



فصلنامه علمی و فناوری جنگل

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل

جلد بیست و هفتم، شماره سوم، ۱۳۹۹

۵۳-۷۱

<http://jwfst.gau.ac.ir>

DOI: 10.22069/jwfst.2020.18062.1876

## بررسی فراوانی پهنه‌های خشکیدگی درختی بلوط در واحدهای فیزیوگرافی و کاربری اراضی منطقه زاگرس میانی

\*محمد رضا جعفری<sup>۱</sup>، امیر سررشته‌داری<sup>۲</sup>، علی اکبر نوروزی<sup>۳</sup> و احمد حسینی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>استادیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران.

<sup>۲</sup>مربی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

<sup>۳</sup>دانشیار، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

<sup>۴</sup>دانشیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۳/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۱۰

### چکیده

**سابقه و هدف:** تغییرات در پوشش گیاهی و کاربری زمین به صورت غیراصولی از یک سو و وقوع پدیده زوال درختی در دهه اخیر از سوی دیگر فشار مضاعفی را بر جنگل‌های زاگرس وارد کرده و باعث خشکیدگی گستره قابل توجهی از این جنگل‌ها به ویژه در استان ایلام شده است. از آنجاکه آگاهی از میزان و موقعیت تخریب جنگل و پراکنش مکانی مناطق در معرض تخریب و جلوگیری از این روند فزاینده مدنظر برنامه‌ریزان و مدیران بخش منابع طبیعی است، لازمه مدیریت پایدار این منابع ارزشمند دسترسی آسان به اطلاعات و داده‌های به روز و دارای صحت بالا می‌باشد. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی پراکنش پهنه‌های خشکیدگی درختی بلوط در واحدهای فیزیوگرافی (شیب، جهت شیب و طبقات ارتفاعی) و همچنین کاربری اراضی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در استان ایلام انجام گردید.

**مواد و روش‌ها:** در این پژوهش ابتدا با استفاده از مدل‌های ارتفاعی حاصل از تصاویر ALOS و SRTM، در محیط GIS لایه‌های اطلاعاتی شیب، جهت شیب و طبقات ارتفاعی استخراج گردید. سپس بر اساس تصاویر ماهواره‌ای و کنترل صحرائی، لایه کاربری اراضی استان نیز تهیه شد. هم‌چنین با استفاده از دستگاه GPS موقعیت درختان خشکیده منتخب بلوط تعیین و لایه نقطه‌ای مربوطه تهیه گردید. در ادامه با تلفیق لایه‌های اطلاعاتی تهیه شده (شیب، جهت شیب، طبقات ارتفاعی و کاربری اراضی) با لایه موقعیت مناطق خشکیده بلوط، فراوانی پهنه‌های خشکیدگی درختی جنگل‌های بلوط در واحدهای فیزیوگرافی و کاربری اراضی مشخص و مورد بررسی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** طبق نتایج به دست آمده، میزان خشکیدگی درختی در واحدهای فیزیوگرافی (شیب، جهت و طبقات ارتفاعی) مستخرج از دو منبع داده ALOS ۱۲ متری و SRTM ۵۰ متری نشان داد، بر اساس مدل ALOS بیش‌ترین فراوانی

\* مسئول مکاتبه: mg\_jafari@yahoo.com

مناطق خشکیده بلوط مربوط به کلاس شیب ۲۰-۱۰ درصد (۳۰ درصد) است. جهت شمال‌شرقی با ۱۸ درصد و طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر با ۴۷ درصد دارای بیش‌ترین فراوانی مناطق خشکیده بلوط است. هم‌چنین بر اساس مدل SRTM بیش‌ترین فراوانی مناطق خشکیده بلوط مربوط به کلاس شیب ۲۰-۱۰ درصد (۳۰ درصد) است، جهت شمالی با ۲۰ درصد و طبقات ارتفاعی ۲۰۰۰-۱۵۰۰ با ۴۷ درصد دارای بیش‌ترین فراوانی مناطق خشکیده بلوط است. در هر دو مدل جهت جنوب‌غربی از نظر بیش‌ترین فراوانی مناطق خشکیده در مرحله دوم قرار دارد. از نظر واحدهای اراضی نیز بیش‌ترین مناطق خشکیده بلوط به ترتیب در واحدهای کوهستان، تپه‌ها، مناطق واریزه‌ای سنگریزه‌دار و فلات‌ها قرار داشت.

**نتیجه‌گیری:** به‌طورکلی بین درصد پراکنش خشکیدگی بلوط با کلاس‌های شیب در دو مدل موردبررسی، اختلافی وجود نداشت؛ اما میزان خشکیدگی در طبقات ارتفاعی و جهت شیب در هر دو مدل تفاوت‌های جزئی وجود داشت. از نظر کاربری اراضی جنگلی نیز، بیش‌ترین فراوانی خشکیدگی بلوط به ترتیب مربوط به طبقات تنک (۳۶/۵ درصد)، متوسط (۳۳/۹ درصد) و نیمه‌انبوه (۴/۴ درصد) قرار داشت.

**واژه‌های کلیدی:** تغییر کاربری اراضی، خشکیدگی بلوط، زاگرس میانی، داده‌های ALOS و SRTM، واحدهای فیزیوگرافی

#### مقدمه

جنگل‌های زاگرس که تحت عنوان جنگل‌های نیمه‌خشک طبقه‌بندی شده‌اند با پنج میلیون هکتار وسعت، ۴۰ درصد کل جنگل‌های ایران را به خود اختصاص داده‌اند (۴). امروزه غالب این جنگل‌ها به‌علت قطع بی‌رویه و چرای مفرط دام به حالت مخروبه درآمده و بیش‌تر فرم شاخه‌زاد به خود گرفته‌اند (۶). افزون بر این، وقوع پدیده زوال درختی در دهه اخیر فشار مضاعفی را بر جنگل‌های زاگرس وارد کرده و باعث خشکیدگی گستره قابل‌توجهی از این جنگل‌ها به‌ویژه در استان ایلام شده است (۹). ارزیابی‌ها و کنترل منابع جنگلی بدون شک اطلاعات پایه‌ای را در مورد وضعیت منابع جنگلی فراهم خواهند کرد تا بتوان تغییرات کمی و کیفی جنگل را طی زمان مورد کنترل و بررسی قرار داد. یکی از راه‌های بررسی جنگل‌ها و دسترسی به اطلاعات دقیق آن‌ها استفاده از فن‌آوری سنجنش‌ازدور و داده‌های ماهواره‌ای است. استفاده از سیستم‌های اطلاعات

جغرافیایی (GIS) نیز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای مناسب برای تجزیه‌وتحلیل میزان، موقعیت تخریب و عاملی کمکی برای تشخیص علت و عوامل آن در چاره‌اندیشی پدیده تخریب جنگل‌ها می‌باشد. در این خصوص پژوهش‌های بی‌شماری در زمینه بررسی تغییرات پوشش جنگلی و توانایی‌های تصاویر ماهواره‌ای و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در بررسی این تغییرات در ایران و دنیا انجام شده است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

رنجبر (۲۰۰۲) به‌منظور بررسی تغییرات سطح جنگل‌ها از تصاویر سنجنده TM و ETM<sup>+</sup> ماهواره لندست به ترتیب مربوط به سال‌های ۱۹۸۷ و ۲۰۰۱ و نقشه‌های شیب، جهت، ارتفاع و نقاط روستایی استفاده نمود. نتایج پژوهش وی نشان داد که عوامل ارتفاع، فاصله از مراکز جمعیتی و جهت دامنه به‌عنوان مشخصه‌های مؤثر بر تخریب یا عدم تخریب جنگل تشخیص داده شدند (۱۵).

سیستم اطلاعات جغرافیایی به مطالعه تغییرات جنگل و کاربری منطقه مریوان پرداخته‌اند. نتایج پژوهش‌های آن‌ها نیز نشان داد که در محدوده مورد مطالعه ۱۵۰۳ هکتار از کاربری جنگلی طی دوره مطالعاتی تخریب و به کاربری‌های دیگر تبدیل شده است (۲۱). هم‌چنین رضایی‌مقدم و همکاران (۲۰۱۶) در بررسی تغییرات کاربری و پوشش گیاهی از تصاویر ماهواره‌ای لندست LandSat-OLI & TIRS و LandSat-ETM<sup>+</sup> استفاده نموده و بیان نمودند نتایج به‌دست آمده بیانگر دقت بالایی تصاویر مذکور بوده است (۱۶). رستم‌زاد و همکاران (۲۰۱۷) نیز با بررسی تغییرات جنگل‌های بلوط در استان ایلام با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه لندست، بیان نمودند که پدیده جنگل‌زدایی در سطح استان تا ۴۰ درصد کل استان اتفاق افتاده است (۱۸). نتایج پژوهش حسین‌زاده و همکاران (۲۰۱۵) در مورد ارتباط عوامل پستی‌وبلندی با گسترش زوال بلوط در جنگل مله سیاه ایلام نشان داد جهت دامنه بر میزان خشکیدگی درختان دانه‌زاد اثر معنی‌دار داشته و عامل ارتفاع از سطح دریا بر خشکیدگی شاخه‌زادها نیز اثر معنی‌دار دارد. میزان خشکیدگی در جهت جنوبی بیش‌تر از جهت شمالی و در ارتفاع پایین بیش‌تر از ارتفاع بالا بود. اثرات متقابل این دو عامل بر میزان خشکیدگی نیز معنی‌دار بود (۷).

در پژوهشی نوشادی و همکاران (۱۳۹۲)، تأثیر عوامل فیزیوگرافی بر مشخصه‌های کمی بلوط ایرانی در جنگل‌های زاگرس میانی (مطالعه موردی: ایلام شهرستان آبدانان) مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا بر اندازه مشخصه‌های سطح تاج درختان، سطح مقطع برابرسینه و تعداد در هکتار تأثیر معنی‌داری دارد. در بین عوامل فیزیوگرافی، جهت دامنه بر ارتفاع درختان تأثیر معنی‌داری داشته است (۱۲).

کریمی (۲۰۰۴) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست سنجنده‌های TM و ETM<sup>+</sup> در مقطع زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ در سطح ۶۲۹۰ هکتار واقع در شهر ایلام به بررسی روند تخریب جنگل‌های زاگرس پرداخت. نتایج پژوهش‌های وی نشان داد سالانه به‌طور متوسط ۶/۸ هکتار (۰/۱ درصد) از سطح جنگل‌های این منطقه کاهش یافته است (۱۱). پیر باوقار (۲۰۰۴) به بررسی تغییرات گستره جنگل در شمال کشور به تعیین میزان و پراکنش نواحی تغییرات سطح جنگل، در ارتباط با عوامل توپوگرافی و مناطق انسان‌ساخت پرداخت. نتایج این بررسی نشان داد که ارتباط معکوسی بین افزایش شیب و میزان تخریب جنگل وجود دارد و مناطق جنگلی تخریب‌شده عمدتاً در اطراف جاده‌ها و مناطق مسکونی می‌باشند (۱۳).

رضایی بنفشه (۲۰۰۷) تغییرات سطح کاربری جنگل‌های منطقه حفاظت‌شده ارسباران و عوامل مؤثر در این تغییرات را با استفاده از سنجنش‌ازدور و سیستم اطلاعات مکانی مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که از بین عوامل مؤثر در روند تغییر کاربری جنگل‌های ارسباران، مراکز سکونت‌گاهی مهم‌ترین عامل در تغییرات می‌باشد. سطح جنگل‌های ارسباران بین دوره مورد مطالعه، ۳۶/۴۴ درصد کاهش داشته است (۱۹). رسولی و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای لندست و IRS به آشکارسازی تغییرات جنگل‌های ارسباران در بازه زمانی ۱۸ ساله (۱۹۸۷-۲۰۰۵) پرداختند (۱۷).

امینی (۲۰۰۶) هر یک از مشخصه‌های فیزیوگرافی (شیب، ارتفاع از سطح دریا و جهت) و انسانی (فاصله از جاده و فاصله از روستا) با تخریب جنگل را بررسی نمود. نتایج نشان داد که مشخصه فاصله از جاده مؤثرترین عامل در تخریب جنگل می‌باشد (۱). یوسفی و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی روند تغییرات جنگل‌های زاگرس با استفاده از سنجنش‌ازدور و

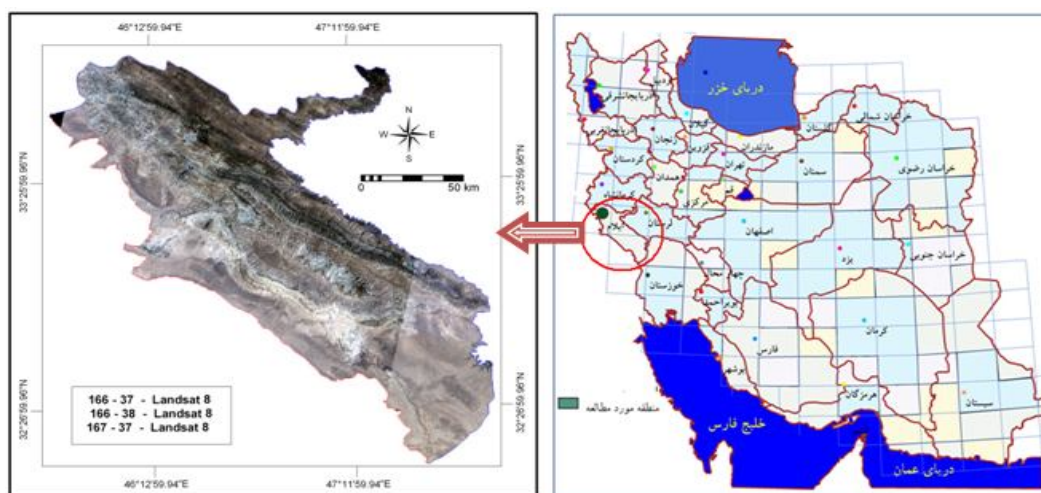
عرصه‌های جنگلی انجام شده شدت یافته است. این امر به‌خصوص در حاشیه اراضی جنگلی که تغییرات کاربری اراضی بیش‌تر دیده می‌شود دارای اهمیت خواهد بود؛ بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی پراکنش پهنه‌های خشکیده درختی بلوط در واحدهای فیزیوگرافی و کاربری اراضی این استان انجام گردید.

### مواد و روش‌ها

**منطقه مورد مطالعه:** شامل کل استان ایلام می‌باشد. استان ایلام با مساحتی در حدود ۱۹۷۲۸ کیلومترمربع در جنوب‌غرب کشور واقع شده است (شکل ۱). این استان از مرز مشترک با خوزستان در جنوب تا مرز مشترک با کرمانشاه در مختصات جغرافیایی  $32^{\circ} 02' 15''$  تا  $34^{\circ} 01' 24''$  درجه عرض شمالی قرار دارد و با رشته‌کوه‌های مرتفع و موازی کبیرکوه از شمال‌غربی تا جنوب‌شرقی بین مختصات  $44^{\circ} 38' 45''$  تا  $48^{\circ} 01' 15''$  درجه طول شرقی گسترده شده است. ارتباط استان از غرب و شمال‌غربی به‌وسیله مرز مشترکی به طول ۴۲۵ کیلومتر با کشور عراق برقرار است. رودخانه سیمره مرز شرقی و جنوبی این استان را با استان‌های لرستان و خوزستان تشکیل می‌دهد (۸).

گری‌راج و همکاران (۲۰۰۸) از طریق مدل‌سازی مکانی و زمانی، تغییرات پوشش گیاهی جنوب‌غربی هندوستان را بین سال‌های ۱۹۷۳ تا ۲۰۲۰ در محیط GIS انجام دادند (۵). کانبوم (۱۹۹۸) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست و نقشه‌های توپوگرافی، روند تغییرات جنگل‌های شرق تایلند را مورد بررسی قرار داده است (۱۰). میریام و تایلور (۲۰۱۰) با تلفیق داده‌های سنجش‌ازدور، اطلاعات اقتصادی و اجتماعی خانوار و مدل‌سازی مکانی جهت بررسی تخریب جنگل‌های بلنز در آمریکا استفاده کرده‌اند (۱۴). داوون و یاماگوچی (۲۰۰۹) در پژوهش خود تحت عنوان استفاده از سنجش‌ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در تعیین تغییرات و پردازش پوشش گیاهی در بنگلادش بین سال‌های ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۵ دریافتند که در طی این دوره ۲۳۳۶ هکتار از پوشش گیاهی منطقه کاهش یافته که علت آن را گسترش شهری و مناطق انسان‌ساخت بیان کردند (۳).

در استان ایلام نیز گستردگی پدیده خشکیدگی درختی جنگل‌های بلوط و تخریب مناطق جنگلی به‌دنبال وقوع خشک‌سالی‌های شدید و تغییرات کاربری اراضی به‌ویژه ساخت‌وسازهای که در



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در نقشه کشور.

Figure 1. Location of the study area in the country map.

ماهواره لندست هشت، موزاییک فریم‌های ۳۷-۱۶۷ (تصویربرداری ۱۳ تیرماه ۱۳۹۲)، ۳۷-۱۶۶ و ۳۷-۱۶۷ (تصویربرداری ۲۱ تیرماه ۱۳۹۲) ۲۰۱۳ میلادی با ترکیب باندهای ۲، ۳ و ۴ (ایجاد تصاویر رنگی مرکب) و به روش تعیین نمونه‌های تعلیمی (تعداد ۱۲۶ نمونه جنگل و ۲۸۶ نمونه غیر جنگلی) و تفسیر بصری اقدام شد. انتخاب نمونه‌های تعلیمی با توجه به پوشش جنگلی مناسب منطقه و قابل تشخیص بودن آن از مناطق غیرجنگلی به صورت چشمی صورت گرفت. همچنین برای قدرت تفکیک بیشتر پوشش جنگلی از باندها ۸ پانکروماتیک با پیکسل سائز ۱۵ متر استفاده شد. در انتخاب درختان تکی خشکیده، سعی گردید هر نمونه‌های انتخابی، سطح پیکسل (۱۵×۱۵ متر) تصاویر مورد استفاده را در بر گیرد. توده‌های خشکیده نیز به طور میانگین در هر توده تعداد ۱۰ درخت خشک وجود داشته باشد و با استفاده از دستگاه GPS موقعیت مکانی آن‌ها برداشت شد.

**د- همپوشانی و تلفیق لایه‌های اطلاعاتی:** به منظور بررسی پراکنش درختان خشکید بلوط با کلاس شیب، جهت شیب، طبقات ارتفاعی و کاربری اراضی، لایه‌های اطلاعاتی ذکر شده با نقشه موقعیت مناطق خشکیده بلوط که قبلاً (بند ج) تهیه شده است همپوشانی و تلفیق گردید.

### نتایج و بحث

**الف:** نتایج بررسی میزان خشکیدگی درختی در واحدهای فیزیوگرافی (شیب، جهت و طبقات ارتفاعی) مستخرج از دو مدل ALOS و SRTM نشان داد، بر اساس مدل ALOS بیشترین فراوانی مناطق خشکیده بلوط (۳۰ درصد) مربوط به کلاس شیب ۲۰-۱۰ درصد است، ۱۸ درصد مربوط به جهت شمال شرقی و ۴۷ درصد مربوط به طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر است (جدول‌های ۱، ۲ و ۳ و شکل‌های ۲، ۳ و ۴).

روش تحقیق: برای انجام این پژوهش، بر اساس مدل‌های ارتفاعی ALOS و SRTM، به شناسایی و تعیین پراکنش توده‌های خشکیده بلوط در واحدهای فیزیوگرافی (شیب، جهت شیب و طبقات ارتفاعی) به شرح ذیل اقدام شد:

**الف- تهیه لایه‌های اطلاعاتی واحدهای فیزیوگرافی:** در این راستا لایه شیب استان بر اساس دو مدل ارتفاعی ALOS و SRTM در شش کلاس ۵-، ۱۰-، ۱۰-۲۰، ۲۰-۳۰، ۳۰-۵۰ و بیش‌تر از ۵۰ درصد با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS نسخه ۱۰٫۳ تهیه گردید. لایه جهت شیب بر اساس چهار جهت اصلی شمال، جنوب، شرق و غرب و چهار جهت فرعی شمال شرقی، شمال غربی، جنوب شرقی و جنوب غربی و لایه طبقات ارتفاعی منطقه نیز با استفاده از خطوط تراز ۱۰۰ الی ۵۰۰ متری نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی ارتش برگه‌های ایلام، دهران و کوه‌دشت و بر اساس دو مدل رقومی فوق‌الذکر در شش طبقه ۱۰۰۰-، ۱۰۰۰-۱۵۰۰، ۱۵۰۰-۲۰۰۰، ۲۰۰۰-۲۵۰۰، ۲۵۰۰-۳۰۰۰ و بیش‌تر از ۳۰۰۰ متر تهیه گردید.

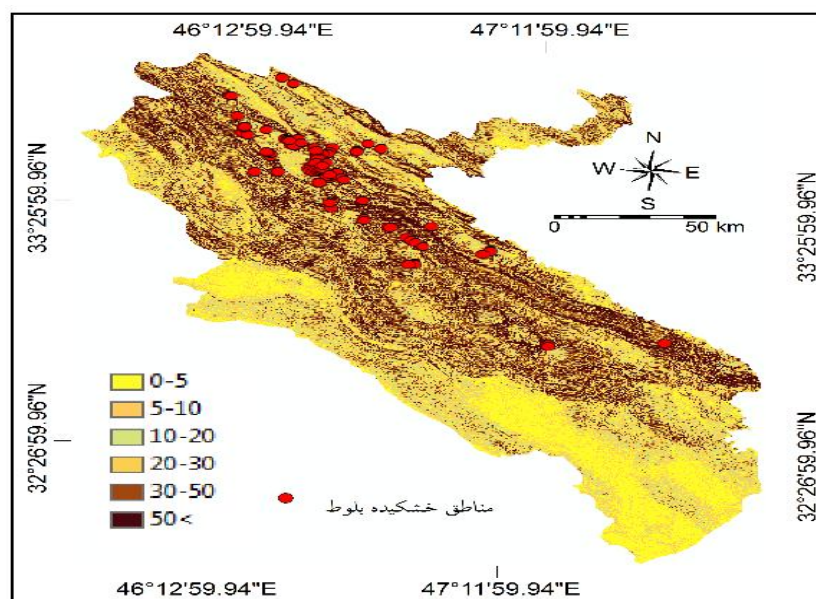
**ب- تهیه لایه اطلاعاتی کاربری اراضی:** برای تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره سنجنده OLI لندست هشت به روش تعیین نمونه‌های تعلیمی، نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و عملیات میدانی اقدام شد.

**ج- تهیه لایه موقعیت خشکیدگی درختی بلوط:** برای بررسی وضعیت توده‌های خشکیدگی جنگل‌های بلوط از نظر تعیین موقعیت مکانی و پراکنش مناطق تخریب‌شده، اقدام به عملیات صحرائی و شناسایی مناطق خشکیده (۱۰۰ نقطه) به عنوان نمونه شد. در این قسمت با توجه به وسعت جنگل‌های استان و همچنین مناطق صعب‌العبور و فاقد جاده دسترسی، طبق بند ب روش تحقیق بر اساس تصاویر سنجنده OLI

جدول ۱- توزیع نمونه‌های خشکیدگی بلوط نسبت به کلاس شیب (ALOS).

**Table 1. Distribution of oak dieback specimens in relation to slope class.**

ردیف Row	شیب (درصد) Slope (%)	فراوانی خشکیدگی (درصد) Dieback frequency (%)
1	0-5	4
2	5-10	14
3	10-20	30
4	20-30	22
5	30-50	29
6	50<	1
مجموع Total	-	100



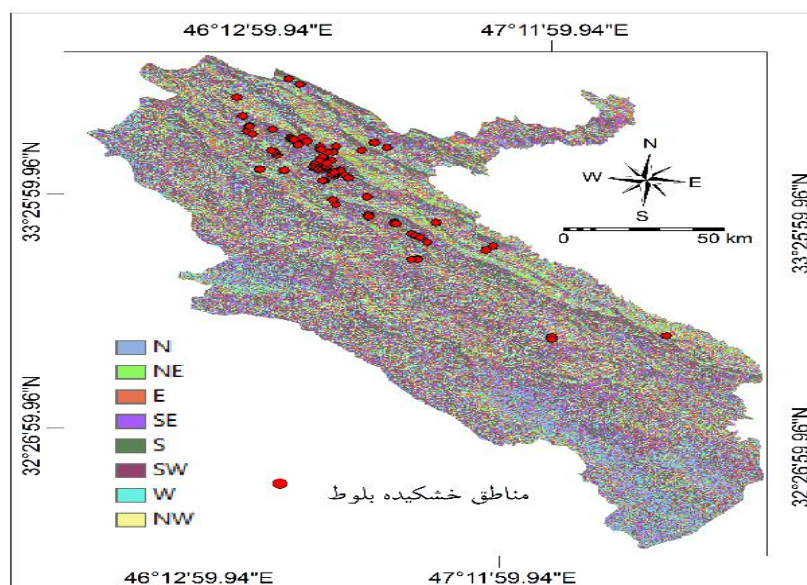
شکل ۲- توزیع نمونه‌های خشکیدگی بلوط نسبت به کلاس شیب (ALOS).

**Figure 2. Distribution of oak dieback specimens in relation to slope class.**

جدول ۲- توزیع نمونه‌های خشکیدگی بلوط نسبت به جهت شیب (ALOS).

Table 2. Distribution of oak dieback specimens in relation to slope aspect.

ردیف	جهت جغرافیایی	نقاط برداشت	فراوانی نقاط (درصد)
Row	Geographical directions	Sampling points	Frequency of points (%)
1	شمال North	14	14
2	جنوب South	12	12
3	شرق East	11	11
4	غرب West	9	9
5	شمال شرقی Northeast	18	18
6	شمال غربی Northwestern	12	12
7	جنوب شرقی Southeast	10	10
8	جنوب غربی Southwest	14	14
	-	100	100
مجموع Total			



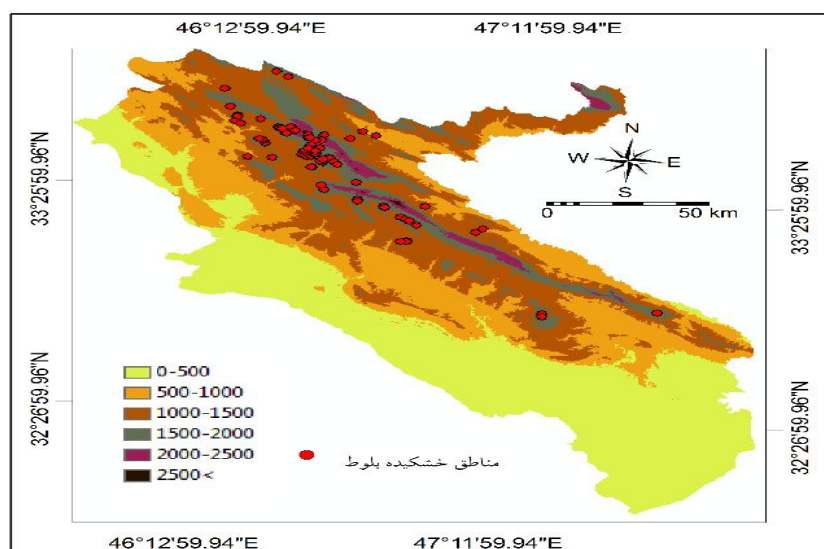
شکل ۳- توزیع نمونه‌های خشکیدگی بلوط نسبت به جهت شیب (ALOS).

Figure 3. Distribution of oak dieback specimens in relation to slope aspect.

جدول ۳- توزیع نمونه‌های خشکیدگی نسبت به طبقات ارتفاعی (ALOS).

Table 3. Distribution of oak dieback specimens in relation to altitudinal classes.

ردیف Row	طبقات ارتفاعی (متر) Altitude classes (meters)	فراوانی خشکیدگی (درصد) Dieback frequency (%)
1	0-500	-
2	500-1000	3
3	1000-1500	42
4	1500-2000	47
5	2000-2500	8
6	2500<	-
مجموع Total	-	100



شکل ۴- توزیع نمونه‌های خشکیدگی نسبت به طبقات ارتفاعی (ALOS).

Figure 4. Distribution of oak dieback specimens in relation to altitudinal classes.

جهت شمالی و ۴۷ درصد مربوط به طبقه ارتفاعی. مناطق خشکیده بلوط (جدول‌های ۴، ۵ و ۶ و شکل‌های ۵، ۶ و ۷).

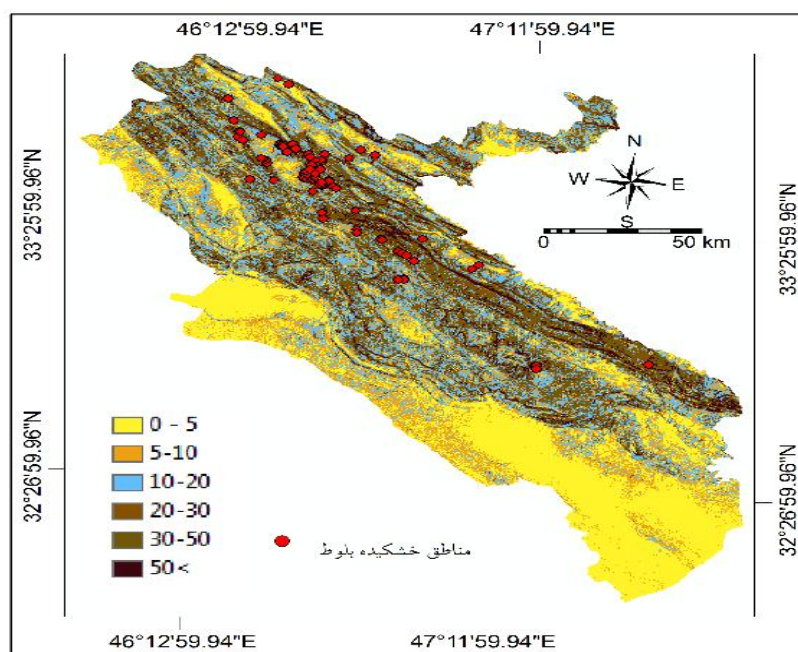
هم‌چنین بر اساس مدل SRTM بیش‌ترین فراوانی مناطق خشکیده بلوط (۳۰ درصد) مربوط به کلاس شیب ۲۰-۱۰ درصد است، ۲۰ درصد مربوط به



جدول ۴- توزیع نمونه‌های خشکیدگی بلوط نسبت به کلاس شیب (SRTM).

Table 4. Distribution of oak dieback specimens in relation to slope classes.

ردیف Row	شیب (درصد) Slope (%)	فراوانی خشکیدگی (درصد) Dieback frequency (%)
1	0-5	4
2	5-10	14
3	10-20	30
4	20-30	22
5	30-50	29
6	50<	1
مجموع Total	-	100



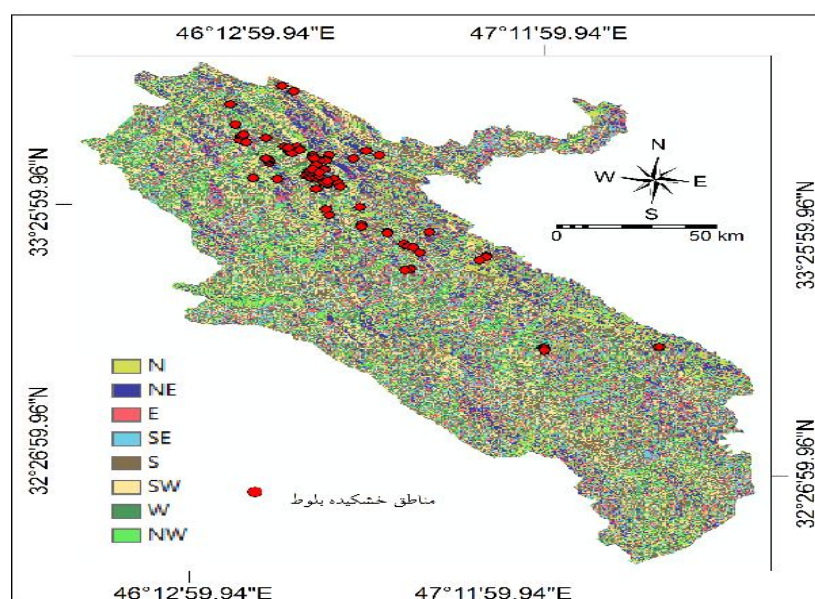
شکل ۵- توزیع نمونه‌های خشکیدگی بلوط نسبت به کلاس شیب (SRTM).

Figure 5. Distribution of oak dieback specimens in relation to slope classes.

جدول ۵- توزیع نمونه‌های خشکیدگی نسبت به جهت شیب (SRTM).

Table 5. Distribution of oak dieback specimens in relation to slope aspect.

ردیف Row	جهت جغرافیایی Geographical directions	نقاط برداشت Sampling points	فراوانی نقاط (درصد) Frequency of points (%)
1	شمال North	20	20
2	جنوب South	15	15
3	شرق East	4	4
4	غرب West	8	8
5	شمال شرقی Northeast	12	12
6	شمال غربی Northwestern	13	13
7	جنوب شرقی Southeast	10	10
8	جنوب غربی Southwest	18	18
	مجموع Total	100	100



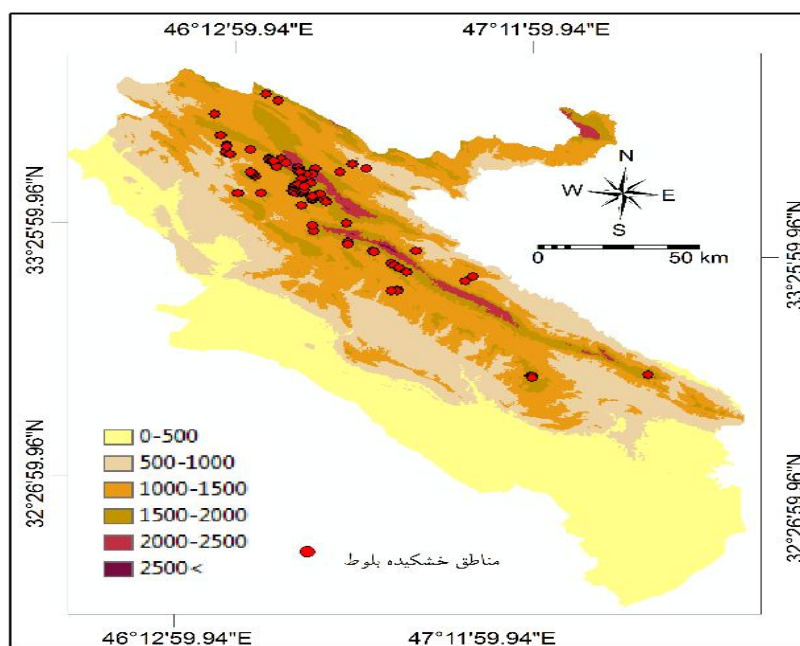
شکل ۶- توزیع نمونه‌های خشکیدگی بلوط نسبت به جهت شیب (SRTM).

Figure 6. Distribution of oak dieback specimens in relation to slope aspect.

جدول ۶- توزیع نمونه‌های خشکیدگی نسبت به طبقات ارتفاعی (SRTM).

Table 6. Distribution of oak dieback specimens in relation to altitudinal classes.

ردیف Row	طبقات ارتفاعی (متر) Altitude classes (meters)	فراوانی خشکیدگی (درصد) Dieback frequency (%)
1	0-500	-
2	500-1000	2
3	1000-1500	44
4	1500-2000	47
5	2000-2500	7
6	2500<	-
مجموع Total	-	100



شکل ۷- توزیع نمونه‌های خشکیدگی نسبت به طبقات ارتفاعی (SRTM).

Figure 7. Distribution of oak dieback specimens in relation to altitudinal classes.

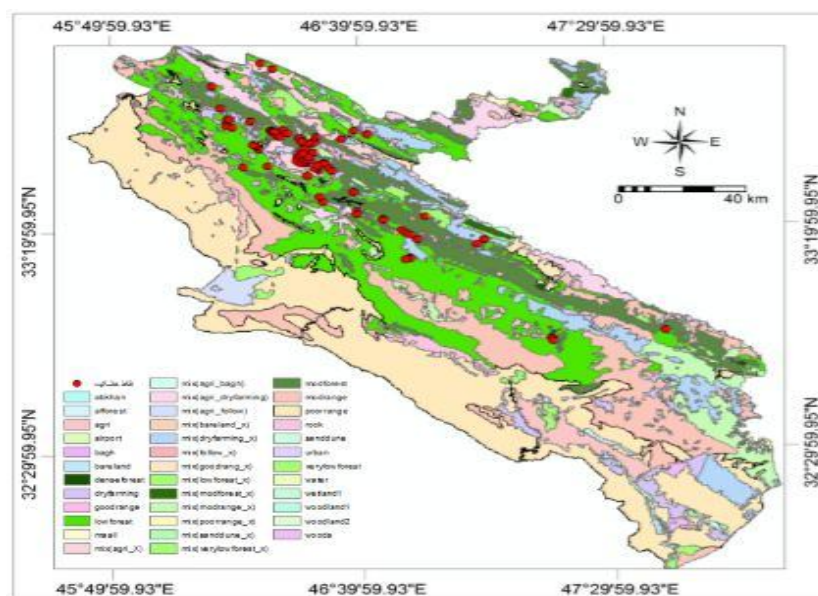
موقعیت مناطق خشکیده با لایه کاربری اراضی، پراکنش و فراوانی مناطق خشکیده درختان بلوط در ۷ واحد اراضی تعیین گردید که در جدول ۷ و شکل ۸ ارائه شده است.

ب: نتایج بررسی میزان خشکیدگی درختی در واحدهای کاربری اراضی استان نشان داد که بر اساس نقشه کاربری اراضی تهیه شده، اراضی استان به ۳۷ واحد کاربری تفکیک می‌گردد. بر اساس تلفیق لایه

جدول ۷- توزیع نمونه‌های خشکیدگی بلوط نسبت به کاربری اراضی.

Table 7. Distribution of oak dieback specimens in relation to landuse.

ردیف Row	کاربری اراضی Landuse	تعداد نمونه خشکیدگی Number of dieback specimens	فراوانی نقاط (درصد) Frequency of points (%)
1	جنگل خیلی تنک Very sparse forest	1	1
2	جنگل تنک Sparse forest	43	43
3	جنگل متوسط Medium forest	39	39
4	جنگل نیمه‌انبوه Semi-dense forest	5	5
5	زراعی دیم Dryland farming	7	7
7	زراعت آبی Irrigated farming	3	3
7	مخلوط زراعت آبی و دیم Dryland & irrigated farming	2	2
مجموع Total	کل منطقه مورد مطالعه Study area	100	100



شکل ۸- توزیع نمونه‌های خشکیدگی بلوط نسبت به کاربری اراضی.

Figure 8. Distribution of oak dieback specimens in relation to landuse.

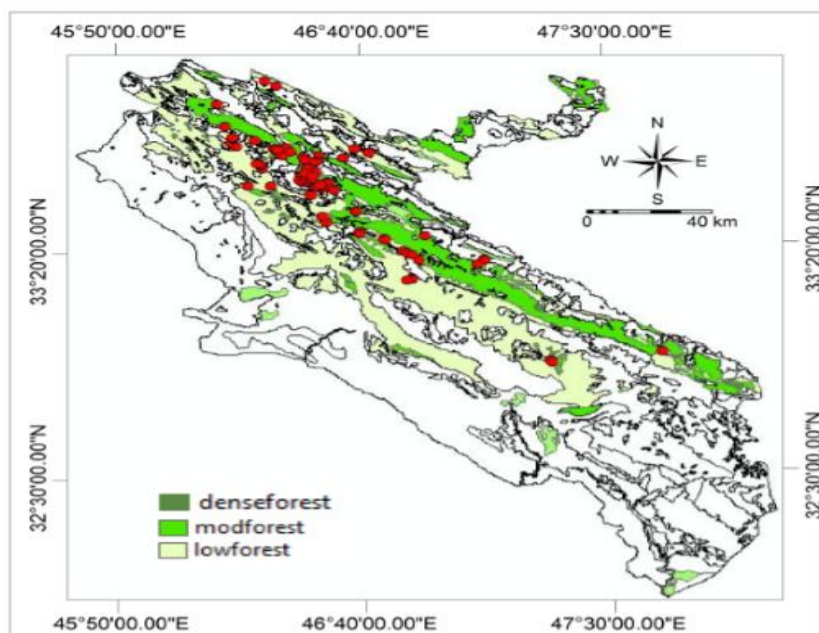
جنگل‌های بلوط حاصل از پردازش تصاویر ماهواره‌ای  
لندست ۸ سنجنده OLI و شکل‌های ۱۱ نمایی از  
خشکیدگی جنگل‌های استان را نشان می‌دهد.

ج: طبق نتایج مستخرج از نقشه ۸ کاربری اراضی  
استان ایلام، میزان خشکیدگی جنگل‌های این استان از  
نظر شدت پراکنش در جدول ۸ و شکل ۹ ارائه شده  
است. هم‌چنین شکل ۱۰ پراکنش خشکیدگی

جدول ۸- طبقه‌بندی کمی و کیفی خشکیدگی بلوط.

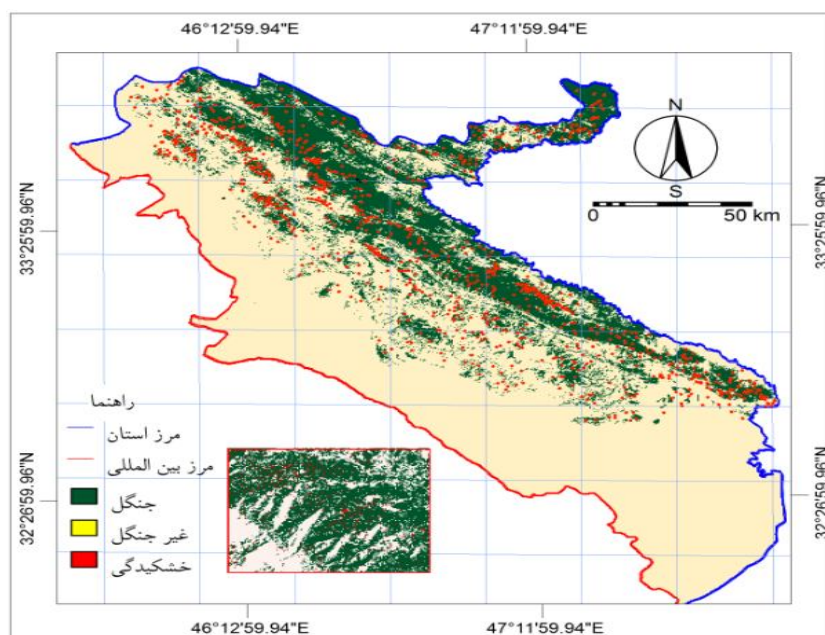
Table 8. Quantitative and qualitative classification of oak dieback.

ردیف Row	طبقات جنگل Forest classes	تعداد نمونه خشکیده Number of dieback specimens	فراوانی (درصد) Frequency (%)
۱	تنک sparse	42	36.5
۲	متوسط medium	39	33.9
۳	نیمه انبوه Semi-dense	5	4.4
مجموع Total	کل منطقه مورد مطالعه Study area	87	100



شکل ۹- طبقه‌بندی میزان خشکیدگی (تنک، متوسط و نیمه‌انبوه).

Figure 9. Classification of dieback rate (low, medium and high).



شکل ۱۰- نقشه نهایی پراکنش خشکیدگی جنگل‌های بلوط حاصل از پردازش تصاویر سنجنده OLI ماهواره‌ای لندست ۸

Figure 10. The final distribution map of oak dieback forest resulting from the processing of Landsat 8 OLI satellite imagery.



شکل ۱۱- نمایی از خشکیدگی درختی بلوط مناطق تجریان و دالاب.

Figure 11. View of oak tree dieback in Tajrian and Dalab areas.

سال‌های اخیر از وسعت جنگل‌های استان از ۵۴۲۲۵۲ هکتار به ۵۱۶۱۷۹ هکتار کاهش یافته است، یعنی حدود ۲۶۰۷۳ هکتار از جنگل‌های استان تخریب شده است که حدود ۱۳۲۲۶ هکتار آن مربوط به احداث شهرک‌ها، راه‌سازی و غیره است. هم‌چنین رستم‌زاد و همکاران (۲۰۱۷) پدیده جنگل‌زدایی در سطح استان ایلام تا ۴۰ درصد کل استان اعلام نموده‌اند.

به‌طورکلی تخریب‌های متمادی جنگل‌ها تحت‌تأثیر عوامل طبیعی و انسانی و وقوع زوال درختی در سال‌های اخیر فشارهای زیادی بر بوم‌سازگان جنگلی زاگرس و به‌ویژه استان ایلام وارد کرده و باعث خشکیدگی گستره قابل‌توجهی از این جنگل‌ها شده و بیش‌تر فرم شاخه‌زاد به خود گرفته‌اند (حیدری، ۲۰۰۶). جعفری و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی پدید خشکیدگی جنگل‌های استان ایلام، بیان نمودند طی

### نتیجه گیری

بنابر مقایسه نتایج تلفیق لایه مناطق خشکیده بلوط با لایه‌های شیب، جهت شیب و طبقات ارتفاعی مستخرج از دو مدل رقومی ارتفاعی ۱۲ متری ALOS و ۵۰ متری SRTM نشان داد، بین درصد پراکنش خشکیدگی بلوط با کلاس‌های شیب در دو مدل ALOS و SRTM اختلافی وجود ندارد. در هر دو مدل بیش‌ترین پراکنش خشکیدگی بلوط با ۳۰ درصد مربوط به کلاس شیب ۲۰-۱۰ درصد و ۲۹ درصد مربوط به کلاس ۵۰-۳۰ درصد در مرحله دوم قرار دارد. در هر دو مدل، کم‌ترین میزان نیز با ۴ درصد مربوط به کلاس ۵-۰ درصد می‌باشد.

بین درصد پراکنش خشکیدگی بلوط با طبقات ارتفاعی در هر دو مدل تفاوت‌های جزئی وجود دارد. طبق نتایج این پژوهش، بیش‌ترین پراکنش خشکیدگی مربوط به طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر می‌باشد که در هر دو مدل مشترک است.

بین درصد پراکنش خشکیدگی بلوط با جهت‌های جغرافیایی تفاوت‌هایی در هر دو مدل وجود دارد. در مدل ALOS جهت شمال‌شرقی با ۱۸ درصد خشکیدگی و جهت‌های شمالی و جنوب‌غربی هر کدام با ۱۴ درصد در مرحله دوم قرار دارند. در حالی‌که در مدل SRTM جهت شمال و جنوب‌غربی به ترتیب با ۲۰ و ۱۸ درصد خشکیدگی قرار دارند. در هر دو مدل جهت جنوب‌غربی در رتبه دوم قرار دارد. در رابطه با اراضی جنگلی، بیش‌ترین فراوانی خشکیدگی درختان بلوط به ترتیب مربوط به طبقه جنگلی تنک ۴۲ درصد، متوسط ۳۹ درصد و مناطق جنگلی نیمه‌انبوه ۵ درصد قرار دارد.

به‌طور کلی در شرایط متفاوت فیزیوگرافی، می‌توان گفت که بیش‌ترین خشکیدگی جنگل‌های بلوط استان‌های کرمانشاه، لرستان، چهارمحال و بختیاری و به‌خصوص ایلام، در یک طبقه ارتفاعی (۱۰۰۰ تا

بنابراین برای مدیریت این جنگل‌ها، تعیین موقعیت مکانی آن‌ها، به‌ویژه در واحدهای فیزیوگرافی و هم‌چنین کاربری اراضی بسیار اهمیت دارد. نتایج پژوهش‌های پژوهشگرانی هم‌چون رنجبر (۲۰۰۲)، پیرباوقار (۲۰۰۴)، امینی (۲۰۰۶)، کانبوهم (۱۹۹۸) و کانسائو و همکاران (۲۰۰۸) گواه بر این موضوع است. از طرفی مدیریت پایدار این منابع ارزشمند مستلزم دسترسی به اطلاعات و داده‌های به‌روز و دارای صحت بالا است که امروزه با استفاده از فنون و ابزارهای سنجش‌ازدور و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی این مهم محقق شده است و طبق نتایج پژوهش‌های کانبوهم (۱۹۹۸)، کرمی (۲۰۰۴)، یوسفی و همکاران (۲۰۱۳)، داوون و یاماگوچی (۲۰۰۹)، رسولی و همکاران (۲۰۱۰)، رضایی‌مقدم و همکاران (۲۰۱۶) و رستم‌زاد و همکاران (۲۰۱۷) تأیید شده است.

هم‌چنین نتایج حاصل از مطالعات میدانی و گزارش‌های انجام‌شده در چهار استان ایلام، چهارمحال و بختیاری، لرستان و کرمانشاه از منظر عوامل فیزیوگرافی و کاربری اراضی نشان داد منطقه حفاظت‌شده هلن، دامنه‌های جنوبی مشرف به سد کارون، جنگل‌های پشتکوه فلارد، روستای بیدله و دره گرم شمسوار در استان چهارمحال و بختیاری، مناطق مله سیه، گلزار، تجریان و مله پنجاب (مناطق شمالی، شمال‌شرقی و جنوب‌غربی) در استان ایلام، منطقه کله زرد در استان کرمانشاه و در قسمت‌های جنوب‌غربی استان لرستان از مهم‌ترین مناطق خشکیدگی به‌صورت پهنه است. در این مناطق و سایر مناطق مواجه با این پدیده هر چند خشکیدگی و زوال کامل مشاهده می‌شود اما سر خشکیدگی نسبت به زوال و خشکیدگی کامل درختان رایج‌تر است (۲۰).

ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ قرار دارند، بیش‌ترین برداشت و میزان خشکیدگی نیز در این طبقه ارتفاعی مشاهده شده است. در مجموع می‌توان گفت با توجه به پراکنش خشکیدگی در طبقات مختلف ارتفاعی، شیب، جهت شیب و کاربری متفاوت، ارتباط مشخصی بین خشکیدگی جنگل‌های بلوط استان‌ها با ویژگی‌های فیزیوگرافی وجود ندارد.

۲۰۰۰ متر) رخ داده، در ارتفاعات بالاتر (از ۲۰۰۰ متر) یا پایین‌تر (از ۱۰۰۰ متر) خشکیدگی کم‌تری وقوع یافته است. باوجوداین، خشکیدگی در طبقات ارتفاعی مختلف قابل‌مشاهده است و نمی‌توان ارتفاع را به‌عنوان یک عامل اصلی در خشکیدگی جنگل‌های منطقه مطرح کرد. از طرف دیگر باید به این نکته نیز توجه داشت با توجه به این مهم که بیش‌ترین گستره پراکنش جنگل‌های بلوط استان‌های هدف در طبقات

### منابع

1. Amini, M., Shtaei, Sh., Moairi, M., and Ghazanfari, E. 2006. Investigating changes in the range of Zagros forests and their relationship with physiographic and human factors using GIS and RS. Case study: Armard Baneh forests. Master's degree in Forestry, Gorgan University, 157p. (In Persian)
2. Conceiao, C.D., Clark, P., Saatchi, S.S., and Agosti, D. 2008. Predicting geographical distribution models of high-value timber trees in the Amazon Basin using remotely sensed data. *Ecological Modeling*, 51: 309-323.
3. Dewan, A.M., and Yamaguchi, Y. 2009. Using remote sensing and GIS to detect and monitor land use and land cover change in Dhaka Metropolitan of Bangladesh. *Environmental Monitoring and Assessment*, 150: 237-249.
4. Erfani Fared, S., Zobiri, M., Jurisprudence, J., and Nimiranian, M. 2005. Determination of the appropriate area and shape of sample plots for estimation of canopy using simulation of forest in Zagros. *J. of Forest and Poplar Researches of Iran*, 15: 3: 288-278. (In Persian)
5. Giriraj, A., Ullah, M.I., Murthy, M.R., and Beierkuhnlein, C. 2008. Modelling spatial and temporal forest cover change patterns (1973-2020), a Case study from South Western Ghats (India). *Sensors*, 8: 10, 6132-6153.
6. Heydari, R. 2006. Investigating different distance distribution methods in Zagros forests. Ph.D thesis. Faculty of Natural Resources, 116p. (In Persian)
7. Hosseinzadeh, J. Azami, A., and Mohammadpour, M. 2015. Investigating the relationship between postal and elevation factors with the spread of oak decay in Ilam Meleh siyae Forest of Ilam. *Iranian J. of Forest and Poplar Research*, No. 1. (In Persian)
8. Jafari, M., Ghodousi, J., and Mohammadpour, M. 2004. Identification, investigation and evaluation of the economic and social impact of traditional and modern structural and biological structures on water conservation in Ilam province. Publication of Soil and Watershed Management Research Institute, Tehran. 65p. (In Persian)
9. Jafari, M.R., Noorozi, A.A., Hossein Zadeh, J., and Pourhashemi, M. 2014. Recognition and zonation of dried oak forests in Ilam province using RS and GIS, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran. (In Persian)
10. Kanbhum, R.T. 1998. Study on forest change detection in eastern forest by remote sensing technique. National Research council of Thailand. *Remote Sensing of Environment*. 90: 154-161.
11. Karami, F. 2004. Study of Landsat satellite data capability to determine destruction in Zagros forests. Master's degree in Forestry, Sari University of Natural Resources, Mazandaran University, 71p. (In Persian)



12. Noshadi, H., Namiranian, M., Atarod, P., and Hosseinzadeh, J. 2013. The effect of physiographic factors on the quantitative characteristics of Iranian oak in the forests of the Middle Zagros (Case study: Ilam, Abdanan city) was investigated. *Journal of Forests and Wood Products. Iranian Journal of Natural Resources*. NO. 67 Issue 1. (In Persian)
13. Pir Bavaghar, M. 2004. Investigating forest area changes in relation to topographic and human factors. Study: East forests of Guilan province. Master's degree in Forestry, Tehran Univ. 136p. (In Persian)
14. Miriam, S.W., and Taylor, V.S. 2010. Modeling social and land-use/land-cover change data to assess drivers of smallholder deforestation in Belize. *Applied Geography*, 30: 329-342.
15. Ranjbar, A. 2002. Estimation and evaluation of forest degradation process using GIS and remote sensing data. Master's thesis, Khajeh Nasir Al-Din Toosi University of Technology. 63p. (In Persian)
16. Rezaei Moghaddam, M., Andrani, H., Valie Zadeh Kamrani, P., and diamonds, F. 2016. Determination of the best land-use and land-use extraction algorithm and the discovery of changes from Landsat satellite images (Case study: Sufi-Chay basin of Maragheh). *Geographical Space Quarterly J.* 55: 65-85. (In Persian)
17. Rasuoli, A., Naghdifar, R., and Rasuoli, M. 2010. Detecting of Arasbaran forest changes applying image processing procedures and GIS Techniques. *Procedia Environmental Sciences*. 2: 454-464. (In Persian)
18. Rustamzadeh, E., Property, P., and Meteorite, E. 2017. Detection of oak forest changes using object-oriented classification of Landsat multidimensional images (Case study: Northern Forests of Ilam) province, *J. of Remote Sensing and GIS in Natural Resources*, Eighth Issue. 2: 92-110. (In Persian)
19. Rezaei Banafsheh, M. 2007. Evaluation and evaluation of the changing forest levels using remote sensing and GIS (case study of Arasbaran forests, *J. of Geographical Research*. 62: 143-159. (In Persian)
20. Yousefi, P., Mirzaie, S., and Zeinid, H. 2013. Investigation of changes in Zagros forests using remote sensing and geographic information system (Case study: Marivan). *Remote sensing and GIS in Natural Resources*. 4: 2. 15-23 (In Persian)



## Investigation on the frequency of oak tree dieback areas in physiographic and land use units of middle Zagros region

\*M.R. Jafari<sup>1</sup>, A. Sarreshtehdari<sup>2</sup>, A.A. Nouroozi<sup>3</sup> and A. Hosseini<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Assistant Professor, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center,  
Agricultural Research, Education and Extension Organization, AREEO, Ilam, Iran,

<sup>2</sup>Research Coach, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Agricultural and  
Natural Resources Research and Education, AREEO, Tehran, Iran,

<sup>3</sup>Research Associate, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Agricultural and  
Natural Resources Research and Education, AREEO, Tehran, Iran,

<sup>4</sup>Research Associate, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center,  
Agricultural Research, Education and Extension Organization, AREEO, Ilam, Iran

Received: 06.01.2020; Accepted: 10.01.2020

### Abstract

**Background and Objectives:** Unprincipled changes in vegetation and land use on the one hand, and the occurrence of tree mortality in the recent decade, on the other hand, has put additional pressure on Zagros forests and caused a significant dieback of these forests particularly in Ilam province. Since awareness of the extent and location of forest degradation and spatial distribution of areas at risk of destruction and prevention of this growing trend is the concern of planners and managers of the natural resources sector, the sustainable management of these valuable resources requires easy access to up-to-date and accurate information and data. Therefore, the present research has been done in Ilam province with the aim of investigating the distribution of oak tree dieback areas in physiographic (slope, slope aspect and elevation classes) and land use units using geographical information system.

**Materials and Methods:** In this research, first, information layers of slope, slope aspect and elevation classes were extracted using ALOS and SRTM elevation models obtained from images in the GIS environment. Then, based on satellite images and field control the land use layer of the province was prepared. Also, using the GPS device, the position of the elected oak dieback trees was determined and the relevant dotted layer was prepared. Then, by combining the prepared information layers (slope, slope aspect, elevation classes and land use) with the location layer of oak dieback areas, the frequency of tree dieback areas of oak forests in physiographic and land use units was determined and examined.

**Results:** According to the results, the tree dieback rate in physiographic units (slope, slope aspect and elevation classes) extracted from two models of ALOS 12 meters and SRTM 50 meters showed that, According to the ALOS model, the highest frequency of oak dieback areas (30%) is related to the slope class of 10-20%. 18% of it was related to the northeastern aspect and 47% was related to the altitude of 1500-2000 meters above sea level. Also, according to the SRTM model, the highest frequency of oak dieback areas (30%) was related to the slope class of 10-20%, 20% was related to the northern aspect and 47% was related to the altitude class of 1500-2000 meters above sea level. In both models, the southwest aspect is in the second place in terms of the highest frequency of oak dieback areas. In terms of land use units, most of the oak dieback areas were located in mountainous units, hills, pebbled areas and plateaus, respectively.

---

\*Corresponding author: [mg\\_jafari@yahoo.com](mailto:mg_jafari@yahoo.com)

**Conclusion:** In general, there is no difference between the two studied models in terms of the percentage of oak dieback distribution in slope classes. But, there were slight differences between the two studied models in terms of the rate of tree dieback in height and aspect classes. In terms of forest land use, the highest frequency of oak dieback was in sparse (36.5%), medium (33.9%) and semi-dense (4.4%) classes, respectively.

**Keywords:** ALOS and SRTM models, Central Zagros, Landuse change, Oak dieback, Physiographic units

