



نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد بیست و پنجم، شماره سوم، ۱۳۹۷
<http://jwfst.gau.ac.ir>
DOI: 10.22069/jwfst.2018.14931.1742

نقش برش‌های بهداشتی در زنده‌مانی و شادابی درختان بلوط ایرانی در معرض خشکیدگی حوضه رویشی زاگرس (مطالعه موردی، جنگل مله‌سیاه، شهرستان ایلام)

*علی نجفی‌فر^۱، جعفر حسین‌زاده^۲، مهدی پورهاشمی^۳ و احمد حسینی^۴

^۱استادیار پژوهش، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، ایلام، ایران، آدانشیار، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران، آدانشیار پژوهش، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ایران،
^۲استادیار پژوهش، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، ایلام، ایران،
تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۲۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۲۸

چکیده

سابقه و هدف: پدیده زوال و مرگ و میر درختی گونه‌های مختلف بلوط از اوایل قرن نوزدهم در مناطق وسیعی از جنگل‌های جهان گزارش شده است. مطالعات انجام شده در خارج از کشور اغلب در خصوص برش بهداشتی تنک کردن و شیوه‌های بهداشتی کنترل آفات چوب‌خوار درختان در مقابله با پوسیدگی قطعات چوب‌های قطع شده بوده و در خصوص سرشاخه‌زنی درختان جنگلی به منظور نجات پایه‌های آلوده به آفات و امراض تحقیقات قابل‌توجهی انجام نشده است. همچنین، تحقیقات قابل‌توجهی در ارتباط با نقش مثبت هرس درختان مختلف میوه در کنترل آفات و عوامل بیماری‌زا در سطح کشور و جهان گزارش شده است. در سال‌های اخیر نیز تحقیقات نسبتاً جامعی در خصوص خشکیدگی جنگل‌های زاگرس از جنبه‌های مختلف انجام شده است. با توجه به این‌که مبارزه شیمیایی با آفات و امراض در اکوسیستم‌های طبیعی توصیه نشده و مبارزه بیولوژیک نیز مبتنی بر وجود پیش‌نیازهای پژوهشی طولانی‌مدت است، بنابراین در حال حاضر، اعمال برش‌های بهداشتی مهم‌ترین راهکار کنترل بحران زوال درختان بلوط ایرانی قلمداد می‌شود. در این راستا هدف تحقیق حاضر بررسی نقش چند تیمار مختلف قطع و شاخه‌زنی در مقابله با خشکیدگی درختان بلوط ایرانی در جنگل‌های مله سیاه استان ایلام می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در اجرای این پژوهش تأثیر دو عامل فرم رویشی و نوع برش در قالب ۱۰ تیمار مختلف، در ارتباط با زنده‌مانی بخشی از درختان بلوط جنگل‌های در معرض خشکیدگی منطقه مله‌سیاه، بر اساس طرح پایه آماری کاملاً تصادفی و به روش فاکتوریل بررسی شد. منطقه مورد مطالعه در ۲۵ کیلومتری شمال غربی ایلام، در سطح دامنه‌ای شمالی و همگن به مساحت ۳۶/۸ هکتار واقع شده است. فرم رویشی در دو سطح دانه‌زاد و شاخه‌زاد و نوع برش در پنج سطح، شامل حذف قطعات آلوده، حذف کامل تاج، قطع از ارتفاع ۱۰ سانتی‌متری و قطع در عمق ۱۰ سانتی‌متری خاک و تیمار شاهد که فاقد برش بهداشتی بود، مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به فقدان شرایط لازم در خصوص

*مسئول مکاتبه: alinajafifar@yahoo.com

پیش‌فرض‌های آمار پارامتری (تجزیه واریانس)، مقایسه بین میانگین‌های دو تیمار فرم رویشی با استفاده از آزمون ناپارامتری من-ویننی و مقایسه گروهی و جفتی میانگین تیمارهای نوع برش به ترتیب با استفاده از آزمون‌های ناپارامتری کروسکال-والیس و تامهان انجام شد.

یافته‌ها: نتایج به دست آمده نشان داد که بین میانگین درصد زنده‌مانی و شادابی در دو فرم رویشی دانه‌زاد و شاخه‌زاد اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود ندارد. نتایج همچنین حاکی از آن بود اختلاف میانگین درصد زنده‌مانی دو تیمار حذف شاخه‌های آلوده و حذف ۱۰۰ درصد تاج نسبت به تیمار شاهد در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بوده ولی اختلاف میانگین سایر تیمارهای آزمایش با میانگین تیمار شاهد معنی‌دار نبوده است. نتایج مقایسه درصد شادابی در پنج تیمار برش بهداشتی نیز نشان داد که اختلاف میانگین تیمار حذف شاخه‌های آلوده نسبت به تیمار شاهد در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بوده ولی اختلاف میانگین سایر تیمارهای آزمایش با میانگین تیمار شاهد معنی‌دار نیست.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج به دست آمده، برش اصلاحی حذف انتخابی شاخه‌های آلوده از نظر شادابی تنها تیماری است که عملکرد بهتری نسبت به تیمار شاهد داشته و از نظر زنده‌مانی نیز با ۱۶ درصد اختلاف نسبت به برش ۱۰۰ درصد تاج (دیگر تیمار با زنده‌مانی بیش از شاهد)، بهترین عملکرد را از خود نشان داده است. بنابراین اجرای برش بهداشتی مذکور به منظور کاهش خسارت خشکیدگی درختان بلوط ایرانی در مناطق مشابه توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: استان ایلام، برش بهداشتی، بلوط ایرانی، جنگل‌های زاگرس، خشکیدگی

مقدمه

جنگل‌های زاگرس با گونه غالب بلوط ایرانی یکی از مناطق مهم رویشی ایران محسوب شده که در سال‌های اخیر با چالش جدی خشکیدگی و مرگ درختان جنگلی مواجه است (۱۷). پدیده زوال و مرگ و میر گونه‌های مختلف بلوط از اوایل قرن نوزدهم در مناطق وسیعی از جنگل‌های جهان گزارش شده است. شیوع این پدیده که تحت عناوین مختلفی نظیر زوال (Decline)، پژمردگی (Dieback) و یا مرگ و میر (Mortality) از آن یاد شده است، ناشی از عکس‌العمل متقابل و پیچیده‌ای است که آفات گیاهی نسبت به استرس‌های محیطی از خود نشان می‌دهند (۱۹). برخی روش‌های کنترل پرورشی مانند دفن یا کمپوست کردن برگ‌های افتاده (Forestry Commission UK, 2015) یا تیمار آب داغ (Hauptman et al., 2013;)

(McCartan et al., 2015) ممکن است از انتشار

بیماری‌های قارچی درختان جلوگیری کرده، ولی امکان استفاده از آن‌ها در مقیاس وسیع مشکل به نظر می‌رسد. از آنجا که که مبارزه شیمیایی با آفات و امراض در اکوسیستم‌های طبیعی توصیه نشده و مبارزه بیولوژیک نیز مبتنی بر وجود پیش‌نیازهای پژوهشی طولانی‌مدت است، بنابراین در حال حاضر، اعمال برش‌های بهداشتی مهم‌ترین راهکار کنترل بحران زوال درختان بلوط ایرانی به شمار می‌آید.

مرور منابع نشان داد که پژوهش‌های خارج کشور اغلب در خصوص برش بهداشتی تنک کردن و شیوه‌های بهداشتی کنترل و مقابله با آفات چوب‌خوار درختان در مقابله با پوسیدگی قطعات چوب‌های قطع شده می‌باشد. در اجرای یک پژوهش، مهم‌ترین راهکار در راستای کنترل آفات بیماری‌زای بلوط، کاهش و پیشگیری از بروز عوامل

مختلف انجام شده است. نتایج به دست آمده در این خصوص نشان داد که گونه‌های خاصی از آفات چوب‌خوار خانواده‌های *Buprestidae* و *Cerambycidae* به حالت طغیانی درآمده و درصد بالایی از جنگل‌های استان ایلام را دچار خشکیدگی نموده است. نتایج این بررسی همچنین نشان داد که در استان مذکور شش گونه چوب‌خوار باعث بروز خسارت درختان بلوط شده که مهم‌ترین آن‌ها به ترتیب گونه‌های *Macrotoma scutellaris* و *Agrius hastulifer* می‌باشند، لارو گونه *M. scutellaris* به تنه و شاخه‌های قطور و لارو گونه *A. hastulifer* به ناحیه کامبیوم سرشاخه‌های درخت آسیب وارد می‌کند (۱۲). بر اساس نتایج تحقیقی دیگر دو عامل بیماری‌زا با علائم بیماری ذغالی از جمله *Obolarina* و *Biscogniauxia mediterranea* و *persica sp. nov* یک عامل قارچی ثانویه اما با پراکنش زیاد به نام *Aspergillus sp* در سطح جنگل‌های استان ایلام شناسایی گردید (۲). نتایج پژوهشی دیگر در دشت برم کازرون، نشان داد که درصد درختان خشکیده شاخه‌زاد نسبت به درختان خشکیده دانه‌زاد بیشتر بوده و در ۸۹/۲ درصد از درختان، آثار فعالیت آفات مشاهده شد و کاهش بارندگی در سال‌های اخیر اثر معنی‌داری بر خشکیدگی داشته، اما تأثیر تغییرات دمایی معنی‌دار نبوده است (۷). اجرای پژوهش دیگر نشان داد که بر اساس نمونه‌برداری زمینی از سطح جنگل‌های استان ایلام حدود ۵۰ درصد از پایه‌های درختی مبتلا به یک یا هر دو عامل کشنده قارچ زغالی یا سوسک‌های چوب‌خوار و حدود دو درصد از آن‌ها به‌طور کامل خشک شده است. نتایج این تحقیق همچنین نشان داد که سایه دامنه و توان اکولوژیک رویشگاه همبستگی قابل توجهی با نسبت خشکیدگی دارد (۱۷). نتیجه بررسی شاخص‌های تاج درختان بلوط ایرانی در رابطه

مستعد کننده محیطی استرس‌زا معرفی شده و در این خصوص اجرای عملیات پرورشی جنگل‌شناسی نظیر تنک کردن و برداشت درختان بیمار و خشکیده توصیه شده است (۱۹). همچنین، در یک جنگل بلوط چوب‌پنبه‌ای مدیترانه‌ای که پس از وقوع آتش‌سوزی ضعیف و مستعد حمله آفات و امراض شده است، اجرای برش‌های بهداشتی و سوزاندن مقطوعات در راستای کنترل دو نوع سوسک چوب‌خوار *Platypus cylindrus* و *Xyleborus monographus* پیشنهاد شده است (۲۶). در اجرای پژوهشی دیگر در خصوص کاهش ریسک حمله آفات و امراض در توده‌های جنگلی بلوط حاشیه شهرها، ضمن تأکید بر اجرای اقدامات پیشگیرانه و حفاظتی، انجام برش‌های بهداشتی به صورت انتخابی و با حذف شاخه‌های آلوده و قطع درختان کاملاً خشکیده توصیه شده است. در اجرای این کار، علاوه بر حذف بخش‌های خشکیده، حذف حدود ۱۰ درصد از درختان کاملاً خشکیده در قالب دوره‌های زمانی حدود ۳-۴ ساله توصیه شده است (۶). در پژوهشی دیگر تأثیر عامل توان (Vigor) درختان دوگلاس (*Pseudotsuga menziesii*)، در حساسیت ابتلای ریشه این درختان به بیماری آرمیلاریا (*Armillaria*) مورد تأکید قرار گرفته و به نقش مثبت هرس، تنک کردن و غنی‌سازی خاک در افزایش توان درختان مذکور اشاره شده است. در این راستا واژه "توان" به عنوان ظرفیت رشد نسبی (Relative capacity for tree growth) یا شاخص بهره‌وری رشد (GE) درخت تعریف شده و پیشنهاد شده که از این شاخص به منظور پیش‌بینی احتمال ابتلای درختان به امراض مختلف استفاده شود (۲۲). نتایج برخی پژوهش‌های دیگر نیز حاکی از نقش مثبت هرس در کنترل عوامل بیماری‌زای قارچی در درختان جنگلی بوده است (۲۹، ۲۰، ۱۵، ۱۱).

در سال‌های اخیر تحقیقات نسبتاً جامعی در خصوص خشکیدگی جنگل‌های زاگرس از جنبه‌های

عوامل بیماری‌زا در سطح کشور و جهان گزارش شده است (۲۸، ۲۵، ۱۶، ۱۳، ۴، ۱).

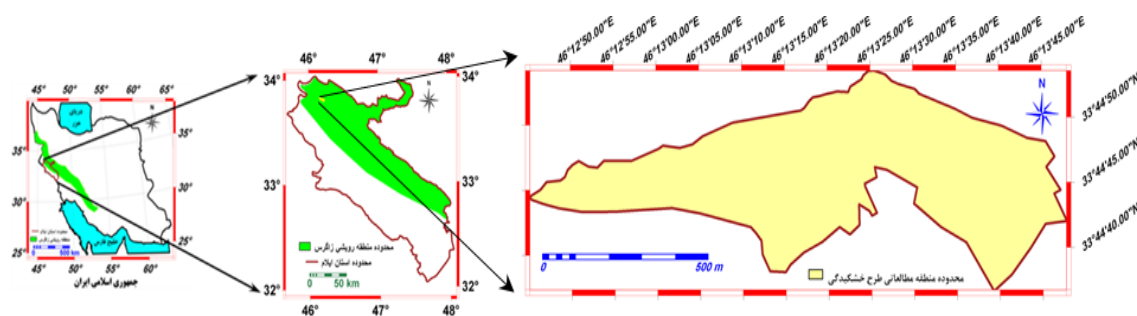
تحقیق حاضر به منظور بررسی نقش چند تیمار مختلف قطع و شاخه‌زنی در مقابله با خشکیدگی درختان جنگلی بلوط استان ایلام انجام شده است. نسبت شیوع نسبتاً شدید آفات و امراض در سطح جنگل‌های این استان (۱۲، ۹، ۳، ۲) و شرایط متنوع منطقه پژوهش از نظر نوع آفات و امراض، ساختار جنگل و شرایط توپوگرافی از دلایل این انتخاب بود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در جنگل مله‌سیاه در ۲۵ کیلومتری شمال غربی ایلام، در سطح دامنه‌ای شمالی و همگن به مساحت ۳۶/۸ هکتار واقع شده است. ارتفاع از سطح دریا در این منطقه از ۱۴۷۰ تا ۱۵۲۵ متر متغیر است. فرم رویشی درختان موجود در این عرصه شاخه و دانه‌زاد است و گونه غالب آن بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) است. موقعیت جغرافیایی این منطقه (شکل ۱) از $33^{\circ}44'37''$ تا $33^{\circ}44'54''$ عرض شمالی و از $46^{\circ}12'45''$ تا $46^{\circ}13'48''$ طول شرقی گسترش دارد.

با پدیده خشکیدگی در جنگل‌های ایلام نیز نشان داد که حدود ۵۷ درصد درختان دانه‌زاد بلوط در منطقه مورد بررسی با درجات کم تا شدید، به پدیده زوال دچارند. تجزیه و تحلیل داده‌ها حاکی از آن است که رابطه بین میزان خشکیدگی درختان با شاخص نسبت تاج معنی‌دار نیست، ولی با شاخص‌های سطح تاج، تراکم تاج، طول تاج و حجم تاج به احتمال ۹۹ درصد معنی‌دار است؛ به طوری که تاج‌های بزرگ‌تر و تنک‌تر آسیب بیشتری نشان داده‌اند (۹). بررسی‌های خاکشناسی و مطالعه انجام شده در خصوص نقش ذخیره نزولات در مقابله با خشکیدگی نیز نشان داد که شدت خشکیدگی در خاک‌های سبک و در خاک‌های با وزن مخصوص زیاد و خاک‌های با درصد اشباع پائین بیش از سایر خاک‌ها بوده (۲۷) و همچنین ذخیره نزولات نیز نقش مثبتی در تغییر درجه سلامت درختان داشته است (۱۰). نتایج یک پژوهش نیز نشان داد که برش‌های بهداشتی و هرس کردن باعث افزایش زنده‌مانی بادام (*Amygdalus Scoparia*) در جنگل‌های خراسان رضوی شده است (۲۱).

تاکنون تحقیقات قابل‌توجهی نیز در ارتباط با نقش مثبت هرس درختان مختلف میوه در کنترل آفات و



شکل ۱- نقشه محدوده منطقه مطالعاتی

Figure 1. The study area map

بهداشتی) در تحریک جست‌دهی و افزایش زنده‌مانی درختان بلوط ایرانی، مورد آزمون قرار گرفته است. عوامل آزمایش شامل فرم رویشی در دو سطح دانه‌زاد و

در اجرای این تحقیق، در مقابله با پدیده خشکیدگی جنگل‌های بلوک رویشی زاگرس جنوبی، تأثیر عملیات پرورشی قطع و شاخه‌زنی (برش‌های

کلموگراف- اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) و شاپیرو- ویلک (Shapiro-Wilk) و در خصوص بررسی همگن بودن واریانس‌ها از آزمون لیون (Levene) استفاده گردید. با توجه به فقدان شرایط لازم در خصوص پیش‌فرض‌های آمار پارامتری (تجزیه واریانس)، مقایسه بین میانگین‌های دو تیمار فرم رویشی با استفاده از آزمون ناپارامتری من- ویتنی (Mann-Whitney) و مقایسه گروهی و جفتی میانگین تیمارهای نوع برش بهداشتی به ترتیب با استفاده از آزمون‌های ناپارامتری کروسکال-والیس (Kruskal-Wallis) و تامهان (Tamhane) انجام شد. در پایان با توجه به نتایج به دست آمده، نوع برش بهداشتی مناسب جهت مقابله با خشکیدگی درختان بلوط زاگرس مورد بحث قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج آزمون‌های کلموگراف- اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) و شاپیرو- ویلک (Shapiro-Wilk) در خصوص بررسی پیش‌فرض نرمال بودن پراکنش میانگین متغیرهای درصد زنده‌مانی و شادابی در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج حاکی از آن است که نمونه‌های مربوط به پراکنش میانگین متغیرهای درصد زنده‌مانی و شادابی در دو فرم رویشی دانه‌زاد و شاخه‌زاد در سطح احتمال ۱ درصد فاقد پراکنش نرمال می‌باشند. نتایج آزمون آماری لون (Levene) در خصوص بررسی پیش‌فرض همگنی واریانس‌های زنده‌مانی و شادابی در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج مذکور نیز بیانگر عدم همگنی واریانس داده‌های دو عامل آزمایش در سطح احتمال ۱ درصد است.

شاخه‌زاد و نوع برش بهداشتی در پنج سطح، شامل حذف قطعات آلوده، حذف کامل تاج، قطع در ارتفاع ۱۰ سانتی‌متری تنه یا جست، قطع در عمق ۱۰ سانتی‌متری تنه یا جست و تیمار شاهد (فاقد برش پرورشی) بود. در تقابل عوامل آزمایش در مجموع ۱۰ تیمار مختلف در ۱۲ تکرار، بر اساس طرح پایه آماری کاملاً تصادفی و به روش فاکتوریل مورد بررسی قرار گرفت. براین اساس تعداد ۱۲۰ واحد آزمایش یا درخت که نیمی از آن‌ها دانه‌زاد و بقیه شاخه‌زاد بودند، بررسی شد. به منظور اجتناب از نفوذ عوامل بیماری‌زا، پوشش حفاظتی با استفاده از چسب پیوند در محل مقاطع برش ایجاد شد. شاخص‌های اصلی مورد اندازه‌گیری نیز شامل درصد زنده‌مانی و شادابی پایه‌های درختی در تیمارهای مختلف بود. درصد شادابی درختان نمونه به صورت یک متغیر کمی پیوسته و از طریق مشاهده مستقیم وضعیت برگ از نظر رنگ، چروکیدگی، پیچ‌خوردگی و وجود آثار آفات و امراض تعیین شد. کمیت مذکور شامل سطح کل سطح تاج درختان نمونه، اعم از جست‌های ناشی از برش‌های بهداشتی و سایر سرشاخه‌های درخت بود. وضعیت زنده‌مانی بر اساس درصد کل شاخه‌ها و جست‌های زنده درختان نمونه نسبت به شاخه‌ها و جست‌های خشک شده در زمان نمونه‌برداری تعیین شد. بر این اساس، در تیمارهای برش از عمق یا ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر که فاقد جست زنده بودند، مقدار زنده‌مانی برابر صفر در نظر گرفته شد.

آزمون‌های آماری تحقیق در خصوص مقایسه زنده‌مانی در تیمارهای مختلف، با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد. در این راستا، به منظور بررسی فرض نرمال بودن پراکنش داده‌های جامعه از آزمون‌های

جدول ۱- نتایج آزمون‌های نرمال بودن پراکنش میانگین متغیرهای درصد زنده‌مانی و شادابی.

Table 1. Results of normal distribution tests of the mean variables of survival and viability percentages.

شاپیرو- ویلک Shapiro-Wilk test			کلموگراف- اسمیرنوف Kolmogorov-Smirnov test			فرم رویشی Vegetative form	متغیر Variable
سطح معنی داری (sig)	درجه آزادی (df)	آماره (Statistic)	سطح معنی داری (sig)	درجه آزادی (df)	آماره (Statistic)		
0	60	0.832	0	60	0.175	1	زنده‌مانی
0	60	0.849	0	60	0.174	2	Survival
0	60	0.733	0	60	0.254	1	شادابی
0	60	0.779	0	60	0.197	2	Viability

جدول ۲- نتایج آزمون همگنی واریانس‌های زنده‌مانی و شادابی.

Table 2. Homogeneity test results of survival and viability variances.

سطح معنی داری (sig)	درجه آزادی ۲ (df2)	درجه آزادی ۱ (df1)	آماره لون Levene Statistic	متغیر Variable
0.001	118	1	10.985	زنده‌مانی Survival
0	118	1	17.001	شادابی Viability

معنی دار است. نتایج آزمون ناپارامتری من- ویتنی (Mann-Whitney) در خصوص مقایسه میانگین متغیرهای زنده‌مانی و شادابی در جدول ۳ ارائه شده است. بر این اساس، حتی در سطح ۵ درصد نیز شواهد کافی در راستای تأیید اختلاف میانگین تیمارهای مذکور وجود ندارد. نتایج آزمون ناپارامتری کروسکال والیس در خصوص مقایسه گروهی میانگین متغیرهای زنده‌مانی و شادابی مربوط به پنج تیمار برش بهداشتی در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج مذکور حاکی از آن است که اختلاف میانگین زنده‌مانی تیمارهای مختلف نوع برش در سطح ۱ درصد معنی دار می‌باشند. نتایج آزمون تامهان (Tamhane) در مقایسه جفتی میانگین‌های پنج تیمار برش بهداشتی در جدول ۵ ارائه شده است. بر اساس جدول مذکور، گروه‌بندی میانگین تیمارهای مربوط به دو متغیر زنده‌مانی و شادابی در جداول ۶ ارایه گردید.

نتایج آزمون‌های کلموگراف- اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) و شاپیرو- ویلک (Shapiro-Wilk) که پس از تبدیل‌های جذر ریشه دوم، لگاریتم پایه ۱۰، معکوس (Inverse Transformation) و سینوس معکوس یا زاویه‌ای (Inverse Sin Transformation) به منظور بررسی پیش فرض نرمال بودن پراکنش میانگین متغیرهای درصد زنده‌مانی و شادابی در دو فرم رویشی دانه‌زاد و شاخه‌زاد انجام شد، نشان داد که علی‌رغم اعمال تبدیل‌های مذکور، نمونه‌های مذکور کماکان در سطح احتمال ۱ درصد فاقد پراکنش نرمال بودند. نتایج آزمون آماری لون (Levene) پس از تبدیل داده‌ها در خصوص بررسی پیش فرض همگنی واریانس‌های زنده‌مانی و شادابی (Equality of Variances) در دو فرم رویشی دانه‌زاد و شاخه‌زاد نیز نشان داد که علی‌رغم اعمال تبدیل‌های مذکور، کماکان اختلاف واریانس داده‌های مذکور در سطح احتمال ۱ درصد

جدول ۳- نتایج آزمون ناپارامتری من- ویتنی در مقایسه میانگین متغیرهای زنده‌مانی و شادابی.

Table 3. Mann-Whitney Nonparametric Test Results in Comparison of mean of survival and viability Variables.

شادابی Viability	زنده‌مانی Survival	فرم رویشی Vegetative form
1661.5	1499.5	Mann-Whitney U
3491.5	3329.5	Wilcoxon W
-.733	-1.606	Z
0.463	0.108	سطح معنی‌داری (sig)

جدول ۴- نتایج آزمون ناپارامتری کروسکال والیس در مقایسه گروهی میانگین متغیرهای زنده‌مانی و شادابی.

Table 4. Results of Kruskal-Wallis test in the group comparison of the mean of variables of survival and viability.

شادابی Viability	زنده‌مانی Survival	فرم رویشی Vegetative form
29.22	32.02	آماره Chi-Square Chi-square statistics
4	4	درجه آزادی (df)
0.00	0.000	سطح معنی‌داری (sig)

جدول ۵- نتایج آزمون ناپارامتری تامهان در مقایسه جفتی میانگین‌های پنج تیمار برش بهداشتی.

Table 5. Nonparametric nonparametric test results in comparing the pairs of averages of five treatments of sanitation cutting.

سطح احتمال ۹۵ درصد Level of 95%		سطح معنی‌داری (sig)	اشتباه معیار Standard error	اختلاف میانگین Average difference (I-J)	شیوه برش Cut method (J)	شیوه برش Cut method (I)	متغیر وابسته Dependent variable
بیشینه دامنه Maximum range	کمینه دامنه Minimum range						
16.2	-42.03	0.885	9.76	-12.92	2		زنده‌مانی Survival
7.99	-48.58	0.331	9.5	-20.29	3	1	
-31.46	-68.88	0	6.36	-50.17**	4		
-9.06	-53.02	0.001	7.46	-31.04**	5		
27.54	-42.29	1	11.87	-7.375	3		
-8.65	-65.85	0.004	9.55	37.25**	4	2	شادابی Viability
12.42	-48.67	0.596	10.32	-18/12	5		
-2.12	-57.63	0.028	9.28	29.87*	4	3	
19.02	-40.52	0.968	10.07	10.75	5		
40.34	-2.09	0.104	7.18	19.13	5	4	
30.22	-29.30	1	10.06	0.46	2		شادابی Viability
23.93	-34.51	1	9.88	5.29	3	1	
-9.84	-51.99	0.001	7.14	30.92**	4		
0.21	-46.71	0.054	7.98	-23.25	5		
28.21	-39.71	1	11.55	-5.75	3		
-3.55	-59.20	0.018	9.31	-31.37*	4	2	شادابی Viability
5.8	-53.22	0.201	9.96	-23.71	5		
1.6104	52.86-	0.078	9.12	-25.63	4	3	
11	-46.92	0.536	9.79	-17.96	5		
28.33	-12.99	0.962	7	7.67	5	4	

* اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ** اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد.

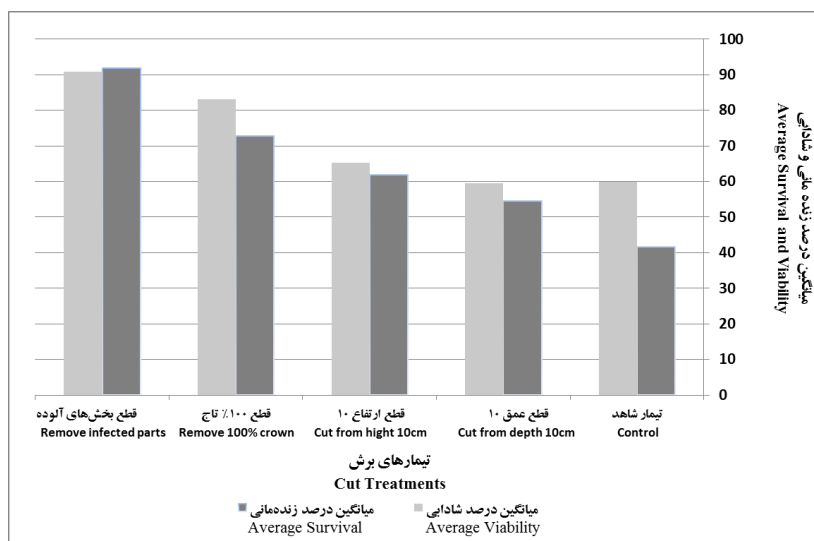
جدول ۶- گروه‌بندی میانگین تیمارهای مربوط به متغیرهای زنده‌مانی و شادابی.

Table 6. Grouping of the average survival and viability treatments.

alpha = 0.05							
شادابی Survival			زنده‌مانی Survival			تعداد Number	تیمارها Treatments
3	2	1	3	2	1		
		59.92			41.67	24	شاهد Control
			59.46	54.58	54.58	24	قطع عمق ۱۰ Cut from depth 10 ^{cm}
	65.21	65.21		61.96	61.96	24	قطع ارتفاع ۱۰ Cut from height 10 ^{cm}
83.17	83.17	83.17	72.71	72.71		24	حذف ۱۰۰ درصد تاج Remove 100% crown
90.83	90.83		91.83			24	حذف قطعات آلوده Remove infected parts

به‌دست آمد. اطلاعات مربوط به میانگین درصد زنده‌مانی و شادابی در پنج تیمار برش بهداشتی در نمودار شکل ۲ ارائه شده است.

بر اساس نتایج حاصل، میانگین درصد زنده‌مانی در دو فرم رویشی دانه‌زاد و شاخه‌زاد به ترتیب برابر ۵۷/۳ و ۷۱/۷ و میانگین درصد شادابی در دو فرم رویشی مذکور به ترتیب برابر ۶۶ و ۷۷/۴



شکل ۲- نمودار میانگین درصد زنده‌مانی و شادابی در پنج تیمار برش بهداشتی.

Figure 2. Graph of the mean of survival and viability for five treatments of sanitation cutting.

به‌عبارت دیگر، بر اساس آزمون ناپارامتری من-ویتنی (برخلاف آزمون پارامتری انجام شده) شواهد کافی برای رد فرض صفر عدم اختلاف بین میانگین تیمارهای موردنظر مشاهده نشد. علت این اختلاف نتیجه را می‌توان به روند سخت‌گیرانه آزمون‌های ناپارامتری در رد فرض صفر یا پذیرش اختلاف بین

نتایج در سطح احتمال ۵ درصد نشان داد که بین میانگین درصد زنده‌مانی و شادابی در دو فرم رویشی دانه‌زاد و شاخه‌زاد اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و این در حالی است که با فرض نرمال بودن داده‌ها و بر اساس آنالیز تجزیه واریانس، اختلاف بین دو تیمار مذکور در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود.

مرور منابع حاکی از فقدان تحقیقات مشابه در سطح جنگل‌های زاگرس بوده و از آنجا که عملکرد برش‌های بهداشتی نیز بستگی به شرایط محلی سه مقوله عامل بیماری‌زا، میزبان و محیط دارد (۲۵)، بنابراین مقایسه صحیح نتایج این تحقیق با سایر تحقیقات مشابه عملاً امکان‌پذیر نیست. علی‌رغم این محدودیت، نتایج این تحقیق از نظر امکان استفاده از راهکار برش‌های بهداشتی در کنترل آفات و امراض، مشابه نتایج به‌دست آمده در خصوص برخی درختان جنگلی (۲۸، ۲۶، ۲۵، ۲۲، ۱۹، ۴) و هم‌سو با نتایج پژوهش‌های مشابه در ارتباط با درختان میوه (۲۴، ۲۳، ۱۶، ۱۳، ۳، ۱) می‌باشد.

بر اساس مشاهدات نگارنده نیز از دیرباز سرشاخه‌زنی درختان تنومند بلوط در استان ایلام به‌منظور جوان‌سازی و دفع آفات و بیماری‌های مختلف به‌صورت سنتی در دوره‌های زمانی ده تا بیست ساله توسط مردم محلی اجرا شده که می‌توان آن را به‌عنوان دانش بومی جنگل‌نشینان محلی در این زمینه قلمداد نمود.

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج این پژوهش، عملکرد مثبت تیمار برش بهداشتی حذف انتخابی بخش‌های آلوده درختان از نظر زنده‌مانی و شادابی اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد داشته و لذا استفاده از این شیوه برش که مطابق با دانش بومی ساکنین منطقه نیز می‌باشد، در راستای کنترل و جلوگیری از خشکیدگی کامل درختان بلوط ایرانی در معرض خشکیدگی توصیه می‌گردد.

تیمارهای مورد مقایسه مربوط دانست. نتایج به‌دست آمده همچنین نشان داد که فقط اختلاف میانگین درصد زنده‌مانی دو تیمار حذف قطعات آلوده و حذف ۱۰۰ درصد تاج نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار بوده و با توجه به این که اختلاف میانگین درصد زنده‌مانی تیمار حذف ۱۰۰ درصد تاج با دو تیمار قطع از ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر و قطع در عمق ۱۰ سانتی‌متر معنی‌دار نبود و از آنجا که میانگین زنده‌مانی در تیمار حذف شاخه‌های آلوده ۱۶ درصد بیش از تیمار حذف کامل تاج بود، بنابراین می‌توان ادعا کرد تیمار مذکور بهترین عملکرد را از نظر زنده‌مانی نسبت به سایر تیمارهای مورد آزمایش داشته است.

نتایج به‌دست آمده در خصوص تیمار شادابی نشان داد که فقط اختلاف میانگین درصد شادابی تیمار حذف قطعات آلوده نسبت به تیمار شاهد در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بوده و بنابراین می‌توان ادعا کرد تیمار مذکور از نظر شادابی نیز بهترین عملکرد را از خود نشان داده است.

بر اساس مشاهدات انجام شده، چنین به نظر می‌رسد که کاهش زنده‌مانی در تیمارهای قطع از عمق ۱۰ سانتی‌متر و قطع از ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر، به‌دلیل ریزش خاک بر روی مقاطع برش و خفه شدن جوانه‌های خفته بوده است. با توجه به شانس بیشتر تعلیف جست‌ها به‌دلیل ارتفاع کم مقاطع برش و دسترسی آسان دام به جست‌های حاصل از تیمارهای مذکور، بنابراین چنان که ذکر شد، استفاده از این دو روش در راستای مقابله با زوال درختان بلوط توصیه نمی‌شود.

منابع

2. Ashrafi, J., Najafifar, A., Hosseini, A., Jozuian, A., Beighi, S., and Arefipour, M.R. 2016. Determination of causale agents on droughtness oak forests in Ilam province and management methods. Report of Research Project, Published by Research Institute of
1. Arbabi, M., Bradran, P., and Ranjbar, V. 2005. Effect of different fig pruning methods on population of Eriopheds Ficus in Saveh region., 73(2): 93-103. (In Persian)

11. Hunt, R.S. 1991. Operational control of white pine blister rust by removal of lower branches. *For. Chron.* 67: 284-287.
12. Jowzian, A., Ebaei, M., Azizkhani, A., Hoseinzadeh, J., Tahmasebi, M., Daraei, R., and Rashidi, S. 2015. Gathering, Identification and detection of Oak Xylophagous pest in Ilam province. Report of Research Project, Published by Research Institute of Forests and Rangelands, 46p. (In Persian)
13. Khodakaramian, G., and Aboulgasem, G. 2002. Effects of two antibactericidal chemicals and pruning on control of Citrus Bacterial Canker disease in garden in south of Iran. *Iranian Journal of Seedling and Seed.* 18(3): 316-327.
14. McCartan, Shelagh, A., Webber, Joan, F., Jinks, Richard, L. 2015. Hot-water treatment as a possible method for eradicating *Chalara fraxinea* (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*) infection from ash fruits (*Fraxinus excelsior* L.). *Q.J. Forestry* 109: 18-23.
15. Marciulyniene, D., Davydenkob, K., Stenlidb, J., and Clearyd, M. 2017. Can pruning help maintain vitality of ash trees affected by ash dieback in urban landscapes? *Urban Forestry and Urban Greening.* 27: 69-75.
16. Mohiseni, A-A., Golmohammadi, M., Zeinzloo, A-A., and Tagadosi, M-V. 2012. Effect of pruning and control of olive psylla, *Euphyllura straminea* Loginova (Hem: Aphalaridae) on biennial bearing of olive trees. *Iranian Journal of Plant Pest Research.* 2(2): 41-52. (In Persian)
17. Najafifar, A., Hoseinzadeh, J., and Pourhashemi, M. 2015. The effect of topography and habitat ecological capability in forest dieback in Ilam province. Report of Research Project, Published by Research Institute of Forests and Rangelands, 74p. (In Persian)
18. Norusis, M. 1998. *Spss 8 Guide to Data Analysis.* Prentice Hall. Harlow United Kingdom. 563p.
19. Philip, M., David, R., and Leon, A. 1983. Oak decline. *Forest Insect & Disease Leaflet.* 165: 1-8.
- Forests and Rangelands, 48p (In Persian)
3. Baghestani Maybodi, N., and Rahbar, A. 2008. The effects of density and pruning levels on survival and vigority in Saxaul (*Haloxylon aphyllum* Minkw.) plantations of Yazd province. 16 (3): 419-430.
4. Cooley, D., Gamble, J., and Autio, W. 1997. Summer pruning as a method for reducing flyspeck disease on apple fruit. *Plant Dis.*, 81: 1123-1126.
5. Forestry Commission UK. 2015. *Chalara Dieback of Ash (Hymenoscyphus Fraxineus).* <http://www.forestry.gov.uk/chalara>. (last Accessed 12 August 2016).
6. Gorobets, A., Morkovina, S., Matveev, S., Kharchenko, N., and Posmetyev, V. 2017. Innovative Technology to Improve the Sustainability of Oak Forests to Pests and Diseases in Urban Environment. 29th IBIMA Conference, Vienna, Austria.
7. Hamzehpour, M., Kia-daliri, H., and Bordbar, K. 2011. Preliminary study of manna oak (*Quercus brantii*) tree decline in Dasht-e-Barm of Kazeroon, Fars province. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research.* 19 (2): 352-363.
8. Hauptman, T., Piskur, B., de Groot, M., Ogris, N., Ferlan, M., Jurc, D., 2013. Temperature effect on *Chalara fraxinea*: heat treatment of saplings as possible disease control method. *For. Pathol.* 43: 360-370.
9. Hoseinzadeh, J., Najafifar, A., Sagheb Talebi, K.H., Pourhashemi, M., and Hoseini, A. 2014. Quantity and quality evaluation of structure of the stands affected by oak decline in Ilam province. Report of Research Project, Published by Research Institute of Forests and Rangelands, 64p. (In Persian)
10. Hoseinzadeh, J., Pourhashemi, M., Khoshnevis, M., Mohamadpour, M., Azami, A., and Rashidi, S. 2016. Investigation and application of rainwater harvesting to decrease dryness of stands affected by oak decline in Ilam province. Report of Research Project, Published by Research Institute of Forests and Rangelands, 56p. (In Persian)

- considerations for pruning in management of fire blight in pears. *Plant Dis.* 87: 1083-1088.
26. Sousa, E., and M.L. 2005. New aspects of *platypus cylindrus* fab. (Coleoptera: Platypodidae) Life history on cork oak stands in Portugal. In: Lieutier F, Ghaïoule D (eds) *Entomological research in mediterranean forest ecosystems*. INRA Editions, Paris.
27. Soleimani, R., Hoseinzadeh, J., Pourhashemi, M., Rahmani, A., Mohamadpour, M., Siavashi, K., and Zohreh, S-H. 2014. Investigation on soil status in stands affected by oak decline in Ilam province. Report of Research Project, Published by Research Institute of Forests and Rangelands, 59p. (In Persian)
28. Uddin, W., and Stevenson, K.L. 1998. Seasonal development of *Phomopsis* shoot blight of peach and effects of selective pruning and shoot debris management on disease incidence. *Plant Dis.*, 82: 565-568.
29. Zeglen, S., Hunt, R., and Cleary, M. 2009. British columbia's forests: white pine blister rust forest health stand establishment decision aid. *BC J. Ecosyst. Manage.* 10(1): 97-100.
20. O'Hara, K.L., Grand, L.A., and Whitcomb, A.A. 2010. Pruning reduces blister rust in sugar pine with minimal effects on tree growth. *California Agriculture*, 64: 31-36.
21. Pourmajidian, M-R., and Ahani, H. 2013. Sanitary silvicultural operation in Wild Almond forest, Case study: Khalilabad KhorasanRazavi, Iran. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences.*, 5(4): 451-457.
22. Rosso, P., and Hansen, E. 1998. Tree vigour and the susceptibility of Douglas fir to *Annillaria* root disease. *Eur. J. For. Path.* 28: 43-52.
23. Saleheh Shushtari, M.H., Behnamfar, K., and Ghadiripour, P. 2010. Effects of cutting methods on growth and yield of *Eucalyptus camaldulensis* sprouts in Khouzestan province. 18(3): 469-484 (In Persian)
24. Shamszadeh, M., and Baghestani Maybodi, N. 2003. Pruning effect on important pest density old saxaul in Yazd province. *Journal of Pajouhesh and Sazandegi.* 16(3): 17-20. (In Persian)
25. Shtienberg, D., Zilberstaine, M., Oppenheim, D., Levi, S., Shwartz, H., and Kritzman, G. 2003. New



Investigation on the role of sanitary cuts in survival and vitality of exposed dieback Persian oak trees in Zagros Forests (Case Study, Melahsiah Forest, Ilam Township)

***A. Najafifar¹, J. Hoseinzadeh², M. Pourhashemi³ and A. Hosseini⁴**

¹Assistant Prof., Research Division of Natural Resources, Ilam Agricultural and Natural Resources Research Center, Ilam, Iran, ²Associate Prof., Ilam University, Ilam, Iran, ³Associate Prof., Forest Research Division, Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran, ⁴Assistant Prof., Research Division of Natural Resources, Ilam Agricultural and Natural Resources Research Center, Ilam, Iran

Received: 04/16/2018; Accepted: 11/19/2018

Abstract

Background and objectives: The phenomenon of decline and tree mortality of various oak species has been reported in vast areas of the world since the early nineteenth century. Overseas studies are often on thinning sanitary cuts and sanitary control methods of woodborer pests against decay of cut woods, and no considerable research has been done on pruning of forest trees to save infected trees from pests and diseases. Furthermore, significant researches have been reported about the positive role of pruning of various fruit trees in pest control and pathogenic agents across the Iran and in the world. In recent years, relatively comprehensive researches have been done on the dieback of Zagros forests from different aspects. Given that the chemical struggle against pests and diseases in the natural ecosystems is not recommended and the biological struggle is based on the long-term research needs, so now the application of the sanitary cuts is considered as the most important strategy to control the declining of Persian oak trees. In this regard, the purpose of this study was to investigate the role of several treatments of cuttings and pruning against the dieback of Persian oak trees in the Melahsiah forests of Ilam province.

Materials and methods: To conduct this research, the effect of 10 treatments of two factors including vegetative form and cutting type were studied based on completely randomized design by the factorial method. Vegetative form was studied at two levels of high and coppice and cutting type in five levels including removal of infected parts of trees, complete removal of the crown, cutting from height 10 cm and cutting from 10 cm depth and control treatment (without sanitary cutting). Due to the lack of necessary conditions of parametric statistical assumptions (analysis of variance), the comparisons between average two forms of vegetative forms treatment were performed by Mann-Whitney non-parametric test and the comparison between group and pair average of cutting methods by Kruskal-Wallis and Tamahan non-parametric tests respectively.

Results: The results showed that there was no significant difference between the survival and viability averages of two vegetative forms (high and coppice) in the 5% probability level. The results indicated that the difference between the mean of survival percentage of two treatments for removal of infected parts and removal of 100% crown was significant at 5% probability level and the average difference of the other treatments with the average of control treatment was not significant. Also, the results of comparing the average percentage of viability for the five treatments of the sanitary cutting factor showed that the difference infected removal part with control treatment was significant at 5% probability level and the difference of other treatments with control treatment was not significant.

Conclusion: Based on the results, treatments including cutting at a depth of 10 cm, cutting from 10 cm tree height and removal of 100% tree crown have not been able to have a positive effect on the improvement of survival and freshness, and therefore, the implementation of these sanitary cuttings is not recommended. In general, in order to reduce the dieback damage of Persian oak trees, the implementation of sanitary cutting of selective removal of contaminated branches is recommended in similar areas with the study area.

Keywords: Dieback, Ilam Province, Sanitary cutting, Persian oak, Zagros forests

*Corresponding author: alinajafifar@yahoo.com