

## بررسی وضعیت آلودگی به موخور (*Loranthus europaeus*) در درختان بلوط با ابعاد مختلف در جنگل‌های گیلان غرب، کرمانشاه

مازیار حیدری<sup>۱\*</sup> و محمود بیات<sup>۲</sup>

\*<sup>۱</sup>- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات،

آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران پست الکترونیک: m.haidari@areeo.ac.ir

<sup>۲</sup>- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۲/۱۱

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۴/۲۷

### چکیده

یکی از عوامل آسیب‌رسان به جنگل‌های زاگرس گیاهان نیمه‌انگل لورانتوس یا موخور است. عامل اصلی پراکنش و تکثیر این گیاه، بذری بوده که توسط پرندگان انجام می‌شود. برای بررسی شرایط آلودگی در درختان بلوط با ابعاد مختلف، این پژوهش در جنگل‌های سامان عرفی روستای حیدریگی گیلان غرب، در استان کرمانشاه انتخاب شد. تعداد ۱۰۰ قطعه نمونه ۱۰ آری دایره‌ای به روش منظم- تصادفی در شبکه آماربرداری به ابعاد ۲۰۰×۱۰۰ متر در ۲۰۰ هکتار جنگل فوق پیاده و اطلاعات شامل نوع گونه درختی، قطر برابر سینه، ارتفاع کل و قطر بزرگ و کوچک تاج و شدت آلودگی به گیاه نیمه‌انگل موخور به روش DMR در سه قسمت تاج برداشت شد. نتایج نشان داد که در میان نه گونه درختی، بلوط ایرانی به تنهایی ۷۷/۶ درصد درختان منطقه را شامل شد و بر این اساس کل گونه‌های مشاهده شده در منطقه ارزیابی گردید. نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد که بین شدت آلودگی به موخور در طبقات قطر برابر سینه، ارتفاع و سطح تاج درختان اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود دارد و آزمون دانکن تأییدکننده اختلاف گروهی میانگین شدت آلودگی درختان در کلاسه‌های پارامترهای کمی درختان بود. با افزایش مقدار مشخصه‌های کمی درختان، شدت آلودگی به موخور افزایش می‌یابد. در کل کلاسه‌های قطری ۴۵ و ۵۰ سانتی‌متری، کلاسه ارتفاع درخت ۹ متری و کلاسه ۱۵ مترمربعی سطح تاج دارای بیشترین مقدار آلودگی به موخور بودند بنابراین برای مبارزه فیزیکی و کنترل توسعه موخور در جنگل‌های مورد پژوهش، پیشنهاد می‌شود درختان با مشخصات کمی بزرگ‌تر در اولویت قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: موخور، قطر برابر سینه، سطح تاج، گیلان غرب، جنگل زاگرس، روش DMR

### مقدمه

دارد. این جنگل‌ها از دیرباز توسط جوامع محلی بهره‌برداری شده و در معرض انواع آسیب‌ها بوده است. عمده‌ترین آسیب‌هایی که موجب محو جنگل در قسمت‌هایی از آن و باعث سیر قهقراپی در قسمت‌های دیگر گردیده است عبارتند از چرای دام، زراعت در زیراشکوب درختان جنگلی، تأمین سوخت و مصارف روستایی، بهره‌برداری از معادن شن، ماسه و سنگ، موخور، بهره‌برداری از محصولات غیرچوبی و آفات و

جنگل‌های غرب ایران در ناحیه نیمه‌خشک زاگرس واقع شده‌اند و به‌عنوان دومین اکوسیستم جنگلی طبیعی و گسترده‌ترین جنگل‌های ایران دارای جایگاه ویژه‌ای در توسعه اقتصادی بوده و تضمین‌کننده بقا و پایداری آب و خاک کشور هستند. جنگل‌های استان کرمانشاه در نواحی مرکزی ناحیه رویشی زاگرس قرار داشته و حدود ۶۰۰ هزار هکتار مساحت

قطر برابر سینه بیشتر از ۵۰ سانتی‌متر بیشترین میزان آلودگی را داشتند. Azizi و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی به بررسی و شناسایی عوامل بیماری‌زا و پراکنش مکانی گونه موخور در جنگل‌های ایلام پرداختند و نتایج نشان داد که در کلاسه قطری درختان بلوط ایرانی ۲۰-۲۵ سانتی‌متری بیشترین شدت آلودگی مشاهده شد. ارتفاع درختان به ۴ کلاسه ۳ متری تقسیم و بیشترین آلودگی در کلاسه ۹ تا ۱۲ و کمترین آلودگی در کلاسه ۱ تا ۳ متری مشاهده گردید. Hosseini (۲۰۰۹) در پژوهشی به بررسی و تعیین نسبت ابتلای درختان بلوط به موخور (*Loranthus europaeus*) در جنگل‌های دامنه جنوبی مانشت در استان ایلام پرداختند و نتایج نشان داد که تعداد کل ۸۰/۲٪ درختان منطقه فوق متعلق به گونه بلوط بودند و فراوانی استقرار موخور در بخش میانی تاج درختان بیشتر از بخش‌های فوقانی و تحتانی بود. Sharifi Moghadam و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی به بررسی اثر داروآش بر روی برخی خصوصیات ظاهری و فیزیولوژیکی درختان جنگلی پرداختند و نتایج نشان داد که بیشترین شدت و درصد ابتلا مربوط به گونه انجیلی و قسمت فوقانی آن است. Sohrabi Saraj و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی به بررسی تغییرات مکانی و پهنه‌بندی آلودگی جنگل به گونه نیمه‌انگلی موخور (*Loranthus europaeus*) در جنگل‌های ایلام پرداختند و نتایج حاصل از نمونه‌برداری حکایت از آلودگی ۷۸ درصدی منطقه جنگلی به گونه موخور داشت. نتایج بررسی ساختار مکانی گسترش موخور با استفاده از روش واریوگرافی در زمین‌آمار حکایت از وجود ساختار مکانی قوی (۸۹٪) بوده و بدین معناست که در منطقه مورد مطالعه نحوه پراکنش موخور وابسته به مکان و دارای کانون آلودگی است. شعاع کانون آلودگی در این بررسی ۲۰۶ متر تعیین شد. Bashkar و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی به بررسی توزیع مکانی خشکیدگی درختان در اثر داروآش در ارتباط با ویژگی‌های تاج آنها پرداختند و نتایج نشان داد که پارامترهای ارتفاع درخت، ارتفاع درخت داروآش‌دار، قطر تاج، قطر تاج داروآش‌دار بر توزیع و درصد انتشار داروآش تأثیر دارد و تا محدوده حدود ۴۰۰۰ متر، توزیع خشکیدگی در اثر داروآش

بیماری‌ها (Jazirehi & Ebrahimi, 2003). انتشار موخور (*Loranthus*) در سطح وسیع در جنگل‌های استان کرمانشاه در سالیان اخیر، سبب آسیب‌رسانی شدید به این اکوسیستم شده است. بیش از ۲۵۰۰ گونه گیاهی عالی تاکنون در دنیا شناخته شده که به‌صورت انگل و نیمه‌انگل روی گیاهان دیگر زندگی کرده و مانند گیاهان میزبان خود، تولید گل و میوه می‌کنند (Parker & Riches, 1993). این گیاهان از طریق ایجاد اختلالات هورمونی در گیاه میزبان با رقابت در جذب آب و املاح مورد نیاز گیاه، باعث نقصان در فعالیت‌های حیاتی، زوال و خشکیدگی و در نهایت مرگ میزبان می‌شود (Mobaraki & Tavakoli, 2011).

دو گونه به نام‌های *Loranthus europaeus* و *L. grewinkii* از تیره Loranthaceae که با دارا بودن سبزینه، بر روی شاخه درختان مستقر و از شیرخام آن استفاده می‌کنند و در نتیجه موجبات ضعف گیاه میزبان را فراهم می‌آورند، در زاگرس مشاهده شده است (Jazirehi & Ebrahimi, 2003). در جنگل‌های استان کرمانشاه گونه *Loranthus europaeus* انتشار دارد. در مورد این گونه گل‌های دوجنسی نر و ماده (هرمافرودیت) می‌توانند توده فشرده‌ای از انگل را ایجاد کنند. عامل اصلی پراکنش و تکثیر گیاه انگل داروآش، بذر است و پس از خورده شدن آن توسط پرندگان، به‌صورت فضله بر درختان به‌جای مانده و با مساعد شدن شرایط و جذب رطوبت کافی جوانه می‌زنند. بنابراین پراکنش آن تحت تأثیر رفتار پرندگان است. عوامل متعددی بر پراکنش و آلودگی درختان به گیاهان نیمه‌انگل تأثیر دارد که عبارتند از پارامترهای اقلیمی، فیزیوگرافی، نوع گونه درختی و مشخصات کمی و کیفی درختان. در زمینه بررسی وضعیت آلودگی درختان به گیاهان نیمه‌انگل و عوامل مؤثر بر گسترش آن، تحقیقات متعددی در داخل و خارج کشور انجام شده است که عبارتند از: Shakari (۱۹۹۹) در تحقیقی میزان آلودگی به گونه *grewinkii* *Loranthus* در جنگل‌های استان ایلام را پنج درصد گزارش کرد و خسارت روی گونه گل‌ابی وحشی را ۵۸/۶ درصد و روی گونه آلبالوی وحشی را ۲۹ درصد گزارش کردند. درختان

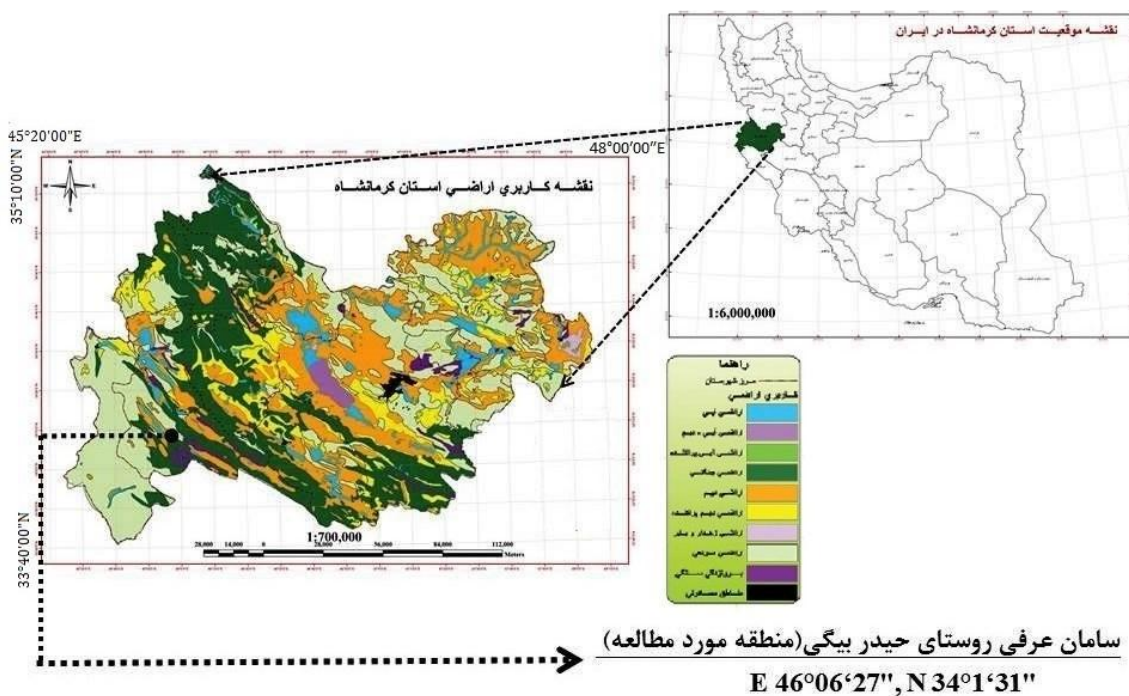
هستند. Rahmad و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی به بررسی فراوانی و توزیع گیاه نیمه‌انگلی داروаш در درختان کنار جاده‌های جنگلی در منطقه پنانگ (Penang) در مالزی پرداختند و نتایج نشان داد که فراوانی گیاهان نیمه‌انگلی داروаш بستگی به قطر، ارتفاع و شکل تاج درختان میزبان دارد.

با توجه به انتشار گونه *Loranthus europaeus* در جنگل‌های استان کرمانشاه، ضرورت دارد تحقیقی جامع در زمینه بررسی وضعیت شدت آلودگی به موخور در درختان با ابعاد متفاوت (قطر برابر سینه، ارتفاع و سطح تاج درختان) صورت گیرد. بنابراین هدف از این پژوهش بررسی وضعیت آلودگی به گیاه نیمه‌انگلی موخور در درختان بلوط با ابعاد متفاوت در جنگل‌های شهرستان گیلان غرب (غرب استان کرمانشاه) است.

### مواد و روش‌ها

برای اجرای این تحقیق، جنگل‌های سامان عرفی روستای حیدریگی در فاصله ۲۱ کیلومتری شهر گیلان غرب (در استان کرمانشاه) که حضور موخور در این سامان عرفی مشهود بود، انتخاب شد (شکل ۱).

تحت تأثیر ویژگی‌های درختان است. Elmore و Perry (۲۰۰۱) در تحقیقی به بررسی شدت آلودگی به دارواش و خشکیدگی درختان پرداختند و نتایج نشان داد که دارواش‌ها در آلودگی‌های کم، باعث رویش و کجی و تورم در محل آلودگی می‌شوند و به طور کلی باعث ایجاد نقص فیزیولوژیک و بدشکل شدن درختان می‌شوند، اما در آلودگی‌های خیلی شدید یعنی زمانی که قسمت اعظم تاج درخت میزبان با کپه‌های دارواش جایگزین شود، باعث مرگ یک‌باره درخت می‌شود. Kumbasli و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی به بررسی میزبانان و توزیع دارواش زرد *Loranthus europaeus* در جنگل‌های بلوط شمال ترکیه پرداختند و نتایجشان نشان داد که عوامل گونه، اندازه درخت، تراکم تاج پوشش، ارتفاع درختان و سطح تاج عوامل کلیدی در توسعه و فراوانی گیاهان دارواش هستند. Kolodziejek و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی به بررسی توزیع، فراوانی و میزبان دارواش اروپایی (*Viscum album* Subsp. *album*) در شهر لودز (Lodz) در هلند پرداختند و نتایج نشان داد که درختان با ارتفاع بلندتر، بیشتر در معرض آلودگی به گیاه نیمه‌انگلی دارواش اروپایی



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در کشور و استان

رتبه صفر یا بدون آلودگی، رتبه یک برای آلودگی اندک و یا زمانی که کمتر از نصف شاخه‌ها آلوده باشند و رتبه دو برای آلودگی شدید یا زمانی که بیشتر از نصف شاخه‌ها آلوده باشند. شدت آلودگی در هر درخت از جمع رتبه‌های ثبت شده برای هریک از این سه بخش تاج حاصل می‌گردد. در این روش درختان با آلودگی شدید عدد شش و درختان فاقد آلودگی عدد صفر می‌گیرند (Hawksworth, 2002; Ciesla, 1997). هفت کلاسه شدت آلودگی به عبارتند از کلاسه بدون آلودگی (شدت صفر)، آلودگی خیلی کم (شدت یک)، آلودگی کم (شدت دو)، آلودگی متوسط (شدت سه)، آلودگی بالا (شدت چهار)، آلودگی شدید (شدت پنج) و کاملاً آلوده (شدت شش). برای هر درخت یک عدد (کد شدت آلودگی موخور) به دست می‌آید و میانگین شدت آلودگی درختان در هر کلاسه (قطر برابر سینه، ارتفاع و سطح تاج درختان) محاسبه شد و نتایج در قالب اشکال تنظیم شد (مانند شکل ۳). همچنین درصد درختان در کلاسه‌های شدت آلودگی در مشخصه‌های مورد پژوهش (قطر برابر سینه، ارتفاع و سطح تاج) محاسبه شد و نتایج در قالب شکل تنظیم شد (مانند شکل ۴).

جهت مقایسه میزان آلودگی به موخور در درختان مورد بررسی از طبقات قطری، ارتفاع و سطح تاج درختان استفاده شد. در این پژوهش از طبقات قطر برابر سینه، ارتفاع و سطح تاج به ترتیب پنج سانتی‌متری، دو متری و چهار مترمربعی استفاده شد. ارتفاع درختان به چهار کلاسه ۲-۴، ۴-۶، ۶-۸ و بیشتر از ۸ متر تقسیم شدند. سطح تاج درختان در کلاسه‌های ۴ مترمربعی به شرح ۱-۵، ۶-۹، ۱۰-۱۳ و ۱۴-۱۷ مترمربع تقسیم‌بندی شدند و شدت آلودگی در کلاسه‌های قطر برابر سینه، ارتفاع و سطح تاج درختان با یکدیگر مقایسه شدند.

نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف انجام شد و داده‌ها نرمال بودند. از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه برای مقایسه شدت آلودگی به در کلاسه‌های قطر برابر سینه، ارتفاع و سطح تاج درختان استفاده شد،

میانگین بلندمدت (بازه زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۰) بارندگی شهرستان گیلان غرب ۳۸۴ میلی‌متر و براساس منحنی آمبرژه دارای اقلیم نسبتاً گرم و نیمه‌خشک است. میانگین دمای سالانه ۲۱/۱ درجه سانتی‌گراد است (Nasrollahi et al., 2014).

#### روش پژوهش

جهت اجرای این تحقیق سطح ۲۰۰ هکتار از جنگل‌های سامان عرفی روستای حیدریگی که آلودگی به گیاه موخور در آن مشهود بود، انتخاب شد. در جنگل‌های منطقه مورد پژوهش تعداد هشت گونه درختی مشاهده شد. گونه بلوط ایرانی ۷۷/۶ درصد، و دیگر گونه‌ها (ارژن، بادام، بنه، زالزالک، کیکم، گلابی وحشی و مازودار) ۲۲/۴ درصد ترکیب گونه‌ای جنگل مورد پژوهش را تشکیل دادند و آلودگی به موخور در تمام گونه‌ها مشاهده شد (جدول ۱) و باتوجه به مشاهده انتشار موخور در تمامی قطعات نمونه، اطلاعات تمامی قطعات نمونه و گونه‌ها با یکدیگر ارزیابی شدند. آماربرداری به شیوه منظم - تصادفی در شبکه آماربرداری به ابعاد ۱۰۰×۲۰۰ متر اجرا شد و تعداد ۱۰۰ قطعه نمونه ۱۰ آری دایره‌ای پیاده و برداشت شد (شدت آماربرداری پنج درصد). در هر قطعه نمونه علاوه بر نوع گونه درختی، مشخصات کمی درختان شامل قطر برابر سینه، ارتفاع کل، قطر بزرگ و کوچک تاج درختان، وضعیت آلودگی به براساس روش DMR در سه قسمت تاج (فوقانی، میانی و تحتانی) و تعداد کپه‌های گیاه نیمه‌انگلی روی شاخه‌ها ثبت شد. عمومی‌ترین روش تشریح و کسب اطلاعات قابل قبول جهت تعیین شدت انتشار داروآش روش DMR به معنی (روش درجه‌بندی داروآش پاکوتاه) است (Hawksworth, 2002). این روش ابتدا برای داروآش پاکوتاه و سپس برای تمام داروآش‌ها به کار گرفته شد (Tsopelas et al., 2004). در این روش ابتدا تاج زنده درخت به صورت بصری به سه بخش فوقانی، میانی و تحتانی تقسیم می‌شود. سپس برای هر بخش از تاج به طور جداگانه و به صورت زیر درجه‌بندی اعمال می‌شود:

## نتایج

در کل قطعات نمونه (۱۰ هکتار) تعداد ۸۸۳ درخت ثبت شد که متوسط تعداد درختان در هکتار ۸۸/۳ اصله است.

همچنین از آزمون دانکن برای مقایسه گروهی شدت آلودگی به موخور در کلاسه‌های قطر برابر سینه، ارتفاع و سطح تاج درختان استفاده شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از برنامه SPSS 18 انجام شد.

جدول ۱- ترکیب گونه‌ای درختان و وضعیت آلودگی آن‌ها به *Loranthus europaeus* در منطقه مورد پژوهش

ردیف	گونه	نام علمی	تعداد (کل درختان)	درصد	وضعیت آلودگی به موخور (درصد)	
					دارای آلودگی	سالم
۱	ارژن	<i>Prunus scoparia</i>	۲۵	۲/۸	۱۲	۸۸
۲	بلوط ایرانی	<i>Quercus brantii</i>	۶۸۵	۷۷/۶	۳۳/۴	۶۶/۶
۳	بادام	<i>Amygdalus communis L.</i>	۱۱	۱/۲۵	۹/۱	۹۰/۹
۴	بنه	<i>Pistacia atlantica</i>	۳۹	۴/۴	۵/۱	۹۴/۹
۵	زالزالک	<i>Crataegus aronia (L.) Bosc</i>	۶۹	۷/۸	۸۴/۱	۱۵/۹
۶	کیکم	<i>Acer monspessulanum</i>	۲۵	۲/۸	۴	۹۶
۷	گل‌ابی وحشی	<i>Pyrus boissieriana</i>	۱۱	۱/۲۵	۹/۱	۹۰/۹
۸	مازودار	<i>Quercus infectoria</i>	۱۸	۲/۱	۴۴/۴	۵۵/۶
		کل	۸۸۳	۱۰۰	۲۵/۶	۷۴/۴
		در هکتار	۸۸/۳	۱۰۰	۲۵/۶	۷۴/۴

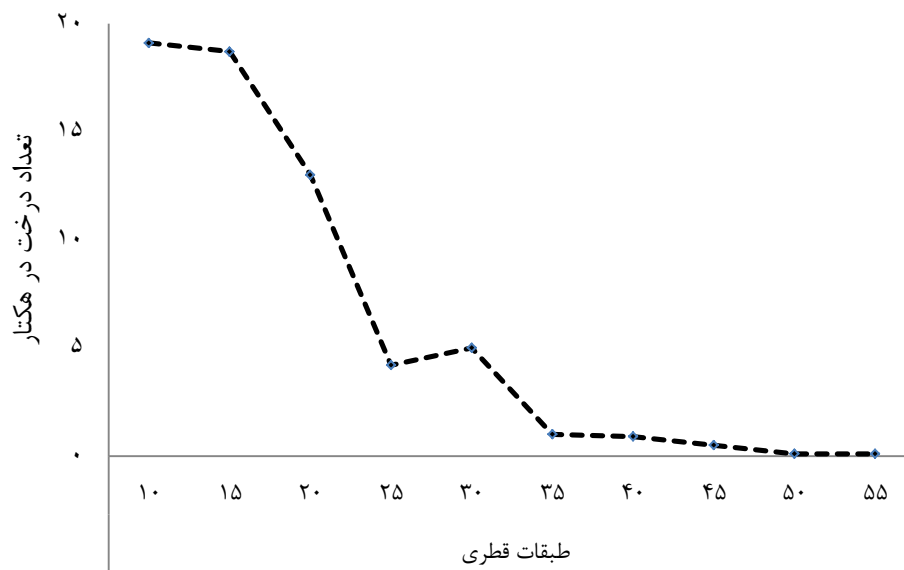
شکل ۲ نشان می‌دهد که توده مورد بررسی دارای ساختار ناهمسال جوان است.

جدول ۳ نشان می‌دهد که بین شدت آلودگی درختان به موخور در طبقات قطر برابر سینه درختان اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

شکل ۳ نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین میانگین شدت آلودگی به موخور به ترتیب در طبقه قطری ۴۵ (با ۴/۴) و ۱۰ (با شدت ۰/۶۸) وجود دارد.

نتایج نشان داد که ۷۷/۶ درصد درختان منطقه فوق را بلوط ایرانی تشکیل می‌دهد و در تمامی گونه‌های منطقه گیاه موخور مشاهده شد. وضعیت آلودگی درختان به موخور نشان داد که بیشترین و کمترین درصد آلودگی به ترتیب در گونه‌های بنه (با ۹۴/۹) و زالزالک (با ۱۵/۹) مشاهده شد و به طور متوسط در ۷۴/۴ درصد درختان منطقه مورد پژوهش کپه‌های موخور مشاهده شد (جدول ۱).

وضعیت آلودگی به گیاه موخور در طبقات قطری برابر سینه

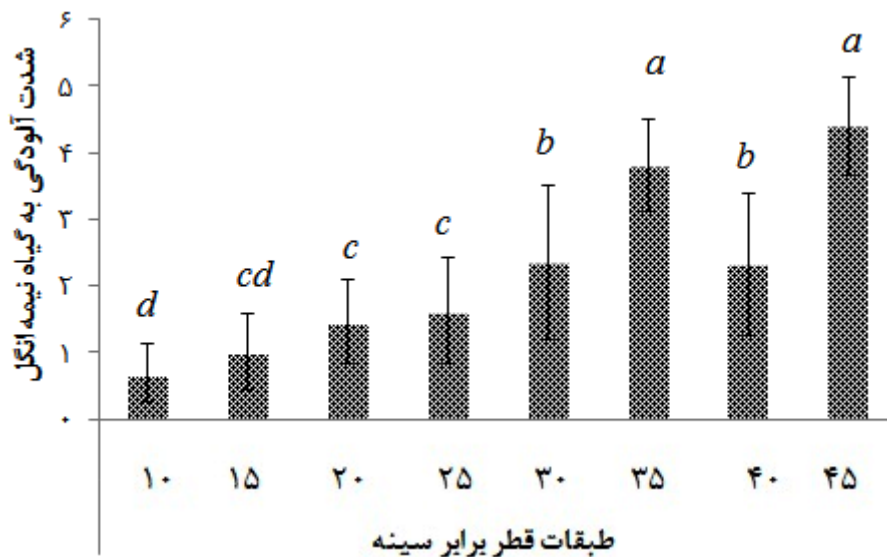


شکل ۲- پراکنش درختان (تعداد کل) در طبقات قطری در جنگل مورد پژوهش

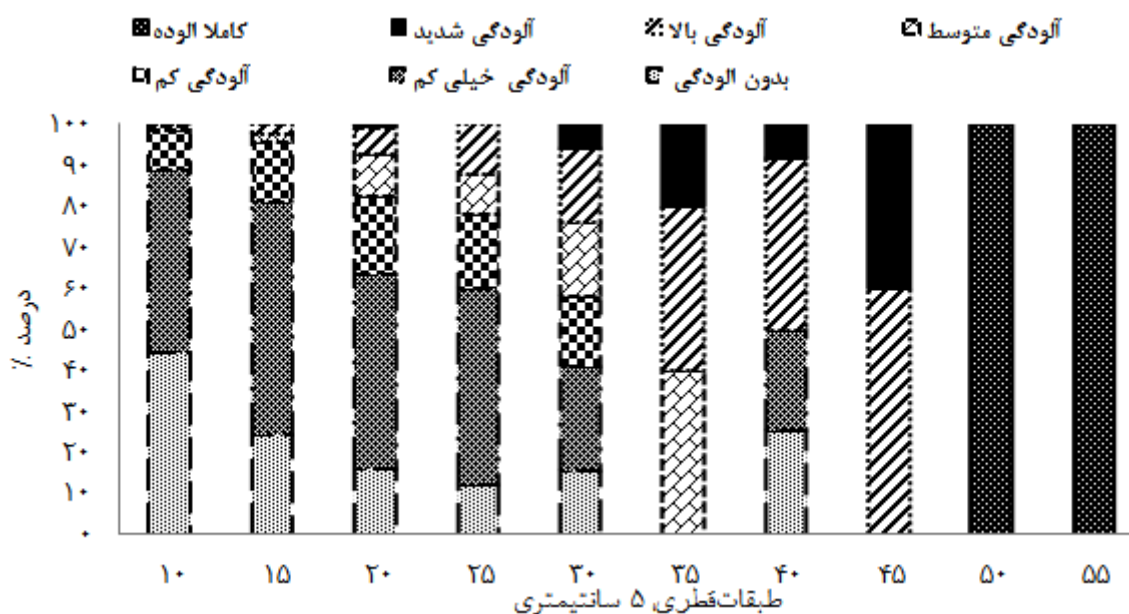
جدول ۲- نتایج آزمون تجزیه واریانس شدت آلودگی به *Loranthus europaeus* در طبقات قطری برابر سینه

Sig.	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	مشخصه کمی
.0000**	۴۵/۵۹۵	۴۲/۰۷۵	۹	۳۷۸/۶۶۷	بین گروه
		۰/۹۲۳	۸۷۴	۸۰۶/۵۳۰	داخل گروه
			۸۸۳	۱۱۸۵/۲۰۷	کل

\*\* دارای اختلاف معنی دار در سطح ۹۹ درصد



شکل ۳- میانگین شدت آلودگی به *Loranthus europaeus* در طبقات قطر برابر سینه در جنگل مورد پژوهش



شکل ۴- درصد درختان به تفکیک شدت آلودگی در طبقات قطر برابر سینه

دارد. شکل ۵ نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین میانگین شدت آلودگی به موخور به ترتیب در کلاسه ارتفاعی نه متر (با ۳) و پنج متری (با شدت ۰/۷۶) مشاهده شد. شکل ۶ نشان می‌دهد که درختان کلاسه ارتفاع نه متری دارای بیشترین درصد آلودگی متوسط، بالا، شدید و کاملاً آلوده هستند کلاسه ارتفاع پنج متری دارای بیشترین درصد درختان بدون آلودگی هستند.

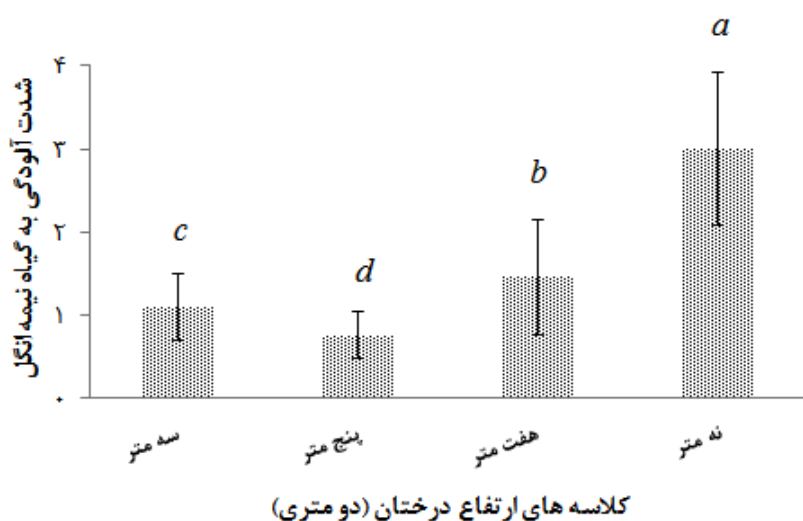
شکل ۴ نشان می‌دهد که طبقه قطری ۱۰ سانتی‌متری دارای کمترین درصد درختان آلوده و بیشترین درختان با آلودگی بالا و شدید در طبقات قطری ۵۰ تا ۵۵ وجود دارند.

وضعیت آلودگی به گیاه موخور در طبقات ارتفاعی درختان جدول ۳ نشان می‌دهد که بین شدت آلودگی درختان به موخور در کلاسه‌های ارتفاع درختان اختلاف معنی‌دار وجود

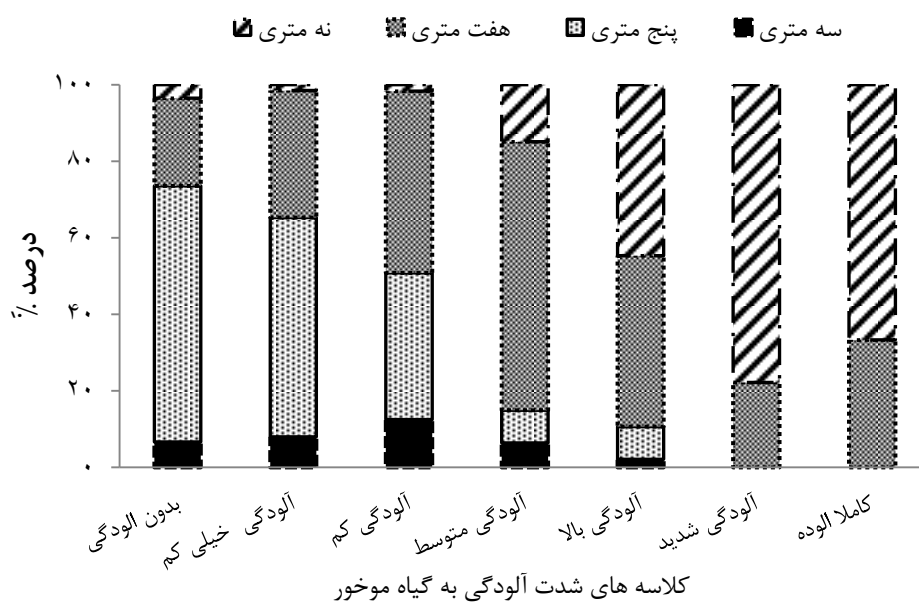
جدول ۳- نتایج آزمون تجزیه واریانس شدت آلودگی به *Loranthus europaeus* در کلاسه‌های ارتفاع درختان

Sig.	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	مشخصه کمی
۰/۰۰۰**	۹۱/۲۸۸	۹۳/۷۶۸	۳	۲۸۱/۳۰۳	بین گروه
		۱/۰۲۷	۸۸۰	۹۰۳/۹۰۴	داخل گروه
			۸۸۳	۱۱۸۵/۲۰۷	کل

\*\* دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد



شکل ۵- میانگین شدت آلودگی به *Loranthus europaeus* در کلاسه‌های ارتفاعی درختان در جنگل مورد پژوهش



شکل ۶- درصد درختان به تفکیک شدت آلودگی در طبقات ارتفاعی (طبقات ۲ متری)

پانزده (با ۲/۹) و سه مترمربعی (با شدت ۰/۸۳) مشاهده شد.

شکل ۸ نشان داد که درختان کلاسه سطح تاج ۱۵ مترمربع دارای بیشترین درصد آلودگی بالا، شدید و کاملاً آلوده هستند و کلاسه سه مترمربعی بیشترین درصد درختان بدون را در بر می‌گیرد.

- وضعیت آلودگی به گیاه موخور در کلاسه‌های سطح تاج درختان

جدول ۴ نشان می‌دهد که بین شدت آلودگی درختان به موخور در کلاسه‌های سطح تاج درختان اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

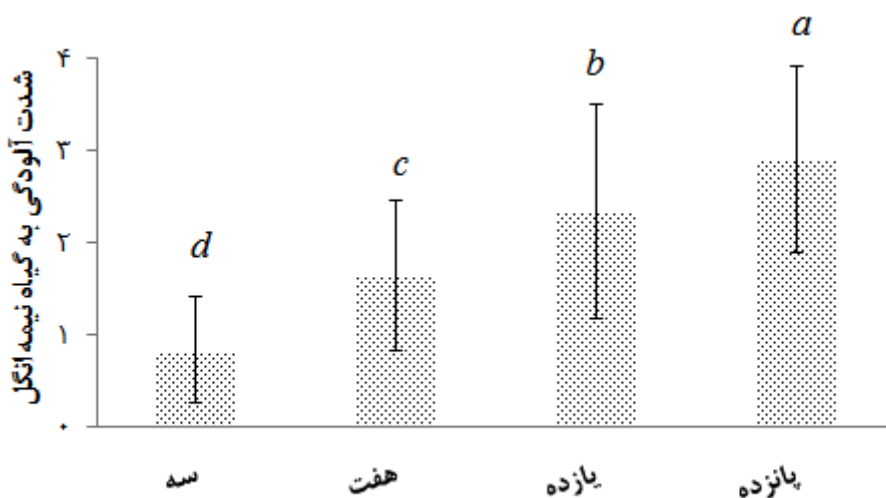
شکل ۷ نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین میانگین شدت آلودگی به موخور به ترتیب در کلاسه سطح تاج



جدول ۴- نتایج آزمون تجزیه واریانس شدت آلودگی به موخورد در کلاسه‌های سطح تاج درختان

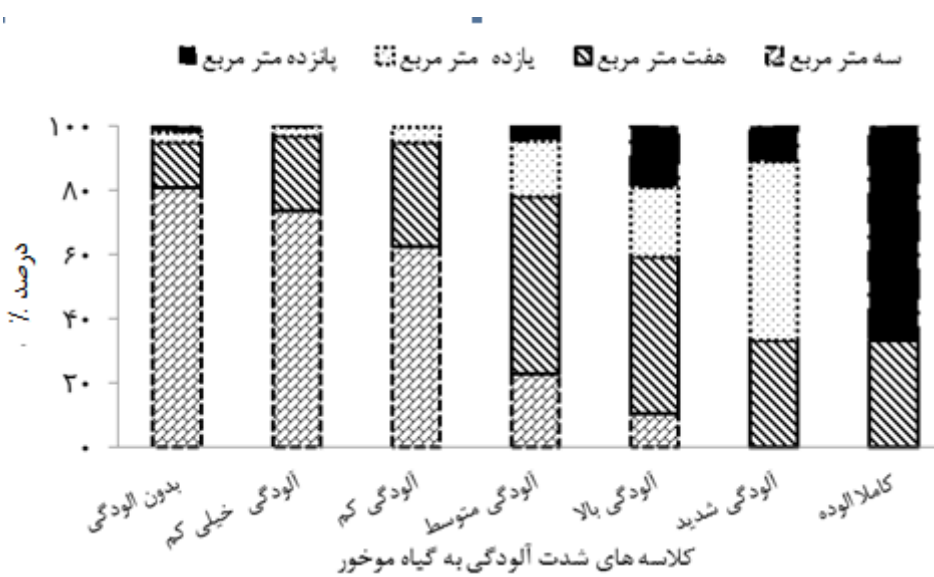
Sig.	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	مشخصه کمی
./...**	۷۶/۶۷۵	۸۱/۸۶۸	۳	۲۴۵/۶۰۵	بین گروه
		۱/۰۶۸	۸۸۰	۹۳۹/۶۰۲	داخل گروه
			۸۸۳	۱۱۸۵/۲۰۷	کل

\*\* دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد



شکل ۷- میانگین شدت آلودگی به *Loranthus europaeus* در کلاسه‌های سطح تاج درختان در جنگل مورد پژوهش

کلاسه‌های سطح تاج درختان (چهار متر مربعی)



شکل ۸- درصد درختان به تفکیک شدت آلودگی در کلاسه‌های سطح تاج درخت (کلاسه‌های ۴ مترمربعی)

## بحث

موخور بوده و علت را می‌توان در استراحت پرندگان و پرواز بیشتر بر فراز درختان بزرگ‌تر و همچنین شیرابه و مواد غذایی بیشتر درختان با قطر برابر سینه بزرگ‌تر نسبت داد (Ward, 2005). این موضوع نشان دهنده تأثیر ابعاد درختان در حضور موخور در آنها است که با افزایش مشخصه قطر برابر سینه درختان، شدت آلودگی به موخور افزایش می‌یابد. Shakari (۱۹۹۹)، Azizi و همکاران (۲۰۰۹)، Sharifi Moghadam و همکاران (۲۰۱۰) و Rahmad و همکاران (۲۰۱۴) بیان کردند که درختان قطورتر (قطر بیشتر از ۵۰ سانتی‌متر) بیشتر در معرض آلودگی به موخور هستند که تأیید کننده نتایج تحقیق حاضر هستند.

ارتفاع درختان، دیگر مشخصه کمی بوده که تأثیر مستقیم بر ابعاد درختان دارد. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین میانگین شدت آلودگی درختان در کلاسه ارتفاعی نه متری و پنج متری مشاهده شد. نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف بین شدت آلودگی به موخور در چهار کلاسه ارتفاعی درختان معنی‌دار است (جدول ۳) و آزمون دانکن، تأیید کننده معنی‌دار بودن اختلاف بین گروهی شدت آلودگی درختان در چهار کلاسه سطح تاج درختان بوده است (شکل ۵). بنابراین درختان با ارتفاع بیشتر، در معرض انتشار شدیدتر موخور قرار داشته و در کل درختان با ابعاد بزرگ‌تر (قطر برابر سینه و ارتفاع) به آلودگی با درجات شدیدتر مبتلا می‌شوند و این موضوع نشان دهنده تأثیر ارتفاع (ابعاد) درختان در حضور و انتشار موخور در آنها است که با افزایش ارتفاع درختان، میزان آلودگی به موخور افزایش می‌یابد. Azizi و همکاران (۲۰۰۹)، Sharifi Moghadam و همکاران (۲۰۱۰)، Kolodziejek و همکاران (۲۰۱۳)، Rahmad و همکاران (۲۰۱۴) و Kumbasli و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند که درختان با ارتفاع بلندتر، بیشتر در معرض آلودگی به موخور هستند که با نتایج تحقیق حاضر در یک راستا هستند و علت این موضوع دو اشکوبه بودن درختان با ارتفاع بیشتر در جنگل است و توده‌های با پراکنش ارتفاعی (ارتفاعی درختان)

جنگل‌های زاگرس دارای جایگاه ویژه اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی بوده و تضمین‌کننده بقا و پایداری آب و خاک کشور هستند. یکی از عوامل مهم آسیب‌رسان به جنگل‌های زاگرس، توسعه و انتشار موخور است. هدف پژوهش حاضر بررسی حساسیت و آسیب‌پذیری ابعاد درختان نسبت به آلودگی به موخور بود. در جنگل مورد پژوهش تعداد ۸۸/۳ درخت در هکتار وجود داشت و گونه بلوط ایرانی ۷۷/۶ درصد ترکیب گونه‌ای جنگل مورد پژوهش را تشکیل داده است. وضعیت آلودگی درختان به موخور نشان داد که بیشترین و کمترین درصد آلودگی به موخور به ترتیب در گونه‌های بنه (با ۹۴/۹) و زالزالک (با ۱۵/۹) مشاهده شد و به طور متوسط در ۷۴/۴ درصد درختان منطقه مورد پژوهش کپه‌های موخور مشاهده شد (جدول ۱). Sohrabi Saraj و همکاران (۲۰۱۴) بیان کردند که ۷۸ درصد منطقه جنگلی ایلام به گونه موخور مبتلا بوده و هر دو تحقیق تأیید کننده سطح وسیع انتشار گیاهان نیمه‌انگل موخور در جنگل‌های مورد پژوهش است. با توجه به انتشار موخور در سطح وسیع، می‌باید ارزیابی جامع در این زمینه انجام شود. پراکنش موخور توسط بذر و به کمک پرندگان انجام می‌شود و درختان بسته به گونه و ابعاد متفاوت، به عنوان مقصد بذر موخور انتخاب می‌شوند. ابعاد درختان تحت تأثیر مستقیم مشخصه‌های قطر برابر سینه، ارتفاع و سطح تاج درختان قرار دارد. نتایج آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه نشان داد که بین شدت آلودگی به موخور در طبقات قطری برابر سینه درختان در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۲) و درختان با قطر برابر سینه بیشتر (۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متری) دارای بیشترین و درختان طبقه قطری ۱۰ سانتی‌متری دارای کمترین شدت آلودگی به گیاهان نیمه‌انگل موخور بودند (شکل ۳ و ۴). همچنین نتیجه آزمون دانکن، تأیید کننده معنی‌دار بودن اختلاف میانگین شدت آلودگی درختان در طبقات قطری مورد پژوهش بوده است (شکل ۳). بنابراین می‌توان ارزیابی کرد که درختان با قطر برابر سینه بزرگتر، بیشتر میزبان

موخور افزایش می‌یابد، به طوری که کلاسه‌های قطری ۴۵ تا ۵۵ سانتی‌متری، کلاسه ارتفاعی بیشتر از ۸ متر و کلاسه سطح تاج پانزده مترمربعی (۱۳-۱۷ متر مربع) دارای بیشترین شدت آلودگی به موخور بودند. علت کلی آن را می‌توان در قابلیت استقرار بهتر بذر گیاهان نیمه‌انگل در تنه و شاخه درختان با ابعاد بزرگ‌تر و همچنین تولید مواد مورد نیاز (شیرابه و فتوسنتز) گیاهان نیمه‌انگل توسط درختان بزرگ نسبت داد. Shakari (۱۹۹۹)، Azizi و همکاران (۲۰۰۹)، Sharifi Moghadam و همکاران (۲۰۱۰)، Perry و Elmore (۲۰۰۱) و Kumbasli و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند که درختان با مشخصات کمی قطر برابر سینه، ارتفاع و سطح تاج بزرگ‌تر، بیشتر در معرض آلودگی به موخور هستند. با توجه سطح وسیع و آلودگی شدید جنگل‌های مورد پژوهش به موخور، پیشنهاد می‌شود جهت مبارزه فیزیکی (حذف کپه‌های گیاه نیمه‌انگل) با توسعه و انتشار گیاهان نیمه‌انگل، توده‌های دو اشکوبه و مسن‌تر (درختان با ابعاد بزرگ‌تر) در الویت قرار گرفته و مبارزه شیمیایی بعد از مبارزه فیزیکی در نواحی حذف گیاهان نیمه‌انگل صورت گیرد.

## References

- Azizi, S., Kavosei, M.R., Taghinasab, M. and Rohei baksh. A. 2009. Identification of Pathogenic Factors and Spatial Dispersion of Rangelands in Ilam forests (Case Study: Gachan Area). M.Sc thesis in Forestry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 110p (In Persian).
- Bashkar, E., Sayad, E. and Gholami, S. 2015. Spatial Distribution of Trees Death due to Mistletoe in Relation to Their Crown Properties. Journal of Geography and Environmental Stability, 5(17): 109-118.
- Ciesla, W.M. 1997. Dwarf Mistletoe in Balochistan: A Literature Review. Balochistan Natural.
- Hawksworth, F.G. 2002. Mistletoe of North American Conifers. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 123p.
- Hosseini, A. 2009. Investigation the affection rate of oak trees to mistletoe, *Loranthus europaeus*, in forests of Zagross area (A case study of Southern slope of Manesht Mountain in Ilam Province). Iranian journal of forest and range protection

متنوع‌تر، بیشتر توسط پرندگان انتخاب می‌شوند. درختان با ارتفاع بیشتر دارای تنه و شاخه‌های قطورتر بوده و فضای مناسب‌تری را برای نشست و برخاست پرندگان (عامل انتشار موخور) فراهم می‌نمایند و درختان با ارتفاع بیشتر دارای شیرابه و مواد غذایی بیشتری هستند (Ward, 2005).

سطح تاج درختان یکی از پارامترهای مؤثر بر توان تولیدی درختان بوده و تأثیر مستقیم بر میزان فتوسنتز دارد و درختان با ابعاد بزرگ‌تر، توانایی فتوسنتز و تولید شیرابه بیشتری دارند. نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد که بین میانگین شدت آلودگی به موخور و کلاسه‌های سطح تاج درختان اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۴) و به ترتیب بیشترین و کمترین شدت آلودگی به موخور در کلاسه‌های سطح تاج پانزده و سه مترمربعی مشاهده شد. نتایج آزمون دانکن تأیید کننده اختلاف بین گروهی میانگین شدت آلودگی درختان در کلاسه‌های سطح تاج است (شکل ۷). بنابراین بیشترین درصد درختان کاملاً آلوده و دارای آلودگی شدید در درختان با سطح تاج گسترده‌تر (سطح تاج ۱۵ مترمربعی) مشاهده شد که تأیید کننده تأثیر پارامتر سطح تاج درختان بر میزان انتشار و آلودگی به موخور است، به طوری که با افزایش سطح تاج درختان، میزان آلودگی به موخور افزایش می‌یابد. پژوهشگرانی مانند Bashkar و همکاران (۲۰۱۵)، Kumbasli و همکاران (۲۰۱۱) و Rahmad و همکاران (۲۰۱۴) بیان کردند که شکل و اندازه تاج بر میزان آلودگی به گیاهان نیمه‌انگل تأثیر دارد که علت را می‌توان در توان تولیدی بیشتر (فتوسنتز و تولید شیرابه) درختان با تاج بزرگ‌تر دانست و گیاهان نیمه‌انگل در شاخه‌های قطورتر و تاج بزرگ‌تر پراکنش بیشتری می‌یابند (Naseri *et al.*, 2010). از طرفی درختان با تاج بزرگ‌تر با توجه به ایجاد سایه و استتار بهتر (نسبت به درختان دارای تاج کوچک‌تر)، بیشتر در معرض حضور و نشست و برخاست پرندگان و حتی لانه‌سازی آن‌ها قرار دارند و طبیعتاً در معرض آلودگی‌های شدیدتر قرار دارند.

نتایج کلی نشان داد که با افزایش مشخصه‌های کمی قطر برابر سینه، ارتفاع کل و سطح تاج درختان، شدت آلودگی به

- Online at: <http://www.ipm.ucdavis.edu>.
- Rahmad, Z.B., Addo-Fordjour, P., Asyraf, M., Fadzlyand, N. and Rosely, N. 2014. Mistletoe Abundance, Distribution and Associations with Trees Along Roadsides in Penang, Malaysia. *Tropical Ecology*, 55(2): 255-262.
  - Shakari, A. 2008. Fighting parasitic of mistletoe in oak forests in Ilam province, The first national conference of Plant Protection Conference on Oak & Wild Pistachio in Zagros (In Persian).
  - Sharifi Moghadam, E., Ghodskhoh daryaee, M. and Amin amlashi, M. 2010. Effect of Mistletoe on Some Physical and Physiological Properties of Forest Trees, M.Sc thesis of forstey, University of Guilan, 118p (In Persian).
  - Sohrabi Saraj, B., Kiadaliri, H., Akhavan, R. and Babae Kafaki, S. 2014. Spatial variation and dispersion pattern of European yellow mistletoe (*Loranthus europaeus*) affected forests in Zagros area, a case study of Ilam forests. *Iranian journal of forest and range protection research*, 12(2): 94-106 (In Persian).
  - Tsopelas, P., Angelopoulos, A., Economou, A. and Soulioti, N. 2004. Mistletoe (*Viscum album*) in the Fir Forest of Mount Parnis, Greece. *Forest Ecology and Management*, 202: 59-65.
  - Ward, M.J. 2005. Patterns of Box Mistletoe *Amyema Miquelii* Infection and Pink Gum *Eucalyptus Fasciculosa* Condition in the Mount Lofty Ranges, South Australia, *Forest Ecology and Management*, 213: 1-14.
  - Watson, D.M. 2001. Mistletoe –A Key Stone Resource in Forests and Woodlands Worldwide. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 32: 24-219.
  - research, 7(1): 26-35 (In Persian).
  - Jazirehi, M.H. and Ebrahimi, M. 2003. *Silviculture in Zagros*. University of Tehran Press, Tehran, 560p (In Persian).
  - Kolodziejek, J., Patykowski, J. and Kolodziejek, R. 2013. Distribution, Frequency and Host Patterns of European Mistletoe (*Viscum Album* Subsp. *Album*) in the Major City of Lodz, Poland. *Biologia*, 68(1): 1-55.
  - Kumbasli, M., Keten, A., Beskardes, V., Makineci, E., Özdemir, E., Yilmaz, E., Zengin, H., Sevgi, O., Cinar Yilmaz, H. and Caliskan, S. 2011. Hosts and Distribution of Yellow Mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq. (Loranthaceae)) On Northern Strandjas Oak Forests-Turkey. *Scientific Research and Essays*, 6(14): 2970-2975.
  - Mobaraki, D. and Tavakoli, M. 2011. Distribution and Domain of Hosting of mistletoe Semi-Parasitica in Lorestan Forest, Livestock Association of Cultural Affairs. *Jihad University of Lorestan*, 6p (In Persian).
  - Naseri, B., Karami, F., Naderi, F. and Salamat, E. 2010. An evaluation of showy mistletoe (*Loranthus europaeus*) infection of oak forests in Meyan tang, Ilam province. *Iranian journal of forest and range protection research*, 8(2):178-182 (In Persian).
  - Nasrollahi, M., Mombeni, M., Valizadeh, S. and Khosravi, H. 2014. Evaluating the effect of land use /land cover changes trend on groundwater resources status, using satellite images (Case study: Gilan-e gharb plain). *Geography information*, 23(91): 89-97 (In Persian).
  - Parker. C. and Riches, C.R. 1993. *Parasitic weed of the world: biology and control*. CIBC.
  - Perry, E.J. and Elmore, C.L. 2001. *Mistletoe*. IPM Education and Publication, University of California,

## Investigating the oak trees with different dimensions contaminated by *Loranthus europaeus* in the middle Zagros (Case study: Gilan-e Gharb, Kermanshah)

M. Heidari<sup>1\*</sup> and M. Bayat<sup>2</sup>

1\* - Corresponding author, Forests and Rangelands Research Department, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Sanandaj, Iran E-mail: m.haidari@areeo.ac.ir

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: 18/07/2017

Accepted: 02/03/2018

### Abstract

*Loranthus europaeus*, a semi-parasite plant, is one of the main factors in depredating Zagros forests. It is distributed and grown by seed via birds. In order to study the oak infection induced by *L. europaeus*, the present study was conducted in the forest of Heydarbaighi village, Gilan-e Gharb, Kermanshah. For this purpose, 100 plots with 10 Ar area were applied based on systematic-random method in a 100\*200 m survey network for 200 ha. The species type, DBH, tree height, crown diameters, and infectious rate induced by *L. europaeus* were measured based on DMR in three parts of tree crown. The results revealed that among nine tree species, *Quercus brantii* covered 77.5% of all trees. The results of ANOVA showed a significant effect of *L. europaeus* on classes of DBH, height, and crown area ( $P \leq 0.01$ ). Duncan test confirmed the significant difference of infectious rate of *L. europaeus* in quantitative parameters. The infectious rate of *L. europaeus* increased by enhancing tree quantitative parameters such as DBH, height, and crown area. The highest infectious rate was observed in 45 and 50 cm DBH, 9 m height, and 15 m<sup>2</sup> crown area. Our study suggests that the infected trees with high quantitative parameters should be first considered to control the *L. europaeus* than others.

**Key words:** *Loranthus europaeus*, DBH, Crown area, DMR, Gilan-e Gharb, Zagros forest.