فصلنامهٔ علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۱۳ شمارهٔ ۳، صفحهٔ ۱۸٦ - ۲۰۰ ، (۱۳۸۵)

بررسي روند تغييرات انبوهي پوشش گياهي در قسمتي از حوضه سد لار در يك دوره ۲۵ ساله با استفاده تلفيقي از GIS و RS

سیدعلیرضا موسوی[۱]، مهدی فرح‌پور[۲]، مریم شکری[۳] ، کریم سلیمانی[۳] و محمود گودرزی[٤]

۱- کارشناس ارشد مرتعداری، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور (mousavi@rifr-ac.ir)
۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور (farahpour@rifr-ac.ir)
۳- اعضاء هیأت علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران
٤- عضو بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

چکیده

به منظور بررسی قابلیت داده‌های ماهواره‌ای در تهیه نقشه طبقات پوشش گیاهی و نیز مطالعه روند تغییرات پوشش در محدوده‌ای به وسعت ۲٦۸۵۸/٦ هکتار در حوضه سد لار، از داده‌های رقومی سنجنده +ETM ماهواره لندست ۷ مربوط به سال ۱۳۸۱ و نقشه پوشش گیاهی سال ۱۳۵٦ استفاده شد. پس از اعمال تصحیحات و انجام پردازشهای اولیه، نمونه‌های تعلیمی مورد نیاز تعیین گردید. ترکیبهای باندی مناسب با توجه به عامل شاخص بهینه، ماتریس همبستگی، تحلیل مؤلفه‌های اصلی و تجزیه و تحلیل نمودار دوبعدی داده‌ها انتخاب شد. این ترکیبها با الگوریتمهای بیشینه درست نمایی، حداقل فاصله از میانگین و جعبه‌ای طبقه‌بندی شده و سپس از فیلتر اکثریت استفاده شد. صحت نقشه‌های حاصل، مورد ارزیابی قرار گرفته و ضرایب صحت کلی و کاپا محاسبه شد. با توجه به این معیارها، نقشه حاصل از طبقه بندی ترکیب باندی (۷و۵و٤و۳و۲و۱) با روش حداکثر احتمال و اعمال فیلتر اکثریت، به عنوان نقشه طبقات پوشش گیاهی سال ۱۳۸۲ انتخاب شد.

به منظور تهیه نقشه طبقات درصد پوشش در سال ۱۳۵٦، از نقشه تیپهای پوشش گیاهی آن سال استفاده شد. در پایان تغییرات ایجاد شده در هر کدام از طبقات مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به تراکم طبقات تعریف شده، طبقات نزدیک در هم ادغام شده و ٤ طبقه کلی ایجاد شد. با درنظر گرفتن این طبقات، صحت کلی نقشه نهایی و نیز ضریب کاپا ارتقاء یافت. پس از ایجاد طبقات کلی در نقشه‌های سالهای ۱۳۵٦ و ۱۳۸۲، تغییرات ایجاد شده بین این دو نقشه نیز بررسی شد. نتایج نشان داد که در فاصله سالهای ۵٦ تا ۸۲، ۲۸/۵۵ درصد کل مساحت اراضی پوشیده شده توسط پوشش گیاهی مرتعی بدون تغییر باقی مانده است. ۱٤/۰۳ درصد اراضی نیز به طبقاتی با درصد پوشش کمتر و ۵۷/٤۲ درصد به طبقاتی با درصد پوشش بیشتر تغییر یافته‌اند. در پایان نقشه تغییرات درصد پوشش تهیه شد.

واژه‌های کلیدی: انبوهی پوشش گیاهی، لندست ۷، سنجنده +ETM، طبقه‌بندی، روند تغییرات، سد لار.

مقدمه

شناخت جوامع گیاهی با توجه به نقش گیاهان در طبیعت از اولویت و حساسیت خاصی برخوردار می‌باشد، به ویژه که در بخش وسیعی از سطح کره زمین، جمعیتهای انسانی به‌طور گسترده‌ای جوامع گیاهی را تغییر داده‌اند (کنت و کاکر ۱۳۸۰). عده‌ای از دانشمندان عقیده دارند که استفاده مفرط از منابع طبیعی موجب پیدایش این وضع شده و عده‌ای دیگر تغییرات آب و هوایی و "قهر طبیعت" را عامل آن می‌دانند (میمندی‌نژاد ۱۳٤۸). بررسی منابع زمینی با استفاده از روشهای سنتی معمولاً زمان‌بَر و مستلزم هزینه‌های زیاد می‌باشد. این مسأله همراه با سرعت پویایی و تحول پدیده‌های زمینی سبب شده است

Archive of SID
www.SID.ir

تا متخصصان برای یافتن روشهای سریع و دقیق با استفاده از فنون پیشرفته تلاش بیشتری نمایند. فن سنجش از دور[1] و بهره‌گیری از اطلاعات ماهواره‌ای و نیز سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی[2] از جمله فن‌آوریهای مورد استفاده می‌باشند (شکویی ۱۳۷۱).

نقشه رستنیها موزاییکی از جوامع موجود در یک ناحیه می‌باشد و با تهیه آن می‌توان تصویر روشنی از جوامع گیاهی بدست آورد. با استفاده از چنین نقشه‌هایی که در گذشته تهیه شده باشد و مقایسه آن با وضعیت فعلی، چگونگی تغییر رستنیها در یک منطقه قابل تفسیر می‌باشد (شکویی ۱۳۷۱).

Dymond و همکاران (1996) نقشه پوشش گیاهی منطقه گیسبورن را با استفاده از داده‌های ماهواره لندست TM تهیه نمودند. ایشان این نقشه را برای مدیران محلی و برنامه‌ریزان منطقه‌ای مفید دانسته، ولی استفاده از آن را به عنوان نقشه پایه برای اهداف تحقیقاتی مناسب ندانسته است. Senay و Elliott (2002) قابلیت داده‌های AVHRR را در تشخیص ترکیبهای پوشش مرتعی مورد بررسی قرار داده و مشاهده نمودند که داده‌های AVHRR قادر به تشخیص عرصه‌های مرتعی با تیپهای مختلف گونه‌های درختی و بوته‌ای می‌باشند.

در بحث بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی نیز مطالعات فراوانی در سطح دنیا انجام شده است که به عنوان نمونه می‌توان به بررسی تغییرات پوشش اراضی در شرق سودان با استفاده از داده‌های لندست توسط Larrson (2002) اشاره نمود. همچنین Huang و Hsiao (2000) اشاره کرده اند که بررسی تغییرات با روشهای متعددی مانند روش تفریق تصاویر[3]، تصاویر ترکیبی چندزمانه[4] و مقایسه بعد از طبقه‌بندی[5] انجام می‌شود.

1- Remote Sensing (RS)
2- Geographic Information Systems (GIS)
3- Differencing method
4- Multi-date composite image
5- Post-classification comparison

ایشان در بررسی تغییرات علفزارهای طبیعی از روش مقایسه بعد از طبقه‌بندی استفاده کردند. در این روش تصاویر تصحیح شده به‌طور جداگانه طبقه‌بندی شده و بعد این تصاویر طبقه‌بندی شده با هم مقایسه و تجزیه و تحلیل می‌شوند و نقشه تغییرات نهایی تهیه می‌شود. Mongkolsawat و Thirangoon (1990) نیز در بررسی تغییرات پوشش اراضی در شمال شرقی تایلند از همین روش استفاده کردند. Serra و همکاران (2003) نیز بیان می‌کنند که بررسی تغییرات با استفاده از داده‌های سنجش از دور بیشتر با روی‌هم گذاری[6] ساده نقشه‌های طبقه‌بندی شده انجام می‌شود.

با توجه به ضرورت این گونه بررسیها خوشبختانه در کشور ما نیز مطالعات متعددی در زمینه تهیه نقشه پوشش گیاهی و نیز بررسی روند تغییرات پوشش با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای انجام شده است. رفاهی (۱۳۵۸) نقشه منابع زمین را با استفاده از اطلاعات ماهواره لندست تهیه نموده و نتیجه گرفت که کاربرد این اطلاعات، بیشتر در مطالعات اجمالی بوده و برای تهیه نقشه‌های دقیقتر، مطالعات زمینی لازم می‌باشد.

سلیمانی (۱۳۷۵) با استفاده از داده‌های کاسموس، لندست و اسپات نسبت به طبقه‌بندی تراکم پوشش گیاهی و بررسی رابطه آن با فرسایش خاک اقدام نموده و به دقت قابل قبولی دست یافت.

ارزانی و همکاران (۱۳۷۶) در مطالعه‌ای که به منظور تخمین پوشش و تولید گروههای مختلف گیاهی در دو منطقه آب و هوایی خشک و نیمه خشک در ایالت نیوساوت‌ولز استرالیا با استفاده از داده‌های رقومی ماهواره لندست تی‌ام انجام دادند، تخمین پوشش و تولید مراتع را با استفاده از این اطلاعات امکان‌پذیر دانستند.

خواجه الدین (۱۳۷۷) به منظور بررسی پوشش گیاهی در منطقه جازموریان، از داده‌های رقومی ماهای آوریل،

1- Overlay

Archive of SID
www.SID.ir

جولای و سپتامبر ماهواره لندستMSS استفاده نموده و نتیجه‌گیری نمود که هیچ کدام از شاخصهای بکار رفته با جوامع گیاهی منطقه رابطه‌ای نداشتند.

ابطحی و پاک‌پرور (۱۳۸۱) روند تغییرات کاربری سرزمین را در دشت کاشان با استفاده از داده‌های رقومی لندست ام اس اس ۱۹۷٦ و تی‌ام ۱۹۹۸ بررسی نموده و نتیجه‌گیری کردند که سطح اراضی مرتعی، بایر و سطوح نمکدار کاهش و سطح اراضی کشاورزی و جنگلهای دست کاشت افزایش یافته است.

حسینی (۱۳۸۱) نیز قابلیت داده های ماهواره لندست +ETM را جهت تهیه نقشه کاربری اراضی و همچنین برآورد درصد تاج پوشش گیاهی مراتع در منطقه چمستان بررسی نموده و دریافته است که در شیوه طبقه‌بندی نظارت شده، استفاده از روش حداکثر احتمال بیشترین میزان صحت کلی و ضریب کاپا را به همراه دارد. همچنین شاخصهای گیاهی مورد استفاده وی نتوانستند در برآورد درصد تاج پوشش گیاهی مراتع، نتایج رضایت بخشی ارائه کنند.

نگاهی به منابع مذکور نشان می‌دهد که به رغم بررسیها و تحقیقات انجام گرفته در زمینه استفاده از داده‌های ماهواره‌ای در مطالعات منابع محیطی و به ویژه پوشش گیاهی، هنوز نتیجه مشخصی که بتوان با قاطعیت از آن دفاع نمود بدست نیامده است که این امر، لزوم تحقیقات گسترده‌تر و تکمیلی در این باب را روشن می‌سازد. پژوهش حاضر نیز که به بررسی قابلیت داده‌های سنجنده +ETM ماهواره لندست ۷ در تهیه نقشه طبقات پوشش گیاهی و نیز روند تغییرات پوشش در بخشی از حوضه سد لار در خلال سالهای ۸۲-۱۳۵٦ می پردازد، در همین راستا انجام گرفته است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: این منطقه که بخشی از حوضه آبخیز سد لار می‌باشد در محدوده ″۳۹ ′٤۹ °۳۵ تا ″۵۷ ′۵۹ °۳۵ عرض شمالی و ″۵٦ ′٤٤ °۵۱ تا ″۹ ′۵۹ °۵۱ طول شرقی واقع شده و مساحت آن ۲٦۸۵۸/٦ هکتار می‌باشد. بیشتر سطح این محدوده شامل کوههای مرتفع بوده و ارتفاع آن بین ۲۲۰۰ تا ۳۸۷۰ متر از سطح دریا تغییر می‌کند. میانگین بارندگی سالانه در این منطقه ٤۰۹,۱ میلیمتر می باشد که بیشتر در فصل زمستان و به صورت برف اتفاق می افتد (گزارش طرح جامع آبخیزداری سد لار ۱۳۷۲). این منطقه بیشتر تحت تأثیر جبهه هوایی مدیترانه‌ای بوده و دارای آب و هوای کوهستانی سرد با زمستانهای بلند، فصل یخبندان طولانی و تابستانهای خنک و مرطوب می‌باشد. این منطقه در اصل یک گونستان بوده و گونه‌ایی مانند *Astragalus microcephalus* و *As. ochroleucus* در تمام نقاط آن حضور دارند. بسیاری از ارتفاعات دارای دامنه‌های واریزه‌ای و سنگلاخی بوده و تعدادی از گیاهان به‌صورت مشترک در تمام این نقاط حضور دارند که از رایجترین آنها می‌توان گیاهان زیر را نام برد:

Graellsia saxifragifolia, Salvia stamina, Tanacetum hololeucum, Parietaria judaia, Silene commelinifolia, Crucianella gilanica, Gypsophila aretioides.

این منطقه به دلیل زمستانهای سرد و طولانی، عاری از سکنه دائمی بوده و مراتع موجود، به عنوان مراتع ییلاقی مورد استفاده دامهای مهاجر (از سمنان، شاهرود، سبزوار، ورامین، گرمسار، شهریار و شعر ری) قرار می گیرد.

منطقه مورد مطالعه، در محدوده نقشه توپوگرافی با نام لواسان بزرگ برگ 6361I از نقشه‌های توپوگرافی سری K753 به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی کشور قرار گرفته است.

تصاویر مورد استفاده: بررسی موزاییک تصاویر مربوط به خردادماه ۱۳۸۲ (همزمان با جمع‌آوری نمونه‌های تعلیمی) و تصاویر قبل و بعد از آن و نیز مشاهدات صحرایی، همگی مؤید درجه بالای ابری بودن این تصاویر بوده و استفاده از آنها را در این مطالعه غیرممکن ساخت. بنابراین از تصاویر مربوط به مردادماه

Archive of SID

www.SID.ir

۱۳۸۱ استفاده شد. شماره گذر و ردیف تصویر مربوط به منطقه مورد مطالعه در سنجنده+ETM به ترتیب ۱۶٤ و ۳۵ می‌باشد. پردازشهای لازم بر روی تصاویر، در محیط ایلویس ۳/۱ آکادمیک[1] انجام شد.

روش تحقیق

الف) تهیه نقشه طبقات پوشش گیاهی در سال ۱۳۸۲

به منظور جمع‌آوری اطلاعات زمینی مورد نیاز، از نقشه موجود تیپهای گیاهی (نامجویان ۱۳۸۱) استفاده شد. نمونه‌گیری در داخل تیپهای گیاهی و با پلاتهایی به ابعاد ۳۰×۳۰ متر انجام شد که این پلاتها، ۹-۵ مرتبه به صورت تصادفی در هر نقطه نمونه‌گیری تکرار شد. در هر تیپ با توجه به وسعت آن، ٤-۳ بار نمونه‌گیری انجام شده و درصد پوشش گیاهی ثبت شد. به منظور برآورد دقیقتر درصد پوشش، علاوه بر پیمایش عرصه هر کدام از پلاتهای بزرگ، تعداد ۵ پلات ۱×۱ مترمربعی نیز به صورت تصادفی در داخل هر کدام از پلاتهای بزرگ مستقر شده و درصد پوشش در آنها ثبت شد.

به منظور تشخیص پیکسل‌های مربوط به نمونه‌های تعلیمی بر روی داده‌های ماهواره‌ای، مختصات جغرافیایی این نمونه‌ها با استفاده از یک دستگاه مکان یاب (GPS)[2] مدل GARMIN eTrex Vista استفاده شد که دقت آن کمتر از ۱۵ متر می‌باشد (GARMIN eTrex Vista, 2001-2002).

طبقات اولیه درصد پوشش، با تلفیق طبقات درصد پوشش گیاهی نقشه مربوط به سال ۱۳۵٦ (عسگری‌خواه ۱۳۵٦) و درصدهای پوشش نمونه‌های تعلیمی سال جاری تعریف شد که بر این اساس، علاوه بر طبقات زراعت (Cl.)، آب (W)، صخره‌ها و اراضی عاری از پوشش(R) و مسیل رودخانه (M)، ۱٦ طبقه درصد پوشش (۱۵-۰، ۲۵-۱۵، ۳۰-۲۵، ۳۵-۳۰، ٤۰-۳۵، ٤۵-٤۰، ۵۰-٤۵، ۵۵-۵۰، ٦۰-۵۵، ٦۵-٦۰، ۷۰-٦۵، ۷۵-۷۰، ۸۰-۷۵، ۸۵-۸۰، ۹۰-۸۵ و ۹۵-۹۰) در نظر گرفته شد.

کیفیت باندهای مختلف تصویر از نظر وجود خطاهای هندسی[3] و رادیومتری[4] مانند خطای راه راه شدگی و پیکسل های تکراری مورد بررسی قرار گرفت که از این نظر مورد خاصی مشاهده نشد.

پس از حصول اطمینان از کیفیت مناسب داده‌ها، تصحیح اتمسفری با توجه به هیستوگرام باندها و نیز عدد رقومی عوارض تیره انجام شد. تطابق هندسی تصویر نیز به کمک نقشه توپوگرافی به عنوان مبنا انجام شد. با توجه به کوهستانی بودن منطقه، علاوه بر عمل ژئورفرنس، تصحیح ارتفاعی تصویر نیز با استفاده از مدل رقومی ارتفاع[5] و با دقت مطلوب (RMS = ۱/۰۰۳ پیکسل) انجام شده و سپس ضمن نمونه‌گیری مجدد[6]، ابعاد پیکسل ها به ۲۵ متر بازچینی شد.

به منظور بهبود و بارزسازی تصاویر، از تکنیکهای مناسب شامل بهبود کنتراست به روش کشش خطی[7] (در سطح یک درصد) و نیز ترکیبهای رنگی مختلف استفاده شد.

با توجه به عامل شاخص بهینه (OIF)[8] و ماتریس همبستگی و نیز به کمک تحلیل مؤلفه‌های اصلی(PCA)[9] و تجزیه و تحلیل نمودار دوبعدی داده‌ها، ترکیبهای باندی (۷و۵و٤و۳و۲و۱)، (۷و۵و۳)، (۷و۵و۱)، (۷و۵و۲) و (۷و٤و۱) جهت طبقه‌بندی انتخاب شدند. ترکیب باندی (۷و۵و٤و۳و۲و۱) با استفاده از الگوریتمهای حداکثر احتمال، حداقل فاصله از میانگین و جعبه‌ای[10] طبقه‌بندی

1- ILWIS 3.1 academic
1- Global Positioning System

2- Distortion
3- Noise
4- Digital Elevation Model (DEM)
5- Resampling
6- Linear Streching
7- Optimum Index Factor
8- Principal Component Analysis
1- Box Classifier

Archive of SID
www.SID.ir

شده و صحت نقشه‌های حاصل برآورد شد. با توجه به نتایج حاصل از این قسمت، ترکیبهای ۳ باندی انتخاب شده به کمک الگوریتم حداکثر احتمال طبقه‌بندی شدند. صحت نقشه‌های بدست آمده از طبقه‌بندی، با روش پیکسل به پیکسل مورد ارزیابی قرار گرفت. به این منظور جداول خطا[1] تشکیل شده و به کمک آنها، معیارهای صحت کلی[2] و ضریب کاپا برای نقشه‌های حاصل محاسبه گردید. در پایان نقشهٔ با بیشترین میزان صحت کلی و ضریب کاپا، به عنوان نقشه درصدهای پوشش گیاهی سال ۱۳۸۲ انتخاب شد. جهت حذف پیکسل های منفرد در نقشه نهایی انتخاب‌شده و نیز بررسی اثر فیلتر بر صحت این نقشه، فیلتر اکثریت[3] بر روی آن اعمال شد. در این مطالعه از باند حرارتی (TM6) به دلیل پایین بودن قدرت تفکیک زمینی و نیز تفاوت ماهیت آن با سایر باندها استفاده نشد.

ب) تهیه نقشه طبقات پوشش گیاهی در سال ۱۳۵٦

در این مرحله، نقشه تیپهای پوشش گیاهی تهیه شده در سال ۱۳۵٦ (عسگری‌خواه ۱۳۵٦) رقومی شده و به محیط ایلویس منتقل شد. نقشه طبقات درصد پوشش با توجه به مرز تیپهای گیاهی و درصد پوشش هرکدام از تیپها تهیه شده و مورد استفاده قرار گرفت.

ج) بررسی تغییرات پوشش گیاهی

پس از تفکیک طبقات متفرقه (آب، اراضی زراعی، مسیل و صخره‌زارها و اراضی فاقد پوشش) بر روی نقشه‌های درصد پوشش در سالهای ٥٦ و ۸۲، به کمک عملیات تقاطع[4]، چگونگی تغییر هر کدام از طبقات درصد پوشش گیاهی تعیین شده و میزان تغییر مساحت طبقات محاسبه شد.

با توجه به تراکم طبقات تعریف شده و پیچیدگی نتایج، طبقات نزدیک به هم در یکدیگر ادغام و طبقات کلی‌تری (شامل طبقات ۲۵-۰، ۵۰-۲٦، ۷۵-۵۱ و ۱۰۰-۷٦ درصد) تشکیل شده و با توجه به این طبقات، نقشه های جدید مربوط به هر دو مقطع تهیه شد (شکلهای ۱ و ۲). در پایان، نقشه تغییرات ایجاد شده با توجه به طبقات کلی تهیه شد (شکل ۳). در این نقشه مناطق بدون تغییر و مناطقی که با افزایش یا کاهش درصد پوشش گیاهی مواجه بوده اند نمایش داده شده است.

نتایج

الف) تهیه نقشه طبقات پوشش گیاهی در سال ۱۳۸۲

نتایج برآورد صحت نقشه‌های حاصل از طبقه‌بندی ترکیب باندی (۷و٥و٤و۳و۲و۱) به کمک الگوریتمهای حداکثر احتمال، حداقل فاصله از میانگین و روش جعبه‌ای نشان داد که نقشه تهیه شده با روش حداکثر احتمال با صحت کلی٥۸/۱٦ درصد و ضریب کاپای ۸/۸ درصد بیشترین صحت را دارا بوده و نقشه‌های بدست آمده از روشهای حداقل فاصله و جعبه‌ای به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

با توجه به برتری روش حداکثر احتمال در طبقه‌بندی ترکیب (۷و٥و٤و۳و۲و۱) و نیز تأیید این مطلب توسط بسیاری از محققان دیگر، ترکیبهای سه باندی انتخاب شده، با این روش طبقه‌بندی شدند که در این میان، نقشه حاصل از ترکیب باندی (۷و٥و۲) بیشترین میزان صحت کلی (٤۰/۸۲ درصد) را به خود اختصاص داد.

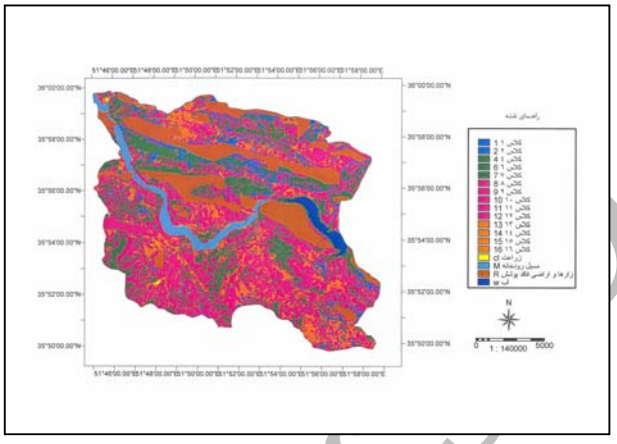
نتایج نشان داد که نقشه حاصل از ترکیب باندی (۷و٥و٤و۳و۲و۱) دارای بیشترین میزان صحت کلی و ضریب کاپا در میان نقشه‌های بدست آمده می‌باشد. همچنین اعمال فیلتر اکثریت بر روی این نقشه سبب بهبود

2- Confusion Matrix
3- Overall Accuracy
4- Majority Filter
5- Cross Operation

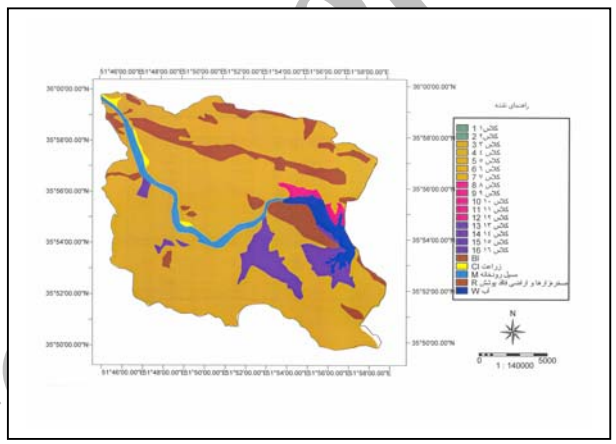
Archive of SID

www.SID.ir

۹,۱۹ درصدی معیار صحت کلی شده و آنرا به ٦٧,٣٥ درصد ارتقاء داد. در نتیجه، نقشهٔ فیلتر شده به عنوان نقشه نهایی درصدهای پوشش گیاهی در سال ۱۳۸۲ انتخاب شد.



شکل ۱: نقشه طبقات کلی درصد پوشش گیاهی در سال ۱۳۸۲



شکل ۲: نقشه طبقات کلی درصد پوشش گیاهی در سال ۱۳٥٦

ب) بررسی تغییرات پوشش گیاهی

نتایج بررسی تغییرات طبقات اولیه، حاکی از تغییر درصد پوشش در سطحی برابر با ۸۰/۸۱ درصد سطح منطقه با احتساب طبقات متفرقه و ۹٤/٤۸ درصد بدون توجه به طبقات متفرقه بود که پس از ادغام طبقات اولیه و ایجاد طبقات کلی، این اعداد به ترتیب به ٦۲/۸۳ و ۷۱/٤٥ درصد تغییر یافت. این نتایج بیانگر افزایش توافق بین نقشه‌های سالهای ٥٦ و ۸۲ در اثر ادغام طبقات اولیه و ایجاد طبقات کلی می‌باشد. به‌علاوه، ضرایب صحت کلی و کاپا در نقشه نهایی سال ۱۳۸۲، پس از ایجاد طبقات کلی به ترتیب به ۷٤/٤۹ و ۳٦/۹۷ درصد افزایش یافت.

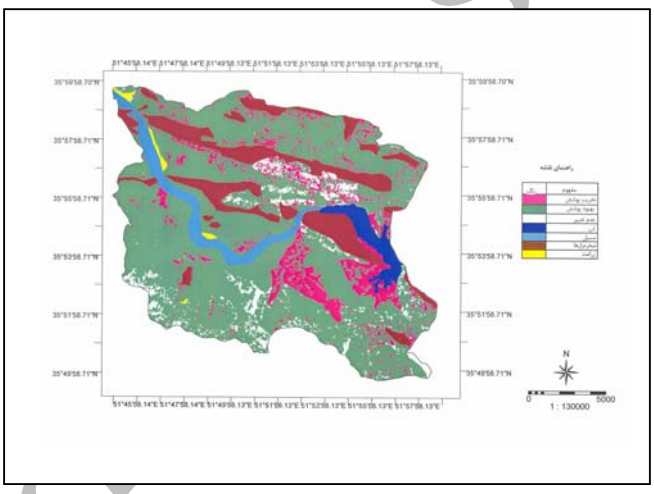
جدول ۱، تغییرات مساحت طبقات کلی درصدهای پوشش گیاهی را نشان می‌دهد.

www.SID.ir

جدول ۱: مساحت طبقات کلی درصد پوشش گیاهی و میزان تغییر آنها (هکتار)

طبقه	مساحت در سال ۵۶	مساحت در سال ۸۲	تغییر مساحت
A+B	۰,۰	۱۵۲۹,۵	۱۵۲۹,۵
C	۱۸۸۷۸,۱	۵۷۲۹,۹	-۱۳۱۴۸,۲
D	۳۰۱,۵	۱۱۰۰۱,۷	۱۰۷۰۰,۲
E	۱۷۹۰,۱	۲۷۰۸,۶	۹۱۸,۵

مساحت اراضی متعلق به طبقه پوششی ۲۵-۰ درصد در نقشه سال ۸۲ که در نقشه سال ۵۶ حضور نداشته، بیانگر سطوحی است که با کاهش درصد پوشش روبرو شده‌اند، چرا که این طبقه کمترین درصد پوشش را دارا می‌باشد.



شکل ۳: نقشه تغییرات درصد پوشش گیاهی در خلال سالهای ۱۳۸۲-۱۳۵۶

بررسی مساحت طبقه پوششی ۵۰-۲۶ درصد در نقشه‌های سالهای ۱۳۵۶ و ۱۳۸۲ حاکی از کاهش قابل توجه سطح این طبقه می‌باشد. مقایسه اراضی متعلق به این طبقه در نقشه‌های سالهای ۵۶ و ۸۲ نشان می‌دهد که ۲۸/۷۹ درصد اراضی این طبقه، در سال ۸۲ نسبت به سال ۵۶ بدون تغییر باقی مانده‌اند، ۷/۷۷ درصد به طبقاتی با درصد پوشش کمتر و ۶۳/۴۴ درصد به طبقاتی با درصد پوشش بیشتر تغییر یافته‌اند. این نتایج، حاکی از بهبود میزان تاج پوشش گیاهی در طبقه پوششی ۵۰-۲۶ درصد می‌باشد. سطح طبقه پوششی ۷۵-۵۱ درصد افزایش قابل توجهی را در سال ۸۲ در مقایسه با سال ۵۶ نشان می‌دهد. ۵۹/۹۲ درصد اراضی متعلق به این طبقه بدون تغییر مانده، ۱۸/۳۰ درصد به طبقاتی با درصد پوشش کمتر و ۲۱/۷۸ درصد به طبقاتی با درصد پوشش بیشتر تغییر یافته‌اند. این طبقه در مقایسه نقشه‌های سالهای ۵۶ و ۸۲، از نوعی تعادل و توازن برخوردار می‌باشد، به گونه‌ای که بیش از

www.SID.ir

نیمی از سطوح متعلق به این طبقه در نقشه سال ٥٦، بدون تغییر باقی مانده و از اراضی تغییر یافته نیز، در حدود نیمی با افزایش و نیمی با کاهش درصد پوشش گیاهی روبرو بوده است. همچنین نتایج بدست‌آمده نشان‌دهنده افزایش ۵۱,۳ درصدی سطح طبقه پوششی ۱۰۰-۷٦ درصد می‌باشد. از مجموع مساحت مناطق متعلق به این طبقه در نقشه سال ٥٦، ۲۰/۷۳ درصد آن بدون تغییر باقی مانده و ۷۹/۲۷ درصد به طبقاتی با درصد پوشش کمتر تغییر یافته است. این نتایج، نشان‌دهنده سیر قهقرایی در میزان تاج پوشش گیاهی این طبقه می‌باشد.

نتایج کلی بیانگر آن است که مساحتی برابر با ٥٩٨٦/١٧ هکتار (معادل ۲۸/۵۵ درصد کل اراضی مرتعی) در سال ۸۲ در مقایسه با سال ٥٦ بدون تغییر باقی مانده، ۲۹٤۱/٤۲ هکتار (معادل ١٤/٠٣ درصد سطح اراضی مرتعی) به طبقاتی با درصد پوشش کمتر و ۱۲۰٤۲/۰۵ هکتار (معادل ۵۷/٤۲ درصد اراضی مرتعی) به طبقاتی با درصد پوشش تاجی بیشتر تغییر یافته است.

بحث

الف) مطالعات صحرایی و تعیین نمونه‌های تعلیمی

نکته مهم در انتخاب روش نمونه‌گیری این است که باید از روشی استفاده شود که گویای کامل منطقه بوده و تغییرات موجود را تا حد امکان پوشش دهد. Greig – Smith (1983) بیان می‌کند که روش نمونه‌برداری طبقه‌بندی شده برای پوششهای گیاهی ناهمگن جواب بهتری ارائه می‌کند. این در حالی است که روش نمونه‌برداری تصادفی که توسط افرادی مانند کندی و ولنز استفاده شده است دقت جمع‌آوری اطلاعات را کاهش می‌دهد (خواجه الدین ۱۳۷۷). از سوی دیگر نمونه‌برداری سیستماتیک نیز سبب می‌شود که اطلاعات مفید از جمعیتهای کوچک از دست برود. در این مطالعه با توجه به نقشه تیپهای مرتعی منطقه (نامجویان ۱۳۸۱)، نمونه‌گیری با استفاده از روش طبقه‌بندی شده تصادفی انجام شد. این روش با مطالعات افرادی مانند خواجه‌الدین (۱۳۷۷)، درویش‌صفت و زارع (۱۳۷۷)، خوانین‌زاده (۱۳۷۸) و سپهری و متقی (۱۳۸۰) مطابقت دارد.

علاوه بر روش جمع‌آوری اطلاعات، ابعاد و تعداد نمونه‌های آموزشی نیز دارای اهمیت زیادی می‌باشد. عده‌ای از محققان، اندازه کوادرات مطالعاتی را به قدری کوچک در نظر گرفته‌اند که داده‌های صحرایی به میزان کافی جمع‌آوری نشده و عده‌ای نیز به قدری اندازه کوادرات را بزرگ انتخاب کرده‌اند که در داخل آن پوشش گیاهی ناهمگن قرار گرفته و ایجاد مشکل نموده است. خواجه‌الدین (۱۳۷۷) در ارزیابی جوامع گیاهی منطقه جازموریان، استفاده از کوادراتهای کوچک را مردود دانسته و استفاده از کوادراتهای حداقل سطح را همراه با تکرار آنها برای نمونه‌گیری توصیه نموده است. برعکس، درویش‌صفت (۱۳۷۷) به نقل از Guck نمونه‌های تعلیمی متعدد و کوچک با پراکنش مناسب در هر طبقه را از تعداد اندکی نمونه تعلیمی بزرگ مناسبتر می‌داند. رضوی (۱۳۷۷) نتیجه‌گیری نموده که با افزایش تعداد نواحی آموزشی تا حد معینی دقت طبقه‌بندی افزایش یافته و در حد مشخصی از تعداد نواحی آموزشی دقت طبقه‌بندی به حد تقریباً ثابت می‌رسد. سپهری و متقی (۱۳۸۰) و خوانین زاده (۱۳۷۸) از تعدادی پلات ۱×۱ متر مربعی در داخل واحدهای نمونه گیری بزرگتر استفاده کردند. درویش‌صفت و زارع (۱۳۷۷) نیز جهت تهیه نقشه پوشش گیاهی در منطقه قائن با کمک داده‌های ماهواره لندست، ۷ قطعه ۹۰ پیکسلی را برای هر طبقه به عنوان نمونه تعلیمی تعیین نمودند. در کل تعداد و بزرگی قطعات نمونه تعلیمی به عوامل زیادی از جمله وسعت طبقات، یکنواختی و همگنی و نیز یکپارچگی آنها بستگی دارد (درویش‌صفت ۱۳۷۷).

شدت نمونه‌برداری در مطالعه حاضر با توجه به کل نمونه‌های تعلیمی (۳۳٤ پلات ۹۰۰ مترمربعی) و مساحت

Archive of SID

www.SID.ir

حوضه، برابر با ۰/۱۱ درصد می‌باشد که درصورت صرف‌نظر از مساحت اراضی متفرقه، این عدد به ۰/۱٤ درصد افزایش می‌یابد.

مسأله دیگر، همزمانی برداشت نمونه‌های صحرایی با داده‌های ماهواره‌ای می‌باشد. این مساله مورد تاکید پاک‌پرور و ابطحی (۱۳۸۰) و علوی‌پناه و مسعودی (۱۳۸۰) نیز قرار گرفته است. فیله‌کش (۱۳۷۹) نیز عدم تناسب زمانی داده‌های اخذ شده را یکی از دلایل عدم امکان طبقه‌بندی مطلوب ذکر نموده است. در مطالعه حاضر نمونه‌برداری در اواخر فصل بهار (نیمه دوم خردادماه) انجام شد. در این تاریخ گیاهان موجود در منطقه در دوران رویشی خود بسر می‌بردند. بنابراین نمونه‌برداری در فصل مناسبی انجام شد، اما استفاده از داده های ماهواره ای مردادماه می‌تواند دقت نتایج حاصل را خدشه‌دار نماید.

ب) انتخاب باندهای طیفی مناسب

آبکار و همکاران (۱۳۸۱) بیان کرده‌اند که یک ترکیب بهینه برای مطالعه مناطق دارای پوشش شامل یک باند مرئی، یک باند مادون قرمز نزدیک و یک باند مادون قرمز میانی می‌باشد. ارزانی (۱۳۷۷) در تحقیقی که به منظور بررسی امکان استفاده از اطلاعات ماهواره TM جهت اندازه گیری پوشش و تولید چهار گروه گیاهی علفی یکساله و چندساله، گندمیان چندساله و بوته ایها در مناطق خشک استرالیا انجام داده، نتیجه‌گیری نموده است که شاخص هایی که از ترکیب باندهای TM۳ و TM٤ بدست آمده‌اند ارتباط معنی‌داری با مولفه های گیاهی دارند. همچنین علوی‌پناه و مسعودی (۱۳۸۰) باندهای TM۳، TM٤، TM۵ و TM۷ را برای طبقه‌بندی و تهیه نقشه کاربری اراضی مناسب دانسته‌اند. درویش‌صفت و شتائی (۱۳۷٦) بالاترین صحت حاصل از طبقه‌بندی را با مجموعه باندهای TM۳ و TM٤ بدست آوردند. واحدی (بی‌تا) از میان یازده شاخص گیاهی آزمون شده هیچ یک را دارای رابطه معنی‌دار با درصد پوشش گیاهی منطقه تشخیص نداد. خوانین‌زاده (۱۳۷۸) دریافت که شاخص‌هایی که شامل باندهای قرمز و مادون قرمز هستند دارای همبستگی بیشتری با تاج پوشش می‌باشند، هرچند در مجموع شاخص های مورد مطالعه همبستگی معناداری با پوشش گیاهی نداشتند و او با استفاده از باندهای سنجنده TM نقشه پوشش منطقه را تهیه کرد. Trisurat و همکاران (2000) نتیجه گرفتند که ترکیب باندهای نسبی TM٤/TM۳، TM۵/TM۲، TM۵/TM٤ و TM۵/TM۷ بیشترین صحت را در طبقه‌بندی داشت و ترکیب باندهای ۲، ۳ و ٤ کمترین صحت را دارا بود. Liu و همکاران (2002) نسبت باندی B٤/B۳ را برای تشخیص تیپهای پوششی مفید تشخیص دادند ولی این نسبتها برتر از باندهای طیفی اولیه نبودند.

با نگاهی اجمالی به مطالعات متعدد انجام شده که به تعداد محدودی از آنها اشاره شد تفاوتهای آشکار در نتایج حاصل از آنها مشاهده می‌شود، به گونه‌ای که هرکدام با روشهای مختلف، ترکیبها و شاخص‌های متعددی را استفاده نموده و به نتایج متفاوتی دست یافته‌اند.

در مورد استفاده از ترکیبهای باندی با تعداد باندهای زیاد نظرات متفاوتی وجود دارد. علوی‌پناه (۱۳۷۹) بیان می‌کند که افزایش تعداد باند در طبقه‌بندی، الزاماً افزایش دقت را به دنبال نخواهد داشت، به علاوه اینکه موجب صرف وقت بیشتر نیز می‌گردد. این در حالی است که زبیری و مجد (۱۳۷۵) معتقدند که هرچند استفاده از باندهای طیفی بیشتر، سهولت و دقت آن را موجب می‌شود، ولی باید از باندهایی استفاده کرد که تفاوت انعکاس پدیده‌های زمینی در آنها قابل ملاحظه است. در مطالعه حاضر نقشه حاصل از ترکیب باندی (۷و۵و٤و۳و۲و۱)، صحت طبقه‌بندی بیشتری را در مقایسه با ترکیبهای سه‌باندی مورد استفاده نشان داد که این امر با عقیدهٔ زبیری و مجد (۱۳۷۵) توافق و با نظر علوی‌پناه

Archive of SID

www.SID.ir

(۱۳۷۹) تفاوت دارد. علت این امر را می توان در تفاوت رویشگاههای مورد مطالعه از نظر ترکیب و انبوهی پوشش گیاهی جستجو نمود.

ج) انتخاب روش طبقه‌بندی

برخی محققان با آزمایش روشهای مختلف طبقه‌بندی، مناسبترین روش را برای تفکیک هر طبقه استفاده نموده و پس از استخراج طبقات مختلف، آنها را با هم ترکیب و نقشه نهایی را ایجاد نموده اند. به عنوان نمونه McGraw و Tueller (1983) از روش طبقه‌بندی نظارت شده برای تفکیک یونجه‌زارها و از طبقه‌بندی نظارت نشده و خوشه‌بندی هدایت شده[1] برای تفکیک جوامع درمنه‌زار استفاده نمودند. در عین حال باید توجه داشت که روش طبقه‌بندی حداکثر احتمال متداولترین (درویش‌صفت ۱۳۷۷ و دنگر۱۳۸۰) و دقیقترین (زبیری و مجد ۱۳۷۵) روش در میان روشهای موجود می‌باشد. نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر نیز مؤید صحت بیشتر نقشه‌های حاصل از روش حداکثر احتمال نسبت به سایر روشها می‌باشند، همانگونه که درویش‌صفت و شتائی (۱۳۷٦)، ابطحی و همکاران (۱۳۷۹)، علوی‌پناه و مسعودی (۱۳۸۰) و Huang و Hsiao (2000) نیز در مطالعات خود به چنین نتیجه‌ای دست یافته‌اند.

لازم به ذکر است که استفادهٔ تنها از داده‌های ماهواره‌ای در بسیاری از موارد با محدودیتهایی در تفکیک طبقات موردنظر مواجه می‌باشد. استفاده از داده‌های جنبی و سایر لایه‌های اطلاعاتی، کمک بسیار مؤثری در بهبود نتایج حاصل از طبقه‌بندی خواهد نمود، همانگونه که محققان بسیاری مانند Pradhan (2002) با استفاده از این اطلاعات جنبی، توانسته‌اند طبقات مختلف را به طرز بهتری تفکیک و مشخص نمایند.

د) تعریف طبقات جهت طبقه‌بندی

در مطالعه حاضر، نتایج حاصل از طبقه‌بندی داده‌ها با توجه به طبقات شانزده‌گانهٔ اولیه بیانگر صحت نسبتاً پایین نقشه‌های حاصل می‌باشد، اما پس از ادغام طبقات اولیه و ایجاد طبقات کلی، میزان صحت کلی از ٦۷/۳۵ به ۷٤/٤۹ درصد ارتقاء یافته و ضریب کاپا نیز بهبود یافت که این امر بیانگر اهمیت تعریف دقیق طبقات مورد استفاده جهت طبقه‌بندی می‌باشد. نتایج این قسمت با نظر درویش‌صفت (۱۳۷۷) همخوانی دارد. وی بیان می‌کند که با افزایش تعداد طبقات، معمولاً از میزان صحت طبقه‌بندی کاسته می‌شود. محققان دیگر نیز ادغام و تقلیل طبقات را به عنوان راه حلی جهت کسب نتیجه بهتر مورد استفاده قرار داده‌اند. به عنوان مثال مسعودی و همکاران (۱۳۸۰) پس از انجام طبقه‌بندی، ٢٤ طبقه طیفی حاصل را به ۱۰ طبقه اطلاعاتی تبدیل کردند. فیله‌کش (۱۳۷۹) نیز پس از آنکه دریافت شاخص های مورد استفاده وی قادر به تفکیک تیپهای گیاهی نمی‌باشند، با توجه به محدودیت قدرت تفکیک تصاویر، تیپهای گیاهی را در داخل طبقاتی تلفیق نموده و این طبقات را بر روی تصاویر تفکیک نمود. علوی‌پناه (۱۳۷۹) نیز بیان می‌کند که برخی از طبقات طیفی ممکن است زمانی مفهوم پیدا کنند که چندین طبقه طیفی در هم ادغام شوند. البته ادغام طبقات باید با نهایت دقت انجام پذیرد چرا که ادغام بیش از حد، سبب از دست رفتن بخشی از اطلاعات زمینی می شود که در شرایط دشوار میدانی گردآوری شده است.

هـ) بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی

روش بررسی تغییرات در مطالعه حاضر با مطالعات Huang و Hsiao (2000)، Mongkolsawat و Thirangoon (1990) و Serra و همکاران (2003) مشابهت دارد، با این تفاوت که یکی از نقشه‌ها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و نقشه دیگر با روش زمینی تهیه

1- Guided clustering

Archive of SID
www.SID.ir

شد. مقایسه نقشه‌های طبقه‌بندی شده سالهای ٥٦ و ٨٢ با درنظرگرفتن طبقات شانزده‌گانهٔ اولیه، ٨٠/٨١ درصد و با درنظر گرفتن طبقات چهارگانهٔ کلی، ٦٢/٨٣ درصد تغییر را نشان می‌دهند. این امر بیانگر اهمیت تعریف دقیق طبقات در این‌گونه مطالعات می‌باشد، به‌نحوی‌که در این مطالعه با تغییر طبقات از ١٦ طبقه به ٤ طبقه، اولاً میزان صحت کلی نقشه حاصل از تصاویر ماهواره‌ای از ٦٧/٣٥ درصد به ٧٤/٤٩ درصد بهبود یافت، ثانیاً میزان تغییرات بین نقشه‌های سالهای ١٣٥٦ و ١٣٨٢، در حدود ١٨ درصد تفاوت نشان داد.

نکته مهم در بحث بررسی تغییرات در این مطالعه، تفاوت روش تهیه نقشه پوشش در سالهای مورد اشاره می‌باشد. مقایسه بصری نقشه‌های حاصل، اثر این تفاوت را به خوبی نشان می‌دهد. در مطالعات میدانی و عملیات صحرایی معمولاً از عوارضی با سطوح کم صرفنظر می‌شود که این امر سبب ایجاد خطا در مناطقی با عوارض کوچک می‌شود، اما در نقشه‌های حاصل از تصاویر ماهواره‌ای تمام جزئیات مدنظر قرار می‌گیرند. در صورت وجود امکان دسترسی به تصویر ماهواره‌ای سال ١٣٥٦ و طبقه‌بندی آن، مشکل ناشی از عدم سنخیت نقشه‌های طبقه‌بندی شده برطرف می‌شد. حتی محققانی مانند Saraf (2003) و Serra و همکاران (2003) به لزوم تشابه تصاویر از نظر نوع گیرنده و سنجنده اشاره نموده‌اند.

در مجموع، این مطالعه افزایش انبوهی پوشش گیاهی را در قسمتهایی از حوضه مورد مطالعه نشان داد که بخشی از این نتیجه ناشی از خطاهای استفاده از داده‌های ماهواره‌ای (اعم از خطای داده‌ها، خطای کاربر، خطای نرم افزار و خطای دستگاه مکان یاب) می‌باشد، همانگونه که علوی پناه (١٣٧٩) بیان نموده که در نقشه های حاصل از پردازش داده‌های ماهواره و دیگر نقشه‌های رقومی نمی‌توان انتظار عدم وجود خطا را داشت. بخشی از خطای موجود نیز مربوط به تفاوت روش تهیه نقشه در دو مقطع زمانی می باشد که ناگزیر در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. البته ناگفته نماند که در بازدیدها و بررسی های میدانی، بخشهای متعددی از حوضه یافت شد که دارای پوشش گیاهی انبوه و متراکم بودند که در بسیاری از قسمتها مشتمل بر گونه های نامرغوب و زیادشونده بود. نامجویان (١٣٨١) هم بیان می کند که به علت فشار دام، در بسیاری از قسمتهای حوضه گونه های خشبی و نامرغوب مانند *Onobrychis cornuta*، *Thymus kotschyanus*، انواع *Astragalus*ها، *Acantholimon*، *Poa bulbosa*، *Eremurus spectabilis*، *Ranunculus repens*، *Cousinia kermanica* و *Salvia limbata* به وفور دیده می شوند. اگرچه وفور این گونه ها از منظر چرای دام یک عامل منفی بشمار می رود، اما از بعد حفاظت خاک و آب، آنهم در حوضه بالادست دریاچه سد لار عاملی مثبت تلقی می شود.

پیشنهاد می گردد در تحقیقات تکمیلی آتی، سعی در محدود نمودن منابع خطا بعمل آید که از آن جمله می توان به تهیه نقشه های مقاطع مورد بررسی از روش مشابه و نیز استفاده از داده های ماهواره ای همزمان با پیمایشهای میدانی اشاره نمود.

منابع مورد استفاده

١. آبکار، ع.ا.، نظافت، م.ر. و میرقاسمی، س.ا. ١٣٨١. ضوابط و دستورالعمل پردازش رقومی تصاویر ماهواره‌ای در استخراج نقشه کاربری و پوشش اراضی مطالعات ساماندهی دشت، مؤسسه پژوهشهای برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، ٤٧ ص.

٢. ابطحی، س.م.، درویش‌صفت، ع.ا. و پاکپرور، م. ١٣٧٩. بررسی روند تغییرات شوری در منطقه کاشان به روش رقومی، لوح فشرده مجموعه مقالات همایش کاربرد RS و GIS در مطالعه مناطق بیابانی، دانشگاه تهران و سازمان جنگلها و مراتع کشور.

Archive of SID
www.SID.ir

۳. ابطحی، س.م. و پاک‌پرور، م. ۱۳۸۱. تعیین مناطق تحت اثر بیابان‌زایی با پردازش داده‌های ماهواره‌ای (مطالعه موردی: دشت کاشان)- بررسی روند تغییرات کاربری سرزمین، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، جلد ٦، شماره نشر ۲۹۷، ص: ۸۵-۱۰٤.

٤. ارزانی، ح. ۱۳۷۷. کاربرد تلفیقی GIS و RS برای ارزیابی و مدیریت مناطق خشک و بیابانی، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابانزایی و روشهای مختلف بیابان‌زدایی، چاپ اول، ناشر: مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، شماره نشر ۱۷۵، ص: ۲٤-۱۳.

٥. ارزانی، ح.، کینگ، گ. و فرستر، ب. ۱۳۷٦. کاربرد اطلاعات رقومی ماهواره لندست تی‌ام در تخمین تولید و پوشش گیاهی، مجله منابع طبیعی ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، جلد ٥۰ (۱)، ص: ۲۱-۳.

٦. اولادی، ج. ۱۳٦۷. بررسی نشانه‌های طیفی درختان جنگلی (گونه راش و بلوط) با استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه تربیت مدرس.

۷. پاک‌پرور، م. و ابطحی، س.م. ۱۳۸۰. تعیین مناطق تحت اثر بیابان‌زایی با پردازش داده‌های ماهواره‌ای (مطالعه موردی: دشت کاشان) - بررسی روند تغییرات شوری خاک، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، جلد ٥، شماره نشر ۲۷٥، ص: ۹۳-۱۲۱.

۸. حسینی، س.ز. ۱۳۸۱. بررسی قابلیت داده های ماهواره ای لندست +ETM جهت تهیه نقشه کاربری اراضی (مطالعه موردی: استان مازندران- منطقه چمستان)، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه تهران، ۱۲٥ ص.

۹. خواجه‌الدین، س.ج. ۱۳۷۷. استفاده از داده‌های ماهواره Landsat MSS 5 در بررسی جوامع گیاهی و تعیین اراضی شور منطقه جازموریان، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابانزایی و روشهای مختلف بیابان‌زدایی، چاپ اول، ناشر: مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، شماره نشر ۱۷٥، ص: ٤۸-٤۱.

۱۰. خواجه‌الدین، س.ج. ۱۳۷۷. روش جمع‌آوری داده‌های صحرایی برای تفسیر داده‌های ماهواره‌ای، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابانزایی و روشهای مختلف بیابان‌زدایی، چاپ اول، ناشر: مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، شماره نشر ۱۷٥، ص: ۳۳۸-۳۳۳.

۱۱. خوانین‌زاده، ع. ۱۳۷۸. بررسی امکان تهیه نقشه پوشش گیاهی با استفاده از داده‌های ماهواره لندست TM در منطقه نیر-یزد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی اصفهان، برگرفته از: چکیده پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، جلد پنجم، به کوشش جواد مقیمی و وحید انصاری، دفتر فنی مرتع سازمان جنگلها و مراتع کشور، زمستان ۱۳۸۰.

۱۲. درویش‌صفت، ع.ا. ۱۳۷۷. جزوه درسی سنجش از دور برای دانشجویان کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱٦٤ ص.

۱۳. درویش‌صفت، ع.ا. و شتائی، ش. ۱۳۷٦. تهیه نقشه جنگل به کمک داده‌های لندست-تی‌ام به روش رقومی، مجله منابع طبیعی ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، جلد ٥۰ (۲)، ص: ٤٥-۳۹.

۱٤. درویش‌صفت، ع.ا. و زارع، ع. ۱۳۷۷. بررسی قابلیت داده‌های ماهواره‌ای جهت تهیه نقشه پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه‌خشک (مطالعه موردی در منطقه قائن)، مجله منابع طبیعی ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، جلد ٥۱ (۲)، ص: ٥۲-٤۷.

۱٥. دفتر طرح و برنامه‌ریزی و هماهنگی امور پژوهشی وزارت جهاد سازندگی، ۱۳۷٦. مجموعه گزارشات عناوین پیشنهادی وزارت جهاد سازندگی برای پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکترا (بخش منابع طبیعی)، انتشارات دفتر طرح و برنامه‌ریزی و هماهنگی

Archive of SID
www.SID.ir

امور پژوهشی معاونت آموزش و تحقیقات وزارت جاهد سازندگی، ٤٦٦ ص.

۱٦. دِنگر، ج. ۱۳۸۰. راهنمای تهیه نقشه‌های موضوعی از تصاویر ماهواره‌ای، مترجم: حمید مالمیریان، چاپ دوم، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۲٥٦ ص.

۱۷. رضوی، ا. ۱۳۷۷. بررسی روشهای ارزیابی دقت و تأثیر اندازه نمونه‌های آموزشی و آزمایشی در طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای (منطقه مورد مطالعه: دماوند)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس (از سایت اینترنتی: http://database.irandoc.ac.ir/).

۱۸. رفاهی، ح. ۱۳۵۸. تهیه نقشه منابع زمین از اطلاعات ماهواره Landsat-1 با روش کمی، مجله منابع طبیعی ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، شماره ۳٦، ص: ٥٤-٤۳.

۱۹. زبیری، م. و مجد، ع. ۱۳۷٥. آشنایی با فن سنجش از دور و کاربرد در منابع طبیعی، چاپ اول، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، شماره ۲۳۱٥، ۳۱۷ ص.

۲۰. سپهری، ع. و متقی، م.ر. ۱۳۸۰. کاربرد داده‌های ماهواره لندست تی.ام در برآورد محصول خشک سرپا در مراتع حفاظت شده جهان‌نما، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، سال هشتم، شماره اول، ص: ۹۱-۷۷.

۲۱. شکویی، م. ۱۳۷۱. تفکری در تهیه اطلس پوشش گیاهی ایران، فصلنامه پژوهش و سازندگی، معاونت آموزش و تحقیقات وزارت جهاد سازندگی، سال ٥، شماره ۱۷، ص: ۱۲-۸.

۲۲. عسگری‌خواه، ح. ۱۳٥٦. مطالعه و ارزشیابی پوشش گیاهی حوضه لار از نظر برنامه‌ریزی مرتع، پایان‌نامه فوق‌لیسانس جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۲۳. علوی‌پناه، س.ک. ۱۳۷۹. بررسی منابع خطا در تهیه نقشه‌های حاصل از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و داده‌های ماهواره، لوح فشرده مجموعه مقالات همایش کاربرد RS و GIS در مطالعه مناطق بیابانی، دانشگاه تهران و سازمان جنگلها و مراتع کشور.

۲٤. علوی‌پناه، س.ک. و مسعودی، م. ۱۳۸۰. تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از داده‌های رقومی ماهواره لندستTM و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: منطقه موک استان فارس)، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، سال هشتم، شماره اول، ص: ۷٦-٦٥.

۲٥. فیله‌کش، ا. ۱۳۷۹. بررسی قابلیت کاربرد داده‌های رقومی ماهواره لندستTM برای تهیه نقشه پوشش گیاهی و مقایسه آن با روش زمینی در منطقه سبزوار، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.

۲٦. کنت، م. و کاکر، پ. ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی، مترجم: منصور مصداقی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۸۷ ص.

۲۷. گزارش طرح جامع آبخیزداری حوضه آبخیز سد لار، ۱۳۷۲. وزارت جهاد سازندگی.

۲۸. مسعودی، م.، علوی‌پناه، س.ک. و نجابت، م. ۱۳۸۰. بررسی دقت روشهای طبقه‌بندی نظارت‌شده در تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، جلد ٥، شماره نشر ۲۷٥، ص: ۱٤۱-۱۲۳.

۲۹. میمندی‌نژاد، م.ج. ۱۳٤۸. اکولوژی پوشش زنده خاک، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۲۲٤، ۲٤۲ ص.

۳۰. نامجویان، ر. ۱۳۸۱. مکان‌یابی پروژه طرحهای مرتعداری با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱٥٥ ص.

۳۱. واحدی، ر. (بی‌تا). بررسی امکان تخمین درصد پوشش گیاهی با استفاده از داده‌های رقومی ماهواره لندستTM در منطقه سمیرم، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه

Archive of SID
www.SID.ir

صنعتی اصفهان، برگرفته از: چکیده پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، جلد پنجم، به کوشش جواد مقیمی و وحید انصاری، دفتر فنی مرتع سازمان جنگلها و مراتع کشور، زمستان ۱۳۸۰.

32. Dymond, R.J., Paj, M.J. & Brown, L.J. 1996. Large area vegetation mapping in the Gisborn district- New Zealand- from Landsat TM, Int. J. of Remote Sensing, 17(2): 263-275.
33. GARMIN eTrex Vista, 2001-2002, Owner's manual and reference guide, 71p.
34. Greig-Smith, P., 1983. Quantitative plant ecology, 3rd edition, Oxford: Blackwell Scientific.
35. Huang, H. & Hsiao, C. 2000. Post-classification and detection of simulated change for natural grass, From: www.gisdevelopment.net/aars/acrs/2000/ps1/ps107pf.htm/.
36. Larsson, H., 2002. Analysis of varieties in land cover between 1972 and 1990, Kassala Province, Eastern Sudan, using Landsat MSS data, Int. J. of Remote Sensing, 23(2): 325-333.
37. Liu, Q.J., Takamura, T., Takeuchi, N. & Shao, G. 2002. Mapping of boreal vegetation of a temperate mountain in China by multitemporal Landsat TM imagery, Int. J. of Remote Sensing, 23(17): 3385-3405, From: http://taylorandfrancis.metapress.com/.
38. McGraw, J.F. & Tueller, P.T. 1983. Landsat computer-aided analysis technique for range vegetation mapping, J. of Range Management, 36(5): 627-631.
39. Mongkolsawat, C. & Thirangoon, P. 1990. Land cover change detection using digital analysis of remotely sensed satellite data: a methodological study, From: www.gisdevelopment.net/aars/acrs/1990/g/lclu003.shtml/.
40. Pradhan, S., 2002. Regional land cover mapping of the Hindu Kush-Himalayan using satellite image: an approach to understand the dynamics of land use and land cover change, From: www.gisdevelopment.net/aars/acrs/2002/luc/luc001.shtml/.
41. Saraf, A.K., 2003. Development of a pseudo colour transformation technique using satellite image and survey map for change detection studies, Int. J. of Remote Sensing, 24(6): 1183-1187.
42. Senay, G.B. & Elliott, R.L. 2002. Capability of AVHRR data in discriminating rangeland cover mixtures, Int. J. of Remote Sensing, 23(2): 299-312.
43. Serra, P., Pons, X. & Sauri, D. 2003. Post-classification change detection with data from different sensors: some accuracy considerations, Int. J. of Remote Sensing, 24(16): 3311-3340.
44. Solaimani, K., 1996. Use of Landsat TM and Spot Xs for the identification and mapping of ancient and recent deposits in the Lar basin- Iran, Remote sensing Science and Industry, University of Durham- U.K.
45. Trisurat, Y., Eiumnoh, A., Murai, S., Hussain, M.Z. & Shrestha, R.P. 2000. Improvement of tropical vegetation mapping using a remote sensing technique: a case of Khao Yai National Park, Thailand, Int. J. of Remote Sensing, 21(10): 2031-2042, From: http://taylorandfrancis.metapress.com/.

Archive of SID

www.SID.ir

Iranian Journal of Range and Desert Research
Vol. 13 No. (3), 2007

Vegetation cover change during 25 years, Case of Lar Dam Basin

S.A. Mousavi[1], M. Farahpour[2], M. Shokri[3], K. Solaimani[3] and M. Godarzi[4]

1- MSc. in Range Management, Research Institute of Forests and Rangelands of Iran (mousavi@rifr-ac.ir)
2- Research Deputy of Research Institute of Forests and Rangelands of Iran (farahpour@rifr-ac.ir)
3- Faculty of Natural Resources University of Mazandaran
4- Rangeland Research division, Research Institute of Forests and Rangelands

Abstract

Landsat 7 ETM+ satellite data of 2002 versus vegetation cover map of 1976 were used to: 1- assess the capability of satellite data to prepare vegetation cover classes map and 2- study the vegetation changes trend in an area of about 26858.6 ha in Lar Dam Basin. Field Sample spots were defined after accomplishing necessary corrections of satellite images.

Suitable band compositions were selected by considering the Optimum Index Factor (OIF), correlation matrix, Principal Components Analysis (PCA) and 2-dimensional diagram analysis. These compositions were classified using Maximum Likelihood, Minimum Distance and Box Classifier algorithms and then Majority Filter was used. Accuracy of resulted maps was evaluated by pixel to pixel method. Then Overall Accuracy Coefficient and Kappa Index were calculated. The map resulted from classification of band composition 123457 through Maximum Likelihood and Majority Filter was selected as the vegetation cover map of 2002. Vegetation cover map of 1976 prepared by Asgari-khah (1977) via field survey was used as "vegetation cover classes" map of that year. Then the changes happened in each class were assessed by operation of cross function on the mentioned maps. Due to complexity of initial classes, more homogenous classes were merged resorting to more detectable maps having only four classes. Overall Accuracy Coefficient of final map was promoted by using these classes. Then the changes happened during 1976-2002 were detected. The results showed that 28.55% of total area which was covered by rangeland vegetation types in 1976, is unchanged, 14.03% is dropped into lower and 57.42% into higher classes. The map of vegetation cover changes was produced, finally.

Key Words: Vegetation cover density, Landsat 7 ETM+, Classification, Change detection, Lar Dam Basin.

Archive of SID

www.SID.ir