

"مقاله پژوهشی"

مطالعه خشکیدگی درختان بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در جنگل‌های دشت برم استان فارس

محمدحسن ناصری^۱، شعبان‌شتایی جویباری^۲، جهانگیرمحمدی^۳ و شهرام احمدی^۴

۱- دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد جنگلداری، دانشکده علوم جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

(نویسنده مسؤل: Mohammadhasan_n71@yahoo.com)

۲- استاد، دانشکده علوم جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

۳- استادیار، دانشکده علوم جنگل، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

۴- دکتری جنگلداری، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۴/۱۲

صفحه: ۷۲ تا ۸۰

چکیده

در سالیان اخیر، درختان بلوط جنگل‌های زاگرس به دلایل نامشخص دچار خشکیدگی زیادی شدند. تعیین میزان و شدت تغییرات تراکم تاج‌پوشش جنگل‌ها برای بررسی و مدیریت بهتر این جنگل‌ها بسیار مهم است. این پژوهش با هدف تعیین مقدار تغییرات تاج‌پوشش درختان منطقه جنگلی دشت برم استان فارس تحت تأثیر پدیده خشکیدگی بلوط با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای مربوط به سه دوره مختلف انجام شد. برای این منظور، از تصاویر ماهواره‌ای QuickBird مربوط به سال ۲۰۰۵ (قبل از خشکیدگی درختان بلوط)، تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بسیار بالای برگرفته از گوگل‌ارت مربوط به سال ۲۰۱۱ (حین خشکیدگی درختان بلوط) و سال ۲۰۱۴ (بعد از خشکیدگی درختان بلوط) استفاده شد. ابتدا تصاویر مذکور با استفاده از نقاط دقیق کنترل زمینی و نمونه‌برداری نزدیک‌ترین همسایه و بر مبنای تصویر سال ۲۰۱۱ مطابقت داده شدند. نتایج تطابق هندسی تصاویر نشان داد که تصویر QuickBird (2005) با جذر میانگین مربعات خطای ۰/۵۶، تصحیح شدند. سپس قطعات نمونه‌ای دایره‌ای شکل ۱۰۰۰ مترمربعی با شعاع ۱۷/۸۵ متر، جذر میانگین مربعات خطای ۰/۵۶، تصحیح شدند. سپس قطعات نمونه‌ای دایره‌ای شکل ۱۰۰۰ مترمربعی با شعاع ۱۷/۸۵ متر، در نرم‌افزار GIS طراحی و بر روی تصاویر انداخته و میزان تاج‌پوشش درختان در محل قطعات نمونه برداشت شدند. نتایج بررسی نشان داد که میانگین درصد تاج‌پوشش درختان در زمان قبل از خشکیدگی درختان بلوط، ۱۹/۱۷ درصد، در زمان خشکیدگی، ۱۳/۳۳ درصد و برای دوره بعد از خشکیدگی درختان ۱۱/۱۶ درصد بوده است. با توجه به نتایج به دست آمده مشخص شد که میزان تاج‌پوشش درختان بلوط از دوره قبل از خشکیدگی تا زمان بعد از خشکیدگی روند کاهشی داشته است و می‌بایست در مناطقی که کاهش تاج‌پوشش شدید بوده عملیات احیایی اجرا شود.

واژه‌های کلیدی: تغییرات تاج‌پوشش، جنگل‌های زاگرس، زغالی بلوط، سنجش از دور

مقدمه

جنگل‌ها تقریباً یک‌سوم سطح خشکی‌های زمین را می‌پوشانند و مهم‌ترین مؤلفه ذخیره کربن جهان هستند به طوری که ۸۰ درصد از کربن سطح زمین و ۴۰ درصد از کربن زیرزمین را تشکیل می‌دهند (۷). پوشش جنگلی نقش عمده‌ای را در چرخه‌های هیدرولوژیکی، سامانه‌های دمایی و همچنین چرخه‌های بیوشیمیایی موجود در جهان ایفا می‌کند (۴). کشور ایران جزء کشورهای دارای جنگل‌های با پوشش کم می‌باشد. اختصاص سطح وسیعی از کشورمان به مناطق خشک و نیمه‌خشک و همچنین شرایط دشوار محیطی در این مناطق که فرایند حیات را با محدودیت‌هایی روبرو ساخته است، اهمیت منابع طبیعی و به‌ویژه جنگل‌ها را در این مناطق آشکار می‌سازد (۴). در این میان جنگل‌های زاگرس از اهمیت زیادی برخوردار هستند. جنگل‌های زاگرس از دیرباز محل زندگی ساکنان و عشایر و در معرض آسیب‌های فراوانی بوده‌اند که باعث از بین رفتن بخش‌هایی از این جنگل‌ها شده است (۱). در سالیان اخیر نیز، درختان بلوط جنگل‌های زاگرس به دلایلی نظیر فشار بیش از پیش انسان و دام به‌ویژه در چند دهه اخیر، فرسایش خاک، کوبیدگی خاک، از دست رفتن سریع رطوبت خاک، شیوع بیماری‌ها و عوامل اقلیمی نظیر خشک‌سالی دچار خشکیدگی زیادی شده‌اند. پدیده سرخشکیدگی در اثر واکنش درختان نسبت به عملکرد عوامل

آسیب‌رسان پدید می‌آید که اغلب باعث مرگ ناگهانی درختان می‌شود (۱۵). سرخشکیدگی عبارت است از خشک شدن پیشرفته جوانه‌های انتهایی و جانبی بالای تاج و سرشاخه‌ها که باعث مرگ شاخه‌های درختان از بالای تاج به طرف پایین تاج می‌شود (۲۲،۵). ترکیب و مشارکت تنش‌های محیطی (عوامل غیرزنده و عوامل بیماری‌زا) باعث ضعیف شدن و سرانجام خشکیدگی درختان می‌شود (۳۳). برای حفظ این منابع با ارزش طبیعی لازم است که اقدامات مدیریتی ویژه‌ای در منطقه اعمال شود. مدیریت منابع طبیعی و انسانی مستلزم استفاده از روش‌هایی است که از دقت و کارایی مطلوبی برخوردار باشند (۳). تعیین میزان و شدت تغییرات تراکم تاج‌پوشش درختان برای بررسی و مدیریت بهتر این جنگل‌ها بسیار مهم است. استفاده از روش‌های متداول آماربرداری زمینی مستلزم صرف زمان و هزینه زیاد می‌باشد. استفاده از قابلیت سنجش‌ازدور و تصاویر ماهواره‌ای به‌عنوان یکی از روش‌های سریع، ارزان و اجرایی به‌ویژه در مناطق وسیع، برای بررسی تغییرات جنگل‌ها و تراکم تاج‌پوشش درختان در جنگل‌های زاگرس، مطرح شود. با توجه به قابلیت‌های روزافزون سنجش‌ازدور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، به‌کارگیری این ابزارها می‌تواند به‌عنوان یک گزینه مناسب در تهیه اطلاعات مکانی و توصیفی مطرح گردد (۱). داده‌های ماهواره‌ای به‌دلیل برخورداری از مزایایی چون سطح پوشش

ماهواره‌ای به‌روش تفسیر بصری مورد مطالعه قرار دادند. در این پژوهش از داده‌های TM ماهواره لندست و تصویر IRS LISS-III سال ۲۰۰۵ استفاده شد. نتایج پژوهش آنها نشان داد که نرخ کاهش در جنگل‌های متراکم ۰/۷۲ درصد و برای جنگل‌های باز ۰/۴۹ درصد بوده است. ساراهبیر و یوفانگ‌جین (۲۹) اقدام به بررسی مرگ و میر درختی ناشی از خشک‌سالی در جنگل‌های سیرا نوادا با داده‌های ماهواره‌ای کردند. نتایج آنها نشان داد که جنگل‌های با بهره‌وری بالاتر، قبل از شروع خشک‌سالی بیشتر به تنش خشکی آسیب‌پذیر بوده و در نتیجه احتمال مرگ و میر درختان بیشتر است. ساتپاتی و همکاران (۳۰) در بررسی تغییرات جنگل‌های مانگرو هند در یک دوره زمانی ۱۲ ساله بیان داشتند که حدود ۱۲۵۰ هکتار از این جنگل‌ها از بین رفته است. رامانندرا و کومار (۲۴) در بررسی تغییرات پوشش گیاهی با استفاده از تکنیک‌های مختلف، به تعیین تغییرات بین سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۲ با استفاده از داده‌های IRS در منطقه کولار هند پرداختند و بیان داشتند که در منطقه فوق ۱۶/۴۶ درصد اختلاف بین پوشش گیاهی دو زمان وجود داد.

با توجه به مطالب ذکر شده، برای مدیریت جنگل‌های در حال تنش دشت‌برم استان فارس و به‌ویژه بررسی تأثیر خشکیدگی درختان بلوط بر میزان تراکم تاج‌پوشش به‌عنوان یکی از کلیدی‌ترین اطلاعات در مدیریت و برنامه‌ریزی این توده‌های جنگلی، نیاز به تعیین دقیق میزان تغییرات است. لذا هدف از انجام این تحقیق، بررسی و پایش میزان تغییرات تراکم تاج‌پوشش جنگل‌های بلوط منطقه دشت برم استان فارس ناشی از پدیده خشکیدگی بلوط با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مربوط به سه دوره مختلف (قبل، حین و بعد از خشکیدگی درختان بلوط)، می‌باشد.

مواد و روش‌ها

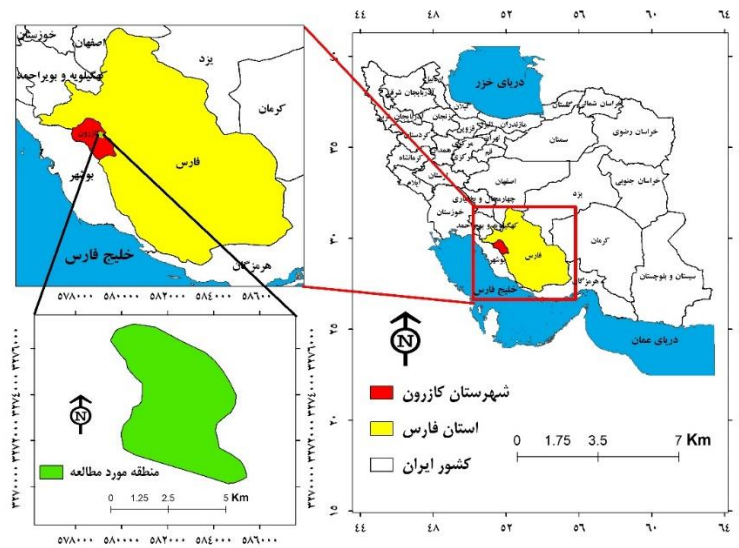
منطقه‌ی مورد مطالعه (شکل ۱) در بخش کوهمره دشت برم شهرستان کازرون از استان فارس با مساحت ۵۱۰۶ هکتار و در طول جغرافیایی $36^{\circ} 49' 51''$ تا $37^{\circ} 31' 51''$ شرقی و عرض جغرافیایی $14^{\circ} 31' 29''$ تا $14^{\circ} 34' 29''$ شمالی واقع می‌باشد. حداقل ارتفاع در این منطقه ۱۲۰۰ متر و حداکثر آن ۲۹۰۰ متر بالاتر از سطح دریا است. جهت جغرافیایی غالب منطقه جنوب و جنوب‌غربی می‌باشد. تیپ اراضی در این منطقه شامل تیپ کوه‌ها با پنج جزء واحد اراضی، تیپ تپه‌ها با سه جزء واحد اراضی، واریزه‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار با سه جزء واحد اراضی، و آب‌رفت‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار با سه جزء واحد می‌باشد که در مجموع ۱۴ جزء واحد اراضی شناسایی شده است (۱۱). پوشش گیاهی غالب منطقه را درختان بلوط ایرانی (*Quercus brantii lindi*) تشکیل داده‌است که در ارتفاعات با درختچه‌های بادام همراه است. لازم به ذکر است که در مناطق مسطح، در زیرآشکوب درختان، کشاورزی انجام می‌شود.

وسیع، قابلیت تکرار و به‌هنگام شدن مداوم، سهولت پردازش، توأم با داده‌های میدانی می‌توانند در این زمینه نقش مؤثری ایفا نمایند و به‌عنوان یک گزینه در جمع‌آوری اطلاعات مطرح شود (۳۲۶). در میان تصاویر ماهواره‌ای موجود، شرکت Google با استفاده از نرم‌افزار Google Earth، تصاویری از عوارض سطح زمین با کیفیت قابل قبولی ارائه نموده است که امکان دیدن عوارض زمین را به‌سهولت و رایگان در دوره‌های مختلف به استفاده‌کنندگان از آن ارائه می‌دهد. از دیگر قابلیت‌های این نرم‌افزار امکان گرفتن عکس باکیفیت از نقاط موردنظر و پشتیبانی کامل از GPS است. همچنین این نرم‌افزار امکان به‌دست آوردن دقیق طول و عرض جغرافیایی را نیز به کاربر می‌دهد (۱۹). استفاده از تصاویر گوگل‌ارت، به‌دلیل قدرت تفکیک مکانی قابل قبول، در دسترس بودن تصاویر در دوره‌های مختلف و همچنین رایگان بودن آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردارند که قابلیت این تصاویر در پژوهش‌های علمی (۸، ۱۹، ۱۶، ۱۴)، به اثبات رسیده است.

در رابطه با استفاده از داده‌های سنجنش‌ازدور در زمینه جنگل، تاج‌پوشش درختان و تغییرات آن‌ها، تحقیقات زیادی با استفاده از تصاویر با قدرت تفکیک مکانی متفاوت و در مناطق مختلف کشور (۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶) انجام شده است.

برخی تحقیقات در خصوص بررسی تغییرات میزان تراکم تاج پوشش جنگل‌های زاگرس در اثر خشکیدگی بلوط مقادیر مختلفی را نشان دادند. به‌عنوان مثال زندبصری و همکاران (۳۵) با ارزیابی شدت بحران زوال در جنگل‌های تنگ سلوک استان کهگیلویه و بویراحمد بیان داشتند که ۱۱ درصد درختان منطقه به پدیده خشکیدگی دچار شده‌اند. مهدوی و همکاران (۲۱) وضعیت درختان خشکیده بلوط ایرانی را با استفاده از آماربرداری صددرصد در ۹۶ هکتار از جنگل‌های منطقه بیوره استان ایلام موردبررسی قرار داده و نشان دادند که درصد کل خشکیدگی در منطقه مورد مطالعه ۱۱/۵ درصد بوده است. کرمی و همکاران (۱۷) نیز در جنگل‌های اطراف شهر ایلام به بررسی میزان شدت خشکیدگی درختان بلوط با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک مکانی بالا پرداختند و بیان داشتند که با توجه به نتایج بدست آمده از آماربرداری جنگل، میانگین خشکیدگی درختان ۲۳/۹ درصد می‌باشد. همچنین حسین‌زاده و پوره‌اشمی (۱۲) در جنگل‌های استان ایلام شاخص‌های مربوط به تاج درختان بلوط ایرانی را در رابطه با خشکیدگی مورد بررسی قرار دادند و بیان نمودند که ۳۵ درصد از درختان اندازه‌گیری شده در منطقه، دچار خشکیدگی شده‌اند. میزان تغییرات تراکم تاج‌پوشش ناشی از خشکیدگی بلوط در نواحی مختلف زاگرس قطعاً با توجه به شرایط و موقعیت مناطق متفاوت می‌باشد و نیاز به تعیین مقدار دقیق آن در مناطق مختلف و تعیین مقدار میانگین کلی به درصد است.

در جنگل‌های خارج از کشور نیز تحقیقاتی در زمینه بررسی تغییرات جنگل به‌کمک داده‌های ماهواره‌ای و سنجنش‌ازدور صورت گرفته است. پانیگرا و همکاران (۲۶) تغییرات پوشش جنگلی قسمت‌های غربی ماهاراشترا را با استفاده از تصاویر



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در شهرستان کازرون استان فارس و ایران
Figure 1. Location of the study area in the city of Kazeroun, Fars province and Iran

اطلاعاتی گوگل ارث مربوط به ۲۰۱۴/۰۴/۰۹ میلادی برابر با ۱۳۹۳/۰۱/۲۰ شمسی استفاده شد. در انجام این پژوهش به منظور بررسی وضعیت خشکیدگی تاج پوشش درختان، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چندطیفی یکسان و با قدرت تفکیک بالا در دوره‌های مختلف، در اولویت قرار دارد، اما به دلیل شرایط و هزینه‌های بالا در تهیه این تصاویر، برای دو دوره مربوط به خشکیدگی درختان و زمان پایان خشکیدگی درختان بلوط، از تصاویر ماهواره‌ای QuickBird موجود در پایگاه اطلاعاتی گوگل ارث استفاده شد. جدول ۱، مشخصات ماهواره QuickBird را نشان می‌دهد.

داده‌های مورد استفاده

در این تحقیق، از تصویر ماهواره‌ای QuickBird مربوط به ۲۰۰۵/۰۷/۰۱ میلادی برابر با ۱۳۸۴/۰۴/۱۰ شمسی با قدرت تفکیک مکانی ۲/۴ متر برای باندهای چندطیفی و قدرت تفکیک ۰/۶۱ متر برای باند پانکروماتیک، برای بررسی میزان تاج پوشش قبل از خشکیدگی استفاده شد. برای بررسی دوره خشکیدگی از تصویر QuickBird برگرفته از پایگاه اطلاعاتی گوگل ارث مربوط به ۲۰۱۱/۱۱/۲۸ میلادی برابر با ۱۳۹۰/۰۸/۰۷ شمسی و برای بررسی تاج پوشش در دوره بعد از خشکیدگی، از تصویر QuickBird برگرفته از پایگاه

جدول ۱- مشخصات ماهواره QuickBird (۳)

Table 1. QuickBird Satellite Specifications

در حالت پانکروماتیک، ۰/۶۱ سانی متر (In panchromatic mode, 61cm) در حالت چندطیفی، ۲/۴ متر (In multi-spectrum mode, 2.4 meters)	قدرت تفکیک زمینی (Spatial resolution)
۱۱ بیت (11Bits)	قدرت تفکیک رادیومتری (Radiometric resolution)
پانکروماتیک: ۴۵۰-۹۰۰ (Panchromatic: 450-900) آبی: ۴۵۰-۵۲۰ (Blue: 450-520) سبز: ۵۲۰-۶۰۰ (Green: 520-600) قرمز: ۶۳۰-۶۹۰ (Red: 630-690) مادون قرمز نزدیک: ۷۶۰-۹۰۰ (Near infinity: 760-900)	باندها (نانومتر) (Bands (nm))

صیانت دشت برم استان فارس)، از دقت تطابق هندسی تصویر اطمینان حاصل شد.

به منظور بالا بردن دقت در برداشت صحیح تاج پوشش درختان و همچنین کاهش خطای اندازه‌گیری، اقدام به تصحیح هندسی مجدد تصاویر مربوط به دوره قبل و بعد از خشکیدگی، با بهره‌گیری از روش چندجمله‌ای و نمونه برداری نزدیکترین همسایه، بر مبنای تصویر ماهواره‌ای QuickBird

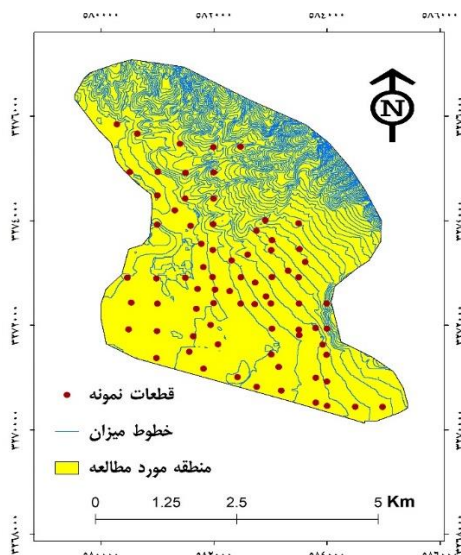
تطابق هندسی تصاویر

تصاویر (2005) QuickBird و تصویر QuickBird برگرفته از گوگل ارث، از لحاظ تصحیح هندسی مورد ارزیابی قرار گرفتند. این عمل با برداشت عارضه‌های موجود در طبیعت (جاده‌های باریک، تقاطع راه‌ها و ...) و تطبیق آن‌ها با تصاویر موجود، انجام شد. همچنین با بررسی‌های انجام شده از منبع اخذ تصویر مربوط به سال ۲۰۰۵ (کارشناسان بخش

پانکروماتیک و چندطیفی آن شد که طی آن تصویر رنگی با قدرت تفکیک مکانی مطلوب (۶۱ سانتی‌متر) حاصل شد. با توجه به اینکه توزیع درختان در منطقه دارای الگوی خاصی نبود و عموماً دارای پراکنش تصادفی بودند، لذا تعداد ۷۸ قطعه‌نمونه به صورت تصادفی برداشت شدند. شکل ۲، توزیع تصادفی قطعات نمونه را در محدوده تصویر در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد.

(2011) برگرفته از گوگل‌ارث (زمان خشکیدگی) شد تا جابجایی‌هایی که ممکن بود در تصاویر موجود باشند تا حد امکان از بین بروند و محل تمام پدیده‌ها بر هم منطبق شوند. **تعیین میزان تاج‌پوشش درختان قبل، حین و بعد از خشکیدگی**

برای بررسی تاج‌پوشش درختان قبل از خشکیدگی، از تصویر ماهواره (2005) QuickBird استفاده شد. برای افزایش کیفیت و دقت تصویر، اقدام به تلفیق تصویر

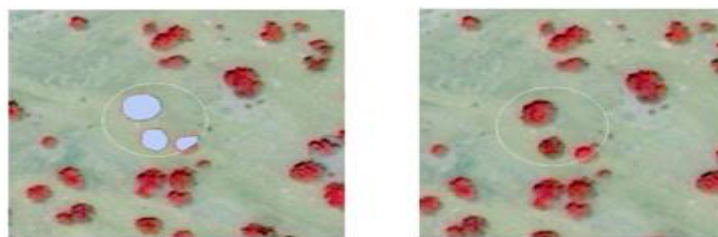


شکل ۲- توزیع مکانی قطعات نمونه در منطقه مورد مطالعه

Figure 2. Spatial distribution of sample pieces in the studied area

موجود در هر قطعه‌نمونه به صورت پلی‌گون برداشت شدند. برای بررسی تاج‌پوشش درختان در دوره بعد از خشکیدگی نیز از تصویر گوگل‌ارث (۲۰۱۴) استفاده شد و محدوده تاج‌پوشش درختان برای هر قطعه‌نمونه برداشت شد. در نهایت مساحت و درصد تاج‌پوشش برای هر قطعه‌نمونه در دوره‌های قبل، حین و بعد از خشکیدگی محاسبه شد.

سپس در محل قطعه‌نمونه‌های دایره‌ای شکل ۱۰۰۰ متر مربعی با شعاع ۱۷/۸۵ متر، محدوده تاج درختان در محیط GIS به صورت تفسیر چشمی برداشت شدند و مساحت تاج درختان در هر قطعه‌نمونه محاسبه شد (شکل ۳). در دوره حین خشکیدگی، از تصویر برگرفته از گوگل‌ارث (۲۰۱۱) استفاده شد. برای انجام برداشت محدوده تاج در هر قطعه‌نمونه، قطعه‌نمونه‌ها بر روی تصویر مذکور انداخته شد و تاج درختان



ب (B)

الف (A)

شکل ۳- نمونه‌ای از برداشت تاج‌پوشش درختان، قبل از برداشت (الف) و بعد از برداشت (ب) در محل پلات

Figure 3. A sample of the canopy cover of trees before harvest (A) and after harvest (B) at the site of the plot

گوگل‌ارث (۲۰۱۴) نیز با جذر میانگین مربعات خطای ۰/۵۶، با تصویر ماهواره‌ای QuickBird (2005) برگرفته از گوگل‌ارث سال ۲۰۱۱ با روش نقاط کنترل زمینی و نمونه‌برداری نزدیک‌ترین همسایه، تطابق داده شدند (جدول ۲).

نتایج و بحث

تطابق هندسی تصاویر:

تصاویر چندطیفی (2005) QuickBird با جذر میانگین مربعات خطای برابر با ۰/۲۵ و تصویر QuickBird برگرفته از

جدول ۲- نتایج تصحیح هندسی تصاویر

Table 2. Results of geometric correction of images

تصویر (Image)	جذر میانگین مربعات خطا (RMSI)
QuickBird (2005)	۰/۲۵
Google Earth (2014)	۰/۵۶

گوگل ارث سال ۲۰۱۱ برابر با ۱۳/۳۳ درصد و میانگین مساحت تاج پوشش برای هر قطعه نمونه برابر با ۱۳۳/۳۸ مترمربع بوده است. در نهایت با برداشت تاج درختان در دوره بعد از خشکیدگی با استفاده از تصویر گوگل ارث (۲۰۱۴) در محل قطعات نمونه، میزان مساحت تاج پوشش درختان مشخص شد. میانگین درصد تاج پوشش درختان در هر قطعه نمونه ۱۱/۱۶ درصد و میانگین مساحت تاج پوشش برای هر قطعه نمونه برابر با ۱۱۱/۶۹ مترمربع بوده است (جدول ۳).

برداشت تاج پوشش درختان در سه دوره (قبل، حین و بعد از خشکیدگی)

برداشت محدوده تاج درختان قبل از شروع خشکیدگی، از روی تصویر ادغام شده QuickBird (2005) و در محل قطعات نمونه انجام شد. میانگین مساحت تاج پوشش و میانگین درصد تاج پوشش درختان در هر قطعه نمونه برای سال ۲۰۰۵ به ترتیب برابر با ۱۹۱/۷۵ مترمربع و ۱۹/۱۷ درصد بوده است. همچنین میانگین درصد تاج پوشش درختان برای هر قطعه نمونه در زمان خشکیدگی، با استفاده از تصویر

جدول ۳- میانگین مساحت و میانگین درصد تاج پوشش درختان در هر قطعه نمونه برای دوره های قبل، حین و بعد از خشکیدگی
Table 3. Average area and average percentage of canopy cover in each plot for the periods before, during and after drying

تصاویر Image	سال Year	تعداد قطعه نمونه Number of sample pieces	میانگین تاج پوشش در قطعه نمونه (مترمربع) Average canopy per unit (m ²)	میانگین تاج پوشش در قطعه نمونه (درصد) Average canopy (%)
QuickBird	۲۰۰۵	۷۸	۱۹۱/۷۵	۱۹/۱۷
Google Earth	۲۰۱۱	۷۸	۱۳۳/۳۸	۱۳/۳۳
Google Earth	۲۰۱۴	۷۸	۱۱۱/۶۹	۱۱/۱۶

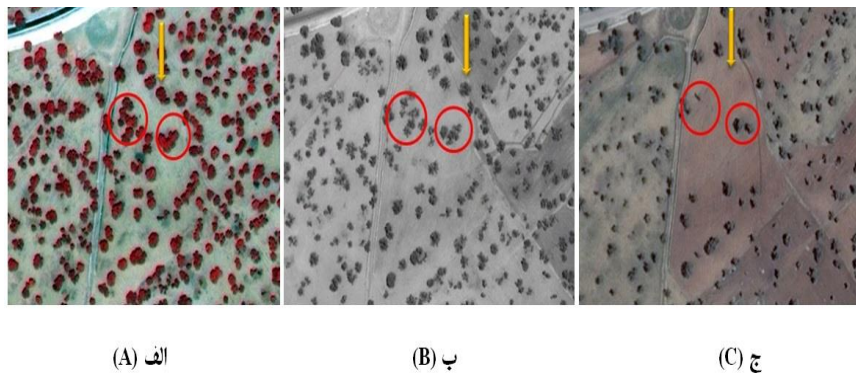
روند کاهش تاج پوشش درختان تا دوره ای که خشکیدگی درختان بلوط تقریباً متوقف شده، همچنان ادامه داشته، به صورتی که در طی سه سال، یعنی از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴، ۲/۱۷ درصد، مقدار تراکم تاج پوشش کاسته شده است. در شکل ۴، روند تغییرات تاج پوشش درختان و در شکل ۵ تصاویر مربوط به تغییرات تاج پوشش درختان در سه دوره مذکور، قابل مشاهده می باشد.

با توجه به اطلاعات به دست آمده، بیشترین مقدار تاج پوشش مربوط به دوره قبل از خشکیدگی بوده است. با وقوع خشکیدگی درختان بلوط که عوامل متعددی نظیر خشک سالی، آفات و امراض و ... از دلایل آن می باشند، مقدار تراکم تاج پوشش کاهش چشمگیری داشته است؛ به طوری که از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۱ (دوره خشکیدگی)، ۵/۸۴ درصد، از مقدار تراکم تاج پوشش درختان کاسته شده است. همچنین

درصد تاج پوشش
Canopy Percentage



شکل ۴- روند تغییرات تاج پوشش درختان در سال های ۲۰۰۵، ۲۰۱۱ و ۲۰۱۴
Figure 4. Trends in tree changes in 2005, 2011 and 2014



شکل ۵- تغییرات تاج‌پوشش درختان در سه دوره قبل (الف)، حین (ب) و بعد از خشکیدگی (ج).
Figure 5. Changes in the crown cover of trees in the three preceding periods (A), during (B) and after the drying (C).

مورد مطالعه، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای برای دستیابی به نتایج قابل قبول، سرعت عمل در جمع‌آوری اطلاعات و نیز کم‌هزینه بودن استفاده از تصاویر (نظیر تصاویر گوگل‌ارت، به دلیل در دسترس بودن آسان، قدرت تفکیک قابل قبول و نیز رایگان بودن آن‌ها) برای پژوهش‌های آینده، قابل توجه است. به‌طور کلی در این بررسی با مقایسه میانگین تراکم تاج‌پوشش و میانگین درصد تراکم تاج‌پوشش، مشخص شد که از دوره قبل از خشکیدگی (۲۰۰۵) تا دوره بعد از خشکیدگی (۲۰۱۴) تراکم تاج‌پوشش درختان کاهش چشمگیری داشته است. اگر روند تغییر به‌همین منوال ادامه یابد، می‌تواند عواقب وخیم و خطرات جبران‌ناپذیری را در پی داشته باشد و آینده جنگل‌های غرب کشور و به‌دنبال آن وضعیت خاک و آب منطقه را به خطر اندازد (۱۰). راهکارهای مدیریتی که می‌توان در منطقه مورد بررسی و بر روی آن‌ها توجه کرد، تمرکز بر روی بعد اجتماعی-اقتصادی منطقه است، زیرا در این مناطق به دلیل معیشت و کسب‌وکار کم بازده، معمولاً افراد اقدام به تخریب جنگل و منابع طبیعی، برای کاشت محصولات کشاورزی و همچنین زغال‌گیری غیرمجاز می‌نمایند که این عوامل سهم قابل‌ملاحظه‌ای را در کاهش تراکم تاج‌پوشش درختان دارد. همچنین به دلیل خشک‌سالی حاکم بر منطقه و وجود ریزگردها، درختان در تنش قرار دارند و دخالت‌های افرادی که ذینفع از این مناطق هستند (چه به صورت مجاز و چه غیرمجاز) این شرایط را فراهم می‌کنند تا پتانسیل تخریب جنگل و درختان بیشتر و راحت‌تر شود. لذا در این مورد پیشنهاد می‌شود که با در نظر گرفتن صنعت متناسب با منطقه و اشتغال‌زایی برای افراد بومی، مسئله بعد اجتماعی-اقتصادی منطقه را تا حدودی حل نمایند. لازم به ذکر است به دلیل محدودیت‌هایی که در این پژوهش موجود بوده است، کاهش مقدار تاج‌پوشش درختان بیان شده در این تحقیق را نمی‌توان فقط مربوط به خشکیدگی و عوامل انسانی دانست. بلکه ممکن است عوامل دیگری نظیر خطا در اندازه‌گیری تاج‌پوشش درختان، بر روی نتایج به‌دست‌آمده تأثیرگذار بوده باشد؛ ولی در کل این مقدار از خطا در مقایسه با مقادیر کاهش تراکم تاج‌پوشش به دلیل خشکیدگی درختان بلوط، ناچیز می‌باشد.

در این پژوهش، مقدار میانگین مساحت تاج‌پوشش و نیز میانگین درصد تاج‌پوشش درختان در محل پلات‌ها در سه دوره مذکور برداشت و محاسبه شدند. با توجه به اطلاعات بدست آمده، در منطقه فوق‌الذکر از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۱۴، تراکم تاج‌پوشش درختان از ۱۹/۱۷ درصد به ۱۱/۱۶ درصد رسیده است که این مقدار کاهش سطح تاج‌پوشش، حدود ۸/۰۱ درصد بوده است؛ که از دلایل عمده این کاهش را می‌توان پدیده زوال درختان بلوط در منطقه، افزایش جمعیت و تجاوز به حریم جنگل‌ها، تغییرات اقلیمی و خشک‌سالی، عدم زادآوری به دلیل زراعت در زیر-آشکوب درختان، کوبیدگی خاک و تبدیل مناطق جنگلی به زمین‌های کشاورزی دانست که به صورت مستقیم و غیرمستقیم باعث خشک شدن قسمت‌هایی از تاج درختان و حتی کل درخت در منطقه شده است. نتایج به‌دست‌آمده با نتایج پژوهش‌های مهدوی و همکاران (۲۰) که کاهش ۱۱/۵ درصدی تاج‌پوشش درختان بلوط را در منطقه بیوره استان ایلام گزارش کردند و نیز پژوهش زندبصری و همکاران (۳۵) که با ارزیابی شدت بحران زوال در جنگل‌های تنگ سلوک استان کهگیلویه و بویراحمد کاهش ۱۱ درصدی درختان را بیان کردند همخوانی دارد. همچنین نتایج این تحقیق با تحقیقات کریمی (۱۸)، یوسفی و همکاران (۳۴)؛ شفیعی و حسینی (۳۱) و نیز تحقیقات خارج از کشور نظیر پژوهش‌های رامچاندرا و کومار (۲۴)، ساتپاتی و همکاران (۳۰) و پانیگرا و همکاران (۲۶) که گزارش‌هایی مبنی بر کاهش مقدار سطح درختان را داشته‌اند، مطابقت دارد. با توجه به نتایج و همخوانی آن با پژوهش‌هایی که در گذشته صورت گرفته است و همچنین پژوهش‌هایی که به صورت مستقیم به بررسی خشکیدگی درختان بلوط پرداخته‌اند، نظیر پژوهش کرمی و همکاران (۱۷) که با آماربرداری در جنگل‌های بلوط ایلام، میانگین خشکیدگی درختان بلوط را ۲۳/۹ درصد گزارش کردند و تحقیق حسین‌زاده و پوره‌اشمی (۱۲) که بیان داشتند در جنگل‌های استان ایلام ۳۵ درصد از درختان اندازه‌گیری شده در منطقه، دچار خشکیدگی شده‌اند، می‌توان اظهار داشت که در بررسی تغییرات تاج‌پوشش درختان در مناطقی با شرایط مشابه منطقه

منابع

1. Afshar, S. and Sh. Shataee Jouibari. 2012. Estimation of Zagros forest conservation characteristics using combination of satellite images and aid data (Case study of forests around Ilam city). MSc thesis. Forestry study. Gorgan University of agricultural sciences and natural resources. School of forestry and wood technology, 86 pp (In Persian).
2. Akbari, H., A. Abdi, J. Sousani and A.R. Asadi. 2009. Evaluating the efficiency of different techniques in determining changes in Zagros forests Surface using landsat satellite data (Case study: North Khorramabad watershed forest). Geomatical conference, 35-46 (In Persian).
3. Barazmand, S., SH. Shataee Jouibari and A. Abdi. 2011. Investigating the possibility of tree crown degradation by using Quick Bird satellite imagery images (Case study: Shastkalateh forest in Gorgan), Journal of Forest and Poplar Research of Iran, 19(4): 466-477 (In Persian).
4. Behbahani, N., S.R. Falah Shamsii, J. Farzadmehr and S.Y. Erfanifard. 2009. Investigation of ASTER Data capability in measuring biosometric parameters of forest and multiflorum drylands (Case study: Pistacia atlantica defs). MSc thesis. Natural resources engineering (desert area management), Shiraz university, Faculty of agriculture, Shiraz, Iran. 99 pp (In Persian)
5. Bruce, R., P. Fredrick and B. William. 2000. Dieback and decline, Technical Report.
6. Darvishseffat, A. 1998. Letter from remote sensing, Faculty of natural resources, University of Tehran, 162 pp (In Persian).
7. Dixon, P.K., S. Brown, R.A. Houghton, A.M. Solomon, M.C. Trexler and J. Wisniewski. 1994. Carbon Pools and flux global forest ecosystem. Science, 263: 185-190.
8. Feyisa, G.L., H. Meilby, R. Fensholt and S.R. Proud. 2014. Automated water extraction index: A new technique for surface water mapping using Landsat imagery, Remote Sensing of Environment, 140: 23-35.
9. Ghanbari, F and Sh. Shataeejouibari. 2005. Investigation of the trend of forest surface changes using aerial photos and ASTER images (Case study: marginal forest of south and southwest of Gorgan city), Journal of Science and Technology of Wood and Forest, 17(4) (In Persian).
10. Gholmohammadi, F., A. Hasanzadehnavroodi, A. Eslambonyad and J. Mirzaee. 2016. The effect of some environmental factors on the dehumidity of trees in middle Zagros (Case study: Strait of Dalab, Ilam province), Journal of Plant Research, 30(3) (In Persian).
11. Hamzehpoor, M., H. Kiadeliri and S.K. Bordbar. 2010. Preliminary investigation on the mortality of Iranian oak trees (*Q. brantii* Lindai) in Bam Kazeroon plain of Fars province, Journal of Forest and Poplar Research, 19(2): 352-363 (In Persian).
12. Hosseinzadeh, J. and M. Poorhashemi. 2015. Investigation of crown indices of Iranian oak trees in relation to drying phenomena in Ilam forests. Iranian Forest Journal, Iranian Forestry Association, 7(1): 57-66 (In Persian).
13. Jaafarnia, Sh., A. Ouladi, S.M. Hojjati and Kh. Mirakhorloo. 2011. Status and detection of changes in mangrove forests of Qeshm isled using satellite images between 1988 and 2008, Science and Technology Environment, 18(1) (In Persian).
14. Jiang, H., M. Feng, Y. Zhu, N. Lu, J. Huang and T. Xiao. 2014. An automated method for extracting rivers and lakes from Landsat Imagery, Remote sensing, 6: 5067-5089.
15. Jurasiks, V. 2004. Overview of forest decline in coastal New South Wales. In: white T.C.R., Jarskis, V. (Eds), Fundamental Causes of Eucalypt Forest Decline, and Possible Management solution. Proceedings of a colloquium at Batemans buy, 18 and 19 Number 2003, State Forest of NSW, Sydney, 4-7.
16. Kakehmamii, A. and A. Ghorbani. 2017. Comparison of three methods of ocular interpretation, object-oriented classification and supervised classification in procurement Map of the land use/ coverage of Mullah Ahmad Ardabil watershed, Quarterly journal of ecosystems in Iran, 8(4): 29-43 (In Persian).
17. Karami, O., A. Fallah, Sh. SHataee and H. Latifi. 2017. Investigation of the possibility of plotting the severity of Zagros oak forests using satellite data Worldview-2 (Case study: Ilam forests). Journal of Forest and Poplar Research, 25(3): 452-462 (In Persian).
18. Karami, F. 2004. Study of landsat Satellite data capability to determine destruction in Zagros forests. M.Sc. Thesis. Faculty of Natural Resources. Sari University of Mazandaran, 71 pp (In Persian).

19. Kayani, V., A. Alizadehshahbani and A.A. Nazarisamani. 2014. Assessing the IRS-P6 satellite image classification accuracy using the Google Earth database to provide land cover / land cover mapping (Taleghan watershed). Quarterly journal of Geographic Information, 23(90) (In Persian).
20. Mahdavi, A., J. Mirzaee and A. Karami. 2014. Situation of dehydrated trees in Zagros forests (Case study: Bevereh forest in Ilam province). Journal of sustainable forest development, 1(4) (In Persian).
21. Mehrabani, V. and F. Khodadadi. 2017. External works external training on preserving forests. Journal of Strategic Public Policy Studies, 7(25) (In Persian).
22. Miner, B. 2004. Associated Dieback strategy. Forest Ecology and management, 214(3-4): 24-35.
23. Najarloo, S. 2005. Investigating forest area changes using aerial photos, topographic maps and IRS and ETM+ images. MSc thesis. Department of forestry. Gorgan University of agricultural sciences and natural resources, 89 pp (In Persian).
24. Ramachandra, T. V. and U. Kumar. 2004. Geographic Resources Decision Support System for Land Use and Land Cover Dynamics Analysis. Proceedings of the FOSS/GRASS Users Conference- Bangkok, Thailand, 1-15 pp.
25. Ranjbarnejad, P., Sh. Shataee, A. Abdi and A.R. Mahini. 2006. Mapping and specifying the rate of variation in the range of greenhouse forests using RS and GIS. Sixth conference and exhibition of the information system (In Persian).
26. Panigada, C., R. Colombo, M. Meroni, M. Rossini, S. Cogliati, L. Busetto, F. Fava and V. Picchi. 2010. Workshop, Frascati, Italy, 17–19 March 2010 (ESA SP- 683, May 2010), 7 pp.
27. Peerbavaghar, M. 2004. Investigating the variation of forest area in relation to topographic factors of human regions. Case study: East forests of Gilan province. MSc thesis. University of Tehran, 88 pp (In Persian).
28. Peerbavaghar, M. 2011. Evaluation of the possibility of estimating some quantitative characteristics of Zagros forests using satellite imagery P6-IRS (Case study: Baneh forests). Journal of forest Iran, Iranian forestry association, 3(4): 277-289 (In Persian).
29. Byer, S. and Y. Jin. 2017. Detecting Drought-Induced Tree Mortality in Sierra Nevada Forests with Time Series of Satellite Data. Remote Sens, 9(9): 929.
30. Satapathy, D.R., R.J. Krupadam, K.L. Pawan and S.R. Wate. 2007. The Application of Satellite Data for the Quantification of Mangrove Loss and Coastal Management in the Godavari Estuary, East Coast of India. Environment Monitoring Assessment, 134: 453-469.
31. Shafiee, H. and S.M. Hoseini. 2013. Investigation of vegetation using satellite data in Sistan region. Journal of plant ecophysiology, 3: 91-105 (In Persian).
32. Shataejeouibari, Sh. 2005. Remote sensing lesson, Faculty of forestry and wood technology, Gorgan university of agricultural sciences and natural resources, 78 pp (In Persian).
33. Ward, B.K. and F.G. Neumann. 1982. Eucalypt dieback in foothill forests of the Dandenong Ranges, For. Tech, 29: 10-14.
34. Yousefi, S., S. Mirzaee and H. Zinivand. 2012. Investigating the process of Zagros forests change using remote sensing and geographic information system (Case study: Marivan). Journal of Remote Sensing and GIS In Natural Resources Science, 4(2) (In Persian).
35. Zandebasiri, M., J. Soosani and M. Poorhashemi. 2015. Assessment of the severity of the decay crisis in the forests of Kohgiluyeh and boyer ahmad (study area: Tange soolook). Journal of Forest and Poplar Research, 24: 665-674 (In Persian).

Investigation on the Amount of Mortality of Iranian Oak Trees (*Quercus brantii* Lindl) using Satellite Imagery (Case study: Dashtebarm forests of Fars Province)

Mohammad Hasan Naseri¹, Shaaban Shataee Jouibari², Jahangir Mohammadi³ and Shahram Ahmadi⁴

1- M.Sc., Student of Forestry, Department of Forestry, Faculty of Forest Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, (Corresponding author: Mohammadhasan_n71@yahoo.com)
2- Professor, Forest Sciences Faculty, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
3- Assistant Professor, Faculty of Forest Sciences, Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources of Gorgan
4- PhD. In Forestry, Department of Natural Resources and Watershed Management, Fars Province, Iran
Received: March 21, 2019 Accepted: July 3, 2019

Abstract

In recent years, oak trees in the Zagros forests have suffered a lot of fatalities for unclear reasons. Determining the rate and severity of forest crown density changes is important for the investigation and management of these forests. This research was carried out with the aim of determining the amount of crown cover changes in the forest area of Dashtebarm in Fars province under the influence of oak drying phenomena using satellite data in three different periods. To this end, QuickBird satellite images dating back to 2005 (before the oak trees dying), images with high spatial resolution, derived from Google Earth 2011 (during oak tree decay) and 2014 (after oak trees dying) used. First, the images were matched using precise ground control and biometric sampling closest neighbors based on the 2011 image. The results of the geometric matching of the images showed that the image QuickBird (2005) with root mean square error of 0.25 and QuickBird image taken from Google Earth (2014) with root mean square error of 0.56, were corrected. Then, 1000 meter square circle pieces with a radius of 17.85 meters, were designed and installed on GIS software, and the crown cover was taken in the samples. The results of this study showed that the average percentage of crown cover of trees in pre-drying period of oak trees was 19.17%, at drying time, 13.33%, and 11.16% for the period after drying of trees. According to the results, it was found that the crown crowns of oak trees decreased from pre-drying to post-drying periods and there was a need for reduction operations in areas with reduced crown cover.

Keywords: Canopy variations, Oak Coal, Remote sensing, Zagros Forests