



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست‌بوم گیاهان"

دوره هفتم، شماره پانزدهم

<http://pec.gonbad.ac.ir>

## نقش برش بازیابی در بازسازی توده‌های خشکیده بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) (Lindl.) (مطالعه موردی: دشت برم کازرون، استان فارس)

سید کاظم بردبار<sup>۱\*</sup>، مهدی پورهایمی<sup>۲</sup> و علیرضا عباسی<sup>۳</sup>

<sup>۱\*</sup> استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، شیراز  
<sup>۲</sup> دانشیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران  
<sup>۳</sup> کارشناس تحقیقات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، شیراز

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۶/۱۳

### چکیده

در سال‌های اخیر خشکیدگی و زوال درختان بلوط در جنگل‌های زاگرس به عنوان یک بحران مطرح شده و در بسیاری از مناطق باعث نابودی درختان شده است. پژوهش پیش رو با هدف ارائه راهکار اجرایی برای مدیریت این بحران و استفاده از توان جست دهی درختان بلوط انجام شد. برای این منظور، چهار هکتار از جنگل‌های بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) Lindl. حوضه دشت برم شهرستان کازرون، استان فارس، انتخاب و پس از انجام برش بازیابی، تولید جست آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. درختان نمونه بر اساس آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی بررسی شدند، به طوری که تیمار اول طبقه‌های مختلف قطر کنده شامل سه سطح (کمتر از ۱۵، ۱۵ تا ۳۰ و بیشتر از ۳۰ سانتی‌متر) و تیمار دوم شامل دو سطح درخت با تاج کاملاً خشکیده و درخت نیمه خشکیده بود. در زمستان سال اول، درختان نمونه قطع شدند و از سال بعد وضعیت تولید جست، رویش ارتفاعی و قطری و زنده مانی آن‌ها هر ساله در انتهای فصل رویش اندازه‌گیری و ارزیابی شد. نتایج نشان داد که ۸۲ درصد درختان قطع شده تولید جست کردند. از نظر رویش قطری و ارتفاعی جست‌ها اختلاف معنی‌داری بین طبقات قطری، طبقات خشکیدگی و تیمارهای ترکیبی آن‌ها مشاهده نشد. با توجه به نتایج، قطع درختان در محدوده‌های آسیب دیده به ویژه پیش از خشکیدگی کامل می‌تواند یکی از راهکارهای اساسی برای ادامه حیات درختان بلوط باشد.

واژه‌های کلیدی: تولید جست، زوال بلوط، دشت برم کازرون، رویش ارتفاعی، رویش قطری

\* نویسنده مسئول: Sbordbar86@gmail.com

مقدمه

طی سال‌های اخیر گستره قابل توجهی از جنگل‌های زاگرس بر اثر رخداد پدیده زوال بلوط (Oak decline) دچار خشکیدگی شده یا در حال خشک شدن هستند (پورهاشمی و همکاران، ۱۳۹۶). این پدیده در یک دهه گذشته معضل اصلی جنگل‌های ناحیه رویشی زاگرس بوده است (حسین زاده و پورهاشمی، ۱۳۹۴). اولین گزارش‌های مربوط به این رخداد در سال ۱۳۸۵ در جنگل‌های ایلام بود. پیرو آن، در سال ۱۳۸۸ در استان‌های فارس، لرستان، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، کرمانشاه و خوزستان گسترش یافت که در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ سطحی معادل ۱۰۰ هزار هکتار از جنگل‌های بلوط زاگرس را تحت تأثیر قرارداد. این عرصه به سرعت افزایش یافت، به طوری که در سال ۱۳۹۳ سطح آلوده بالغ بر یک میلیون هکتار شد (پورهاشمی و همکاران، ۱۳۹۶). استان فارس که بخشی از جنگل‌های آن موضوع این پژوهش است، دارای مساحتی بالغ بر ۱۲/۴ میلیون هکتار است که حدود ۲/۲ میلیون هکتار آن را جنگل‌های طبیعی تشکیل می‌دهد. جنگل‌های این استان نیز طی سالیان اخیر متأثر از پدیده زوال بلوط بوده، به طوری که در بخش قابل توجهی از جنگل‌های استان، درجات مختلفی از خشکیدگی در درختان قابل مشاهده است. کانون بحرانی پدیده زوال در جنگل‌های استان جنگل‌های دشت برم کازرون و منطقه کوهمره است.

زوال بلوط پدیده‌ای چند بعدی است که به استناد گزارش‌های موجود، در گستره قابل توجهی از جنگل‌های بلوط دنیا رخ داده است (Brasier et al., 1993; Luisi et al., 1993). بروز این پدیده در درختان بلوط منجر به خشکیدگی در سرشاخه‌ها، شاخه‌ها و تنه شده که با ابتلا به بیماری و حمله آفات، در نهایت منجر به خشکیدگی کامل و مرگ درخت می‌شود (پورهاشمی و همکاران، ۱۳۹۶). اولین گزارش از بروز این پدیده مربوط به اوایل قرن هجدهم میلادی در جنگل‌های بلوط آلمان است. از آن پس به ویژه در قرن بیستم میلادی این پدیده بارها در کشورهای مختلف به‌وقوع پیوست (Thomas et al., 2002; Brasier et al., 1993).

با وقوع و گسترش بحران زوال بلوط در جنگل‌های زاگرس طی یک دهه اخیر، پژوهش‌های مختلفی در این زمینه انجام شد که هر کدام سعی کردند از جوانب مختلف به این مهم بپردازند. در یکی از اولین پژوهش‌ها که در جنگل‌های بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) در دشت برم کازرون انجام شد، مشخص گردید که بیشترین تعداد درختان خشکیده (۵۸/۳ درصد) شاخه‌زاد بوده و در طبقه قطری ۱۵ تا ۲۵ سانتی‌متری پراکنش داشتند. همچنین، بیشتر درختان دارای درجه خشکیدگی چهار (خشکیدگی بیشتر از ۷۵ درصد درخت) بودند (حمزه پور و همکاران، ۱۳۹۰). در پژوهشی دیگر در جنگل‌های مله‌سیاه ایلام اشاره شد که حدود ۵۷ درصد درختان دانه‌زاد بلوط ایرانی دارای درجات

مختلفی از زوال بودند. همچنین، شاخص تراکم تاج بیشترین رابطه را با خشکیدگی نشان داد، به طوری که تاج‌های بسته کمترین خشکیدگی را داشتند (حسین زاده و پورهاشمی، ۱۳۹۴). پژوهش‌های متنوع دیگر نیز به موضوعاتی از قبیل وضعیت رویشگاه‌های دچار زوال (حسینی و همکاران، ۱۳۹۲)، نقشه‌سازی پراکنش درختان خشکیده بلوط (کرمیو همکاران ۱۳۹۶؛ ذاکری و فلاح شمس، ۱۳۹۲) و ارزیابی شدت بحران زوال (زند بصیری و همکاران، ۱۳۹۵) پرداخته‌اند.

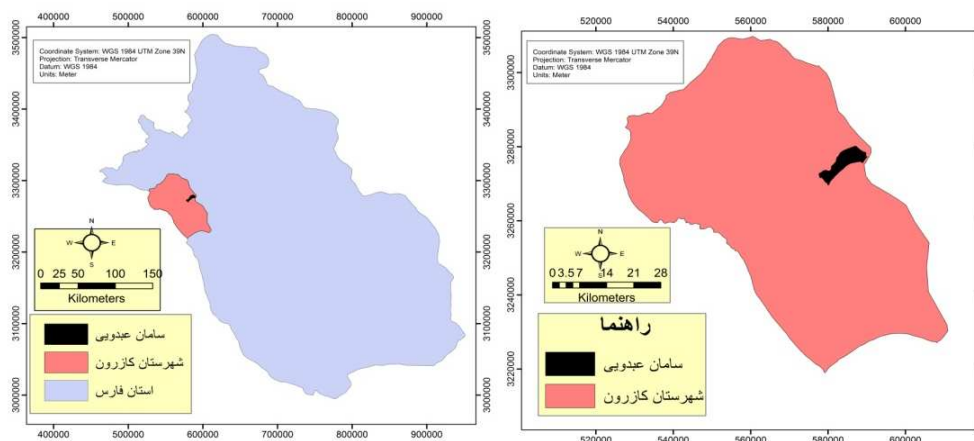
به استناد منابع موجود، در صورتی که در جنگل‌های بلوط اقدامات پیشگیرانه انجام شود، شدت بحران زوال تقلیل یافته و یا حداقل وقوع آن به تأخیر می‌افتد. علاوه بر این، مجموعه اقدامات جنگل‌شناسی و مدیریتی مانند جایگزینی پایه‌های مبتلا با نهال‌های سالم (در جنگل‌هایی که امکان استقرار نهال در بستر جنگل وجود دارد)، ممانعت از برداشت‌های سنتی درختان، کنترل آفات و بیماری‌ها، استفاده از پایه‌های برتر ژنتیکی و کاهش فشار چرا در سال‌های بحرانی می‌تواند به کنترل این بحران کمک کند (González Alonso, 2008; Tapias et al., 2006) در کنار موارد فوق، یکی از مهم‌ترین مبانی جنگل‌شناسی جنگل‌های شاخه‌زاد که در برون رفت از این بحران به ویژه در جنگل‌های زاگرس می‌تواند چاره‌ساز باشد، استفاده از توان تولید جست (بازرویی غیرجنسی) درختان بلوط است. از آنجایی که روش باز رویی غالب در جنگل‌های بلوط زاگرس، بازرویی غیرجنسی است (پورهاشمی و همکاران، ۱۳۸۵؛ Sagheb Talebi et al., 2014)، بنابراین می‌توان با تکیه بر این ویژگی، سعی در ترمیم و بازسازی ساختار جنگل داشت و این بحران را تا حد امکان مدیریت کرد. این قابلیت ذاتی بلوط‌ها مدت‌های مدیدی است که مورد توجه پژوهشگران مختلف قرار گرفته است (مهدی فر و همکاران، ۱۳۹۳؛ Tredici, 2001). همواره سعی شده این ویژگی بارز به نوعی مورد استفاده قرار گرفته یا تقویت شود. در مدیریت بحران زوال بلوط نیز همواره از اجرای برش بازیابی (Salvage cutting) برای استفاده از توان جست‌دهی بلوط‌های مبتلا به زوال تأکید شده است (Clatterbuck and Kauffman, 2005).

آنچه امروزه در گستره‌ای از جنگل‌های زاگرس که مبتلا به زوال هستند، قابل مشاهده است، شمار قابل توجهی از درختان بلوط است که دارای درجات مختلفی از خشکیدگی هستند. در چنین شرایطی، برخی از پایه‌ها هنوز تولید جست می‌کنند و از سرشت ذاتی خود برای برون رفت از این بحران تلاش می‌کنند. اینکه آیا می‌توان با مدیریت این درختان به کمک برش بازیابی به این توان ذاتی درختان بلوط کمک کرد یا نه پرسشی است که در این پژوهش به آن پرداخته خواهد شد؛ بنابراین، در پژوهش پیشرو سعی خواهد شد نقش برش‌های بازیابی در تولید جست و مکانیسم بازرویی غیرجنسی درختان بلوط ارزیابی شود. نکته مهم و ظریفی که در صورت دستیابی به نتایج مثبت، می‌تواند در کنترل بحران زوال جنگل‌های زاگرس مثر ثمر باشد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه از نظر تقسیمات کشوری در استان فارس، شهرستان کازرون، بخش کوهمره، دهستان دشت برم و سامان عرف عبدوئی واقع شده است. پس از جنگل‌گردشی‌های اولیه، سطحی به وسعت حدود ۴ هکتار که درختان بلوط آن بیشتر تحت تأثیر زوال قرار گرفته بودند، انتخاب شد (شکل ۱). مرکز محدوده مورد مطالعه دارای مختصات جغرافیایی ۲۹ درجه و ۳۴ دقیقه و ۲۶ ثانیه عرض شمالی و ۵۱ درجه ۴۹ دقیقه و ۲۹ ثانیه طول شرقی است. به استناد جدیدترین آمار آب و هوایی، میانگین بارندگی منطقه، ۷۱۱ میلی‌متر، میانگین دمای سالانه ۱۷ درجه سانتی‌گراد و حداقل و حداکثر مطلق درجه حرارت نیز به ترتیب صفر و ۴۸ درجه سانتی‌گراد است. گونه غالب منطقه بلوط ایرانی است (حمزه پور و همکاران، ۱۳۹۰) که بیشتر به فرم رویشی شاخه‌زاد تک‌تنه مشاهده می‌شود. درختان نمونه بر اساس آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. تیمارهای مورد نظر عبارت بودند از: قطر کنده شامل سه سطح (کم قطر: قطر کمتر از ۱۵ سانتی‌متر، میان قطر: قطر بین ۳۰-۱۵ سانتی‌متر و قطور: قطر بیشتر از ۳۰ سانتی‌متر) و وضعیت خشکیدگی در دو سطح (۱) تاج کاملاً خشکیده: خشکیدگی تاج بیشتر از ۹۰ درصد و (۲) درخت نیمه خشکیده: خشکیدگی تاج کمتر از ۹۰ درصد. برای اجرای برش، درختان نمونه (۲۸ اصله که ۱۵



شکل ۱- موقعیت محل اجرای طرح در دشت برم کازرون، استان فارس

اصله نیمه خشکیده و ۱۳ اصله خشکیده) (۱۰ اصله در طبقه قطری کمتر از ۱۵ سانتی‌متر، ۱۰ اصله در طبقه قطری ۱۵-۳۰ سانتی‌متر و ۸ اصله در طبقه قطری بیش از ۳۰ سانتی‌متر) در زمستان سال اول پژوهش (۱۳۸۹) با استفاده از اره موتوری از ارتفاع کنده قطع شدند و از سال آینده، هر ساله در انتهای فصل رویش (شهریور)، تعداد، ارتفاع، قطر بن و زنده مانی جست‌های تولید شده سال اول به تفکیک تیمارهای مورد بررسی به مدت شش سال (۱۳۹۵-۱۳۹۰) اندازه‌گیری و ثبت شدند. هر ساله، جست‌های تولید شده جدید طی عملیات پرورشی تنک کردن قطع شدند تا تأثیری در روند رشدی جست‌های سال اول نداشته باشند.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنف بررسی شد و در صورت نرمال نبودن، داده‌ها پس از تبدیل (جزدگیری) نرمال شدند. از تجزیه واریانس دو طرفه برای مقایسه متغیرهای جست‌دهی، رویش ارتفاعی و رویش قطری جست‌ها و از آزمون دانکن برای گروه‌بندی میانگین‌ها در تیمارهای مورد نظر استفاده شد. کلیه محاسبات در محیط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

## نتایج

### تعداد جست

بررسی جست‌زایی کنده‌ها (شکل ۲) نشان داد که ۸۲ درصد درختان نمونه (۲۳ اصله) پس از قطع تولید جست کردند و به‌طور میانگین ۱۸/۶۵ جست در هر کنده شمارش شد. تعداد جست‌ها در تیمارهای مختلف متفاوت بود، به طوری که درختان نیمه خشکیده با قطر کمتر از ۱۵ سانتی‌متر دارای بیشترین تعداد جست تولیدی بودند (شکل ۳). با این حال، چنانچه مشاهده می‌شود، هیچ کدام از تیمارهای و وضعیت خشکیدگی، طبقه قطری و برهم کنش آن‌ها اثر معنی‌داری بر این متغیر نداشتند (جدول ۱).

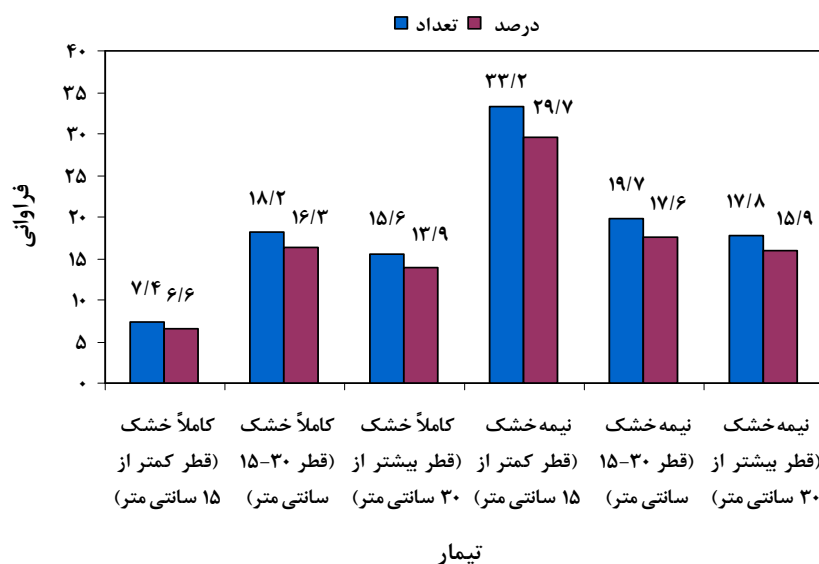
جدول ۱- تجزیه واریانس تعداد جست تولید شده کنده‌های بلوط ایرانی

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	معنی‌داری
خشکیدگی	۱	۵۲۸/۰۱۳۳	۵۲۸/۰۱۳۳	۰/۸۳	۰/۳۷۳۴ <sup>NS</sup>
طبقه قطری	۲	۶۷۲/۸۹۷۰	۳۳۶/۴۴۸۵	۰/۵۳	۰/۵۹۸۱ <sup>NS</sup>
خشکیدگی × طبقه قطری	۲	۴۰۹/۸۰۶۰	۲۰۴/۹۰۳۰	۰/۳۲	۰/۷۲۹۲ <sup>NS</sup>
خطا	۲۲	۱۴۰۶۷/۴۶۶۷	۶۳۹/۴۳۰۳		
مجموع	۲۷	۱۵۸۱۲/۸۵۷۱			

<sup>NS</sup> غیر معنی‌دار



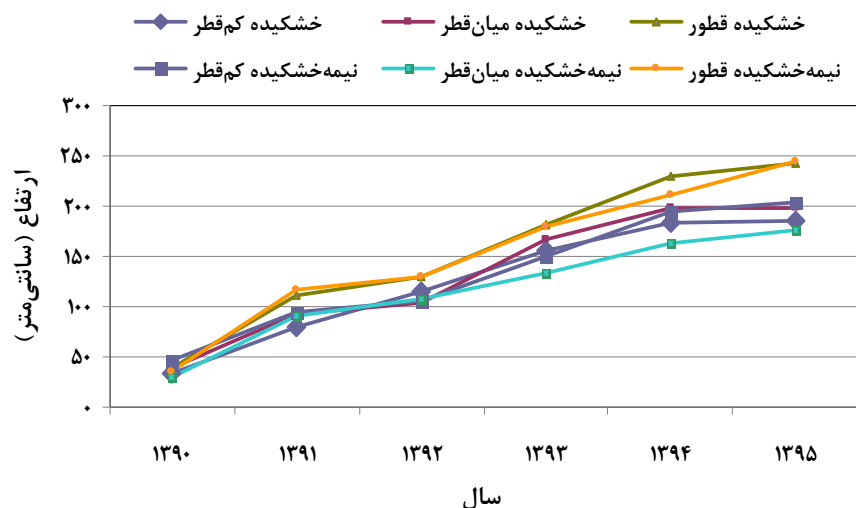
شکل ۲- تولید جست پس ز اجرای برش در کنده‌های مقطوع بلوط ایرانی



شکل ۳- میانگین تعداد جست در تیمارهای مختلف مورد مطالعه

### رویش ارتفاعی

با توجه به نتایج به دست آمده مشخص شد که از نظر رویش ارتفاعی، روند متفاوتی بین طبقه‌های مختلف قطری وجود نداشت و نحوه افزایش ارتفاع در تمام طبقه‌های قطری و طبقه‌های خشکیدگی طی سال‌های مورد مطالعه دارای شبیه تقریب یکسانی بود (شکل ۴). تیمار قطور رویش ارتفاعی بیشتری را نسبت به و کم قطر نشان داد، اما اختلاف آن‌ها در تمام سال‌های مورد مطالعه معنی‌دار نبود (جدول ۲).



شکل ۴- رویش ارتفاعی چست‌ها در تیمارهای مختلف

جدول ۲- تجزیه واریانس رویش ارتفاع چست‌ها

سال	منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	معنی‌داری
۱۳۹۰	خشکیدگی	۱	۱/۴۱۶۰	۴۲/۵۰۴۰	۰/۰۰	۰/۹۵۳۲ <sup>ns</sup>
	طبقه قطری	۲	۱۰۱/۳۵۷۲	۵۰/۶۷۸۶	۰/۱۳	۰/۸۸۱۴ <sup>ns</sup>
	خشکیدگی×طبقه قطری	۲	۴۲۲/۰۳۷۵	۲۱۱/۰۱۸۸	۰/۵۳	۰/۵۹۸۴ <sup>ns</sup>
	خطا	۱۷	۶۷۷۶/۶۶۶۷	۳۹۸/۶۲۷۵		
	مجموع	۲۲	۷۳۸۶			
۱۳۹۱	خشکیدگی	۱	۱۹۳/۹۱۰۲	۱۹۳/۹۱۰۲	۰/۰۹	۰/۷۶۶۴ <sup>ns</sup>
	طبقه قطری	۲	۳۰۲۳/۵۴۶۴	۱۵۱۱/۷۷۳۲	۰/۷۱	۰/۵۰۵۵ <sup>ns</sup>
	خشکیدگی×طبقه قطری	۲	۱۲۰/۹۸۰۳	۲۴۱/۹۶۰۷	۰/۰۶	۰/۹۴۴۹ <sup>ns</sup>
	خطا	۱۶	۲۱۲۸/۰۳۹	۳۶۱۷۶/۶۶۷		
	مجموع	۲۱	۳۹۶۳۲/۶۰۸۷			
۱۳۹۲	خشکیدگی	۱	۳۳/۶۷۹۹	۳۳/۶۶۷۹	۰/۲۵	۰/۶۲۲۰ <sup>ns</sup>
	طبقه قطری	۲	۲۳۰۵/۸۰۳۲	۱۱۵۲/۹۰۱۶	۰/۵۷	۰/۵۷۵۵ <sup>ns</sup>
	خشکیدگی×طبقه قطری	۲	۱۵۱/۹۸۷۹	۷۵/۹۹۳۹	۰/۱۵	۰/۸۶۵۸ <sup>ns</sup>
	خطا	۱۶	۴۳۲۶۳/۷۵	۲۷۰۳/۹۸۴		
	مجموع	۲۱	۴۵۸۹۶/۵۹۰۱			

<sup>ns</sup> غیر معنی‌دار

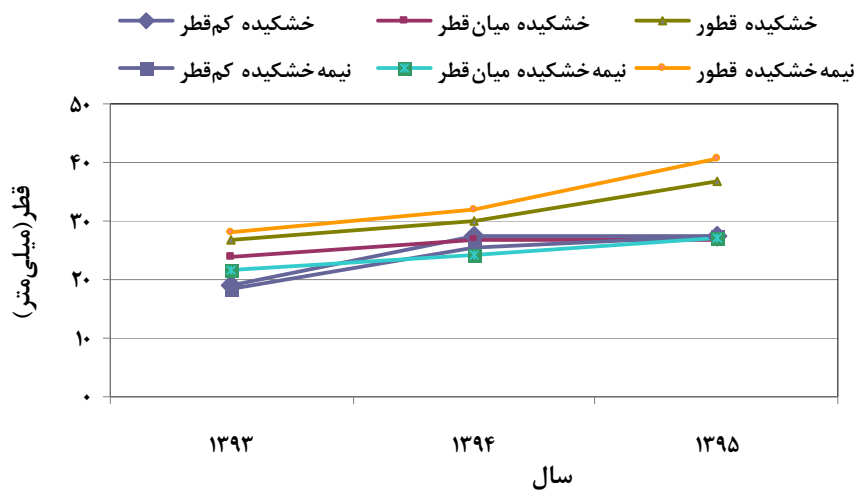
ادامه جدول ۲

سال	منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	معنی داری
۱۳۹۳	خشکیدگی	۱	۹۲۷/۳۵۲	۹۲۷/۳۵۲	۰/۲۵	۰/۶۲۲۰ <sup>ns</sup>
	طبقه قطری	۲	۴۱۹۶/۶۸۱۳	۲۰۹۸/۳۴۰۶	۰/۵۷	۰/۵۷۵۵ <sup>ns</sup>
	خشکیدگی×طبقه قطری	۲	۱۰۶۶/۵۰۱۳	۵۳۳/۲۵۰۶	۰/۱۵	۰/۸۷۵۸ <sup>ns</sup>
	خطا	۱۶	۵۸۶۹۲/۱۶۶۷	۳۶۶۸/۲۶۰		
	مجموع	۲۱	۶۵۳۳۸/۳۶۳۶			
۱۳۹۴	خشکیدگی	۱	۱۳۳۷/۲۱۱۸	۱۳۳۷/۲۱۱۸	۰/۲۸	۰/۶۰۱۹ <sup>ns</sup>
	طبقه قطری	۲	۴۳۴۱/۰۳۳۳	۲۱۷۰/۵۱۶۷	۰/۴۶	۰/۶۳۹۵ <sup>ns</sup>
	خشکیدگی×طبقه قطری	۳	۱۲۷۴/۶۳۳۳	۶۳۷/۳۱۶۷	۰/۱۴	۰/۸۷۴۷ <sup>ns</sup>
	خطا	۱۶	۷۵۵۲/۱۶۶۷	۴۷۲۰/۱۰۴۱۷		
	مجموع	۲۱	۸۲۷۲۷/۲۷۲۷			
۱۳۹۵	خشکیدگی	۱	۰/۳۷۸۸	۰/۳۷۸۸	۰/۰۰	۰/۷۲۶۲ <sup>ns</sup>
	طبقه قطری	۲	۱۳۲۰۴/۰۸۸	۶۶۰۲/۰۴۴	۰/۹۸	۰/۱۶۲ <sup>ns</sup>
	خشکیدگی×طبقه قطری	۲	۱۵۶۴/۴۶۵۴	۷۸۲/۲۳۲۷	۰/۱۲	۰/۶۷۴۷ <sup>ns</sup>
	خطا	۱۵	۱۰۱۲۵۴/۱۶۶۷	۶۷۵۰/۲۷۷۸		
	خشکیدگی	۱	۹۲۷/۳۵۲	۹۲۷/۳۵۲	۰/۲۵	۰/۶۲۲۰ <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> غیر معنی دار

### رویش قطری

به استناد نتایج مشخص شد که رویش قطری جسته‌ای تیمار قطور نسبت به تیمارهای میان قطر و هم قطر با شیب بیشتری اتفاق افتاده و مقدار آن نیز بیشتر بود (شکل ۵). نتایج تجزیه واریانس برای سه سال (۱۳۹۳-۱۳۹۵)، تأثیر معنی دار تیمارهای خشکیدگی، طبقات قطری و بر همکنش آن‌ها را بر این متغیر نشان نداد (جدول ۳).



شکل ۵- رویش قطری جست‌ها در تیمارهای مختلف

جدول ۳- تجزیه واریانس قطر جست‌ها

سال	منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	معنی داری
۱۳۹۳	خشکیدگی	۱	۱/۵۵۷۶	۱/۵۵۷۶	۰/۰۱	۰/۹۰۷۱ <sup>ns</sup>
	طبقه قطری	۲	۲۴۲/۲۱۶۳	۱۲۱/۱۰۸۲	۱/۰۹	۰/۳۵۸۶ <sup>ns</sup>
	خشکیدگی×طبقه قطری	۲	۱۲/۴۸	۶/۲۴	۰/۰۶	۰/۹۴۵۴ <sup>ns</sup>
	خطا	۱۶	۱۱۰/۶۶۹۷۹	۷/۰۶۶۸۶		
	جمع	۲۱	۷۳۸۶			
۱۳۹۴	خشکیدگی	۱	۳/۵۰۴۷	۳/۵۰۴۷	۰/۰۲	۰/۸۸۸ <sup>ns</sup>
	طبقه قطری	۲	۱۲۸/۰۴۸	۶۴/۰۲۴	۰/۳۷	۰/۶۹۴ <sup>ns</sup>
	خشکیدگی×طبقه قطری	۲	۲۲/۳۸۸	۱۱/۱۹۴	۰/۰۷	۰/۹۳۷ <sup>ns</sup>
	خطا	۱۶	۱۷۱/۱۸۷	۱۰/۷۰۷		
	جمع	۲۱	۲۹۱۷/۸۶۳۶			
۱۳۹۵	خشکیدگی	۱	۱۰/۲۴۲	۱۰/۲۴۲	۰/۰۵	۰/۸۲۹۰ <sup>ns</sup>
	طبقه قطری	۲	۵۸۷/۵۷۸۶	۲۹۳/۷۸۹۳	۱/۳۹	۰/۲۸۰۴ <sup>ns</sup>
	خشکیدگی×طبقه قطری	۲	۱۴/۳۳	۷/۱۶۶۷	۰/۰۳	۰/۹۶۶۸ <sup>ns</sup>
	خطا	۱۵	۳۱۸۰/۶۶۶۷	۲۱۲/۰۴۴		
	جمع	۲۰	۳۸۳۹/۵۸۰۹			

<sup>ns</sup> غیر معنی دار

## بحث و نتیجه‌گیری

امروزه گستره وسیعی از جنگل‌های بلوط زاگرس بنا به دلایل مختلف دارای شکل رویشی شاخه زاندند (Sagheb Talebi et al., 2014). هر چند ویژگی جست‌دهی درختان بلوط تبدیل این جنگل‌ها را از حالت دانه‌زاد به شاخه‌زاد به دنبال داشته، اما همین عامل باعث جلوگیری از نابودی کامل این جنگل‌های با ارزش در دهه‌های اخیر شده است (جزیره‌ای و ابراهیمی، ۱۳۸۲). به نظرمی رسد بروز بحران زوال بلوط در بوم‌سازگان‌های جنگلی زاگرس دوباره شرایطی را به وجود آورده تا بتوان با اتکا به این ویژگی بارز و شاخص درختان بلوط، در کنترل و مدیریت این بحران گام برداشت. از آنجایی که بنا به دلایل مختلف، بستر جنگل‌های زاگرس شرایط مطلوبی برای استقرار بذر و نهال بلوط را ندارد و این مهم منوط به تأمین پیش شرط‌هایی است، توجه به توان تولید جست درختان بلوط و استفاده از آن برای بازسازی جنگل به‌ویژه در موارد بحرانی مانند شرایط کنونی می‌تواند راهکار مناسبی باشد. در پژوهش پیشرو سعی شد این ویژگی مهم در گونه بلوط ایرانی در یکی از مناطق بحرانی و مبتلا به پدیده زوال ارزیابی شود تا مشخص شود آیا می‌توان از تولید جست درختانی که مبتلا به درجات مختلفی از خشکیدگی هستند، بهره برد و امید به جایگزینی پایه‌های مبتلا داشت؟

جنگل‌های دشت برم کازرون نیز در زمره جنگل‌های در معرض زوال هستند و با توجه به اینکه در جنگل‌های این منطقه کشت سنتی زیر اشکوب دیم انجام می‌شود، بیم آن می‌رود که با خشکیدگی کامل درختان شاهد تخریب جنگل‌ها در سطح گسترده و تبدیل آن‌ها به اراضی کشاورزی بود. نتایج این پژوهش نشان داد که ۸۲ درصد درختان آلوده پس از قطع شروع به باز رویی غیر جنسی کردند که هرچند از نظر تعداد جسته‌ای تولید شده بین تیمارهای مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار وجود نداشت، اما به‌طور کلی اثرات مثبت انجام برش‌های بازایی و برداشت اندام‌های آلوده کاملاً محرز شد. خشکیدگی تاجی که نتیجه واکنش درختان به تنش‌های ناشی از خشک‌سالی‌های اخیر و نتیجه بلندمدت تغییر اقلیم است، در بسیاری از جنگل‌های دنیا به ویژه جنگل‌های معتدله و مدیترانه‌ای رخ داده است (Linares et al., 2010). در پژوهش‌های مشابه نیز به اثر مثبت برش‌های بازایی در توده‌های بلوط مبتلا به زوال و لزوم اجرای آن پیش از خشکیدگی کامل اشاره شده است (Clatterbuck and Kauffman, 2005; González Alonso, 2008).

در شیوه‌نامه‌های مدیریتی زوال بلوط ذکر شده که اجرای برش بازایی جزو الزامات و اقدامات مهم در توده‌های مبتلا است که باید در کوتاه مدت اجرا شود (Philip et al., 1983; Starkey et al., 2000; Clatterbuck and Kauffman, 2005). در برخی از شیوه‌نامه‌های مذکور اشاره شده که درختانی که بیش از ۳۰ درصد بخش‌های فوقانی و میانی تاج آن‌ها دچار خشکیدگی شده‌اند، باید

توسط برش بازیابی قطع شوند تا امکان استفاده از توان جست‌دهی آن‌ها پیش از و خم شدن و وضعیت درخت و نابودی کامل آن فراهم شود (Clatterbuck and Kauffman, 2005). در کشور پرتغال، برش بهداشتی شاخه‌های تضعیف شده بلوط چوب پنبه (*Q. suber*) بر اثر آتش‌سوزی با هدف جلوگیری از حمله سوسک‌های پوست‌خوار مورد تأکید قرار گرفته است (Sousa and Inacio, 2005). در پژوهشی دیگر، حذف حدود ۱۰ درصد درختان کاملاً خشکیده بلوط در دوره‌های زمانی ۳-۴ ساله علاوه بر حذف شاخه‌های خشکیده به منظور کاهش خطر حمله آفات و بیماری‌ها توصیه شده است (Gorobets et al., 2017). در مورد سایر گونه‌های درختی همانند زبان‌گنجشک (*Marciulynienea*) (et al., 2017) و کاج‌ها (Zeglen et al., 2009) نیز به نقش مثبت حذف شاخه‌های آلوده در افزایش سلامت درخت اشاره شده است. نجفی‌فر و همکاران (۱۳۹۷) نیز در جنگل مله‌سیاه ایلام نتیجه گرفتند که دو تیمار برش بهداشتی شاخه‌های آلوده و حذف کامل شاخه‌ها (تاج) تأثیر مثبت معنی‌داری بر زنده‌مانی درختان بلوط ایرانی مبتلا به زوال داشت. همچنین، حذف شاخه‌های آلوده باعث افزایش معنی‌دار شادابی درختان بلوط شد.

نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل آماری رویش قطری و ارتفاعی جست‌های تولید داد که تیمارهای مورد مطالعه اثر معنی‌داری بر این دو مشخصه نداشتند. میانگین رویش ارتفاعی بیشتر از ۲ متر و رویش قطری بیشتر از ۳ سانتی‌متر طی ۵ سال، ضمن تأیید توانایی شگرف بلوط ایرانی در جست‌زایی حتی در صورت خشکیدگی کامل تنه و تاج، مؤید نقش مثبت برش‌های بازیابی در بازسازی جنگل‌های خشکیده بلوط است. لازم به ذکر است که تو انبومی زاگرس در پژوهش‌های مختلفی به اثبات رسیده است. به عنوان مثال، متوسط تعداد جست در جست گروه‌های بلوط ایرانی در جنگل‌های ریخان مریوان در استان کردستان، ۱۵/۳ اصله محاسبه شد (پورهاشمی و همکاران، ۱۳۹۳). فتاحی (۱۳۷۳) ذکر کرده است که تعداد جست در جست گروه‌های بلوط زاگرس با توجه به شرایط ادا فیک و نوع گونه متفاوت و حداکثر تا ۱۵۰ عدد می‌باشد، ولی به طور متوسط بین ۱۰ تا ۳۰ جست است. ولی پور و همکاران (۱۳۸۹) نیز متوسط تعداد جست به وجود آمده بر روی کنده‌های قطع شده وی‌ول (*Q. libani*) را در پنج رویشگاه مختلف در جنگل‌های آرمر دهبانه استان کردستان بین ۱۰ تا ۲۰ به دست آوردند. در پژوهش پیش‌رو، متوسط تعداد جست‌ها در تیمارهای مختلف ۱۸/۷ به دست آمد که با نتایج پژوهش‌های مذکور هم خوانی دارد. نکته قابل توجه این است که در این پژوهش کنده‌های قطع شده مربوط به درختانی بودند که تاج آن‌ها کاملاً خشکیده یا نیمه خشکیده بودند. این موضوع اثبات‌کننده توان جست‌دهی بلوط‌های زاگرس حتی در شرایط بحرانی است. در مجموع، نتایج این پژوهش لزوم اقدامات عاجل مدیریتی به منظور کنترل عرصه‌های خشکیده و انجام برش‌های لازم پیش از

خشکیدگی ریشه را مورد تأکید قرار می‌دهد. در این صورت می‌توان به بازیابی برخی پایه‌های بلوط مبتلا به زوال امیدوار بود.

#### منابع

- پورهایمی، م.، جهانبازی گوجانی، ح.، حسین‌زاده، ج.، بردبار، س.ک.، ایران‌منش، ی.، خداکرمی، ی. ۱۳۹۶. پیشینه زوال جنگل‌های بلوط زاگرس، طبیعت ایران، ۲(۱): ۳۰-۳۷.
- پورهایمی، م.، زند بصیری، م.، پناهی، پ. ۱۳۹۳. بررسی ویژگی‌های ساختاری توده‌های شاخه‌زاد بلوط جنگل‌های مریوان، پژوهش‌های گیاهی (زیست‌شناسی ایران)، ۲۷(۵): ۷۶۶-۷۷۶.
- پورهایمی، م.، مروی مهاجر، م.، ر.، زبیری، م.، زاهدی، ق.، پناهی، پ. ۱۳۸۵. عامل‌های مؤثر بر جست‌دهی گونه‌های بلوط در جنگل‌های مریوان (پژوهش موردی: جنگل دویسه)، منابع طبیعی ایران، ۵۹(۴): ۸۱۹-۸۳۰.
- جزیره‌ای، محمد حسین، ابراهیمی رستاقی، مرتضی. ۱۳۸۲. جنگل‌شناسی زاگرس، دانشگاه تهران، ۵۶۰ صفحه.
- حسینی، ا.، حسینی، س.م.، رحمانی، ا.، آزادفر، د. ۱۳۹۲. مقایسه خصوصیات توده‌های سالم بلوط ایرانی و توده‌های متأثر از زوال بلوط در استان ایلام، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۱(۴): ۶۱۶-۶۰۶.
- حسین‌زاده، ج.، پورهایمی، م. ۱۳۹۴. بررسی شاخص‌های تاج درختان بلوط ایرانی در رابطه با پدیده خشکیدگی در جنگل‌های ایلام، مجله جنگل ایران، ۷(۱): ۶۶-۵۷.
- حمزه‌پور، م.، کیادلیری، ه.، بردبار، س.ک. ۱۳۹۰. بررسی مقدماتی خشکیدگی درختان بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) در دشت برم کازرون، استان فارس، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۹(۲): ۳۶۳-۳۵۲.
- ذاکری انارکی، س.، فلاح‌شمسی، س.ر. ۱۳۹۲. بررسی امکان تهیه نقشه خشکیدگی تک درختان بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای Rapideye و Aster-Lib، مجله جنگل ایران، ۵(۴): ۴۵۶-۴۴۳.
- زند بصیری، م.، سوسنی، ج.، پورهایمی، م. ۱۳۹۵. ارزیابی شدت بحران زوال در جنگل‌های استان کهگیلویه و بویراحمد (منطقه مورد مطالعه: تنگ سولک)، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۴(۴): ۶۷۴-۶۶۵.
- فتاحی، محمد. ۱۳۷۳. بررسی جنگل‌های بلوط زاگرس و مهم‌ترین عوامل تخریب آن، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۶۳ صفحه.

- کرمی، ا.، فلاح، ا.، شتایی، ش.، لطیفی، ه. ۱۳۹۶. بررسی امکان تهیه نقشه شدت خشکیدگی جنگل‌های بلوط زاگرس با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای Wordview2 (مطالعه موردی: جنگل‌های شهرستان ایلام)، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۵(۳): ۴۶۲-۴۵۲.
- مهدی فر، د.، پورهایمی، م.، کرمیان، ر. ۱۳۹۳. تأثیر تنک کردن بر ویژگی‌های کمی جست گروه‌های برودار (*Quercus brantii* Lindl.) در جنگل‌های خرم‌آباد، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۲(۴): ۳۶۷-۳۵۸.
- نجفی فر، ع.، حسین‌زاده، ج.، پورهایمی، م.، حسینی، ا. ۱۳۹۷. نقش برش‌های بهداشتی در زنده‌مانی و شادابی درختان بلوط ایرانی در معرض خشکیدگی حوضه رویشی زاگرس (مطالعه موردی: جنگل مله‌سیاه، شهرستان ایلام)، پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲۵(۳): ۶۰-۴۹.
- ولی پور، ا.، نمیرانیان، م.، اعتماد، و.، غضنفری، ه. ۱۳۸۹. نتایج اولیه بررسی کارایی جست‌دهی درختان وی‌ول (*Quercus libani* Oliv.) در جهت‌های مختلف جغرافیایی روی کنده در جنگل‌های زاگرس شمالی، جنگل و فرآورده‌های چوب (منابع طبیعی ایران)، ۶۳(۳): ۳۱۶-۳۰۵.
- Brasier, C.M., Roberdo, F., Ferraz, J.F.P. 1993. Evidence for *Phytophthora cinnamomi* involvement in Iberian oak decline, new or unusual records. *Plant Pathology*, 42: 140-145.
- Clatterbuck, W.K., Kauffman, B.W. 2005. Managing oak decline. *Professional Hardwood Notes, Technical Information on Hardwood Silviculture for Foresters*, SP 675, The University of Tennessee.
- González Alonso, C. 2008. Analysis of the oak decline in Spain La seca. B.Sc. thesis in Forest Management, Swedish University of Agricultural Sciences, SLU- Uppsala.
- Gorobets, A., Morkovina, S., Matveev, S., Kharchenko, N., Posmetyev, V. 2017. Innovative Technology to Improve the Sustainability of Oak Forests to Pests and Diseases in Urban Environment. 29<sup>th</sup> IBIMA Conference, Vienna, Austria.
- Linares, J.C., Camarero, J.J., Carreira, J.A. 2010. Competition modulates the adaptation capacity of forests to climatic stress: insights from recent growth decline and death in relict stands of the Mediterranean fir (*Abies pinsapo*). *Journal of Ecology*, 98(3): 592-603.
- Luisi, N., Lerario, P., Vannini, A. 1993. Recent advances in studies on oak decline. *Conference Proceedings, Selva di Fasano (Brindici), Bari, Italy*.
- Marciulyniēna, D., Davydenkob, K., Stenlidb, J., Clearyd, M. 2017. Can pruning help maintain vitality of ash trees affected by ash dieback in urban landscapes? *Urban Forestry and Urban Greening*, 27: 6975.
- Philip, M., David, R., Leon, A. 1983. Oak decline. *Forest Insect & Disease Leaflet*. 165: 1-8.

- Sagheb Talebi, K.H., Sajedi, T., Pourhashemi, M. 2014. Forests of Iran: A Treasure from the Past, A Hope for the Future. Springer, 152p.
- Sousa, E., Inacio, 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.
- Starkey, D.A., Mangini, A., Oliveria, F., Clarke, S., Bruce, B., Kertz, R., Menard, R. 2000. Forest health evaluation of oak mortality and decline on the Ozark national forest, 1999. Forest Health Protection Report 2000-02-02, 31p.
- Tapias, R., Fernández, M., Moreira, A.C., Sánchez, E., Cravador, A. 2006. Possibilities of genetic variability in holm and cork oak for conservation and restoration of threatened forest by oak decline. Bol. Inf. CIDEU 1: 45-51.
- Thomas, F.M., Blank, R., Hartmann, G. 2002. Abiotic and biotic factors and their interactions as causes of oak decline in central Europe. Forest Pathology, 32:277-307.
- Tredici, P.D. 2001. Sprouting in temperate trees: a morphological and ecological Review. The Botanical Review, 67(2): 121-140.
- Zeglen, S., Hunt, R., Cleary, M. 2009. British columbia's forests: white pine blister rust forest health stand establishment decision aid. Journal of Ecosystems & Management, 10(1): 97-100.