

بررسی امکان جداسازی دیمزارها از مراتع با استفاده از سنجش از راه دور

(مطالعه موردی منطقه تهم استان زنجان)

محمود گودرزی^۱ و مهدی فرح‌پور^۲

۱- کارشناس پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور Goudarzi@rifr-ac.ir

۲- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور Farahpour@rifr-ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۰۴/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۰۳/۳۰

چکیده

این تحقیق به منظور استفاده از قابلیت‌های داده‌های دورسنجی در جداسازی دیمزارها از مراتع و با استفاده از تقویم زراعی در مناطق نیمه استپی ایران، در منطقه‌ی تهم از استان زنجان به وسعت ۸۰۳۲/۵ هکتار انجام شد. ابتدا تقویم زراعت دیم غلات (کاشت، داشت، برداشت) معین شده و وجوه تمایز آن با تغییرات پوشش گیاهی طبیعی منطقه در طول سال بررسی گردید. سپس تصاویر ماهواره‌ای مربوط به زمانهایی که بازتاب طیفی دو کاربری، دیم و مرتع به حداکثر رسید تهیه گردید. تصاویر تهیه شده با استفاده از نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، GPS و نقاط کنترلی، زمین مرجع و شدند میزان خطای آن برابر ۰/۵۵۴ پیکسل تعیین گردید. برای نقشه پایه از تصاویر پانکروماتیک IRS منطقه (تاریخ ۲۴ مهر ماه سال ۱۳۸۱) استفاده گردید. آشکارسازی تصاویر باندهای چند طیفی با تکنیکهای مختلف مانند بسط تباین خطی تصاویر، ادغام تصاویر چند طیفی با پانکروماتیک، ترکیب رنگی کاذب و تحلیل مؤلفه‌های اصلی انجام شد. برای تحلیل تصاویر از شاخصهای پوشش گیاهی (۴۸ شاخص)، طبقه‌بندی نظارت شده (الگوریتمهای پیشینه درست‌نمایی و جعبه‌ای)، طبقه‌بندی نظارت نشده و طبقه‌بندی مؤلفه‌های اصلی استفاده گردید. میزان صحت نقشه‌های تهیه شده با روشهای تحلیل تصاویر، به وسیله عملیات روی هم گذاری نقشه‌های تهیه شده با نقشه پایه (واقعیت زمینی) انجام شد. با بررسی کلی نتایج بدست آمده از روشهای مختلف تحلیل تصاویر، اراضی مرتع (در نقشه پایه) با مرتع در داده‌های رقومی دارای هم پوشانی حدود ۵۰ درصد هستند. این هم پوشانی در اراضی دیم بسیار پایین تر بوده و حدود ۱۵ درصد است. تداخل اراضی دیم و مرتع با کاربریهای دیگر نظیر اراضی کشاورزی آبی، خاک لخت (مناطق فاقد پوشش گیاهی) و مسکونی بسیار کم است. همچنین نتایج حاصل بیانگر اینست که دقت روشهای تحلیل تصاویر بسیار پایین بوده و تفکیک دیمزارها و مراتع با روشهای یاد شده امکان‌پذیر نیست، ولی اراضی دیم در تصاویر پانکروماتیک با اشکال هندسی، نقش، شکل و بافت مشخص بوده و قابل تفکیک می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: سنجش از راه دور، جداسازی، دیمزار، مراتع، نیمه استپی، استان زنجان

مقدمه

سنجش از راه دور نامیده می‌شود (زبیری و مجلد، ۱۳۸۰).

به طور خلاصه سنجش از دور علم هنر کسب اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با زمین است. ابزارهای

عمل بازیابی، شناسایی و تشخیص عوارض و اشیای واقع در فاصله دور که با استفاده از تصاویر انجام می‌گیرد،

نتیجه‌گیری مطلوب در استفاده از داده‌های ماهواره‌ای شده است.

میرآخورلو (۱۳۸۲) با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای لندست ۷ ETM⁺ نقشه پوشش کاربری جنگلهای شمال کشور شامل شش کلاس کاربری جنگل انبوه، جنگل تنک، مرتع، زراعت آبی و دیمزارها، اراضی فاقد پوشش گیاهی و آبگیر یا آب‌بندان را تهیه نمود. وی اظهار می‌دارد ضعیف بودن صحت طبقه‌بندی زراعت (۴۶٪) و مراتع (۵۴٪) در شمال کشور را به دلیل داشتن رفتار طیفی مشابه یا خیلی نزدیک به هم مراتع و دیمزارها در حاشیه بالا دست جنگلهای شمال و زمان گرفتن تصاویر (خرداد ماه ۷۹) می‌باشد. بنابراین پیشنهاد می‌نماید به منظور بالا بردن صحت طبقه‌بندی برای طبقات زراعت و مرتع از دو مقطع زمانی داده‌های ماهواره‌ای به فاصله ۲ تا ۳ ماه (اوایل خرداد تا نیمه دوم مرداد یا اوایل شهریور) استفاده شود.

حسینی (۱۳۸۱) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ETM⁺ (۲۷ تیر ماه سال ۱۳۷۹) و روش طبقه‌بندی نظارت شده نقشه کاربری اراضی منطقه چمستان استان مازندران شامل کاربریهای جنگل، مرتع، شالیزار، مسکونی، آب‌بندان، دیمزارها شده، گندم‌زار و مسیر جاده را تفکیک نمود. نامبرده اظهار داشت، مشکلات مربوط به تفکیک انواع کاربری اراضی تداخل طیفی بین مراتع، گندم‌زارها، دیمزارها و اراضی مسکونی است. بنابراین تفکیک مراتع از مناطق یادشده مشکل بوده و دارای دقت چندان بالایی نیست؛ همچنین گندم‌زارها بیشترین تداخل را با دیمزارهای رها شده دارند.

متقی (۱۳۷۹) برای دستیابی به نقشه کاربری اراضی منطقه حفاظت شده جهان‌نما، از داده‌های لندست TM

سنجش از راه دور مورد استفاده در منابع طبیعی شامل استفاده از عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره‌ای می‌باشند. مزیت عمده تصاویر ماهواره‌ای، قابلیت استفاده از آنها به صورت رقومی است که می‌توانند بوسیله رایانه تجزیه تحلیل شده و دسترسی به آنها به صورت مکرر در زمانهای مختلف میسر می‌باشد.

شناخت سریع و پیوسته تغییرات سریع کاربری اراضی (از جمله تبدیل مراتع به دیمزارها) توسط روشهای معمولی (با عملیات صحرائی)، زمان‌بر، بسیار مشکل و پرهزینه است. در این وضعیت، داده‌های ماهواره‌ای می‌توانند یکی از منابع مهم اطلاعاتی در این زمینه بوده و امکان مطالعه گسترده و مداوم تغییرات پوشش و کاربری اراضی را فراهم سازند. از طرف دیگر، امروزه استفاده از توانمندی و قابلیت‌های تکنولوژی سنجش از راه دور در عرصه‌های منابع طبیعی مورد توجه اغلب متخصصان و کارشناسان این رشته می‌باشد. در دهه آینده، سنجش از راه دور یکی از وسایل و ابزار کلیدی برای گرفتن تصمیمات حیاتی در محیط زیست و منابع طبیعی را خواهد داشت (Prasad & Sinha, 1991).

بنابر گزارشهای و تحقیقات انجام شده در کشور می‌توان اظهار نمود یکی از مشکلات مربوط به کاربرد سنجش از راه دور در طرحهای منابع طبیعی و تهیه نقشه پوشش و کاربری اراضی، عدم امکان جداسازی دیمزارها از مراتع است که به دلیل داشتن انعکاس طیفی یکسان در یک کلاس طبقه‌بندی شده و تداخل طبقه‌بندی بین این دو کاربری وجود دارد (فیله‌کش، ۱۳۷۹؛ حسینی، ۱۳۸۱ و میرآخورلو، ۱۳۸۲). یکی از دلایل آن عدم تناسب زمانی تصاویر ماهواره‌ای برای کاربریهای مورد نیاز می‌باشد (فیله‌کش، ۱۳۷۹ و میرآخورلو، ۱۳۸۲) که باعث عدم

اراضی دیم با خاک لخت به صورت درهم طبقه بندی شدند.

در این طرح سعی شده است با بررسی تقویم زراعی اراضی دیم منطقه شامل عملیات کاشت، داشت و برداشت و روند رویشی رشد مراتع تصاویر مناسبی را انتخاب نمود که در آن دیمزارها از مراتع دارای اختلاف طیفی باشد تا بتوان با روشهای مختلف تجزیه تحلیل تصاویر به این مهم دست یافت. بنابراین، هدف اصلی این طرح استفاده از روشها و تکنیکهای سنجش از راه دور برای جدا کردن دیمزار از مراتع و خالص سازی مراتع برای پروژه‌های مختلف می‌باشد که می‌تواند علاوه بر داشتن نقش مؤثری در برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح منابع طبیعی، سبب دسترسی سریع و به هنگام نمودن اطلاعات در سطوح وسیع گردد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه قسمتی از حوزه آبخیز تهم بوده که با مساحت ۸۰۳۲/۵ هکتار در ۳۰ کیلومتری شمال شهر زنجان (مرکز استان زنجان) قرار دارد. دارای طول جغرافیایی ۲۵' و ۴۸° تا ۳۳' و ۴۸° و عرض جغرافیایی ۴۵' و ۳۶° تا ۵۳' و ۳۶° می‌باشد (نقشه ۱). دارای اقلیم مدیترانه‌ای فراسرد با متوسط بارندگی سالیانه حدود ۴۰۰ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه حدود ۱۰/۴°C است. از نظر پوشش گیاهی، این منطقه دارای سیمای گیاهان طبیعی علفزار و بوته‌زار است. مهمترین گونه‌های گیاهی علفی منطقه شامل فستوکا (*Festuca ovina L.*)، آگروپیرون (*Agropyron spp.*)، بروموس (*Bromus tomentellus*)، و بوته های تیغ دار بالشتکی اسپرس

(خرداد ماه ۱۳۷۷) استفاده نموده و نقشه سه نوع کاربری اصلی اراضی (جنگل، مرتع، زراعت) را تهیه کرد. نامبرده اظهار می‌دارد در طبقه‌بندی انجام شده بین اراضی زراعی و مراتع با پوشش کم (کم تراکم) تداخل طبقه‌بندی وجود دارد. صحت طبقه‌بندی و قابلیت تفکیک پذیری داده‌های TM را برای کاربری مراتع ۵۰، زراعت و مراتع کم تراکم را ۲۸ درصد تعیین نمود.

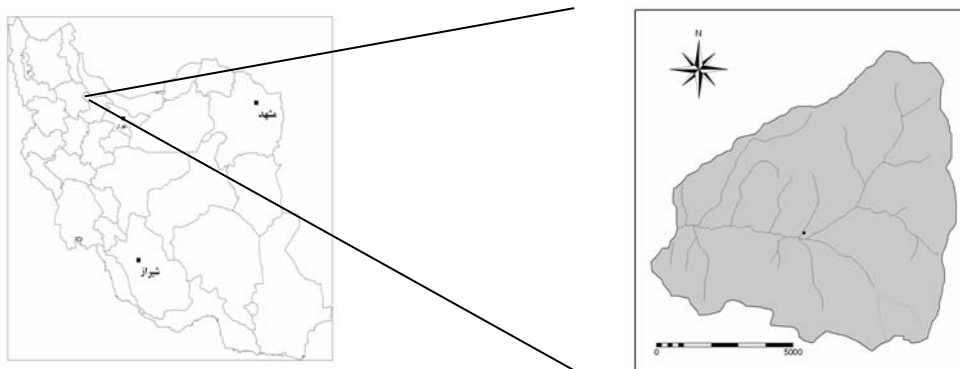
مسعودی و علوی‌پناه (۱۳۷۹) به منظور تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی منطقه کوار استان فارس از تصاویر ماهواره لندست TM (مهر ماه ۱۳۶۹) استفاده نمودند. در این پژوهش تعداد ۱۰ کلاس پوشش اراضی تعیین گردید. برای تعیین میزان صحت، جدول ماتریس خطای تشکیل شد و مشخص گردید که بیشترین تداخل طبقه‌بندی در بین مراتع با زراعت دیم وجود دارد. بخشهایی از زراعت دیم جزء مرتع، طبقه‌بندی گردیدند.

Shamoradi, 1997 انواع پوشش گیاهی ایالت کلرادو آمریکا را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای NOAA طبقه‌بندی و تفکیک نمود. نامبرده دقت طبقه‌بندی زراعت دیم را در یک دوره ۴ ساله حدود ۶۲/۹۴ درصد برآورد نموده و اظهار می‌دارد بیشتر تداخل در طبقه‌بندی به ترتیب بین دیمزار با اراضی کشاورزی آبی و علف زار دشتی وجود دارد.

Shrestha et al, 2001 با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای TM تاریخ ۱۲ اکتبر (۲۵ مهرماه) سال ۱۹۹۸ نقشه کاربری اراضی رودخانه لیکوکولا در کشور نپال را تهیه نمودند. دقت کلی نقشه تهیه شده با استفاده از پیکسل‌های آزمایشی و ماتریس درهمی برابر با ۸۷ درصد تعیین شد. مشکل اصلی در طبقه‌بندی، تفکیک اراضی دیم بود که این اراضی با کمترین دقت (۷۶ درصد) طبقه‌بندی شدند. ۲۱ درصد

گندم، سیب زمینی و باغها است. بر طبق نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰۰ سازمان زمین شناسی کشور، تشکیلات عمده زمین شناسی منطقه از نوع سازند کرج بوده که همراه با ماسه سنگ و شیل می باشد که در بعضی قسمتها دارای رسوبات پیروکلاسیک است. از نظر فیزیوگرافی شامل اراضی کوهستان، تپه و تراس (پلاتوها) می باشد. اراضی دیم منطقه بیشتر بر روی تراسها و تپهها واقع شده اند.

خاردار (*Onobrychis cornuta*)، چوبک (*Acanthophyllum sp.*)، کلاه میرحسن (*Acantholimon sp.*) و انواع گون (*Astragalus spp.*) می باشد (نبئی، ۱۳۷۶). ارتفاع منطقه از سطح دریا بین ۱۴۸۰ تا ۲۶۴۰ متر است. از نظر کاربری اراضی دارای انواع مراتع، اراضی زراعی دیم و اراضی زراعی آبی و باغها می باشد. محصولات دیم، آن گندم، جو، یونجه و عدس، محصولات آبی یونجه،



نقشه ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان زنجان

رویشی پوشش گیاهی طبیعی منطقه (مراتع) با انجام بازدیدهای صحرائی در طول سال بررسی شد و اختلاف روند تغییرات پوشش زمین در مورد اراضی دیم و مرتع مشخص گردید. سپس متناسب با روند تغییرات، تصاویر ماهواره ای به گونه ای تهیه گردید که حداکثر افتراق بازتابها را مشخص نماید. بدین مفهوم که تاریخ این تصاویر مثلاً با زمانی که زمینهای دیم شخم خورده اند و رنگ قهوه ای آنها با بقیه مناطق بخصوص مراتع کاملاً متفاوت است (عکس ۱) هم زمان باشد تا بدین وسیله با استفاده از این تفاوت رنگ بتوان مرز مشخصی را بین این دو نوع اراضی تعیین نمود.

مواد

در این تحقیق از نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح کشور، داده های ماهواره لندست (سنجنده ETM) مربوط ۱۷ مرداد ماه سال ۱۳۸۱، تصاویر IRS^۱ تاریخ ۲۴ مهر ماه سال ۱۳۸۱ (LISS - III) و پانکروماتیک) استفاده شد. کلیه مراحل آماده سازی و تحلیل تصاویر، با استفاده از نرم افزار ILWIS ویراستارهای ۳ و ۳/۲ مؤسسه ITC هلند انجام گردید.

روش تحقیق

تقویم زراعی منطقه بخصوص آنچه مربوط به اراضی دیم است شامل کاشت، داشت، برداشت و تغییرات

(رستگار، ۱۳۷۱). شامل کلیه اراضی است که شخم خورده و در آنها کشت و کار بدون آبیاری صورت می‌گیرد.

تناوب زراعی و تغییرات پوشش گیاهی

بنابر بررسی بعمل آمده در منطقه تهم، کاشت دیم غلات در دو مرحله از سال انجام می‌پذیرد: کشت پاییزه در نیمه دوم مهر و نیمه اول آبان پس از آغاز بارندگی زمستانه انجام می‌شود و کشت بهاره که در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت ماه انجام می‌پذیرد. زمان برداشت محصولات (کشت پاییزه و بهاره) اواخر تیر یا نیمه اول مرداد ماه می‌باشد (جدول شماره ۱).

بنابراین با توجه به مطالعات و بررسی انجام شده و امکانات موجود تصاویر ETM مربوط به ۱۷ مرداد ماه سال ۱۳۸۱ و تصاویر IRS مربوط به ۲۴ مهر ماه سال ۱۳۸۱ تهیه، و تجزیه تحلیل‌های مختلف روی تصاویر انجام شد.

تهیه نقشه پایه استفاده از اراضی

نقشه پایه کاربری فعلی اراضی^۲ بوسیله تفسیر تصاویر پانکروماتیک IRS قدرت تفکیک مکانی ۵/۸ متر همراه با کنترل صحرایی تهیه شد. بدین شرح که پس از انجام تصحیحات و ژئورفرنس نمودن تصاویر، تفسیر چشمی داده‌های ماهواره‌ای انجام شده و بوسیله رقومی نمودن روی صفحه رایانه^۳ نقشه کاربری فعلی اراضی تهیه شد. در مرحله عملیات صحرایی حدود مرزهای نقشه تهیه شده با استفاده از GPS پیمایش صحرایی و کنترل، و اصلاحات لازم انجام گرفت. نهایتاً نقشه نهایی کاربری فعلی اراضی تهیه گردید. این نقشه به عنوان نقشه پایه (مرجع) برای مراحل بعدی مطالعات و تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفت.



عکس ۱: در این عکس قسمتهای زیادی از اراضی دیم در فصل پاییز (بارندگی پاییزه) شخم خورده و دارای رنگ تیره (به علت رطوبت خاک تحتانی) هستند. در تصاویر ماهواره‌ای این اراضی دارای بازتاب طیفی کمتر از مراتع بوده و از مراتع قابل تفکیک هستند.

تعیین تعاریف مورد قبول برای انجام تحقیق

اطلاع از انواع پوشش سطح زمین^۱ و فعالیتهای انسانی و به بیان دیگر نحوه استفاده از زمین، به عنوان منابع اطلاعاتی پایه برای برنامه‌ریزیهای مختلف، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به نقشه‌های که نمایشگر چنین فعالیتهای در سطوح مختلف زمین باشد، نقشه کاربری اراضی و یا نحوه استفاده از زمین گفته می‌شود (زیبری و همکاران، ۱۳۸۰). کاربریهای مورد هدف در این تحقیق دیمزارها و مراتع می‌باشند. همچنین اراضی کشاورزی و مناطق مسکونی نیز تفکیک شدند.

مرتع: کلیه اراضی دارای پوشش طبیعی است که به نحوی خوراک دام از آن حاصل می‌شود و تجدید حیات در آن بطور طبیعی انجام می‌شود (مقدم، ۱۳۷۹).

دیم: دیم به معنی کشت بدون آبیاری است و به زراعتی گفته می‌شود که با آب باران رشد و نمو نماید

2 - Current land use
3 - Digit screen

¹ - Land cover

جدول ۱ - تناوب زراعی اراضی دیم

ردیف	نوع کشت	زمان کاشت	زمان برداشت
۱	پاییزه	۱۵ مهر لغایت ۱۵ آبان	۲۰ تیر لغایت ۱۵ مرداد
۲	بهاره	۱۰ فروردین لغایت ۱۰ اردیبهشت	۲۰ تیر لغایت ۱۵ مرداد

آماده سازی تصاویر

الف- بازسازی تصاویر

تصاویر با استفاده از نقشه توپوگرافی و سیستم مختصات متریک (UTM)^۱ زمین مرجع^۲ شدند، برای این منظور تعداد ۱۲ نقطه کنترلی بصورت پراکنده در تمام منطقه از نقاط مشخص (تقاطع و پیچ جاده‌ها، تقاطع رودخانه‌ها و نقاط وتقاطع مشخص روستاها) بر روی نقشه توپوگرافی (دارای سیستم مختصات طول و عرض) و GPS تعیین شد، سپس این نقاط با استفاده از دستور تبدیل مختصات^۳ در نرم‌افزار ILWIS تبدیل به سیستم متریک شده و بر روی تصاویر تعریف گردیدند. میزان دقت برابر ۰/۵۵۴. پیکسل تعیین شد. در نتیجه تصاویر دارای ۲ نوع سیستم جهانی مختصات (متریک و طول و عرض جغرافیایی) شدند.

ب- آشکارسازی

روشهای آشکارسازی بکار گرفته شده شامل: بسط تصاویر^۴، ادغام (امتزاج) تصاویر^۵ و ترکیب رنگی کاذب^۶ می‌باشد.

بسط تصاویر: تصاویر مورد استفاده دارای درجه روشنایی پیکسل بین ۲۵۵ - ۰ بوده، در عمل، درجه روشنایی باندهای تصاویر در دامنه محدودتری قرار می‌گیرد

که با بهبود وضوح بصورت خطی درجه روشنایی پیکسلها (دامنه ارزش داده‌ها) در کل محدوده ۲۵۵ - ۰ گسترش داده شدند و تصاویر واضح‌تری ایجاد گردید.

ادغام تصاویر ماهواره‌ای: وارد سازی اطلاعات مکانی

یک تصویر تک باندهای با توان تفکیک زمینی بالا به تصاویر چند طیفی ترکیب و ادغام داده‌ها (فیوژن) نامیده می‌شود. یا به عبارت دیگر، ادغام داده‌ها، تکمیل داده‌های طیفی یک سنجنده با داده‌های مکانی سنجنده دیگر می‌باشد (درویش‌صفت، ۱۳۸۱). بدین منظور اطلاعات مکانی تصاویر پانکروماتیک IRS با کلیه باندهای چند طیفی تصاویر ETM و IRS ادغام گردید.

ترکیب رنگی کاذب: ترکیب رنگی کاذب باندهای

4.3.2 و 4.3.1 برای تصاویر ETM و ترکیب رنگی کاذب باندهای 3.2.1 برای تصاویر IRS دارای وضوح بهتری برای منطقه مورد مطالعه بودند.

فیلتر: بعد از انجام طبقه‌بندی تصاویر با روشهای

مختلف و تهیه نقشه مربوط به هر روش، به منظور حذف پیکسلهای منفرد و پراکنده در سطح نقشه، از فیلتر اکثریت^۷ در اندازه ۳×۳ استفاده گردید. تا نقشه‌ها حالت یکنواخت داشته باشند.

تحلیل تصاویر

روشهای تحلیل تصاویر که در این تحقیق بکار گرفته شد شامل: شاخصهای پوشش گیاهی^۸، طبقه‌بندی نظارت

- 1 - Universal Transfer Mercator
- 2 - Georeference
- 3 - Transform coordinates
- 4 - Stretching
- 5 - Image fusion
- 6 - Fals color composite

7 - Majority

8 - Vegetation Index

مورد مطالعه را باندهای ۷، ۵، ۳ و ۲ تشکیل دادند. بعد از انتخاب باندهای یاد شده، داده‌ها به ۲۵ خوشه تبدیل شدند؛ خوشه‌ها با هم یکی شده (به ۳ روش معرفی کاربری برای هر خوشه) و ۳ نوع پوشش زمین شامل اراضی زراعی دیم، اراضی زراعی آبی و مرتع مشخص گردید.

د- تحلیل مؤلفه‌های اصلی

در تحلیل مؤلفه‌های اصلی یک دسته داده چند طیفی، تعداد مؤلفه‌های اصلی برابر با تعداد باندهای ورودی می‌باشد. با توجه به اینکه در این تحلیل از تعداد ۶ باند طیفی تصاویر ETM و سه باند طیفی تصاویر IRS استفاده شد تعداد مؤلفه‌های اصلی ایجاد شده برابر ۶ و ۳ به ترتیب برای تصاویر ETM و IRS می‌باشد. تحلیل مؤلفه‌های اصلی بر روی داده‌های ادغام شده، انجام گرفت. نتایج ضرایب بکار رفته در جدولهای شماره ۳ و ۴ آمده است.

شده^۱، طبقه‌بندی نظارت نشده^۲ و تحلیل مؤلفه‌های اصلی^۳ می‌باشد.

الف- شاخص پوشش گیاهی

برای دستیابی به شاخص پوشش گیاهی از دو یا چند باند تصویر چند طیفی استفاده می‌شود تصویر بدست آمده خصوصیتی دارد که برای بعضی اهداف خاص بسیار مناسب‌تر از تصویر اولیه و خام است (میدر، ۱۳۷۷). برای این منظور تعداد ۴۸ شاخص پوشش گیاهی، از منابع مختلف (ارزانی و همکاران، ۱۳۷۶. فیله‌کش، ۱۳۸۱. علوی‌پناه، ۱۳۸۲؛ عبدالمی و همکاران، ۱۳۸۴؛ چیت‌ساز، ۱۳۷۸؛ Gibson & Power, 2000) جمع آوری شده و در این مطالعه جهت تحلیل تصاویر استفاده شده‌اند (جدول ۲).

ب- طبقه بندی نظارت شده

در این روش طبقه‌بندی، انواع کاربری اراضی (اراضی دیم، اراضی کشاورزی آبی، مراتع و خاک لخت) در عملیات صحرایی مشخص شد. همچنین مختصات نقاط کنترلی هر کاربری اراضی با کمک GPS در عملیات صحرایی تعیین و پیکسل‌های مربوطه در روی تصاویر تعیین گردید. برای نمونه‌گیری از ترکیب رنگهای کاذب باندهای ۴۳۲ و ۴۳۱ و ۷۴۲ در تصاویر ETM و باندهای ۱۲۳ در تصاویر IRS استفاده گردید.

ج- طبقه بندی نظارت نشده

این روش طبقه‌بندی براساس خوشه‌های^۴ حاصل از اساس تشابه طیفی پیکسلها ایجاد می‌شود (علوی‌پناه، ۱۳۸۲). برای انجام طبقه‌بندی داده‌های باندهای مختلف با هم بصورت دسته‌های ۴ تایی طبقه‌بندی شدند (مطابق با الگوریتم نرم افزار ILWIS)، بهترین طبقه‌بندی برای منطقه

-
- 1 - Supervised classification
 - 2 - Unsupervised classification
 - 3 - Principal component analysis
 - 4 - Cluster

جدول ۳ - ماتریس ضرایب بکار رفته برای وزن باندهای موجود در مؤلفه اصلی (تصاویر ETM)

	B1	B2	B3	B4	B5	B7
PC 1	0.363	0.415	0.433	0.422	0.405	0.409
PC 2	0.553	0.38	0.269	-0.492	-0.427	-0.232
PC 3	-0.062	-0.063	-0.045	-0.738	0.392	0.54
PC 4	0.643	-0.083	-0.734	0.101	0.173	0.015
PC 5	0.135	-0.34	0.04	0.156	-0.64	0.656
PC 6	0.356	-0.746	0.445	-0.036	0.247	-0.237

جدول ۴ - ماتریس ضرایب بکار رفته برای وزن باندهای موجود در مؤلفه اصلی (تصاویر IRS)

	B1	B2	B3
PC 1	0.596	0.569	0.57
PC 2	-0.792	0.302	0.53
PC 3	-0.131	0.765	-0.6

تعیین میزان صحت

برای تعیین صحت و میزان دقت نقشه‌های کاربری اراضی تهیه شده با روشهای مختلف پردازش رقومی تصاویر چند طیفی و مشخص نمودن قابلیت این روشها، کلیه نقشه‌های تهیه شده با نقشه پایه (واقعیت زمینی) انطباق کامل (صد در صد) داده شدند. این پردازش بوسیله نرم افزار ILWIS عملیات روی هم‌گذاری^۱ انجام شد. جدول مساحت هم پوشانی نقشه هر کاربری اراضی نقشه‌های تهیه شده با روشهای یادشده^۲ بالا با نقشه پایه تعیین، و بصورت درصد بیان گردید.

نتایج

روند تغییرات پوشش گیاهی

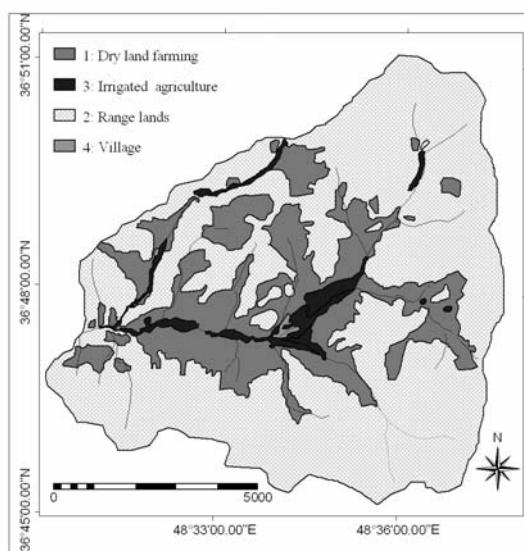
- نیمه اول مرداد که اراضی دیم در مرحله پایانی رشد می‌باشند، به دلیل رنگ روشن که ایجاد بازتاب زیاد می‌نمایند بنظر می‌رسد این بازتاب در داده‌های ماهواره‌ای

دارای ارزش عددی^۲ بالا بوده و از مراتع قابل تفکیک هستند.

- نیمه اول آبان و اواخر مهر با شروع بارندگی پاییزه اراضی دیم در اثر کشت و کار و شخم دارای سطح کاملاً تیره است (که ناشی از اثر رطوبت خاک تحتانی و عدم وجود پوشش گیاهی است) بنابراین بنظر می‌رسد در این زمان این گونه اراضی از نظر طیفی دارای بازتاب و ارزش عددی کمتر بوده و از اراضی مرتعی (که خشک هستند) قابل تفکیک می‌باشند.

نقشه پایه استفاده از اراضی

با توجه به روش تحقیق، نقشه نهایی کاربری فعلی اراضی بوسیله تصاویر پانکروماتیک IRS تهیه (نقشه ۲) و به عنوان نقشه مرجع در مراحل بعدی مطالعات مورد استفاده قرار گرفت. مساحت و درصد انواع کاربری اراضی در جدول ۵ آورده شد.



نقشه ۲- کاربری فعلی اراضی منطقه مورد مطالعه

جدول ۵ - مساحت و درصد انواع کاربری اراضی منطقه

درصد	مساحت (هکتار)	کاربری اراضی	ردیف
۲۴/۶۵	۱۹۸۰	اراضی دیم	۱
۱/۹۷	۱۸۵/۵	اراضی کشاورزی آبی	۲
۰/۸۲	۶۶	اراضی کشاورزی و باغ	۳
۷۲/۳۵	۵۸۱۱	مرتع	۴
۰/۲۱	۱۷	روستا (مناطق مسکونی)	۵
۱۰۰	۸۰۳۲/۵	جمع	

میزان هم پوشانی مساحت هرکاربری اراضی تهیه شده نقشه‌های رقومی با نقشه پایه تعیین، و بصورت درصد بیان گردید. نتایج بدست آمده از انطباق در جدولهای ۶ و ۷ آمده است.

جدول ۶- درصد هم پوشانی نقشه‌های تهیه شده با روشهای مختلف طبقه‌بندی با نقشه پایه

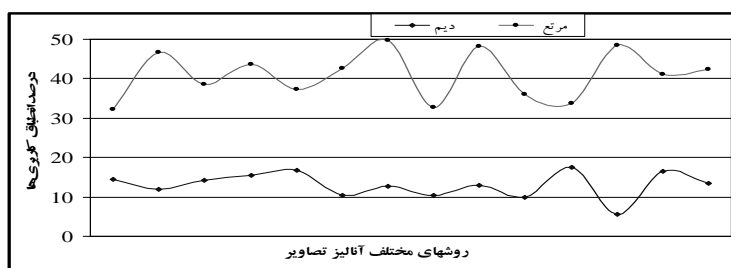
درصد هم پوشانی با نقشه پایه	نوع تصاویر	روش طبقه بندی	ردیف
مرتع	دیم		
۳۲/۲۸	۱۴/۴۶	ETM	۱ نظارت شده (حداکثر احتمال)
۴۶/۵۸	۱۱/۹۴	ETM	۲ تحلیل مؤلفه‌های اصلی
۳۸/۷	۱۴/۱	ETM	۳ نظارت نشده
۴۳/۷۸	۱۵/۳۸	IRS	۴ نظارت شده (حداکثر احتمال)
۳۷/۲۸	۱۶/۷۳	IRS	۵ نظارت شده طبقه‌بندی شبکه‌ای

جدول ۷- درصد هم پوشانی نقشه‌های تهیه شده با شاخصها با نقشه پایه

درصد هم پوشانی با نقشه پایه		نوع تصاویر	نوع شاخص	ردیف
مرتع	دیم			
۴۲/۷	۱۰/۴	ETM	IR2	۱
۴۹/۷	۱۲/۷	ETM	MIR	۲
۳۲/۶۷	۱۰/۴۳	ETM	MND	۳
۴۸/۲	۱۲/۹	ETM	MSI	۴
۳۶/۰۲	۹/۹۹	ETM	NDVI	۵
۳۳/۷۱	۱۷/۴۵	ETM	IR1	۶
۴۸/۵۸	۵/۶۱	ETM	PD321	۷
۴۱/۲۱	۱۶/۵۴	ETM	MIRV2	۸
۴۲/۳۰	۱۳/۵۶	IRS	Bi	۹

درصد است (نمودار ۱). تداخل اراضی دیم و مرتع با کاربریهای دیگر نظیر اراضی کشاورزی آبی، خاک لخت (مناطق فاقد پوشش گیاهی) و مسکونی بسیار کم است.

با بررسی کلی نتایج بدست آمده از روشهای مختلف، اراضی مرتع (در نقشه پایه) با مرتع در داده‌های رقومی دارای هم پوشانی حدود ۵۰ درصد هستند. این هم پوشانی در اراضی دیم بسیار پایین‌تر بوده و حدود ۱۵



نمودار ۱- درصد انطباق هر کاربری اراضی با نقشه پایه با روشهای مختلف تحلیل تصاویر

بحث

۱:۵۰۰۰۰۰ استفاده نمودند، مطابقت دارد. در این تصاویر اراضی زراعی (دیم و آبی) با اشکال هندسی، نقش، شکل و بافت مشخص شده و از مراتع به سهولت قابل تفکیک می‌باشند. در این خصوص زبیری و مجد (۱۳۸۰) اظهار می‌دارند که نشانه‌های مربوط به کشاورزی مانند کشتهای ردیفی، شبکه زهکشی و زراعت در دره‌ها و تراسها با نقش^۱

در این تحقیق برای تفکیک انواع کاربری اراضی از تصاویر پانکروماتیک (سیاه سفید) IRS استفاده شد. این تصاویر در مقیاسهای ۱:۳۰۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰ دارای بهترین وضوح برای جداسازی انواع کاربری اراضی هستند که با روش ریاحی (۱۳۷۹) و Gautam et al, 2003 که برای تهیه نقشه واقعیت زمینی از روش تفسیر چشمی عکسهای هوایی

برای بیان صحت نقشه‌های حاصل از طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای را مقایسه آن با نقشه با واقعیت زمینی و بیان درصدی از مساحت نقشه که صحیح طبقه‌بندی شده است، می‌داند. در این روش نقشه مرجع یا واقعیت زمینی از تمامی قسمتهای منطقه مورد مطالعه و بطور صددرصد و با استفاده از دیگر روشها نظیر تفسیر عکسهای هوایی و یا کار میدانی تهیه می‌شود. سپس نقشه حاصل از طبقه‌بندی بطور کامل با نقشه مرجع بصورت صددرصد مورد مقایسه قرار می‌گیرد. این روش بیشتر در کارهای تحقیقاتی، دقیق و در سطوح نه چندان بزرگ به کار گرفته می‌شود. نامبرده همچنین اظهار می‌دارد بدیهی است که تهیه نقشه واقعیت زمینی مستلزم وقت و هزینه زیادی است، ولی برای طرحهای تحقیقاتی، وجود نقشه واقعیت زمینی کامل (از تمامی منطقه) بسیار ضروری و تهیه آن توصیه می‌شود.

شاخصهای پوشش گیاهی

همان گونه که در قسمت نتایج ذکر شد بکارگیری شاخصهای پوشش گیاهی بر روی تصاویر ماهواره‌ای عمدتاً حکایت از درصد پایین هم پوشانی (صحت نقشه) کاربریهای مختلف دارد. این نتیجه با نتایج محققان دیگر همسو است. از جمله، فیله‌کش (۱۳۷۹) معتقد است بکاربردن شاخصهای پوشش گیاهی برای تهیه نقشه در مناطق خشک و نیمه‌خشک از کارآیی لازم برخوردار نیست. علت آن را می‌توان به دلایل زیر دانست.

- علوی‌پناه (۱۳۸۲) اظهار می‌دارد در مناطق خشک و نیمه‌خشک، ترکیب پیچیده نوع خاک، آثار جوی و پوشش گیاهی تنک امکان استخراج اطلاعات قابل اطمینان را کاهش داده و این عوامل از تشخیص پوششهای گیاهی کمتر از ۳۰ درصد ممانعت به عمل می‌آورند.

(طرز قرار گرفتن آنها) قابل تشخیص هستند. عناصر و پدیده‌های زمینی مانند اراضی زراعی را می‌توان بوسیله شکل آنها بر روی تصویر ماهواره‌ای شناسایی و تفکیک نمود. همچنین، Bennema et al, 1994 اراضی زراعی و مراتع بوسیله نقش و تن خاکستری آنها در عکسهای سیاه سفید به آسانی قابل تشخیص و تفکیک بوده و شکل و اندازه قطعات اراضی زراعی و ترتیب قرار گرفتن آنها با هم نقش بخصوصی را در عکسهای هوایی ایجاد می‌کند. تصاویر پانکروماتیک قابلیت تفسیر چشمی و تهیه نقشه بصورت رقومی روی صفحه رایانه را دارا می‌باشند و نقشه‌های تهیه شده از دقت بالایی برخوردار هستند. بنابر گزارشات تفسیر داده‌های سنجنش از راه دور با درجه وضوح بالا روی صفحه رایانه، امکان شناسایی پدیده‌ها روی تصاویر را افزایش می‌دهد. در این مورد Jensen, 1996 اظهار می‌دارد متحد شدن انسان تفسیر کننده و تفسیر رایانه‌ای با استفاده از تکنیک تفسیر داده‌های رقومی دقت تفسیر تصاویر را ۷۰ تا ۸۰ درصد افزایش می‌دهد. بنابراین برای تهیه نقشه‌های پوشش و کاربری اراضی استفاده از این تصاویر توصیه می‌شود.

ارزش و قابلیت استفاده از هر نقشه تولید شده به درجه دقت آن بستگی دارد (علوی‌پناه، ۱۳۸۲). بعد از انجام طبقه‌بندی تصاویر برای اطمینان از میزان درستی طبقه‌بندی، ارزیابی دقت نقشه‌های تهیه شده ضروری است. در واقع مشخص می‌شود که نقشه حاصل از طبقه‌بندی تا چه میزان با واقعیت زمینی هم‌خوانی دارد. روشهای مختلفی برای تعیین میزان دقت و صحت نقشه تولید شده وجود دارد که در این تحقیق، از روش انطباق (هم پوشانی) نقشه‌های تهیه شده با نقشه پایه (واقعیت زمینی) استفاده شد. درویش‌صفت (۱۳۷۷) بهترین روش

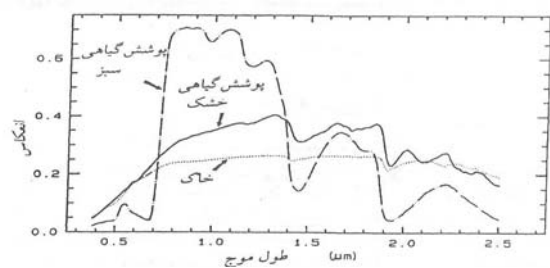
(مرحله شخم)، مراحل مختلف رویشی، داشت و برداشت مورد نظر بوده است؛ ولی به دلیل کمبود اعتبار، محدودیتها و مشکلات تهیه تصاویر، فقط تصاویر دو تاریخ تهیه گردید و امکان تهیه تصاویر از زمانهای دیگر میسر نشد و به این دو زمان اکتفا گردید و کلیه تجزیه تحلیلها با استفاده از این تصاویر انجام شد. بنابراین پیشنهاد می شود برای تفکیک و تهیه نقشه های کاربری اراضی و پوشش اراضی داشتن اطلاعات ماهواره ای از مراحل مختلف رویش گیاهان (حداقل سه زمان رویشی مختلف) از یک منطقه ضروری است.

منابع مورد استفاده

- ارزانی، ح.، کینگ، گ. و فروستر، ب.، ۱۳۷۶. کاربرد اطلاعات رقومی ماهواره لندست تی ام در تخمین تولید و پوشش گیاهی. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۰، شماره ۱. صفحه ۳ تا ۲۱.
- چیت ساز، و.، ۱۳۷۸؛ بررسی امکان تهیه نقشه شوری و قلیائیت خاک در شرق اصفهان با استفاده از داده های رقومی TM، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- حسینی، س. ز.، ۱۳۸۱. بررسی قابلیت داده های ماهواره ای لندست ETM⁺ جهت تهیه نقشه کاربری اراضی (استان مازندران - منطقه چمستان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- درویش صفت، ع. ا.، ۱۳۸۱. ادغام داده های ماهواره ای. همایش ژئوماتیک ۱۳۸۱، سازمان نقشه برداری کشور.
- درویش صفت، ع. ا.، ۱۳۷۷. جزوه درس سنجش از راه دور برای دانشجویان کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، منتشر نشده. ۱۶۴ صفحه.
- رستگار، م. ع.، ۱۳۷۱. دیم کاری. انتشارات دانشگاه برهمند. صفحه ۲.
- ریاحی بختیاری، ح. ر.، ۱۳۷۹. تعیین مناسب ترین روش تهیه نقشه های پوشش منابع طبیعی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ با استفاده از داده های ماهواره ای در ناحیه دشت ارژن، پایان نامه کارشناسی

چیت ساز (۱۳۷۸) نیز گزارش نمود تهیه نقشه پوشش گیاهی منطقه شرق اصفهان به دلیل پایین بودن درصد پوشش با استفاده از داده های ماهواره ای امکان پذیر نیست.

• بازتاب پوشش گیاهی سبز در ناحیه طول موج ۰/۷ تا ۱/۳ میکرومتر (باند ۴ لندست TM) یا مادون قرمز نزدیک زیادتر است که این امر سبب تشخیص پوشش گیاهی می شود. در منطقه مورد مطالعه، زمان گرفتن تصاویر ماههای مرداد و مهر بوده است که در این زمان چون پوشش گیاهی طبیعی خشک بوده و اراضی زراعی فاقد پوشش هستند بنابراین انعکاس طیفی این اراضی، بسیار نزدیک با خاک لخت است (شکل ۱). در چنین حالتی امکان تشخیص تفاوتها بوسیله شاخصهای گیاهی وجود ندارد.



کل ۱ - مقایسه بازتاب انواع پوششها، اقتباس از کتاب کاربرد سنجش از راه دور در علوم زمین

همان طور که در قسمت روش تحقیق توضیح داده شد در این طرح، تقویم زراعی اراضی دیم و تغییرات رویشی پوشش گیاهی طبیعی (مراتع) طی بازدیدهای مکرر صحرائی بررسی شده و سپس متناسب با اختلاف روند تغییرات پوشش گیاهی، تصاویر ماهواره ای به گونه ای تهیه گردد که حداکثر افتراق بین بازتابهای طیفی این دو نوع اراضی، در تصاویر ماهواره ای وجود داشته باشد. تهیه تصاویر از زمانهای مختلف از قبیل کاشت اراضی دیم

Landsat7 ETM+ فصلنامه پژوهشی تحقیقات جنگل و

صنوبر ایران، جلد ۱۱، شماره ۳، صفحه ۳۲۵ تا ۳۵۸.

۱۸. نبی، م. ق.، ۱۳۷۶. بررسی و مقایسه تولید دیمزارهای کم بازده و رها شده استان زنجان با مرتع کاری (یونجه دیم) و مراتع طبیعی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

19. Bennema, J., Gelens, H.F., and Farshad, A., (First revisin)., 1994. Areal photo-interpretation for soil surveys. ITC Lecture note, Enschede, The Netherlands.

20. Jensen, J. R., 1996. Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, NJ, 318 p.

21. Gautam, P. A., Webb, E. L., Shivakoti, G. P., and Zoebisch, M.A., 2003. Land Use Dynamics and Landscape Change Pattern in a Mountain Watershed in Nepal. School of Environment Resources and Development Asian Institute of Technology Thailand.

22. Gibson, J.P., and Power. C. H., 2000, Introductory remote sensing digital image processing and applications, Routledge, New York.

23. Lilisand, T.M. and Kiefer. R.W. 1994. Remote sensing and image interpretation, New York, John Willy and Sons.

24. Mahuha, F. E., and Ronick, V., 1998. Digital processing of landsat thematic mapper satellte data for land cover calassification using statistical methods for accuracy assessment: a case study of Negrengere Watershed. MSc thesis.

25. Prasad, R., and Sinha, A. K., 1991. IRS-1B based FCC image interpretation for land use and land cover mapping: An expert system approach. University Deptt. of Electronics, B. R. A. Bihar University, Muzzafarpur.

26. Shamoradi, A. M., 1997. Classification and evaluation of vegetation dynamics of major ecosystems in Colorado using NOAA satellite data, Ph.D. thesis, Colordo State University.

27. Shrestha, P. D., and Zinck, J. A., 2001. Land use classification in mountainous areas: integration of image processing, digital elevation data and field knowledge (application to Nepal) International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformatio. Volume 3. Issue 1.

۸. ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۹. زبیری، م و مجد، ع.ر.، ۱۳۸۰. آشنایی با سنجش از دور و کاربرد در منابع طبیعی (اطلاعات ماهواره‌ای، عکسهای هوایی، فضایی) انتشارات دانشگاه تهران.

۱۰. عبداللهی علی بیک، ج.، ارزانی، ح.، شکویی، م. و باغستانی میدی، ن.، ۱۳۸۴. تبیین مدل جهت ایجاد نقشه پوشش گیاهی مناطق استپی و نیمه بیابانی با به کارگیری تلفیقی سنجش از راه دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

۱۱. علوی‌پناه، ک.، ۱۳۸۲. کاربرد سنجش از راه دور در علوم زمین (علوم خاک)، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳۵ صفحه.

۱۲. فیله‌کش، ا.، ۱۳۷۹. بررسی قابلیت کاربرد داده‌های رقومی لندست (TM) برای تهیه نقشه پوشش گیاهی و مقایسه آن با روش زمینی در منطقه سبزوار، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

۱۳. متقی، م. ر.، ۱۳۷۹. کاربرد تصاویر رقومی سنجنده TM در مطالعه پوشش گیاهی مرتعی، مطالعه موردی منطقه حفاظت شده جهان نما، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۱۴. مسعودی، م. و علوی‌پناه، س.ک.، ۱۳۷۹. بررسی روشهای طبقه‌بندی نظارت شده داده‌های رقومی ماهواره در تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی، مجموعه مقالات همایش کاربرد سنجش از راه دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در مناطق بیابانی، دانشگاه تهران.

۱۵. مقدم، م. ر.، ۱۳۷۹. مرتع و مرتع‌داری. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۷۰ صفحه.

۱۶. میذر، پ.ام.، ۱۹۹۸. پردازش رایانه‌ای تصاویر سنجش از دور. ترجمه محمد نجفی‌دیسفانی. سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها. ۴۳۷ صفحه.

۱۷. میرآخورلو، خ.، ۱۳۸۲. تهیه نقشه کاربری پوشش اراضی در محدوده جنگلهای شمال کشور با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای

جدول ۲- شاخصهای پوشش گیاهی بکار گرفته شده در تحقیق

منبع	فرمول	شاخص	ردیف	منبع	فرمول	شاخص	ردیف
۲۱	$(TM4 - TM2) * TM3$	WDVI	۲۵	۲	$(TM4-TM7)/(TM4+TM7)$	IR2	۱
۹	$TM3/TM2$	SR	۲۶	۱	$TM5/TM7$	MIR	۲
۹	$(TM1+ TM2+ TM3+ TM4+ TM5+ TM7)/6$	B1	۲۷	۱ و ۱۰	$(TM4- (1.2*TM3))/(TM4+TM3)$	MND	۳
۹	$(TM1+ TM2*2+ TM3+ TM4*2+ TM5+ TM7)/6$	B2	۲۸	۱	$TM5/TM4$	MSI	۴
۹	$(1.2* TM3)/(TM4 + TM3)-(TM4$	MIND	۲۹	۱ و ۲۱	$(TM4-TM3)/(TM4+TM3)$	NDVI	۵
۹	$TM4/TM5$	NIR2	۳۰	۱	$TM4/TM3$	NIR	۶
۹	$((ndvi+1)*100)- TM3$	Tndvi	۳۱	۲	$TM4/(TM3+TM5)$	RA	۷
۹	$(TM4 - TM3) / TM3$	NRR	۳۲	۱ و ۲۱	$(TM4-TM3)/(TM4+TM3+0.5)*1.5$	SAVI	۸
۹	$((ndvi+1)/2)-(TM4/(TM4+ TM3)$	IPVI	۳۳	۱ و ۲۱	$(TM4-TM3)/(TM4+TM3)+0.5$	TVI	۹
۱ و ۱۱	$-0.2848 TM1-0.2435 TM2-0.5436 TM3+ 0.7243 TM4+0.0840 TM5-1800 TM7$	GVI	۳۴	۱	$(TM4-TM5)/(TM4+TM5)$	IR1	۱۰
۹	$2.5*((TM4 - TM3)/(TM4+TM3-7.5* TM1+1)$	EVI	۳۵	۱	$(TM4-TM1)/(TM4+TM1)$	VNIR1	۱۱
۹	$TM3/TM4$	V117	۳۶	۱	$(TM4-TM2)/(TM4+TM2)$	VNIR2	۱۲
۹	$TM2/(TM4+TM3)$	V118	۳۷	۱ و ۲	$TM3-TM1$	PD311	۱۳
۹	$TM3/ TM7$	V119	۳۸	۱ و ۲	$(TM3-TM1)/(TM3+TM1)$	PD312	۱۴
۹	$((TM3 - TM7)/(TM3+TM7)+0.5)$	V120	۳۹	۱ و ۲	$TM3-TM2$	PD321	۱۵
۹	$TM3*TM7/TM5$	V121	۴۰	۱	$(TM7-TM3)/(TM7+TM3)$	MIRV1	۱۶
۹	$TM2*TM3/TM7$	V122	۴۱	۱	$(TM5-TM3)/(TM5+TM3)$	MIRV2	۱۷
۹	$TM7/(TM3/TM5)$	V123	۴۲	۱ و ۲	$(TM3-TM2)/(TM3+TM2)$	PD322	۱۸
۹	$TM2-((TM5+TM7)/TM2)+(TM5+TM7)$	V124	۴۳	۱	$(TM7-TM4)/(TM7+TM4)$	MINI	۱۹
۹	$TM5-((TM7+TM2)/TM5)+(TM7+TM2)$	V125	۴۴	۱۱	$TM4/(TM4+1)$	IPVI	۲۰
۹	$TM2*TM7/TM3$	V126	۴۵	۲۱	$TM3-(2/4)* TM4$	DVI	۲۱
۹	$TM3*TM4/TM7$	V127	۴۶	۹	$(ndvi+0.5)*0.5$	TVI	۲۲
۹	$TM7-((TM3+TM5)/TM7)+(TM3+TM5)$	V128	۴۷	۹	$(NDVI+0.5) * 0.5$	TVIa	۲۳
۹	$TM7-((TM2+TM5)/TM7)+(TM2+TM5)$	V129	۴۸	۹	$(TM4-TM3)/(TM4+TM3+0.16)$	OSVAI	۲۴

Differentiation of drylands cereal and rangelands with the assistance of remote sensing techniques

M. Goudarzi¹ and M. Farahpour²

1. Researcher of Research Institute of Forest and rangelands, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor, Research Institute of Forest and rangelands, Tehran, Iran.

Received:22.06.2006 Accepted:20.06.2007

Abstract

According to reports, the problem range managers face is impossibility of distinguish between dry land farming and the rangeland, as the reflectance between dry land farming and rangeland are the same. One solution is usage of temporal images, i.e. times that reflectance between these two features is high. For the experiment rainfed cereal farms and rangelands in Taham region of Zanzan province, characterized as a semi arid area, was selected. Crop calendar (seeding, sowing, harvesting) of rainfed crop was drawn. Outstanding dates, over which differences between natural vegetation and crops was high, were distinguished. Corresponding Landsat ETM images, 8 August 2002, and IRS images (multi-spectral and panchromatic), 16 October 2002, were used. Images were georeferenced using available topographic map to a Universal Transverse Mercator projection using control points. For preparation of base map (ground true) IRS panchromatic images were interpreted and land use map was made through digit screen checking boundaries of the map lead to preparation of the final map. Via Image Classification Techniques, supervised (maximum likelihood and Box classification), unsupervised and principal components analysis were used to create a map. The maps were overlaid on base map (ground true) and accuracy of classified map was assessed. The result showed that it is not possible to distinguish between dry land farms and rangeland with the assistance of image classification technique, in panchromatic images however dry lands could be easily distinguished through the pattern, shape and texture found on images.

Key words: Remote sensing, satellite image, rain-fed agriculture, rangelands, semi-steppe, Zanzan Province.