



## بررسی وضعیت زوال درختان بلوط ایرانی در کلاسه‌های قطری در جنگل‌های سراب کارزان ایلام

اصغر فلاح<sup>۱</sup> و مازیار حیدری<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری  
<sup>۲</sup> بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۲۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۷/۱۲)

### چکیده

در سال‌های اخیر سطح وسیعی از جنگل‌های ایلام به پدیده خشکیدگی بلوط مبتلا شده است. هدف از این تحقیق بررسی وضعیت خشکیدگی درختان بلوط در دو دوره آماربرداری در جنگل‌های سامان عرفی سراب کارزان (در غرب شهرستان سرابله) در استان ایلام بود. آماربرداری دوره اول در سال ۱۳۹۱ انجام گرفت. آماربرداری به روش سیستماتیک- تصادفی با ابعاد شبکه آماربرداری ۲۰۰×۱۵۰ متر در قطعات نمونه ۱۰ آر مستطیل شکل با ابعاد ۲۵×۴۰ متر (۱۰۰۰ متر مربع) صورت گرفت و در ۱۲۰ هکتار ۸۰ قطعه نمونه برداشت شد. در هر قطعه نمونه قطر برابر سینه و وضعیت خشکیدگی درختان بلوط در پنج کلاسه بررسی شد. خشکیدگی درختان به پنج کلاسه شامل کلاسه ۱: خشکیدگی خیلی شدید (بیشتر از ۷۵ درصد)؛ کلاسه ۲: خشکیدگی شدید (بین ۵۰ تا ۷۵ درصد)، کلاسه ۳: خشکیدگی متوسط (بین ۲۵ تا ۵۰ درصد)؛ کلاسه ۴: خشکیدگی کم (کمتر از ۲۵ درصد خشکیدگی) و کلاسه ۵: کاملاً سالم تقسیم شد. آماربرداری دوم در سال ۱۳۹۳ صورت گرفت و قطعات نمونه دوره اول مجدد آماربرداری شد. از آزمون من ویتنی برای مقایسه وضعیت خشکیدگی درختان در دو دوره آماربرداری استفاده شد. نتایج نشان داد که وضعیت خشکیدگی درختان از سال ۱۳۹۱ به ۱۳۹۳، افزایش یافته و درصد درختان با خشکیدگی شدید از ۳/۵ درصد (۱۳۹۱) به ۱۱/۲ درصد (۱۳۹۳) رسیده است. نتایج آزمون من ویتنی نشان داد که تغییرات وضعیت خشکیدگی درختان (کلاسه‌های خشکیدگی) در دو دوره آماربرداری (۱۳۹۱ و ۱۳۹۳) در سطح ۹۹ درصد معنی دار است. بیشترین درصد خشکیدگی درختان در طبقه‌های قطری ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر و بیشترین درصد درختان سالم در طبقه‌های قطری ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متری مشاهده شد و مشخص شد که خشکیدگی درختان با قطر برابر سینه آنها در ارتباط است. برای مدیریت توده‌های جنگلی دارای پدیده زوال بلوط در استان ایلام، پیشنهاد می‌شود عملیات پرورشی بیشتر در توده‌های با قطر برابر سینه ۷ تا ۲۰ سانتی‌متر متمرکز شود.

**واژه‌های کلیدی:** جنگل زاگرس، خشکیدگی شدید، زوال بلوط، سراب کارزان، طبقه‌های قطری.

### مقدمه

دارد و تضمین‌کننده بقا و پایداری آب و خاک کشور است (Jazeerahehi & Ebrahimi rastaghi, 2003). این جنگل‌ها وسعتی افزون بر یک‌پنجم سطح کل کشور و جمعیتی بالغ بر یک‌سوم جمعیت کل کشور را در

جنگل‌های زاگرس دومین اکوسیستم جنگلی طبیعی کشور است و به‌عنوان گسترده‌ترین جنگل‌های ایران جایگاه ویژه‌ای در توسعه اقتصادی

ایلام، نشان دادند که کمترین و بیشترین میزان رقابت درختی به ترتیب در واحدهای همگن دارای کمترین و بیشترین خشکیدگی تاجی مشاهده شد. درختان خشکیده هدف نسبت به درختان سالم تر هدف از قطر تاج کمتر، بلندی کمتر و فاصله نزدیک تر به درختان مجاور برخوردار بودند. همچنین درختان مجاور درخت خشکیده هدف از تاج بزرگ تر، بلندی بیشتر و تراکم بیشتری برخوردار بودند. (Hosseini 2013) اثرهای شرایط رویشگاه و ویژگی های توده بر پدیده خشکیدگی در جنگل های بلوط ایرانی در استان ایلام را بررسی کرد و نشان داد که بیشترین شدت مرگومیر در توده های با روبه زمینی بیشتر، تاج پوشش تنک تر و بر روی طبقه های قطری ۵ سانتی متری (درختان جوان) و ۶۰ تا ۷۵ سانتی متری (درختان مسن) متمرکز است. (Golmohammadi et al. 2013) رابطه قطر درخت و تاج پوشش را با خشکیدگی درختان جنگل تنگه دالاب در استان ایلام بررسی کردند و نشان دادند که ۸۲/۵۱ درصد درختان منطقه تحقیق دارای درجات مختلف خشکیدگی اند، ضمن اینکه با افزایش قطر، خشکیدگی درختان افزایش نشان داد. (Hosseini 2014) تأثیر برخی خصوصیات درخت و توده جنگلی بلوط ایرانی بر مقدار خشکیدگی تاجی در جنگل های بلوط زاگرس میانی را بررسی کرد و نشان داد که تک درختان میزان سلامت تاجی بیشتری نسبت به بقیه درختان دارند. تأثیر ابعاد تاج بر میزان سرخشکیدگی درختان به موقعیت قرارگیری درخت به صورت منفرد یا اجتماعی و نیز فرم رویشی درخت بستگی دارد. (Ahanjan et al. 2014) در بررسی و تحلیل کمی و کیفی خشکیدگی درختان بلوط ایرانی در جنگل های استان ایلام (پارک جنگلی چغاسیز) به این نتیجه رسیدند که بیشترین درختان خشکیده در طبقه میان قطر تا کم قطر و کمترین تعداد در درختان قشور مشاهده شد. (Hosseini 2015) در پژوهشی به بررسی پاسخ های مورفولوژیک و فیزیولوژیک برگ درختان در توده های

خود جای داده است. بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) گونه غالب جنگل های زاگرس جنوبی و میانی است که در اثر تخریب بی رویه از فرم دانه زاد به فرم شاخه زاد تبدیل شده است (Talebi et al., 2006). جنگل های استان ایلام حدود ۶۴۲ هزار هکتار مساحت دارند (Anonymous, 2016). متأسفانه بخش های وسیعی از جنگل های زاگرس این استان در معرض پدیده زوال بلوط<sup>۱</sup> قرار گرفته است (Hosseinzadeh et al., 2015). عوامل متعدد زیر در بروز خشکیدگی بلوط تأثیر دارند: خشکی، افزایش دما، پستی و بلندی، مشخصات کمی و کیفی درختان و غیره. مشخصات کمی درختان شامل قطر برابر سینه (Hosseini et al., 2015) وضعیت تاج (Hosseinzadeh & Pourhashemi, 2015)، ارتفاع درختان و انبوهی توده های جنگلی (Greenwood & Weisberg, 2008) بر وضعیت خشکیدگی درختان تأثیر دارند. در زمینه بررسی وضعیت خشکیدگی درختان و عوامل مؤثر بر آن پژوهش های متعددی صورت گرفته است.

(Hamzehpour et al. 2011) به بررسی مقدماتی خشکیدگی درختان بلوط ایرانی در دشت برم کازرون پرداختند و نشان دادند که بیشترین تعداد درختان خشکیده (۵۸/۳ درصد) شاخه زاد هستند و در طبقه میان قطر (۱۵ تا ۲۵ سانتی متر) دیده می شوند. (Hosseini et al. 2012) در پژوهشی به بررسی تأثیر مرگومیر درختی بر ساختار جنگل های بلوط ایرانی در استان ایلام پرداختند و نشان دادند که مرگومیر درختی در بیشتر طبقه های قطری وجود داشت که بیشترین مقدار آن در طبقه های قطری ۱۰ تا ۲۵ سانتی متر و بیشترین نسبت مرگومیر در طبقه های قطری ۵،۶۰ و ۷۵ سانتی متر بود. (Hosseini et al. 2013) با بررسی و مقایسه خصوصیات محیط های رقابتی توده های سالم بلوط ایرانی و توده های متأثر از زوال بلوط در استان

<sup>1</sup> Oak decline

سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۴ می‌میرند و خشک می‌شوند و این مقدار مرگ‌ومیر سبب می‌شود که تا سال ۲۰۱۴ ۵۹ تا ۷۰ درصد از درختان بلوط این منطقه از بین بروند و مقدار سطح مقطع برابرسینه به مقدار ۶۰-۴۰ درصد کاهش یابد. (Dendixsen (2012) در پژوهشی به بررسی تاثیر مرگ بلوط در توده‌های جنگلی قرارگرفته در شرق اوکلاهما<sup>۱</sup> پرداختند و نشان دادند که سطح مقطع درختان در توده‌های دارای خشکیدگی بلوط به‌شدت کاهش یافت و مرگ‌ومیر درختان در تمام طبقه‌های قطری مشاهده شد، ولی بیشترین فراوانی در طبقه‌های قطری کوچک‌تر وجود دارد. (Dwyer et al. (2010) در پژوهشی به بررسی تأثیر همسایگی بر خشکیدگی درختان در ساوانای استرالیا پرداختند و نشان دادند که مرگ‌ومیر در طبقه قطری تا ۱۵ سانتی‌متر متمرکز است. (Haavik et al. (2012) در پژوهشی به بررسی تأثیر مرگ بلوط بر توده‌های جنگلی بلوط-گردو در آرکانزاس<sup>۲</sup> آمریکا پرداختند و نشان دادند که سطح مقطع برابرسینه درختان در توده‌هایی که خشکیدگی بلوط در آنها مشهود است، کاهش داشته است. (Galiano et al. (2012) در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر خشکیدگی درختان در جنگل‌های بلوط مدیترانه پرداختند و نشان دادند که خشکیدگی درختان ماهیت چندعامله دارد و مهم‌ترین عامل در خصوصیات فردی مانند تعداد درختان و تراکم است. با توجه به اهمیت جنگل‌های ایلام از نظر سطح، مسائل زیست‌محیطی و تبدیل شدن بخش اعظم آنها به کانون خشکیدگی بلوط، ضرورت دارد روند خشکیدگی بلوط ارزیابی و وضعیت خشکیدگی درختان در طبقه‌های قطری مورد بررسی در دو دوره آماربرداری ارزیابی شود. در زمینه بررسی روند خشکیدگی بلوط در جنگل‌های ایلام پژوهشی اجرا نشده است و هدف از این پژوهش بررسی وضعیت

دچار زوال بلوط ایرانی پرداختند و نشان دادند که میانگین سطح برگ درختان سرخشکیده در بهار ۱۳۹۲ و در بهار و تابستان ۱۳۹۳ کمتر از درختان سالم بود. (Hosseinzadeh & Pourhashemi. (2015) در پژوهشی به بررسی شاخص‌های تاج درختان بلوط ایرانی در زمینه پدیده خشکیدگی در جنگل‌های ایلام پرداختند و نشان دادند که حدود ۵۷ درصد درختان دانه‌زاد بلوط در منطقه تحقیق با درجات کم تا شدید، به پدیده زوال دچارند و هرچه درختان تاج‌های بزرگ‌تر داشته باشند، آسیب بیشتری می‌بینند. (Hosseinzadeh & Najafifar. (2016) در پژوهشی به بررسی رابطه قطر و ارتفاع درختان با توزیع خشکیدگی در توده‌های جنگلی بلوط استان ایلام پرداختند و نشان دادند که درصد بیشتری از درختان طبقه‌های قطری و ارتفاعی بالاتر دچار خشکیدگی شده بودند، اما خشکیدگی در همه طبقه‌ها دیده شد. تجزیه و تحلیل رابطه بین قطر برابرسینه و ارتفاع درختان بلوط با مقدار خشکیدگی در آنها تفاوت معنی‌داری نشان نداد.

(Elliot & Swank. (1994) در پژوهشی به بررسی تأثیر خشکی بر مرگ‌ومیر جوامع درختی بلوط در غرب کارولینای شمالی پرداختند و بیان کردند که مرگ‌ومیر در جوامع مختلف، متفاوت بود و برای تمامی گونه‌های درختی مورد پژوهش، اغلب در طبقه‌های قطری پایین (قطر برابرسینه کمتر از ۱۰ سانتی‌متر) مشاهده شد. (Zhaofei et al. (2008) در پژوهشی به بررسی وضعیت خشکیدگی درختان در ارتباط با تاج درختان در جنگل‌های بلوط کوهستان‌های ازاراک در آمریکا پرداختند و نشان دادند درختان با تاج بزرگ‌تر، برای مقابله با خشکیدگی، توانایی کمتری دارند. (Brown & Allen-Diaz. (2009) در تحقیقی به بررسی دینامیک توده و خشکیدگی ناگهانی بلوط در جنگل‌های همیشه‌سبز آمیخته که با گونه بلوط ساحلی غالب شده بود، پرداختند و نشان دادند که درختان بلوط با نرخ ۵/۵ - ۴/۵ درصد در سال در بین

<sup>1</sup> Oklahoma

<sup>2</sup> Arkansas

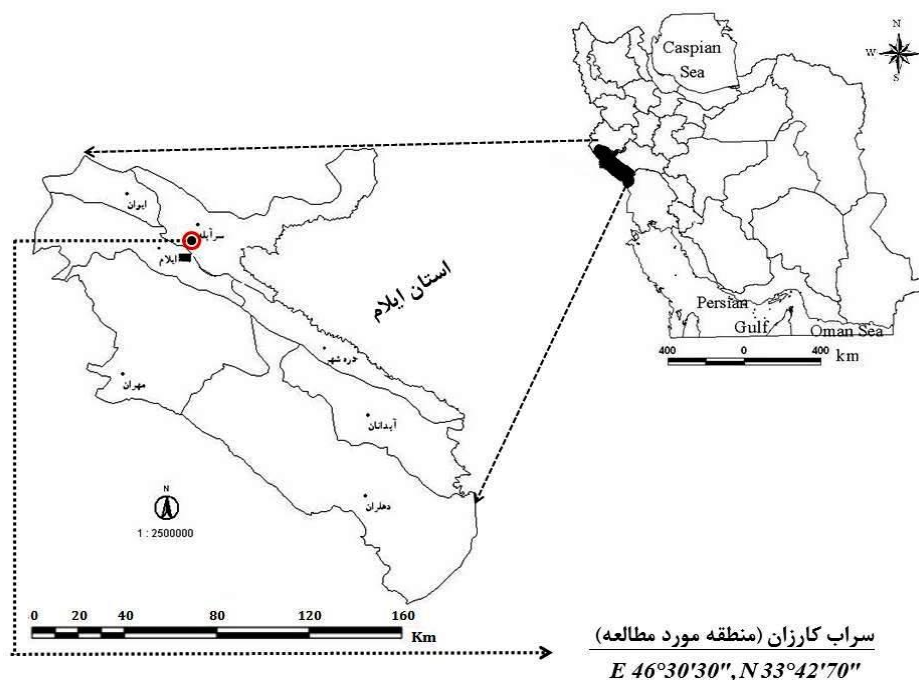
که کانون خشکیدگی بلوط در استان ایلام به‌شمار می‌رود، انتخاب شد (شکل ۱). براساس داده‌های سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۶۵ ایستگاه هواشناسی شهر ایلام (در فاصله ۳۰ کیلومتری منطقه پژوهش)، میانگین دمای سالانه ۱۷ درجه سانتی‌گراد، میانگین بارندگی سالانه ۵۸۹ میلی‌متر، تعداد ۳۶ روز یخبندان در سال و تعداد ۶۶ روز همراه با بارش در سال است.

خشکیدگی درختان در طبقه‌های قطری در دو دوره آماربرداری در جنگل‌های سراب کارزان شهرستان شیروان چرداول (واقع در استان ایلام) است.

## مواد و روش‌ها

### منطقه پژوهش

برای اجرای این تحقیق جنگل‌های شهرستان سرابله (جنگل سامانه عرفی روستای سراب کارزان)



شکل ۱- موقعیت منطقه پژوهش در استان ایلام

در کل ۸۰ قطعه نمونه برداشت شد (در ۱۲۰ هکتار منطقه پژوهش). در هر قطعه نمونه، قطر برابر سینه و وضعیت خشکیدگی تاج درختان بلوط ایرانی در پنج کلاسه یادداشت شد. خشکیدگی تاج درختان بلوط ایرانی به پنج کلاسه شامل کلاسه ۱: خشکیدگی خیلی شدید (بیشتر از ۷۵ درصد)؛ کلاسه ۲: خشکیدگی شدید (بین ۵۰ تا ۷۵ درصد)، کلاسه ۳: خشکیدگی متوسط (بین ۲۵ تا ۵۰ درصد)؛ کلاسه ۴: خشکیدگی کم (کمتر از ۲۵ درصد خشکیدگی) و کلاسه ۵: سالم (بدون خشکیدگی) تقسیم شد (شکل ۲).

### شیوه اجرای پژوهش

برای اجرای این تحقیق بخشی از جنگل‌های شهرستان سرابله (سامانه روستای سراب کارزان) به مساحت تقریبی ۲۴۰ هکتار انتخاب شد. به‌منظور بررسی روند خشکیدگی بلوط، از قطعات نمونه دائم استفاده شد. جنگل‌های مورد پژوهش دارای فرم شاخه‌زاد - دانه‌زادند. آماربرداری به روش سیستماتیک- تصادفی با شبکه آماربرداری به ابعاد ۲۰۰×۱۵۰ متر و قطعات نمونه ۱۰ آر مستطیل‌شکل با ابعاد ۲۵×۴۰ متر (۱۰۰۰ متر مربع) صورت گرفت و



شکل ۲- نمونه‌های از درختان در کلاسه‌های خشکیدگی

### روش تحلیل

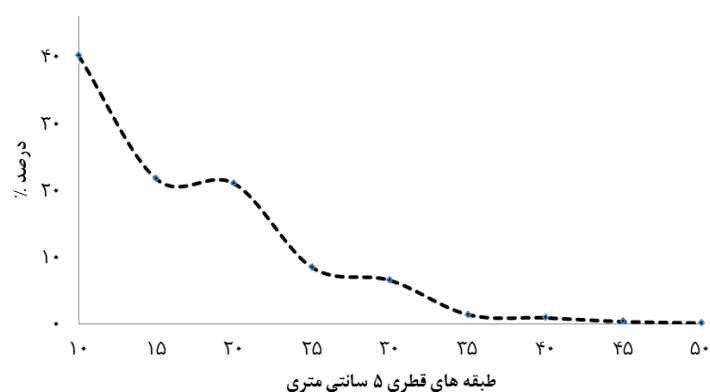
از آزمون من‌ویتنی (Mann Whitney) برای مقایسه وضعیت خشکیدگی در دو دوره آماربرداری استفاده شد. داده‌ها با استفاده از برنامه SPSS و Excel آنالیز شد.

### نتایج

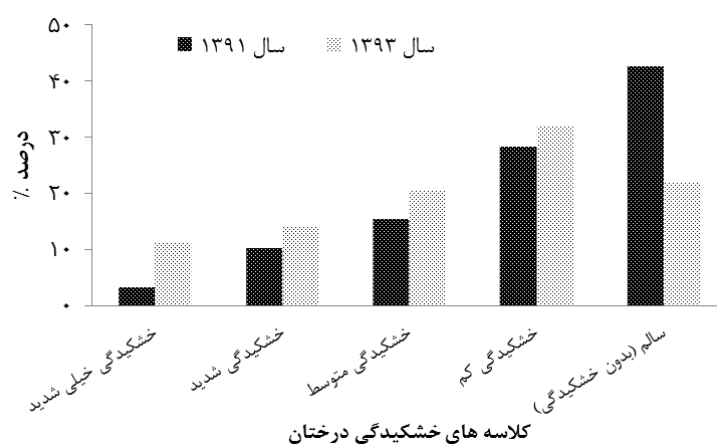
پراکنش درختان در طبقه‌های قطری نشان‌دهنده ساختار ناهمسال جوان برای جنگل سامان عرفی سراب کارزان است (شکل ۳).

تغییر وضعیت خشکیدگی درختان بلوط ایرانی در دو دوره آماربرداری، در شکل ۴ نشان داده شده است. نتایج شکل ۴ نشان داد که درصد تعداد درختان با خشکیدگی شدید از ۷/۸ درصد (۱۳۹۱) به ۲۲/۱ درصد (۱۳۹۳) افزایش یافت. از طرفی درصد تعداد درختان سالم از سال ۱۳۹۱ (با ۴۲/۷ درصد)، کاهش و به ۲۲/۱ درصد در سال ۱۳۹۳ رسیده است.

معیار کلاسه‌بندی درختان، ظاهر تاج درختان بود و براساس وضعیت خشکیدگی تاج درختان انجام گرفت. درختان دانه‌زاد دارای تنه مشخص و قطر برابر سینه (بیشتر از هفت سانتی‌متر) برداشت شد. در جست‌گروه‌ها پایه‌های با قطر بیشتر از هفت سانتی‌متر انتخاب و قطر برابر سینه و کلاسه خشکیدگی درختان برداشت شد. آماربرداری دوره اول در تیرماه ۱۳۹۱ انجام گرفت و در فرم‌های آماربرداری مشخصات قطر برابر سینه و کلاسه خشکیدگی درختان یادداشت شد. آماربرداری دوره دوم در تیرماه ۱۳۹۳ مشابه دوره اول انجام گرفت. برای بررسی تأثیر قطر برابر سینه درختان بر روند و وضعیت خشکیدگی درختان بلوط، از طبقه‌های قطری پنج سانتی‌متری استفاده شد و شروع قطر برابر سینه درختان از هفت سانتی‌متر انتخاب شد و فراوانی درختان در طبقه‌های قطری، به تفکیک کلاسه‌های خشکیدگی در دو دوره آماربرداری محاسبه و ترسیم شد.



شکل ۳- درصد تعداد درختان در طبقه‌های قطری در منطقه پژوهش



شکل ۴- درصد تعداد درختان در کلاسه‌های خشکیدگی در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۳

تعداد درختان در کلاسه خشکیدگی خیلی شدید و شدید، در طبقه‌های قطری پایین (۱۰ و ۲۰ سانتی‌متر) و بیشترین درصد تعداد درختان سالم در طبقه‌های قطری ۴۰ و ۵۰ مشاهده شدند (شکل ۵).

نتایج نشان داد که بین کلاسه‌های خشکیدگی درختان بلوط با یکدیگر در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۳ اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد وجود دارد (در تمامی کلاسه‌های قطری) (جدول ۱).

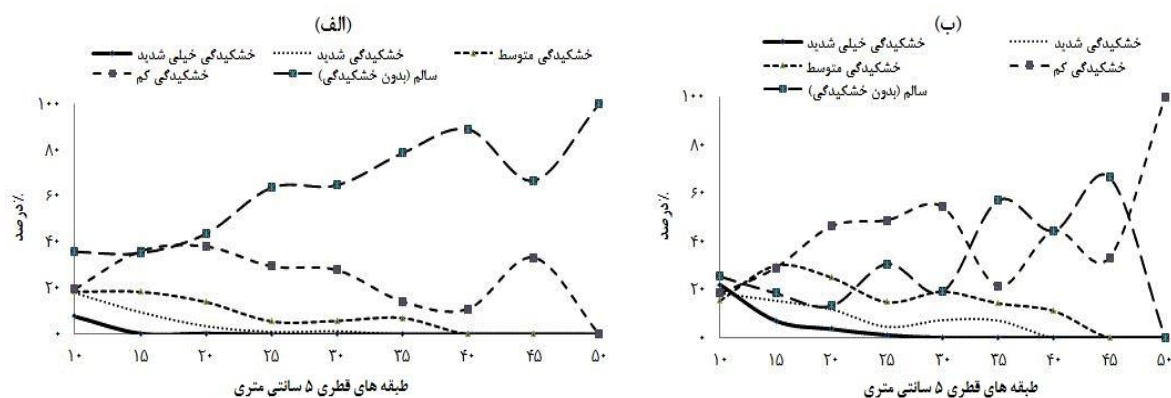
نتایج نشان داد که در سال ۱۳۹۱ بیشترین درصد

جدول ۱- نتایج آزمون من-ویتنی برای مقایسه کلاسه‌های خشکیدگی در هر دوره آماربرداری

مشخصه	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۳
آماره U	۱۰۷۴۹۷/۵	۱۰۸۹۸۶/۵
مقدار مورد انتظار	۱۲۱۲۳۹	۱۲۱۲۳۹
Variance (U)	۲۰۰۶۲۴۶۶/۵۷	۱۹۰۱۸۴۱۹/۲۱
سطح معنی‌داری (دوطرفه)	۰/۰۰۲**	۰/۰۰۵**

\*\* دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد

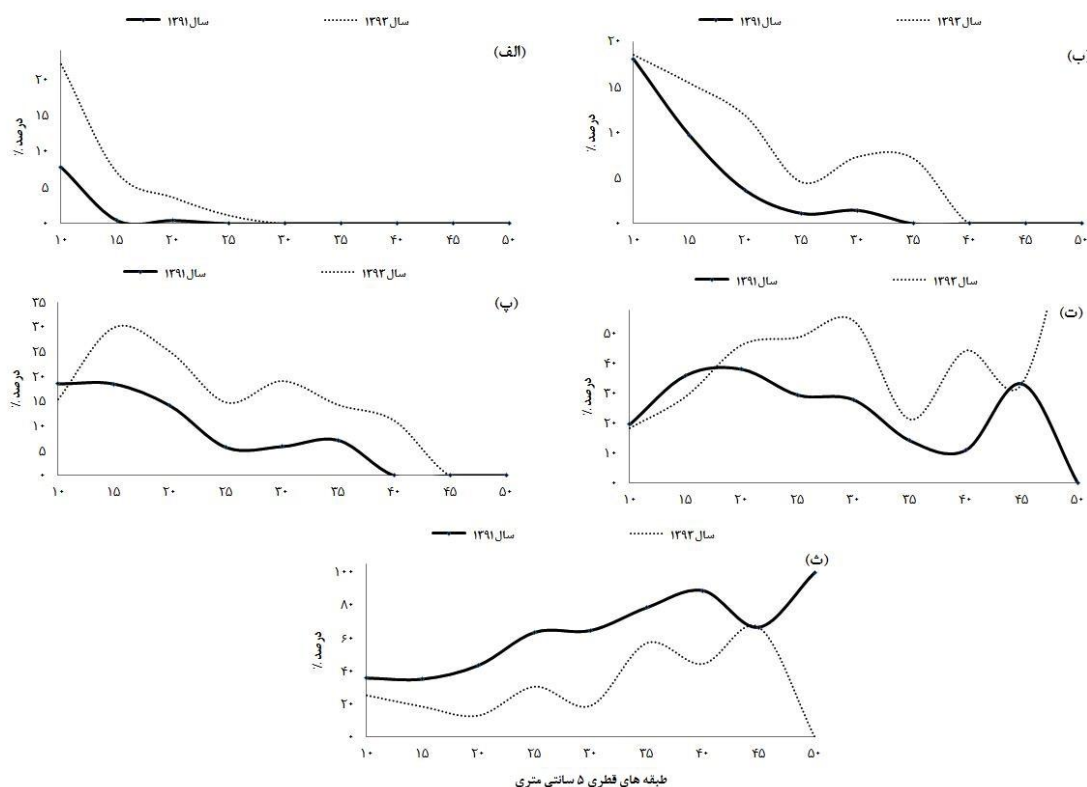




شکل ۵- درصد تعداد درختان در کلاسه‌های خشکیدگی درختان در طبقه‌های قطری در سال ۱۳۹۱ (الف) و ۱۳۹۳ (ب)

بیشترین درصد تعداد درختان سالم در طبقه‌های قطری ۴۰ سانتی‌متری مشاهده شد (شکل ۶).

حال آنکه در سال ۱۳۹۳ بیشترین درصد تعداد درختان در کلاسه‌های خشکیدگی خیلی شدید و شدید، در طبقه‌های قطری پایین‌تر (۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر) و



شکل ۶- تغییرات درصد تعداد درختان در کلاسه‌های خشکیدگی در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۳، (الف) خشکیدگی خیلی شدید؛ (ب) خشکیدگی شدید؛ (ج) خشکیدگی متوسط؛ (د) خشکیدگی کم و (ه) سالم

Hamzhepour et al. (2011) بیان کردند که ۵۸/۳ درصد و Hosseinzadeh & Pourhashemi (2015) تأکید کردند که ۵۷ درصد جنگل‌های استان ایلام با بحران خشکیدگی بلوط مواجه‌اند که بیان‌کننده سطح وسیع توسعه پدیده زوال بلوط در استان ایلام است.

نتایج بررسی پراکنش درختان در طبقه‌های قطری نشان داد که ساختار توده جنگلی مورد پژوهش ناهمسال جوان است و بیشترین پراکنش درختان در طبقه‌های قطری ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر قرار دارند (۶۱/۷ درصد درختان). نتایج بررسی تغییرات درختان در کلاسه‌های خشکیدگی تاج درختان نشان داد که در کلاسه خشکیدگی خیلی شدید، بیشترین تغییرات درصد تعداد درختان در طبقه قطری ۱۰ سانتی‌متر با ۱۴/۳ درصد افزایش خشکیدگی مشاهده شد. در مورد کلاسه خشکیدگی شدید، بیشترین تغییرات درصد تعداد درختان با خشکیدگی شدید در طبقه قطری ۲۰ سانتی‌متری با ۸/۲ درصد افزایش مشاهده شد. درختان با خشکیدگی متوسط نیز دارای تغییر و افزایش در وضعیت خشکیدگی بودند و بیشترین تغییرات در طبقه قطری ۳۰ سانتی‌متری با ۱۳/۲ درصد افزایش مشاهده شد. نتایج بررسی تغییرات درختان با خشکیدگی کم نشان داد که بیشترین تغییرات این کلاسه در طبقه قطری ۴۰ سانتی‌متری با ۳۳/۳ درصد مشاهده شد. در مورد درختان سالم و بدون خشکیدگی بیشترین درصد افزایش تعداد درختان این کلاسه در طبقه قطری ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متر مشاهده شد (شکل‌های ۵ و ۶). نتایج آزمون من‌ویتنی نشان داد که تغییرات درصد تعداد درختان در کلاسه‌های خشکیدگی در دو دوره آماربرداری (۱۳۹۱ و ۱۳۹۳) در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار است (جدول ۱).

در سال ۱۳۹۱ بیشترین درصد تعداد درختان با خشکیدگی خیلی شدید و شدید در طبقه‌های قطری ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متر بودند و برعکس بیشترین درختان سالم در طبقه‌های قطری بیشتر از ۴۰ سانتی‌متر

بیشترین افزایش خشکیدگی در کلاسه‌های خیلی شدید، شدید، متوسط، کم و سالم به ترتیب در طبقه‌های قطری ۱۰، ۲۰، ۱۵، ۳۰ و ۲۰ سانتی‌متر مشاهده شد.

## بحث

بحران زوال درختان بلوط ایرانی در سال‌های اخیر موجودیت جنگل‌های زاگرس را به مخاطره انداخته و بر ساختار توده‌های جنگلی تأثیر گذاشته و پایداری آنها را دستخوش تغییر کرده است (Hosseinzadeh et al., 2015). تغییرات وضعیت کلاسه‌های خشکیدگی درختان بلوط ایرانی، برای بررسی تغییرات وضعیت خشکیدگی درختان در سال‌های متفاوت می‌تواند در برنامه‌ریزی مدیریتی این منابع تأثیر چشمگیر داشته باشد. نتایج نشان داد که درصد تعداد درختان با خشکیدگی خیلی شدید از سال ۱۳۹۱ به ۱۳۹۳ افزایش و درصد درختان کاملاً سالم از سال ۱۳۹۱ به ۱۳۹۳ کاهش یافت (شکل ۴). در سال ۱۳۹۱، درصد تعداد درختان دارای خشکیدگی خیلی شدید و شدید، ۱۳/۶ درصد بود و درصد تعداد درختان با کلاسه‌های خشکیدگی خیلی شدید و شدید در سال ۱۳۹۳ به ۲۵/۴ درصد افزایش یافت؛ بنابراین در کل درصد تعداد درختان با خشکیدگی خیلی شدید و شدید ۱۱/۸ درصد افزایش پیدا کرد. در مورد درختان سالم (بدون خشکیدگی) از مقدار ۴۲/۷ درصد در سال ۱۳۹۱ به ۲۲/۱ درصد کاهش یافت و در کل، ۲۰/۶ درصد تعداد درختان سالم، از این کلاسه خارج شدند؛ بنابراین تغییرات درصد تعداد درختان در کلاسه‌های خشکیدگی نشان‌دهنده کاهش تعداد درختان سالم و افزایش خشکیدگی درختان از سال ۱۳۹۱ به ۱۳۹۳ است. در نتیجه در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۳ به ترتیب ۵۷/۳ و ۷۷/۹ درصد درختان دارای خشکیدگی بودند (کلاسه‌های خشکیدگی کم تا خیلی شدید)، بنابراین روند تغییرات خشکیدگی درختان افزایشی بوده است.



نتایج مقایسه هر کلاسه خشکیدگی در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۳ به ترتیب زیر نشان داد که بیشترین تغییرات درصد تعداد درختان با کلاسه‌های خشکیدگی خیلی شدید، شدید، متوسط، کم و کاملاً سالم به ترتیب در طبقه‌های قطری ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۲۰ و ۲۰ سانتی‌متری مشاهده شد (شکل ۶)، بنابراین درختان خشکیده بیشتر در طبقه‌های قطری ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متری تغییر نشان دادند و پژوهشگران (Ahanjan et al., 2014; Dwyer et al., 2010; Elliot & Swank, 1994; Hamzepour et al., 2011; Hosseini et al., 2012) نیز بیان کردند که بیشترین مقدار مرگ‌ومیر درختان بلوط ایرانی، در طبقه‌های قطری ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متر وجود دارد.

نتایج کلی تحقیق نشان داد روند خشکیدگی درختان بلوط از سال ۱۳۹۱ به ۱۳۹۳ افزایش یافته است و درختان بیشتری از منطقه پژوهش از کلاسه سالم (بدون خشکیدگی) به کلاسه‌های خشکیدگی منتقل شدند و تعداد درختان سالم کاهش یافته است. نتایج مقایسه وضعیت خشکیدگی درختان در طبقات قطری نشان داد که بیشترین خشکیدگی درختان در طبقه قطری ۱۰ سانتی‌متر و بیشترین درصد درختان سالم در طبقه‌های قطری ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متری مشاهده شد و درختان با قطر برابر سینه کمتر، بیشتر در معرض خشکیدگی بلوط قرار داشتند. برای مدیریت جنگل‌های درگیر با پدیده زوال بلوط در استان ایلام، پیشنهاد می‌شود درختان با قطر برابر سینه ۷ تا ۲۰ سانتی‌متر بیشتر مدنظر قرار گیرد و عملیات پرورشی بیشتر در توده‌های جوان و درختان واقع در دامنه قطری اشاره شده متمرکز شود.

مشاهده شد. بنابراین در سال ۱۳۹۱ بیشترین درصد تعداد درختان با خشکیدگی شدید در طبقه‌های قطری پایین‌تر مشاهده شد. درختان با قطر برابر سینه کمتر، بیشتر در معرض خشکیدگی بلوط هستند و برعکس با افزایش قطر برابر سینه خطر خشکیدگی آنها کاهش می‌یابد. در منطقه پژوهش نیز، قطورترین درختان (طبقه‌های قطری ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متری)، بیشترین درصد سلامت را نشان دادند و پژوهشگران دیگری نیز (Ahanjan et al., 2014; Hamzepour et al., 2011; Hosseini et al., 2012) بیشترین خشکیدگی بلوط ایرانی را در طبقه‌های قطری ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متری گزارش کردند. در سال ۱۳۹۳ نیز بیشترین درصد تعداد درختان با کلاسه‌های خشکیدگی شدید و خیلی شدید در طبقه قطری ۱۰ سانتی‌متری و بیشترین درصد تعداد درختان سالم در طبقه‌های قطری ۳۵ و ۴۵ سانتی‌متری مشاهده شد. بنابراین در کل درختان با قطر کوچک‌تر، بیشتر در معرض خشکیدگی قرار دارند و پژوهشگران (Ahanjan et al., 2014; Dendixsen, 2012; Dwyer et al., 2010; Elliot & Swank, 1994; Hamzepour et al., 2011; Haavik et al., 2012; Hosseini et al., 2012) تأکید داشتند که خشکیدگی درختان جوان‌تر (طبقه‌های قطری پایین مانند ۵ تا ۲۰ سانتی‌متر) بیشتر است و این طبقه‌ها بیشتر در معرض خشکیدگی قرار دارند. علت توسعه زوال بلوط ایرانی در درختان جوان‌تر را می‌توان حساسیت بیشتر به تنش خشکی، ریشه‌افشان و کم‌عمق بودن (نسبت به درختان با ابعاد بزرگ‌تر) درختان با قطر تا ۲۰ سانتی‌متر دانست و درختان با ابعاد بزرگ‌تر، دارای ریشه عمیق‌ترند و توان بیشتری برای مقابله با تنش خشکی دارند.

## References

- Ahanjan, S., Rostami, A., & Jafarzadeh, A.A. (2014). The quantitative and qualitative analysis of Iranian oak trees in Ilam forest (Case study, Ghoghsabze Forest Park). *Proceedings of the Second National Conference on Engineering and Management of Agriculture, Environment and Sustainable Natural Resources*, 1-6, Tehran, Iran.

- Ahmadi, S., Zahedi Amiri, G., & Marvie Mohadjer, M.R. (2016). Mapping Brant's oak (*Quercus brantii* Lindl.) mortality using geostatistical methods in Dasht-e Barm, Fars province. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 24(3), 439-450.
- Anonymous (2017). Department of natural resources and watershed of Ilam province, Website of department of Natural Resources and Watershed website Ilam. <http://ilam.frw.org.ir/00/Fa/default.aspx>
- Brown, L.B., & Allen-Diaz, B. (2009). Forest stands dynamics and sudden oak death: Mortality in mixed-evergreen forests dominated by coast live oak. *Forest Ecology and Management*, 257, 1271-1280.
- Dendixsen, D.P. (2012). Causes and effects of Oak decline in an upland Oak-hickory forest of eastern Oklahoma, M.Sc. thesis, Oklahoma State University, 118 p.
- Dwyer, J.M., Fensham, R.J., Fairfax, R.J. & Buckley, Y.M. (2010). Neighbourhood effects influence drought-induced mortality of savanna trees in Australia. *Journal of Vegetation Science*, 21(3), 573-585.
- Elliott, K.J., & W.T. Swank. (1994). Impacts of drought on tree mortality and growth in a mixed hardwood forest. *Journal of Vegetation Science*, 5, 229-236.
- Galiano, L., Martínez-Vilalta, J., Sabaté, S., & Lloret F. (2012). Determinants of drought effects on crown condition and their relationship with depletion of carbon reserves in a Mediterranean holm oak forest. *Tree Physiology*, 32(4), 478-489.
- Golmohammadi, F., Bonyad, A.E., & Hassanzadeh navroodi, I. (2013). Study relation of DBH and Crown cover for tree decline in Tangeh- Dalab, in Ilam. *Proceedings of the First International Conference on Land Ecology*, 1-6, Isfahan, Iran.
- Haavik, L.J., Jones, J.S., Galligan, L.D., Gulsin, J.M., & Stephen, F.M. (2012). Oak decline and red oak borer outbreak: impact in upland oak-hickory forests of Arkansas, USA. *An international journal of forest research*, 85(3), 341-351.
- Hamzeshpour, M., Kia-daliri, H., & Bordbar, K. (2011). Preliminary study of manna oak (*Quercus brantii* Lindl.) tree decline in Dashte-Barm of Kazeroon, Fars province. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 19(2), 352-363.
- Hosseini, A. (2013). Study effect of competitive environments and forest stands in oak decline in Iranian oak forest, at Ilam province, Ph.D. thesis in forestry, Tarbiat Modares University, 140 p.
- Hosseini, A. (2014). Effects of some of Persian oak tree and stand characteristics on crown dieback rate in oak forests of medium Zagros. *Journal of Zagros Forests Researches*, 1(1), 37-50.
- Hosseini, A. (2015). Leaf morphological and physiological responses of Persian oak trees in oak decline affected stands. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 2(23), 288-298.
- Hosseini, A., Hosseini, S.M., Rahmani, A., & Azadfar, D. (2012). Effect of tree mortality on structure of Brant's oak (*Quercus brantii*) forests of Ilam province of Iran. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 20(4), 565-577.
- Hosseini, A., Hosseini, S.M., Rahmani, A., & 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.
- Hosseinzadeh, J., & Najafifar, A. (2016). Study of association between diameter and height of trees and decline distribution in oak forest stands of Ilam province. *Journal of Wood & Forest Science and Technology*, 23(1), 75-88.

Hosseinzadeh, J., & Pourhashemi, M. (2015). An investigation on the relationship between crown indices and the severity of oak forests decline in Ilam. *Iranian Journal of Forest*, 7(1), 57-66.

Hosseinzadeh, J., Aazami, A., & Mohammadpour, M. (2015). Influence of topography on Brant's oak decline in Meleh-Siah Forest, Ilam Province. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 23(1), 190-197.

Jazirehi, M.H. & Ebrahimi rastaghi, M. (2003). *Silvicultural of Zagros forest*, University of Tehran Press, 560p.

Talebi, T., Sagheb-Talebi, K., & Jahanbazi, H. (2006). Site demands and some quantitative and qualitative characteristics of Persian Oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Chaharmahal & Bakhtiari Province (western Iran). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 14(1), 67-79.

Zhaofei, F., J.M. Kabrick, M.A. Spetich, S.R. Shifley., & Jensen, R.G. (2008). Oak mortality associated with crown dieback and oak borer attack in the Ozark Highlands. *Forest Ecology and Management*, 255(7), 2297-2305.



## Investigation of Oak decline in diameter classes in Sarab-Kazan forests of Ilam

A. Fallah<sup>1</sup>, and M. Haidari<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Associate Prof., Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, I. R. Iran

<sup>2</sup> Research Department of Natural Resources, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sanandaj, Iran

Received: 14 May 2017, Accepted: 4 October 2017

### Abstract

In recent years, a large area of Ilam forests has been affected by oak decline. The purpose of this study was to investigate the oak decline for two inventory periods in Sarab-Kazan forests, west of Sarableh city, Ilam province. The first inventory was done in 2012. Systematic-random sampling with 200×150 meter grid was done in 0.1 ha rectangular sample plots measuring 40 × 25 m (1000 m<sup>2</sup>) and 80 sample plots were established in 120 hectares. In each sample plot, tree species, DBH, tree health were measured. For this purpose, declining trees were classified into 1: very high (more than 75%), 2: high (50%-75%), 3: medium (25%-50%), 4: low (less than 25%), and 5: healthy. In 2014, the second inventory was carried out in the same sample plots. Mann-Whitney test was used to compare the tree decline in two inventories. The results indicated that tree decline in the very high declining class raised from 3.5% (2012) to 11.2% (2014). There was a significant difference between the first and second inventories according to Mann-Whitney test ( $P \leq 0.05$ ). Moreover, the highest decline was observed in class 10 and 15 cm. In contrast, the lowest decline was recorded in 40 and 50 cm. Our findings showed that DBH has a relationship with oak decline. Hence, in order to manage the forest stands with oak decline in Ilam province, it is recommended trees with 7-20 cm DBH were further considered.

**Keywords:** Oak decline, Sarab-Kazan, diameter classes, Zagros forest.