

(Quercus brantii Lindl.)

مرتضی پوررضا^{۱*}، هوشمند صفری^۲، یحیی خداکرمی^۳ و شهرام مشایخی^۴

*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، پست الکترونیک: p_morteza@yahoo.com

۲- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه.

۳- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه.

۴- کارشناس ارشد هواشناسی کشاورزی.

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱/۲۷

تاریخ دریافت: ۸۶/۷/۴

چکیده

به منظور بررسی جست‌دهی گونه بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) بلافاصله بعد از آتش‌سوزی، ۱۳۳ جست‌گروه در منطقه تنگه بزازخانه در استان کرمانشاه که در آتش سوخته بودند، به‌طور کاملاً تصادفی انتخاب گردیدند. متغیرهایی که در هر جست‌گروه اندازه‌گیری و طبقه‌بندی شدند عبارتند از: تعداد جست‌های بعد از آتش‌سوزی، قطر قطورترین جست در هر جست‌گروه در ۴ طبقه، تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی در ۵ طبقه و درصد سوختگی در ۵ طبقه. متغیرهای مورد بررسی در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشان داد که گونه بلوط ایرانی بعد از آتش‌سوزی سریعاً شروع به جست‌دهی می‌کند و با افزایش درصد سوختگی میزان جست‌دهی آن افزایش می‌یابد. همچنین جست‌دهی رابطه مثبتی با تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی و درصد سوختگی دارد. به عبارت دیگر، با افزایش تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی، میزان جست‌دهی افزایش می‌یابد. درحالی‌که بین قطر قطورترین جست و میزان جست‌دهی یک رابطه منفی وجود دارد. بیشترین جست‌دهی مربوط به جست‌گروه‌هایی بود که دارای تعداد جست‌های بیشتری قبل از آتش‌سوزی، درصد سوختگی متوسط تا نسبتاً شدید و قطر قطورترین جست کمتری بودند.

واژه‌های کلیدی: آتش‌سوزی، بلوط ایرانی، جست‌دهی، جنگلهای زاگرس، کرمانشاه.

مقدمه

آتش به‌عنوان یکی از عوامل تخریب جنگل به‌شمار می‌رود که از نظر میزان خسارتی که به‌بار می‌آورد در مناطق مختلف اهمیت متفاوتی دارد، زیرا شدت آن تابع شرایط اقلیمی محلی است که آتش‌سوزی در آن روی می‌دهد (جزیره‌ای، ۱۳۸۴). ترکیب گونه‌ای هر جنگل نیز رژیم آتش‌سوزی مربوط به خودش را دارد که با مشخصه‌هایی مانند نوع آتش‌سوزی، شدت آتش‌سوزی، فراوانی آتش‌سوزی و همچنین پویایی جوامع گیاهی

مستقر شده بعد از آتش‌سوزی، تعیین می‌شود (Valendik & Vekshin, 2005). امروزه شناسایی آتش و تأثیراتی که بر پویایی اکوسیستم‌ها دارد از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا در خیلی از موارد آتش نقش تعیین‌کننده‌ای در حضور گونه‌ها و پویایی اکوسیستم جنگلی دارد (Stewart et al., 2005). آتش در جنگل به چهار شکل به‌وقوع می‌پیوندد: ۱- آتش گرفتن خاک جنگل که بیشتر در تورب‌زارها روی می‌دهد. ۲- آتش‌سوزی سطحی که در آن پوشش مرده و رستنیهای کوچک آتش می‌گیرند. در

در منطقه مدیترانه‌ای اسپانیا، تحقیقی بر روی جست‌دهی بلوط چوب‌پنبه (*Quercus suber*) بعد از آتش‌سوزی انجام شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که این گونه بعد از آتش شروع به جست‌دهی می‌کند. منشأ بعضی جست‌ها از جوانه‌های خوابیده ساقه است و اگر ساقه از بین برود، منشأ جست‌ها جوانه‌های خوابیده ریشه است. همچنین نتایج این تحقیق ثابت کرد که میان قطر ساقه و مرگ و میر ساقه یک رابطه منفی وجود دارد (Pausas, 1997).

در ژاپن ویژگی جست‌دهی دو گونه بلوط و توس در مقابل آتش مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی یک قطعه نمونه ۸۰۰ مترمربعی انتخاب شد و قطر برابر سینه ساقه و تعداد جست‌های تولید شده بعد از آتش‌سوزی شمارش شدند. درجه سوختگی به روش چشمی در چهار طبقه (بدون سوختگی، کمتر از ۲۵ درصد، ۲۵ تا ۷۵ درصد و بیش از ۷۵ درصد) برآورد گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که رابطه مثبتی بین زنده‌مانی و قطر درختان وجود دارد و آسیب وارد شده به درختان جوانتر با قطر کمتر در اثر آتش‌سوزی، بیشتر است. همچنین هر دو گونه بلوط و توس دارای قدرت جست‌دهی زیادی بودند، ولی گونه توس دارای جست‌دهی بیشتری نسبت به گونه بلوط بود، به طوری که بیشترین جست‌دهی در گونه توس ۲۹۶ عدد ولی در گونه بلوط ۳۴ عدد بود. در این مطالعه عامل ایجاد جست‌های جدید آتش شناخته شد که باعث تحریک جوانه‌های خوابیده‌اند. همچنین رابطه مثبتی بین میانگین تعداد جست‌های تولید شده و درجه سوختگی دیده شد به طوری که با افزایش درجه سوختگی تعداد جست‌های ایجاد شده بعد از آتش نیز افزایش یافت (Masaka et al., 2000).

در استرالیا تحقیقی بر روی پاسخ رویشی گیاهان منطقه نیمه‌خشک به آتش انجام شده است و فرم‌های مختلف رویشی گیاهان به دو دسته جست‌دهنده و غیر جست‌دهنده تقسیم شدند. نتایج این تحقیق نشان داد که

این آتش‌سوزی یقه یا ناحیه پایینی تنه از گرما و شعله آتش آسیب می‌بیند. این نوع آتش‌سوزی اغلب باعث بروز انواع دیگر آتش‌سوزی یعنی آتش‌سوزی تاج و خاک جنگل می‌شود. ۳- آتش گرفتن تاج درخت؛ ۴- آتش گرفتن تنه درختان (جزیره‌ای، ۱۳۸۴). مقاومت به آتش در ساقه درختان به عوامل متعددی از قبیل ضخامت پوست (که در میان گونه‌ها متفاوت است)، قطر و سن، فاصله از سطح زمین، شرایط رویشگاهی و سلامت و توان درخت بستگی دارد (Gill, 1995). در پاسخ به از دست دادن اندامهای هوایی، گیاهانی که قدرت جست‌دهی دارند شروع به جست‌دهی کرده و آنهایی که قدرت جست‌دهی ندارند از بین می‌روند (Bond & Midgley, 2001). به عبارتی جست‌دهی روشی است که گیاهان از طریق آن شروع به ترمیم و خودسازی بعد از آتش‌سوزی می‌کنند. جست‌دهی ممکن است بلافاصله بعد از آتش صورت گیرد و یا این که اگر آتش بعد از به خواب رفتن درختان اتفاق بیفتد، تا بهار سال آینده طول بکشد (Trevett, 1956). جست‌ها می‌توانند از جوانه‌های خوابیده موجود در اندامهای هوایی نزدیک به سطح خاک گیاهان یا از اندامهای مختلف قرار گرفته در بین لاشبرگ، هوموس و یا لایه‌های معدنی خاک بوجود آیند. نوع اندامهای حاوی جوانه‌های خوابیده و موقعیت آنها (داخل خاک یا روی زمین) کاملاً بستگی به نوع گیاه دارد (Flinn & Wein, 1977).

در مطالعه‌ای به منظور بررسی جست‌دهی گونه بلوط بعد از آتش، مشخصه‌های شدت آتش‌سوزی در سه طبقه، ساختار تاج‌پوشش قبل از آتش‌سوزی و همچنین سن درختان مورد بررسی قرار گرفت. طی ۸ هفته بعد از آتش‌سوزی، با اندازه‌گیری تراکم و ارتفاع جست‌های تولیدی و تجزیه و تحلیل آنها ثابت شد که ساختار تاج‌پوشش قبل از آتش‌سوزی عامل بسیار مهمی در تولید جست‌های بعد از آتش‌سوزی می‌باشد (Malanson & Trabaud, 1988).

ساخت و ساز و نگهداری تجهیزات نظامی از بین رفته است.

در هفته اول مهرماه سال ۱۳۸۵، قسمتی از این جنگل به مساحت تقریبی ۷۰ هکتار در آتش سوخت. آتش‌سوزی از نوع سطحی و عامل گسترش آن، علفهای خشک کف جنگل بود، به طوری که در قسمتهایی که علفهای کف جنگل بنا به دلایلی (مثل وجود جاده) از بین رفته بود آتش گسترش زیادی نداشت. گونه اصلی این جنگل، بلوط ایرانی با فرم رویشی شاخه‌زاد می‌باشد. سایر گونه‌های موجود در منطقه آتش‌سوزی عبارتند از: زالزالک، آلبالوی وحشی، بادام کوهی و چند پایه خنجوک. در مدت کمتر از یک ماه پس از آتش‌سوزی، جست‌گروه‌های بلوط ایرانی شروع به جست‌دهی کردند، به طوری که در روز بیستم مهرماه جست‌های فراوانی حتی به ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر نیز مشاهده گردیدند (شکل‌های ۲ و ۳). با توجه به نزدیک بودن پایان فصل رویشی، اجازه داده شد که جست‌دهی و رویش جست‌ها تا پایان فصل رویشی ادامه یابد. به منظور بررسی جست‌دهی بلوط ایرانی بعد از آتش‌سوزی، قبل از شروع فصل رویشی سال بعد (۱۵ تا ۲۰ فروردین ۱۳۸۶)، تعداد ۱۳۳ جست‌گروه به صورت کاملاً تصادفی مورد بررسی قرار گرفت و متغیرهای قطر قطورترین جست، تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی (pre-fire sprouts)، درصد سوختگی و تعداد جست‌های جدید تولید شده بعد از آتش‌سوزی (post-fire sprouts) اندازه‌گیری شدند. با توجه به این که جست‌دهی قبل از فصل رویشی انجام شد، جست‌های تولید شده در اثر آتش‌سوزی کاملاً مشخص بودند و به خوبی از جست‌های مربوط به قبل از آتش‌سوزی که سوخته شده و یا سیاه شده بودند قابل تشخیص بودند. جست‌های پس از آتش‌سوزی دارای ساقه‌ای به رنگ سبز تا قهوه‌ای روشن بوده و هنوز حامل برگهای خزان کرده بودند که از آنها جدا نشده بودند (شکل ۴).

جست‌دهی تا حدودی به فرم رویشی وابسته است. همچنین گیاهان با قدرت جست‌دهی قوی نسبت به گیاهان با قدرت جست‌دهی ضعیف، از تعداد ساقه‌های بیشتری در هر پایه، سطح مقطع بیشتر، ارتفاع کمتر و جوانه‌های عمیق‌تری برخوردارند (Vesk et al., 2004).

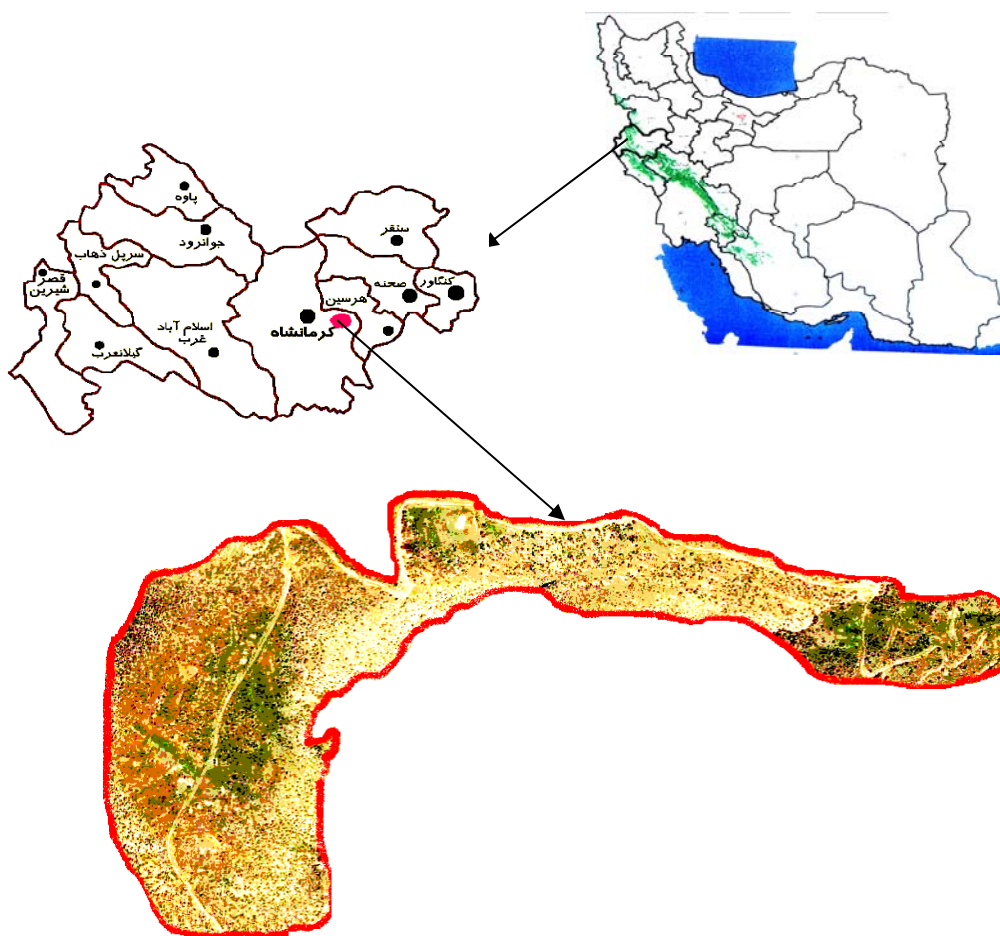
همچنین در تحقیقی دیگر و در مورد بلوط چوب‌پنبه مشخص گردید که مهمترین عاملی که در زنده‌مانی این گونه بعد از آتش‌سوزی مؤثر است، ضخامت پوست می‌باشد که کاملاً وابسته به قطر ساقه است (Moreira et al., 2007).

در جنگلهای زاگرس هر ساله آتش‌سوزی‌هایی به صورت عمدی و یا غیرعمدی صورت می‌گیرد که خسارتهای زیادی را به جنگل وارد می‌سازد، ولی تاکنون مطالعه‌ای در مورد واکنش درختان بلوط به آتش در این جنگل‌ها انجام نشده است. گونه بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) در جنگلهای زاگرس از قدرت جست‌دهی فوق‌العاده‌ای برخوردار است، به طوری که این امر تنها رمز پایداری این گونه تحت فشارهای تخریب موجود طی سالیان متمادی بوده است (فتاحی و همکاران، ۱۳۷۹). هدف از این تحقیق بررسی پاسخ رویشی گونه بلوط ایرانی زاگرس به آتش در جنگل می‌باشد. با توجه به این که در این رابطه مطالعات جامع و مدونی انجام نشده است، نتایج این تحقیق می‌تواند اطلاعات مفیدی را برای مدیریت بهینه این جنگل‌ها فراهم نماید.

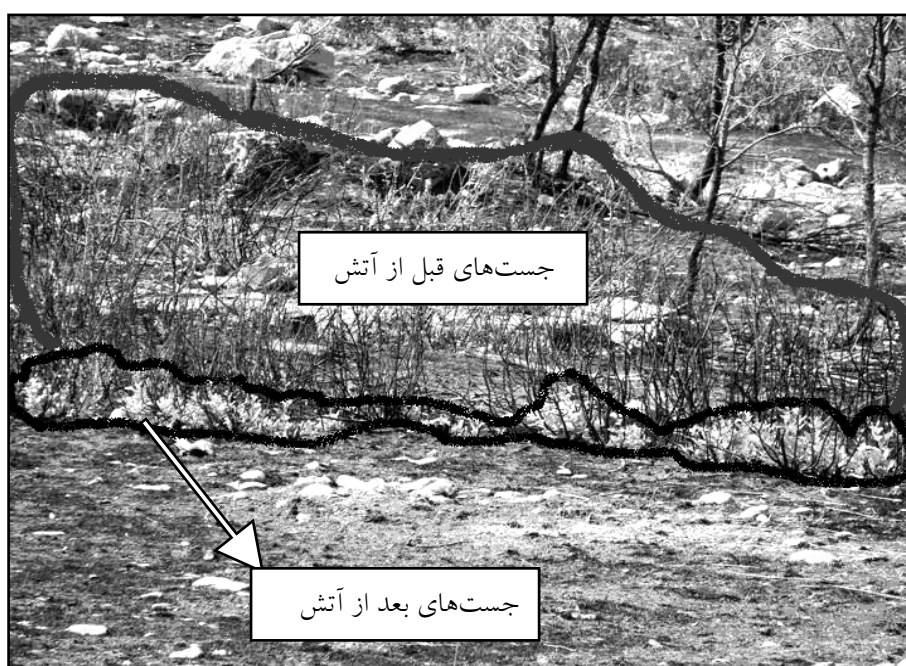
مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه قسمتی از جنگلهای زاگرس واقع در شمال شرقی شهر کرمانشاه می‌باشد (شکل ۱). این منطقه جنگلی با نام تنگه بزازخانه تا چند سال اخیر به عنوان پادگان نظامی بوده و قسمتهایی از جنگل به منظور

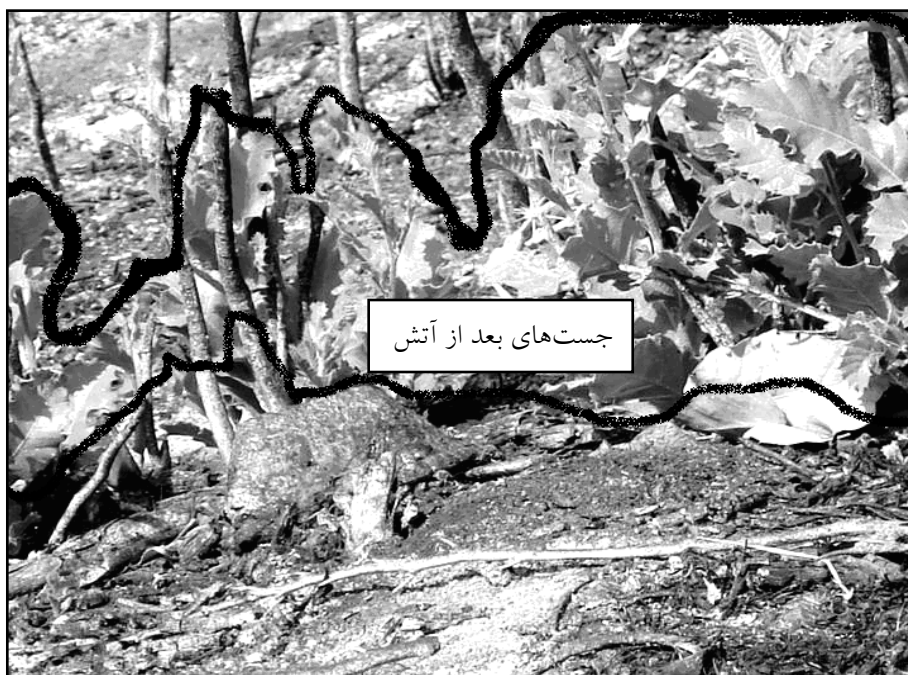
نتایج اولیه جست‌دهی بلوط ایرانی بعد از آتش‌سوزی در جنگلهای زاگرس، استان کرمانشاه



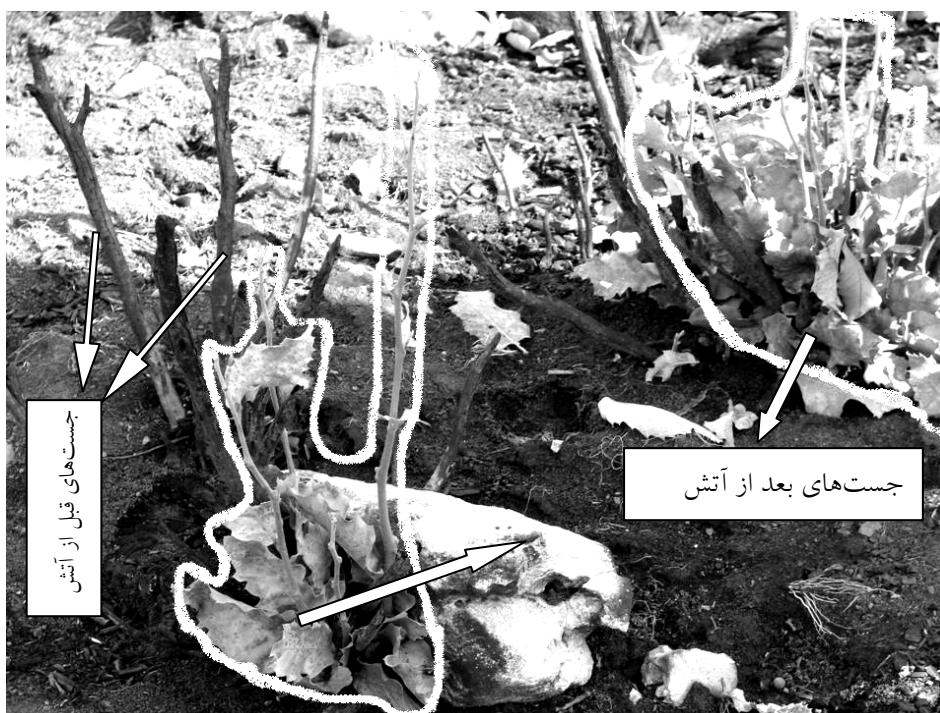
شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای و موقعیت منطقه مورد مطالعه



شکل ۲- جست‌های تولید شده در مدت کمتر از یک ماه بعد از آتش‌سوزی (اواخر مهرماه ۱۳۸۵)



شکل ۳- جست های تولید شده در مدت کمتر از یک ماه بعد از آتش سوزی (اواخر مهرماه ۱۳۸۵)



شکل ۴ - جست های قبل از آتش سوزی که سوخته شده و جست های بعد از آتش سوزی که حامل برگ های خزان شده هستند (فروردین ماه ۱۳۸۶)

میانگینها از تجزیه واریانس و برای مقایسه میانگینها از آزمون دانکن استفاده شد. سپس ضریب همبستگی ساده بین متغیرهای مورد بررسی محاسبه شد.

نتایج

در این منطقه ساختار جست‌گروههای موجود از نظر قطری، سنی و همچنین تعداد جست‌ها نسبتاً متفاوت بود. به طوری که در ارتفاعات پایین‌تر منطقه، جست‌گروهها دارای تعداد جست بیشتر و با قطر کمتر بودند. البته در کل منطقه به‌ندرت درختانی با قطر برابر سینه بیش از ۱۵ سانتی‌متر دیده می‌شد. در ارتفاعات بالاتر منطقه جست‌ها قطورتر و تعداد آنها در هر جست‌گروه کمتر بوده و به‌طور کلی میانگین تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی در هر جست‌گروه ۲۵/۵ عدد بود. با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده می‌شود که گونه بلوط ایرانی سریعاً از طریق جست‌دهی به آتش پاسخ می‌دهد که البته تحت شرایط مختلف میزان جست‌دهی می‌تواند متفاوت باشد. نتیجه تجزیه واریانس جست‌دهی در طبقه‌های مختلف سوختگی نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین جست‌دهی در طبقه‌های مختلف سوختگی وجود دارد (جدول ۱).

لازم به ذکر است که در مورد تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی، تعداد جست‌هایی که قبل از آتش موجود بوده و بعد از آتش‌سوزی نیز باقی مانده بودند به‌عنوان تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی در نظر گرفته شدند. در این راستا درصد سوختگی در پنج طبقه (کمتر از ۲۰ درصد، ۲۰ تا ۴۰ درصد، ۴۰ تا ۶۰ درصد، ۶۰ تا ۸۰ درصد و بیش از ۸۰ درصد) طبقه‌بندی گردید. بدین ترتیب که درصد از بین رفتن هر جست‌گروه، مبنای محاسبه درصد سوختگی در نظر گرفته شد. در مورد قطر برابر سینه، قطر قطورترین جست در هر جست‌گروه اندازه‌گیری شد و سپس در طبقه‌های قطری ۵ سانتی‌متری طبقه‌بندی گردید. البته اولین طبقه قطری به جست‌های با قطر برابر سینه کوچکتر از ۲/۵ سانتی‌متر اختصاص یافت تا عملاً توان جست‌دهی این طبقه قطری در مقابل آتش مورد بررسی قرار گیرد. در مورد جست‌های قبل از آتش‌سوزی، جست‌های شمارش شده در هر جست‌گروه در پنج طبقه (کمتر از ۱۵ عدد، ۱۵ تا ۳۰ عدد، ۳۰ تا ۴۵ عدد، ۴۵ تا ۶۰ عدد و بیش از ۶۰ عدد) طبقه‌بندی گردید. قالب آماری این آزمایش، تحت هر یک از عوامل ذکر شده، طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار برای هر طبقه در نظر گرفته شد. برای بررسی معنی‌دار بودن اختلاف بین

جدول ۱- تجزیه واریانس جست‌دهی بلوط بعد از آتش‌سوزی در طبقه‌های مختلف سوختگی

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	معنی‌داری
درصد سوختگی	۴	۴۱۱۵/۷۶	۱۰۲۸/۹۴	۱۷/۵۸	۰/۰۰۰
خطا	۱۰	۵۸۵/۲۸	۵۸/۵۲		
کل	۱۴	۴۷۰۱/۰۴			

می‌دهد که اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین جست‌دهی در طبقه‌های مختلف قطری وجود دارد (جدول ۲).

همچنین قطر قطورترین جست نیز می‌تواند در جست‌دهی بعد از آتش‌سوزی مؤثر باشد. نتیجه تجزیه واریانس قطر قطورترین جست در هر جست‌گروه نشان

جدول ۲- تجزیه واریانس جست‌دهی بلوط بعد از آتش‌سوزی در طبقه‌های مختلف قطری

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	معنی‌داری
طبقه قطری	۳	۱۴۱۹/۲۳	۴۷۳/۰۷	۴۹/۰۶	۰/۰۰۰
خطا	۸	۷۷/۱۳	۹/۶۴		
کل	۱۱	۱۴۹۶/۳۶			

در مورد تأثیر تعداد جست‌دهی‌های قبل از آتش‌سوزی در جست‌دهی بعد از آتش‌سوزی، نتیجه تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین

جست‌دهی در طبقه‌های مختلف تعداد جست‌دهی‌های قبل از آتش‌سوزی وجود دارد (جدول ۳).

جدول ۳- تجزیه واریانس جست‌دهی بلوط بعد از آتش‌سوزی در طبقه‌های مختلف جست‌دهی‌های قبل از آتش

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	معنی‌داری
تعداد جست‌دهی‌های قبل از آتش‌سوزی	۴	۵۹۱۶/۲۶	۱۴۷۹/۰۶	۸/۰۵	۰/۰۰۴
خطا	۱۰	۱۸۳۷/۱۴	۱۸۳/۷۱		
کل	۱۴	۷۷۵۳/۴۱			

نتایج آزمون دانکن در مورد مقایسه میانگین جست‌دهی در درصد‌های مختلف سوختگی نشان داد که بیشترین جست‌دهی مربوط به طبقه سوختگی ۶۰ تا ۸۰ درصد و کمترین مقدار مربوط به طبقه کمتر از ۲۰ درصد می‌باشد. همچنین بعد از طبقه ۶۰ تا ۸۰ درصد، بیشترین جست‌دهی مربوط به طبقه ۴۰ تا ۶۰ درصد است (جدول ۴). در مورد مقایسه میانگین جست‌دهی در طبقه‌های قطری، آزمون دانکن نشان می‌دهد که بیشترین جست‌دهی مربوط به طبقه قطری کمتر از ۲/۵ سانتی‌متر می‌باشد. در طبقه قطری ۱۵ سانتی‌متری جست‌دهی وجود ندارد و از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین

طبقه‌های قطری ۵، ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متری مشاهده نمی‌شود (جدول ۴). همچنین در مورد مقایسه میانگین جست‌دهی در طبقه‌های جست‌دهی قبل از آتش‌سوزی، آزمون دانکن نشان می‌دهد که بیشترین جست‌دهی مربوط به طبقه کمتر از ۱۵ سانتی‌متر از ۱۵ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۴۵ درصد بین طبقه‌های بیش از ۶۰، ۴۵ تا ۶۰ و ۳۰ تا ۴۵ درصد وجود ندارد. همچنین اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین طبقه‌های کمتر از ۱۵ و ۱۵ تا ۳۰ درصد مشاهده نمی‌شود (جدول ۴).

جدول ۴- آزمون دانکن برای مقایسه میانگین جست‌دهی بعد از آتش‌سوزی در طبقه‌های مختلف سوختگی، قطری و تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی

مشخصه	طبقه	میانگین جست‌دهی	گروه‌بندی دانکن
درصد سوختگی	<۲۰	۰/۰۵	c
	۲۰-۴۰	۸/۶۶	c
	۴۰-۶۰	۲۷/۸۶	b
	۶۰-۸۰	۴۴/۸۳	a
	۸۰-۱۰۰	۵/۸۸	c
قطر قظورترین جست	<۲/۵	۲۸/۴۲	a
	۵	۴/۵۱	b
	۱۰	۸/۱۰	b
	۱۵	۰	b
تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی	<۱۵	۳/۳۳	b
	۱۵-۳۰	۷/۹۶	b
	۳۰-۴۵	۳۴/۲۶	a
	۴۵-۶۰	۴۶/۵۱	a
	۶۰<	۵۲/۱۶	a

و در سطح ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد، درحالی‌که رابطه بین قطر قظورترین جست با میزان جست‌دهی منفی و در سطح ۱ درصد معنی‌دار است.

به‌منظور بررسی رابطه بین متغیرهای اندازه‌گیری شده، ضریب همبستگی ساده بین آنها محاسبه شد (جدول ۵). مشاهده می‌شود که رابطه تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی و درصد سوختگی با میزان جست‌دهی مثبت

جدول ۵- نیمه ماتریس همبستگی بین متغیرهای اندازه‌گیری شده

مشخصه	آتش‌سوزی بعد از	تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی	قطر برابر سینه قظورترین جست	درصد سوختگی
جست‌دهی بعد از آتش‌سوزی	۱			
تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی	۰/۵۱**	۱		
قطر برابر سینه قظورترین جست	-۰/۲۸**	-۰/۱۷	۱	
درصد سوختگی	۰/۳۵**	۰/۰۶	-۰/۵۱**	۱

** معنی‌دار در سطح ۱٪

جست‌های قبل از آتش‌سوزی بیش از ۶۰ عدد، درصد سوختگی متوسط تا نسبتاً شدید و قطر قطورترین جست آنها کمتر از ۲/۵ سانتی‌متر بود (جدول ۶).

به‌منظور بیان توان جست‌دهی گونه بلوط ایرانی بعد از آتش‌سوزی، مشخصه‌های دو جست‌گروه که دارای حداکثر تعداد جست‌دهی بودند مورد بررسی قرار گرفتند. جالب توجه این که در این دو جست‌گروه، تعداد

جدول ۶- مشخصه‌های دو جست‌گروه با حداکثر جست‌دهی بعد از آتش‌سوزی

جست‌گروه	تعداد جست‌های بعد از آتش‌سوزی	تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی	درصد سوختگی	قطر قطورترین جست
۱	۲۰۷	۶۰ <	۶۰ تا ۴۰	< ۲/۵
۲	۱۹۷	۶۰ <	۸۰ تا ۶۰	< ۲/۵

بحث

مهمترین پاسخ گونه بلوط ایرانی به آتش‌سوزی به‌منظور حفظ بقای خود، جست‌دهی می‌باشد. عوامل مختلفی می‌توانند در میزان جست‌دهی بعد از آتش‌سوزی مؤثر باشند. یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر میزان جست‌دهی بعد از آتش‌سوزی، تعداد جست‌های قبل از آتش است. در تأیید این موضوع، نتایج تحقیقات انجام شده بر جست‌دهی فرم‌های مختلف رویشی بعد از آتش‌سوزی نشان می‌دهد که هر چه تعداد جست‌های موجود در یک پایه بیشتر باشد، تعداد جوانه‌های خوابیده مولد جست‌های جدید بیشتر می‌شود (Veski et al., 2004). همچنین در تحقیق دیگری بر روی گونه *Q. coccifera* مشخص شده که تعداد و تراکم جست‌های موجود قبل از آتش‌سوزی، مهمترین عامل در جست‌دهی بعد از آتش می‌باشد و دلیل آن نیز فراوانی بافت‌های حاوی جوانه‌های خوابیده ذکر شده است (Malanson & Trabaud, 1988).

سوختگی، میزان جست‌دهی افزایش یافته و فقط در طبقه سوختگی ۸۰ تا ۱۰۰ درصد دوباره جست‌دهی کاهش می‌یابد. تحقیقات انجام شده در ژاپن در تأیید وجود رابطه مثبت بین درصد سوختگی و میزان جست‌دهی بعد از آتش‌سوزی نشان می‌دهد که میزان جست‌دهی بلوط پس از آتش‌سوزی در درجات سوختگی بیشتر افزایش می‌یابد (Masaka et al., 2000). البته در تحقیق حاضر، علت کاهش جست‌دهی در طبقه سوختگی ۸۰ تا ۱۰۰ درصد را شاید بتوان با تأخیر در جست‌دهی توجیه نمود. به‌نظر می‌رسد که با توجه به از بین رفتن جست‌گروه و اندام‌های هوایی آن به‌طور کامل، جست‌دهی به تأخیر افتاده و تعداد آن کاهش می‌یابد. در این مورد تحقیقات نشان می‌دهند که اگر ساقه از بین برود، منشأ جست‌ها، جوانه‌های خوابیده اندام‌های زیرزمینی است (Pausas, 1997).

از طرفی با رسیدن فصل سرما و به خواب رفتن گیاه، احتمال داده می‌شود که بیشتر جست‌های مربوط به این طبقه سوختگی که منشأ آنها جوانه‌های خوابیده زیرزمینی است، سال آینده از خاک بیرون آیند. در این رابطه نتایج تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که جست‌دهی می‌تواند فوراً بعد از آتش‌سوزی صورت گیرد و یا این که اگر آتش‌سوزی بعد از به خواب رفتن درختان رخ دهد، جست‌دهی تا بهار سال آینده به تأخیر بیفتد (Trevett,

در تحقیق حاضر، درصد سوختگی نیز یکی از عوامل مهم تأثیرگذار بر میزان جست‌دهی بعد از آتش‌سوزی است. به‌نظر می‌رسد که سوختگی می‌تواند جوانه‌های خوابیده موجود در بافت‌های آسیب دیده را تحریک کرده و باعث تولید جست آنها شود، به‌طوری‌که با افزایش درصد

به‌روش جست‌دهی به‌سرعت می‌تواند به آتش پاسخ دهد. همچنین ضروریست که وضعیت جست‌دهی در سالهای پس از آتش‌سوزی نیز مورد بررسی قرار گرفته و تغییرات آن مشخص گردد. در پایان لازم به‌ذکر است که با توجه به اطلاعات اندکی که در زمینه نحوه جست‌دهی درختان در جنگلهای زاگرس وجود دارد، انجام تحقیقات گسترده‌تر و جامع‌تر ضروری به‌نظر می‌رسد.

سپاسگزاری

در اینجا لازم است که از آقایان: دکتر ثاقب طالبی، دکتر اخوان و دکتر بانج شفیعی که راهنمایی‌های ارزنده‌ای را در انجام این تحقیق ارائه نمودند، قدردانی شود. همچنین از آقای مجتبی پوررضا و خانم خان‌حسینی که در انجام عملیات آماربرداری زحمتهای فراوانی کشیدند، سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- فتاحی، م.، انصاری، ن.، عباسی، ح. ر. و خان‌حسینی، م.، ۱۳۷۹. مدیریت جنگلهای زاگرس (جلد ۱). انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۴۷۱ صفحه.
- جزیره‌ای، م. ح.، ۱۳۸۴. نگهداشت جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۳۱ صفحه.
- Bond, W. J. and Midgley, J. J., 2001. Ecology of sprouting in woody plants: the persistence niche. *Trends in Ecology and Evolution*, 16: 45-51.
- Flinn, M. A. and Wein, R. W., 1977. Depth of underground plant organs and theoretical survival during fire. *Canadian Journal of Botany*, 55: 2550-2554.
- Gill, A. M., 1995. Stems and fires. In: Gartner, N. G. (ed.). *Plant stems physiology and functional morphology*. San Diego, CA, Academic Press: 323-342.
- Kabrick, J. and Anderson, M., 2000. Oak stump sprouting in mature bottomland forests at Duck Creek Conservation Area. Department of Conservation, Jefferson city, Missouri. Forest Research report, No.2, 9 p.
- Masaka, K., Ohano, Y. and Yamada, K., 2000. Fire Tolerance and the Fire-related Sprouting Characteristics of Two

(1956). با توجه به نتایج تحقیق حاضر مشخص گردید که بین میزان جست‌دهی بعد از آتش و قطر قطورترین جست رابطه منفی وجود دارد. به‌عبارتی با افزایش قطر میزان جست‌دهی پس از آتش‌سوزی کاهش می‌یابد. در مورد کاهش تعداد جست‌دهی با افزایش قطر باید به دو موضوع مهم توجه شود. یکی این که با افزایش قطر و ضخامت پوست ساقه، تحمل آن در مقابل آتش بیشتر شده و صدمه کمتری به آن وارد می‌شود و در نتیجه جوانه‌های خوابیده آن کمتر تحریک می‌شوند. در تأیید این موضوع نتایج تحقیقات انجام شده نشان می‌دهند که هر چه جست‌ها جوانتر و با قطر کمتر باشند، در مقابل آتش بیشتر صدمه دیده و در نتیجه تحریک‌پذیری آنها برای جست‌دهی بیشتر می‌شود که البته در این مورد شدت آتش‌سوزی اگر بیش از حد باشد می‌تواند باعث مرگ و میر آنها شود (Masaka et al., 2000). نتایج تحقیقات انجام شده در اسپانیا در مورد جست‌دهی بلوط پس از آتش‌سوزی تأیید می‌نماید که با افزایش قطر و همچنین ضخامت پوست، تحمل ساقه در مقابل آتش بیشتر شده و صدمه کمتری به ساقه وارد می‌شود (Pausas, 1997). نکته دوم این است که معمولاً با افزایش قطر و سن، قدرت جست‌دهی پس از آتش‌سوزی کاهش می‌یابد (Kabrick & Anderson, 2000).

به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که جست‌دهی بلوط ایرانی بعد از آتش‌سوزی تحت تأثیر اثرهای متقابل عوامل مورد بررسی یعنی تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی، درصد سوختگی و قطر قطورترین جست می‌باشد؛ به‌طوری‌که هر چه تعداد جست‌های قبل از آتش‌سوزی بیشتر، درجه سوختگی بیشتر و قطر قطورترین جست کمتر باشد، میزان جست‌دهی بعد از آتش‌سوزی بیشتر می‌باشد.

با توجه به این که نتایج این تحقیق مربوط به اطلاعات جمع‌آوری شده در مدت کمتر از یک ماه پس از آتش‌سوزی می‌باشد، می‌توان گفت که گونه بلوط ایرانی

- management: lessons from the first systematic review and dissemination projects. *Biological Conservation*, 126: 270-278.
- Trevett, M. F., 1956. Observation on the decline and rehabilitation of lowbush blueberry fields. University of Maine, Maine Agricultural Experiment Station, 21 p.
 - Valendik, E. and Vekshin, V., 2005. Basics of fire management in Eurasia. *International Forest Fire News*, 32: 62-63.
 - Vesk, P. A., Warton, D. I. and Westoby, M., 2004. Sprouting by semi-arid plants, testing a dichotomy and predictive traits. *Oikos*, 107: 72- 89.
 - Cool-temperate Broad-leaved Tree Species. *Annals of Botany*, 85: 137-142.
 - Malanson, G. P. and Trabaud, L., 1988. Vigour of post-fire resprouting by *Quercus coccifera* L. *Journal of Ecology*, 76: 351- 365.
 - Moreira, F., Duarte, I., Catry, F. and Acácio, V., 2007. Cork extraction as a key factor determining post-fire cork oak survival in a mountain region of southern Portugal. *Forest Ecology and Management*, 253(1-3): 30-37.
 - Pausas, J. G., 1997. Resprouting of *Quercus suber* in NE Spain after fire. *Journal of Vegetation Science*, 8: 703-706.
 - Stewart, G. B., Coles, C. F. and Pullin, A. S., 2005. Applying evidence-based practice in conservation

Preliminary results of post fire resprouting of manna oak (*Quercus brantii* Lindl.) in the Zagros forests, Kermanshah

M. Pourreza^{1*}, H. Safari², Y. Khodakarami³ and S. Mashayekhi⁴

1* - Corresponding author, Research expert, Research center of agriculture and natural resources of Kermanshah province, E-mail: p_morteza@yahoo.com

2- Senior research expert, Research center of agriculture and natural resources of Kermanshah province.

3- Research expert, Research center of agriculture and natural resources of Kermanshah province.

4- M.Sc. of agricultural meteorology.

Abstract

Fire in the Zagros forests disturbs some parts of these forests every year. Manna oak species (*Quercus brantii*) as the main species of these forests is stimulated by fire. In order to investigate post-fire resprouting of *Quercus brantii*, 133 sprout clumps were selected randomly in a burnt area of the Zagros forests in Kermanshah province. Some variables were recorded and classified as follows: dbh of the thickest sprouts in 4 classes, number of pre-fire sprouts in 5 classes, fire intensity in 5 classes and the number of post-fire sprouts. This study was conducted under completely randomized design with three replications for each class. Results showed that post-fire resprouting is positively related to the number of pre-fire sprouts and the fire intensity, whereas it is negatively related to the diameter of the thickest sprout. In general, the more pre-fire sprouts and more fire intensity as well as the smaller diameter size of pre-fire sprouts, would cause more post-fire sprouting in manna oak.

Key words: fire, Kermanshah, manna oak, resprouting, Zagros forests.