‌دلیل افزایش مواد غذایی قابل جذب خاک (Oechel & Hastings, 1983) و تغییر تبادل گازی برگ (Kruger & Reich, 1997b) پس از آتش‌سوزی، باعث تغییرات فیزیولوژیکی و ظرفیت فتوسنتزی می‌گردد. چنین تغییراتی ممکن است باعث کاهش میزان رشد برخی از گونه‌ها و یا افزایش رشد گونه‌های دیگر شود (Kruger & Reich, 1997c; Arthur *et al.*, 1998; Adams & Reiske, 2001) و همچنین تغییر در رویش درختان اشکوب فوقانی گردد (Boerner *et al.*, 1988; Rieske *et al.*, 2001). مطالعه تغییرات پهنای دایره‌های سالیانه، تأثیر عوامل مختلف درونی و بیرونی اکوسیستم

Archive of SID

www.SID.ir

جنگل را در دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت نمایان می‌سازد. تعیین روند رویش درختان می‌تواند مشخص سازد که یک عامل محدود کننده آیا ترکیبی از عوامل اکولوژیکی است یا عوامل انسانی نیز در آن دخالت دارند (Fritts, 1976; Schweingruber, 1988).

بررسی ارتباط بین پهنای دایره‌های سالیانه، اقلیم و عوامل مخرب (Nola, 1991; Brandini *et al*., 1994; Zarnovican & Laberge, 1994; Cherubini *et al*., 1996; Meyer & Braker, 2001)، مطالعه پویایی رویش قطری در ارتباط با مسائل اقتصادی- اجتماعی روستائیان (Fabbio, 1992; van den Brakel & Visser, 1996; Cherubini *et al*., 1998) و همچنین تغییرات رویش توده جنگلی بعد از اجرای عملیات جنگل‌شناسی (Badeau *et al*., 1995)، همگی از عوامل ویژه‌ای هستند که برای اتخاذ روشهای مدیریتی مناسب و بررسی مراحل حیات یک توده جنگلی بکار می‌روند (Amorini *et al*., 1996; Motta *et al*., 1999).

مطالعه و بررسی تأثیر آتش‌سوزی بر رویش قطری درختان، امکان جمع‌آوری اطلاعات در مورد واکنش گونه‌های مختلف را فراهم می‌آورد؛ به‌طوری‌که براساس آن می‌توان قضاوت نمود که چه گونه‌هایی از آتش‌سوزی سوده برده و کدام یک متضرر می‌شوند. به‌عبارت بهتر، تأثیرات مثبت و منفی آتش‌سوزی بر گونه‌های مختلف آشکار می‌گردد.

در جنگلهای شمال کشور، آتش‌سوزی‌های متعددی به‌وقوع می‌پیوندند، به‌طوری‌که براساس آمارهای موجود در یک دوره ده‌ساله (۱۳۷۳ تا ۱۳۸۲) به‌طور متوسط ۷۵ هکتار از مساحت جنگلهای غرب مازندران و در یک دوره هفت‌ساله (۱۳۷۵ تا ۱۳۸۱) به‌طور میانگین ۱٦۳/۵ هکتار از جنگلهای کل استان مازندران در سال در اثر آتش‌سوزی از بین رفته است (بی‌نام، ۱۳۸۱).

به‌رغم وقوع مکرر آتش‌سوزی در جنگلهای شمال، تاکنون مطالعه‌ای در مورد تأثیر آتش‌سوزی بر رویش قطری درختان صورت نگرفته و اطلاعاتی در مورد وضعیت جنگل بعد از آتش‌سوزی و یا قدرت مقاومت گونه‌های مختلف در برابر آتش‌سوزی در دسترس نیست. هدف از این مطالعه، بررسی تغییرات پهنای دایره‌های سالیانه گونه‌های راش و ممرز در ارتباط با آتش‌سوزی و داده‌های اقلیمی است.

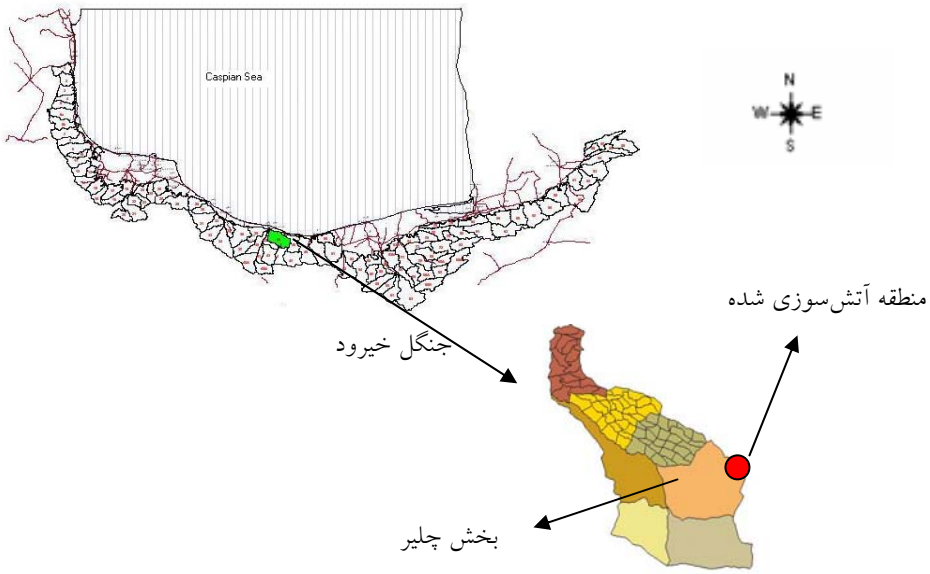
مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

منطقه آتش‌سوزی شده در جنگل چمستان واقع در سری چلیر جنگل آموزشی- پژوهشی خیرود قرار دارد؛ دارای ارتفاع ۱۱۵۰ تا ۱٤۵۰ متر بالاتر از سطح دریاست که جهت عمومی غربی و جنوب‌غربی است و متوسط شیب آن ۳۰ تا ٤۰ درصد می‌باشد (شکل ۱). تاکنون برای این سری، طرح جنگل‌داری تهیه نشده و هیچ‌گونه عملیات برداشت چوب نیز انجام نشده است. اقلیم منطقه براساس طبقه‌بندی آمبرژه در طبقه اقلیمی خیلی مرطوب با زمستانهای خیلی خنک و براساس طبقه‌بندی کوپن در اقلیم معتدل گرم قرار می‌گیرد. میزان بارندگی سالیانه ۱۳۸۰ میلی‌متر می‌باشد. منطقه بدون فصل خشک بوده، ولی تیرماه حساسترین زمان برای بروز خشکی است. لازم به ذکر است که به‌دلیل نبودن ایستگاه هواشناسی در منطقه مورد مطالعه، از اطلاعات ایستگاه هواشناسی نوشهر که در ارتفاع پایین‌تری قرار دارد استفاده شد که قطعاً اقلیم منطقه مورد مطالعه دارای رطوبت بیشتر و هوای معتدل‌تری است. متوسط درجه حرارت سالانه در این ایستگاه حدود ۱٦ درجه سانتی‌گراد است. گرمترین ماه، تیر و مرداد با دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و سردترین ماه، بهمن با دمای حدود ۱۲- درجه سانتی‌گراد است. رطوبت نسبی در ماههای مختلف از ۷۵ تا ۸۵ درصد در نوسان است (صالحی، ۱۳۸۳).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

از نظر زمین‌شناسی و سنگ مادر، مخلوطی از سنگ آهک و کنگلومرا، سنگ آهک و مارن، دولومیت با سنگ آهک و ماسه‌سنگ (تشکیلات کرتاسه) بوده و خاک منطقه نیز جزء خاکهای قهوه‌ای جنگلی با خصوصیاتی چون عمق زیاد، رنگ خاکستری خیلی تیره با بافت سطحی سنگین (رسی)، ساختمان مکعبی، زهکشی ضعیف و نفوذپذیری آهسته می‌باشد (صالحی، ۱۳۸۳). تیپ جنگل به‌صورت ترکیبی از گونه‌های راش، ممرز و بلوط بوده که راش و ممرز از اکثریت قابل‌توجهی برخوردار می‌باشند. همچنین درختان توسکا، افرا، ملج و نمدار نیز به‌صورت پراکنده حضور دارند. این منطقه و مناطق مجاور آن در ۱۹ آذر سال ۱۳۷۷ در سطحی معادل ۲۷۰ هکتار دستخوش حریق سطحی گردیده و به مدت ٤ تا ٥ روز در آتش سوخته است که آثار و شواهد آتش‌سوزی به‌صورت زخم بر روی تنه درختان به فراوانی مشاهده می‌شود (لطفی جلال‌آبادی، ۱۳۷۸).

برداشت اطلاعات صحرایی این مقاله در خردادماه ۱۳۸٤ با هماهنگی و مساعدت مسئولان جنگل آموزشی- پژوهشی خیرود (دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران) انجام شده است.

روش نمونه‌برداری

بعد از پیمایش سراسر مناطق سوخته و شاهد، به‌منظور بررسی تأثیر آتش بر رویش قطری درختان، از بین گونه‌های موجود، دو گونه راش و ممرز به‌دلیل این که در هر دو منطقه غالب بوده و سایر گونه‌ها به‌صورت پراکنده وجود داشتند، انتخاب گردیدند. بدیهی است که گونه‌های یادشده به‌دلیل تعداد زیاد و پراکنش یکنواخت در سطح عرصه به‌خوبی می‌توانند اثر آتش را نمایان سازند. بعد از انتخاب این دو گونه، با پیمایش تمام سطح عرصه از هر گونه در هر منطقه (سوخته شده و شاهد) تعداد ۱۵ درخت غالب به‌صورت انتخابی مشخص گردید و با

Archive of SID

www.SID.ir

استفاده از مته سال‌سنج در ارتفاع برابرسینه اقدام به برداشت مغزی (core) شد. درختان انتخاب شده در منطقه سوخته شده علاوه بر غالب بودن، آثار و علائم سوختگی را نیز به‌همراه داشتند. بنابراین در مجموع تعداد ٦٠ مغزی با استفاده از روش فوق فراهم گردید. پس از برداشت مغزی‌ها در طبیعت، به‌منظور جلوگیری از شکستن و خرد شدن، آنها را داخل لوله پلاستیکی که از قبل به اندازه‌های مناسب بریده شده بودند قرار داده و به آزمایشگاه دانشکده منابع طبیعی نور منتقل شدند. در آزمایشگاه پس از ایجاد برش طولی با استفاده از تیغ موکت بری در امتداد مغزی‌ها، سطح ایجاد شده به‌وسیله سمباده نرم، صاف و صیقلی گردید. نمونه‌ها بعد از این مرحله در آب به مدت ۳۰ دقیقه خیسانده شدند تا تفکیک رنگ بین چوب بهاره و تابستانه به‌خوبی نمایان شود. بعد هر مغزی با قرار دادن یک خط‌کش در کنار آن با استفاده از اسکنر HP 1513 با وضوح ۳۰۰dpi اسکن شده و با استفاده از نرم‌افزار Image tools ver. 2.00 پهنای دایره‌های رویش سالیانه تا دقت ۰/۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد (Devall *et al.*, 1995).

تجزیه و تحلیل اطلاعات

اطلاعات بدست‌آمده از مغزی‌ها، وارد رایانه شده و بعد با استفاده از نرم‌افزار SPSS ابتدا آزمون نرمال بودن داده‌ها با آزمون Kolmogrov-Smirnov انجام شد. در این تحقیق به‌دلیل این که پراکنش داده‌ها از توزیع نرمال پیروی می‌کرد، از آزمون تجزیه واریانس (ANOVA) استفاده شد. برای مقایسه میزان پهنای دایره‌های سالیانه در دو دوره مختلف زمانی در یک منطقه، آزمون t جفتی بکار گرفته شد. همچنین برای بررسی ارتباط بین داده‌های اقلیمی و پهنای دایره‌های سالیانه از همبستگی پیرسون استفاده گردید.

نتایج

مطالعه رویش درختان راش و ممرز در دو منطقه شاهد و سوخته شده نشان داد که راش در منطقه شاهد بیشترین میانگین رویش قطری سالیانه (٦/٢ میلی‌متر) و ممرز در منطقه سوخته شده کمترین مقدار (٤/٣ میلی‌متر) را دارا می‌باشند. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نیز نشان داد که بین میانگین رویش قطری سالهای مختلف گونه راش و ممرز (١٣٨٤-١٣٥٢) در هر یک از مناطق سوخته شده و شاهد به احتمال ۹۵٪ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس میانگین رویش قطری سالیانه گونه‌های راش و ممرز در منطقه سوخته شده و شاهد در سالهای مختلف در یک دوره ۳۳ ساله (١٣٨٤-١٣٥٢)

گونه	میانگین رویش قطری سالیانه (میلی‌متر)	انحراف معیار	اشتباه معیار	مجموع مربعات	درجه آزادی	F	معنی‌داری
راش منطقه سوخته شده	٤/٥	٢/١١	٠/١٠٠	٩١/١٧٥	٣٢	٠/٦١٩	٠/٩٥٠ ns
راش منطقه شاهد	٦/٢	٢/٣٤٨	٠/١٤٩	١٨٩/٦٩٩	٣٢	١/٠٨٨	٠/٣٥١ ns
ممرز منطقه سوخته شده	٤/٣	٢/١٥٢	٠/١٠٨	١٩٩/٧٠٢	٣٢	١/٣٩٠	٠/٠٨٢ ns
ممرز منطقه شاهد	٦	٢/٢٧٣	٠/١٨٤	١٢٣/٤٣٥	٣٢	٠/٦٩٩	٠/٨٧٩ ns

ns، معنی‌دار نیست

Archive of SID

www.SID.ir

به‌منظور بررسی نحوه تأثیر آتش‌سوزی بر رویش قطری، دو دوره ۷ ساله مشخص گردید. دوره اول در برگیرنده سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸٤ یعنی سالهای پس از آتش‌سوزی (۱۳۷۷) و دوره دوم شامل ۷ سال قبل از آتش‌سوزی (۱۳۷۱ تا ۱۳۷۷) بود. میانگین رویش قطری گونه‌های راش و ممرز در مناطق سوخته شده و شاهد در دوره‌های زمانی یادشده در جدول ۲ ارائه گردیده است. براساس این جدول میانگین رویش قطری گونه‌های راش و ممرز در منطقه سوخته شده و در دوره ۷ ساله بعد از آتش‌سوزی، بیشترین و میانگین رویش قطری گونه ممرز در منطقه سوخته شده و در دوره ۷ ساله قبل از آتش‌سوزی، کمترین مقدار را دارا هستند. میانگین رویش قطری سالیانه در هر دو گونه راش و ممرز و در هر دو منطقه شاهد و سوخته شده، در دوره ۷ ساله بعد از آتش‌سوزی، بیشتر از دوره قبل از آتش‌سوزی بود، اما فقط بین میانگین رویش قطری سالیانه ممرز در منطقه آتش‌سوزی شده در دوره‌های قبل و بعد از آتش‌سوزی به احتمال ۹۹٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین رویش قطری سالیانه (آزمون t جفتی) گونه‌های راش و ممرز در دوره‌های ۷ ساله قبل (۱۳۷۷-۱۳۷۱) و بعد از آتش‌سوزی (۱۳۸٤-۱۳۷۸)

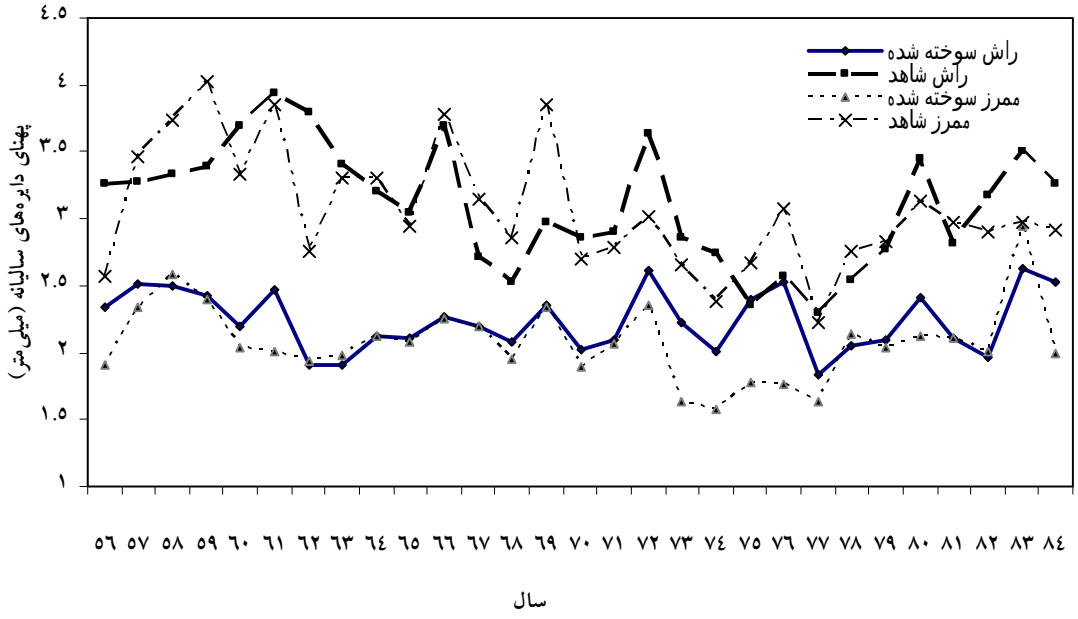
	میانگین رویش قطری سالیانه (میلی‌متر)	اختلاف جفتها			t	معنی‌داری
		میانگین	انحراف معیار	اشتباه معیار		
راش بعد از آتش‌سوزی منطقه سوخته شده	٤/٥	۰/۰۸۰	۳/۱۰۳	۰/۳۰۳	۰/۲٦۳	۰/۷۹۳ ns
راش قبل از آتش‌سوزی منطقه سوخته شده	٤/٤					
ممرز بعد از آتش‌سوزی منطقه سوخته شده	٤/٤	۰/۸۷۳	۲/۳۷٥	۰/۲٦٤	۳/۳۰۷	۰/۰۰۱**
ممرز قبل از آتش‌سوزی منطقه سوخته شده	۳/٦					
راش بعد از آتش‌سوزی منطقه شاهد	٦/۱	۰/٦۱۷	۳/٤۸۱	۰/٤۸۳	۱/۲۷۸	۰/۲۰۷ ns
راش قبل از آتش‌سوزی منطقه شاهد	٥/٤					
ممرز بعد از آتش‌سوزی منطقه شاهد	٦/۰	۰/٤٦۱	۳/۰۷٥	۰/٥٥۲	۰/۸۳٥	۰/٤۱۰ ns
ممرز قبل از آتش‌سوزی منطقه شاهد	٥/٥					

**، معنی‌دار در سطح ۱٪ ns، معنی‌دار نیست

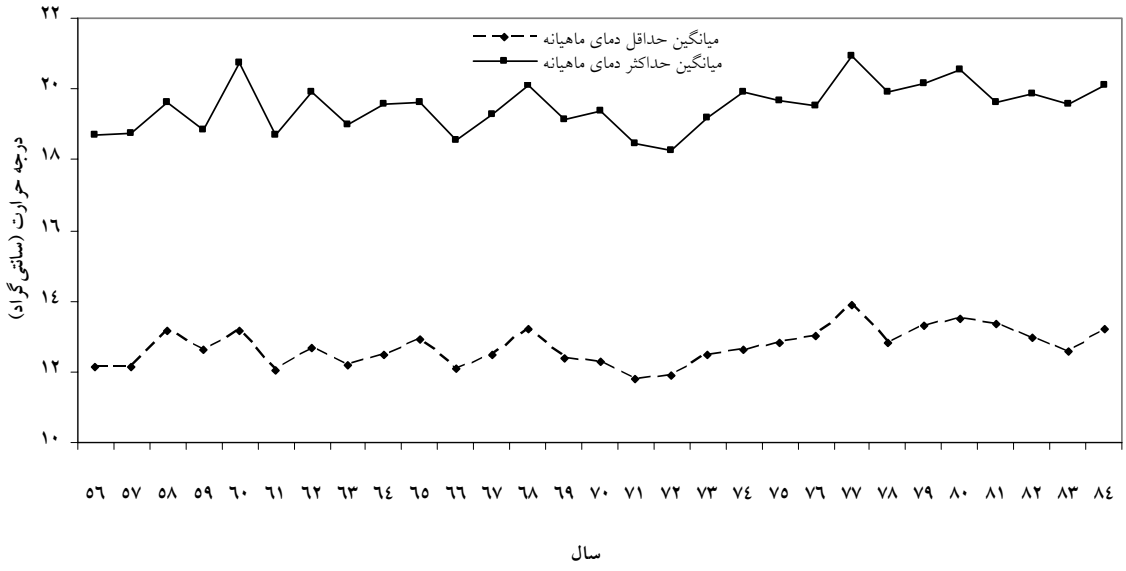
در شکل ۲ منحنی میانگین پهنای دایره‌های سالیانه گونه‌های راش و ممرز در مناطق سوخته شده و شاهد به‌تفکیک سال ارائه شده است. براساس این شکل، گونه راش در منطقه سوخته شده، راش در منطقه شاهد، ممرز در منطقه سوخته شده و ممرز در منطقه شاهد همگی در سال ۱۳۷۷ کمترین و به‌ترتیب در سالهای ۱۳۸۳، ۱۳٦۱ و ۱۳٥۹ بیشترین میانگین پهنای دایره‌های سالیانه را دارا بودند. همه تیمارها در سالهای ۱۳۸۳، ۱۳۸۰، ۱۳۷٦، ۱۳۷۲، ۱۳٦۹، ۱۳٦٦ شاهد افزایش و در سالهای ۱۳۷۷، ۱۳۷٤، ۱۳۷۰، ۱۳٦۸ شاهد کاهش میانگین پهنای دایره‌های سالیانه نسبت به سال مجاور بودند. شکلهای ۳ و ٤ نشان می‌دهند که در سالهایی که همه تیمارها افزایش پهنای دایره‌های سالیانه را نشان می‌دهند، میانگین حداقل و حداکثر دما، کاهش و میانگین بارندگی ماهیانه، افزایش یافته و در سالهایی که کاهش پهنای دایره‌های سالیانه در همه تیمارها اتفاق می‌افتد، میانگین حداقل و حداکثر دما، افزایش و میانگین بارندگی ماهیانه، کاهش می‌یابد.

Archive of SID

www.SID.ir

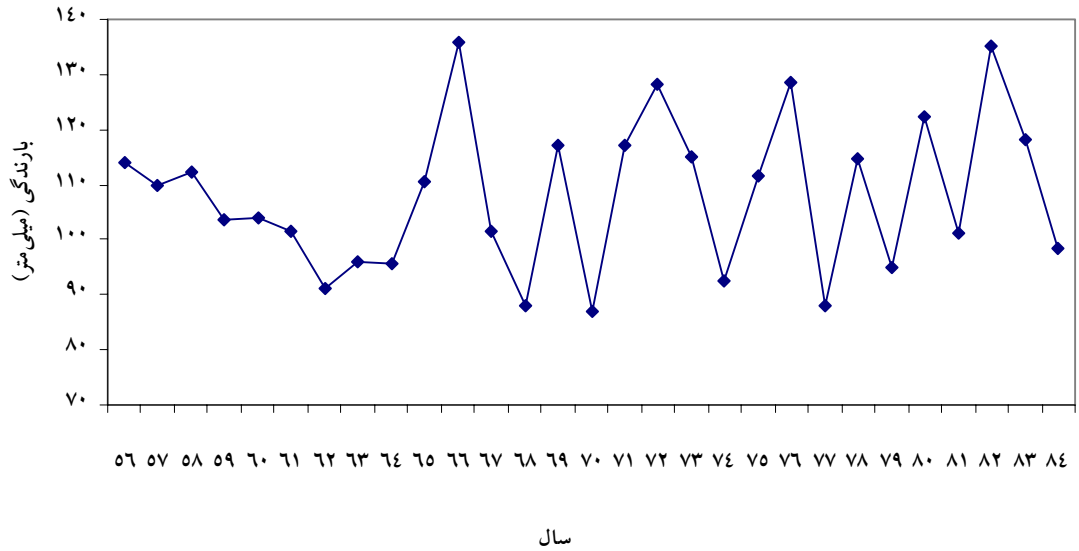


شکل ۲- منحنی پهنای دایره‌های سالیانه گونه‌های راش و ممرز در مناطق سوخته شده و شاهد در یک دوره ۲۹ ساله (۱۳۸٤-۱۳۵٦)



شکل ۳- منحنی میانگین حداقل و حداکثر دمای ماهیانه در یک دوره ۲۹ ساله (۱۳۸٤-۱۳۵٦) در ایستگاه هواشناسی نوشهر

www.SID.ir



شکل ٤- منحنی میانگین بارندگی ماهیانه در یک دوره ۲۹ ساله (۱۳۸٤-۱۳۵٦) در ایستگاه هواشناسی نوشهر

نتایج مربوط به آزمون همبستگی بین میانگین پهنای دایره‌های سالیانه و داده‌های اقلیمی (بارندگی و دما) نشان داد که در **کل دوره مورد مطالعه** (۱۳۸٤-۱۳۵٦)، بین میانگین پهنای دایره‌های گونه راش در منطقه سوخته شده و میانگین بارندگی ماهیانه، همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد، اما بین میانگین پهنای دایره‌های راش منطقه سوخته شده و میانگین حداکثر دمای ماهیانه، میانگین پهنای دایره‌های راش منطقه شاهد و میانگین حداقل دمای ماهیانه و میانگین پهنای دایره‌های ممرز منطقه شاهد و میانگین حداکثر دمای ماهیانه، همبستگی منفی و معنی‌دار وجود دارد (جدول ۳).

جدول ۳- همبستگی بین میانگین پهنای دایره‌های سالیانه و اطلاعات اقلیمی در یک دوره ۲۹ ساله (۱۳۸٤-۱۳۵٦)

میانگین پهنای دایره‌های سالیانه (میلی‌متر)	میانگین بارندگی ماهیانه (میلی‌متر)		میانگین حداکثر دمای ماهیانه (سانتی‌گراد)		میانگین حداقل دمای ماهیانه (سانتی‌گراد)	
	ضریب پیرسون	معنی‌داری	ضریب پیرسون	معنی‌داری	ضریب پیرسون	معنی‌داری
راش منطقه سوخته شده	۰/۵۲٦	۰/۰۰٤**	-۰/٤۲۲	۰/۰۲۵*	-۰/۲٦۱	۰/۱۸۰ ns
راش منطقه شاهد	۰/۲۳۲	۰/۲۳۵ ns	-۰/۳٤٤	۰/۰۷۳ ns	-۰/٤۰۵	۰/۰۳۳*
ممرز منطقه سوخته شده	۰/۳۳۰	۰/۰۸٦ ns	-۰/۲۸۹	۰/۱۳٦ ns	-۰/۱۹۰	۰/۳۳۳ ns
ممرز منطقه شاهد	۰/۲۵۳	۰/۱۹۳ ns	-۰/٤۰۳	۰/۰۳۳*	-۰/۲۷۱	۰/۱٦۳ ns

** همبستگی در سطح ۱٪ معنی‌دار است. * همبستگی در سطح ۵٪ معنی‌دار است. ns، همبستگی معنی‌دار نیست.

در دوره **زمانی ۱۳۵٦ تا سال وقوع آتش‌سوزی** (۱۳۷۷)، بین میانگین پهنای دایره‌های گونه راش در منطقه سوخته شده و میانگین بارندگی ماهیانه، همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشته، اما بین میانگین پهنای دایره‌های

Archive of SID

www.SID.ir

راش منطقه سوخته شده و میانگین حداکثر دمای ماهیانه، میانگین پهنای دایره‌های راش منطقه شاهد و میانگین حداقل دمای ماهیانه و میانگین پهنای دایره‌های ممرز منطقه سوخته شده و میانگین حداکثر دمای ماهیانه، همبستگی منفی و معنی‌دار وجود دارد (جدول ٤).

جدول ٤- همبستگی بین میانگین پهنای دایره‌های سالیانه و اطلاعات اقلیمی در یک دوره ۲۲ ساله (۱۳۷۷-۱۳۵٦)

میانگین پهنای دایره‌های سالیانه (میلی‌متر)	میانگین بارندگی ماهیانه (میلی‌متر)		میانگین حداکثر دمای ماهیانه (سانتی‌گراد)		میانگین حداقل دمای ماهیانه (سانتی‌گراد)	
	ضریب پیرسون	معنی‌داری	ضریب پیرسون	معنی‌داری	ضریب پیرسون	معنی‌داری
راش منطقه سوخته شده	۰/٦٨٤	۰/۰۰**	-۰/۵۱۰	۰/۰۱۵*	-۰/۲۸۱	۰/۲۰٦ ns
راش منطقه شاهد	۰/۱۹٤	۰/۳۸۸ ns	-۰/۳۹٦	۰/۰٦۸ ns	-۰/٤٦٤	۰/۰۲۹*
ممرز منطقه سوخته شده	۰/۳٤۹	۰/۱۱۲ ns	-۰/٤٤٦	۰/۰۳۷*	-۰/۲۸۵	۰/۱۹۹ ns
ممرز منطقه شاهد	۰/۳۲٦	۰/۱۳۹ ns	-۰/۳۹۸	۰/۰٦۷ ns	-۰/۲٦۱	۰/۲٤۰ ns

** همبستگی در سطح ۱٪ معنی‌دار است. * همبستگی در سطح ۵٪ معنی‌دار است. ns، همبستگی معنی‌دار نیست.

در دوره زمانی بعد از آتش‌سوزی (۱۳۸۳-۱۳۷۸) هیچ ارتباط معنی‌داری بین میانگین پهنای دایره‌های سالیانه و داده‌های اقلیمی مشاهده نگردید (جدول ۵).

جدول ۵- همبستگی بین میانگین پهنای دایره‌های سالیانه و اطلاعات اقلیمی در یک دوره ۷ ساله (۱۳۸٤-۱۳۷۸)

میانگین پهنای دایره‌های سالیانه (میلی‌متر)	میانگین بارندگی ماهیانه (میلی‌متر)		میانگین حداکثر دمای ماهیانه (سانتی‌گراد)		میانگین حداقل دمای ماهیانه (سانتی‌گراد)	
	ضریب پیرسون	معنی‌داری	ضریب پیرسون	معنی‌داری	ضریب پیرسون	معنی‌داری
راش منطقه سوخته شده	۰/۰۷۸	۰/۸۸٤ ns	-۰/۰۲۹	۰/۹۵٦ ns	-۰/۲۲٦	۰/٦٦٦ ns
راش منطقه شاهد	۰/۵۵۰	۰/۲۵۸ ns	۰/۱۳۸	۰/۷۹۵ ns	-۰/۰۸۸	۰/۸٦۸ ns
ممرز منطقه سوخته شده	۰/۱۰٤	۰/۸٤۵ ns	-۰/٤۸۹	۰/۳۲٤ ns	-۰/٦٦۳	۰/۱۵۱ ns
ممرز منطقه شاهد	۰/۲٤۷	۰/٦۳۷ ns	۰/۳۱۵	۰/۵٤۳ ns	۰/٤۳۲	۰/۳۹۲ ns

ns، همبستگی معنی‌دار نیست.

بحث

از آن جا که آتش‌سوزی در پاییز سال ۱۳۷۷ اتفاق افتاد، بنابراین تأثیر آن را باید در سالهای پس از آن جستجو کرد. نتایج نشان دادند که رویش قطری سالیانه بعد از وقوع آتش‌سوزی در گونه‌های راش و ممرز افزایش می‌یابد. اما این افزایش تنها در گونه ممرز و در منطقه سوخته شده نسبت به سالهای قبل از آتش‌سوزی معنی‌دار است. البته رویش درخت (قطری و ارتفاعی) تابع عوامل مختلف اکولوژیکی محیط اطراف خود مانند شرایط اقلیمی بوده و در هنگام بررسی باید به تمام عوامل توجه کرد. مقایسه عوامل اقلیمی (درجه حرارت و بارندگی ماهیانه) با رویش قطری سالیانه نشان داد که در هر سالی که درجه حرارت کاهش و بارندگی افزایش یافته، رویش قطری افزایش می‌یابد و در سالی که درجه حرارت، افزایش و بارندگی کاهش یابد، رویش قطری نیز با کاهش مواجه می‌شود. در سال ۱۳۷۷ که بیشترین درجه حرارت و کمترین مقدار بارندگی (به‌همراه سال ۱۳۷۰) از سال ۱۳۵٦ به‌وقوع پیوست، کمترین مقدار رویش قطری سالیانه نیز در

Archive of SID

www.SID.ir

گونه‌های راش و ممرز اتفاق افتاد. این در حالی است که پس از وقوع آتش‌سوزی، درجه حرارت و بارندگی از وضعیت بهتری نسبت به سال ۱۳۷۷ برخوردار گردیده و رویش قطری نیز رو به افزایش می‌گذارد. اما نکته در این جاست که بین میانگین پهنای دایره‌های سالیانه و داده‌های اقلیمی در سالهای قبل از آتش‌سوزی همبستگی معنی‌داری وجود دارد، درحالی‌که ارتباطی بین عوامل فوق در سالهای بعد از آتش‌سوزی مشاهده نگردید. بنابراین ریشه تغییرات را می‌توان در عوامل دیگری مانند آتش‌سوزی جستجو کرد.

افزایش بیشتر رویش قطری ممرز می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد. اول آن که آتش‌سوزی باعث سوزانده شدن لاشبرگ و شاخ و برگ کف جنگل می‌گردد که در نتیجه، معدنی‌شدن آنها سریعتر شده و مقدار زیادی عناصر غذایی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. دوم آن که افزایش میزان بارندگی در سالهای پس از آتش‌سوزی باعث آبشویی این عناصر به اعماق پایین‌تر خاک یعنی جایی که ریشه درختان قرار دارد، می‌گردد. سوم آن که آتش‌سوزی باعث سوزاندن و حذف تعدادی از پایه‌های درختان و درختچه‌ها گردیده که در نتیجه نور بیشتری برای ممرز که سرشت نورپسندی دارد، فراهم می‌گردد. بنابراین فراهم شدن شرایط رویشی مناسب (نور و عناصر غذایی بیشتر) باعث گردید تا میانگین رویش قطری سالیانه در ممرز در سالهای بعد از آتش‌سوزی نسبت به قبل از آن افزایش معنی‌داری پیدا کند.

در ایران و سایر نقاط جهان تحقیقات مشابهی که دقیقاً تأثیر آتش‌سوزی را بر رویش قطری درختان راش و ممرز مورد مطالعه قرار دهد وجود ندارد، اما در مورد سایر گونه‌ها اطلاعاتی در دست است. به‌عنوان مثال، آتش‌سوزی کنترل شده که در هر سال در جنگلهای اسکلروفیل مرطوب و خشک جنوب شرق کوئینزلند اجرا می‌شود، بر رویش قطری گونه‌های *Eucalyptus drepanophylla* و *E. acmenoides* تأثیری نداشته، اما باعث افزایش آن در گونه *E. tereticornis* گردید. آتش‌سوزی‌های دوره‌ای که هر ۲ تا ۳ سال در این جنگلها اعمال می‌گردد، بر رویش قطری تمام گونه‌ها تأثیر معنی‌داری نداشته است (Guinto *et al.*, 1999).

در جنگل جراح (jarrah) در غرب استرالیا، آتش‌سوزی‌های با شدت کم که مکرراً اتفاق می‌افتد، تأثیر مثبت یا منفی بر رویش قطری درختان نداشت (Abbott & Loneragan, 1983). در تحقیق دیگری مشخص شد که آتش‌سوزی باعث بیشتر شدن رویش قطری درختان کاج پوندروزا نسبت به بلوط می‌گردد (Fule *et al.*, 2005).

تحقیقات فوق نشان می‌دهند که آتش‌سوزی بر گونه‌های مختلف، تأثیرات متفاوتی دارد و نمی‌توان یک نسخه واحد در مورد تأثیر آتش‌سوزی بر رویش قطری کلیه گونه‌های درختی نوشت. همچنین شدت و دوره بازگشت آتش نیز از عوامل تأثیرگذار در این مورد می‌باشد. بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده می‌توان به این نتیجه رسید که آتش‌سوزی تأثیر مستقیمی بر رویش قطری درختان نداشته و تنها از طریق تغییر دادن شرایط محیطی و عناصر غذایی خاک به‌همراه شرایط اقلیمی بر رویش تأثیر می‌گذارد. البته سرشت گونه و نوع آن، شدت و مدت آتش‌سوزی از عوامل دیگری هستند که تغییرات رویش قطری را در کنترل خود دارند که برای درک بهتر این موضوع، نیاز به تحقیقات بیشتری می‌باشد.

منابع مورد استفاده

- بی‌نام، ۱۳۸۱. سالنامه آماری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان مازندران، سال ۱۳۸۱. ۱۵۶ صفحه.
- صالحی، ع.، ۱۳۸۳. بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ارتباط با ترکیب پوشش درختی و عوامل توپوگرافی در بخش نم‌خانه جنگل خیرودکنار. رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۴۶ صفحه.
- لطفی جلال‌آبادی، ع.، ۱۳۷۸. بررسی اثرهای جنگل‌شناسی آتش‌سوزی در جنگل خیرودکنار. جلسه بحث کارشناسی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۴۴ صفحه.
- Abbott, I. and Loneragan, O., 1983. Influence of Fire on Growth Rate Mortality and Butt Damage in

Archive of SID

www.SID.ir

- Kruger, E.L. and Reich, P.B., 1997a. Responses of Hardwood Regeneration to Fire in Mesic Forest Openings. I. Post-Fire Community Dynamics. Can. J. For. Res., 27: 1822-1831.
- Kruger, E.L. and Reich, P.B., 1997b. Responses of Hardwood Regeneration to Fire in Mesic Forest Openings. II. Leaf Gas Exchange, Nitrogen Concentration, and Water Status. Can. J. For. Res., 27: 1832-1840.
- Kruger, E.L. and Reich, P.B., 1997c. Responses of Hardwood Regeneration to Fire in Mesic Forest Openings. III. Whole Plant Growth, Biomass Distribution and Nitrogen and Carbohydrate Relations. Can. J. For. Res., 27: 1841-1850.
- Meyer, F.D. and Braker, O.U., 2001. Climate response in dominant and suppressed spruce trees, *Picea abies* (L) Karst., on a subalpine and lower montane site in Switzerland. Ecoscience, 8 (1): 105-114.
- Motta, R., Nola, P. and Piussi, P., 1999. Structure and stand development in a mixed Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.), larch (*Larix decidua* Mill.) and stone pine (*Pinus cembra* L.) stand in Paneveggio (Trento, Italy). Dendrochronologia, 16: 57-73.
- Nola, P., 1991. Primo approccio alla dendroclimatologia della quercia (*Quercus robur* L. , *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) in pianura Padana (Italia settentrionale). Dendrochronologia, 9: 71-94.
- Oechel, W.C. and Hastings, S.J., 1983. The Effects of fire on Photosynthesis of Chaparral Resprouts: Mediterranean-type Ecosystems. In: Kruger, F.J., Mitchell, D.T. and Jarvis, J.U.M. (eds.) Ecol. Stud., 43: 274-285.
- Reich, P.B., Abrams, M.D., Ellsworth, D.S., Kruger, E.L., and Tabone, T.J., 1990. Fire Affects Ecophysiology and Community Dynamics of Central Wisconsin Oak Forest Regeneration. Ecology, 71: 2179-2190.
- Rieske, L.K., Housman, H.H., Arthur, M.A., 2001. Effects of Prescribed Fire on Canopy Foliar Chemistry and Suitability for an Insect Herbivore. For. Ecol. Manage., 160: 177-187.
- Schweingruber, F.H., 1988. Tree rings. Basics and applications in dendrochronology. Dortrecht: Reidel, 276 p.
- van den Brakel, J.A. and Visser, H., 1996. The influence of environmental conditions on tree-ring series of Norway spruce for different canopy and vitality classes. Forest Science, 42(2): 206-218.
- Wareing, P.F., Khalifa, M.M., and Treharne, K.J., 1968. Rate-limiting Processes in Photosynthesis at Saturating Light Intensities. Nature (London), 220: 453-457.
- Zarnovican, R. and Laberge, C., 1994. Survey of the effects of forest drainage operations: Climate and volume increment of black spruce and tamarack at Saint-Anaclet. Information Report LAU-X 108E, Natural Resources Canada, Canadian Forest Service – Quebec Region: 24 p.

Mediterranean Forest of Western Australia. For. Ecol. Manage., 6: 139-153.
- Adams, A.S. and Rieske, L.K., 2001. The Effects of Fire on Oak Seedling Growth and Herbivore Interactions. For. Sci., 47(3): 331-337.
- Amorini, E., Biocca, M., Manetti, M.C., and Motta, E., 1996. A dendroecological study in a declining oak coppice stand. Ann. Sci. For., 53: 731-742.
- Arthur, M.A., Parately, R.D. and Blankenship, B.A., 1998. Single and Repeated Fires Affect Survival and Regeneration of Woody and Herbaceous Species in an Oak-Pine Forest. Journal of the Torrey Botanical Club., 125: 225-236.
- Badeau, V., Dupouey, J.L., Becker, M. and Picard, J.F., 1995. Long-term growth trends of *Fagus sylvatica* L. in northeastern France. A comparison between high and low density stands. Acta Ecologica, 16(5): 571-583.
- Barnes, B.V., Zak, D.R, Denton, S.R. and Spurr, S.H., 1998. Forest Ecology. John Wiley and Sons, USA, 774 p.
- Boerner, R.E.J., Lord, T.R. and Peterson, J.C., 1988. Prescribed Burning in the Oak-pine Forest of the New Jersey Pine Barrens: Effects on Growth and Nutrient Dynamics of Two *Quercus* Species. Am. Midl. Nat., 120: 108-119.
- Brandini, P., Cantiani, M.G., Martinelli, N., Pignatelli, O. and Tabacchi, G., 1994. Climate-radial growth relationships in spruce. Preparing a model in the Valle di Fiemme (Trentino, Italy). ISAFA Comunicazioni di ricerca, 94(2): 37-52.
- Cherubini, P., Piussi, P. and Schweingruber, F.H., 1996. Spatiotemporal growth dynamics and disturbances in a subalpine spruce forest in the Alps: a dendroecological reconstruction. Can. J. For. Res., 26: 991-1001.
- Cherubini, P., Dobbertin, M. and Innes, J.L., 1998. Potential sampling bias in long-term forest growth trends reconstructed from tree ring: a case study from the Italian Alps. For. Ecol. Manage., 109: 103-118.
- Devall, M.S., Parresol, B.R. and Wright, J., 1995. Dendroecological analysis of *Corida alliodora*, *Pseudobombax setenatum* and *Annona spraguei* in central Panama. Iawa Journal, 16(4): 411-424.
- Fabbio, G., 1992. Dinamica della popolazione arborea in un ceduo di cerro in invecchiamento. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, XXIII: 41-72.
- Fritts, H.C., 1976. Tree rings and climate. London, Academic Press, 567 p.
- Fule, P.Z., Laughlin, D.C. and Covington, W.W., 2005. Pine-Oak Forest Dynamics Five Years after Ecological Restoration Treatments, Arizona, USA. For. Ecol. Manage., 218: 129-145.
- Guinto, D.F., House, A.P.N., Xu, Z.H. and Saffigna, P.G., 1999. Impacts of Repeated Fuel Reduction Burning on Tree Growth, Mortality and Recruitment in Mixed Species Eucalypt Forests of Southeast Queensland, Australia. For. Ecol. Manage., 115: 13-27.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of forest fire on diameter growth of beech (*Fagus orientalis* Lipsky) and hornbeam (*Carpinus betulus* L.): a case study in Kheyroud forest

A. Banj Shafiei[1*], M. Akbarinia[2], Gh. Jalali[2] and A. Alijanpour[3]

1*- Corresponding author, Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Urmia.
E-mail: a.banjshafiei@urmia.ac.ir
2- Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat modares.
3- Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Urmia.

Abstract

The study area is located in Kheyroud forest which was burned in 1998. This study was carried out to evaluate forest fire effect on diameter growth of beech (*Fagus orientalis* L.) and hornbeam (*Carpinus betulus* L.) after 7 years. After surveying whole burned and control area, 60 cores using increment borer were provided from both beech and hornbeam (15 cores were provided for each species in each area). Then sample's ring growth width was measured. Statistical analysis was conducted on data which classified in years before and after fire. Furthermore, correlation between ring growth width and climatic data was tested. Results showed that the surface fire didn't affect on beech but hornbeam ring growth was increased significantly. The correlation within ring growth width and climatic data had been recognized before fire but there was no correlation with years after that. Thus, other factors excluding climate such as fire could be considered as the change reasons.

Key words: ring growth width, diameter growth, beech, hornbeam, forest fire, Kheyroud forest.

Archive of SID

www.SID.ir