

## بررسی تاثیر عوامل فیزیوگرافی بر وضعیت کمی و کیفی جنگل های زاگرس در منطقه سرپل ذهاب کرمانشاه

آزاده سهرابی زاده\*<sup>۱</sup>، رضا حسین حیدری<sup>۲</sup>، مازیار حیدری<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۲۰

### چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تاثیر فیزیوگرافی (ارتفاع از سطح دریا و جهت جغرافیایی) بر مشخصه های کمی و کیفی، تعیین میزان خشکیدگی و شدت آلودگی به گیاه نیمه انگل موخور و تعیین ساختار سنی بخشی از جنگل های زاگرس میانی است. جهت اجرای این پژوهش جنگل های حدفاصل شهرستان های سرپل ذهاب و کردنگر انتخاب گردید و به سه طبقه ارتفاعی ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ متر، ۱۰۰۰ تا ۱۳۰۰ متر و ۱۳۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا و دو جهت جغرافیایی اصلی شمالی و جنوبی تقسیم شد. ۹۶ قطعه نمونه دایره ای شکل ۱۰ آری به روش آماربرداری منظم-تصادفی به ابعاد شبکه ۱۰۰\*۱۰۰ متر برداشت گردید. نتایج نشان داد بیشترین مقدار میانگین مشخصه های سطح مقطع برابر سینه و درصد تاج پوشش در طبقه ارتفاعی ۱۳۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا و دامنه شمالی مشاهده شد و نتایج آزمون تجزیه واریانس و تی مستقل نشان داد که بین میانگین مشخصه های کمی درختان در طبقه های ارتفاع از سطح دریا و جهت جغرافیایی اختلاف معنی دار وجود دارد. توده دارای ساختار ناهمسال جوان است، درختان واقع در دامنه شمالی و طبقه ارتفاعی ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ متر در طبقه های قطری بزرگتر، بیشتر پراکنش دارند. درختان با خشکیدگی شدید، در دامنه جنوبی و طبقه ارتفاعی ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ متر از سطح دریا مشاهده گردید، درختان با آلودگی شدید به گیاه نیمه انگل موخور در دامنه شمالی و طبقه ارتفاعی ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ متر از سطح دریا مشاهده شد. براساس نتایج بررسی مشخصه ها کمی و کیفی درختان، جهت مدیریت پایدار جنگل های مورد پژوهش، عملیات های احیایی پیشنهاد می شود، دامنه های جنوبی و طبقه ارتفاعی ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ متر بیشتر مد نظر قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** جنگل های زاگرس میانی، سرپل ذهاب، کمی و کیفی، موخور، خشکیدگی، تاج پوشش

\*دانش آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری گروه منابع طبیعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران، نویسنده مسئول: Email:

asohrabi26@yahoo.com

<sup>۲</sup> استادیار گروه منابع طبیعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران

<sup>۳</sup> بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج،

## مقدمه

با توجه به وضعیت توپوگرافی جنگل‌های زاگرس و کوهستانی واقع شدن این جنگل‌ها دارای تنوع عوامل فیزیوگرافی (ارتفاع سطح دریا، شیب و جهت جغرافیایی) است و اصولاً هرکدام از این عوامل فیزیوگرافی روی مشخصه‌های کمی درختان تأثیر دارند (۱۳). رویشگاه زاگرس به عنوان یکی از منابع مهم بیولوژیک کشور دارای اهمیت ویژه‌ای از نظر وسعت (۴۰ درصد کل جنگل‌ها)، گونه‌های گیاهی و جانوری، ذخایر ژنتیکی و عناصر رویشی زیر آشکوب است. این جنگل‌ها به علت عوارض و توپوگرافی یا عوامل اکولوژیک و یا دخالت انسان، پیوستگی خود را از دست داده‌اند. جنس بلوط با بیش از ۵۰۰ گونه در جهان انتشار دارد، برودار (*Q. brantii Lindl*) بومی ایران است، برودار در جهت‌های مختلف جغرافیایی، بطور عمومی بر روی خاک‌هایی با منشأ تشکیلات آهکی قلیایی فاقد آبشویی استقرار یافته است و در مقایسه با سایر گونه‌های بلوط زاگرس از بردباری بیشتری در مقابل تغییرات خاک و رطوبت برخوردار است (۹).

پستی و بلندی‌ها به‌خصوص تغییرات ارتفاع می‌توانند بسیاری از عوامل محیطی را تغییر دهد، از بین عوامل توپوگرافی، عامل ارتفاع از سطح دریا به دلیل تأثیر در اقلیم منطقه بر پراکنش گونه‌های گیاهی و نیز مشخصه‌های کمی آنها نقش مؤثری دارد (۱۳). ارتفاع از سطح دریا بر سطح تاج، تراکم درختان، قطر برابر سینه و ارتفاع درختان تأثیر معنی‌داری دارد (۱۵). با افزایش ارتفاع از سطح دریا، متوسط دمای هوا کاهش یافته و با توجه به سایر عوامل اقلیمی

منجر به تشکیل نواحی اقلیمی شده و در نتیجه نواحی گیاهی با تنوع گونه‌ای خاص ایجاد می‌شود. تغییر ارتفاع با تنوع رویش گیاهی در شیب‌های مختلف از نظر زاویه و جهت عواملی هستند که موزاییک جوامع را در اکوسیستم ایجاد می‌کنند. توپوگرافی با دگرگون نمودن اقلیم ناحیه‌ای از یک سو سبب افزایش دما و تسریع تبخیر و تعرق در شیب‌های رو به جنوب و از سوی دیگر سبب کاهش فرایندهای ذکر شده در شیب‌های رو به شمال (در نیمکره شمالی) شده، و همین امر سبب می‌شود که شیب‌های رو به شمال خاک عمیق‌تر، مواد آلی بیشتر و پوشش گیاهی متراکم‌تر داشته باشد. شرایط بوم‌شناختی هر منطقه، فصل مشترک عامل‌های زیستی و محیطی آن منطقه است و چهار عامل اقلیم، پستی و بلندی، خاک و موجودات زنده از عامل‌های مهم تعیین‌کننده آن شرایط محسوب می‌شوند. چنانچه نیاز هر گونه گیاهی نسبت به محیط و همچنین تأثیر متقابل آن گونه بر عامل‌های محیط زیستی منطقه شناخته شود، می‌توان وضعیت گونه‌ها را در شرایط حاضر تعیین و ارزیابی کرد از طرفی توپوگرافی با تأثیرگذاری بر رطوبت خاک و میکروکلیم، تأثیر قابل توجهی بر خصوصیات اکوسیستم دارد (۹).

پدیده خشکیدگی در بسیاری از جنگل‌های دنیا به‌ویژه جنگل‌های معتدله و مدیترانه‌ای به دنبال تغییرات اقلیمی و خشکسالی‌های شدید ناشی از آن رخ داده است (۱۲ و ۳). (Steinman, ۲۰۰۰) وجود خشکیدگی در تاج را نشانه مهمی برای اطلاع از وضع تاج گزارش کرده و Schomaker et al.,

(۲۰۰۷) نیز بروز خشکیدگی در بخش‌های بالایی یا جانبی تاج را اولین نشانه تنش در درخت اعلام کرده‌اند. بنابراین بررسی وضعیت کیفی تاج درخت برای بررسی خشکیدگی راهی مؤثر می‌باشد. تاج درختان یک بخش ساختاری اساسی در اکوسیستم جنگل محسوب می‌شود و وضعیت تاج، شاخص مهمی در تشخیص سلامت درخت و جنگل است (۱۸). ضعف شدن بخش برگ‌ها که طی آن برگ‌ها کوچک‌تر از حالت عادی شده و دچار رنگ‌پریدگی و زردرنگی می‌شوند و بروز خشکیدگی در بخش‌های بالایی یا جانبی تاج، اولین نشانه‌های ظاهری تنش در درخت است (۱۸). در سال‌های بعد خشکی سرشاخه‌ها و به دنبال آن خشکی شاخه‌های کوچک رخ می‌دهد و در چنین شرایطی، برگ‌ها پراکنده و تاج تنک به‌نظر می‌رسد. درختانی که تاج ناسالم دارند، بیش از بقیه مستعد خشکیدگی هستند، بنابراین روند خشکی تاج به مرگ شاخه‌های بزرگ‌تر و حتی کل درخت منجر می‌شود (۱۱). موخور با اسم علمی *Loranthus europaeus Jacq* گیاهی نیمه انگلی و خسارت‌زاست که جزء موخوره‌های حقیقی (برگدار) بوده و در جنگل‌های زاگرس بر روی درختان بلوط زیست می‌کند. بذر این گیاه عموماً بوسیله پرندگان پراکنده می‌شود. پرندگان میوه‌های آن را می‌خورند؛ سپس بذرها از سیستم گوارشی پرنده عبور کرده و همراه با فضولات روی گیاه میزبان قرار می‌گیرند. آن‌گاه بذرها جوانه زده و وارد گیاه میزبان شده و سیستم ریشه مانندی به نام هاستوریوم ایجاد می‌گردد. رشته‌های کورتیکال ناحیه پوست را اشغال کرده و رشته‌های

شعاع مانندی به ناحیه داخلی بافت چوبی می‌فرستند که پس از گذشت مدتی از آلودگی، در اطراف بافت‌های آلوده برآمدگی‌هایی ظاهر می‌شود (۸). از آنجا که این برآمدگی‌ها در ناحیه آوندهای چوبی گیاه میزبان تشکیل می‌شوند، ضمن جذب مواد مورد نیاز موخور مانع عبور مواد به طرف بخش‌های بالاتر شاخه یا ساقه شده و سرشاخه‌ها خشکیده می‌شوند. در سال‌های اخیر فعالیت این گیاه بیشتر شده و بطور گسترده‌ای درختان بلوط را مورد حمله و آسیب جدی قرار داده است که ممکن است در نتیجه ضعف عمومی درختان بلوط به وقوع پیوسته باشد. جالب توجه است که هم‌زمان با فعالیت این گیاه، پدیده خشکیدگی تاج یا شاخه درختان بلوط اتفاق افتاده است. آن‌ها در طیف گسترده‌ای از اکوسیستم‌ها از جمله جنگل‌های شمالی و جنگل‌های انبوه گرمسیری و جنگل‌های مناطق خشک یافت شده‌اند (۲). با توجه به اهمیت گونه بلوط ایرانی در عرصه زاگرس و گسترش چشم‌گیر آلودگی به موخور در رویشگاه‌های مختلف، ضرورت دارد که هرگونه اطلاعات در مورد کمیت و کیفیت نشو و نما و فعالیت موخور در موقعیت‌های اقلیمی و رویشگاهی مختلف کسب گردد تا در نهایت با جمع‌آوری اطلاعات مربوطه و به کار گرفتن آن‌ها در امر مدیریت موخور، کنترل آن آسان‌تر شود.

در رابطه با موضوع مورد پژوهش تحقیقاتی در داخل و خارج ایران صورت گرفته از جمله: et al., Khosrojerdy (۲۰۰۸) در پژوهشی به بررسی تأثیر چرا و عوامل توپوگرافی بر زادآوری گونه پسته در جنگل‌های خواجه کلات پرداختند و نتایج نشان داد

Bashkar et al (۲۰۱۵) در تحقیقی در جنگل های گهواره استان کرمانشاه با مشاهده دارو اش و روند رو به رشد آن توزیع مکانی این گیاه بررسی کردند و ارتباط این گیاه را با عامل خشکیدگی مثبت ارزیابی کردند.

Soule و Knapp (۱۹۹۹) وضعیت استقرار گونه *Juniperus occidentalis* را در مناطق مرکزی اورگون آمریکا بررسی کردند و دریافتند که بین ارتفاع از سطح دریا و استقرار ارس رابطه وجود دارد (۱۹).

Talebi et al., (۲۰۰۶) در مطالعه ای به بررسی وضعیت بلوط ایرانی در زاگرس مرکزی پرداختند و نشان دادند که بیشترین قطر برابر سینه در دره های جنوبی و حد ارتفاعی ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ متر وجود دارد (۲۰).

Schomaker et al., (۲۰۰۷) نیز بروز خشکیدگی در بخش های بالایی یا جانبی تاج را اولین نشانه های تنش در درخت اعلام کرده اند (۱۸)

Zhaofei et al., (۲۰۰۸) در پژوهشی در کوهستان های ازارک در ایالت های میسوری، آرکانزاس و اوکلاهما در آمریکا، وجود خشکیدگی تاج گونه بلوط را گزارش نموده و همبستگی آن را با عرض تاج مثبت اعلام کردند (۲۱).

Galiano et al., (2012) طی پژوهشی به بررسی عوامل موثر بر خشکیدگی تاج درختان در جنگل های بلوط اسپانیا پرداختند و نتایج نشان داد که خشکیدگی تاجی به دنبال خشکی ماهیت چند عامله ای دارد (۴).

که عوامل فیزیوگرافی تأثیر معنی داری بر سطح تاج درختان در هکتار دارد (۱۰).

Hosseini et al., (۲۰۰۵) در بررسی اثر تغییرات ارتفاع از سطح دریا در زادآوری طبیعی و سایر خصوصیات کمی و کیفی بلوط غرب در جنگل های هیانان ایلام نشان دادند که بیشترین تراکم زادآوری در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰ متر و کمترین تراکم زادآوری در طبقه ارتفاعی ۲۲۰۰ متر می باشد و نتایج نشان داد که ارتفاع از سطح دریا بر سطح تاج و تراکم درختان و قطر برابر سینه و ارتفاع درختان تأثیر معنی داری دارد (۶).

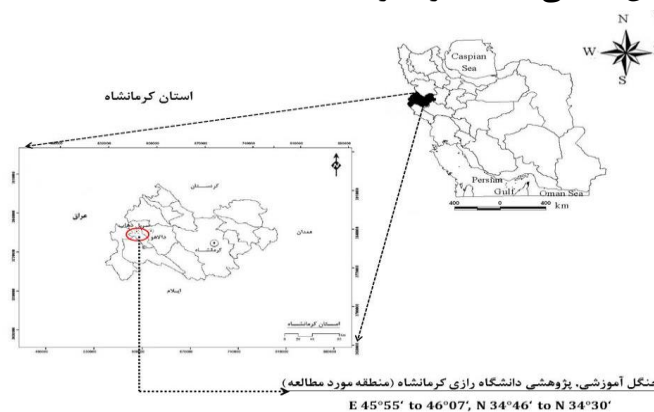
Noshadi et al., (۲۰۱۴) در بررسی تأثیر عوامل فیزیوگرافی بر مشخصه های کمی بلوط ایرانی در جنگل های ایلام پرداختند و نتایج نشان داد که جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا بر اندازه مشخصه سطح تاج درختان و سطح مقطع برابر سینه و تعداد در هکتار تأثیر معنی داری دارد. در بین عوامل فیزیوگرافی جهت دامنه بر ارتفاع درختان تأثیر معنی داری دارد (۱۴).

Safari Kouchi et al., (۲۰۱۵) در پژوهشی به بررسی خصوصیات کمی و کیفی بلوط ایرانی در جنگل های بازفت استان چهارمحال و بختیاری پرداختند و نتایج نشان داد که جنگل مورد پژوهش ناهمسال و تنک بوده و بیشترین حضور درختان در طبقه های قطری کم قطر (۵ تا ۲۵ سانتی متر) و بیشترین تراکم و حجم در جهت شمال شرقی مشاهده شد و ۷۵ درصد درختان درجات مطلوبی از شادابی را دارند (۱۶).

## مواد و روش ها

### منطقه مورد پژوهش

جهت اجرای این پژوهش، جنگل آموزشی، پژوهشی دانشگاه رازی کرمانشاه، در حد فاصل شهرستان‌های کردکوی و غرب و سرپل ذهاب استان کرمانشاه انتخاب شد (شکل ۱). از نظر توپوگرافی منطقه‌ای است کوهستانی و دامنه ارتفاعی آن از سطح دریا از ۷۶۰ متر تا ۲۵۰۰ متر است. پوشش گیاهی منطقه از نظر



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد پژوهش در استان کرمانشاه

و کیفی (وضعیت خشکیدگی تاج درختان و آلودگی به گیاه نیمه انگل موخور) برداشت شد. خشکیدگی تاج درختان به سه طبقه کیفی شامل: سالم (بدون خشکیدگی)، نیمه سالم (کمتر از ۵۰ درصد خشکیدگی) و خشکیدگی شدید (۵۰ تا ۸۰ درصد خشکیدگی) طبقه بندی شد، همچنین وضعیت آلودگی درختان به موخور در سه طبقه کیفی بدون آلودگی، آلودگی متوسط (۲ مورد درخت آلوده به گیاه نیمه انگل موخور در هر قطعه نمونه) و آلودگی شدید (۳ تا ۵ مورد درخت آلوده به گیاه نیمه انگل موخور در هر قطعه نمونه)، در فرم‌های مخصوص آماربرداری ثبت شد. برای مقایسه پارامترهای کمی و کیفی در طبقه‌های ارتفاع از سطح دریا و جهت

### روش پژوهش

ارتفاع از سطح دریا منطقه به سه طبقه ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ متر، ۱۰۰۰ تا ۱۳۰۰ متر، ۱۳۰۰ تا ۱۵۰۰ متر تقسیم شد. جهت بررسی تأثیر جهت جغرافیایی، دو جهت اصلی دامنه شمالی و جنوبی انتخاب شد و در هر دامنه ۴۸ قطعه نمونه و در هر طبقه ارتفاع از سطح دریا ۳۲ قطعه نمونه برداشت شد (در کل ۹۶ قطعه نمونه برداشت شد). آماربرداری به شیوه منظم - تصادفی با قطعات نمونه دایره‌ای شکل ۱۰ آری (۱۰۰۰ مترمربعی دایره ای) در شبکه آماربرداری با ابعاد ۱۰۰\*۱۰۰ متر اجرا شد. در هر قطعه نمونه مشخصه‌های فیزیوگرافی، و پارامترهای کمی (شامل: قطر برابر سینه، ارتفاع کل، قطر بزرگ و کوچک تاج)

انتخاب و بررسی شد و با توجه به اینکه قطر درختان در جنگل های زاگرس از پنج سانتی متر شروع می- شود، طبقات قطری از عدد چهار شروع شدند. جهت برآورد پارامترهای کمی درختان از فرمول های زیر استفاده شد:

جغرافیایی دامنه، مشخصه های کمی قطر برابر سینه، ارتفاع کل، درصد تاج پوشش، پراکنش درختان در طبقات قطری، وضعیت سلامت تاج درختان از نظر خشکیدگی و آلودگی به موخور، انتخاب و مقایسه شدند. پراکنش درختان در طبقات دو سانتی متری

جدول ۱ فرمول های برآورد مشخصه های کمی درختان

مشخصه	رابطه	مشخصه	رابطه
سطح مقطع برابر سینه یک درخت	$g_i = (\pi/4)d_i^2$	سطح تاج پوشش یک درخت	$cc_i = (\pi/4)D_1D_2$
سطح مقطع برابر سینه درختان یک قطعه نمونه	$g_j = \sum g_{ij}$	سطح تاج پوشش درختان یک قطعه نمونه	$cc_j = \sum cc_{ij}$
متوسط سطح مقطع برابر سینه درختان یک قطعه نمونه	$\bar{g}_j = g_j/n_j$	متوسط سطح تاج پوشش درختان یک قطعه نمونه	$\bar{cc}_j = cc_j/n_j$
سطح مقطع برابر سینه درختان در هکتار برای یک قطعه نمونه	$g_{jha} = \bar{g}_j \times n_{jha}$	سطح تاج پوشش درختان در هکتار برای یک قطعه نمونه	$cc_{jha} = \bar{cc}_j \times n_{jha}$
سطح مقطع برابر سینه درختان در هکتار برای تمامی قطعات نمونه	$G_{ha} = \sum g_{jha}/n$	سطح تاج پوشش درختان در هکتار برای تمامی قطعات نمونه	$CC_{ha} = \sum cc_{jha}/n$
ارتفاع متوسط درختان	$\bar{h} = \sum h_i/n$	درصد تاج پوشش	$CC\% = CC_{ha}/100$

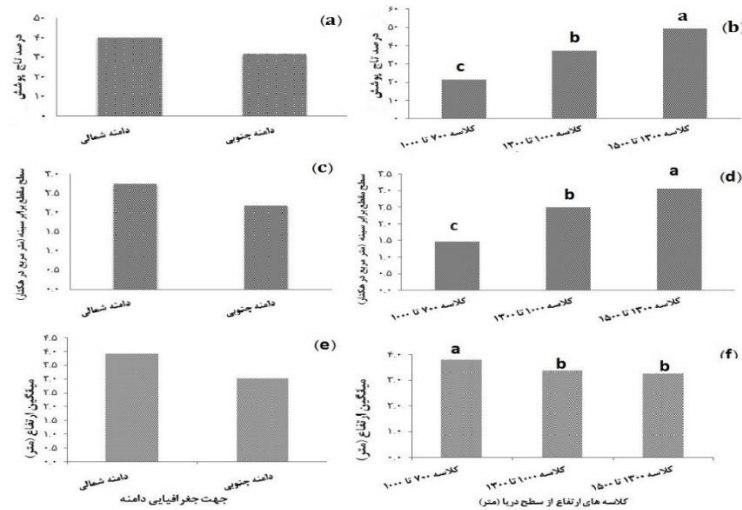
$d_i$  قطر برابر سینه درخت،  $n_j$  تعداد درختان قطعه نمونه،  $n_{jha}$  تعداد درخت در هکتار،  $h_i$  ارتفاع درختان در قطعه نمونه،  $D_1$  قطر بزرگ تاج به متر،  $D_2$  قطر کوچک تاج به متر، مقدار  $n$  در فرمول مربوط به ارتفاع متوسط به تعداد کل درختان اندازه گیری شده اشاره دارد (نمیرانیان، ۱۳۸۵)

جغرافیایی بر مشخصه ها کمی از آزمون تجزیه واریانس دوطرفه استفاده شد). پس از مشاهده معنی دار بودن تفاوت میانگین ها جهت مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن استفاده شد. جهت بررسی وضعیت پارامترهای کیفی درختان در طبقه های ارتفاع از سطح دریا و دو جهت جغرافیایی، ابتدا تعداد درختان در هکتار در طبقه های فوق محاسبه شد، سپس اقدام به محاسبه درصد فراوانی درختان

نرمال بودن داده ها به وسیله آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. مقدار مشخصه ها کمی درصد تاج پوشش، سطح مقطع در هکتار و ارتفاع کامل درختان از جدول (۱) محاسبه گردید. جهت مقایسه پارامترهای کمی در دو جهت اصلی از آزمون تی مستقل، و در سه طبقه ارتفاع از سطح دریا، از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه استفاده شد (برای بررسی تأثیر هم زمان ارتفاع از سطح دریا و دو جهت

در طبقه های ارتفاع از سطح دریا و دو جهت جغرافیایی در طبقات کیفی شد (از آزمون کای اسکور جهت مقایسه مشخصه ها کیفی استفاده گردید).

## نتایج



شکل ۲- نتایج مقایسه درصد تاج پوشش، سطح مقطع برابر سینه و میانگین ارتفاع در طبقه های ارتفاع (b, d, f) و جهت های جغرافیایی دامنه (a, c, e)

نتایج شکل ۲ نشان می دهد: که بیشترین درصد تاج پوشش و میانگین سطح مقطع برابر سینه در طبقه جغرافیایی شمالی و طبقه ارتفاعی (۱۳۰۰-۱۵۰۰ متر) مشاهده شد. بیشترین مقدار میانگین ارتفاع (متر) در طبقه جغرافیایی شمالی و طبقه ارتفاعی (۷۰۰-۱۰۰۰ متر) است مشاهده شد.

جدول ۲- نتایج آزمون تی مستقل جهت مقایسه درصد تاج پوشش، سطح مقطع برابر سینه و ارتفاع درختان در دو دامنه شمالی و جنوبی

عامل فیزیوگرافی	مشخصه کمی درختان	درجه آزادی	t	Sig.
جهت جغرافیایی دامنه	درصد تاج پوشش	۹۴	۲/۸۰۹	۰/۰۰۶***
	سطح مقطع برابر سینه	۹۴	۲/۰۱۰	۰/۴۷ <sup>ns</sup>
	میانگین ارتفاع درخت	۹۴	۷/۴۹۷	۰/۰۰۰***

\*\*\* اختلاف معنی دار در سطح یک هزارم درصد. <sup>ns</sup> بدون اختلاف معنی دار

بوده ولی مقدار سطح مقطع برابر سینه (مترمربع در هکتار) در دو جهت دامنه فوق فاقد اختلاف معنی دار است.

نتایج جدول ۲ نشان می دهد: مقدار درصد تاج پوشش (در هکتار)، مقدار میانگین ارتفاع درخت (متر) در طبقه های جغرافیایی شمالی و جنوبی دارای اختلاف معنی دار (در سطح یک هزارم درصد)

جدول ۳- نتایج آزمون تجزیه واریانس جهت مقایسه درصد تاج پوشش، سطح مقطع برابر سینه و ارتفاع درختان در سه طبقه ارتفاعی

عامل فیزیوگرافی	مشخصه کمی درختان	مجموع مربعات آزادی	درجه	میانگین مربعات	F	Sig.
درصد تاج پوشش	بین گروه	۱۲۶۷۲/۸۴۲	۲	۶۳۳۶/۴۲۱	۵۷/۶۳۴	۰/۰۰۰***
	درون گروه	۱۰۲۲۴/۶۰۱	۹۳	۱۰۹/۹۴۲		
ارتفاع از سطح دریا	بین گروه	۴۱/۹۴۴	۲	۲۰/۹۷۲	۴۵/۰۳۳	۰/۰۰۰***
	درون گروه	۴۳/۳۱۰	۹۳	۰/۴۶۶		
ارتفاع درخت	بین گروه	۵/۱۱۱	۲	۲/۵۵۵	۵/۲۱۷	۰/۰۰۷***
	درون گروه	۴۵/۵۵۵	۹۳	۰/۴۹۰		

\*\*\*اختلاف معنی دار در سطح یک هزارم درصد

نتایج جدول ۳ نشان می دهد: بین میانگین مقدار درصد تاج پوشش، سطح مقطع برابر سینه (مترمربع در هکتار) و میانگین ارتفاع کل درخت در طبقه های ارتفاعی مورد پژوهش، اختلاف معنی دار (در سطح یک هزارم درصد) وجود دارد.

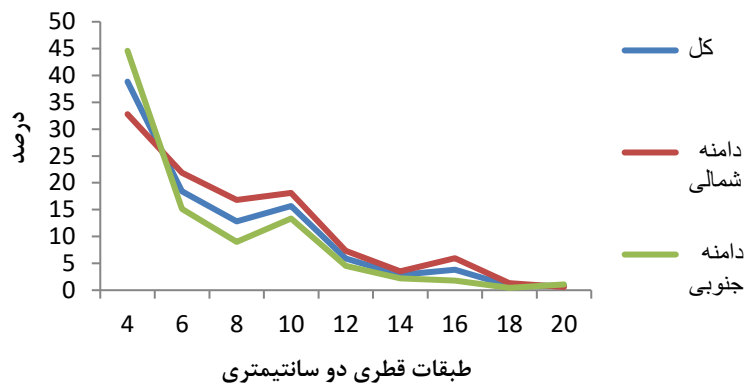
جدول ۴- نتایج آزمون تجزیه واریانس دوطرفه برای بررسی تأثیر ارتفاع از سطح دریا و دوجبهت جغرافیایی بر ویژگی های کمی درختان

Elevation aspect *	مقدار	F	df	Sig.
Pillai's Trace	۰/۱۹۷	۳/۲۳۷	۶	۰/۰۰۵**
Wilks' Lambda	۰/۸۰۴	۳/۳۷۴	۶	۰/۰۰۴**
Hotelling's Trace	۰/۲۴۲	۳/۵۰۸	۶	۰/۰۰۳**
Roy's Largest Root	۰/۲۳۶	۷/۰۱۳	۳	۰/۰۰۰***

\*\*\*تفاوت خیلی خیلی معنی دار در سطح یک درصد، \*\*تفاوت خیلی معنی دار در سطح یک درصد

نتایج جدول ۴ نشان می دهد: ارتفاع از سطح دریا و دوجبهت جغرافیایی به طور همزمان دارای تأثیر معنی داری بر مشخصه های کمی درصد تاج پوشش، سطح مقطع برابر سینه و ارتفاع درختان هستند.

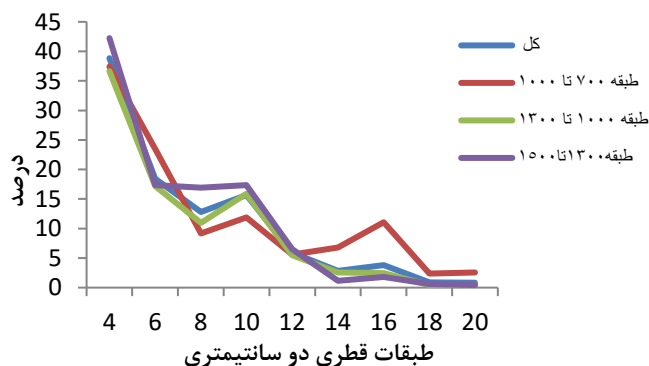




شکل ۳ مقایسه پراکنش درختان در طبقات قطری در دامنه جغرافیایی شمالی و جنوبی

جنوبی است و درختان دامنه شمالی دارای ابعاد و قطر برابر سینه بیشتری هستند.

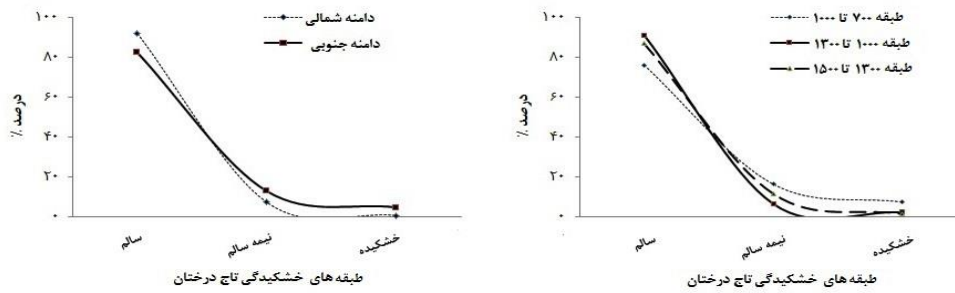
نتیجه شکل ۳ نشان می‌دهد: درختان توده جنگلی واقع دامنه شمالی در طبقات قطری بزرگتر دارای فراوانی بیشتری نسبت به درختان دامنه



شکل ۴- وضعیت پراکنش درختان در طبقات قطری در طبقه‌های ارتفاع از سطح دریا

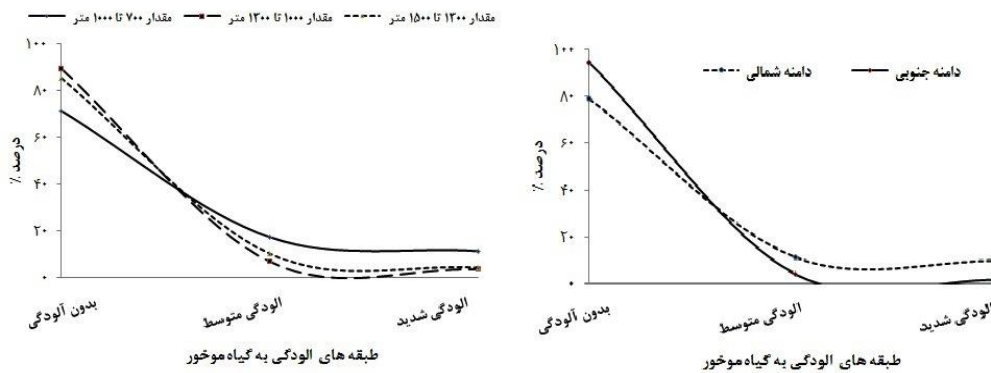
کمتر (۶ و ۸ سانتیمتری) دارای بیشترین فراوانی هستند و در کل ساختار سنی توده‌های جنگلی منطقه مورد پژوهش ناهمسال جوان است.

نتایج شکل ۴ نشان می‌دهد: درختان توده جنگلی واقع در ارتفاع ۷۰۰-۱۰۰۰ متر درختان با قطر برابر سینه بزرگتر بیشتر بوده است و در طبقه ارتفاعی ۱۳۰۰-۱۵۰۰ متر، درختان با طبقات قطری



شکل ۵- بررسی درصد درختان در طبقه های خشکیدگی تاج درختان در طبقه های جغرافیایی دامنه و ارتفاع از سطح دریا (دامنه جنوبی) و ۴/۷ درصد (دامنه جنوبی) مشاهده شد.

نتایج شکل ۵ نشان می‌دهد: که بیشترین درصد درختان با تاج سالم، نیمه سالم و خشکیدگی بالا به ترتیب با ۹۲ درصد (دامنه شمالی)، ۱۲/۸ درصد



شکل ۶- بررسی درصد وضعیت آلودگی به گیاه نمیه انگل موخور در طبقه های جغرافیایی دامنه و ارتفاع از سطح دریا (دامنه شمالی) و ۹/۷ درصد (دامنه شمالی) مشاهده شد.

نتایج شکل ۶ نشان می‌دهد: بیشترین درصد درختان فاقد آلودگی، آلودگی متوسط و آلودگی شدید به ترتیب با ۹۴/۷ درصد (دامنه جنوبی)،

جدول ۵ نتایج آزمون کای اسکور جهت مقایسه خشکیدگی و موخور در سه طبقه ارتفاع از سطح دریا

Sig.	درجه آزادی	مقدار مربع کای	مشخصه مورد پژوهش
۰/۰۲۵*	۴	۱۱/۱۳	خشکیدگی
۰/۰۱۷*	۴	۱۱/۹۹	آلودگی به موخور

\*اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد: شدت خشکیدگی و آلودگی به موخور در سه طبقه ارتفاع از سطح دریا دارای تفاوت معنی‌دار در سطح پنج درصد است. به این معنی که در هر طبقه ارتفاعی ۷۰۰-۱۰۰۰، جدول ۶- نتایج آزمون کای اسکور جهت مقایسه خشکیدگی و موخور در دو جهت جغرافیایی شمالی و جنوبی

مشخصه مورد پژوهش	مقدار مربع کای	درجه آزادی	Sig.
خشکیدگی	۱۲۷/۳۷	۲	۰/۰۰۰***
آلودگی به موخور	۱۲/۱۰۲	۲	۰/۰۰۲**

\*\*\*اختلاف خیلی خیلی معنی‌دار در سطح یک هزارم درصد. \*\*اختلاف خیلی معنی‌دار در سطح یک درصد.

نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد: شدت خشکیدگی و آلودگی به موخور در دو جهت جغرافیایی شمالی و جنوبی دارای تفاوت معنی‌دار در سطح پنج درصد است. به این معنی که در هر طبقه جغرافیایی

**بحث**

با توجه به اهمیت جنگل‌های استان کرمانشاه و زاگرس از نظر سطح و تنوع عوامل فیزیوگرافی ضرورت دارد مشخصه‌های کمی و کیفی درختان و ارتباط و نوسانات آن‌ها با عوامل فیزیوگرافی مورد ارزیابی قرار گیرد. نتایج نشان داد: بیشترین درصد تاج‌پوشش در هکتار در طبقه جغرافیایی شمالی و طبقه ارتفاعی (۱۳۰۰-۱۵۰۰ متر) و کم‌ترین مقدار آن در طبقه ارتفاعی (۷۰۰-۱۰۰۰ متر) مشاهده گردید. از طرفی بیشترین مقدار میانگین سطح مقطع برابر سینه (مترمربع در هکتار) در دامنه شمالی و طبقه ارتفاعی (۱۳۰۰-۱۵۰۰ متر) مشاهده شد. از لحاظ مشخصه کمی ارتفاع کل درختان، بیشترین مقدار در دامنه شمالی و طبقه ارتفاعی ۷۰۰-۱۰۰۰ متر مشاهده شد (شکل ۲). نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که بین میانگین مشخصه‌های کمی مورد پژوهش (درصد تاج پوشش و ارتفاع درختان) در دو دامنه جنوبی و شمالی، اختلاف معنی‌دار (در سطح یک هزارم درصد) وجود دارد، ولی در مورد میانگین سطح مقطع برابر سینه در دو دامنه اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۲). بنابراین جهت جغرافیایی دامنه بر میانگین مشخصه‌های کمی درصد تاج پوشش و ارتفاع کل درختان تأثیر دارد، از طرفی نتایج آزمون تجزیه واریانس یک طرفه نشان داد که بین میانگین مشخصه‌های درصد تاج پوشش، سطح مقطع برابر سینه و ارتفاع کل درختان در سه طبقه ارتفاع از سطح دریا اختلاف معنی‌دار (در سطح یک هزارم درصد) وجود دارد (جدول ۳) و پس از انجام مقایسه واریانس‌ها و برابر بودن آن‌ها (بر اساس آزمون لون)، آزمون دانکن انجام شد و نتایج نشان داد که در زمینه مشخصه-

کمی مورد پژوهش (درصد تاج پوشش و ارتفاع درختان) در دو دامنه جنوبی و شمالی، اختلاف معنی‌دار (در سطح یک هزارم درصد) وجود دارد، ولی در مورد میانگین سطح مقطع برابر سینه در دو دامنه اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۲). بنابراین جهت جغرافیایی دامنه بر میانگین مشخصه‌های کمی درصد تاج پوشش، سطح مقطع برابر سینه و ارتفاع کل درختان تأثیر دارد، از طرفی نتایج آزمون تجزیه واریانس یک طرفه نشان داد که بین میانگین مشخصه‌های درصد تاج پوشش، سطح مقطع برابر سینه و ارتفاع کل درختان در سه طبقه ارتفاع از سطح دریا اختلاف معنی‌دار (در سطح یک هزارم درصد) وجود دارد (جدول ۳) و پس از انجام مقایسه واریانس‌ها و برابر بودن آن‌ها (بر اساس آزمون لون)، آزمون دانکن انجام شد و نتایج نشان داد که در زمینه مشخصه‌های

مناسب است، می‌توان برای کشف روابط موجود در ساختار توده، ارزیابی تغییرات و برنامه‌ریزی برای رسیدن به ساختار مطلوب بر اساس وضعیت کنونی طبقات قطری تصمیم‌گیری کرد. نتایج نشان داد که درختان توده جنگلی واقع در دامنه شمالی در طبقات قطری بزرگتر دارای فراوانی بیشتری نسبت به درختان دامنه جنوبی است (شکل ۳)، بنابراین دامنه شمالی دارای درختان قطورتر (دارای فراوانی بیشتر در طبقات قطری بزرگتر) بوده و ساختار جنگل این دامنه ناهمسال جوان است. در زمینه وضعیت پراکنش درختان در سه طبقه ارتفاع از سطح دریا، نتایج نشان داد که درختان توده جنگلی واقع در ارتفاع ۷۰۰-۱۰۰۰ متر دارای قطر برابر سینه بزرگتر بوده و برعکس درختان طبقه ارتفاعی ۱۳۰۰-۱۷۰۰ متر، درختان با طبقات قطری کمتر (۶ و ۸ سانتیمتری) دارای بیشترین فراوانی بودند (شکل ۴). بنابراین در تحقیق حاضر ساختار سنی توده های جنگلی ناهمسال جوان بوده است و درختان کم قطر بیشتر بودند و علت را می‌توان در ساختار سنتی شاخه زاد جوان توده های مورد پژوهش دانست.

جهت بررسی وضعیت کیفی جنگل‌های مورد پژوهش، مشخصه وضعیت خشکیدگی تاج درختان و شدت آلودگی به گیاه نیمه انگل موخور درختان مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج نشان داد که بیشترین درصد درختان با تاج سالم در دامنه شمالی، و درختان با تاج نیمه سالم و دارای خشکیدگی بالا در دامنه جنوبی مشاهده شد. در زمینه مقایسه وضعیت خشکیدگی درختان در طبقه

های درصد تاج پوشش و سطح مقطع برابر سینه، طبقه ارتفاعی ۱۵۰۰-۱۳۰۰ متری دارای برتری بودند و در مورد مشخصه ارتفاع کل درختان، طبقه ارتفاعی ۱۰۰۰-۷۰۰ متری دارای برتری بوده است، بنابراین ارتفاع از سطح دریا بر میانگین مشخصه‌های کمی مورد پژوهش تأثیر دارد (نتایج آزمون تجزیه واریانس دو طرفه نیز تأیید کننده نتایج حاضر است، (جدول ۴) و (Noshadi et al., 2014) و Soule و Knapp (1999) نیز بیان کردند که ارتفاع از سطح دریا بر مشخصه‌های کمی و کیفی درختان تأثیر دارد. بنابراین در کل درختان با ابعاد و مشخصه‌های کمی بزرگتر در دامنه شمالی و طبقه ارتفاعی ۱۳۰۰-۱۵۰۰ متر مشاهده گردید، و علت را می‌توان در رطوبت بیشتر دامنه های شمالی و دور از درسترس بودن توده های جنگلی در طبقه های ارتفاعی بالاتر (طبقه ۱۳۰۰-۱۵۰۰ متر از سطح دریا) دانست و (Khosrojerdy et al., 2008)، نیز بیان کردند که در ارتفاع از سطح دریای بالاتر و جهت‌های دامنه شمالی درختان سطح تاج بیشتری دارند، و تأیید کننده نتایج پژوهش حاضر است. Talebi et al., (2006) بیان کردند که در مطالعه‌ای به بررسی وضعیت بلوط ایرانی در زاگرس مرکزی پرداختند و نشان دادند که بیشترین قطر برابر سینه در دره‌های جنوبی و حد ارتفاعی ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ متر وجود دارد. منطقه مورد مطالعه نیز همانطور که اشاره شد در منطقه ای دره مانند قرار داشته و مشخصه‌ها کمی با افزایش ارتفاع افزایش یافته است. با توجه به اینکه مدیریت صحیح و برنامه‌ریزی اصولی مستلزم جمع‌آوری اطلاعات کمی و کیفی

درختان در طبقات قطری بزرگتر بیشتر حضور دارند) و وضعیت سلامت درختان از لحاظ خشکیدگی بهتر است و کمترین درصد درختان با تاج خشکیده در این دامنه مشاهده شد. اما بیشترین درختان دارای آلودگی به گیاه نیمه انگل موخور در دامنه‌های شمالی و ارتفاع ۷۰۰-۱۰۰۰ متر از سطح دریا مشاهده شد. در زمینه تأثیر ارتفاع از سطح دریا، نتایج نشان داد که درختان واقع در طبقه ارتفاعی ۱۳۰۰-۱۷۰۰ متر، دارای بیشترین میانگین مشخصه‌های درصد تاج پوشش و سطح مقطع برابر سینه بوده و درختان واقع در این دامنه ارتفاعی تراکم بیشتری داشته و از نظر پارامتر کیفی خشکیدگی تاج درختان، نیز در این دامنه ارتفاعی کمترین درصد درختان خشکیده مشاهده شد. پیشنهاد می‌شود که طبقه ارتفاعی ۷۰۰-۱۰۰۰ متر بخاطر وجود بیشترین خشکیدگی و آلودگی به موخور و همچنین کیفیت پایین مشخصه‌ها کمی (درصد تاج پوشش، سطح مقطع برابر سینه و ..)، بیشترین توجه مدیریت بر این منطقه باشد. حاصل این پژوهش می‌تواند ابزاری برای اعمال مدیریت بر پایه شناخت و اطلاعات صحیح از اکوسیستم در راستای توسعه پایدار و حفاظت از محیط زیست در این قسمت از جنگل‌های زاگرس باشد.

های ارتفاع از سطح دریا، نتایج نشان داد که بیشترین درصد درختان سالم در طبقه ارتفاعی ۱۰۰۰-۱۳۰۰ متر، و بیشترین درصد درختان با تاج نیمه سالم و دارای خشکیدگی بالا، در طبقه ارتفاعی ۷۰۰-۱۰۰۰ متر مشاهده شد (شکل ۵). علت را می‌توان تابش بیشتر نور خورشید بر دامنه جنوبی و دریافت بیشتر انرژی و رطوبت کمتر دانست که سبب تشدید خشکیدگی تاج درختان شده است، در بررسی شدت آلودگی درختان به گیاه نیمه انگل موخور مشاهده شد که بیشترین درصد درختان با آلودگی متوسط و آلودگی شدید به ترتیب در دامنه شمالی و طبقه ارتفاعی ۷۰۰-۱۰۰۰ متر از سطح دریا مشاهده شد (شکل ۶)، و علت را می‌توان در وجود رطوبت در دامنه شمالی و در دسترس قرار داشتن طبقه ارتفاعی ۷۰۰-۱۰۰۰ متر از سطح دریا دانست. همچنین نتایج آزمون کای اسکور (جدول ۵ و ۶) نشان داد بین شدت خشکیدگی و آلودگی به موخور در طبقات ارتفاعی و دو جهت اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

نتیجه کلی پژوهش نشان داد که درختان واقع در دامنه‌های شمالی، دارای میانگین مشخصه‌های کمی بیشتری (نسبت به دامنه جنوبی) است و درختان واقع در این دامنه دارای ابعاد بزرگتری بوده

## Reference:

- 1- Bashkar, E., Sayad, E. Gholamei, S. 2015. The spatial distribution of dieback in the crown of three in relation mistletoe in crown characteristics, *Geography and environmental sustainability*, 17: 109-118 (In Persian).
- 2- Gairola, S., Bhatt, A., Govender, Y., Baijnathb, H., Proches, E., Ramdhani, S. (2013) Incidence and Intensity of Tree Infestation by the Mistletoe *Erianthemum dregei* (Eckl. & Zeyh.) V. Tieghem in Durban, South Africa, *Urban Forestry & Urban Greening*, 12, pp. 315– 322.
- 3- Guarin, A., Taylor, A. H. (2005) Drought Triggered Tree Mortality in Mixed Conifer Forests in Yosemite National Park, California, USA, *Forest Ecology and Management*, 218 (1), pp. 229–244.
- 4- 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.
- 5- Hadfield, J. S. and Flanagan, P. T., 2000. Dwarf Mistletoe Pruning May Induce Douglas-Fir Beetle Attacks. *Western Journal of Applied Forestry*, 15(1): 34-36.
- 6- Hosseini, A., Moayeni, M.H., and Haidari, H. 2005. Effect of site elevation on natural regeneration and other characteristics of oak(), (case study: Hyanans forest, Ilam). *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*. 15(1): 1-10 (In Persian).
- 7- Heidari, R.H. 2006. Study different inventory methods in Zagros forest (case study: Sorkhe Dizheh Rejion in Kermanshah), PhD Thesis in forestry scienec, university of Tehran, 112 p (In Persian).
- 8- Jafarpour, B., 1992. *Tree Pathology: Farm and Laboratory Guide*. Ferdowsi University of Mashhad Publications. 335 pages
- 9- Khanhasani, M., Sagheb –Talebi, Kh. , Akhavan, R., Vardanyan, Zh. 2015. The effect of environmental factors on distribution of three oak species (*Q. brantii* Lindl., *Q. libani* Oliv. and *Q. infectoria* Oliv.) in northern Zagros forests, *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 23(3): 549-561 (In Persian).
- 10- Khosrojerdy, A., Dorovdi, H., Namdost, T. 2008. The effect of grazing and topographic factors on the regeneration of pistachio in Khaje Kalat forest, *Pajohesh va Sazandegi*, 21(4): 38-44 (In Persian).
- 11- Lawrence, R., B. Moltzan, and W.K. Moser, ۲۰۰۲. Oak decline and the future of Missouri's forests, *Missouri Conservationist*, ۶۳(۷): ۱۱۱۸
- 12- Linares, J. C., Camarero, J., Carreira, J. A. (2010) Competition Modulates the Adaptation Capacity of Forests to Climatic Stress: Insights from Recent Growth Decline and Death in Relict Stands of the Mediterranean Fir *Abies pinsapo*, *Ecology*, 98(3), pp. 592–603.
- 13- Mohammadzadeh, A., Basiri, R., and Torahi, A.A, 2014. Evaluation of biodiversity of plant species in Arasbaran zone using noun parametric measures With Respect to Ecological Factor of Altitude, *Journal of Plant research*, 27(5): 949-963 (In Persian).
- 14- Noshadi, H., Namiranian, M., Attarod, P., Hosseinzadeh, J. 2014. Study effect of Physiographic factors on forest characteristics in central Zagros forests (Case study: Ilam), *Journal of forestry and wood products*, 67(1): 73-84 (In Persian).

- 15- Sohrabi, H., Akbarnia, M. and Hosseini, S.M. 2007. Study on plant diversity in forest ecosystems units in Sorkh deh, Javanrood, Environmetal journal, 41: 61-68 (In Persian).
- 16- Safari Kouchi, A., Moradian Fard, F., Eskandari, A., Rostami Shahrabi, T. 2015. Investigation of Some Quantitative and Qualitative Characteristics of Persian Oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Bazoft Forests of Chahar Mahal and Bakhtiari Province, Journal of Zagros Forests Researches, 2(1), 89-91(In Persian).
- 17- Steinman, J.R. 2000. Tracking the health of trees over time on forest health monitoring plots, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Research Station: 334339.
- 18- Schomaker, M.E., S.J. Zarnoch, W.A. Bechtold, D.J. Latelle, W.G. Burkman, and S.M. Cox, 2007. Crown-condition classification: a guide to data collection and analysis, 78 pp.
- 19- Soule, P.T. & P.A. Knapp, 1999. Western Juniper expansion on adjacent disturbed and near-relict site. Journal of Rang Management, 52(5): 525-533.
- 20- Talebi, M., Sagheb-Talebi, KH. & 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 (In Persian).
- 21- Zhaofei, F., J.M. Kabrick, M.A. Spetich, S.R. Shifley & R.G. Jensen. 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 the effect of physiographic factors on the quantitative and qualitative condition of Zagros forests in Sarpol-e Zahab region of Kermanshah

Azadeh Sohrabizadeh<sup>1\*</sup>, Reza Hossein Heidari<sup>2</sup>, Maziar Heidari<sup>3</sup>

### Abstract

The aim of this research Check the effect of physiographic (Altitude and direction) on The quantitative and qualitative characteristics, Determine the amount of dieback and determine the age structure is part of the central Zagros forests. For this research the forest between city of Sarpol Zohab and Krnd Ghrb was selected, The area of sea level height into three height classes 700 to 1000 m, 1000 m to 1300 m and 1300 to 1500 m, and two main geographical aspects North and South was divided. 96 circular plots of 10 AR in regular-random sampling method with dimensions of 100 x 100 m was picked . The results showed that the highest average value characteristics basal area and cover percent in elevation in the classes of 1300 to 1500 meters above sea level and northern slopes were observed and analysis of variance and t-test results showed between the little tree factors of altitude and aspect there is a significant difference. The population has Young uneven structure and trees located on the northern slopes and Classifieds height of 700 to 1000 m in larger diameter classes more distributed. trees with serious dehydration, In the southern slopes and a height classified of 700 to 1000 meters above sea level was observed. trees with severe pollution to semi-parasitic mistletoe plant on the northern slopes and a height Classifieds of 700 to 1000 meters above sea level was observed. On results of qualitative and quantitative characteristics of trees, for sustainable management of forests for research and reducing operations it is suggested, the southern slopes height classifieds of 700 to 1,000 meters and taken into consideration.

**Keywords:** Central Zagros forests, Sarpol Zahab, Quantitatively and qualitatively, Mistletoe, Dying, Canopy

---

<sup>1</sup> \*Department of Forestry, University of Razi, Kermanshah, Iran, Corresponding author: Email address: asohrabi26@yahoo.com

<sup>2</sup> Assistant Prof., Campus of Agriculture and Natural Resources, Razi University, Kermanshah, I.R. Iran.

<sup>3</sup> Research Department of Natural Resources, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sanandaj, Iran