Archi

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد بیست و ششم، شماره سوم، ۱۳۹۸
۸۲-۶۹
http://jwfst.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/jwfst.2019.15319.1760

بررسی ارتباط بین برخی از خصوصیات درختی، توده جنگلی و فیزیوگرافی با میزان خشکیدگی بلوط ایرانی

حدیث دزفولی[۱]، *ضیاءالدین بادەیان[۲]، حامد نقوی[۲] و شهرام مهدی کرمی[۳]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد جنگل‌شناسی، گروه جنگلداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران،
[۲]استادیار گروه جنگلداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران،
[۳]دانشجوی دکتری جنگل‌شناسی، گروه جنگلداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/٤/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۵/۵

چکیده

سابقه و هدف: در چند سال اخیر زاگرس به‌عنوان بزرگ‌ترین اکوسیستم جنگلی کشور درگیر پدیده زوال شده است. زوال بلوط می‌تواند به‌طور هم‌زمان در مناطق جغرافیایی مختلف توسط عوامل تنش‌زای کاملاً متفاوت و یا یکسانی رخ داده و منجر به مرگ درختان بلوط شود. مرگ‌ومیر درختی با کاهش تراکم توده، تغییر فراوانی گونه‌های درختی، کاهش انبوهی تاج پوشش و تغییر در ساختار جنگل‌ها موجب کاهش کمی و کیفی توده‌های جنگلی شده و بر عملکرد اکوسیستم‌های آن‌ها تأثیر منفی می‌گذارد. بنابراین این بررسی با هدف تعیین ارتباط برخی از خصوصیات درختی، توده جنگلی و عوامل فیزیوگرافی با میزان خشکیدگی صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها: در منطقه ملەشبانان در استان لرستان ابتدا در سطح ۵۰ هکتار از جنگل‌های منطقه با استفاده از یک شبکه منظم تصادفی با ابعاد ۱۰۰*۱۰۰ متر، ٤۲ قطعه نمونه دایره‌ای شکل به مساحت ۱۵ آر پیاده شد. در هر قطعه نمونه از بین مشخصه‌های ساختاری توده، قطر برابرسینه درختان، سطح و تراکم تاج (باز، متوسط، بسته) درختان و جست‌گروه‌ها، ارتفاع درخت، تعداد جست‌ها در هر جست‌گروه، فرم رویشی، موقعیت گونه و درصد خشکیدگی (سالم، ضعیف، متوسط، شدید) با استفاده از کلاسه‌بندی خشکیدگی در چهار کلاس خشکیدگی تاجی (سالم: کم‌تر از ۵ درصد خشکیدگی تاجی، ضعیف: ۳۳-۵ درصد خشکیدگی تاجی، متوسط: ٦٦-۳٤ درصد خشکیدگی تاجی، شدید: بیش از ٦٦ درصد خشکیدگی تاجی) در نظر گرفته شده وضعیت سلامت هر درخت بر اساس آن تعیین و یادداشت شد. لایه‌های شیب در دو طبقه جهت جغرافیایی در ۵ طبقه و ارتفاع از سطح دریا نیز در دو طبقه تهیه شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که میزان خشکیدگی با فرم درختی، ارتفاع درخت و تراکم توده دارای ارتباط معنی‌دار و با قطر برابر سینه، تعداد جست و سطح تاج ارتباط معنی‌دار نداشت. پایه‌های با تجمع گروهی، دارای میزان خشکیدگی بیش‌تری نسبت به پایه‌های انفرادی بودند. همچنین درختان تاج باز میزان خشکیدگی شدیدتری داشتند. میزان خشکیدگی درختان در دو طبقه شیب تفاوتی نداشت. در صورتی‌که در جهت جنوبی و ارتفاع بالاتر میزان خشکیدگی شدیدتر بود.

* مسئول مکاتبه: badehian.z@lu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری: بیش‌ترین فراوانی خشکیدگی متعلق به طبقه ٤ و طبقه ١ است در صورتی‌که روند کنونی ادامه پیدا کند با وقوع خشک‌سالی مکرر درختان از طبقات پایین‌تر خشکیدگی به طبقات بالاتر انتقال پیدا می‌کنند و چنین وضعیتی امکان بازسازی و برگشت جنگل به حالت طبیعی را غیرممکن می‌کند؛ اما در صورتی‌که عوامل تشدیدکننده زوال مدیریت شوند و دخالت‌های انسانی در طبیعت کنترل شوند، می‌توان وضعیت کنونی را ثابت نگه داشت یا حتی با توجه به شواهدی که از جست‌دهی درختان خشکیده در منطقه مورد مطالعه وجود دارد، به بازگشت و احیای جنگل امیدوار بود.

واژه‌های کلیدی: تراکم تاج، جست‌گروه، زوال بلوط، فرم رویشی، موقعیت گونه

مقدمه

در چند سال اخیر زاگرس به‌عنوان بزرگ‌ترین اکوسیستم جنگلی کشور درگیر پدیده زوال شده است. زوال بلوط می‌تواند به‌طور هم‌زمان در مناطق جغرافیایی مختلف توسط عوامل تنش‌زای کاملاً متفاوت یا یکسان رخ دهد و منجر به مرگ درختان بلوط شود. مرگ‌ومیر درختی با کاهش تراکم توده، تغییر فراوانی گونه‌های درختی، کاهش انبوهی تاج پوشش و تغییر در ساختار جنگل‌ها موجب کاهش کمی و کیفی توده‌های جنگلی شده و بر عملکرد اکوسیستم‌های آن‌ها تأثیر منفی می‌گذارد (٦). تاج درختان یک بخش ساختاری اساسی در اکوسیستم جنگل محسوب می‌شود. هنگامی‌که جنگل تحت‌تأثیر تنش‌های انسانی یا طبیعی قرار می‌گیرد علائم اولیه زوال بلوط مانند بروز خشکیدگی در بخش‌های بالایی و جانبی تاج درختان اتفاق می‌افتد (١٦). بر اساس نتایج پژوهش‌های اسکات و همکاران (۲۰۱۳) و حسین‌زاده و پورهاشمی (۲۰۱۵)، درجه تراکم تاج یکی از شاخص‌های مهم برای تعیین خشکیدگی درختان است (۹ و ۱۷)؛ به‌طوری‌که پژوهش‌های صورت‌گرفته در جنگل‌های زاگرس توسط حسینی و همکاران (۲۰۱۲)، نشان داد که میزان خشکیدگی درختان شاخه‌زاد نسبت به دانه‌زاد بیش‌تر است (٤)، در صورتی‌که مهدوی و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش‌های خود عنوان کردند که فرم رویشی دانه‌زاد دارای درصد خشکیدگی بیش‌تری نسبت به شاخه‌زاد است (۱۲). یکی از مؤلفه‌های مهم توده، قطر برابرسینه درختان و توزیع قطری آن‌ها در توده است. این فاکتور نشان‌دهنده وضعیت کلی جنگل‌ها ازنظر سیر تخریب و روند کلی توالی بوم‌سازگان است. به‌همین دلیل تقریباً در تمامی پژوهش‌های مرتبط با علوم جنگل این مشخصه به‌عنوان مهم‌ترین مشخصه درخت اندازه‌گیری می‌شود (١٤). نتایج مطالعه حسینی (٢٠١٤) بیش‌ترین نرخ مرگ‌ومیر را در پایین‌ترین و بالاترین طبقه قطری درختان (٦) و مهدوی و همکاران (۲۰۱۵) افزایش درصد خشکیدگی با افزایش طبقات قطری را در جنگل بلوط نشان دادند (۱۱). همچنین در جنگل‌های مدیترانه‌ای، بیش‌ترین نرخ مرگ‌ومیر در طبقات قطری پایین گزارش شده است (۱۵). نتایج بررسی رابطه قطر و ارتفاع درختان با توزیع خشکیدگی در توده‌های جنگلی بلوط توسط حسین‌زاده و نجفی‌فر (٢٠١٦) نشان داد که بین ارتفاع درختان بلوط با میزان خشکیدگی آن‌ها هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (۸). ولکر و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی تأثیر درختان منفرد و سطح مقطع توده بر روی رشد و زوال بلوط قرمز دریافتند

www.SID.ir

Archive of SID

توده‌های دارای رویه زمینی بالاتر و انبوهی بیش‌تر، دارای مرگ‌ومیر بالاتری بودند (۲۰). حسینی (۲۰۱٤) نیز نشان داد که موقعیت استقرار گونه در میزان حساسیت یا مقاومت به شرایط محیطی نقش دارد و درختانی که دارای تجمع گروهی هستند، نسبت به درختان انفرادی میزان خشکیدگی بیش‌تری را نشان دادند (٦).

توپوگرافی موجب تنوع شرایط بوم‌شناختی در رویشگاه‌های مختلف شده و تأثیرهای متفاوتی بر زنده‌مانی و مقاومت درختان به عوامل نامساعد و مرگ‌ومیر آن‌ها دارد (٦). برروور و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی با هدف ارزیابی عوامل احتمالی مرتبط با سرخشکیدگی تاج درختان در جنگل مدیترانه‌ای دریافتند که رویشگاه‌های با ارتفاع بالاتر، دامنه‌های با شیب بیش‌تر و مناطقی که به‌طورکلی گرم‌تر از محیط اطراف خود هستند، سرخشکیدگی درختان بیش‌تر است (۱). مهدوی و همکاران (۲۰۱۵) نیز نشان دادند که در جهت‌های جنوبی و غربی جنگل‌های ملکشاهی ایلام، با افزایش ارتفاع از سطح دریا و افزایش درصد شیب منطقه و همچنین افزایش تراکم پوشش جنگلی، درختان خشکیده بلوط نیز حضور بیش‌تری می‌یابند (۱۲). استارکی و اوواک (۱۹۹۸) در بررسی ارتباط عوامل رویشگاهی و شرایط توده که در زوال بلوط نقش داشتند بیش‌ترین مرگ‌ومیر درختی را در خاک‌های کم‌عمق و سنگی و در یال‌ها و دامنه‌ها با شیب‌های تند، جهت‌های شمالی و غربی مشاهده کردند (۱۹). در پژوهشی دیگر حسین‌زاده و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی ارتباط عوامل پستی‌وبلندی با گسترش زوال بلوط در جنگل‌های ملەسیاه ایلام نشان دادند که درختان ارتفاعات پایین‌تر از درختان واقع در ارتفاعات بالاتر، از میزان خشکیدگی بیش‌تری برخوردار بودند (۷).

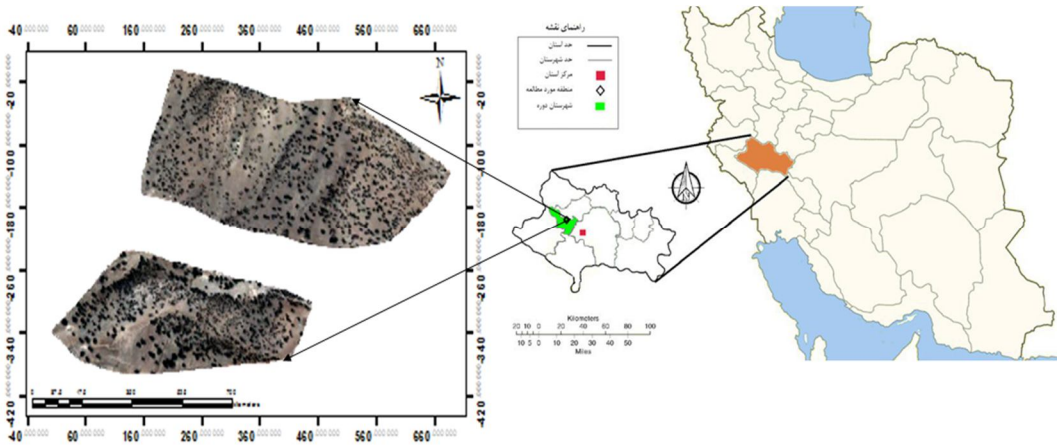
پدیده زوال در جنگل‌های زاگرس پدیده‌ای پیچیده و به بررسی‌های بیش‌تری در این زمینه نیاز است تا عوامل مؤثر بر آن شناسایی شوند. بنابراین این پژوهش با هدف بررسی ارتباط برخی از خصوصیات درختی و توده بلوط ایرانی از جمله فرم درختی، تعداد جست، قطر برابرسینه، ارتفاع درخت، سطح تاج، تراکم تاج، تراکم توده و تأثیر عوامل توپوگرافی (شیب، جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا) با میزان خشکیدگی در منطقه ملەشبانان در استان لرستان صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: جهت انجام این پژوهش محدوده جنگلی سامان عرفی ملەشبانان به‌عنوان یکی از کانون‌های مهم زوال استان لرستان انتخاب شد. این منطقه در کیلومتر ۱۵ جاده خرم‌آباد- کوهدشت بر روی دامنه جنوبی یافته‌کوه در موقعیت جغرافیایی ″٤٤ ′٣٠ °٣٣ تا ″٠٨ ′٣١ °٣٣ شمالی و ″٥٢ ′١٠ °٤٨ تا ″٤٢ ′١١ °٤٨ شرقی و در محدوده ارتفاعی ۱۳۰۰ تا ۲۰۰۰ متری از سطح دریا واقع شده است (شکل ۱). جنگل‌های این منطقه اغلب شاخه‌زاد و گونه درختی غالب آن بلوط ایرانی است. خاک این منطقه در بیش‌تر مطالعات صورت‌گرفته نیمه‌عمیق با بافت نسبتاً سنگین و با منشأ آهکی ذکر شده است (۱۸). منطقه دارای بارندگی متوسط سالیانه ٤١٢/٢ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سردترین و گرم‌ترین ماه سال به‌ترتیب ٥/٥ و ٣٠/٦ می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در کشور ایران و استان لرستان.

Figure 1. Location of the study area in Iran and Lorestan Province.

روش تحقیق: جهت انجام این پژوهش ۴۲ قطعه نمونه (بر اساس رابطه ۱) دایره‌ای شکل (به‌دلیل داشتن مساحت ثابت و صرفه‌جویی در هزینه و زمان) به مساحت ۱۵ آر (مساحت مناسب برای نمونه‌برداری در جنگل‌های حفاظتی زاگرس) با توجه به شرایط منطقه با استفاده از یک شبکه آماربرداری منظم تصادفی با ابعاد ۱۰۰*۱۰۰ متر در سطح ۵۰ هکتار از جنگل‌های منطقه بر روی نقشه پیاده شد. در نهایت مختصات نقاط از محیط Arc GIS 10.3 به جی‌پی‌اس[1] به‌منظور برداشت اطلاعات در عرصه منتقل شد. در هر قطعه نمونه از بین مشخصه‌های ساختاری توده، قطر برابرسینه درختان با استفاده از نوار قطرسنج (در جست‌گروه‌ها میانگین قطر بزرگ و کوچک)، ارتفاع درخت با استفاده از شیب‌سنج سونتو اندازه‌گیری شد، تعداد جست‌ها در هر جست‌گروه، فرم رویشی و تجمع گروهی یا انفرادی درختان اندازه‌گیری و یادداشت شدند. کلاسه‌بندی خشکیدگی تاج درختان بر اساس کلاسه‌بندی کبریک (۱۰) در چهار کلاس خشکیدگی تاجی (سالم: کم‌تر از ۵ درصد خشکیدگی تاجی، ضعیف: ۳۳-۵ درصد خشکیدگی تاجی، متوسط: ۶۶-۳۴ خشکیدگی تاجی، شدید: بیش از ۶۶ درصد خشکیدگی تاجی) در نظر گرفته شده وضعیت سلامت هر درخت بر اساس آن تعیین و یادداشت شد. تراکم تاج درخت، میزان بسته یا باز بودن تاج است که به‌صورت مشاهدهٔ کیفی و در سه گروه بسته، متوسط و باز مشخص شد. با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی[2] لایه‌های شیب، جهت و ارتفاع منطقه تهیه شدند. با توجه به دامنه و شرایط توپوگرافی منطقه به دو طبقه شیب (۲۰-۰ درصد، بیش‌تر از ۲۰ درصد)، دو جهت (شمالی و جنوبی) و ارتفاع از سطح دریا به دو طبقه (ارتفاع بالاتر از ۱۴۰۰ متر و پایین‌تر از ۱۴۰۰ متر) طبقه‌بندی شد.

$$n = \frac{t^2 \times (S_x\,\%)^2}{(E\,\%)^2} \qquad (1)$$

که در آن، n تعداد قطعات نمونه مورد نیاز، Sx انحراف معیار، E خطای آماربرداری، t: ضریبی است که بستگی به تعداد نمونه و سطح احتمال از جدول t-student استخراج می‌شود.

1- Global positioning system

2- GIS

www.SID.ir

Archive of SID

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها: اطلاعات برداشت‌شده از قطعات نمونه به نرم‌افزار Excel و SPSS 16 وارد شد. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف- اسمیرنوف[1]، همگن بودن داده‌ها با آزمون لون[2] بررسی شد. جهت بررسی ارتباط متغیرهای تراکم تاج، موقعیت گونه، فرم درختی با میزان خشکیدگی از آزمون کای‌اسکور استفاده شد. همچنین به‌منظور بررسی ارتباط متغیرهای قطر برابرسینه، سطح تاج، ارتفاع درخت، تعداد جست، تراکم توده و میزان خشکیدگی آزمون همبستگی پیرسون (Sig<۰/۰۵) به‌کار گرفته شد. ارتباط عوامل فیزیوگرافی و میزان خشکیدگی با استفاده از آزمون تی صورت گرفت.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج به‌دست آمده، گونه بلوط ایرانی گونه غالب جنگل مورد بررسی است. از مجموع درختان نمونه‌برداری شده ۹۳/۸ درصد را جست‌گروه و ٦/۲ درصد را درختان تک‌پایه تشکیل می‌دهند. بررسی فراوانی درختان منطقه در طبقات خشکیدگی تاجی نشان داد که طبقه خشکیدگی شدید با ۳۰/٦ درصد بیش‌ترین فراوانی و طبقه ضعیف با ۱۸ درصد کم‌ترین فراوانی را دارند (جدول ۱).

نتایج نشان داد که همبستگی معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۱ بین میزان خشکیدگی با ارتفاع درخت و تراکم توده وجود دارد (جدول ۲).

جدول ۱- فراوانی درختان در طبقات خشکیدگی.

Table 1. Frequency of trees in dieback classes.

طبقات خشکیدگی Dieback classes	درصد فراوانی Frequency
سالم Sound	27.8
ضعیف Poor	18
متوسط Medium	23.6
شدید Sever	30.6

جدول ۲- نتایج همبستگی بین خصوصیات درختی و میزان خشکیدگی.

Table 2. Correlation between tree characteristics and the rate of dieback.

متغیر Variable	قطر برابرسینه DBH	تعداد جست No of sprouts	سطح تاج Crown area	ارتفاع درخت Tree height	تراکم توده Stand density
ضریب همبستگی Correlation coefficient	0.062^{ns}	0.023^{ns}	-0.068^{ns}	0.130^{**}	0.461^{**}

** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱، ns عدم معنی‌داری.

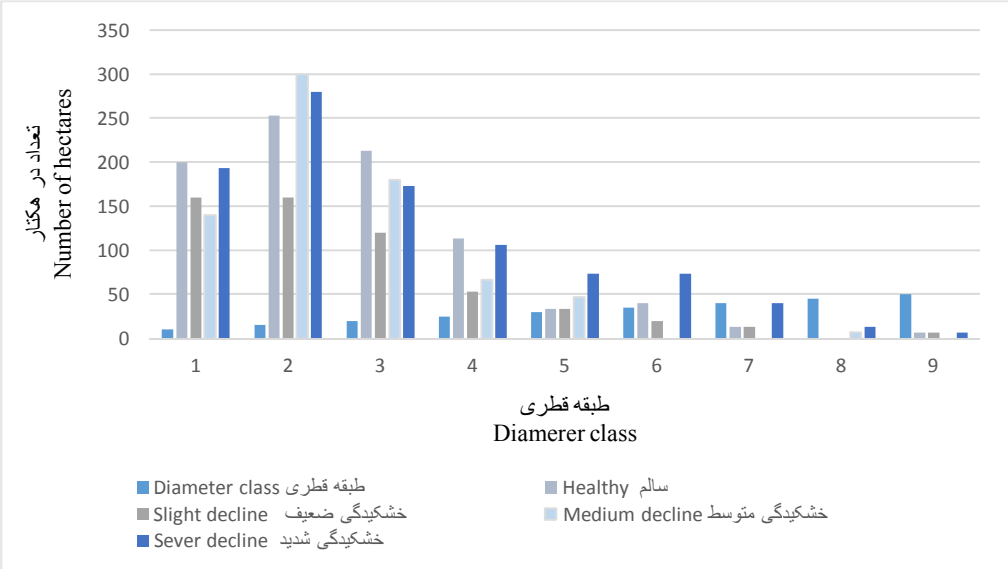
1- Kolmogorov-smirnov test
2- Leven test

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعه مرتینز و همکاران (۲۰۰۷) نشان می‌دهد که با افزایش ارتفاع درخت، هدایت هیدرولیکی درختان محدود و احتمالاً درختان به‌همین علت دارای تنش خشکی شده و آسیب‌پذیرتر می‌شوند (۱۳). این در حالی است که حسین‌زاده و نجفی‌فر (۲۰۱۶) گزارش نمودند که ارتفاع درختان بلوط با میزان خشکیدگی هیچ‌گونه همبستگی ندارد؛ و دلیل احتمالی آن را، عدم تغییرات زیاد در ارتفاع درختان موجود در توده جنگلی مورد مطالعه عنوان نمودند (۸).

به‌منظور مشاهده بهتر میزان خشکیدگی در طبقات قطری، نمودار پراکنش درختان در طبقات قطری ترسیم شد. بیش‌ترین تراکم در طبقه قطری ۱۵ سانتی‌متری وجود دارد؛ و با افزایش قطر تعداد درختان رو به کاهش است. در همه طبقات قطری در منطقه مورد مطالعه میزان خشکیدگی بالا و بیش از ٦٥ درصد است. مقایسه خشکیدگی در طبقات قطری نشان می‌دهد در طبقه‌های قطری ۱۰، ۲۰، ۲۵ تعداد درختان در طبقه سالم از تعداد درختان در طبقه خشکیدگی شدید بیش‌تر است، اما درمجموع با افزایش قطر، روند درصد خشکیدگی شدید، افزایشی است (شکل ۲).



شکل ۲- توزیع تعداد درختان هر کلاسه خشکیدگی در طبقات قطری.

Figure 2. Distribution of trees in each dieback class and diameter class.

در تأیید نتایج این بخش از مطالعه مهدوی و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که میزان خشکیدگی و مرگ‌ومیر با افزایش قطر بیش‌تر می‌شود. چرا که این درختان معمولاً مسن بوده و به سن دیرزیستی رسیده‌اند و بنابراین در شرایط تنش سریع‌تر از بین می‌روند (۱۲). این در حالی است که رویز بنیتو و همکاران (۲۰۱۳) بیش‌ترین خشکیدگی را در درختان با قطر پایین گزارش کردند (۱۵). این درختان شاخه‌زادهایی با تعداد جست بالا هستند که وجود رقابت بیش‌تر بین آن‌ها باعث از دست دادن ریشه‌های مویین و خشکیده‌تر شدن درختانی که ضعیف شده‌اند می‌گردد. ممکن است تفاوت موجود بین نتایج این مطالعه با نتایج مطالعات پیشین به‌دلیل شرایط محلی یا تأثیر بیش‌تر دیگر عوامل در زوال درختان نسبت به قطر باشد؛ به‌طوری‌که فان و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی رابطه مرگ‌ومیر و قطر درخت با میزان

www.SID.ir

Archive of SID

خشکیدگی گزارش نمودند که در درختان قطور تفاوت کمی در نرخ مرگ‌ومیر در قطرهای مختلف وجود داشت؛ به‌عبارت دیگر در مرگ‌ومیر درختان قطور، نقش سطح تاج تعیین‌کننده‌تر از قطر است (۳).

نتایج بررسی ارتباط میزان خشکیدگی با فرم درختی، موقعیت گونه و تراکم تاج: نتایج ارتباط معنی‌داری را بین میزان خشکیدگی با فرم درختی، موقعیت گونه و تراکم تاج نشان می‌دهد (جدول ۳).

جدول ۳- آزمون میزان خشکیدگی با فرم درختی، موقعیت گونه، تراکم تاج.

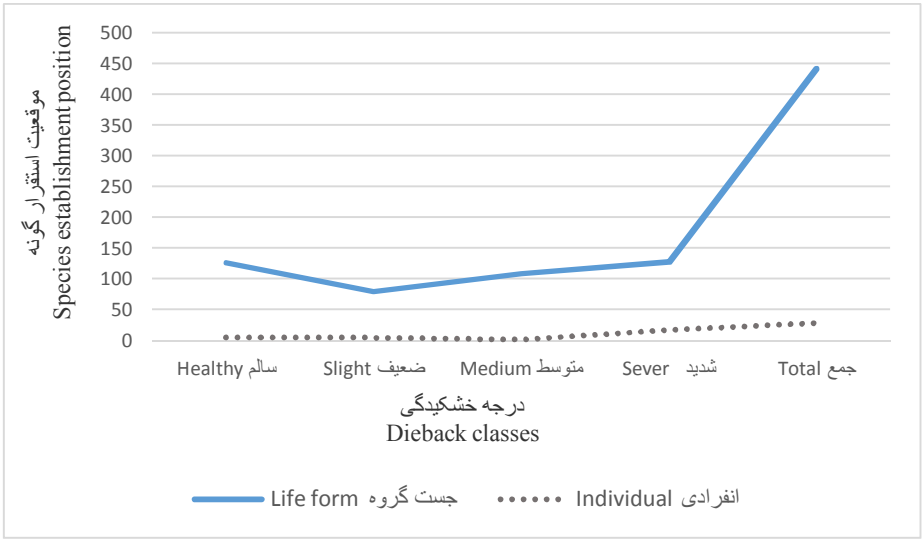
Table 3. Corellation of dieback rate with form, position of species and crown density.

		ارزش Value	درجه آزادی df	سطح معنی‌داری Significant
فرم درختی Form	پیرسون کای اسکور Chi Square Pearson	12.84	3	0.005
	نسبت احتمال Proportion test	12.77	3	0.005
موقعیت گونه Tree position	پیرسون کای اسکور Chi Square Pearson	19.82	3	0.005
	نسبت احتمال Proportion test	13.38	3	0.005
تراکم تاج Crown density	پیرسون کای اسکور Chi Square Pearson	12.39	3	0.005
	نسبت احتمال Proportion test	12.04	3	0.005

بیش‌تر درختان تک‌پایه در طبقه خشکیدگی شدید و کم‌ترین تعداد در طبقه متوسط قرارگرفته در جست‌گروه بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد درختان خشکیده در طبقه شدید و ضعیف پراکنش دارند (شکل ۳). تنها ٦/۲ درصد درختان در منطقه مورد مطالعه تک‌پایه هستند و اغلب آن‌ها خشکیدگی شدید داشته و احتمال این‌که با ادامه روند کنونی در سال‌های آینده از سطح عرصه حذف شوند زیاد است. نتایج به‌دست آمده با نتایج مطالعه مهدوی و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت دارد. درختان تک‌پایه معمولاً از قطر و سن بالا برخوردارند و به‌میزان رطوبت بیش‌تری نیاز دارند و کاهش نزولات آسمانی و خشک‌سالی‌ها نیز اثرات منفی بیش‌تری بر آن‌ها دارد. این درختان غالباً مسن و دارای تنه توخالی بوده که به‌علت مرده بودن بافت آن‌ها مورد حمله انواع آفات به‌خصوص چوب‌خوارها قرار می‌گیرند (۱۲). این در حالی است که حسینی و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که پایه‌های شاخه‌زاد به‌دلیل تراکم بالاتر، ریشه‌هایی ضعیف‌تر، رقابت بین جستی و حساسیت به تنش خشکی زیاد بوده و علاوه بر آن به‌دلیل کم‌قطر بودن پایه‌ها، بیش‌تر مورد هجوم سوسک‌های چوب‌خوار قرار می‌گیرند (٤). بالا بودن سن کنده‌های تولیدکننده جست نیز سبب افزایش حساسیت نسبت به زوال می‌شود. به‌همین دلیل در منطقه مورد مطالعه میزان خشکیدگی هم در پایه‌های شاخه‌زاد و هم در تک‌پایه‌ها بسیار بالا می‌باشد. با وجود این‌که بیش‌ترین فراوانی درختان دارای خشکیدگی در طبقات قطری ۱۰، ۱۵، ۲۵ قرار دارد، اما با توجه به تراکم بیش‌تر درختان در این طبقات قطری، این نتیجه امری بدیهی است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- فرم درختی و طبقات خشکیدگی.

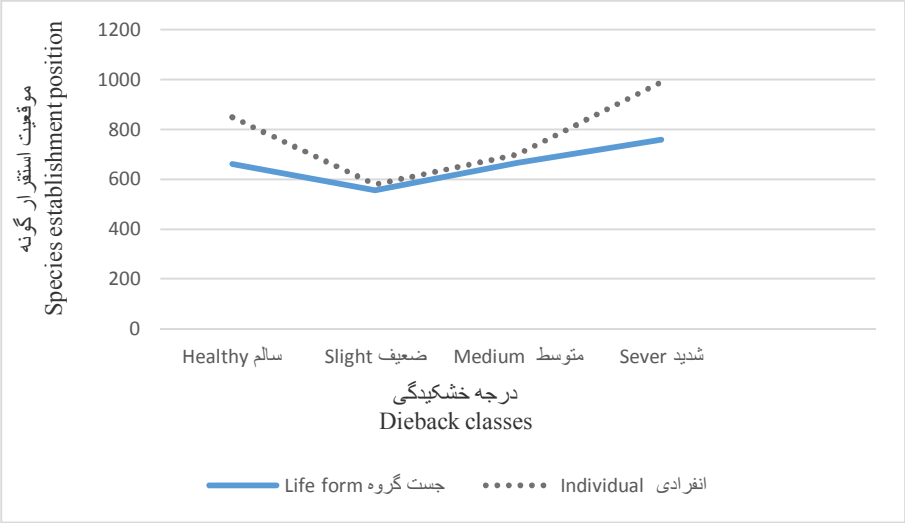
Figure 3. Tree form and dieback classes.

میزان خشکیدگی در پایه‌های گروهی نسبت به پایه‌های انفرادی بیش‌تر است. بیش‌ترین و کم‌ترین درختان دارای خشکیدگی در پایه‌های گروهی و در طبقه خشکیدگی شدید و ضعیف قرار گرفته‌اند. در موقعیت انفرادی، بیش‌ترین درختان در طبقه شدید و کم‌ترین فراوانی در طبقه خشکیدگی متوسط مشاهده شد (شکل ٤). همچنین درختان تاج‌باز نسبت به تاج‌های متوسط و بسته میزان خشکیدگی بالاتری را نشان دادند (شکل ٥). حسینی (٢٠١٤) تأثیر ابعاد تاج بر میزان سرخشکیدگی درختان را به موقعیت قرارگیری به‌صورت انفرادی یا اجتماعی و فرم رویشی وابسته دانسته است (٦). میزان خشکیدگی تاجی درختان بلوط ایرانی در ارتباط با اندازه تاج روند مشخصی نداشت. به‌طوری‌که در درختان مجتمع و گروهی با کاهش اندازه تاج میزان سرخشکیدگی بیش‌تر و در درختان منفرد هرچه اندازه تاج بزرگ‌تر، میزان سرخشکیدگی نیز بیش‌تر بود. دلیل این امر در درختان با تجمع گروهی آن است که درختان ضعیف‌تر و کوچک‌تر در شرایط خشک‌سالی که رقابت ریشه‌ای به حداکثر خود می‌رسد، بیش‌تر تحت‌تأثیر قرار می‌گیرند. در حالی‌که درختان منفرد هر چه حجم تاج کوچک‌تر باشد نیاز آن‌ها به آب و مواد غذایی کم‌تر و مقاومت بیش‌تری در شرایط تنش نشان می‌دهند. مطالعات دیگری نشان می‌دهند که درختان دارای تاج بزرگ‌تر به‌دلیل محدودیت منابع در دسترس دارای خشکیدگی تاجی بیش‌تری هستند حسین‌زاده و پورهاشمی (٢٠١٥) درجه تراکم تاج را شاخصی برای تعیین آلودگی یا آسیب‌پذیری درختان به خشکیدگی دانسته‌اند (٩). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیش‌تر درختان دارای تاج بسته و متوسط در طبقه یک خشکیدگی قرارگرفته و از سلامت تاجی نسبتاً بهتری برخوردارند و درختانی که دارای تاج باز هستند، میزان خشکیدگی بیش‌تری را نشان دادند اسکات و همکاران (٢٠١٣) و حسین‌زاده و پورهاشمی (٢٠١٥) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند (٩ و ١٧). موقعیت استقرار گونه درختی در توده از خصوصیات فردی مهم درختان جنگلی است و در میزان حساسیت یا مقاومت به شرایط محیطی نقش دارد (٦). درختانی که دارای تجمع گروهی بودند میزان خشکیدگی بیش‌تری نسبت به درختان انفرادی نشان دادند. یکی از دلایل این امر به فراوانی بیش‌تر پایه‌های دارای تجمع گروهی مربوط می‌باشد. نتایج مطالعه حسینی و

www.SID.ir

Archive of SID

همکاران (۲۰۱٤) نیز نشان داد که درختان منفرد نسبت به درختان با تجمع گروهی سلامت تاجی بیش‌تری دارند. هر چند ممکن است باوجود تاج گسترده در تماس تاجی با همدیگر نباشند، اما امکان تماس زیرزمینی و ریشه‌ای وجود دارد. همچنین مطالعه آن‌ها نشان داد که میزان رقابت درختی پیرامون درختان خشکیده و در حال خشکیدن بیش‌تر از درختان سالم یا کم‌تر خشکیده است (۵). نتایج بررسی حاضر نشان داد که تراکم توده و میزان خشکیدگی همبستگی معنی‌داری با یکدیگر دارند. توده‌های جنگلی انبوه‌تر، تراکم درختان در واحد سطح بیش‌تر بوده در نتیجه درختان در فاصله نزدیکی به یکدیگر قرارگرفته به‌دلیل رقابت بین درختان، ضعف فیزیولوژیکی درختان رخ می‌دهد. نتایج مطالعه ولکر و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد که توده‌های با رویه زمینی بالاتر و تراکم بیش‌تر دارای مرگ‌ومیر بیش‌تری نسبت به توده‌های با تراکم کم‌تر بودند (۲۰).



شکل ٤- میزان خشکیدگی در موقعیت گروهی و انفرادی.

Figure 4. Dieback rate in individual trees and sprout crumps.

شکل ٥- میزان خشکیدگی در طبقات تراکم تاج.

Figure 5. Dieback rate in height classes.

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی ارتباط بین میزان خشکیدگی درختان با عوامل فیزیوگرافی: نتایج نشان داد که در میزان خشکیدگی درختان، بین طبقات مختلف شیب تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. در حالی‌که در طبقات ارتفاع از سطح دریا و همچنین جهت‌های مختلف جغرافیایی، میزان خشکیدگی متفاوت بود (جدول ٤). در ارتفاع بالاتر از ۱٤۰۰ میزان خشکیدگی شدید و در ارتفاع کم‌تر از ۱٤۰۰ متر خشکیدگی ضعیف بیش‌تر بود. خشکیدگی شدید در جهت جنوبی بیش‌تر و در جهت شمالی درختان بیش‌تر آثار خشکیدگی ضعیف داشتند.

جدول ٤- مقایسه میانگین عوامل فیزیوگرافی و میزان خشکیدگی.

Table 4. Comparison of the mean of physiographic factors and dieback rate.

متغیر میزان خشکیدگی Variable dieback rate		آزمون مقایسه میانگین Comparison of the mean test		
		سطح معنی‌داری Significant	درجه آزادی df	T
ارتفاع از سطح دریا Above sea level	ضعیف Slight	0.000	30.46	2.23
	شدید Sever	0.033	40	-2.21
شیب Slope	ضعیف Slight	0.39	40	0.079
	شدید Sever	0.81	40	0.23
جهت Direction	ضعیف Slight	0.002	23.41	3.52
	شدید Sever	0.004	40	-3.06

نقش شیب زمین در تعیین ویژگی‌های رطوبت خاک رویشگاه بسیار مهم است و به‌خصوص در طول دوره خشک‌سالی اثرهای آن افزایش می‌یابد (۲). با این‌وجود نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان خشکیدگی در طبقات مختلف شیب یکسان است. این یافته ممکن است به‌دلیل تغییرات کم گرادیان شیب در منطقه مورد مطالعه مربوط باشد. بر خلاف نتایج پژوهش حاضر، نتایج بررسی‌های برووِر و همکاران (۲۰۱۳) و مهدوی و همکاران (۲۰۱۵) نشان از افزایش تعداد درختان خشکیده با افزایش شیب داشت که پژوهشگران دلیل افزایش درختان خشکیده در شیب‌های تندتر را ضعیف بودن رویشگاه، خاک‌های کم‌عمق، ظرفیت پایین نگهداری رطوبت و ایجاد تنش شدید عنوان کردند (۱ و ۷).

در ارتفاعات بالاتر منطقه مورد مطالعه، شدت زوال در درختان بیش‌تر است و در ارتفاع پایین‌تر میزان خشکیدگی درختان، ضعیف‌تر است. در ارتفاعات بالاتر به‌علت شیب زیادتر، فرسایش شدید خاک

www.SID.ir

Archive of SID

رویشگاه و در نتیجه سنگلاخی بودن، نسبت به طبقه ارتفاعی پایین کمبود رطوبت خاک حادتر بوده و این شرایط باعث می‌شود که پتانسیل اکولوژیکی رویشگاه در این طبقه کم‌تر باشد و بنابراین درختان دچار ضعف فیزیولوژیک شده و خشکیدگی شدیدتر رخ می‌دهد. مهدوی و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که با افزایش ارتفاع از سطح دریا، میزان پراکنش درختان خشکیده افزایش می‌یابد (۱۲). حسین‌زاده و همکاران (۲۰۱۵) نیز به بیش‌تر بودن میزان خشکیدگی درختان در ارتفاع پایین اشاره کرده‌اند (۷).

در این مطالعه میزان خشکیدگی در جهت‌های جنوبی در مقایسه با جهت‌های شمالی شدت بیش‌تری داشت طبیعتاً در دامنه جنوبی، مقدار نور و حرارت دریافتی بیش‌تر از دامنه شمالی است. مقدار تابش، برخی عوامل دیگر مانند درجه حرارت هوا و خاک، بارندگی و رطوبت خاک را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین میانگین دمای سالانه و نرخ تبخیر و تعرق در دامنه‌های جنوبی بیش‌تر از شمالی است. در نتیجه جهت‌های جنوبی گرم و خشک‌تر هستند. جهت دامنه همچنین بر روی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی خاک تأثیر گذاشته و در نتیجه حاصلخیزی و کیفیت خاک متفاوت خواهد بود به‌طوری‌که معمولاً دامنه‌های جنوبی از خاک تحول‌یافته‌تری برخوردار هستند. همچنین به‌دلیل گرم‌تر بودن، بیش‌تر مستعد ظهور آفات چوب‌خوار بوده و درختان، آسیب‌پذیری بیش‌تری دارند (۲۱). نتایج به‌دست آمده با نتایج مطالعه مهدوی و همکاران (۲۰۱۵) در جنگل‌های زاگرس همخوانی دارد (۱۲). در مطالعات انجام‌شده در کوه‌های آرکانزاس مشخص شد که گرچه در جهت‌های شمالی و غربی درختان بیش‌ترین مرگ‌ومیر را دارند ولی جهت دامنه اثر معنی‌داری بر میزان زوال نداشته است؛ که علت احتمالی آن می‌تواند عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین تعداد کم قطعات نمونه در برخی از قسمت‌ها عنوان شود (۱۹).

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به مشاهده‌های میدانی، جهت شمالی در منطقه مورد مطالعه در سال‌های قبل تحت قرق افراد محلی قرار گرفته و پوشش علفی کف جنگل دست‌نخورده و کم‌تر چرا شده است و آثار دخالت انسانی کم‌تر مشاهده می‌شود. زادآوری بلوط به‌صورت جست‌گروه حتی در پای درختان خشکیده قابل مشاهده است. جهت‌های جنوبی علاوه بر ضعف رویشگاه (رطوبت کم‌تر، خاک ضعیف‌تر) به‌دلیل شرایط مناسب‌تر دسترسی، تردد انسان و دام بیش‌تر است و نهال‌ها سر چر شده و از بین رفته‌اند. به‌علت عدم زادآوری در زیراشکوب درختان، آینده خوبی برای جنگل‌های زاگرس قابل پیش‌بینی نیست. بیش‌ترین درصد فراوانی طبقات خشکیدگی متعلق به طبقه ٤ و طبقه ١ است در صورتی‌که روند کنونی ادامه پیدا کند با وقوع خشک‌سالی مکرر درختان از طبقات پایین‌تر خشکیدگی به طبقات بالاتر انتقال پیدا می‌کنند و وضعیت نگران‌کننده جنگل امکان بازسازی و برگشت جنگل به حالت طبیعی را غیرممکن می‌کند؛ اما درصورتی‌که عوامل تشدیدکننده زوال، مدیریت شوند و دخالت‌های انسانی در طبیعت کنترل شوند، می‌توان وضعیت کنونی را ثابت نگه داشت یا حتی با توجه به شواهدی که از جست‌دهی درختان خشکیده در منطقه مورد مطالعه وجود دارد، به بازگشت و احیای جنگل امیدوار بود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1. Brouwers, N., Matusick, G., Ruthrof, K., Lyons, T., and Hardy, G. 2013. Landscape-scale assessment of tree crown dieback following extreme drought and heat in a Mediterranean eucalypt forest ecosystem. Landscape Ecology. 28: 1. 69-80.
2. Eckhardt, L.G., Weber, A.M., Menard, R.D., Jones, J.P., and Hess, N.J. 2007. Insect-fungal complex associated with loblolly pine decline in central Alabama. Forest Science. 53: 1. 84-92.
3. Fan, Z., Kabrick, J.M., Spetich, M.A., Shifley, S.R., and Jensen, R.G. 2008. Oak mortality associated with crown dieback and oak borer attack in the Ozark Highland. Forest Ecology and Management. 255: 7. 2297-2305.
4. Hosseini, A., Hosseini, S.M., Rahmani, A., and Azadfar, D. 2012. Effect of tree mortality on structure of Brants oak (*Quercus brantii*) forests of Ilam Province of Iran. Iranian J. of Forest and Poplar Research. 20: 4. 565-577. (In Persian)
5. Hosseini, A., Hosseini, S.M., Rahmani, A., and Azadfar, D. 2014. Comparison between two oak stands (healthy and affected by oak decline) in respect to characteristics of competitive environments at Ilam province, Iranian J. of Forest and Poplar Research. 21: 4. 606-616. (In Persian)
6. Hosseini, A. 2014. Effects of some of Persian oak tree and stand characteristics on crown dieback rate in oak forests of medium Zagros. J. of Zagros Forests Researches. 1: 1. 37-50. (In Persian)
7. Hosseinzadeh, J., Aazami, A., and Mohammadpour, M. 2015. Influence of topography on Brants oak decline in Maleh-Siah forest, Ilam proviance. Iranian J. of Forest and Poplar Research. 23: 1. 190-197. (In Persian)
8. Hosseinzadeh, J., and Najafifar, A. 2016. Study of association between diameter and height of trees and decline distribution in oak forest stands of Ilam province. Gorgan, J. of Wood and Forest Science and Technology. 23: 2. 75-87. (In Persian)
9. Hosseinzadeh, J., and Pourhashemi, M. 2015. An investigation on the relationship between crown indices and the severity of oak forests decline in Ilam. Iranian J. of Forest. 7: 1. 57-66. (In Persian)
10. Kabrick, J.M., Dey, D.C., Jensen, R.G., and Wallendorf, M. 2008. The role of environmental factors in oak decline and mortality in the Ozark Highlands. Forest Ecology and Management. 255: 5. 1409-1417.
11. Mahdavi, A., Mirzaei Zadeh, V., Niknezhad, M., and Karami, O. 2015. Assessment and prediction of oak trees decline using logistic regression model (Case study: Bioreh forests, Malekshahi-Ilam). Iranian J. of Forest and Range Protection Research. 1: 13. 20-33. (In Persian)
12. Mahdavi, A., Mirzaei, J., and Karami, O. 2015. The status of dead standing trees in Zagros forest (Case study: Bioreh forests in Ilam Province). J. of Forest Sustainable Development. 1: 4. 329-340. (In Persian)
13. Martinez, J., Vanderklein, D., and Mencuccini, M. 2007. Tree height and age-related decline in growth in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). Oecologia. 150: 4. 529-544.
14. Modaberi, A., Soosani, J., and Khosravi, Sh. 2015. Effect of the decline on changes in the statistical distribution of height breast diameter in the central Zagros forests (Case study: Lorestan-Ilam). J. of Zagros Forests Researches. 2: 1. 105-117. (In Persian)
15. Ruiz-Benito, P., Lines, E.R., Gómez-Aparicio, L., Zavala, M.A., and Coomes, D.A. 2013. Patterns and drivers of tree mortality in Iberian forests: climatic effects are modified by competition. PloS one. 8: 2. 543-568.
16. 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, Asheville, United States, 78p.

www.SID.ir

Archive of SID

17. Scott, P.M., Shearer, B.L., Barber, P.A., and Hardy, G.S.J. 2013. Relationships between the crown health, fine root and ectomycorrhizae density of declining Eucalyptus gomphocephala. Australasian Plant Pathology. 42: 2. 121-131.
18. Sohrabi, S.R. 2015. Studying the ecosystem of Lorestan forests, Agriculture and natural resources research centre. Lorestan. (In Persian)
19. Starkey, D.A., and Oak, S.W. 1989. Site factors and stand conditions associated with oak decline in southern upland hardwood forests. P 95-102, In: Rink, G., and Budelsky, C.A. (eds), Proc of the 7th central hardwood forest conf. Gen Tech Rep NC-132. USDA, Forest Service, North Central for Exp Station, St. Paul, MN, USA.
20. Voelker, S.L., Muzika, R.M., and Guyette, R.P. 2008. Individual tree and stand level influences on the growth, vigor, and decline of red oaks in the Ozarks. Forest Science. 54: 1. 8-20.
21. Zarinibahador, M., Nabiollahi, K., and Norouzi, M. 2015. Influence of different slope aspects on some soil properties and forest soils evolution (Case study: Rostam abad region, Guilan province). J. of Water and Soil. 29: 3. 648-662. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 26 (3), 2019
http://jwfst.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/jwfst.2019.15319.1760

Investigating the relationship between some tree characteristics, forest stands and physiographic factors with the rate of dieback

H. Dezfuli[1], *Z. Badehian[2], H. Naghavi[2] and Sh. Mahdi Karami[3]
[1]M.Sc. Student of Forestry, Dept. of Forestry, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Khoramabad, Iran,
[2]Assistant Prof., Dept. of Forestry, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Khoramabad, Iran,
[3]Ph.D. Student of Forestry, Dept. of Forestry, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Khoramabad, Iran
Received: 07.12.2018; Accepted: 07.27.2019

Abstract
Background and Objectives: In recent years, Zagros, as the largest forest ecosystem in Iran, have been affected by the oak decline phenomenon. Oak decline can occur simultaneously in different geographic regions by completely different or identical stressors and lead to the death of oak trees. Tree mortality decreases both forest quality and quantity and has a negative effect on the ecosystem performance by decreasing the density of the stand, changing the abundance of tree species, reducing the canopy cover and changing the structure of the forests. Therefore the present study was carried out with the aim of determining the relationship between some tree characteristics, forest stand and physiographic factors with the rate of dieback.

Materials and Methods: In 50 hectare of this forest by a random systematic grid (100*100) 42 circular sample plots with 1500 m^2 area were selected. The layers of slope in two categories, aspect, and altitude in two categories were prepared. In each sample plot the structural characteristics of stand such as; diameter at breast height, Crown area, Crown density (open, medium, closed), tree height, number of sprouts, tree origin, tree position, and dieback rate (in four classes including healthy: less than 5%, poor crown dieback: 33-5%, average crown dieback: 66-34%, severe crown dieback: more than 66%) were measured and recorded.

Results: The results showed that the relationship between dieback rate with trees origin, tree height, and stand density was significant. However, there was no significant relationship between dieback rate and the diameter at breast height (DBH), the number of sprouts and crown area (canopy). The trees located on aggregated group had the higher rate of dieback than individual trees. The relationship between physiographic factors with dieback rate showed that there was no significant relationship between slope and dieback. The rate of dieback in southern aspect and in higher elevations was higher.

Conclusion: Most of the diebacks belong to the 4^{th} and 1^{st} classes. If the current trend along with frequent droughts continues, the trees are transferred from lower classes to higher classes. In such a situation it is impossible to restore the forest to the natural state, but if escalating factors are managed and human intervention is controlled in the nature, the current situation can be kept constant, or even given the evidence of the presence of sprout shoots, it is hoped to restore the forest.

Keywords: Crown density, Sprout-clumps, Oak decline, Life form, Species Location

*Corresponding author: badehian.z@lu.ac.ir

www.SID.ir