

## تأثیر جهت‌های جغرافیایی و موقعیت مکانی بر پراکنش زوال بلوط در جنگل‌های منطقه شورآب استان لرستان

نسیم گودرزی<sup>۱</sup>، محمدرضا زرگران<sup>۲\*</sup>، عباس بانج شفیعی<sup>۳</sup> و مجید توکلی<sup>۴</sup>

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۲- استادیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۳- دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۴- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، خرم‌آباد، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۶/۰۶

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۹/۱۰

### چکیده

این پژوهش برای ارزیابی رابطه بین جهت‌های مختلف جغرافیایی و موقعیت مکانی روی عوامل مستعد کننده زوال بلوط ایرانی در جنگل‌های شورآب استان لرستان انجام شد. از این رو در توده جنگلی به مساحت ۱۵۰ هکتار شبکه آماربرداری به ابعاد ۲۰۰×۲۰۰ متر به صورت منظم-تصادفی (سیستماتیک) طراحی و برای اندازه‌گیری درختان از قطعات نمونه دایره‌ای شکل به مساحت ۱۵۰۰ مترمربع (با شعاع ۲۱/۸۵ متر) استفاده شد. در هر قطعه نمونه موقعیت قرارگیری قطعه نمونه، نوع گونه درختی، قطر برابر سینه، نوع آلودگی، شدت آلودگی و درجه شادابی درختان ثبت شد. نتایج پژوهش نشان داد که بین نوع آلودگی، شدت آلودگی و درجه شادابی درختان در موقعیت مکانی قرارگیری قطعه نمونه و جهت‌های جغرافیایی در سطح خطای پنج درصد ارتباط معنی‌داری وجود دارد. بیشترین درصد درختان سالم و درختانی که کمتر از ۲۵ درصد آلودگی دارند در موقعیت مکانی یال مشاهده شد. در تمام موقعیت‌ها و جهت‌ها مقدار فراوانی حشرات چوب‌خوار بیشتر از دیگر آفات و بیماری‌ها (عامل بیماری زغالی بلوط) به ثبت رسید. این بررسی نشان داد که جهت جغرافیایی و موقعیت مکانی نقش مهمی را در شدت آلودگی و زوال درختان بلوط دارند و همچنین آفات و بیماری‌ها بسته به شرایط رویشگاه سبب مرگ درختان و تغییرهای قابل توجهی در ساختار جنگل شوند.

واژه‌های کلیدی: آلودگی، بلوط ایرانی، بیماری زغالی، حشرات چوب‌خوار، شادابی.

شده است، گرچه برخی از گزارش‌ها مربوط به اواسط قرن هجدهم در آلمان است (Falck, 1918, Osmaston, 1927, Robinson, 1927, Day, 1927). از آغاز قرن بیستم، زوال بلوط به صورت یک پدیده جدی به وفور در جنگل‌های قاره اروپا اتفاق افتاده است (Jung et al., 2000). عوامل زنده (قارچ‌ها و حشرات) و غیرزننده (آب‌وهوا و خشک‌سالی) در بیماری زوال بلوط تأثیرگذار هستند (Brady et al., 2010)، بنابراین در تجزیه و تحلیل دلایل زوال درختان بلوط هر عامل باید به صورت جداگانه نیز مورد بررسی قرار گیرد (Fuher, 1998). گزارش‌های اخیر از زوال بلوط اروپایی نشان می‌دهد که عامل خشکیدگی تاج درخت و پس از آن مرگ کامل درخت ممکن است پیامد خشک‌سالی جنگل در بهار، تابستان و پاییز باشد. خشک‌سالی تأثیر فزاینده‌ای بر روی زوال بلوط داشته است (Day, 1927; Brady et al., 2010). گرچه خشک‌سالی استرس شایع برای گونه‌های جنوب آمریکای شمالی است و بلوط‌های این منطقه خود را از نظر مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی با شرایط آب‌وهوایی سازگار کرده‌اند ولی خشک‌سالی شدیدی که هر ۲۰ سال رخ می‌دهد به‌عنوان عامل مرگ‌ومیر توده جنگلی شناخته شده است (Bendixsen et al., 2015). عوامل دیگر تشدیدکننده زوال بلوط عبارت‌اند از: شرایط رویشگاه، بیماری‌های قارچی، شیوع حشرات و اثرهای مستقیم و غیرمستقیم عدم تعادل مواد مغذی در عرصه‌های جنگلی است (Day, 2010; Brady et al., 1927). برخی از این عوامل استرس‌زا و مخرب، برگشت‌پذیر هستند. هنگامی که این عوامل منفی کاهش یابند و یا متوقف شوند بلوط‌ها بهبود پیدا می‌کنند، با این حال در طول دوره ضعف ممکن است درختان بلوط مورد حمله آفات ثانویه مانند حشرات چوب‌خوار (به‌عنوان مثال سوسک

جنگل‌های زاگرس بعد از جنگل‌های شمال مهم‌ترین و با ارزش‌ترین جنگل‌های کشور هستند (Asare, 2004). حفاظت از آب‌وخاک در بعد ملی، مهیاکردن شرایط زیستی برای جوامع انسانی در بعد منطقه‌ای و تولید محصول‌های غیرچوبی از مهم‌ترین عملکردها و ویژگی‌های جنگل‌های زاگرس به شمار می‌آیند (Jazirehi and Ebrahimi Rastaghi, 2003). زاگرس بر اساس رویشگاه گونه‌های عمده جنس بلوط که جنس جنگلی اصلی زاگرس است، به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم می‌شود. در جنگل‌های استان‌های لرستان و کرمانشاه (پشتکوه تا ارتفاعات بختیاری و فارس و کتل پیرزن) جامعه بلوط ایرانی *Quercus brantii* Lindl. با زیرگونه‌های آن وجود دارد (Jazirehi and Ebrahimi Rastaghi, 2003; Sagheb-Talebi et al., 2004). گونه *Q. brantii* از تیره *Fagaceae* در رشته‌کوه زاگرس و در تمام جهت‌ها و ارتفاعات روئیده و وسیع‌ترین پراکنش را بین گونه‌های جنس بلوط در حوزه رویشی زاگرس دارد (Keshavarz et al., 2014). پدیده نوظهور زوال بلوط از سال ۱۳۸۷ در بعضی از مناطق زاگرس (جنگل‌های ایلام و لرستان) توسط کارشناسان محلی گزارش شده است، اما در آن زمان عامل بیماری مشخص نشد (Mirabolfathi, 2013). پدیده زوال بحران شدید و حادی بر این مناطق حاکم کرده، به طوری که بر اساس اطلاعات موجود بیش از یک میلیون هکتار از این عرصه‌های جنگلی در معرض خشکیدگی قرار گرفته‌اند (Tavakoli et al., 2014). گرچه این پدیده در سطح منطقه‌ای روی داده است، اما در سطوح کوچک‌تر و محلی با شدت‌های متفاوتی ظاهر شده است (Hosseini, 2012). سر خشکیدگی و زوال بلوط از بریتانیا و اروپا از اوایل سال ۱۹۰۰ میلادی گزارش

مکانی مختلف در جنگل‌های شورآب استان لرستان انجام شد.

### مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در منطقه شورآب با مساحت تقریبی ۱۵۰ هکتار با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۷ دقیقه و ۳۰ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۸ دقیقه و ۳۰ ثانیه شمالی واقع در شهرستان خرم‌آباد انجام شده است. محدوده این منطقه به صورت رقومی (به وسیله دستگاه GPS در سیستم مختصات UTM با بیضوی WGS84) بسته شد. بر اساس دستورالعمل مدیریت پایدار جنگل در اکوسیستم‌های جنگلی زاگرس (مصوب سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور در سال ۱۳۹۱)، در داخل محدوده مشخص شده شبکه آماربرداری به ابعاد ۲۰۰×۲۰۰ متر به صورت منظم-تصادفی (سیستماتیک) طراحی و برای اندازه‌گیری درختان از قطعات نمونه دایره‌ای ۱۵ آری (۱۵۰۰ مترمربعی با شعاع ۲۱/۸۵ متر) استفاده شد. در مجموع ۳۳ قطعه نمونه برداشت شد. در هر قطعه نمونه اطلاعاتی مانند گونه درختی، قطر برابرسینه (درختان با قطر برابرسینه بیش از ۲/۵ سانتی‌متر)، جهت (شامل ۸ کد، کد ۱: شمال، کد ۲: شمال شرق، کد ۳: شرق، کد ۴: جنوب شرق، کد ۵: جنوب، کد ۶: جنوب غرب، کد ۷: غرب، کد ۸: شمال غرب) و موقعیت مکانی (شامل ۴ کد؛ کد ۱: یال، کد ۲: دامنه، کد ۳: دره، کد ۴: مسطح)، نوع آلودگی (شامل ۴ کد؛ ۱: بیماری زغالی، ۲: آفت چوب‌خوار، ۳: بیماری زغالی و آفت چوب‌خوار، ۴: قطع)، شادابی تاج و تنه (شامل ۳ کد؛ ۱: شاداب، ۲: نیمه شاداب و ۳: نا شاداب و مریض)، شدت آلودگی یا خشکیدگی (شامل ۵ کد؛ کد ۱: سالم، کد ۲: کمتر از ۲۵ درصد آلودگی تاج و تنه، کد ۳: ۲۵ الی ۵۰ درصد آلودگی تاج و تنه، کد ۴: ۵۰ الی

۸۰ درصد آلودگی تاج و تنه، کد ۵: بیشتر از ۸۰ درصد آلودگی تاج و تنه) قرار گیرند. این حشرات ممکن است درختان را قبل از بهبود از بین ببرند (Moraal and Hilszczanski, 2000). آفات چوب‌خوار می‌توانند موجب آسیب‌های شدیدی به گونه میزبان شوند و در نهایت سبب ایجاد تغییرهای قابل توجهی در ساختار جنگل شوند. در ژاپن سوسک‌های *Quercivorus* spp. ناقل قارچ‌های بیماری‌زای *Raffaelea quercivora* هستند که موجب بیماری پژمردگی بلوط ژاپنی (*Quercus crispula*) و مرگ‌ومیر توده درختان بلوط در جنگل می‌شوند (Nakajima and Ishida, 2014). قارچ *Biscogniauxia mediterranea* (De Not.) Kuntze از تیره *Xylariaceae* به عنوان عامل شانکر زغالی در دنیا به خوبی شناخته شده است، این قارچ عامل نکروز نسوج تنه، شاخه‌ها و بیماری زغالی برای تعدادی از گونه‌های بلوط است (Mirabolfathi, 2013). بیماری زغالی یکی از بیماری‌های مهم و مؤثر در خشکیدگی درختان بلوط در برخی از مناطق جنگلی آمریکا، آسیا، اروپا و شمال آفریقا است (Karami et al., 2015). بیماری زغالی ممکن است در شرایط عادی هیچ‌گونه علائمی ایجاد نکند ولی در شرایط تنش خشکی و دمای بالاتر از حد معمول به صورت مهاجم عمل می‌کند و موجب مرگ درختان می‌شود (Nugent et al., 2005, 2006, Desprez-Loustau et al., 2011). تجزیه و تحلیل عوامل مستعدکننده زوال بلوط در جنوب مرکزی ایالات متحده نشان داد که زوال بلوط در ارتفاعات پایینی شیب‌دار رو به شمال شرق، شرق و جنوب شرق بیشتر بوده است (Bendixsen et al., 2015). از این رو، پژوهش حاضر باهدف بررسی عوامل مؤثر در بروز پدیده زوال بلوط، تعیین نوع آلودگی و شدت آن و همچنین درجه شادابی درختان بلوط ایرانی در جهت‌ها و موقعیت‌های

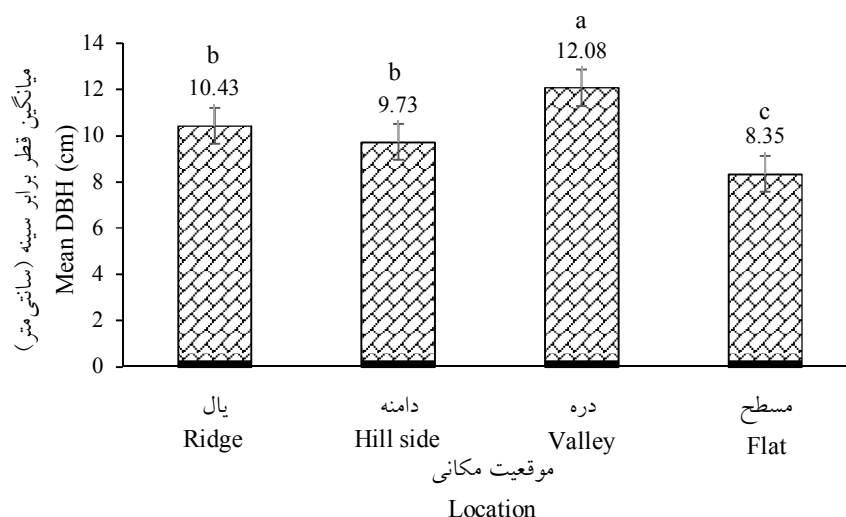
برابرسینه در موقعیت‌های مکانی مختلف به احتمال ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (شکل ۱). بررسی میانگین قطر برابرسینه در جهت‌های مختلف نشان داد بیشترین میانگین قطر برابرسینه درختان بلوط ایرانی در جهت جغرافیایی شمال و کم‌ترین در جهت جغرافیایی شمال غربی است. بین میانگین قطر برابرسینه در جهت‌های جغرافیایی به احتمال ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (شکل ۲).

در موقعیت مکانی یال و دامنه بیشترین فراوانی و درصد درختان مربوط به آلودگی کمتر از ۲۵ درصد و کم‌ترین مربوط به درختان سالم است، در موقعیت مکانی دره بیشترین فراوانی (۲۶) و درصد (۴۰) مربوط به آلودگی ۵۰ تا ۷۵ درصد و کم‌ترین مربوط به درختان سالم با فراوانی (۰) است. در موقعیت مکانی مسطح کم‌ترین فراوانی (۱) و درصد (۳/۶) مربوط به درختان سالم و آلودگی بیش از ۷۵ درصد است (جدول ۲).

۷۵ درصد آلودگی تاج و تنه و کد ۵: بیش از ۷۵ درصد آلودگی تاج و تنه) در برگه‌های مخصوص ثبت شدند (Anonymous, 2012). داده‌های به دست آمده وارد نرم‌افزار SPSS 21 شد و پس از شناسایی و انجام حذف داده‌های پرت و آزمون Kolmogorov-Smirnov، در صورت نرمال بودن پراکنش داده‌ها، برای مقایسه میانگین قطر برابرسینه از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد برای فراوانی از آزمون مربع کای در سطح اطمینان ۵ درصد استفاده شده است. نمودارهای مورد نیاز نیز با استفاده از نرم‌افزار EXCEL 2010 رسم شدند.

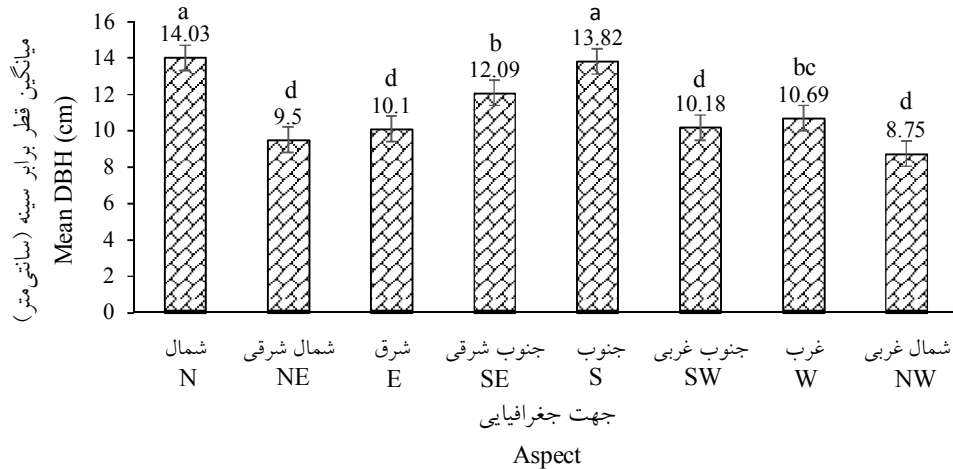
## نتایج

در منطقه مورد بررسی تنها گونه درختی موجود بلوط ایرانی *Q. brantii* است. بیشترین میانگین قطر برابرسینه درختان بلوط ایرانی در دره (۱۲/۰۸ سانتی-متر) و کم‌ترین در موقعیت مکانی مسطح (۸/۳۵ سانتی-متر) دیده می‌شود. نتایج تجزیه واریانس و آزمون دانکن (جدول ۱) نیز نشان داد بین میانگین قطر



شکل ۱- مقایسه میانگین قطر برابرسینه درختان بلوط ایرانی در موقعیت‌های مکانی مختلف دامنه منطقه شورآب حروف غیرمشابه نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد بین میانگین‌هاست (آزمون دانکن)

Figure 1. Comparison of *Quercus brantii* individuals DBH in different locations of Shurab region The different letters indicate significant differences ( $p < 0.05$ ) based on Duncan test



شکل ۲- مقایسه میانگین قطر برابر سینه درختان بلوط ایرانی در جهت‌های جغرافیایی در منطقه شورآب حروف غیرمشابه نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد بین میانگین‌هاست (آزمون دانکن).

Figure 2. Comparison of *Quercus brantii* individuals DBH in different aspect of Shurab The different letters indicate significant differences ( $p < 0.05$ ) based on Duncan test

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس قطر برابر سینه با توجه به موقعیت مکانی و جهت

Table 1- Analysis of variance DBH regarding to the Location and aspect

سطح معنی‌داری Sig.	F	میانگین مربعات Mean of squares	درجه آزادی df	مجموع مربعات Sum of squares	منبع تغییرات Source of variation
0.000	14.209	421.624	3	1,264.872	موقعیت مکانی location
	12.846	369.985	7	2,589.894	جهت Aspect

جدول ۲- فراوانی شدت‌های مختلف آلودگی در موقعیت‌های مختلف

Table 2- Frequency of various pollution severity in different locations

مجموع Total	بیش از ۷۵ درصد آلودگی ≥ 75% pollution		۵۰ تا ۷۵ درصد آلودگی 50 to 75% pollution		۲۵ تا ۵۰ درصد آلودگی 25 to 50% pollution		کمتر از ۲۵ درصد آلودگی ≤ 25% of pollution		سالم Healthy		موقعیت مکانی Location
	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	
100	19.3	27 <sup>b</sup>	10	14 <sup>c</sup>	15	21 <sup>b</sup>	49.3	69 <sup>a</sup>	6.4	9 <sup>d</sup>	ریال Ridge
100	18.9	33 <sup>b</sup>	16	28 <sup>bc</sup>	24.6	43 <sup>b</sup>	37.7	66 <sup>a</sup>	2.9	5 <sup>c</sup>	دامنه Hill side
100	20	13 <sup>b</sup>	40	26 <sup>a</sup>	24.6	16 <sup>b</sup>	15.4	10 <sup>b</sup>	0	0	دره Valley
100	3.6	1 <sup>c</sup>	46.4	13 <sup>a</sup>	21.4	6 <sup>b</sup>	25	7 <sup>b</sup>	3.6	1 <sup>c</sup>	سطح Flat
100	18.13	74 <sup>b</sup>	19.85	81 <sup>b</sup>	21.07	86 <sup>b</sup>	37.25	152 <sup>a</sup>	3.6	15 <sup>c</sup>	مجموع Total

نتایج نشان داد که کمترین فراوانی و درصد شدت‌های مختلف آلودگی در تمامی جهت‌های جغرافیایی مربوط به درختان سالم است و در جهت‌های شمال، جنوب شرق، جنوب و غرب هیچ‌یک از پایه‌های درختان بلوط ایرانی سالم نبوده است. بیشترین فراوانی (۸) و درصد (۳۴/۸) مربوط به آلودگی ۵۰ تا ۷۵ درصد است، در جهت شمال شرق بیشترین فراوانی (۵۵) و درصد (۴۷) مربوط به آلودگی کمتر از ۲۵ درصد است. بیشترین فراوانی (۱۴) و درصد (۳۸/۹) در جهت شرق مربوط به آلودگی ۲۵ تا ۵۰ درصد است. بیشترین فراوانی (۱۵) و درصد (۳۳/۳) در جهت جنوب شرق مربوط به

آلودگی کم‌تر از ۲۵ درصد آلودگی است. در جهت جنوب بیشترین فراوانی (۳) و درصد (۵۰) مربوط به آلودگی ۵۰ تا ۷۵ درصد آلودگی است. در جهت جنوب غرب بیشترین فراوانی (۱۹) و درصد (۵۷/۶) مربوط به کمتر از ۲۵ درصد آلودگی و کم‌ترین فراوانی (۲) و درصد (۶/۱) مربوط به سالم است. در جهت غرب بیشترین فراوانی (۱۹) و درصد (۲۸/۸) مربوط به آلودگی ۲۵ تا ۵۰ درصد است. در جهت شمال غرب بیشترین فراوانی (۳۱) و درصد (۳۷/۸) مربوط به آلودگی کمتر از ۲۵ درصد آلودگی است (جدول ۳).

جدول ۳- فراوانی شدت‌های مختلف آلودگی در جهت‌های جغرافیایی

Table 3- Frequency of various pollution severity in different aspect

مجموع Total	بیش از ۷۵ درصد آلودگی ≥75% pollution		۵۰ تا ۷۵ درصد آلودگی 50 to 75% pollution		۲۵ تا ۵۰ درصد آلودگی 25 to 50% pollution		کمتر از ۲۵ درصد آلودگی ≤ 25% of pollution		سالم Healthy		Aspect
	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	
23	21.7	5	34.8	8	26.1	6	17.4	4	0	0	شمال N
117	23.9	28 <sup>b</sup>	9.4	11 <sup>c</sup>	13.7	16 <sup>bc</sup>	47	55 <sup>a</sup>	6	7 <sup>c</sup>	شمال شرقی NE
36	5.6	2 <sup>c</sup>	19.4	7 <sup>b</sup>	38.9	14 <sup>a</sup>	33.3	12 <sup>a</sup>	2.8	1 <sup>c</sup>	شرق E
45	8.9	4	28.9	13	28.9	13	33.3	15	0	0	جنوب شرقی SE
6	16.7	1	50	3	16.7	1	16.7	1	0	0	جنوب S
33	12.1	4 <sup>b</sup>	15.2	5 <sup>b</sup>	9.1	3 <sup>b</sup>	57.6	19 <sup>a</sup>	6.1	2 <sup>b</sup>	جنوب غربی SW
66	21.2	14	27.3	18	28.8	19	22.7	15	0	0	غرب W
82	19.5	16 <sup>b</sup>	19.5	16 <sup>b</sup>	17.1	14 <sup>b</sup>	37.8	31 <sup>a</sup>	6.1	5 <sup>c</sup>	شمال غربی NW
408	18.13	74 <sup>b</sup>	19.9	81 <sup>b</sup>	21.07	86 <sup>b</sup>	37.25	152 <sup>a</sup>	3.6	15 <sup>c</sup>	مجموع Total

در موقعیت مکانی یال بیشترین فراوانی (۱۱۵) و درصد (۴۷/۴) مربوط به حشرات چوب‌خوار و کم‌ترین فراوانی (۹) و درصد (۳/۶) مربوط به سالم است. در موقعیت مکانی دامنه بیشترین فراوانی (۱۵۱) و درصد (۵۱/۲) مربوط به حشرات چوب‌خوار و کم‌ترین فراوانی (۵) و درصد (۱/۶) مربوط به قارچ زغالی و سالم است. در موقعیت مکانی دره بیشترین فراوانی (۵۳) و درصد (۷۲/۶) مربوط به حشرات چوب‌خوار است و کم‌ترین فراوانی (۰) و درصد (۰) مربوط به قارچ زغالی و سالم است. در موقعیت مکانی مسطح بیشترین فراوانی (۵۴) و درصد (۵۵/۶) مربوط به قطع است و کم‌ترین فراوانی (۱) و درصد (۱/۰۳) مربوط به سالم است (جدول ۴).

جدول ۴- فراوانی نوع آلودگی در موقعیت‌های مکانی مختلف

Table 4. Frequency of pollution types in different locations

مجموع Total	قارچ زغالی و										موقعیت مکانی Location
	سالم Healthy		قطع cutting		حشرات چوب‌خوار Charcoal disease and Wood-boring insects		حشرات چوب‌خوار Wood-boring insects		قارچ زغالی Charcoal disease		
	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	
247	3.6	9 <sup>d</sup>	27.9	69 <sup>b</sup>	15.4	38 <sup>c</sup>	47.4	115 <sup>a</sup>	6.5	16 <sup>d</sup>	یال Ridge
295	1.6	5 <sup>c</sup>	24	71 <sup>b</sup>	21	63 <sup>b</sup>	51.2	151 <sup>a</sup>	1.6	5 <sup>c</sup>	دامنه Hill side
73	0	0	6.9	5 <sup>c</sup>	20.5	15 <sup>b</sup>	72.6	53 <sup>a</sup>	0	0	دره Valley
97	1.03	1 <sup>c</sup>	55.6	54 <sup>a</sup>	18.5	18 <sup>b</sup>	19.6	19 <sup>b</sup>	5.1	5 <sup>c</sup>	مسطح Flat
712	2.10	15 <sup>c</sup>	27.94	199 <sup>b</sup>	18.82	134 <sup>b</sup>	47.47	338 <sup>a</sup>	3.6	26 <sup>c</sup>	مجموع Total

در جهت شمال شرق کم‌ترین فراوانی (۲) و درصد (۰/۹۵) مربوط به درختان آلوده به قارچ زغالی و بیشترین فراوانی (۹۹) و درصد (۴۷/۴) مربوط به حشرات چوب‌خوار است. در جهت شرق کم‌ترین فراوانی (۱) و درصد (۱/۷۵) مربوط به درختان سالم و بیشترین فراوانی (۲۹) و درصد (۵۰/۸۷) مربوط به حشرات چوب‌خوار است. در جهت جنوب شرق کم‌ترین فراوانی (۰) و درصد (۰) مربوط به قارچ زغالی و درختان سالم و بیشترین فراوانی (۳۸) و درصد (۴۴/۱۸) مربوط به درختان قطع شده است. در جهت جنوب کم‌ترین فراوانی (۰) و درصد (۰) مربوط به درختان آلوده به قارچ زغالی، قطع و سالم و بیشترین فراوانی (۵) و درصد (۵۵/۵۵) مربوط به حشرات چوب‌خوار است. در جهت جنوب غرب کم‌ترین فراوانی (۲) و درصد (۴) مربوط به قارچ زغالی و سالم و بیشترین فراوانی (۳۰) و درصد (۶۰) مربوط به حشرات چوب‌خوار است. در جهت غرب کم‌ترین فراوانی (۰) و درصد (۰) مربوط به سالم و بیشترین

در جهت شمال شرق کم‌ترین فراوانی (۲) و درصد (۰/۹۵) مربوط به درختان آلوده به قارچ زغالی و بیشترین فراوانی (۹۹) و درصد (۴۷/۴) مربوط به حشرات چوب‌خوار است. در جهت شرق کم‌ترین فراوانی (۱) و درصد (۱/۷۵) مربوط به درختان سالم و بیشترین فراوانی (۲۹) و درصد (۵۰/۸۷) مربوط به حشرات چوب‌خوار است. در جهت جنوب شرق کم‌ترین فراوانی (۰) و درصد (۰) مربوط به قارچ زغالی و درختان سالم و بیشترین فراوانی (۳۸) و درصد (۴۴/۱۸) مربوط به درختان قطع شده است. در جهت جنوب کم‌ترین فراوانی (۰) و درصد (۰) مربوط به درختان آلوده به قارچ زغالی، قطع و سالم و بیشترین فراوانی (۵) و درصد (۵۵/۵۵) مربوط به حشرات چوب‌خوار است. در جهت جنوب غرب کم‌ترین فراوانی (۲) و درصد (۴) مربوط به قارچ زغالی و سالم و بیشترین فراوانی (۳۰) و درصد (۶۰) مربوط به حشرات چوب‌خوار است. در جهت غرب کم‌ترین فراوانی (۰) و درصد (۰) مربوط به سالم و بیشترین

فراوانی (۵۵) و درصد (۵۱/۸۸) مربوط به حشرات چوب‌خوار است. در جهت شمال غرب کم‌ترین فراوانی (۵) و درصد (۳/۳۵) مربوط به سالم و بیشترین فراوانی (۷۴) و درصد (۴۹/۶۶) مربوط به حشرات چوب‌خوار است (جدول ۵).

جدول ۵- فراوانی نوع آلودگی در جهت‌های جغرافیایی

Table 5. Frequency of pollution types in different aspects

مجموع Total	سالم Healthy		قطع cutting		قارچ زغالی و حشرات چوب‌خوار Charcoal disease and Wood-boring insects		حشرات چوب‌خوار Wood-boring insects		قارچ زغالی Charcoal disease		جهت: Aspect	
	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency		
100	28	0	0	3.5	1 <sup>b</sup>	50	14 <sup>a</sup>	39	11 <sup>a</sup>	7.1	2 <sup>b</sup>	شمال N
100	209	3.34	7 <sup>d</sup>	31.57	66 <sup>b</sup>	16.74	35 <sup>c</sup>	47.4	99 <sup>a</sup>	0.95	2 <sup>d</sup>	شمال شرقی NE
100	57	1.75	1 <sup>d</sup>	40.35	23 <sup>a</sup>	28.07	16 <sup>b</sup>	20.87	29 <sup>a</sup>	10.52	6 <sup>c</sup>	شرق E
100	86	0	0	44.18	38 <sup>a</sup>	15.11	13 <sup>b</sup>	40.70	35 <sup>a</sup>	0	0	جنوب شرقی SE
100	9	0	0	0	0	44.55	4	55.55	5	0	0	جنوب S
100	50	4	2 <sup>c</sup>	8	4 <sup>c</sup>	24	12 <sup>b</sup>	60	30 <sup>a</sup>	4	2 <sup>c</sup>	جنوب غربی SW
100	106	0	0	23.58	25 <sup>b</sup>	19.81	21 <sup>b</sup>	51.88	55 <sup>a</sup>	4.7	5 <sup>c</sup>	غرب W
100	149	3.35	5 <sup>d</sup>	28.18	42 <sup>d</sup>	12.75	19 <sup>c</sup>	49.66	74 <sup>a</sup>	6.04	9 <sup>d</sup>	شمال غربی NW
100	712	2.10	15 <sup>c</sup>	27.94	199 <sup>b</sup>	18.82	134 <sup>b</sup>	47.47	338 <sup>a</sup>	3.6	26 <sup>c</sup>	مجموع Total

مکانی دره، کم‌ترین فراوانی (۱) و درصد (۱/۶) مربوط به وضعیت شاداب و بیشترین فراوانی (۴۴) و درصد (۶۷/۷) مربوط به وضعیت نیمه شاداب است. در موقعیت مکانی مسطح کمترین فراوانی (۲) و درصد (۸) مربوط به بیمار و بیشترین فراوانی (۲۳) و درصد (۸۲) مربوط به وضعیت نیمه شاداب است (جدول ۶).

در موقعیت مکانی یال، کم‌ترین فراوانی (۲۹) و درصد (۲۰/۷) مربوط به وضعیت شاداب و بیشترین فراوانی (۸۱) و درصد (۵۸) مربوط به وضعیت نیمه شاداب است. در موقعیت مکانی دامنه، کم‌ترین فراوانی (۲۴) و درصد (۱۳/۷) مربوط به وضعیت شاداب و بیشترین فراوانی (۱۰۷) و درصد (۶۱/۲) مربوط به وضعیت نیمه شاداب است. در موقعیت



جدول ۶- فراوانی شادابی درختان در موقعیت‌های مکانی مختلف

Table 6. The Frequency of tree's vigor in different locations

مجموع Total	بیمار Disease		نیمه شاداب Semi vigor		شاداب Vigor		موقعیت مکانی Location
	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	
140	21.3	30 <sup>b</sup>	58	81 <sup>a</sup>	20.7	29 <sup>b</sup>	یال Ridge
175	25.1	44 <sup>b</sup>	61.2	107 <sup>a</sup>	13.7	24 <sup>b</sup>	دامنه Hill side
65	30.7	20 <sup>b</sup>	67.7	44 <sup>a</sup>	1.6	1 <sup>c</sup>	دره Valley
28	8	2 <sup>b</sup>	82	23 <sup>a</sup>	10	3 <sup>b</sup>	مسطح Flat
408	23.52	96 <sup>b</sup>	62.5	255 <sup>a</sup>	13.97	57 <sup>b</sup>	مجموع Total

درصد (۱۸/۲) مربوط به بیماری است. در جهت غرب بیشترین فراوانی (۴۷) و درصد (۷۱/۲) مربوط به وضعیت نیمه شاداب و کم‌ترین فراوانی (۶) و درصد (۹/۱) مربوط به شاداب است. در جهت شمال غرب بیشترین فراوانی (۶۱) و درصد (۷۴/۳) مربوط به وضعیت نیمه شاداب و کم‌ترین فراوانی (۷) و درصد (۸/۵) مربوط به شاداب است (جدول ۷).

بر اساس نتایج آزمون مربع کای بین فراوانی شدت‌های مختلف آلودگی، با جهت‌های جغرافیایی به احتمال ۹۵ درصد در جهت‌های شمال، جنوب شرق، جنوب و غرب اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. همچنین نتایج آزمون مربع کای نشان داد بین نوع آلودگی با جهت‌های شمال، شمال شرق، شرق، جنوب شرق، جنوب غرب، غرب و شمال غرب به احتمال ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بین شادابی با جهت‌های جغرافیایی شمال، جنوب غرب اختلاف معنی‌داری ندارد (جدول ۸).

در جهت شمال بیشترین فراوانی (۱۲) و درصد (۵۲/۱) مربوط به وضعیت نیمه شاداب و کم‌ترین فراوانی (۰) و درصد (۰) مربوط به وضعیت شاداب است. در جهت شمال شرق بیشترین فراوانی (۵۶) و درصد (۴۷/۹) مربوط به وضعیت نیمه شاداب و کم‌ترین فراوانی (۳۰) و درصد (۲۵/۶) مربوط به وضعیت شاداب است. در جهت شرق بیشترین فراوانی (۲۶) و درصد (۷۲/۲) مربوط به وضعیت نیمه شاداب و کم‌ترین فراوانی (۳) و درصد (۸/۴) مربوط به وضعیت شاداب است. در جهت جنوب شرق بیشترین فراوانی (۲۸) و درصد (۶۲/۲) مربوط به وضعیت نیمه شاداب و کم‌ترین فراوانی (۳) و درصد (۶/۶) مربوط به وضعیت شاداب است. در جهت جنوب بیشترین فراوانی (۶) و درصد (۱۰۰) مربوط به وضعیت نیمه شاداب و کم‌ترین فراوانی (۰) و درصد (۰) مربوط به شاداب و بیمار است. در جهت جنوب غرب بیشترین فراوانی (۱۹) و درصد (۵۷/۶) مربوط به وضعیت نیمه شاداب و کم‌ترین فراوانی (۶) و

جدول ۷- فراوانی شادابی درختان در جهت‌های جغرافیایی مختلف

Table 7. The Frequency of tree's vigor in different locations

مجموع Total	بیمار Disease		نیمه شاداب Semi vigor		شاداب Vigor		جهت Aspect
	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	درصد Percent	فراوانی Frequency	
23	47.8	11	52.1	12	0	0	شمال N
117	26.5	31 <sup>b</sup>	47.9	56 <sup>a</sup>	25.6	30 <sup>b</sup>	شمال شرقی NE
36	19.4	7 <sup>b</sup>	72.2	26 <sup>a</sup>	8.4	3 <sup>b</sup>	شرق E
45	31.1	14 <sup>b</sup>	62.2	28 <sup>a</sup>	6.6	3 <sup>c</sup>	جنوب شرقی SE
6	0	0	100	6	0	0	جنوب S
33	18.2	6 <sup>b</sup>	57.6	19 <sup>a</sup>	24.2	8 <sup>b</sup>	جنوب غربی SW
66	19.7	13 <sup>b</sup>	71.2	47 <sup>a</sup>	9.1	6 <sup>c</sup>	غرب W
82	17	14 <sup>b</sup>	74.3	61 <sup>a</sup>	8.5	7 <sup>c</sup>	شمال غربی NW
408	23.52	96 <sup>b</sup>	62.5	255 <sup>a</sup>	13.97	57 <sup>c</sup>	مجموع Total

جدول ۸- آزمون مربع کای فراوانی متغیرهای مورد بررسی در جهت‌های جغرافیایی

Table 8. The chi-square test of pollution severity, pollution type, and vigor regarding to different aspects

شادابی Vigor	نوع آلودگی Pollution type	شدت آلودگی Pollution severity	جهت Aspect
0.043	18	1.522	مربع کای Chi-square
0.835	0.000	0.677	شمال N
11.128	160.258	63.983	مربع کای Chi-square
.004	0.000	0.000	شمال شرقی NE
25.167	35.867	18.722	مربع کای Chi-square
0.000	0.000	0.001	شرق E
20.933	13	6.467	مربع کای Chi-square
0.000	0.002	0.091	جنوب شرقی SE
-	0.111	2	مربع کای Chi-square
-	0.739	0.572	جنوب S

ادامه جدول ۸.

Continued table 8.

شادابی Vigor	نوع آلودگی Pollution type	شدت آلودگی Pollution severity	جهت Aspect
8.909	56.800	29.879	جنوب غرب SW
0.012	0.000	0.000	مربع کای Chi-square Sig.
43.727	49.321	1.030	غرب W
0.000	0.000	0.794	مربع کای Chi-square Sig.
59.220	110.366	21.293	شمال غرب NW
0.000	0.000	0.000	مربع کای Chi-square Sig.

نتایج تجزیه و تحلیل آزمون مربع کای نشان داد بین فراوانی شدت‌های آلودگی، نوع آلودگی و شادابی با موقعیت مکانی‌های مختلف به احتمال ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۹).

جدول ۹- آزمون مربع کای فراوانی متغیرهای مورد بررسی در موقعیت مکانی‌های مختلف جغرافیایی

Table 9. The chi-square test of pollution severity, pollution type, and vigor regarding to different location

شادابی Vigor	نوع آلودگی Pollution type	شدت آلودگی Pollution severity	موقعیت مکانی Location
35.714	153.142	81.714	یال Ridge
0.000	0.000	0.000	مربع کای Chi-squared Sig.
42.862	52.712	8.908	دامنه Hill side
0.000	0.000	0.031	مربع کای Chi-squared Sig.
64.331	243.559	56.514	دره Valley
0.000	0.000	0.000	مربع کای Chi-squared sig
30.071	89.959	17.714	مسطح Flat
0.000	0.000	0.001	مربع کای Chi-squared sig

### بحث

بخش قابل توجهی از جنگل‌های زاگرس دچار بحران زوال بلوط شده‌اند. در شرایط کنونی مردم منطقه به‌واسطه تعلیف دام‌ها، تأمین آب شرب، کشاورزی و غیره به وجود این جنگل‌ها وابسته هستند و طبیعتاً از دست رفتن آنها ضایعه جبران‌ناپذیری محسوب می‌شود (Hosseinzadeh, 2015). برخی از علل مرگ-ومیر درختان مانند آتش‌سوزی و یا بادافتادگی ممکن است به‌راحتی قابل‌شناسایی باشد، اما برخی از عوامل درونی و بیرونی مرگ‌ومیر مانند ویژگی‌های ژنتیکی، خصوصیات توده و عوامل برونی مانند شرایط رویشگاه، آب‌وهوا، حشرات و آفات بیماری‌زا فعل‌وانفعال‌های پیچیده‌تری دارند (Allen and

اثرهای بیشتری بر روی درختان با قطر بزرگتر دارند (Karami et al., 2015). یکی از دلایل بالا بودن آلودگی ناشی از حشرات در موقعیت مکانی دره می-تواند بیشتر بودن میانگین قطر برابرسینه باشد، زیرا درختان دارای قطر بزرگتر مواد درونی بیشتری برای تغذیه پاتوژن‌ها دارند و قطر درختان نشان‌دهنده وضعیت کلی جنگل‌ها از نظر سیر تخریب و روند کلی توالی بوم‌سازگان است (Sokpon and Biauou, 2002). Park و همکاران (2015) نیز بیان کردند که درختان با قطر بزرگتر شرایط مناسب‌تری برای زنده ماندن سوسک‌های چوب‌خوار فراهم می‌آورند و فضای بیشتری را جهت افزایش جمعیت سوسک‌های چوب‌خوار تأمین می‌کنند (Hijji et al., 1991). Fuher (1998) بیان کرد که قارچ‌ها و حشرات چوب‌خوار نقش مهمی در گسترش پدیده زوال بلوط دارند. بیشترین عامل آلودگی در منطقه شورآب حشرات چوب‌خوار می‌باشند. این عوامل زنده در برخی از جنگل‌های دنیا به‌عنوان عوامل ثانویه در مرگ‌ومیر درختان شناخته شده‌اند چون در صورت تنش‌های محیطی از قبیل خشک‌سالی به درختان حمله می‌کنند (Mattson and Haack, 1987) و موجب افزایش آلودگی و خسارت و در نتیجه مرگ درختان می‌شود. به‌طورکلی حشراتی که از درختان بلوط تغذیه می‌کنند بسیار متنوع بوده و اغلب آنها متعلق به راسته‌های Coleoptera، Hymenoptera و Lepidoptera هستند (Tavakoli et al., 2014). حشرات عامل‌های زنده‌ای هستند که نه‌تنها موجب حمل‌ونقل و تلقیح قارچ *B. mediterranea* می‌شوند بلکه سبب شانکر پوستی در قسمت‌های از پوست می‌شوند که دچار آلودگی شده‌اند (Inacio et al., 2011). بیشترین آلودگی درختان بلوط ایرانی به حشرات چوب‌خوار در جهت جغرافیایی جنوب غرب به ثبت رسید. در این جهت (Breshears, 1998). نتایج بررسی‌های انجام‌شده نشان‌دهنده آن است که مرگ‌ومیر درختان در سطح جنگل‌ها به‌طور یکنواخت اتفاق نمی‌افتد و مقدار آن در موقعیت مکانی مختلف باهم فرق دارد (Stephenson, 1990; Guarian and Taylor, 2005). ویژگی‌های توپوگرافی مانند شیب، موقعیت مکانی و جهت به‌شدت بر روی شرایط رطوبتی رویشگاه که یکی از عوامل تأثیرگذار در ابتلا درختان به آفات و بیماری‌هاست تأثیرگذار هستند (Guarian and Taylor, 2005). نتایج این پژوهش نشان داد که بین شدت، نوع آلودگی و درجه شادابی درختان در موقعیت مکانی و جهت‌های مختلف جغرافیایی ارتباط معنی‌داری وجود دارد. نوع آلودگی در جهت‌های مختلف توزیع یکسانی ندارد. بیشترین درختان سالم در موقعیت مکانی یال قرار گرفته‌اند و بیشتر درختانی که در این موقعیت مکانی قرار گرفته‌اند کمتر از ۲۵ درصد آلودگی دارند. به نظر می‌رسد در موقعیت مکانی یال به‌علت نامساعد بودن شرایط محیطی برای فعالیت حشرات و قارچ زغالی درختان کم‌تر در معرض حمله آنها قرار می‌گیرند و شدت زوال در این موقعیت مکانی کمتر است. در تمام موقعیت مکانی و جهت‌ها اندازه درصد و فراوانی حشرات چوب‌خوار بیشتر از دیگر آفات و بیماری‌ها بوده و در رتبه دوم درصد حضور باهم قارچ زغالی و حشرات چوب‌خوار دیده می‌شود که موجب شده است بیشتر درختان در وضعیت نا شاداب قرار بگیرند. ماهیت فرصت‌طلب قارچ زغالی و حشرات چوب‌خوار موجب آلودگی تعداد بیشتری از درختان منطقه شده است. رطوبت مناسب و میانگین قطری بیشتر در جهت شمال سبب افزایش فعالیت قارچ زغالی و در نتیجه افزایش درصد درختان بیمار در این جهت جغرافیایی می‌شود (جدول ۶)؛ زیرا بیماری‌های قارچی در صورت بروز در جنگل

در پژوهش حاضر بیشتر درختان بلوط ایرانی منطقه مورد بررسی دچار زوال شده بودند. بیشترین درختان بیمار در جهت شمال و موقعیت مکانی دره قرار دارند. مهم‌ترین عامل آلودگی زوال در این درختان، حشرات چوب‌خوار است. لازم است در کنترل زوال بلوط تأثیر جهت جغرافیایی، موقعیت مکانی قرارگیری رویشگاه و ویژگی‌های فردی درختان (قطر برابر سینه) در نظر گرفته شود تا بتوان کانون‌های آلودگی با توجه به شدت و نوع آلودگی عمل کرد و از گسترش این پدیده در جنگل‌ها جلوگیری کرد.

هوا گرم‌تر و خشک‌تر است و با وقوع خشک‌سالی‌های اخیر بر اندازه خشکی آن افزوده می‌شود به همین دلیل درختان در این نقاط بیشتر آسیب‌پذیرند، نتایج Nelson و همکاران (2007)، Hosseini (2012) تأییدکننده این موضوع است. سوسک‌های چوب‌خوار و بیماری‌های قارچی گرچه زنده هستند و به راحتی قادر به جابه‌جایی از درختی به درخت دیگر هستند، اما شدت و ضعف انتشار آنها در بین توده‌های بلوط به‌طور مستقیم و غیرمستقیم متأثر از شرایط مختلف رویشگاهی و توپوگرافی منطقه است (Mahdavi et al., 2015).

## References

- Allen, C.G. & D.D. Breshears, 1998. Drought-induced shift of a forest-woodland ecotone: rapid landscape response to climate variation. *Proceedings of the National Academy of Sciences. U.S.A.* pp. 14839-14842.
- Anonymous, 2012. Sustainable management of forests and forest ecosystems Zagros guidelines for the prevention and control of dried oak. Forests and Rangelands and watershed management Deputy wet and semi-humid areas. The expert panel of the National Sustainable management of Zagros. 61 p.
- Asare, M., 2004. Plant diversity in Iran. Research Institute of Forests and Rangelands. 470 p. (In Persian)
- Bendixsen, D., S. Hallgren & A. Frazier, 2015. Stress factors associated with forest decline in xeric oak forests of south-central United States, *Forest Ecology and Management*, 347: 40-48.
- Brady, C., S. Denman, S. Krik, S. Venter & P. Rodriguez-Palenzuela, 2010. Description of *Gibbsiella quercinecans* associated with Acute Oak Decline, *Systematic and Applied Microbiology*, 33(8): 444-450.
- Day, W., 1927. The oak mildew *Microsphaera quercina* (Schw.) Burrill and *Armillaria mellea* (Vahl) Quel. in relation to the dying back of oak, *Forestry*, 1(1): 108-112.
- Desprez-Loustau, M.L., B. Marçais, L.M. Mageleisen, D. Piou & A. Vannini, 2006. Interactive effects of drought and pathogens in forest trees, *Annals of Forest Science*, 63(6):597-612.
- Falck, R., 1918. Oak Decline in Lo'dderitz Forest District and in Westphalia, *Z. Forst. Jagdwes*, 50: 123-132.
- Fuher, e., 1998. Oak Decline in Central Europe: A Synopsis of Hypotheses, Population Dynamics, Impacts, and Integrated Management of Forest Defoliating Insects. USDA Forest Service General Technical Report. 247 p.
- Guarin, A. & A.H. Taylor, 2005. Drought triggered treemortality in mixed conifer forests in Yosemite National Park, California, USA, *Forest ecology and management*, 218(1): 229-244.
- Hijii, N., H. Kajimura, T. Urano, H. Kinuura & H. Itami, 1991. The mass mortality of oak trees induced by *Platypus quercivorus* (Murayama) and *Platypus calamus* Blanford (Coleoptera: Platypodidae): the density and spatial distribution of attack by the beetles, *Japanese Forest Society*, 73(6): 471-476.
- Hosseini, A., 2012. Infestation of forest trees to the borer beetle and its relation to habitat conditions in the Persian oak (*Quercus brantii*) in Ilam Province, *Iranian Journal of forest and Range Protection*, 9(1): 53-66. (In Persian)
- Hosseinzadeh, J., A. Aazami & M. Mohammadpour, 2015. Influence of topography on Brant's oak decline in Meleh-Siah Forest, Ilam Province, *Iranian Journal of Rangelands and forest Plant Breeding*

- and Genetic Research*, 23(1): 190-197. (In Persian)
- Inacio, M.L., J. Henriques, L. Guerra-guimaraes, H. Gil-azineira, A. Lima & E. Sousa, 2011. *Platypus cylindrus* Fab. (Coleoptera: Platypodidae) transports *Biscogniauxia mediterranea*, agent of cork oak charcoal canker, *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 37:181-186.
  - Jazirehi, M.H. & M. Ebrahimi Rostaghi, 2003. *Silviculture in Zagros*, University of Tehran press, Tehran, 560 p. (In Persian)
  - Jung, T., H. Blaschke & M. Obwald, 2000. Involvement of soilborn phytophthora species in Central European Oak decline and the effect of site factors on the disease, *Plant Pathology*, 49(6): 706-718.
  - Karami, J., M.R. Kavosi & M. Babanezhad, 2015. Assessing the relationship between some environmental variables and spread of charcoal disease on chestnut-leaved oak (*Quercus castaneifolia* CA Mey), *Iranian Journal of forest and Range Protection*, 13(1): 34-45. (In Persian)
  - Keshavarz, k., M. Mirabolfathi, B. Hassanpour & Kh. Khoshnud-mansour khani, 2014. Identification and distribution of disease Oak charcoal in Kohgiluyeh and Boyer Ahmad Province. 1<sup>st</sup> National Conference of Oak Forests, Yasuj, Iran. pp. 147-150. (In Persian)
  - Linaldeddu, B.T., C. Sirca, D. Spano & A. Franceschini, 2011. Variation of endophytic cork oak-associated fungal communities in relation to plant health and water stress, *Forest Pathology*, 41(3):193-201.
  - Mahdavi, A., V. Mirzaei Zadeh, M. Niknezhad & O. Karami, 2015. Assessment and prediction of oak trees decline using logistic regression model (Case study: Bivareh forest, Malekshahi-Ilam), *Iranian Journal of forest and Range Protection*, 13(1): 20-33. (In Persian)
  - Mattson, W.J. & R.A. Haack, 1987. The role of drought in outbreaks of plant-eating insects, *Bioscience*, 37(2): 110-118.
  - Mirabolfathi, M., 2013. Outbreak charcoal disease on *Quercus* SPP and *Zelkova Carpinifolia* trees in Forest of Zagros and Alborz mountains Iran, *Journal of plant pathology*, 49(2): 257-263.
  - Moraal, L.G. & J. Hilszczanski, 2000. The Oak buprestid beetle, *Agrius biguttatus* (f.) (cd., Buprestidae), a recent factor in Oak decline in Europe, *Journal of Pests Science*, 73(5): 134-138.
  - Nakajima, H. & M. Ishida, 2014. Decline of *Quercus crispula* in abandoned coppice forests caused by secondary succession and Japanese Oak wilt disease: stand dynamics over twenty years, *Forest Ecology and Management*, 334: 18-27.
  - Nelson, T.A., B. Boots, M.A. Wulder & A.L. Carroll, 2007. Environmental characteristics of mountain pine beetle infestation hot spots, *BC, Journal of Ecosystems and Management*, 8(1): 91-108.
  - Nugent, L.K., P. Sihanonth, S. Thienhirun & A.J.S. Whalley, 2005. *Biscogniauxia*: a genus of latent invaders, *Mycologist*, 19(1): 40-43.
  - Osmaston, L.S., 1927. Mortality among oak, *Quarterly Journal of Forestry*, 21: 28-30.
  - Park, I., Y. Nam, S. Seo, S. Kim, C. Jung & H. Han, 2015. Development of a mass trapping device for the ambrosia beetle, *Platypus koryoensis*, an insect vector of oak wilt disease in Korea, *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 19(1): 39-43.
  - Robinson, R.L., 1927. Mortality among oak. *Quarterly Journal of Forestry*, 21: 25-27.
  - Sagheb-Talebi, Kh., T. Sajedi & F. Yazdani, 2004. *Forests of Iran*, Research Institute of Forests and Rangelands Press, 27 pages. (In Persian)
  - Sokpon, N. & S.H. Biao, 2002. The use of diameter distribution in sustained-use management of remnant forests in Benin: case of Bassila forest reserve in North Benin, *Forest Ecology and Management*, 161(1): 13-25.
  - Stephenson, N.L., 1990. Climatic control of vegetation distribution: the role of water balance, *American Naturalist*, 135(5): 649-670.
  - Tavakoli, M., M. Khaghaninia & F. Pirozi, 2014. Introduction moth defoliators *Agriopsis beschkovi* Ganey, 1987 (Geometridae: Ennominae) from Oak forests Lorestan. 1<sup>st</sup> National Conference of Oak Forests, Yasuj, Iran. pp. 159-162. (In Persian)

## The effect of geographical directions and location on dispersion of Oak decline, Shurab forest area, Lorestan Province, Iran.

N. Goodarzi<sup>1</sup>, M. R. Zargaran<sup>\*2</sup>, A. Banj Shafiei<sup>3</sup> and M. Tavakoli<sup>4</sup>

1- M.Sc. of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I.R. Iran.

2- Assistant Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I.R. Iran.

3- Associate Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I.R. Iran.

4- Faculty Member of Agricultural and Natural Resources Research Center of Lorestan Province, Khorramabad, I.R. Iran.

Received: 27.08.2016

Accepted: 30.11.2016

### Abstract

Oak decline is an expression used for describing the death and drying up of Oak trees. The current study aimed to evaluate the relationship between different geographical directions, locations and the factors leading to *Quercus brantii* decline in Shurab forest. Accordingly, in the study area (150 h), a sampling network with the dimensions of 200\*200 meters was designed on a regular-random basis and trees were measured by 1500\_square\_meter circular plots (radius is 21.85 m). In each plot, information such as the position of the plot, tree species, diameter at breast height, type of pollution, pollution severity, and tree's vigor were recorded. The results indicated that there is a significant relationship at the 0.05 level between type of pollution, severity and vigor of trees and the geographical location and direction of the plots. The highest percentage of healthy trees and those polluted less than 25% were located in Ridge. In all locations and aspects the Frequency of insects was registered more than the other pests and diseases (Oak Charcoal Disease). This study showed that aspect and location play an important role in the severity of the pollution and Oak decline trees, Pests and diseases cause tree mortality and significant changes in the structure of the forest depending on stand conditions.

**Keywords:** Charcoal Disease, Pollution, *Quercus brantii*, Vigor, Wood-boring insect.

---

\* Corresponding author:

Email: m.zargaran@urmia.ac.ir

