دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
بوم‌شناسی جنگل‌های ایران

قابلیت تصویر ماهواره‌ای Rapid Eye در تهیه نقشه پراکنش تاج‌پوشش درختان منطقه جنگلی دشت‌برم استان فارس

محمدحسن ناصری[۱]، شعبان شتایی جویباری[۲]، جهانگیر محمدی[۳] و شهرام احمدی[۴]

۱- کارشناس ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، (نویسنده مسوول: mohammadhasan_n71@yahoo.com)
۲ و۳- استاد و استادیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۴- دکتری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس
تاریخ دریافت: ۹۷/۶/۶ تاریخ پذیرش: ۹۷/۹/۲۱
صفحه: ۵۸ تا ۶۹

چکیده

در این تحقیق قابلیت تصاویر ماهواره‌ای Rapid Eye در تهیه نقشه پراکنش تاج‌پوشش درختان بلوط در جنگل‌های زاگرس، در منطقه جنگلی دشت‌برم شهرستان کازرون استان فارس مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه کیفیت داده‌ها به لحاظ هندسی و رادیومتری مورد بررسی قرار گرفت و تصحیح هندسی تصاویر با استفاده از روش چندجمله‌ای و با استفاده از نقاط کنترل زمینی با دقت مناسب انجام شد. به منظور بررسی بکارگیری باندهای مصنوعی حاصل از پردازش‌های مناسب در فرآیند طبقه‌بندی، تصاویر شاخص‌های طیفی مناسب گیاهی از طریق نسبت‌گیری باندها و تصاویر مولفه‌های اصلی با استفاده از تجزیه مؤلفه‌های اصلی ایجاد شدند. نقشه واقعیت زمینی تاج‌پوشش درختان با اندازه‌گیری محدوده تاج درختان در قطعات نمونه‌ی مربعی شکل با مساحت ٤٠٠ مترمربع به‌صورت تصادفی در منطقه تهیه شد. ۷۰ درصد از قطعات نمونه به‌عنوان نمونه تعلیمی و ۳۰ درصد بقیه به‌عنوان نمونه آزمون به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. طبقه‌بندی به دو صورت نقطه و پلیگون با دو الگوریتم بیشینه احتمال و ماشین‌بردار پشتیبان، بر روی تصویراصلی، باندهای پردازش‌شده و ترکیب تصویر اصلی با باندهای پردازش‌شده صورت گرفت. نتایج ارزیابی صحت نقشه‌ها در این مطالعه نشان داد که بالاترین صحت کلی و ضریب کاپا به‌ترتیب با مقدار ۹۸/۵۲ درصد و ۰/۹۷؛ در حالت نقطه‌ای با باندهای پردازش‌شده و الگوریتم‌های بیشینه احتمال و همچنین با ترکیب تصویراصلی با باندهای پردازش‌شده و الگوریتم ماشین‌بردار پشتیبان (SVM)، بوده است. همچنین در طبقه‌بندی به‌صورت پلیگون، بالاترین صحت کلی و ضریب کاپا مربوط به نقشه‌های طبقه‌بندی شده بااستفاده از باندهای پردازش‌شده، با مقدار ۸۷/۵۰ درصد و ۰/۷۵ با الگوریتم بیشینه احتمال و ۹۰/۷۸ درصد و ضریب کاپای ۰/۸۱ با الگوریتم ماشین‌بردار پشتیبان بوده است. به‌طور کلی نتایج این مطالعه نشان داد که تصاویر Rapid Eye برای تهیه نقشه پراکنش تاج‌پوشش درختان جنگلی در جنگل‌های زاگرس دارای قابلیت مناسب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بلوط‌ایرانی، جنگل‌های زاگرس، سنجش از دور، طبقه‌بندی تصاویر.

مقدمه

ناحیه رویشی زاگرس به دلایل اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، منطقه‌ای مهم و راهبردی به‌شمار می‌رود. این جنگل‌ها از دیرباز محل زندگی ساکنان و عشایر و در معرض آسیب‌های فراوانی بوده‌اندکه باعث از بین رفتن بخش‌هایی از این جنگل‌ها شده است (۴). مسئله‌ای که امروزه گستره جنگل‌های بلوط زاگرس را در معرض تهدید قرار داده است، بروز خشکیدگی درختان ناشی از رواج برخی آفات و بیماری‌ها در این جنگل‌ها می‌باشد؛ اما هنوز دلیل قطعی برای این مسأله به اثبات نرسیده است (۳۰). عوامل مستعدکننده مانند دخالت مستمر انسان، عوامل شروع کننده مانند عوامل اقلیمی و عوامل شرکت کننده مانند آفات و امراض سبب خشکیدگی درختان بلوط‌ایرانی(*Quercus brantiiLindl*) شده است (۱۴). شناسایی موقعیت درختان و تهیه نقشه دقیق مساحت، پراکنش و الگوی مکانی توزیع مکانی درختان و همچنین تعیین درصد تاج‌پوشش در جنگل‌های زاگرس یکی از اطلاعات مهم در برنامه‌ریزی و مدیریت این جنگل‌ها محسوب می‌شود. روش‌های متداول نقشه‌برداری و آماربرداری زمینی در مناطق وسیع عموما هزینه‌بر و با صرف زمان زیاد می‌باشد. استفاده از روش‌ها و منابع جایگزین که بتواند با صرف هزینه و زمان کمتر اطلاعات مورد نیاز برای برنامه‌ریزی و مدیریت جنگل‌ها را فراهم نماید بعنوان یکی از دغدغه‌های مدیران جنگل مطرح بوده است. تصاویر ماهواره‌ای باقدرت تفکیک مکانی بالا راهی کم‌هزینه و قابل اعتماد برای دریافت اطلاعات درختان می‌باشند. همواره سعی می‌شود با استفاده از دستاوردهای حاصل شده در زمینه‌های مختلف علمی از روش‌های جایگزین با هزینه کمتر و با سطح دقت قابل قبول استفاده گردد (۱۸). داده‌های سنجش از دور دارای قدرت تفکیک مکانی و طیفی متفاوتی هستند که بررسی قابلیت آنها برای اهداف مختلف می‌بایست مورد ارزیابی قرار گیرد.

تاکنون پژوهش‌های زیادی در زمینه بررسی قابلیت تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک مکانی متوسط و کم در بخش جنگل بویژه در تهیه نقشه پراکنش و انبوهی انجام شده است (۲۷،۲۵،۲۰،۲۲،۲۱،۶،۸،۲۳). در زمینه بررسی قابلیت داده‌های سنجش از دور با قدرت تفکیک مکانی بالا در بخش جنگل نیز تحقیقاتی انجام شده است. حسینی و همکاران (۱۶) در بررسی قابلیت تصاویر IRS-P6-LISS-IV برای تهیه نقشه

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-02-03]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1398.7.14.8.2]
[DOI: 10.29252/ifej.7.14.58]

انبوهی جنگل‌های پسته وحشی در جنگل خواجه‌کلات خراسان، به این نتیجه رسیدند که به دلیل مطلوب نبودن نتایج طبقه‌بندی، این داده‌ها از قابلیت لازم برای تهیه نقشه انبوهی جنگل‌های پسته وحشی به‌طور اجرایی برخوردار نیستند. عرفانی‌فرد (۱۳) طی پژوهشی با عنوان کاربرد منحنی ROC در ارزیابی روش‌های طبقه‌بندی پیکسل پایه روی تصاویر هوایی UltraCam-D برای تفکیک تاج درختان در توده‌های خالص بلوط‌ایرانی در جنگل‌های زاگرس بیان داشت که تصاویر هوایی UltraCam-D، داده‌های سنجش از دور ارزشمندی در مطالعه ویژگی تاج تک‌درختان بلوط ایرانی درجنگل‌های زاگرس هستند. اما تهیه این تصاویر به‌دلیل هزینه و زمان زیاد برداشت تصاویر بسیار مشکل بوده و قابلیت استفاده عمومی را بعنوان یک منبع قابل اطمینان و همیشگی ندارند. عبدالهی و شتایی‌جویباری (۳) طی پژوهشی به ارزیابی مقایسه‌ای قابلیت داده‌های LISS-III و LISS-IV ماهواره IRS-P6 در تهیه نقشه تراکم تاج‌پوشش جنگل‌های زاگرس در جنگل‌های شهرستان جوانرود پرداختند. نتایج بررسی آن‌ها نشان داد به‌دلیل تنک بودن جنگل در بیشتر قسمت‌های منطقه و ابعاد پیکسل‌های تصاویر بکارگرفته شده و درنتیجه تداخل طیفی خاک با پوشش زمینه، وجود قطعات غیرجنگلی فراوان و پراکنده در داخل جنگل باعث شده است تا تداخل طیفی درختان و غیردرختان بیشتر شود و همین امر باعث شده تا صحت کلی و ضریب کاپای نقشه‌های به‌دست آمده از طبقه‌بندی بالا نباشد و داده‌های یادشده در تهیه نقشه تراکم این جنگل‌ها از قابلیت بالایی برخوردار نباشند.

با توجه به قدرت تفکیک مکانی نسبتا بالای (داده‌های با قدرت تفکیک مکانی در حدود چهار تا شش متر) سنجنده‌های نوری برخی ماهواره‌ها و با توجه به ابعاد تاج تک‌درختان در مناطق باز و جنگل‌های نیمه‌تنک تا تنک، نظیر جنگل‌های زاگرس این سوال مطرح می‌گردد که آیا این تصاویر با توجه به هزینه نسبتا پایین خرید تصاویر در مقایسه با تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا که دارای هزینه خرید بسیار بالایی می‌باشند، قابلیت لازم در تهیه نقشه پراکنش درختان را دارند یا خیر و با چه دقتی؟ در همین راستا تحقیقاتی توسط برخی محققین انجام شده است. ذاکری انارکی و فلاح‌شمسی (۳۰) با هدف بررسی امکان تهیه نقشه خشکیدگی تک‌درختان بلوط ایرانی*(Quercus Brantii lindil)* به بررسی قابلیت تصاویر ماهواره‌ای Rapid Eye و Aster-L1B در شناسایی درختان بلوط زاگرس پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که تصاویر Rapid Eye به‌تنهایی، صحت کلی و ضریب کاپای ۹۷ درصد و ۰/۹۴ را ارائه می‌کند که نشان‌دهنده قابلیت این سنجنده در شناسایی تاج درختان و همچنین قابلیت اختصاصی باند لبه‌قرمز در شناسایی موضوعات ناشی از ماهیت فیزیولوژیکی پوشش‌های گیاهی مانند خشکیدگی می‌باشد، درنتیجه تصاویر Rapid Eye نسبت به تصاویر ASTER از قابلیت تشخیص و تمایز بیشتری در جداسازی طبقه درختان خشکیده از خاک فاقد پوشش برخوردار هستند. کانو و همکاران (۹) به بررسی دقت تصاویر IKONOS در تعیین خشکیدگی درختان بلوط‌چوب‌پنبه در جنوب اسپانیا پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که همبستگی بالایی (۰/۸۵) بین نتایج حاصل از داده‌های ماهواره‌ای و واقعیت زمینی وجود دارد که نشان می‌دهد این تصاویر می‌توانند به‌خوبی برای بررسی خشکیدگی بلوط مورد استفاده قرار گیرند. وولدر و همکاران (۲۹) با تحقیقی بر روی مطالعات پیشین، به بررسی توانایی انواع داده‌های ماهواره‌ای برای برآورد میزان خسارت‌های حاصل از حمله آفات به جنگل‌های کاج پرداختند. نتایج بررسی آن‌ها نشان داد که تصاویر با قدرت تفکیک مکانی متوسط می‌توانند با صحت کلی ۷۰ تا ۷۵ درصد، میزان نقشه آسیب‌دیدگی سطح جنگل را در مقیاس وسیع تولید کنند. آن‌ها نیز بیان داشتند که تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا می‌توانند نقشه سلامت جنگل را با صحت کلی ۷۱ تا ۹۲ درصد بسته به طبقات مختلف تخریب، ارائه دهند. ایتل و همکاران (۱۲) برای تشخیص تغییر رفتار طیفی ناشی از بیماری در توده‌های جنگلی درختان سوزنی‌برگ از تصاویر سری زمانی Rapid Eye استفاده کردند و با تولید شاخص نرمال‌شده تفاوت مبتنی بر استفاده از باند لبه‌قرمز، الگوی پراکنش مکانی بیماری را در مدت کوتاهی پس از وقوع تشخیص دادند. نتیجه این مطالعه نشان داد که تصاویر باند لبه‌قرمز ماهواره رپیدآی، قابلیت خوبی برای تشخیص گیاهان تحت استرس ناشی از عوامل مختلف ازجمله بیماری دارند و می‌توانند در کنار سایر قابلیت‌ها ازجمله قدرت تفکیک مکانی نسبتا بالا، از قابلیت داشتن باند لبه‌قرمز برای مطالعه برخی ازویژگی‌های گیاهان مورد استفاده قرارگیرند.

عادل‌ابو و همکاران (۲) قابلیت داده‌های Rapid Eye را در طبقه‌بندی و شناسایی گونه‌های درختی مناطق نیمه‌خشک کشور بوتسوانا مورد بررسی قرار دادند و نتیجه‌گیری کردند که با صحت کلی حدود ۸۹ درصد این تصاویر قابلیت لازم برای تهیه نقشه پراکنش گونه‌های درختی در منطقه مورد مطالعه را دارند. با توجه به تفاوت وضعیت اندازه تاج درختان بلوط در جنگل‌های زاگرس نسبت به وضعیت تاج درختان در دیگر تحقیقات و به منظور امکان استفاده از این تصاویر در تهیه نقشه پراکنش درختان بلوط در جنگل‌های زاگرس، ضرورت انجام تحقیقی دیگر با وجود تحقیقات انجام شده در خارج از ایران روشن می‌شود. همچنین استفاده از الگوریتم‌های نوین طبقه‌بندی برای کسب نتایج بهتر، از دیگر نوآوری این تحقیق در مقایسه با تحقیقات انجام شده می‌باشد.

بنابراین با توجه به اینکه درختان بلوط جنگل‌های زاگرس، تحت تنش عواملی چون خشک‌سالی، بیماری زوال درختان بلوط و ... قرار دارندو تهیه نقشه به هنگام از وضعیت پراکنش و همچنین مطالعات تغییرات میزان تراکم درختان در مقاطع زمانی مختلف به‌دلیل زوال و قطع درختان بلوط در جنگل‌های خشک و نیمه‌خشک و جنگل‌های زاگرس ضروری می‌باشد و همچنین توجه به استفاده از منابع سنجش از دوری مناسب به لحاظ فنی و هزینه‌ای نیز بایستی مورد دستور کار باشد و پژوهش بر روی تصاویر با قدرت تفکیک مکانی نسبتا بالا به‌دلیل پوشش برداشتی مناسب و قیمت نسبتا پایین این داده‌ها در مقایسه با داده‌های با قدرت تفکیک مکانی بالا و بسیار بالا در بررسی مشخصه‌های این جنگل‌ها امری ضروری

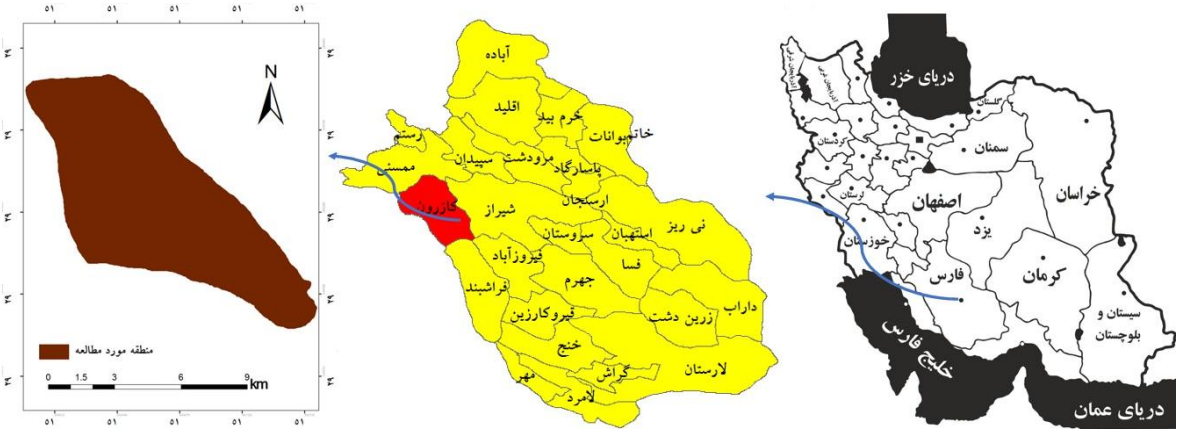
[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-02-03]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1398.7.14.8.2]
[DOI: 10.29252/ifej.7.14.58]

است. لذا در این پژوهش به بررسی قابلیت تصویر ماهواره‌ای Rapid Eye در جنگل‌های بلوط–ایرانی (*Quercus branti*) در منطقه دشت‌برم استان فارس برای تفکیک درختان از مناطق فاقد درخت پرداخته می‌شود. فرض تحقیق بر این است که تصویر ماهواره‌ای Rapid Eye توان آن را دارد که بتواند درختان موجود در منطقه را با صحت قابل قبول شناسایی و تفکیک کند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه‌ی موردمطالعه در بخش کوهمره دشت برم شهرستان کازرون از استان فارس با مساحت ۶۰۱۷/۰۵ هکتار و در محدوده‌ی جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۹ دقیقه و ۳۶ ثانیه تا ۵۱ درجه و ۵۵ دقیقه و ۳۷ ثانیه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۳۱ دقیقه و ۱۴ ثانیه تا ۲۹ درجه و ۳۶ دقیقه و ۳۴ ثانیه عرض شمالی واقع می‌باشد. کمینه ارتفاع منطقه ۱۲۰۰ متر و بیشینه آن ۲۹۰۰ متر بالاتر از سطح دریا است. جهت جغرافیایی غالب منطقه جنوب و جنوب غربی می‌باشد. میانگین بارندگی سالانه ۶۹۶ میلی‌متر بوده و بیشتر نزولات به‌صورت باران در زمستان اتفاق می‌افتد (۵). دوره مرطوب سال مربوط به ماه‌های آبان تا فروردین می‌باشد و سایر ماه‌ها، دوره خشک سال را شامل می‌شوند. کمینه دمای مطلق منطقه ۲ درجه سانتی‌گراد و بیشینه آن ۴۵ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است (۵). گونه غالب منطقه را بلوط ایرانی (*Qurcus brantii*) تشکیل می‌دهد و دیگر گونه‌ها نظیر بادامک (*Amygdalus scoparia*)، بنه (*Pistacia atlantica*)، کیکم (*Acer monspessulanum*) و زالزالک (*Crataegus aronia*) در منطقه به‌صورت پراکنده وجود دارند (۱۵).



شکل ۱– منطقه مورد مطالعه در ایران استان فارس
Figure 1. Study area in Iran and Fars province

داده‌های تحقیق

در این پژوهش از تصاویر سنجنده REIS ماهواره Rapid Eye مربوط به بیست و نهم جولای سال ۲۰۰۹ میلادی برابر با هفتم مرداد سال ۱۳۸۸ شمسی استفاده شده است. طی بررسی‌ها و تحقیقات انجام شده از ناظران و مسئولان طرح صیانت دشت‌برم و کارشناسان منابع‌طبیعی و آبخیزداری استان فارس در بخش جنگلداری، مشخص شد که تصویر مورداستفاده مربوط به زمانی است که پدیده خشکیدگی بلوط در منطقه حاکم بوده است. تصاویر سنجنده REIS ماهواره Rapid Eye دارای قدرت تفکیک مکانی زمینی پنج متر و قدرت تفکیک رادیومتری ۱۲ بیت می‌باشد. تصاویر این مجموعه شامل پنج باند (آبی، سبز، قرمز، لبه‌قرمز و مادون قرمز نزدیک) است (جدول ۱).

جدول ۱– مشخصات تصاویر سنجنده REIS ماهواره Rapid Eye
Table 1. Specifications for Rapid Eye Satellite REIS Images

سنجنده	طول‌موج	محدوده طیفی(µm)	قدرت تفکیک مکانی (متر)	قدرت تفکیک رادیومتری	تعداد دتدکتور
MS	آبی	۰/۴۴–۰/۵۱	۶/۵ (۵*)	۱۲ بیت**	۱۲۰۰۰ (۵)
	سبز	۰/۵۲–۰/۵۹			
	قرمز	۰/۶۳–۰/۶۸۵			
	لبه‌قرمز	۰/۶۹۰–۰/۷۳۰			
	مادون قرمزنزدیک	۰/۷۶–۰/۸۵۰			

(۵*)– در هنگام تصحیحات هندسی از نوع ارتو در سطح تصحیحات سیستمی به ۵ متر تبدیل و ارایه می‌گردد.
** درهنگام تصحیحات سیستماتیک و ارایه محصول به‌صورت ۱۶ بیت ارایه می‌گردد.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-02-03]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1398.7.14.8.2]
[DOI: 10.29252/ifej.7.14.58]

روش تحقیق

پیش‌پردازش و پردازش تصاویر

بررسی کیفیت داده‌ها به‌لحاظ هندسی و رادیومتری به‌ترتیب با روش بصری و روی هم‌اندازی لایه رقومی جاده‌ها بر روی تصاویر مورد ارزیابی قرار گرفت و تصحیح هندسی تصاویر با استفاده از روش چندجمله‌ای و با بکارگیری نقاط کنترل زمینی با دقت مناسب انجام شد. تصاویر Rapid Eye با کمک نقاط کنترلی از تصویر پانکروماتیک گوگل‌ارث مربوط به سال ۲۰۱۱، با RMSE قابل‌قبول ۰/۱۹ زمین‌مرجع گردیدند. شاخص‌های مهم گیاهی (جدول ۲) از طریق نسبت‌گیری باندها تهیه و همچنین تجزیه مؤلفه‌های اصلی (شاخص PCA) با استفاده از تصاویر انجام شد.

جدول ۲- ترکیبات نسبت‌گیری بکارگرفته شده در این تحقیق

Table 1. Ratio composition used in this study

ترکیبات نسبت‌گیری شده	فرمول	منبع
SAVI	$\frac{NIR - R}{NIR + R + L}(L + 1)$	Birth and McVey (1968)
NDVI	$\frac{NIR - R}{NIR + R}$	Rouse et al (1973)
GNDVI	$\frac{NIR - G}{NIR + G}$	Gitelson et al (1996)
RVI	$\frac{NIR}{R}$	Richardson & Wiegand (1977)
DVI	$NIR - R$	Tucker (1979)

R (قرمز)، NIR (مادون قرمز نزدیک) ، G (سبز)

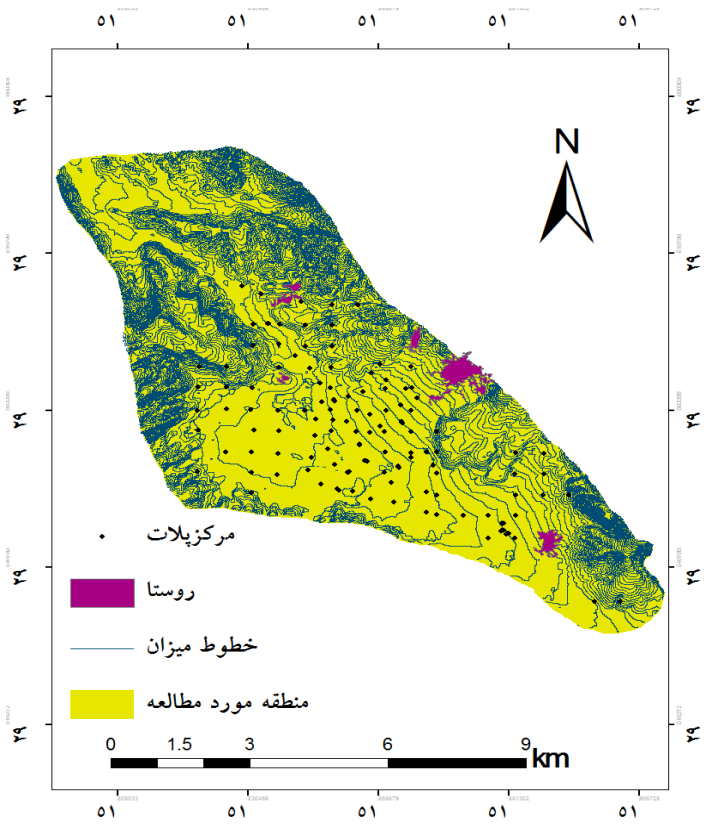
تهیه نقشه واقعیت زمینی نمونه‌ای

تعداد ۱۰۷ قطعه‌نمونه مربعی شکل ۴۰۰ مترمربعی به ابعاد ۲۰×۲۰ به‌صورت تصادفی بر روی نزدیکترین تصویر زمانی با تصویر Rapid Eye و با قدرت تفکیک مکانی بالای برگرفته از گوگل‌ارث پیاده‌سازی شد (شکل ۲). برای انجام برداشت محدوده تاج در هر قطعه‌نمونه، قطعه‌نمونه‌ها بر روی تصویر برگرفته شده از تصویر سال ۲۰۱۱ گوگل ارث انداخته شد و تاج درختان موجود در هر قطعه‌نمونه به‌صورت پلیگون برداشت شد.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1398.7.14.8.2]

[DOI: 10.29252/ifej.7.14.58]



شکل ۲- نقشه پراکنش موقعیت قطعات‌نمونه در منطقه موردمطالعه
Figure 2. Distribution map location of the parts of the sample in the studied area

انتخاب نمونه‌های تعلیمی

در این بخش از تحقیق، دو طبقه تاج‌پوشش و غیر تاج‌پوشش درختان در نظر گرفته شد و بر همین اساس نمونه‌های واقعیت‌زمینی از محل قطعات نمونه برداشت شد. ۷۰ درصد از قطعه‌نمونه‌ها به‌عنوان نمونه‌تعلیمی و ۳۰ درصد از آن‌ها به‌عنوان نمونه آزمون، برای انجام ارزیابی صحت نتایج طبقه‌بندی مورداستفاده قرار گرفتند. در فرایند طبقه‌بندی و ارزیابی صحت، انتخاب نمونه‌های تعلیمی و ارزیابی صحت (نقشه واقعیت‌زمینی) در دو طبقه درخت و غیردرخت، به‌صورت نقطه‌ای (یک نقطه از تاج درختان) و پلیگون تاج درختان، انجام شد. دلیل انجام طبقه‌بندی و ارزیابی صحت به دو حالت نقطه‌ای و پلیگونی برای طبقه‌بندی تاج‌پوشش درختان و تفکیک تاج درختان و بررسی قابلیت تصاویر Rapid Eye برای تفکیک و شناسایی محدوده تاج درختان از غیرتاج می‌باشد.

بررسی قابلیت تفکیک‌پذیری

به‌منظور بررسی قابلیت تفکیک و تمایز هر طبقه با یکدیگر برای عارضه‌ها و پدیده‌های موجود در تصاویر مربوطه، از شاخص‌های تفکیک‌پذیری جفری-ماتوسیتا استفاده شد. میزان تفکیک‌پذیری در دامنه صفر تا دو می‌باشد که هرچه میزان تفکیک‌پذیری به عدد دو نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده تفکیک‌پذیری بالای طبقه‌ها و همچنین انتخاب مناسب نمونه‌های تعلیمی است. بر اساس نتایج این محاسبات می‌توان در صورت لزوم، در زمینه چگونگی ادغام طبقه‌ها نیز تصمیم گرفت (۱۰).

طبقه‌بندی تصاویر

عمل طبقه‌بندی تصاویر به‌صورت نقطه‌نمونه و پلیگون تاج درختان با استفاده از دو روش الگوریتم بیشینه احتمال و ماشین‌بردار پشتیبان (SVM) انجام شد. برای این منظور با استفاده از نمونه‌هایی که به‌صورت تعلیمی انتخاب شده بود اقدام به طبقه‌بندی با استفاده از مجموعه باندهای مختلف شامل تصویر اصلی، باندهای پردازش‌شده و نیز تصویر اصلی به همراه باندهای پردازش‌شده به‌صورت توأمان شد.

ارزیابی صحت

بررسی صحت نقشه‌های به‌دست آمده از حالت‌های طبقه‌بندی با نمونه‌های نقطه‌ای و پلیگونی انجام پذیرفت. این کار با مقایسه نمونه‌های تعلیمی مورد استفاده در طبقه‌بندی، با نمونه‌های آزمون برداشت‌شده مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. درواقع ارزیابی صحت مشخص می‌سازد که تا چه‌میزان طبقه‌بندی ما صحیح بوده است.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-02-03]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1398.7.14.8.2]
[DOI: 10.29252/ifej.7.14.58]

نتایج و بحث

در این تحقیق، هدف بررسی قابلیت تصاویر طیفی Rapid Eye در تفکیک درختان از غیردرختان در یک منطقه جنگلی از جنگل‌های زاگرس بوده است. میزان تفکیک‌پذیری طبقات، که به‌صورت نمونه نقطه‌ای و پلیگون برداشت شده بودند بر اساس معیار فاصله‌ای جفری- ماتوسیتا و واگرایی تبدیل‌یافته در جدول ۳ و ۴ آورده شده است.

جدول ۳- نتایج تفکیک‌پذیری نمونه‌های درختان و غیردرختان برداشت‌شده به‌صورت نقطه، بر اساس معیار فاصله جفری- ماتوسیتا

Table 3. Results of the resolution of samples of trees and non-trees taken as a point based on the Geoffrey-Matucita distance criterion

طبقات	جفری ماتوسیتا	واگرایی تبدیل‌یافته
درخت/غیردرخت	۱/۵۰	۱/۶۴

جدول ۴- نتایج تفکیک‌پذیری نمونه‌های درختان و غیردرختان برداشت‌شده به‌صورت پلیگون، بر اساس معیار فاصله جفری- ماتوسیتا

Table 4. Results of the resolution of samples of trees and non-trees taken polygon based on Jeffrey-Matucita distance criterion

طبقات	جفری ماتوسیتا	واگرایی تبدیل‌یافته
درخت/ غیردرخت	۱/۴۴	۱/۷۹

نتایج معیارهای صحت کلی و ضریب کاپای حاصل از طبقه‌بندی بیشینه احتمال با نمونه‌های نقطه‌ای نشان داد که بیشترین صحت کلی مربوط به ترکیب باندهای پردازش‌شده، با مقدار ۹۸/۵۲ درصد و ضریب کاپای ۰/۹۷ و کمترین صحت کلی مربوط به باندهای اصلی با مقدار ۹۵/۵۸ درصد و ضریب کاپای ۰/۹۱ می‌باشد (جدول ۵). در طبقه‌بندی با روش ماشین‌بردار پشتیبان، بیشترین صحت کلی مربوط به ترکیب تصویر اصلی با باندهای پردازش‌شده بوده که مقداری برابر با ۹۸/۵۲ درصد و ضریب کاپای ۰/۹۷ و کمترین صحت کلی مربوط به باندهای اصلی تصویر Rapid Eye با مقدار ۹۴/۱۱ درصد و ضریب کاپای ۰/۸۸ بوده است (جدول ۶). شکل ۳، تصاویر حاصل از بهترین نتیجه طبقه‌بندی با نمونه‌های نقطه‌ای، با روش الگوریتم بیشینه احتمال و ماشین‌بردار پشتیبان را نشان می‌دهد.

جدول ۵- نتایج ارزیابی صحت نقشه‌های حاصل از طبقه‌بندی با الگوریتم بیشینه احتمال به‌روش نقطه‌ای با تصاویر مختلف

Table 5. Results of the evaluation of the accuracy of the mapped maps by the maximum likelihood algorithm by the point method with different images

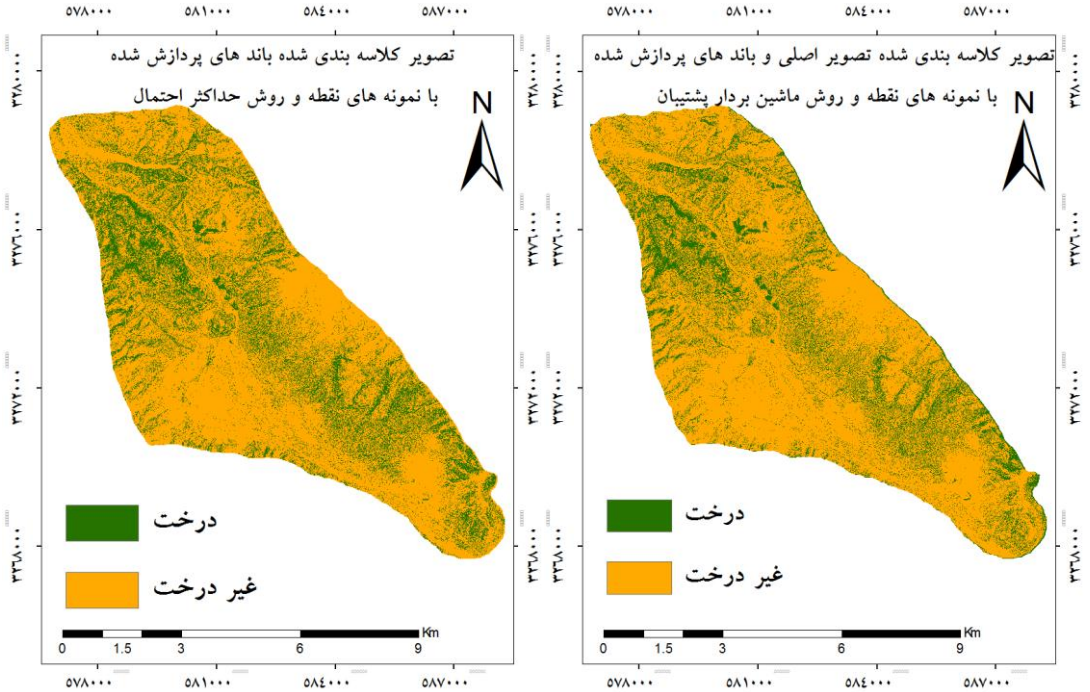
تصاویر مورداستفاده در طبقه‌بندی	صحت کلی (درصد)	ضریب‌کاپا
تصویراصلی	۹۵/۵۸	۰/۹۱
باندهای پردازش‌شده	۹۸/۵۲	۰/۹۷
تصویراصلی + باندهای پردازش‌شده	۹۷/۰۵	۰/۹۴

جدول۶- نتایج ارزیابی صحت نقشه‌های حاصل از طبقه‌بندی با الگوریتم ماشین‌بردار پشتیبان به‌روش نقطه‌ای با تصاویر مختلف

Table 6. Results of the evaluation of the accuracy of mapping results from the classification using the support vector machines algorithm by point method with different images

تصاویر مورداستفاده در طبقه‌بندی	صحت کلی (درصد)	ضریب‌کاپا
تصویراصلی	۹۴/۱۱	۰/۸۸
باندهای پردازش‌شده	۹۷/۰۵	۰/۹۴
تصویراصلی+ باندهای پردازش‌شده	۹۸/۵۲	۰/۹۷

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-02-03]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1398.7.14.8.2]
[DOI: 10.29252/ifej.7.14.58]



شکل ۳- بهترین تصاویر طبقه‌بندی‌شده با نمونه‌های نقطه‌ای به‌روش‌های الگوریتم بیشینه احتمال و ماشین‌بردار پشتیبان
Figure 3. Best images categorized with point samples by maximum likelihood algorithm and support vector machines

نتایج طبقه‌بندی الگوریتم بیشینه‌احتمال و ماشین‌بردار پشتیبان که نمونه‌های درخت و غیردرخت به‌صورت پلیگون برداشت‌شده بودند، نشان داد که بیشترین صحت کلی مربوط به باندهای پردازش‌شده با مقدار ۸۷/۵۰ درصد و ضریب کاپای ۰/۷۵ و کمترین صحت کلی مربوط تصویر اصلی با مقدار ۸۴/۲۱ درصد و ضریب کاپای ۰/۶۸، برای الگوریتم بیشینه احتمال (جدول ۷)؛ و برای طبقه‌بندی به‌روش ماشین‌بردار پشتیبان، بیشترین صحت کلی مربوط به باندهای پردازش‌شده (شاخص‌ها) با مقدار ۹۰/۷۸ درصد و ضریب کاپای ۰/۸۱ و کمترین صحت کلی مربوط به تصویر اصلی با مقدار ۷۹/۶۰ درصد و ضریب کاپای ۰/۵۸ می‌باشد (جدول ۸). شکل ۴، تصاویر حاصل از بهترین نتیجه طبقه‌بندی با نمونه‌های پلیگون، با روش الگوریتم بیشینه احتمال و ماشین‌بردار پشتیبان را نشان می‌دهد.

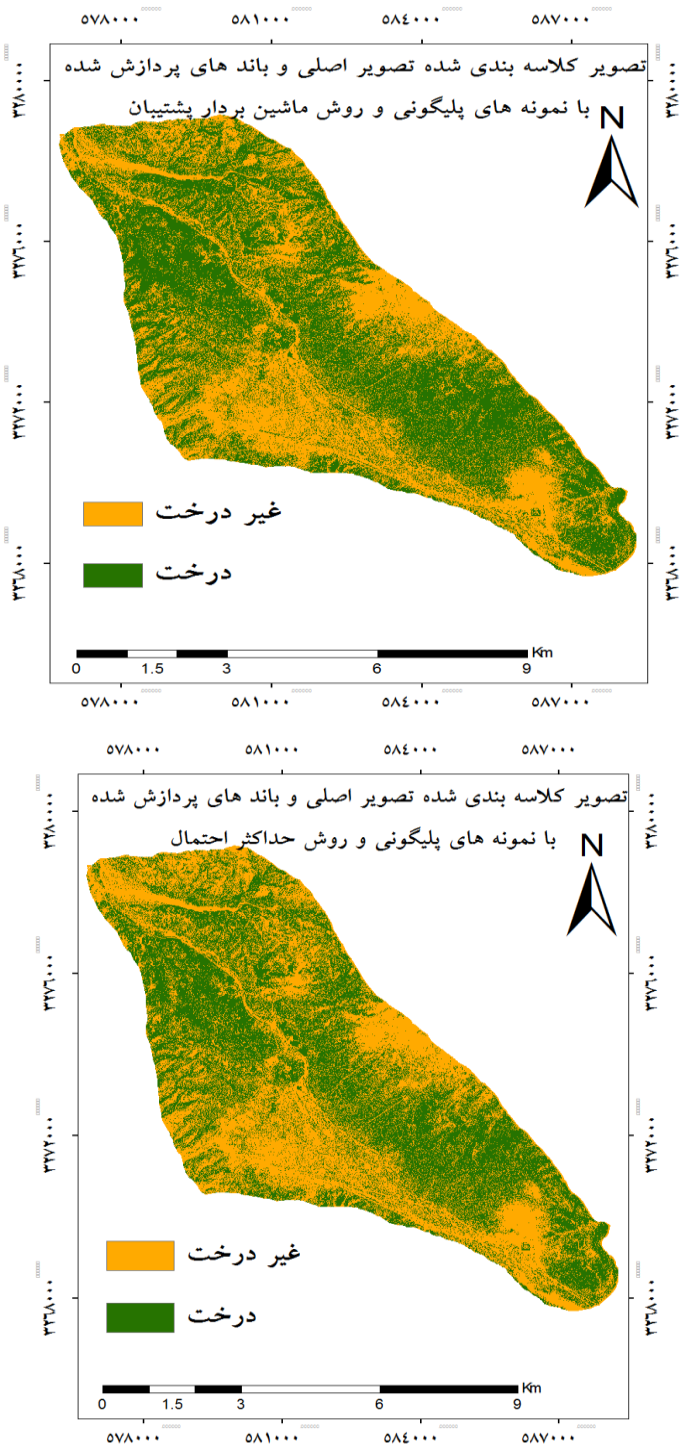
جدول ۷- نتایج ارزیابی صحت نقشه‌های حاصل از طبقه‌بندی با الگوریتم بیشینه احتمال به‌روش پلیگون با تصاویر مختلف
Table 7. Results of the evaluation of the accuracy of maps mapped by maximum likelihood algorithm by polygon method with different images

تصاویر مورداستفاده در طبقه‌بندی	صحت کلی (درصد)	ضریب‌کاپا
تصویراصلی	۸۴/۲۱	۰/۶۸
باندهای پردازش‌شده (شاخص‌ها)	۸۷/۵۰	۰/۷۵
تصویراصلی + باندهای پردازش‌شده	۸۶/۸۴	۰/۷۳

جدول ۸- نتایج ارزیابی صحت نقشه‌های حاصل از طبقه‌بندی با الگوریتم ماشین بردار پشتیبان به‌روش پلیگون با تصاویر مختلف
Table 8. Results of the evaluation of the accuracy of the mapped maps by using the support vector machines of the polygon with different images

تصاویر مورداستفاده در طبقه‌بندی	صحت کلی (درصد)	ضریب‌کاپا
تصویراصلی	۷۹/۶۰	۰/۵۸
باندهای پردازش‌شده (شاخص‌ها)	۹۰/۷۸	۰/۸۱
تصویراصلی + باندهای پردازش‌شده	۹۰/۱۳	۰/۸۰

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-02-03]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1398.7.14.8.2]
[DOI: 10.29252/ifej.7.14.58]



شکل ۴- بهترین تصاویر طبقه‌بندی‌شده با نمونه‌های پلیگونی به روش‌های الگوریتم بیشینه احتمال و ماشین‌بردار پشتیبان
Figure 4. The best images categorized with polygon samples by maximum likelihood algorithm and support vector machines

هدف این تحقیق بررسی قابلیت تصاویر با قدرت تفکیک نسبتا بالای (۵ متر) سنجنده RIES ماهواره Rapid Eye در تهیه نقشه پراکنش درختان در بخشی از جنگل‌های زاگرس در استان فارس بوده است. این تحقیق به‌منظور یافتن منابع سنجش از دوری مناسب به‌لحاظ هزینه تهیه تصویر پایین در مقایسه با تصاویر با قدرت تفکیک بالا (زیر سه متر) ضمن داشتن کیفیت به‌لحاظ قدرت تفکیک مکانی و طیفی مناسب در تهیه نقشه پراکنش درختان جنگلی برای مطالعات و برنامه‌ریزی‌های مدیریت منابع جنگلی صورت گرفته است. بررسی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که در

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-02-03]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1398.7.14.8.2]
[DOI: 10.29252/ifej.7.14.58]

طبقه‌بندی تصاویر با کمک نمونه‌های نقطه‌ای بهترین کیفیت (بالاترین صحت) و نتیجه طبقه‌بندی به‌روش الگوریتم بیشینه‌احتمال مربوط به تصویر باندهای پردازش‌شده و در روش ماشین‌بردار پشتیبان مربوط به تصویر حاصل از تلفیق باندهای پردازش‌شده و تصویر اصلی بوده است. میزان صحت کلی و ضرایب کاپا برای هر دو طبقه‌بندی و برای سایر تصاویر مورد استفاده در طبقه‌بندی بالا بوده و از مقدار قابل قبولی برخوردار هستند که می‌توان با توجه به‌دقت و اهمیت کار، از همه آن‌ها برای طبقه‌بندی مناطق دارای پوشش درختی و غیردرختی استفاده نمود. دلیل این امر را می‌توان قدرت تفکیک مکانی نسبتا بالای تصویر ماهواره‌ای Rapid Eye دانست که با داشتن پیکسل‌های با قدرت تفکیک مکانی پنج متر برای اغلب درختان جنگلی در جنگل‌های زاگرس که عمدتا به‌دلیل باز بودن تاج و حالت استقرار انفرادی دارای رشد تاجی خوبی بوده مناسب می‌باشد. البته اگرچه تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا (زیر سه متر) و بسیاربالا (زیر یک متر) برای تفکیک تاج درختان مفیدتر خواهند بود ولی ذکر این نکته قابل توجه هست که هزینه هر کیلومتر مربع این تصاویر در مقایسه با تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا و بسیاربالا خیلی ارزان‌تر می‌باشد. کسب چنین نتایجی به‌لحاظ صحت طبقه‌بندی بالا با نتایج تحقیق ذاکری انارکی و فلاح‌شمسی (۳۰) که بیان داشتند تصویر Rapid Eye به‌تنهایی قادر به‌تولید نقشه‌های با معیارهای صحت ۹۷ و ۹۴ درصد است و همچنین با نتایج پژوهش آدام و همکاران (۱) که به طبقه‌بندی کاربری‌های پوشش زمین با استفاده از تصویر ماهواره‌ای Rapid Eye با روش RF و SVM پرداختند و به این نتیجه رسیدند که تصویر Rapid Eye از دقت بالایی برای طبقه‌بندی پوشش‌های مختلف برخوردار است؛ و نیز تحقیقاتی نظیر کلی و مینتیمای (۱۷)، کانو و همکاران (۹)، وولدر و همکاران (۲۷) و باگاسگس و همکاران (۷) که از تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا در پژوهش‌های خود در زمینه پوشش گیاهی و جنگل استفاده نموده‌اند و نیز نتایج عرفانی‌فرد (۱۳) که از عکس هوایی UltraCam-D برای تفکیک تاج درختان استفاده کرده بود، همخوانی دارد.

نتایج طبقه‌بندی با نمونه‌های پلیگونی برای تصویر اصلی، باندهای پردازش‌شده و تصویر حاصل از تلفیق تصویر اصلی و باندهای پردازش‌شده، نشان داد که بهترین صحت کلی و ضریب کاپا برای هر دو الگوریتم بیشینه احتمال و ماشین‌بردار پشتیبان، مربوط به باندهای پردازش‌شده (شاخص های گیاهی و مولفه‌های اصلی) می‌باشد که نسبت به تصویر باندهای اصلی از میزان صحت کلی و ضریب کاپای بالاتری برخوردار بودند؛ زیرا در این شاخص‌ها اختلاف بازتاب پوشش گیاهی در باندهای قرمز (بازتاب خیلی‌کم) و مادون‌قرمز نزدیک (بازتاب خیلی زیاد) است؛ دلیل این امر خاصیت جذب نور قرمز توسط رنگ‌دانه‌های موجود در کلروفیل که باعث می‌شود گیاهان انعکاس کمتری در این باند داشته باشند و انعکاس شدید در باند مادون‌قرمز نزدیک حاصل گردد، می‌باشد (۱۹). همچنین با نسبت‌گیری باندها این اختلاف بازتابی تشدید شده و در این تصاویر مصنوعی و پردازش شده میزان تفاوت بازتابی گیاهان از دیگر پدیده‌ها افزایش یافته و به‌نوعی بارزسازی پدیده (گیاهان و درختان دارای سبزینه) صورت گرفته است.

با مقایسه نتایج ارزیابی نقشه‌های حاصل از طبقه‌بندی تصاویر که به‌صورت نقطه و پلیگون طبقه‌بندی و ارزیابی صحت شده‌اند، مشخص شد که نتیجه ارزیابی نقشه طبقه‌بندی تصویر ماهواره‌ای Rapid Eye به‌صورت نقطه‌ای، در مقایسه با نتایج طبقه‌بندی و ارزیابی نقشه محدوده تاج درختان به صورت پلیگون، از صحت کلی و ضریب کاپای بالاتری برخوردار است. شاید بتوان دلیل این امر را عدم تفکیک مرز دقیق تاج درختان به‌دلیل قدرت تفکیک مکانی پنج متر تصاویر و اندازه نسبتا کوچک تاج درختان در منطقه دانست که باعث کاهش دقت طبقه‌بندی می‌شود. بنابراین این نتایج مشخص نموده است که ارزیابی نقطه‌ای در مقایسه با ارزیابی سطحی (پلیگونی) بهتر می‌تواند عمل نماید. دلیل این امر بر می‌گردد به این نکته که در نقشه طبقه‌بندی شده تاج‌پوشش درختان ممکن هست مرز دقیق تاج درختان با توجه به قدرت تفکیک مکانی تصاویر و وجود پیکسل‌های مخلوط و همچنین با افزایش میزان تاج‌پوشش در واحد سطح به‌خوبی تفکیک نگردد و نقشه حاصله دارای عدم قطعیت شود.

به‌طورکلی، نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که استفاده از تصاویر ماهواره‌ای Rapid Eye قابلیت آن را دارد که تاج پوشش درخت را از مناطق فاقد تاج‌پوشش تا حد قابل قبولی تشخیص دهد و برای شمارش درختان و تهیه نقشه پراکنش درختان مناسب می‌باشد ولی برای تعیین دقیق سطح و محدوده تاج‌پوشش و تهیه نقشه تراکم تاج‌پوشش از قابلیت مناسبی برخوردار نیستند. نتایج پژوهش ایتل و همکاران (۱۲) که به‌تشخیص تغییر رفتار طیفی ناشی از بیماری در توده‌های جنگلی درختان سوزنی‌برگ با استفاده از تصاویر سری زمانی Rapid Eye پرداختند و به این نتیجه رسیدند که تصویر Rapid Eye می‌تواند الگوی پراکنش مکانی بیماری را در مدت کوتاهی پس از وقوع تشخیص دهد، تأکیدی بر دقت تصاویر مذکور می‌باشد؛ اما تصویر ماهواره‌ای Rapid Eye که با نمونه‌های پلیگونی طبقه‌بندی شدند را نمی‌توان برای طبقه‌بندی استفاده نمود؛ دلیل این امر، تداخل طیفی طبقات درخت و غیردرخت، به خاطر قدرت تفکیک پنج متری تصویر Rapid Eye می‌باشد که پیشنهاد می‌شود اگر طبقه‌بندی با نمونه‌های پلیگونی مدنظر است، از تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالاتر استفاده شود تا تداخل نمونه‌ای تا حد امکان کاهش یابد و دقت موردنظر حاصل شود.

به‌طور کلی این تحقیق مشخص نمود که داده‌های با قدرت تفکیک مکانی نسبتا بالا (حدود پنج تا سه متر) این قابلیت را دارند تا برای تهیه نقشه پراکنش درختان در مناطق خشک و نیمه‌خشک که درختان به صورت انفرادی و یا گروه‌های کوچک پراکنش دارند، مفید باشد و این امر با توجه به هزینه نسبتا پایین این تصاویر در مقایسه با تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا و بسیاربالا قابل توجیه می‌باشد.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-02-03]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1398.7.14.8.2]
[DOI: 10.29252/ifej.7.14.58]

منابع

1. Adam, E., O. Mutanga, J. Odindi and E.M. Abdelrahman. 2014. Land-use/cover classification in a heterogeneous coastal landscape using Rapid Eye imagery: evaluating the performance of random forest and support vector machines classifiers. International Journal of Remote Sensing, 35:10, 3440-3458.
2. 2.Adelabu, S., O. Mutanga, E. Adam and M.A. Cho. 2013. Exploiting machine learning algorithms for tree species classification in a semiarid woodland using Rapid Eye image. Journal of Applied Remote Sensing, 7, 073480.
3. Abdollahi, H. and Sh. Shataeejouibari. 2011. Comparative evaluation of data capability of LISS-III and LISS-IV satellite IRS-P6 in preparation of Zagros forests mapping (Case study: Jungroud forest), Forest and wood science and technology research, 19(1): 323-336 (In Persian).
4. Afshar, S. and Sh. ShataeeJouibari. 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 stady. Gorgan University of agricultural sciences and natural resources. School of forestry and wood technology, 86 pp (In Persian).
5. Anonymous. 2009. Weather station of Kazeroon, Fars province meteorological office (In Persian).
6. Aliishaheraatbani, F., H. Arzani, S.Z. Hosseini, S. Babaeekafaki and Kh. Miirakhorloo. 2011. Preparation of rangeland vegetation map using IRS-LissIII satellite images (Case study: Sorkhabad basin-Mazandaran), Iran range and desert research, 20(3): 454-462 (In Persian).
7. Baguskas, S., A.S.H. Peterson, B. Bookhagen and C.J. Still. 2014. Evaluating spatial patterns of drought-induced tree mortality in a coastal California pine forest. Forest Ecology and Management, 315: 43-53.
8. Barzafkan, A., A.M. Pirbavaghar and P. Fathi. 2014. Investigation of LissIII Data capability for mapping Map of Zagros forests (Case study: Marivan forests), Forest journal of Iran, Iranian forestry association, 6(4): 378-401 (In Persian).
9. Cano, F., R.M. Navaro Cerriilo, A. Garcia Ferrer and S. Sanchéz dela Orden. 2006. Detection of forest decline using IKONOS sensor for cork oak (*Quercus suber* L.) Woods in South Spain. Geocarto International, 21(3): 13-18.
10. Darvishseffat, A. 1998. Letter from remote sensing, Faculty of natural resources, University of Tehran, 162 pp (In Persian).
11. 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. Sience, 263: 185-190.
12. Eitel, J.U., H.L.A.M.E. Vierling. D.S. Litvak, U. Long, A.A. Schulthess, D.J. Ager Krofcheck and L. Stoscheck. 2011. Broadband,red-edge information from satellites improves early stress detection in New Mexico coniferwoodland, Remote Sensing of Environment,115: 3640-3646.
13. Erfanifard, S.Y. 2014. Application of the ROC curve in evaluation of base pixel classification methods on aerial images of D-UltraCam for the separation of the crowns of trees in Iranian oak pure masses in Zagros forests, Forest and poplar research of Iran, 22(4): 649-663 (In Persian).
14. Hamzehpoor, M., H. Kiadeliri and S.K. Bordbar. 2012. Drying of Iranian oak trees (Q. brantii Lindl) irreparable lesion in Fars forests, Association of foresters of Iran, The first national conference of forests of Zagros (Challenges threats and opportunities), Shiraz (In Persian).
15. Hamzehpoor, M., H. Kiadeliri and S.K. Bordbar. 2010. Preliminary investigation on the mortality of Iranian oak trees (Q. Brantii lindai) in BamKazeroon plain of Fars province, Journal of forest and poplar research, 19(2): 352-363 (In Persian).
16. Hosseini, F.S., A.A. Darvishseffat and N.A. Zargham. 2012. Investigation of IRS-P6-LISS-IV image capability for storing pistachio wildlife forests (Case study: KhajehKalatForest in Khorasan), Forest journal of Iran, Iranian forestry association, 4: 311-320 (In Persian).
17. Kelly, M. and R.K. Meentemeye. 2002. Landscape Dynamics of the Spread of Sudden Oak Death. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 68(10): 1001-1009.
18. Naseri, F. 2003. Classification of forest types and estimation of its quantitative characteristics using satellite data in arid and semi-arid forests. PhD Thesis. University of Tehran, 155 pp (In Persian).
19. Noorian, N.A. and Sh. Shataeejouibari. 2014. Investigating the capability of satellite data with different spatial resolution with emphasis on spectral indices in the separation of pure forest stands, Journal of science and technology of wood and forest, 21(3): 140-152 (In Persian).
20. Parma, R. and Sh. Shataeejouibari. 2010. Investigating the possibility of mapping varieties and densities of canopy cover of Zagros forests using ETM + (Case study: Qhalajeh forests of Kermanshah province), Forest journal of Iran, 2(3): 231-242 (In Persian).

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1398.7.14.8.2]

[DOI: 10.29252/ifej.7.14.58]

21. 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).
22. Rahdari, V.A., S. Safyanian, J. Khajehdiin and S.A. Najafabadi. 2010. Investigating satellite data capability in mapping the canopy cover percentage of arid and semiarid regions (Case study: Muteh wildlife refuge), Environmental science and technology, 15(4) (In Persian).
23. Rahimi, H., A.M. Peerbavaghar, M. Ahmadi and M.R. Amini. 2014. TM imagery capability in detecting burned forests (Case study: QouriQaleh region in Kermanshah province), Forest and Poplar Research of Iran, 22(3): 485-495 (In Persian).
24. Richardson, A.J. and C.L. Wieg. 1977. Distinguishing vegetation from soil background information. Photogrammetric engineering & Remote Sensing, 43: 1541-1552.
25. Roodgarmi, P.N., A. Khorasani, S.M. Monavvari and J. Noori. 2007. Environmental impact exposure development using satellite images and measurement techniques, Environmental science and technology, 11(1): 325-338 (In Persian).
26. Rouse, J., w.R.H. Haas, J.A. Schell and D.W. Deering. 1973. Monitoring vegetation system in the great plains with ERTS. In third earth resources technology satellite-1 symposium, 309-317.
27. Salmanmahini, A., A.A. Nadali, J. Feghhi and B. Riazi. 2007. Classification of forest areas of Golestan province by maximum likelihood using satellite image ETM + 2001, Environmental science and technology, 14(3): 241-254 (In Persian).
28. Tucker, C.J. 1979. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. Remote Sensing of environment, 8: 127-150.
29. Wulder, M., A.C.C. Dymond, J.C. White, D.G. Leckie and A.L. Carroll. 2006. Surveying mountain pine beetle damage of forests: A review of remote sensing opportunities. Forest Ecology and Management, 221: 27-41.
30. Zakerianaraki, S. and S.R. Fallahshamsi. 2013. Investigation of the possibility of preparing map of Quercus Brantii lindil single oak trees in Iran using satellite images of Rapid Eye and Aster– L1B, Forest journal of Iran, Iranian forestry association, 5(4): 443-456 (In Persian).

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1398.7.14.8.2]

[DOI: 10.29252/ifej.7.14.58]

Capability of Rapid Eye Satellite Imagery to Map the Distribution of Canopy Trees in Dashtebarm Forest Area of Fars Province

Mohammad Hasan Naseri[1], Shaban Shataee Jouibari[2], Jahangir Mohammadi[3] and Shahram Ahmadi[4]

1- M.Sc. Student, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources,
(Corresponding author: mohammadhasan_n71@yahoo.com)
2 and 3- Professor and Assistant Professor Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources University
4- PhD Student, Department of Natural Resources and Watershed Management of Fars Province
Received: August 28, 2018 Accepted: December 21, 2018

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1398.7.14.8.2]

[DOI: 10.29252/ifej.7.14.58]

Abstract

In this research, the possibility of using capability of Rapid Eye satellite imagery for mapping the crown distribution of oak trees in Zagros forests was investigated in the Dashtebarm forest area of Kazeroun, Fars province. In this study, data quality was investigated geometrically and radiometrically and geometric correction of the images was done using a linear method and using precision ground control points. In order to investigate the use of artificial bands obtained from appropriate processes in the classification process, images of appropriate plant spectrum indices were created by mapping the bands and images of the main components using the principal components analysis (PCA index). The vegetation map of crowns of trees was measured by measuring the crowns of trees in square sample samples with an area of 400 square meters in a randomized way. 70% of samples were selected as educational sample and 30% of the rest were randomly selected. Two-point and polygonal classifications with two maximum likelihood algorithms and support vector machines were was performed on the original image, the processed bands, and the main image composition of the processed bands. The results of the accuracy assessment of the maps in this study showed that the highest overall accuracy and Kappa coefficient were 98.52% and 0.97, respectively, in the point of processing with processed bands and maximum likelihood algorithms, as well as by composition of with the original image composition The original is with processed bands and support vector machines algorithm (SVM). Also, in the polygonal classification, the highest overall accuracy and kappa coefficient of the maps classified using the processed bands were 87.50% and 0.75 with the maximum likelihood algorithm and 90.78% and coefficient Kappa 0.81 has been supported by the car engine algorithm. In general, the results of this study showed that Rapid Eye images are suitable for preparing the crown distribution map of forest trees in Zagros forests.

Keywords: Image classification, Persian oak, Remote sensing, Zagros forests