



DOI: 10.22092/irm.2022.359029



تاریخ دریافت ۱۴۰۱/۰۳/۲۴
تاریخ پذیرش ۱۴۰۱/۰۸/۲۵

روند خشکیدگی و زوال جنگل‌های بلوط

(پژوهش موردی: جنگل‌های توت‌شامی و برزه استان کرمانشاه)

حبیب‌اله رحیمی^{۱*}، حسن جهانبازی^۲، مهدی پورهایمی^۳، معصومه خان‌حسینی^۴،
هوشمند صفری^۴ و نسترن جلیلیان^۵

چکیده

در این پژوهش روند خشکیدگی و زوال درختان بلوط در ۴ کلاس خشکیدگی (سالم، دارای سرخشکیدگی، خشکیدگی تاج تا ۵۰ درصد و خشکیدگی تاج بیش از ۵۰ درصد) در دو منطقه جنگلی (دارای زوال و شاهد) از توده‌های جنگلی بلوط استان کرمانشاه طی سه سال متوالی بررسی شد. نتایج این روند نشان داد، در قطعه نمونه دارای زوال توت‌شامی، تعداد درختان سالم از ۳۱ درصد در ابتدای بررسی به ۱۰ درصد در انتهای دوره کاهش یافته است. این روند در قطعه نمونه برزه (شاهد) نیز به همین صورت از ۴۵ درصد به ۲۸ درصد کاهش پیدا کرده و به سایر طبقات خشکیدگی منتقل شده است. همچنین، تحلیل نتایج کلاسه‌های خشکیدگی با سطوح شاخه‌زادی و دانه‌زادی نشان داد، در توت‌شامی ۷۷ درصد و در برزه ۶۵ درصد پایه‌های شاخه‌زاد بلوط دارای نسبت‌های مختلف خشکیدگی بودند. بیشترین نسبت خشکیدگی در توت‌شامی با ۴۳ درصد مربوط به کلاسه خشکیدگی تا ۵۰ درصد و در برزه مربوط به کلاسه دارای سرخشکیدگی با ۵۲ درصد مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: خشکیدگی، زوال، جنگل‌های بلوط، استان کرمانشاه.

The trend of dieback and decline of oak forests (Case study: Totshami and Barzeh forests of Kermanshah province)

H. Rahimi^{1*}, H. Jahanbazi², M. Pourhashemi³, M. Khanhasani⁴, H. Safari⁴, and N. Jalilian⁵

Abstract

This study is to monitor the drying and decline of oak trees in four levels of drought in two forest areas (with deterioration and control) of the forest masses of Kermanshah province for three consecutive years. The results of this trend showed that the number of healthy trees decreased from 31 % at the beginning of the study to 10% at the end of the period in the Tootshami sample. This trend is reduced from 45% to 28% in the Barzeh sample (less dryness) and has been transferred to other drying classes. Also, the analysis of the results of dryness with seedling and coppice regeneration trees showed that in the Tootshami sample, 77 % and Barzeh, 65% Copic trees had different levels of dryness. The highest dryness ratio in Tootshami, with 43% related to class (drying up to 50%) and in Baereh, with 52% related to class (Dieback) was observed.

Keywords: Dieback, Decline, Oak forests, Kermanshah province.

- ۱- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران، پست الکترونیک: hrahimi34@gmail.com
- ۲- دانشیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران.
- ۳- دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ۴- استادیار، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.
- ۵- دانشیار، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.

- 1*- Corresponding author, Research Expert, Forest and Rangeland Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kermanshah, Iran.
- 2- Associate Prof, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sharekord, Iran.
- 3- Associate Prof, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
- 4- Assistant Professor, Forest and Rangeland Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kermanshah, Iran.
- 5- Associate Prof, Forest and Rangeland Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kermanshah, Iran.



● مقدمه

جنگل‌های زاگرس به‌عنوان دومین رویشگاه طبیعی ایران و خاستگاه گونه ارزشمند بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) نقش بسیار مهمی را در تعادل اکولوژیکی و حفظ آب و خاک کشور، همچنین، وضعیت اقتصادی-اجتماعی ساکنین منطقه بر عهده دارند. متأسفانه از دیرباز این زیست‌بوم منحصربه‌فرد، به‌صورت‌های مختلف مورد دست‌اندازی و تخریب قرار گرفته و برآیند آنها در سال‌های اخیر و هم‌زمان با تغییرات اقلیمی، منجر به ضعف فیزیولوژیکی گسترده تمامی عناصر درختی و درختچه‌های حاضر در منطقه، به‌ویژه زوال و خشکیدگی چشمگیر درختان بلوط ایرانی، در جنگل‌های زاگرس جنوبی و مرکزی شده است. زوال بلوط پدیده‌ای چند بعدی و پیچیده محسوب می‌شود که عوامل مختلف زیستی و غیرزیستی زمینه‌ساز بروز و شیوع آن هستند (پورهاشمی و همکاران، ۱۳۹۵). پدیده زوال درختان بلوط، ابتدا به‌صورت سرخشکیدگی تاج نمود پیدایمی‌کند و با توجه به شرایط رویشگاهی منطقه، به سایر قسمت‌های تاج گسترش می‌یابد و ضمن کاهش پوشش تاجی، در نهایت منجر به خشکیدگی کامل درخت می‌شود. وجود خشکیدگی در تاج، نشانه مهمی برای اطلاع از کیفیت تاج است (Stein-man, 2000). بروز خشکیدگی در بخش‌های بالایی یا جانبی تاج، اولین نشانه‌های ظاهری تنش در درخت محسوب می‌شود (Schomaker et al., 2007). سابقه بروز پدیده زوال بلوط به حدود سه قرن پیش بازمی‌گردد و آخرین رخداد آن در برخی کشورهای اروپایی در دهه ۱۹۸۰ میلادی به وقوع پیوست. جنگل‌های بلوط زاگرس نیز از دهه ۱۳۸۰ با این پدیده مواجه شدند (پورهاشمی و همکاران، ۱۳۹۵)، در استان کرمانشاه، از اوایل دهه ۹۰ گزارش بروز این پدیده در جنگل‌های محدوده شهرستان گیلانغرب و هم‌مرز با استان ایلام از سوی کارشناسان اداره کل منابع طبیعی استان کرمانشاه ارائه شد. در خصوص پدیده زوال و خشکیدگی درختان بلوط در منطقه زاگرس، پژوهش‌های متعددی در ارتباط با وضعیت و عوامل تأثیرگذار در روند این پدیده انجام شده است. در همین رابطه، کرمان و میرزائی (۱۳۹۹)

مهم‌ترین عوامل مؤثر بر خشکیدگی بلوط ایرانی در استان ایلام را از طریق فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی بررسی کردند، نتایج آنها نشان داد، بیشترین وزن، مربوط به معیار خشکسالی و تغییر اقلیم و کمترین وزن مربوط به معیار مشخصات کمی و کیفی درخت و خصوصیات جنگل‌شناسی بود. همچنین، جهانبازی و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه خود، عوامل مؤثر بر زوال جنگل‌های زاگرس و راهکارهای مدیریت آن را بررسی کردند و مهم‌ترین این عوامل را کاهش میزان بارش، تغییر نوع بارش از برف به باران، کاهش نفوذپذیری خاک، کاهش حاصلخیزی خاک، اختلال در جذب مواد غذایی و جذب عناصر سنگین موجود در گردوغبار توسط درختان بیان کردند.

جهانبازی و همکاران (۱۳۹۵) پهنه‌بندی زوال گونه‌های درختی و درختچه‌ای را در جنگل‌های استان چهارمحال و بختیاری بررسی کردند و در مجموع سطحی معادل ۴۴۷۰۰ هکتار را در پنج پهنه جغرافیایی مختلف درگیر پدیده زوال از هم تفکیک کردند. زرافشار و همکاران (۱۳۹۹) خشکیدگی توده‌های خالص بلوط ایرانی را در منطقه کوهمره سرخی استان فارس در ۵ گروه خشکیدگی بررسی کردند که نتایج نشان داد، ۱۱ درصد قطعه‌نمونه‌ها دارای خشکیدگی تاج بیشتر از ۵۰ درصد بودند. حسین‌زاده و پورهاشمی (۱۳۹۴) شاخص‌های تاج درختان بلوط ایرانی را در رابطه با پدیده خشکیدگی در جنگل‌های ایلام بررسی کردند و دریافتند، حدود ۵۷ درصد درختان دانه‌زاد بلوط در منطقه مورد بررسی با درجات کم تا شدید، به پدیده زوال دچار هستند. در پژوهش دیگری، جعفری و حسینی (۱۳۹۸) توده‌های خشکیده جنگل‌های بلوط ایرانی در استان ایلام را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای شناسایی و پهنه‌بندی کردند که نتایج به‌دست‌آمده از مقایسه تصاویر سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۲ نشان داد، طی این مدت، ۲۶۰۷۳ هکتار از سطح جنگل‌های این استان کاهش یافته است که حدود ۱۲۸۴۷ هکتار آن مربوط به سطح توده‌های دچار خشکیدگی بوده و حدود ۱۳۲۲۶ هکتار آن مربوط به احداث شهرک‌ها، راه‌سازی و غیره است.

در این رابطه با توجه به اهمیت فراوان جنگل‌های زاگرس و کمبود اطلاعات کافی از روند زوال مهم‌ترین عنصر درختی آن (بلوط ایرانی)، همچنین سهم مختلف عوامل متعدد تخریبی در

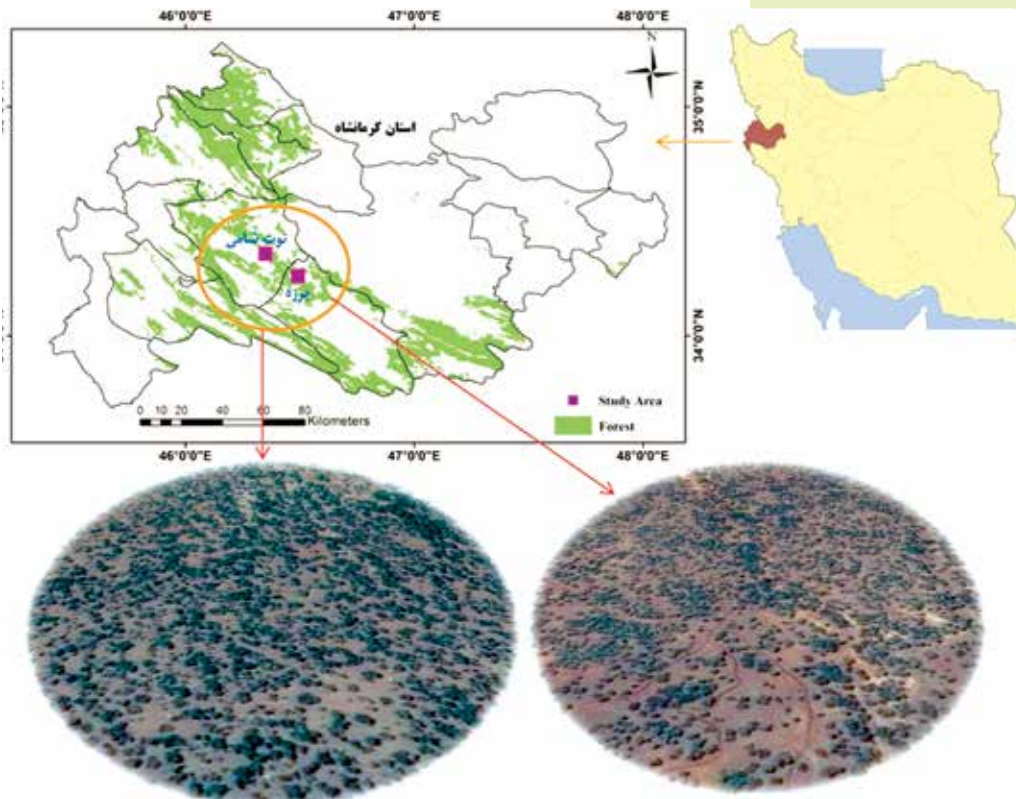
کاهش سطح جنگل‌های زاگرس، دستیابی به اطلاعات به روز از روند زوال و خشکیدگی درختان بلوط در استان کرمانشاه هم‌سو با افزایش موفقیت برنامه‌ریزی مدیران و دست‌اندرکاران این حوزه، هدف اصلی این پژوهش (به‌عنوان بخشی از پروژه ملی سنجش و پایش زوال درختان بلوط) قرار گرفت.

● اقدامات

مشخصات منطقه مورد مطالعه: مناطق مورد مطالعه، توده‌های جنگلی بلوط استان کرمانشاه در محدوده جنگل‌های زاگرس در غرب ایران شامل دو قطعه‌نمونه یک هکتاری (ابعاد ۱۰۰×۱۰۰ متر) در مناطق جنگلی توت‌شامی و برزه انتخاب شد (شکل ۱). قطعه‌نمونه دارای زوال توت‌شامی در حوزه شهرستان دالاهو و بخش مرکزی گهواره با ارتفاع ۱۵۸۷ متر از سطح دریا و شیب متوسط ۳۵ درصد در جهت شمالی و دارای تپ جنگلی بلوط ایرانی، مازودار و قطعه‌نمونه شاهد برزه نیز در محدوده شهرستان اسلام‌آبادغرب، با ارتفاع متوسط ۱۶۷۰ متر از سطح دریا، دارای تپ جنگلی غالب بلوط ایرانی، شیب متوسط ۱۰ درصد (جهت شمالی) است. متوسط دمای سالیانه قطعه‌نمونه توت‌شامی ۱۴ و برزه ۱۴ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد و به همین ترتیب در محدوده بارشی ۴۹۶-۴۹۰ و ۴۳۷-۴۸۹ میلی‌متر بارش متوسط سالیانه قرار گرفته‌اند (بی‌نام، ۱۴۰۰).

● روش تحقیق

پس از بررسی‌های میدانی و جنگل‌گردشی‌های اولیه و انتخاب دو قطعه‌نمونه یک هکتاری (۱۰۰×۱۰۰ متر)، در هر قطعه‌نمونه، تعداد ۱۰۰ اصله درخت و جست‌گروه (به‌صورت شناور)، انتخاب و شماره‌گذاری شد. در ادامه، موقعیت جغرافیایی و رویشگاهی درختان، مشخصات کمی و کیفی درختان شامل تعداد جست‌های بالای ارتفاع ۱/۳ متر، قطر در ارتفاع نیم‌متری تمام جست‌های بالای ارتفاع ۱/۳ متر، دو قطر عمود تاج (کوچک و بزرگ)، همچنین، ارتفاع کل جست‌گروه (ارتفاع بلندترین جست) اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری شد. پس از اندازه‌گیری مشخصات کمی، ویژگی‌های کیفی درختان شامل: نوع گونه، تراکم تاج، همچنین وضعیت خشکیدگی و زوال درختان در چهار سطح



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی قطعات نمونه مورد بررسی دارای زوال توت شامی و شاهد برزه در استان کرمانشاه

بیشتر از ۵۰ درصد تاج) ۲۰ برگ (هر جهت تاج ۵
 برگ) انتخاب و سطح برگ آنها با دستگاه Leaf
 Area Meter اندازه گیری شد.
● یافته‌ها
نتایج کمی و کیفی مناطق مورد بررسی
 تحلیل اولیه ویژگی‌های کمی و کیفی دو
 قطعه نمونه نشان داد، قطعه نمونه اصلی پایش زوال
 توت شامی با گونه‌های اصلی برودار و مازودار
 (*Quercus infectoria*) و گونه درختچه‌ای

۱- درختان سالم و شاداب (فاقد هر گونه آثار
 خشکیدگی) ۲- درختان دارای سرخشکیدگی
 تاج ۳- درختان دارای خشکیدگی تاج کمتر از
 ۵۰ درصد و ۴- درختان دارای خشکیدگی تاج
 بیشتر از ۵۰ درصد، در انتهای فصل رویشی، طی
 سه سال متوالی، مشخص و ثبت شد. با توجه به
 تغییر اندازه برگ درختان در مراحل زوال، هر
 سال از پنج درخت ثابت و شماره‌گذاری شده در
 هر طبقه زوال (سالم، دارای سرخشکیدگی تاج،
 دارای خشکیدگی تا ۵۰ درصد تاج و خشکیدگی

جدول ۱- نتایج ویژگی‌های کمی و کیفی قطعات نمونه مورد مطالعه توت شامی و برزه

قطعه نمونه		مشخصه
توت شامی	برزه	
برودار- مازودار- آلبالوی وحشی	برودار- زالزالک	گونه درختی و درختچه‌ای
۸۵	۹۳	تعداد شاخه‌زاد
۱۵	۷	تعداد تک پایه (دانه‌زاد)
۷/۱	۱۵/۲	میانگین تعداد جست
۱۰/۴۵	۵/۴	میانگین قطر در ارتفاع ۰/۵ متری (cm)
۴/۶	۲/۷	میانگین ارتفاع غالب (m)
۱۵/۹	۱۴	میانگین سطح تاج (مترمربع)



میانگین تعداد جست (در هر جست گروه) در قطعه نمونه توت شامی، ۷/۱ و در برزه ۱۵/۲ جست برآورد شد (جدول ۱).

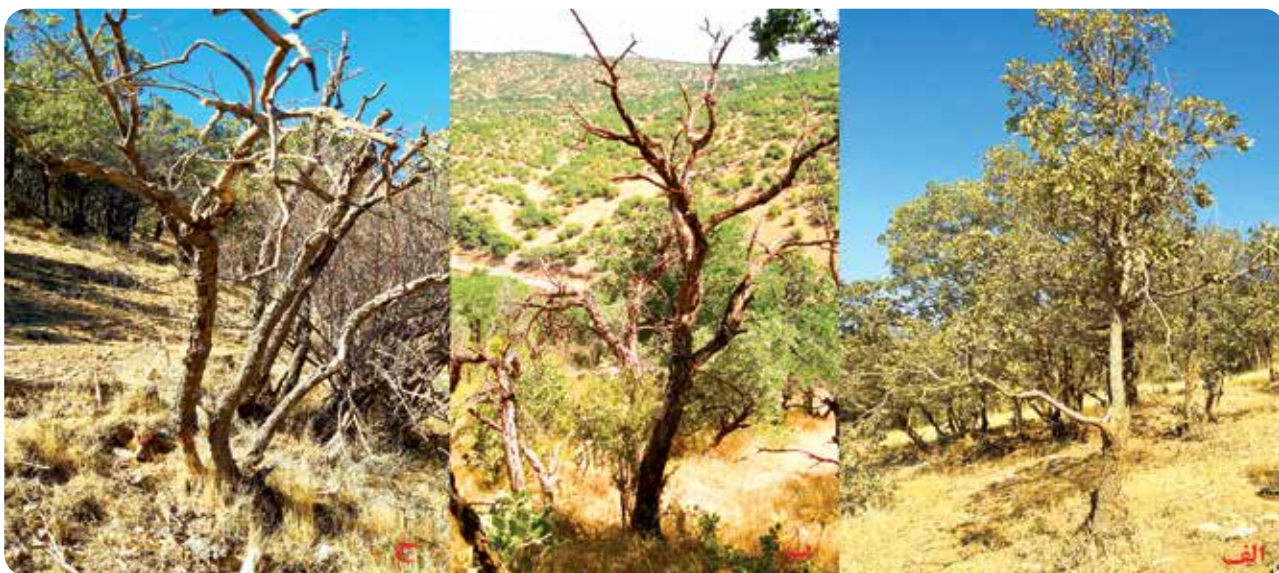
• نتایج کلاسه‌های خشکیدگی و سطوح شاخه‌زادی و دانه‌زادی

تجزیه و تحلیل نتایج کلاسه‌های خشکیدگی با سطوح شاخه‌زادی و دانه‌زادی در قطعات نمونه نشان داد، در قطعه نمونه توت شامی،

۱۳ درصد پایه‌های دانه‌زاد، یا تک‌تنه (برودار و مازودار) و ۷۷ درصد پایه‌های شاخه‌زاد (برودار، مازودار و آلبالوی وحشی) دارای سطوح مختلف خشکیدگی (به نسبت ۲۸ درصد سرخشکیدگی، ۴۳ درصد خشکیدگی تاج تا ۵۰ درصد و ۶ درصد خشکیدگی تاج بیش از ۵۰ درصد) هستند. در قطعه نمونه برزه نیز ۷ درصد درختان دانه‌زاد، برودار و ۶۵ درصد پایه‌های شاخه‌زاد (برودار و زالزالک) دارای سطوح مختلف خشکیدگی (به نسبت ۵۲ درصد سرخشکیدگی، ۱۲ درصد خشکیدگی تاج تا ۵۰ درصد و یک درصد خشکیدگی تاج بیش از ۵۰ درصد) بودند. همچنین، در قطعه نمونه اصلی پایش زوال درختان بلوط، بیشترین فراوانی با ۴۶ (پایه و جست گروه)، مربوط به کلاس خشکیدگی تا ۵۰ درصد و قطعه نمونه برزه بیشترین فراوانی با ۵۹ درصد (پایه و جست گروه) مربوط به درختان دارای

جدول ۲- نتایج فراوانی کلاسه‌های خشکیدگی و سطوح شاخه‌زادی و دانه‌زادی قطعات نمونه توت شامی و برزه کرمانشاه

مجموع	فراوانی کلاسه‌های خشکیدگی				گونه	مبدأ رویشی درختان	قطعه نمونه
	خشکیدگی تاج بیش از ۵۰ درصد	خشکیدگی تاج تا ۵۰ درصد	سرخشکیده	سالم			
۵	۱	۳	۱	۰	برودار	دانه‌زاد (تک پایه)	توت شامی
۱۰	۰	۰	۸	۲	مازودار		
۵۸	۶	۳۸	۱۳	۱	برودار	شاخه‌زاد	
۲۱	۰	۵	۱۳	۳	مازودار		
۶	۰	۰	۲	۴	آلبالوی وحشی		
۱۰۰	۷	۴۶	۳۷	۱۰	مجموع		
۷	۰	۰	۷	۰	برودار	دانه‌زاد (تک پایه)	برزه
۹۲	۱	۱۲	۵۱	۲۸	برودار	شاخه‌زاد	
۱	۰	۰	۱	۰	زالزالک		
۱۰۰	۱	۱۲	۵۹	۲۸	مجموع		



شکل ۲- تصاویر طبقه‌های مختلف خشکیدگی درختان شاخه‌زاد بلوط در قطعه نمونه توت شامی (الف، طبقه تا ۵۰ درصد خشکیدگی - ب، طبقه بیشتر از ۵۰ درصد خشکیدگی - ج، خشکیدگی کامل)

سرخشکیدگی بود (شکل ۲ و جدول ۲).

● نتایج تغییرات طبقات خشکیدگی

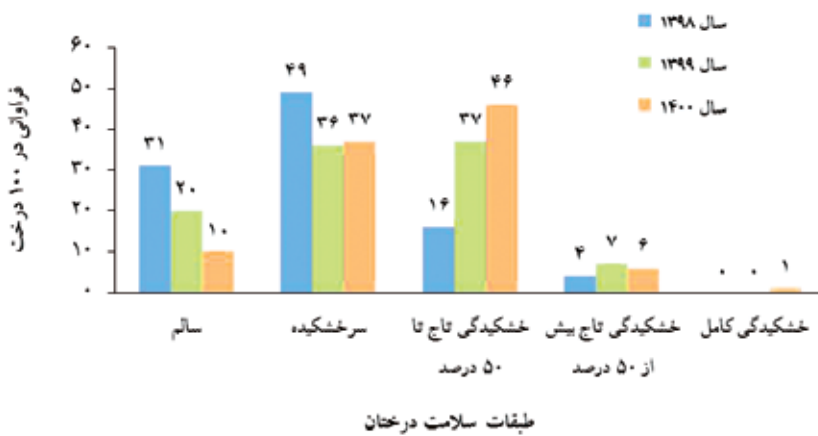
نتایج بررسی تغییرات کلاسه‌های خشکیدگی شامل ۴ طبقه (سالم، دارای سرخشکیدگی، کمتر از ۵۰ درصد خشکیدگی و بیشتر از ۵۰ درصد خشکیدگی) در قطعه نمونه پایش زوال توت‌شامی، نشان داد، طی ۳ سال متوالی (۱۳۹۸ الی ۱۴۰۰)، تعداد درختان و جست‌گروه‌های طبقه سالم از ۳۱ به ۱۰ جست‌گروه (حدود ۶۸ درصد) کاهش یافته و به سایر کلاسه‌ها، منتقل شده است و در قطعه نمونه شاهد برزه، طی ۳ سال یادشده، از تعداد جست‌گروه‌ها و درختان سالم تعداد ۱۷ جست‌گروه (حدود ۳۸ درصد) کاسته شده و به سایر کلاسه‌ها، منتقل شده است (شکل‌های ۳ و ۴).

● نتایج تغییرات سطح برگ

نتایج تغییرات سطح برگ درختان در ۴ طبقه سلامت در قطعه نمونه پایش زوال توت‌شامی نشان داد، طی ۳ سال متوالی (۱۳۹۸ الی ۱۴۰۰)، در طبقه سالم، حدود ۲۵ درصد، در طبقه سرخشکیدگی، حدود ۱۴/۴ درصد و در طبقه خشکیدگی تاج تا ۵۰ درصد، حدود ۶/۷ درصد از میانگین سطح برگ درختان کاسته شده است، اما در طبقه خشکیدگی تاج بیش از ۵۰ درصد، حدود ۱۳/۷ درصد به میانگین سطح برگ اضافه شده است. در کلاس سالم قطعه نمونه برزه نیز حدود ۳۳/۶ درصد از میانگین سطح برگ درختان کاسته شده است (شکل ۵).

● بحث و نتیجه‌گیری

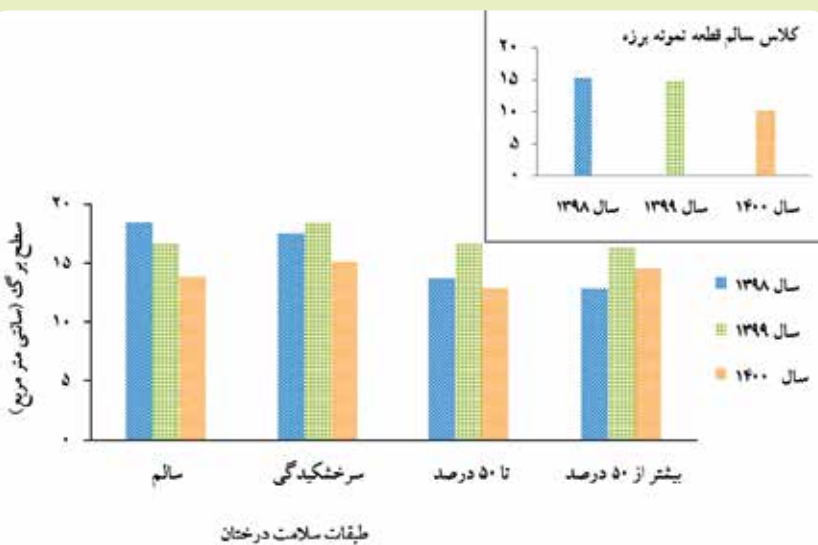
در این پژوهش روند خشکیدگی و زوال درختان بلوط در دو منطقه جنگلی از توده‌های جنگلی استان کرمانشاه، طی سه سال متوالی بررسی شد. نتایج این روند نشان داد، در قطعه نمونه دارای زوال توت‌شامی تعداد درختان سالم از ۳۱ درصد در ابتدای بررسی، به ۱۰ درصد در انتهای دوره سه ساله کاهش یافته است. این روند در قطعه نمونه شاهد برزه نیز به همین صورت از ۴۵ درصد به ۲۸ درصد کاهش پیدا کرده و به سایر طبقات خشکیدگی منتقل شده است، این موضوع بیانگر این است که پدیده زوال و خشکیدگی در بسیاری از توده‌های جنگلی به ظاهر سالم ما وجود دارد و (در مراحل اولیه و



شکل ۳- نمودار تغییرات طبقات سلامت درختان قطعه نمونه توت‌شامی (۱۳۹۸-۱۴۰۰)



شکل ۴- نمودار تغییرات طبقات سلامت درختان قطعه نمونه شاهد برزه (۱۳۹۸-۱۴۰۰)



شکل ۵- نمودار تغییرات میانگین سطح برگ (سانتی متر مربع) طبقات مختلف خشکیدگی قطعه نمونه توت‌شامی و طبقه سالم قطعه نمونه شاهد برزه (۱۳۹۸-۱۴۰۰)



به صورت سرخشکیدگی تاج) در حال رخ دادن است. در خصوص تغییرات سایر کلاسه‌های خشکیدگی، نتایج نشان داد، مجموع تغییرات کلاسه خشکیدگی بیش از ۵۰ درصد از ابتدای بررسی تا پایان آن به ترتیب از ۴ درصد تا ۷ درصد مجموع درختان در قطعه نمونه توت‌شامی و به همین ترتیب تا یک درصد در قطعه نمونه سالم برزه متغیر بوده است. در خصوص خشکیدگی کامل، نتایج سال پایانی پژوهش نشان داد، تنها یک درصد درختان در وضعیت خشکیدگی کامل بودند. در این خصوص می‌توان به نتایج پژوهش جهانیابی و همکاران (۱۳۹۵) در مناطق جنگلی استان چهارمحال و بختیاری اشاره کرد که بین ۱۰ تا ۳۰ درصد از پهنه‌های این استان، درختان در وضعیت خشکیدگی کامل بودند و به نسبت این استان، قطعات نمونه مورد مطالعه در استان کرمانشاه درصد پایینی از خشکیدگی کامل را در برداشتند. در خصوص ارتباط نتایج تغییرات کلاسه‌های خشکیدگی با سطوح دانه‌زادی و شاخه‌زادی در قطعات نمونه مورد مطالعه می‌توان به طور کلی بیان داشت، روند تغییرات سطوح خشکیدگی در پایه‌های شاخه‌زاد در هر دو منطقه مورد مطالعه (دارای زوال و شاهد)، بیشتر از پایه‌های تک‌تنه، یا دانه‌زاد بوده است. همچنین، این روند تغییرات در پایه‌های برودار بیشتر از سایر گونه‌های موجود در این مناطق بوده است. این نتایج با توجه به اینکه غالب درختان مناطق مورد مطالعه منشأ شاخه‌زادی دارند و از گونه برودار هستند، قابل توجیه است و می‌توان انتظار داشت که درصد بیشتری از این پایه‌ها سطوح مختلفی از خشکیدگی را در بر داشته باشند.

به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی همچنان که در ابتدا بیان شد، متأسفانه روند کاهش تعداد درختان سالم و افزایش تعداد درختان و جست‌گروه‌های دارای سطوح مختلف خشکیدگی بسیار نگران‌کننده است و همچنان که نتایج قطعه‌نمونه شاهد در این پژوهش نشان داد، این پدیده تنها مربوط به توده‌های دارای زوال نیست، بلکه در توده‌های جنگلی سالم هم روند خشکیدگی (در طبقات دارای سرخشکیدگی و کمتر از ۵۰ درصد خشکیدگی تاج) وجود دارد و قابل مشاهده است. در این رابطه، با توجه به نقش پررنگ عامل بارش و رطوبت خاک در روند زوال و به‌عنوان

بیش درآمد ضعف فیزیولوژیکی درختان و تأثیر روند منفی بارش بر پوشش‌های گیاهی و جنگلی (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۴)، همچنین، تأثیر مثبت ذخیره نزولات جوی در بهبود وضعیت درختان بلوط دچار خشکیدگی (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۹۸)، چنانچه در خصوص کاهش آثار منفی کمبود بارش و رطوبت خاک، اقدامی انجام نشود، ادامه حیات درختان بلوط و سایر گونه‌های درختی و درختچه‌ای حاضر در منطقه زاگرس به شدت به مخاطره می‌افتد و در آینده نه‌چندان دور، تمامی عرصه‌های جنگلی زاگرس از دست خواهد رفت.

● منابع

بی‌نام، اطلاعات هواشناسی ایستگاه‌های گهواره و اسلام‌آبادغرب، ۱۴۰۰. اداره کل هواشناسی استان کرمانشاه، <http://www.kermanshahmet.ir>

پورهایمی، م.، جهانیابی گوجانی، ح.، حسین‌زاده، ح.، بریار، س. ک.، ایران منش، ی. و خداکرمی، ی.، ۱۳۹۵. پیشینه زوال جنگل‌های بلوط زاگرس. مجله طبیعت ایران، (۱)۲: ۳۷-۳۰.

زرافشار، م.، نگهدارصابر، م. ر.، جهانیابی گوجانی، ح.، پورهایمی، م.، بردبار، س. ک.، متینی‌زاده، م. و عباسی، ع. ر.، ۱۳۹۹. خشکیدگی توده‌های خالص بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl) در جنگل‌های زاگرس جنوبی، منطقه کوهمره‌سرخ‌ای استان فارس. مجله جنگل ایران، انجمن جنگلبانی ایران، (۲)۱۲: ۳۰۳-۲۹۱.

جهانیابی گوجانی، ح.، ایران منش، ی. و طالبی، م.، ۱۳۹۹. عوامل مؤثر بر زوال جنگل‌های زاگرس و راهکارهای مدیریت آن. نشریه فنی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، شماره ۵۷۳۳۷، تهران، ۱۹ صفحه. دسترسی در: https://agrilib.areeo.ac.ir/book_8578.pdf

جهانیابی گوجانی، ح.، ایران منش، ی.، طالبی، م. و مهین‌پور، ح.، ۱۳۹۵. پهنه‌بندی زوال گونه‌های درختی و درختچه‌ای در جنگل‌های استان چهارمحال‌بختیاری. اولین همایش ملی منابع طبیعی و توسعه پایدار در زاگرس مرکزی. دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد، ۱۰ و ۱۱ شهریور ۱۳۹۵، ۹ صفحه.

جعفری، م. ر. و حسینی، ا.، ۱۳۹۸. شناسایی و پهنه‌بندی توده‌های خشکیده جنگل‌های بلوط ایرانی در استان ایلام با استفاده از تصاویر سنجنده ETM+ و OLI در محیط GIS. فصلنامه فضای جغرافیایی، (۶۷)۱۹: ۶۰-۴۳.

حسین‌زاده، ح.، محمدپور، م.، اعظمی، ا.، ۱۳۹۸. تأثیر ذخیره نزولات جوی بر بهبود وضعیت درختان بلوط ایرانی دچار خشکیدگی (مطالعه موردی: جنگل‌های

جوار استان ایلام). تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، (۱)۱۷: ۲۵-۱۴.

حسین‌زاده، ح. و پورهایمی، م.، ۱۳۹۴. بررسی شاخص‌های تاج درختان بلوط ایرانی در رابطه با پدیده خشکیدگی در جنگل‌های ایلام. مجله جنگل ایران، انجمن جنگلبانی ایران، (۱)۷: ۱۹۷-۱۹۰.

کرمان، م. و میرزائی، ح.، ۱۳۹۹. مهمترین عوامل مؤثر بر خشکیدگی بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) در استان ایلام. بوم‌شناسی جنگل‌های ایران، (۱)۸: ۱۰۲-۹۳.

عزیزی، ق.، میری، م.، محمدی، ح. و پورهایمی، م.، ۱۳۹۴. واکاوی زوال جنگل‌های استان ایلام و ارتباط آن با تغییرات بارش. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، (۳)۲۳: ۵۱۵-۵۰۲.

Schomaker, M.E., Zarnoch, S.J., Bechtold, W.A., Latelle, D.J., Burkman, W.G. and Cox, S.M., 2007. Crown-condition classification: a guide to data collection and analysis. Southern Research Station, U.S., 92 p.

Steinman, J.R., 2000. Tracking the health of trees over time on forest health monitoring plots. International conference on the inventory and monitoring of forested ecosystems, 1998 August 16-19, pp. 334-339.