Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد چهاردهم، شماره اول، فروردین ـ اردیبهشت ۱۳۸٦
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

تهیه نقشه کاربری اراضی در مناطق کوهستانی زاگرس با استفاده از داده‌های سنجنده ETM^+ (منطقه مورد مطالعه: حوزه سرخاب خرم‌آباد لرستان)

شعبان شتایی و امید عبدی
به‌ترتیب عضو هیات علمی و دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد بخش جنگلداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
تاریخ دریافت: ۸٤/۲/۳۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۵/۲۱

چکیده

به‌منظور بررسی قابلیت داده‌های سنجنده ETM^+ ماهواره لندست ۷ در تفکیک و تهیه نقشه اراضی جنگلی در زاگرس، داده‌های رقومی این سنجده مربوط به ۳۰ آوریل ۲۰۰۱ میلادی از حوزه سرخاب خرم‌آباد در استان لرستان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. با بررسی کیفی داده‌ها هیچگونه خطای رادیومتری قابل توجهی در داده‌ها مشاهده نشد. تطابق هندسی با نقشه‌های رقومی توپوگرافی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و به روش نقاط کنترل زمینی با استفاده از ۱٦ نقطه و دقت ۰/۳۹ پیکسل انجام گردید. پردازش‌های مختلف نظیر ایجاد تصاویر رنگی، نسبت‌گیری، تجزیه مؤلفه‌های اصلی برروی باندهای اصلی با هدف بارزسازی تصویر و ایجاد تصاویر جدید انجام گردید. بهترین مجموعه باندی برای طبقه‌بندی‌ها با استفاده از شاخص آماری واگرایی تعیین و طبقه‌بندی تصاویر به روش نظارت شده و با استفاده از الگوریتم‌های حداکثر احتمال، متوازی‌السطوح و حداقل فاصله از میانگین انجام شد. به‌منظور ارزیابی صحت نتایج طبقه‌بندی، نقشه واقعیت زمینی نمونه‌ای به روش سیستماتیک ـ خوشه‌ای و با خوشه‌هایی به فواصل ۵×۵ کیلومتر و نمونه‌هایی به فواصل ۵۰۰×۵۰۰ متری طراحی و نوع کاربری آنها در محل نمونه‌ها مشخص گردید. نتایج نشان داد که تفکیک و طبقه‌بندی اراضی جنگلی از سایر طبقات کاربری منطقه با صحت بالا صورت گرفت. صحت تولیدکننده حدود ۸۷ درصد موید این مطلب می‌باشد. همچنین صحت‌های کلی و ضریب کاپای کسب شده برای سه طبقه‌بندی‌کننده با مجموعه باندهای مناسب در مقایسه با واقعیت زمینی نشان می‌دهد که طبقه‌بندی‌کننده حداکثر احتمال با مقدار صحت کلی ۹۱ درصد و ضریب کاپای ۸۷/۵٦ درصد نتایج بهتری از دو طبقه‌بندی‌کننده دیگر دارد. نتایج نشان داد که تصاویر ماهواره لندست ۷ قابلیت تهیه نقشه کاربری اراضی عمده در مناطق کوهستانی را دارا می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: تهیه نقشه کاربری، اراضی جنگلی، سنجنده ETM^+، ارزیابی صحت

مقدمه

تهیه نقشه پوشش اراضی در مدیریت منابع طبیعی و محیط زیست مطالعه برنامه استفاده از سرزمین شناخت توان و استعداد اراضی و... لازم است و به‌عنوان یک منبع مهم اطلاعاتی برای اتخاذ سیاست‌های اصولی و جهت تدوین برنامه‌های توسعه بشمار می‌آید. بنابراین اطلاعات پوشش اراضی به عنوان اطلاعات پایه نقش بسیار مهمی را در مدیریت منابع طبیعی ایفا می‌کند. یکی از مشکلات و

www.SID.ir

Archive of SID

معضلات در مناطق جنگلی زاگرس مشخص نبودن مرز کاربری‌ها و در دسترس نبودن اطلاعات چندانی از وضع موجود می‌باشد و در نتیجه ارزیابی توان اکولوژیکی و توان اقتصادی اجتماعی منطقه، بدلیل مشخص نبودن وضع موجود و گستردگی عرصه دشوار خواهد بود. بنابراین هر گونه برنامه مدیریتی در این مناطق تا به امروز با شکست مواجه شده است (عبدی، ۱۳۸٤).

از طرفی تهیه نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی در مقیاس متوسط از این مناطق بدلیل وسعت زیاد و صعب‌العبور بودن از طریق روش‌های میدانی و تفسیر عکس‌های هوایی با صرف زمان و هزینه زیاد همراه است. داده‌های ماهواره‌ای بدلیل ویژگی‌های خاص خود از جمله سطح پوشش وسیع، قابلیت تکرار و به هنگام شدن مداوم می‌توانند در تهیه نقشه‌های پوشش اراضی و مدیریت منابع جنگلی زاگرس نقش مؤثری را ایفا نمایند (درویش صفت و شتایی، ۱۳۷٦). در زمینه تعیین کاربری و پوشش اراضی مطالعات متعددی توسط متخصصان سنجش از دور در داخل و خارج کشور به‌عمل آمده است که همگی استفاده از داده‌های ماهواره اسپات و لندست توأم با داده‌های GIS را در تهیه این گونه نقشه‌ها مفید دانسته‌اند (علوی پناه و مسعودی، ۱۳۸۰). از سوی دیگر، در اکثر تحقیقات و مطالعات، در طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای با الگوریتم‌های طبقه‌بندی‌کننده، طبقه‌بندی‌کننده حداکثر احتمال[1] به‌عنوان دقیق‌ترین و رایج‌ترین الگوریتم طبقه‌بندی‌کننده معرفی شده است (درویش صفت و شتایی، ۱۳۷٦؛ ساورویی، ۱۳۷۸).

بسته به هدف‌های تهیه نقشه کاربری اراضی و نحوه استفاده از منابع مختلف، انتظارات خاصی نیز مطرح است و از این رو، نقشه‌های مورد نظر با سطوح و درجات مختلفی از طبقات تهیه می‌شوند. برای تهیه هر یک از طبقات کاربری اراضی، قابلیت‌های تصاویر ماهواره‌ای، می‌بایست ارزیابی شده و در نظر گرفته شود (زبیری و مجد، ۱۳۸۰).

در کارهای تحقیقاتی صرف (شتایی، ۱۳۷۵؛ نجارلو، ۱۳۸٤)، ارزیابی قابلیت داده‌های ماهواره‌ای در تهیه نقشه طبقات مختلف عموماً با استفاده از نقشه واقعیت زمینی صد درصد صورت می‌گیرد. تهیه نقشه واقعیت زمینی صد درصد نیازمند صرف وقت و هزینه زیاد می‌باشد (درویش صفت و فلاح شمسی، ۱۳۷۷). استفاده از نقشه واقعیت زمینی نمونه‌ای[2] با شدت مناسب می‌تواند جایگزین روش صد درصد گردد (شتایی، ۱۳۸۲).

در این تحقیق هدف بر این است که قابلیت داده‌های طیفی سنجنده ETM^+ در تفکیک اراضی جنگلی زاگرس از سایر کاربری‌های عمده، طبق سطح یک اندرسون و در نهایت تهیه نقشه کاربری اراضی عمده منطقه از طریق مقایسه با نقشه واقعیت زمینی نمونه‌ای مورد ارزیابی قرار گیرد. واحدهای مختلف کاربری اراضی در این تحقیق برای تهیه نقشه کاربری اراضی طبق سطح یک اندرسون شامل اراضی انسان ساز، اراضی زراعی، اراضی مرتعی، اراضی جنگلی، منابع آب سطحی و اراضی لخت و بایر می‌باشند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه در جنوب شرقی شهرستان خرم‌آباد و بین طول‌های َ۲۳ °٤۸ تا َ٤۰ °٤۸ شرقی و عرض‌های جغرافیایی َ۰٦ °۳۳ تا َ۱۷ °۳۳ شمالی قرار دارد. حداکثر و حداقل ارتفاع از سطح دریای آزاد به‌ترتیب ۳۰۱۲ متر و ۷۷۰ متر بوده و اقلیم منطقه از نوع نیمه‌مرطوب سرد با زمستانی بسیار سرد می‌باشد (شکل ۱). اراضی جنگلی منطقه پوشیده از جنگل‌های بلوط ـ بنه و بلوط ایرانی با تراکم‌های مختلف، اراضی مرتعی با گیاهان یک‌ساله و چندساله، زمین‌های زراعی دیم و آبی می‌باشد. اراضی زراعی منطقه عمدتاً در زیر درختان جنگلی بوده و به‌صورت اراضی زراعی مشجر وجود دارد.

1- Maximum Likelihood

2- Sampling ground truth

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

در این تحقیق از داده‌های سنجنده ETM^+ لندست-۷ مربوط به ۳۰ آوریل ۲۰۰۱ میلادی استفاده شده است. همچنین از نقشه‌های رقومی توپوگرافی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، برای تعیین نقاط کنترل زمینی و عمل تطابق هندسی[1] تصاویر و نیز تهیه لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز در نقشه نهایی پوشش اراضی استفاده گردیده است.

روش تحقیق: به‌منظور بررسی وجود و یا عدم وجود خطاهای هندسی و رادیومتری بررسی کیفیت داده‌ها برروی داده‌های ماهواره‌ای صورت گرفت. با بررسی تصاویر به‌صورت تک باند و ترکیبات رنگی مختلف هیچگونه خطای قابل ملاحظه‌ای مشاهده نشد. به‌منظور هم مرجع نمودن تصاویر ماهواره‌ای با واقعیت زمینی، عمل تطابق هندسی تصاویر به روش غیرپارامتری و با استفاده از نقشه و نقاط کنترل زمینی صورت گرفت. برای این منظور ابتدا تعداد ۲٤ نقطه کنترل زمینی از روی نقشه رقومی توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ منطقه انتخاب شدند و در نهایت با حذف بعضی از نقاط به دلیل ایجاد خطای زیاد، ۱٦ نقطه با پراکنش مناسب برروی تصویر مورد استفاده قرار گرفتند. تطابق هندسی با استفاده از معادله درجه اول[2] و با RMSe برابر ۰/۳۹ پیکسل صورت گرفت. عمل نمونه‌گیری مجدد[3] (بازیابی مقادیر عددی) با استفاده از روش نزدیکترین همسایه[4] انجام گردید. برای اطمینان از عمل تطابق هندسی از روش روی هم‌گذاری پدیده‌های خطی با ساختاربرداری مانند رودخانه‌ها برروی تصاویر استفاده گردید.

به‌منظور بکارگیری داده‌های حاصل از نتایج آنالیزهای مختلف پردازش در فرآیند طبقه‌بندی از آنالیز تجزیه مولفه‌های اصلی[5] (PCA) جهت مشخص نمودن باندهایی دارای عمده اطلاعات و نیز حذف اطلاعات اضافی طیفی به‌صورت استاندارد (تمامی باندهای یک سنجنده) استفاده گردید. همچنین به‌منظور آشکارسازی و تشدید تفاوت انعکاس طیفی بین پدیده‌ها و نیز کاهش اثر توپوگرافی برروی تابندگی طیفی آنها در این منطقه کوهستانی و همچنین تا حدودی کاهش اثر سایه از نسبت‌گیری‌های[6] رایج در این زمینه (شتایی، ۱۳۸۲؛ ناصری، ۱۳۸۲) استفاده گردید که بشرح زیر می‌باشند:

$$NDVI = \frac{etm4 - etm3}{etm4 + etm3}$$

$$RAI = \frac{etm4}{etm3 + etm5}$$

1- Geometric registration
2- First order transformation equation

3- Resampling
4- Nearest Neighbor
5- Principal Component Analysis
6- Ratioing

www.SID.ir

Archive of SID

$$Ratio = \frac{etm\ 7 - etm\ 4}{etm\ 7 + etm\ 4}$$

$$RVI = \frac{etm4}{etm3}$$

این باندهای مصنوعی به همراه سایر باندهای اصلی و مصنوعی دیگر در فرآیند انتخاب مناسب‌ترین باندها برای طبقه‌بندی مورد بررسی قرار گرفته و از بین آنها مناسب‌ترین مجموعه باندی برای طبقه‌بندی انتخاب گردید.

طبقه‌بندی و تهیه نقشه کاربری اراضی: با هدف تفکیک کاربری‌های عمده منطقه طبق سطح یک روش اندرسون، برروی داده‌های ماهواره‌ای تطابق هندسی شده، از روش طبقه‌بندی نظارت شده استفاده گردید. انتخاب نمونه‌های تعلیمی مورد نیاز برای طبقه‌بندی کاربری‌های مختلف در منطقه با شناخت از منطقه و با استفاده از اطلاعات جنبی و برروی تصویر رنگی مرکب ۳،٤،۷ (RGB) صورت گرفت. انتخاب این تصویر رنگی مرکب صرفاً جهت شناسایی کلاسه‌های مورد نظر و انتخاب بهتر نمونه‌های تعلیمی بوده است. برای این منظور در منطقه به فراخور سهم هر طبقه در منطقه مورد مطالعه تعداد مناسبی نمونه تعلیمی با استفاده از بررسی میدانی و تصاویر رنگی مرکب انتخاب گردیدند.

به‌منظور تعیین طبقات قابل طبقه‌بندی در تصویر و نیز در صورت ممکن ادغام طبقات به‌منظور جلوگیری از همپوشانی آنها اقدام به محاسبه تفکیک‌پذیری طبقات با استفاده از شاخص واگرایی[1] گردید. با هدف انتخاب مناسب‌ترین مجموعه باندهایی که تفکیک‌پذیری طبقات برای طبقه‌بندی در آنها بهتر صورت پذیرد از مشخصه‌های آماری نمونه‌های تعلیمی استفاده گردید که مبتنی بر واگرایی بین نشانه‌های طیفی مربوط به طبقات بر پایه محاسبه میانگین و ماتریس کوواریانس طبقات در نمونه‌های تعلیمی انتخابی می‌باشند. طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از الگوریتم‌های حداکثر احتمال، حداقل فاصله از میانگین[2] و روش جعبه‌ای یا متوازی‌السطوح[3] با استفاده از مجموعه باندهای مناسب صورت گرفت (شکل ۲).

تهیه نقشه واقعیت زمینی: در این تحقیق بدلیل وسعت زیاد حوزه، زمان بر بودن و صرف هزینه زیاد در تهیه نقشه واقعیت زمین صد درصد و با توجه به اینکه هدف اصلی در این تحقیق تفکیک کاربری‌های عمده اراضی منطقه طبق سطح یک روش اندرسون است، لذا با استفاده از روش نمونه‌برداری سیستماتیک- خوشه‌ای، نقشه واقعیت زمینی نمونه‌ای تهیه گردید. در این روش، شبکه‌ای اصلی به ابعاد ۵×۵ کیلومتر طراحی و در مرکز هر شبکه خوشه‌هایی با تعداد ۵×۵ نمونه تعیین گردید به‌طوری که در مرکز هر خوشه ۲۵ نمونه به فواصل ۵۰۰×۵۰۰ متر مشخص گردیدند.

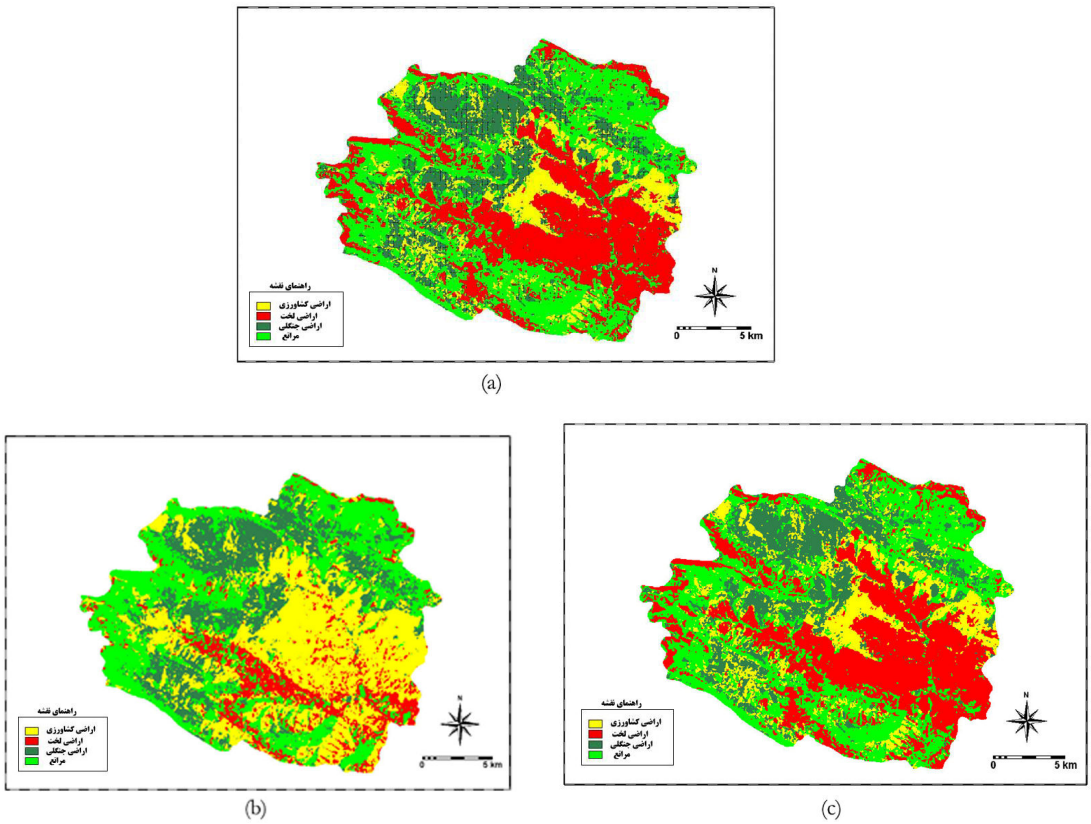
در روی زمین موقعیت نمونه‌ها با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب جهانی (GPS) در روی زمین با دقت بالا پیاده و نوع کاربری در محل نمونه‌ها مشخص گردیدند. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده از عملیات صحرایی و با بهره‌گیری از قابلیت سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی نقشه واقعیت زمینی با چهار طبقه تهیه گردید. بدلیل ساختار رستری تصاویر ماهواره‌ای و نیز با توجه به اینکه این نقشه به‌عنوان مبنا در ارزیابی دقت طبقه‌بندی تصاویر مورد استفاده قرار می‌گیرد ساختار نقشه واقعیت زمینی از حالت‌برداری به رستری تبدیل شد (شکل ۳).

1- Transformed Divergence

2- Minimum Distance
3- Parallel Epiped

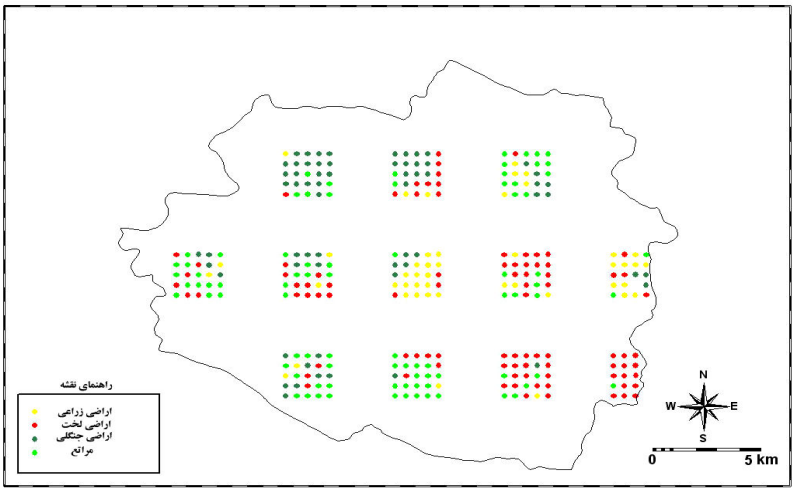
www.SID.ir

Archive of SID



شکل۲- تصویر طبقه‌بندی شده با الگوریتم‌های حداکثر احتمال (a)، حداقل فاصله (b) و متوازی‌السطوح (c)

به‌منظور حذف تک پیکسل‌های موجود در تصویر طبقه‌بندی شده و واقعی‌سازی کاربری‌ها، از فیلترنما[1] در ابعاد ۵×۵ پیکسل استفاده گردید. ارزیابی صحت نتایج با استفاده از نقشه واقعیت زمینی نمونه‌ای صورت گرفت.



شکل ۳- نقشه واقعیت زمینی نمونه‌ای کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه.

1- Mode

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به‌عنوان یکی از منابع مهم مدیریت عرصه‌های منابع طبیعی مطرح می‌باشد. استفاده و کاربرد این تصاویر در زمینه‌های مختلف می‌تواند قابلیت و محدودیت‌های این داده‌ها را مشخص نماید. آنچه که مهم است بررسی قابلیت این داده‌ها با توجه به پیشرفت‌های روزافزون قابلیت‌های طیفی و مکانی آنها می‌باشد. همچنین بررسی این داده‌ها در شرایط مختلف محیطی با تنوع کاربری‌ها و پوشش‌های گیاهی ضروری به‌نظر می‌رسد. این تحقیق در ادامه تحقیقات سایر تحقیقات در خارج از کشور (هاپکینز و همکاران، ۱۹۸۸؛ ویلیامز،۱۹۹۲) و در داخل کشور (فرزانه، ۱۳۷۰؛ ریاحی بختیاری، ۱۳۷۹) ولی در شرایط متفاوت از آنها می‌باشد.

نتایج بررسی کیفیت رادیومتری داده‌ها نشان داد که داده‌های مورد استفاده که در سطح سیستمی مورد تصحیحات قرار گرفته‌اند دارای کیفیت خوبی از نظر رادیومتری بودند. با توجه به این که این داده‌ها در سطح مورد نظر مورد تصحیح هندسی نیز قرار گرفته بودند ولی بررسی اولیه نشان داد که نیاز به تطابق دقیق‌تری از نظر هندسی می‌باشد. عمل تطابق هندسی با استفاده از ۱۶ نقطه کنترل زمینی و با پراکنش مناسب و استفاده از معادله درجه اول مقدار خطای ریشه میانگین مربعات (RMSe) معادل ۰/۳۹ پیکسل صورت گرفت. با روی هم‌گذاری لایه‌های خطی رودخانه‌ها برروی تصویر تطابق یافته، دقت بالای عمل تطابق هندسی مورد تأیید قرار گرفت.

با استفاده از عملیات زمینی تعدادی نمونه تعلیمی برای طبقه‌بندی کلاسه‌های مختلف انتخاب گردید. بررسی تفکیک‌پذیری چهار طبقه کاربری با معیار فاصله واگرایی تبدیل شده و با استفاده از خصوصیات آماری نمونه‌های تعلیمی صورت گرفت و نتایج مورد بحث قرار گرفت (جدول ۱).

با وجود ترکیبات باندهای مختلف حاصل از آنالیزهای مختلف، نتایج نشان‌دهنده مناسب بودن باندهای اصلی سنجنده +ETM، برای طبقه‌بندی کاربری‌ها می‌باشد.

نتایج حاصل از طبقه‌بندی با سه الگوریتم حداکثر احتمال، جعبه‌ای و حداقل فاصله از میانگین با استفاده از مجموعه باندی مناسب در جدول ۲ و همچنین نتایج حاصل از ارزیابی معیارهای مختلف صحت در قالب ماتریس خطا در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۱- میزان تفکیک‌پذیری طبقات کاربری اراضی با استفاده از شاخص واگرایی.

نام طبقات کاربری	میزان تفکیک‌پذیری	وضعیت تفکیک‌پذیری
مرتع با جنگل	۱,۹۹۸٤٥۳	خوب
زمین زراعی با جنگل	۱,٦۷٥۸۰۳	کم
زمین زراعی با مرتع	۱,۹۷٥٤۹٥	خوب
اراضی بدون پوشش گیاهی با جنگل	۲,۰۰۰۰۰	خوب
اراضی بدون پوشش گیاهی با مرتع	۲,۰۰۰۰۰	خوب
اراضی بدون پوشش گیاهی با زمین زراعی	۲,۰۰۰۰۰	خوب

جدول ۲- نتایج کلی ارزیابی صحت طبقه‌بندی‌ها.

بهترین باندها	طبقه بندی کننده	صحت کلی[1] (٪)	ضریب کاپا[2] (٪)
باندهای اصلی سنجنده ETM^+	حداکثر احتمال	۹۱	۸۷/٥٦
	متوازی‌السطوح	۸٦/٦۲	۸۱/۸٤
	حداقل فاصله از میانگین	٥۸/٤٥	٤٦/۲٤

1- Overall accuracy
2- Kappa Coefficient

www.SID.ir

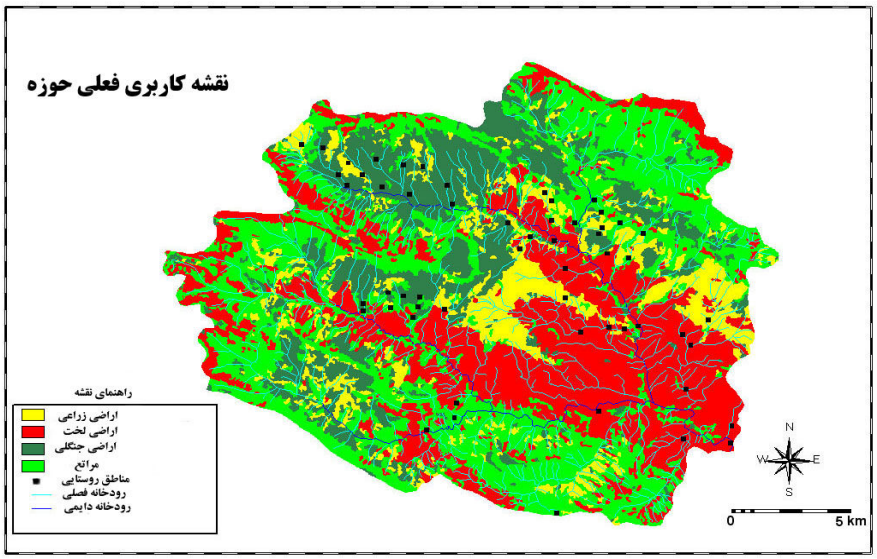
Archive of SID

جدول ۳- نتایج ارزیابی صحت به تفکیک کلاسه‌ها.

طبقات پوشش گیاهی	حداکثر احتمال		متوازی السطوح		حداقل فاصله از میانگین	
	صحت کاربر(٪)	صحت تولیدکننده(٪)	صحت کاربر(٪)	صحت تولیدکننده(٪)	صحت کاربر(٪)	صحت تولیدکننده(٪)
جنگل	۹۰/۵۰	۹۶/۶۰	۸۵/۷۱	۹۶/۴۰	۷۴/۶۰	۷۸/۳۳
مرتع	۸۵/۹۰	۹۰/۱۰	۷۸/۸۲	۸۷	۵۶/۴۷	۷۱/۶۴
زمین زراعی	۹۳/۵۰	۸۴/۳۰	۹۱/۳۰	۷۶/۳۶	۸۶/۹۶	۳۳/۳۳
اراضی بدون پوشش گیاهی	۹۴/۴۰	۹۱/۴۰	۹۲/۲۲	۸۶/۴۶	۳۴/۴۴	۸۳/۷۸

نقشه نهایی کاربری اراضی حوزه حاصل روی هم‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی حاصل از GIS با تصویر طبقه‌بندی شده با روش حداکثر احتمال و با شش طبقه کاربری شامل جنگل، مرتع، زمین زراعی، زمین‌های بدون پوشش گیاهی، رودخانه‌ها و مناطق مسکونی طبقه سطح یک روش اندرسون برای حوزه است (شکل ٤).

در این تحقیق نتایج بررسی تفکیک‌پذیری طبقات و انتخاب مجموعه باندی مناسب برای طبقه‌بندی تصویر و تهیه نقشه کاربری اراضی حوزه نشان داد که با وجود استفاده از مجموعه باندهای اصلی و باندهای مصنوعی حاصل از آنالیزهای مختلف (باندهای حاصل از نسبت‌گیری‌ها و تجزیه مولفه‌های اصلی)، باندهای اصلی سنجنده ETM^+ مناسب‌ترین مجموعه باندی برای تفکیک کلاسه‌های مورد نظر بوده‌اند. این امر نشان داد که باندهای پردازش شده تأثیری در تفکیک‌پذیری طبقات در این تحقیق نداشتند. نتایج بررسی تفکیک‌پذیری طبقات با معیار فاصله واگرایی تبدیل شده نشان داد که میزان تفکیک‌پذیری طبقات به جز طبقه زمین زراعی با جنگل که از تفکیک‌پذیری تقریباً کمی برخوردار بودند، با یکدیگر خوب بوده است. علت عدم تفکیک مناسب این دو طبقه را می‌توان در وجود زمین‌های زراعی و باغی در منطقه و اراضی مشجر کشاورزی و تشابه طیفی آنها با اراضی جنگلی جستجو نمود. علی‌رغم سطوح کم اراضی کشاورزی مشجر (کشت زراعت در زیر درختان طبیعی) در منطقه مورد مطالعه، این مسئله نشان داد که برای مناطقی که این سطوح وسیع باشد تفکیک آنها از اراضی جنگلی برروی تصاویر ماهواره‌ای مشکل آفرین خواهد بود.



شکل ٤- نقشه نهایی کاربری اراضی حوزه سرخاب طبق سطح یک روش اندرسون

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج حاصل از ارزیابی طبقه‌بندی با سه طبقه‌بندی‌کننده حداکثر احتمال، متوازی‌السطوح و حداقل فاصله از میانگین با استفاده از مجموعه مناسب باندی با نقشه واقعیت زمینی نشان داد. بهترین طبقه‌بندی‌کننده، طبقه‌بندی‌کننده حداکثر احتمال است، که تأییدکننده نتایج تحقیقات مشابه (هاپکینز و همکاران، ۱۹۸۸؛ ویلیامز، ۱۹۹۲؛ درویش صفت و شتایی، ۱۳۷٦ و ساروئی، ۱۳۷۸) می‌باشد. با توجه به میزان صحت کلی ۹۱ درصد و ضریب کاپای معادل ۸۷/٥٦ درصد حاصل از طبقه‌بندی با این طبقه‌بندی‌کننده، به‌عنوان دقیق‌ترین طبقه‌بندی‌کننده برای منطقه معرفی می‌شود. طبقه‌بندی‌کننده‌های متوازی‌السطوح با مقدار صحت کلی ۸٦/٦۱ درصد و ضریب کاپای ۸۱/۸٤ درصد و حداقل فاصله از میانگین با مقدار صحت کلی ٥۸/٤٥ درصد و ضریب کاپای ٤٦/۲٤ درصد در درجه اهمیت بعدی قرار می‌گیرند. نتایج ارزیابی دقت نشان داد که صحت تولید طبقه جنگل در مقایسه با سایر طبقات کاربری، از صحت تولیدکننده بالایی برخوردار است. ارزیابی دقت تولید نقشه طبقات اراضی بدون پوشش گیاهی، مرتع و زمین‌های زراعی به‌ترتیب در مراحل بعدی قرار می‌گیرند.

در این تحقیق کاربرد دستگاه GPS در تهیه نقشه واقعیت زمینی بر سرعت و دقت تولید این نقشه افزوده است و امکان برداشت تعداد نقاط بیشتری را در مناطقی که وسعت زیادی دارند فراهم نموده است، امکان برداشت نمونه‌ها به‌صورت نقطه‌ای و تهیه نقشه واقعیت زمینی به‌صورت رستری (تک پیکسل) در مقیاسه با روش‌های معمول تهیه این نقشه از جمله عکس‌های هوایی سیاه و سفید که هنوز تهیه نقشه واقعیت زمینی صحیح با آنها با سؤال روبرو است از دقت بالایی یرخوردار است. در این تحقیق نیز نظیر تحقیق مشابه (علوی پناه و مسعودی، ۱۳۸۰) ضرورت استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در تهیه نقشه نهایی کاربری اراضی حوزه مشاهده شد. طبقات مربوط به مناطق مسکونی و مناطق آبی از نقشه‌های رقومی منطقه استخراج گردید. این امر با پیش فرض عدم تفکیک مناسب آنها از دیگر طبقات به دلیل قدرت تفکیک مکانی نسبتاً پایین داده‌های مورد استفاده، سطوح نسبتاً کم روستاها، سطوح کوچک اراضی زراعی در داخل اراضی جنگلی، اراضی لخت و بایر با سطوح کم در داخل دیگر کاربری‌ها و عرض کم رودخانه‌های فصلی منطقه صورت گرفت. لذا استفاده تلفیقی از داده‌های دیگر سنجنده‌های چند طیفی متداول، که ضمن دارا بودن توان طیفی نسبتاً خوب از اندازه تفکیک زمینی مناسبی برخوردار می‌باشند، همانند داده‌های، IKONOS، SPOT-5، IRS در کنار داده‌های چند طیفی مناسب پیشنهاد می‌شود. با توجه به نتایج نسبتاً خوب این تحقیق مبنی بر قابلیت تصاویر سنجنده +ETM در تفکیک کاربری عمده اراضی مناطق کوهستانی زاگرس، می‌توان نتیجه‌گیری نمود که تصاویر ماهواره‌ای می‌توانند به‌عنوان منبعی برای تهیه نقشه کاربری اراضی عمده در مناطق مختلف مورد استفاده قرار گیرند. با توجه به این که در این تحقیق هدف جداسازی کاربری‌های عمده منطقه طبق سطح یک روش اندرسون بوده، پیشنهاد می‌شود برای مدیریت بهتر این گونه مناطق، تهیه نقشه کاربری طبق سطح‌های دوم و سوم روش اندرسون با بکارگیری سایر منابع بررسی شود تا بتوان کاربری‌های خرد را نیز تفکیک نمود. همچنین پیشنهاد می‌شود قابلیت بکارگیری باندهای اولیه سنجنده ETM^{+}، شاخص‌های گیاهی و باندهای حاصل از ادغام باندهای چند طیفی با باند پانکروماتیک در تهیه نقشه کاربری اراضی مناطق مشابه مورد بررسی قرار گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱.درویش صفت، ع.ا. و شتایی، ش. ۱۳۷٦. تهیه نقشه جنگل به کمک داده‌های لندست تی-ام به روش رقومی، مجله منابع طبیعی ایران (۲-۵۰): ص ٤٥-۳۹.

۲.درویش صفت، ع.ا. و فلاح شمسی، س.ر. ۱۳۷۷. برآورد صحت نقشه‌های موضوعی پایگاه داده GIS، پنجمین همایش سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ص ٤٥-۵۲.

۳.ریاحی بختیاری، ح. ۱۳۷۹. تعیین مناسب‌ترین روش تهیه نقشه‌های پوشش منابع طبیعی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

٤.زبیری، م. و مجد، ع. ۱۳۸۰. آشنایی با فن سنجش از دور و کاربرد در منابع طبیعی، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱٦ ص.

۵.ساروئی، س. ۱۳۷۸. بررسی امکان طبقه‌بندی جنگل به لحاظ تراکم در جنگل‌های زاگرس به کمک داده‌های ماهواره‌ای، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. ۱۱۰ ص.

٦.شتایی جویباری، ش. ۱۳۷۵، تهیه نقشه جنگل به کمک تصاویر ماهواره‌ای به روش رقومی، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تهران، ۱۰۳ صفحه.

۷.شتایی جویباری، ش. ۱۳۸۲. جزوه درس سنجش از دور، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۷۸ صفحه.

۸.علوی پناه، س.ک. و مسعودی، م. ۱۳۸۰. تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از داده‌های رقومی ماهواره لندست TM و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان سال هشتم (۱): ص ۷٦-٦۵.

۹.عبدی، ا. ۱۳۸٤. ارزیابی قابلیت داده‌های سنجنده +ETM در تفکیک اراضی جنگلی مناطق کوهستانی زاگرس، سمینار کارشناسی‌ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ٦۳ ص.

۱۰.ناصری، ف. ۱۳۸۲. طبقه‌بندی تیپ‌های جنگلی و برآورد مشخصه‌های کمی آنها با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای در جنگل‌های مناطق خشک و نیمه خشک، پایان نامه دکتری جنگلداری دانشگاه تهران، ۱۵۵ صفحه.

۱۱.ناصری، ف. و درویش صفت، ع. ۱۳۸۳. ارزیابی داده‌های لندست ۷ برای تهیه نقشه تراکم جنگل در نواحی خشک و نیمه خشک، مجله منابع طبیعی ایران (۱-۵۷): ص ۱۱۸-۱۰۹.

۱۲.فرزانه، ع. ۱۳۷۰. بررسی کابرد تصاویر ماهواره‌ای به منظور نظارت و شناسایی منابع طبیعی در شمال غربی ایران (منطقه اردبیل)، مجله جنگل و مرتع. ص ٤٥-۵۱.

۱۳.نجارلو، س. ۱۳۸٤. بررسی گستره جنگل با استفاده از عکس‌های هوایی، نقشه‌های توپوگرافی، تصاویر ماهواره‌ای+ETM و IRS-1D، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۲٤ص.

14.Anderson, D., Ernest, H., Roach, J., and Witmer, R. 2001. A Land use And Land cover classification system for use with Remote Sensor Data, Geological survey profession united state Government printing office, 964 pp.

15.Hopkins, P.F., Maclean A.L., Lilleasand, T. 1988. Assessment of Thematic Mapper Imagery for Forestry Application UNDER Lake States Conditions, Photogrameteric Engineering and Remote sensing,Vol.54,No.1,61-68.

16.Williams, J.A. 1992. "Vegetation Classification Using Landsat TM and SPOT-HRV Imagery in Mountainous Terrain, Kananaskis Country, S.W. Alberta". Committee on Resources and the Environment, University of Calgary, p. 126-135.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 14(1), Apr -May 2007
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

Land cover mapping in Mountainous lands of Zagros using ETM+ data Case study: Sorkhab watershed, Lorestan province

Sh. Shataee and O. Abdi
Faculty member and Former M.Sc. student of Forestry Agricultural sciences and Natural Resources University of Gorgan

Abstract

In order to investigate a possibility investigation, the Landsat-ETM+ data from 30th April 2001 were analyzed to forest land mapping in mountainous lands of Zagros in Sorkhab watershed, Khorram-Abad, Lorestan province. Initial qualitative evaluation on data showed no significant radiometric error. Ortho-rectification of imagery was accomplished using ephemeris data, digital maps of topography and 16 ground control points with RMSe less than 0.5 pixels. Ratioing transformations and principal component analysis were applied on data to enhance and produce new artificial images. The best training areas were chosen for each class using a color composite image. The best spectral bands were selected using class signatures by the transformed divergence severability index. Supervised classification of classes was accomplished using maximum likelihood, parallel piped and minimum distance classifiers. The results was assessed using a sample ground truth map through cluster-systematic networks where clusters were placed in 5*5 kilometers distances and samples were designed in 500*500 meters distances. Using comparison of overall accuracy and kappa coefficient for three applied classifier, results showed that the maximum likelihood classifier exhibited the highest result with 91% overall accuracy and 87.56% kappa coefficient. The results showed that forest lands were more severability from the other land cover classes.

Keywords: Forest land; ETM+; Land cover mapping; Sample Ground truth

www.SID.ir