



دانشگاه گورنر و منابع طبیعی گیلان

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد بیست و سوم، شماره دوم، ۱۳۹۵
<http://jwfst.gau.ac.ir>

بررسی رابطه قطر و ارتفاع درختان با توزیع خشکیدگی در توده‌های جنگلی بلوط استان ایلام

* جعفر حسین‌زاده^۱ و علی نجفی‌فر^۲

^۱ استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ایلام،

^۲ عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ایلام

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۷/۱۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۳/۳۱

چکیده

سابقه و هدف: بروز پدیده زوال در جنگل‌های بلوط زاگرس در سال‌های اخیر، ضرورت انجام بررسی و پژوهش در زمینه عوامل و شیوه‌های گسترش آن را ایجاب نموده است. بررسی عکس‌العمل درختان و توده جنگل در مقابل این پدیده و توزیع آن در طبقات اندازه درختان برای جنگلشناسان از اهمیت خاصی برخوردار است. این تحقیق با هدف بررسی ارتباط اندازه (قطر و ارتفاع) درختان بلوط با میزان ابتلاء به خشکیدگی و توزیع آن در طبقات قطری و ارتفاعی درختان انجام شده است.

مواد و روش‌ها: تعداد ۱۲ توده از جنگل‌های بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) دچار خشکیدگی، در شرایط مختلف رویشگاهی جنگل مله سیاه از توابع استان ایلام انتخاب و در هر یک از توده‌ها، یک خط ترانسکت تصادفی و در طول هر ترانسکت ۳ قطعه نمونه مربعی ۲۵ آری مشخص و اطلاعات مربوط به قطر و ارتفاع درختان توده‌ها در قطعات نمونه اندازه‌گیری و ثبت گردید. تجزیه و تحلیل اطلاعات و بررسی توزیع زوال در طبقات قطری و ارتفاعی، در قالب آنالیز واریانس یک‌طرفه و با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای مناسب از قبیل SPSS و Excel صورت گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که به‌جز طبقه قطری اول (زیر ۱۰ سانتی‌متر) در بقیه طبقات روند کاهشی که نشان‌دهنده ناهمسانی توده بود، مشاهده گردید. همچنین توزیع اندازه درختان حاکی از آن است که

*مسئول مکاتبه: j.hoseinzadeh@gmail.com

حدود ۸۶ درصد درختان، کمتر از ۴۰ سانتی‌متر قطر داشتند. شکل کلی نمودار توزیع ارتفاع جنگل به صورت نرمال دو کوهانه است و توزیع اندازه درختان حاکی از آن بود که حدود ۷۰ درصد درختان ارتفاعی بین ۴ تا ۸ متر داشتند.

نتیجه‌گیری: گرچه درصد بیشتری از درختان طبقات قطری و طبقات ارتفاعی بالاتر دچار خشکیدگی شده بودند، اما خشکیدگی مشابه روند توزیع کل درختان بوده و در همه طبقات دیده شد. تجزیه و تحلیل رابطه بین قطر برابر سینه و ارتفاع درختان بلوط با میزان خشکیدگی در آن‌ها هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

واژه‌های کلیدی: زوال، بلوط، توزیع قطری، توزیع ارتفاعی، ایلام

مقدمه

امروزه کمتر کسی است که به اهمیت حیاتی جنگل‌های زاگرس، که واجد ارزش‌های اقتصادی، ارزش‌های غیرقابل جانشین زیست‌محیطی و فواید اجتماعی بوده و از نظر اصلاح خاک، کنترل آبخیزها، حیات‌وحش و تفرجگاهی، تأثیرات پالایشی غیرقابل تردیدی دارند، واقف نباشد. در سال‌های اخیر بروز پدیده زوال در این جنگل‌ها، ضرورت انجام بررسی و پژوهش در زمینه عوامل و شیوه‌های گسترش آن را ایجاب نموده است. طبیعتاً یکی از مواردی که لازم به بررسی خواهد بود، مربوط به عکس‌العمل درختان و توده جنگل در مقابل این پدیده و توزیع خشکیدگی در طبقات اندازه درختان است. این‌که قطرهای یا اندازه‌های مختلف درختان در دچار شدن به زوال مؤثر است یا نه و توزیع خشکیدگی در طبقات قطری و ارتفاعی بلوط چگونه است، مهمترین سئوالاتی است که در این پژوهش به آن پرداخته می‌شود.

به‌طور کلی توزیع اندازه جمعیت گونه‌های درختی در یک توده طبیعی، بیانگر پویایی جمعیت است. در خصوص توزیع قطری توده‌های بلوط زاگرس پژوهش‌هایی صورت گرفته که از آن جمله، پوره‌اشمی (۱۳۸۲)، در جنگل دویسه شهرستان مریوان با وسعت ۶۶۰ هکتار، ۱۰ تیپ درختی اصلی را با گونه غالب وی‌ول شناسایی کرد و نتیجه گرفت که در بخش شاخه‌زاد، منحنی پراکنش قطری برودار و وی‌ول به شکل ناهمسال نامنظم و درمورد گونه مازودار به شکل همسال و نامنظم است و

بیش از ۹۰ درصد پایه‌های شاخه‌زاد نیز در طبقه سنی جوان قرار دارند. همچنین پراکنش قطری پایه‌های دانه‌زاد بیانگر یک توده ناهمسال و نامنظم بوده و اکثر درختان در طبقات قطری جوان و میانسال قرار داشتند (۱۲).

حسین‌زاده و همکاران (۱۳۸۳)، در مطالعه‌ای به بررسی ساختار توده‌های بلوط و بنه استان ایلام پرداخته و حداکثر تاج‌پوشش را ۳۵ درصد، سطح مقطع برابر سینه ۲۲/۶ مترمربع در هکتار و حجم سرپا ۶۴/۳ مترمکعب در هکتار گزارش نمودند. نمودار توزیع تعداد در طبقات قطری برخی توده‌ها نشانگر توده‌های ناهمسال نامنظم، اما بیشتر توده‌ها مسن گزارش شده‌اند (۸).

آفاخانی و متاجی (۱۳۸۸)، روند تحول اکولوژیکی و ساختار توالی ذخیره‌گاه جنگلی بلوط سرسختی شهرستان شازند را که تنها منطقه واجد گونه بلوط ایرانی در استان مرکزی می‌باشد، مورد مطالعه قرار دادند و با توجه به نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری توده مورد مطالعه را دارای ساختار ناهمسال و کم‌شونده نامنظم و واجد توزیع دوکوهانه اعلام کرده و روند تحول اکولوژیکی و ساختار توالی توده را در مرحله تخریب و فاز تجدیدحیات گزارش کرده‌اند (۱).

در پژوهش دیگری که در جنگل‌های شلم استان ایلام انجام گرفت، مشخص شد که بر اثر وقوع بحران زوال بلوط، به‌طور متوسط ۱۵/۷ درصد از تراکم اشکوب درختی و درختچه‌ای کاهش یافته که ۹۷/۷ درصد آن مربوط به بلوط ایرانی بوده است. همچنین بیشترین میزان مرگ و میر در طبقه‌های قطری ۱۰ تا ۲۵ سانتی‌متر و بیشترین آن در طبقه‌های قطری ۵، ۶۰ و ۷۵ سانتی‌متر گزارش شده است (۷).

مایلورد و دامجان (۲۰۰۴)، در بررسی ساختار جنگل شاخه‌زاد راش اروپایی (*Fagus sylvatica*) در منطقه بولجواک^۱ صربستان نتیجه گرفتند که با افزایش قطر درختان راش، ساختار کلی توده به‌طور معنی‌داری بهبود می‌یابد. همچنین قطر بیشتر درختان شاخه‌زاد راش این منطقه باعث تولید چوب‌آلات مرغوب‌تر و باکیفیت‌تر نسبت به منطقه جنگلی Crni Vrh شده است که ترکیب گونه‌ای مشابهی داشته ولی درختان راش آن دارای قطر کمتری هستند (۱۱). این تحقیق با هدف بررسی ارتباط اندازه قطر و ارتفاع درختان بلوط با ابتلا به خشکیدگی و توزیع آن در طبقات قطری و ارتفاعی در جنگل مله سیاه از توابع استان ایلام به اجرا درآمده است.

1- Boljevac

مواد و روش‌ها

جنگل مله سیاه در بخش چوار از توابع استان ایلام، در ۲۵ کیلومتری شمال غرب شهر ایلام قرار گرفته است. این جنگل عمدتاً از گونه بلوط ایرانی به صورت دانه‌زاد و در برخی نقاط به صورت دانه و شاخه‌زاد تشکیل شده، با این حال گونه‌های بنه، زالزالک و کیکم نیز همراه بلوط حضور دارند. گرچه پدیده اخیر خشکیدگی منحصر به بلوط نبوده و سایر گونه‌ها را نیز دربر گرفته است، در این تحقیق صرفاً بر خشکیدگی بلوط تمرکز شده است. برای این منظور تعداد ۱۲ توده از جنگل‌های بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) دچار خشکیدگی در شرایط مختلف رویشگاهی (از قبیل: ارتفاع از سطح دریا، جهت‌ها و شیب‌های مختلف) جنگل مله سیاه در بخش چوار از توابع استان ایلام انتخاب و در هریک از آنها یک خط ترانسکت تصادفی مشخص و تعداد ۳ قطعه نمونه مربعی ۲۵ آری در طول هر ترانسکت (در مجموع ۳۶ قطعه نمونه) مشخص گردید و تمامی درختان داخل آن مورد آماربرداری و اندازه‌گیری قرار گرفت. اطلاعات مربوط به قطر و ارتفاع درختان جنگل در قطعات نمونه اندازه‌گیری و ثبت گردید.

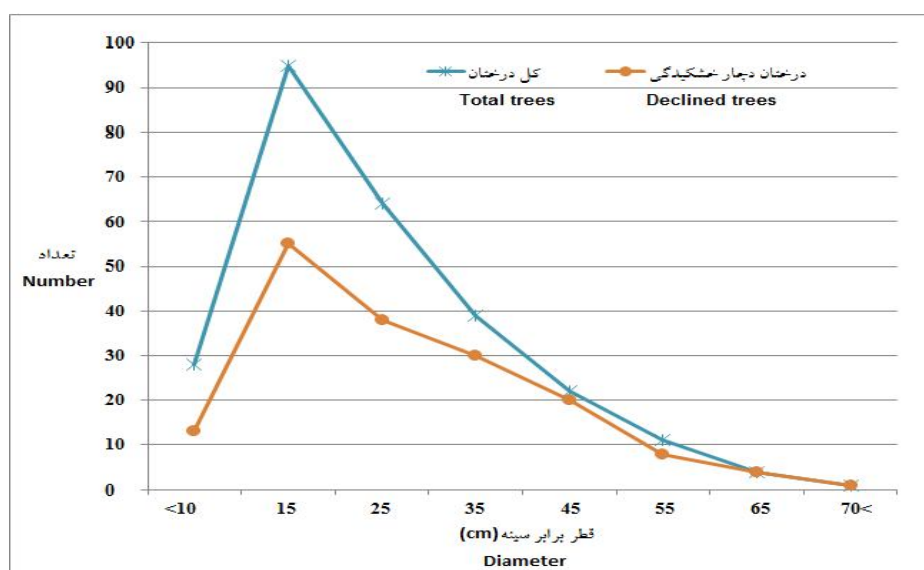
خصوصیات مورد اندازه‌گیری به تفکیک درختان سالم، خشکیده و در حال خشک شدن، شامل قطر برابر سینه، ارتفاع کل و درجه سلامت درخت بوده است. برای طبقه‌بندی داده‌های قطر از طبقات ۱۰ سانتی‌متری و برای داده‌های ارتفاع از طبقات یک متری استفاده شده است. ضمناً قطرهای کمتر از ۵ سانتی‌متر و ارتفاع کمتر از ۲ متر به‌عنوان نهال در محاسبات لحاظ نشده است. با توجه به ضریب تغییرات حدود ۲۱ درصد برای داده‌ها، خطای نسبی آنها در حد مناسب ارزیابی می‌گردد. وضعیت سلامت درختان برای این منظور در قالب پنج گروه زیر مورد توجه قرار گرفته است.

- سالم: فاقد هرگونه آثار خشکیدگی، آفت و بیماری در تنه و تاج هستند.
- خشکیدگی ضعیف: سر شاخه‌ها یا بخشی از تاج در حد کمتر از ۲۵ درصد دچار خشکی هستند.
- خشکیدگی متوسط: سر شاخه‌ها و تعدادی از شاخه‌های متوسط یا بخشی از تاج در حد ۲۵ تا ۵۰ درصد دچار خشکی هستند.
- خشکیدگی شدید: بخش زیادی از شاخه‌های متوسط و شاخه‌های اصلی خشک هستند و در کل بیش از ۵۰ درصد تاج دچار خشکی شده است.
- کاملاً خشک: هیچگونه آثار بافت زنده در اندام درخت وجود ندارد.

تجزیه و تحلیل اطلاعات و بررسی توزیع زوال در طبقات قطری و ارتفاعی، در قالب آنالیز واریانس یک طرفه و با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای مناسب از قبیل SPSS و Excel صورت گرفته و از جداول و نمودارهای مربوطه برای نمایش نتایج استفاده شده است. برای قضاوت در مورد میزان اثر و رابطه بین متغیرها از ضریب Eta استفاده شده است.

نتایج و بحث

شکل (۱) نمودار توزیع تعداد در طبقات قطری جنگل را برای درختان دانه‌زاد بلوط نشان می‌دهد. همان‌طور که در توزیع تعداد کل دیده می‌شود، به‌جز طبقه اول (زیر ۱۰ سانتی‌متر) در بقیه طبقات روند کاهشی که نشان دهنده ناهمسالی توده است، مشاهده می‌گردد. همچنین توزیع اندازه درختان حاکی از آن است که حدود ۸۶ درصد درختان قطری کمتر از ۴۰ سانتی‌متر دارند.



شکل ۱- توزیع تعداد کل و دچار زوال درختان دانه‌زاد بلوط در طبقات قطری، جنگل مله سیاه.

Figuer 1. Distribution of total and declined Oak trees in diameter classes, Meleh-Siah forest.

ضمناً چنانچه در توزیع تعداد درختان دچار زوال دیده می‌شود، گرچه درصد بیشتری از درختان طبقات قطری بالاتر، به‌ویژه قطرهای بالاتر از ۴۵ سانتی‌متر، دچار خشکیدگی شده‌اند، اما خشکیدگی

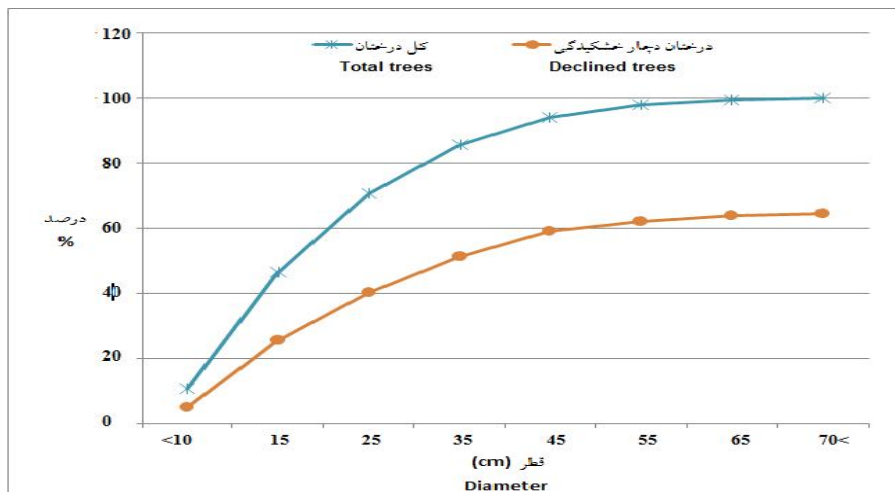
در همه طبقات و مشابه روند توزیع کل درختان در طبقات قطری دیده می‌شود. شکل (۲) نمودار درصد تعداد درختان دچار خشکیدگی بلوط را در مقایسه با درصد تعداد کل در طبقات قطری مختلف نشان می‌دهد.

بررسی رابطه بین قطر و درجه خشکیدگی در جدول (۱) ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، تجزیه و تحلیل رابطه بین قطر برابر سینه درختان بلوط با میزان خشکیدگی در آن‌ها هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. البته به‌نظر می‌رسد که پیرامون ارتباط قطر با میزان خشکیدگی نتایج یکسانی در تحقیقات دیگران دیده نمی‌شود. در تحقیقی در ساوان‌های استرالیا مشخص شد مرگ و میر در پایه‌هایی تمرکز داشت که قطر برابر سینه آن‌ها کوچک‌تر یا مساوی ۱۵ سانتی‌متر بوده است (۴).

سرخسکیدگی یا خشک شدن پیشرفته جوانه‌ها و سر شاخه‌ها که باعث مرگ شاخه‌های درختان از بالای تاج به طرف پایین تاج می‌شود، بتدریج در تمام برگ‌ها و شاخه‌ها انتشار یافته، سرانجام تمام گیاه را در برمی‌گیرد و باعث مرگ آن می‌گردد (۲ و ۱۰). به‌طور کلی با بالا رفتن اندازه درختان و متراکم تر شدن تاج پوشش، تولید جنگل کاهش می‌یابد (۱۳)، با این‌حال علل احتمالی و مکانیسم‌های مسبب این کاهش تولید در جنگل هنوز کاملاً روشن نشده است (۱۴). در حقیقت درک کامل عوامل و مکانیسم‌های بروز خشکیدگی یا زوال در بلوط ایرانی نیز هنوز به‌طور کامل روشن نیست.

در جنگل ازاک^۱ در میسوری، بروز خشکی و شیوع بیماری ریشه آرمیلاریا به‌عنوان مهمترین عوامل ترکیبی مرگ بلوط‌های قرمز گزارش شده است (۲ و ۹). مطالعه مقدماتی خشکیدگی درختان بلوط ایرانی در جنگل‌های دشت برم شهرستان کازرون نشان داد که، بیشترین تعداد درختان خشکیده در طبقه میان‌قطر (۱۵ تا ۲۵ سانتی‌متر) قرار داشته و بیشترین تعداد درختان خشکیده در طبقه خشکیدگی بیشتر از ۷۵ درصد مشاهده شدند (۵). حسینی و همکاران (۱۳۹۱)، در بررسی جنگل‌های بلوط ایلام نشان داد که به‌طور متوسط ۱۵/۷ درصد از تراکم اشکوب درختی و درختچه‌ای کاهش یافته که ۹۷/۶۵ درصد آن متعلق به گونه بلوط ایرانی بوده است و نیز بیشترین میزان کاهش درختی در طبقه‌های قطری ۱۰ تا ۲۵ سانتی‌متر و بیشترین نسبت مرگ و میر را در طبقه‌های قطری ۶۰، ۵۰ و ۷۵ سانتی‌متر گزارش کرده است (۶).

1- Ozark



شکل ۲- توزیع درصد تجمعی تعداد کل و درختان دچار خشکیدگی بلوط در طبقات قطری، جنگل مله سیاه.

Figure 2. Distribution of comulative percent total and declined Oak trees in diameter classes, Meleh-Siah forest.

جدول ۱- تجزیه واریانس رابطه بین قطر برابر سینه و میزان خشکیدگی درختان بلوط در مله سیاه.

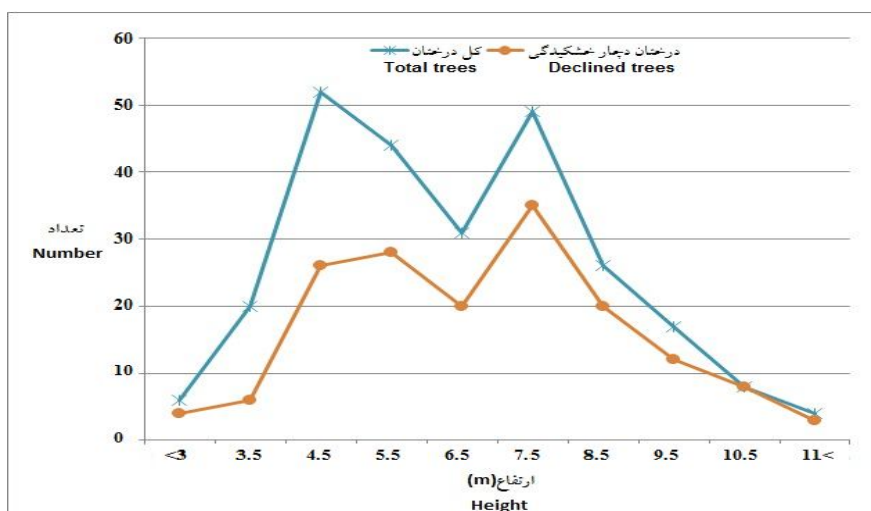
Table 1. Analysis of relation between diameter and decline in Oak trees, Meleh-Siah forest.

تغییرات	مجموع مربعات	دامنه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
Variations	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Value	Pr. > F
بین گروهها	8.042	22	0.366	1.492	0.578
Between Groups					
داخل گروهها	0.245	1	0.245		
Within Groups					
جمع کل	8.287	23			
Total					

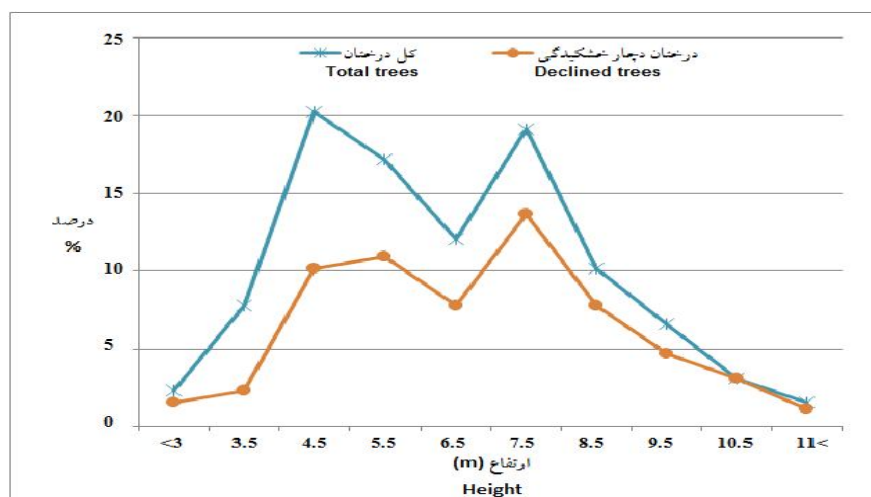
شکل (۳) نمودار توزیع تعداد در طبقات ارتفاع توده جنگل را برای درختان دانهزاد بلوط نشان می‌دهد. همان‌طور که در توزیع تعداد کل دیده می‌شود، شکل کلی نمودار نرمال دو کوهانه است. همچنین توزیع اندازه درختان حاکی از آن است که حدود ۷۰ درصد درختان ارتفاعی بین ۴ تا ۸ متر دارند.

چنانچه در توزیع تعداد درختان دچار زوال دیده می‌شود، گرچه درصد بیشتری از درختان طبقات ارتفاعی بالاتر دچار خشکیدگی شده‌اند، اما خشکیدگی در همه طبقات و مشابه روند توزیع کل درختان دیده می‌شود. شکل (۴) نمودار درصد تعداد درختان دچار خشکیدگی بلوط را در مقایسه با درصد تعداد کل در طبقات قطری مختلف نشان می‌دهد. بررسی رابطه بین ارتفاع توده با درجه خشکیدگی در جدول (۲) ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، تجزیه و تحلیل رابطه بین

ارتفاع درختان بلوط با میزان خشکیدگی در آن‌ها هیچگونه تفاوت معنی‌داری را نشان نداده است. شکل‌های (۵ و ۶) نمودارهای مقایسه شاخص‌های آماری توزیع قطری و ارتفاعی درختان بلوط را در درجات مختلف خشکیدگی نشان می‌دهند.



شکل ۳- توزیع تعداد کل و دچار زوال درختان دانه زاد بلوط در طبقات ارتفاع، جنگل مله سیاه.
 Figure 3. Distribution of total and declined Oak trees in height classes, Meleh-Siah forest.



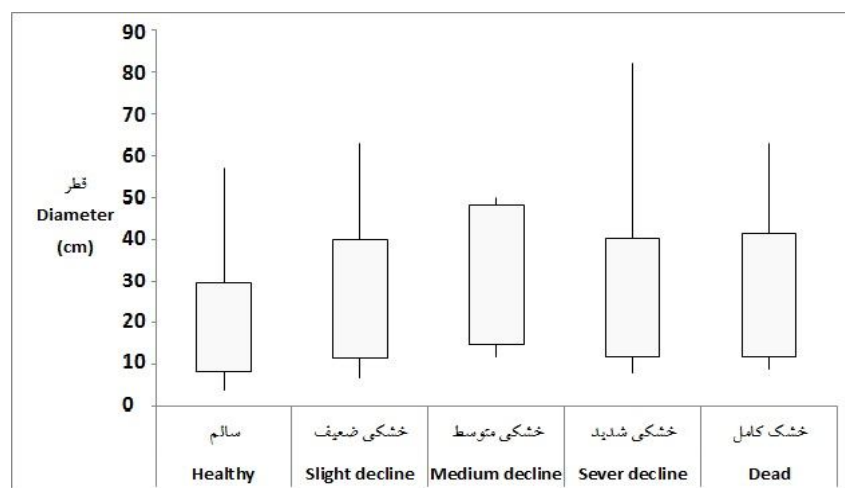
شکل ۴- توزیع درصد کل و درصد درختان دچار خشکیدگی بلوط در طبقات ارتفاع، جنگل مله سیاه.
 Figure 4. Distribution of cumulative percent of total and declined Oak trees in height classes, Meleh-Siah forest.

جدول ۲- تجزیه واریانس رابطه بین ارتفاع درختان و میزان خشکیدگی درختان بلوط در مله سیاه.

Table 2. Analysis of relation between height and decline in Oak trees, Meleh-Siah forest.

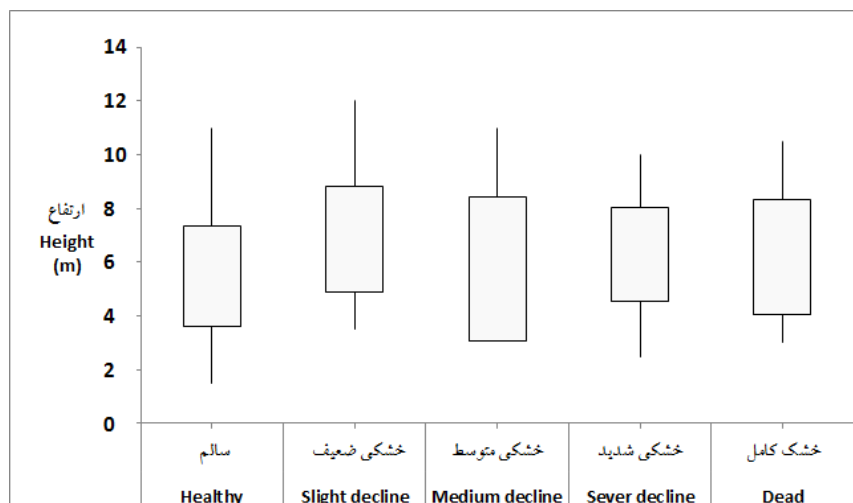
تغییرات	مجموع مربعات	دامنه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
Variations	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Value	Pr. > F
بین گروه‌ها Between Groups	6.667	22	0.303	0.187	0.969
داخل گروه‌ها Within Groups	1.620	1	1.620		
جمع کل Total	8.287	23			

در این تحقیق، انتظار می‌رفت درختان با ارتفاع بالاتر به دلیل محدودیت هدایت هیدرولیکی، بیش از درختان کم ارتفاع تحت تأثیر تنش خشکی بوده و در برابر پدیده خشکیدگی آسیب پذیرتر باشند، اما تجزیه و تحلیل رابطه بین ارتفاع درختان بلوط با میزان خشکیدگی در آن‌ها هیچ‌گونه تفاوت معنی داری را نشان نداده است. یک دلیل احتمالی این نتیجه به یکنواختی و عدم تغییرات زیاد در ارتفاع درختان توده جنگل مربوط می‌شود زیرا همان‌طور که در نتایج معلوم گردید حدود ۷۰ درصد درختان ارتفاعی بین ۴ تا ۸ متر داشتند.



شکل ۵- مقایسه دامنه و میانگین‌های قطر در درختان بلوط با درجات مختلف خشکیدگی، جنگل مله سیاه.

Figuer 5. Compare of range and means of diameter in different degree of decline, Meleh-Siah forest.



شکل ۶- مقایسه دامنه و میانگین‌های ارتفاع در درختان بلوط با درجات مختلف خشکیدگی، جنگل مله سیاه.

Figurer 6. Compare of range and means of height in different degree of decline, Meleh-Siah forest.

نتایج تحقیق دریکوند و ذولفقاری (۱۳۹۱) نشان داده است که شیب، ارتفاع از سطح دریا و قطر درختان با خشکیدگی درختان ارتباط دارند، به این صورت که درختان با قطر کمتر، واقع در شیب زیاد و ارتفاع کمتر از سطح دریا، از میزان خشکیدگی بیشتری برخوردار بوده‌اند. در این تحقیق، گرچه میانگین درجه خشکیدگی در درختان قطور اندکی بالاتر از درختان کم قطر به دست آمده است، ولی می‌توان گفت که زوال بلوط در اندازه‌های مختلف درختان یکسان رخ داده و لذا اندازه قطر درختان عامل مؤثری در میزان ابتلا به خشکیدگی و گسترش آن نداشته است.

از طرفی، مطالعه دقیق مصرف آب درختان کاج جنگلی، توسط مارتینز و همکاران (۲۰۰۷) نشان دهنده کاهش کلی هدایت هیدرولیکی کل و هدایت روزنه‌ای تاج با افزایش ارتفاع درخت در توده تنک نشده بوده که، نشان دهنده بروز محدودیت‌های هیدرولیکی اندکی برای رشد درختان با افزایش ارتفاع آن‌ها می‌باشد. بر اساس تحقیق حسینی و همکاران (۱۳۹۲) درختان خشکیده نسبت به درختان سالم‌تر، از قطر تاج کمتر، بلندی کمتر و فاصله نزدیک‌تر به درختان مجاور برخوردار بوده و درختان مجاور درخت خشکیده از تاج بزرگ‌تر، بلندی بیشتر و تراکم بیشتری برخوردار بوده‌اند.

نتیجه گیری

توزیع تعداد در طبقات قطری جنگل (به جز طبقه زیر ۱۰ سانتی متر)، دارای روند کاهشی و نشان دهنده ناهمسانی توده است. شکل کلی توزیع تعداد کل درختان در طبقات ارتفاع، نرمال و از نوع دو کوهانه است. گرچه درصد بیشتری از درختان طبقات قطری و طبقات ارتفاعی بالاتر دچار خشکیدگی شده بودند، اما خشکیدگی مشابه روند توزیع کل درختان بوده و در همه طبقات دیده شد. تجزیه و تحلیل رابطه بین قطر برابر سینه و ارتفاع درختان بلوط با میزان خشکیدگی در آنها هیچگونه تفاوت معنی داری را نشان نداد.

منابع

1. Aghakhani, S., and Metaji, A. 2009. The study of ecological and seriate structure of Markazi province jungles (case study: Shazand city Oak jungles). *Plant ecophysiology*, 1(3): 54-63. (In Persian)
2. Bruce, R., Fredrick, P., and William, B. 2000. Dieback and decline, Technical Report. 8p.
3. Derikvand, R., and Zolfaghari, R. 2012. Relation between decline and physiographic factors of suppress trees in Soulak forest. First national conference on sustainable development, Tehran, Iran (In Persian)
4. Dewyer, J.M., Fensham, R.J., Fairfax, R.J., and Buckley, Y.M. 2010. Neighbourhood effects influence drought-induced mortality of savanna trees in Australia. *Journal of Vegetation Science*, 21(3): 573-585.
5. Hamzapour, M., Kya-daliri, H., and Bordbar, S.K. 2011. Preliminary study of manna oak (*Quercus brantii* Lindl.) tree decline in Dashte-Barm of Kazeroon, Fars provinc. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 19(44): 352-363. (In Persian)
6. Hosseini, A., Hosseini, S.M., Rahmani, A., and Azadfar, D. 2012. Effect of tree mortality on structure of Brant's oak (*Quercus brantii*) forests of Ilam. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 20(4): 577-565.
7. Hosseini, A., Hosseini, S.M., Rahmani, A., and Azadfar, D. 2013. Comparison between two oak stands (healthy and affected by oak decline) in respect to characteristics of competitive environments at Ilam province. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 21(4): 606-616.
8. Hosseinzadeh, J., Namiranian, M., Marvi Mohadjer, M., and Zahedi Amiri, GH. 2004. Structure of less degraded Oak forests in Ilam province (Southwest Iran). *Iranian Journal of Natural Resources*, 57(1): 73-90. (In Persian)

9. Jenkins, M.A., and Pallardy, S.G. 1995. The influence of drought on red oak species growth and mortality in the Missouri Ozarks. *Canadian Journal Forest Reserch*, 25: 1119–1127.
10. Marti'nez, J., Vanderklein, D., and Mencuccini, M. 2007. Tree height and age-related decline in growth in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), Springer, *Oecologia*, 150(4): 529-544.
11. Milorad, V., and Damjan, V. 2004. *Fagus sylvatica*, Boljevac, Serebenitsa. 14p.
12. Pourhashemi, M., Marvi Mohajer, M., Zobeiri M., Zahedi Amiri, GH., and Panahi, P. 2003. Effective factors on natural regeneration of oak species in Marivan forests (Case study: Doveyse Forest). *Iranian Natural Resources*, 59(4): 819.
13. Ryan, M.G., Binkley, D., Fownes, J.H., Giardina, C.P., and Senock, R.S. 2004. An experimental test of the causes of forest growth decline with stand age. *Ecological Monogr*, 74: 393–414
14. Ryan, M.G., and Waring, R.H. 1992. Maintenance respiration and stand development in a sub-alpine lodgepole pine forest. *Ecology*, 73: 2100–2108.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 23 (2), 2016
<http://jwfst.gau.ac.ir>

Study of association between diameter and height of trees and decline distribution in oak forest stands of Ilam province

*J. Hosseinzadeh¹ and A. Najafifar²

¹Assistant Prof., Agriculture and Natural Resources Research Center, Ilam, Iran,

²Scientific Member, Agriculture and Natural Resources Research Center, Ilam, Iran

Received: 10/11/2014 ; Accepted: 06/21/2015

Abstract

Background and objectives: The recent decline occurs in the Zagros oak forests, requires some studies and researches on the causes and its ways to develop. Review of trees and forest stands reactions, versus the phenomenon and its distribution in size classes of trees (diameter and height) is important to silviculturalists. This study aimed to investigate the relationship of trees with the risk of decline and the distribution in DBH and height of trees.

Materials and methods: For this purpose, 12 stands of declined oak forests (*Quercus brantii*), in different conditions, have been conducted in Malehsiah forest site of Ilam province. In each of the stands, a transect line and in each transect 3 square plots of 2500 square meters were randomly determined. The data on the stands in the sample plots were measured and recorded. Data analysis carried out by ANOVA using appropriate software such as SPSS and Excel.

Results: The results show that, except for the first diameter class (under 10 cm), a decreasing trend can be seen in the rest of the class. This trend reflects the uneven-aged stands. Trees size distribution suggests that about 86% of trees are less than 40 cm in diameter. The overall shape of the height distribution curve is normal with two humps. Tree size distribution suggests that about 70% of the trees are between 4 and 8 meters in height.

Conclusion: Although a greater percentage of trees with bigger DBH and height have declined, but the distribution of declined trees is similar to the distribution of total trees and the decline can be seen in all classes. The analysis of the relationship between the diameter and height of the oak trees with degree of decline did not show any significant differences.

Keywords: Decline, Oak, Diameter distribution, Height distribution, Ilam

*Corresponding author: j.hoseinzadeh@gmail.com

