

## تهیه نقشه پوشش گیاهی مراتع با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای IRS-LissIII (مطالعه موردی: حوضه سرخ‌آباد - مازندران)

فاطمه عالی‌شاه ارات‌بنی<sup>۱\*</sup>، حسین ارزانی<sup>۲</sup>، سید زین‌العابدین حسینی<sup>۳</sup>، ساسان بابائی کفاکی<sup>۴</sup> و خسرو میرآخورلو<sup>۵</sup>

\*- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای مرتع‌داری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران،

پست الکترونیک: [alishah.fateme85@yahoo.com](mailto:alishah.fateme85@yahoo.com)

۲- استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد

۴- استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

۵- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات جنگل، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۴/۲۰

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۳/۱۷

### چکیده

این مطالعه به منظور تهیه نقشه درصد پوشش گیاهی مراتع حوضه سرخ‌آباد به وسعت ۲۱۷۱۷ هکتار به روش رقومی با استفاده از تصاویر سنجنده LISS-III انجام شد. تصاویر مورد استفاده، با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، زمین مرجع شدند. در تحقیق حاضر برای دستیابی به دقت بالا در فرایند تصحیح هندسی، به دلیل کوهستانی بودن منطقه، تصحیحات ارتفاعی نیز بر روی تصاویر انجام شد. برای جمع‌آوری داده‌های زمینی از روش سیستماتیک - تصادفی استفاده شد. در این تحقیق علاوه بر باندهای اصلی، شاخصهای گیاهی، تصاویر حاصل از نسبت‌گیری طیفی و آنالیز مؤلفه‌های اصلی نیز مورد استفاده قرار گرفت. در هر تپه گیاهی موجود در منطقه مورد مطالعه ۱ منطقه معرف تعیین، سپس در هر منطقه معرف ۴ ترانسکت ۱۰۰ متری به صورت افقی و عمودی مستقر شد و روی هر ترانسکت ۱۰ پلات ۱ مترمربعی قرار گرفت و درصد پوشش گیاهی هر پلات برآورد گردید. در مرحله بعد همبستگی بین شاخصهای گیاهی با داده‌های زمینی محاسبه شد، سپس شاخصهایی که بیشترین همبستگی را با درصد پوشش گیاهی نشان دادند، جهت طبقه‌بندی با دقت بالاتر مورد استفاده قرار گرفتند. از شاخصهای گیاهی بکار رفته در منطقه، شاخص RVI (۰/۷۴) و NDVI (۰/۷۰۴) بالاترین همبستگی را نشان دادند. در نهایت با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان گفت داده‌های سنجنده LISS-III از ماهواره IRS در منطقه مورد مطالعه قابلیت لازم را برای تهیه نقشه درصد پوشش برای مراتع این ناحیه دارد.

واژه‌های کلیدی: سنجنده LISS-III، پوشش گیاهی، مراتع، شاخصهای گیاهی، ترانسکت، سرخ‌آباد

### مقدمه

برنامه مدیریتی مناسب برای مراتع یک منطقه، مستلزم شناخت محدودیتها و قابلیت‌های آن برای انواع بهره‌برداری می‌باشد. نقشه‌های موضوعی موجود از مراتع حوضه مورد نظر بسیار قدیم‌ست و یا به لحاظ روشهای مورد استفاده از دقت خوبی برخوردار نیستند، بنابراین تهیه نقشه‌های موضوعی دقیق و به‌هنگام به مدیریت اصولی برای اصلاح،

اداره و حفظ مراتع طبیعی یکی از اصول مهم مرتع‌داری است. پوشش گیاهی مراتع علاوه بر آنکه از آب موجود حداکثر استفاده را می‌نمایند، خاک حاصلخیز سطحی را نیز حفظ کرده و از ایجاد هر گونه عوامل فرسایشی در مرتع جلوگیری می‌کند. بنابراین ارائه یک

## مواد و روشها

### موقعیت جغرافیایی منطقه

حوزه آبخیز سرخ‌آباد سوادکوه از زیرحوضه‌های رودخانه تالار بوده که دارای مساحت تقریبی ۲۱۷۱۷ هکتار می‌باشد که از این مساحت، ۱۱۸۲۲/۶۸۵۸۴ هکتار معادل ۵۴/۴۳۸٪ را مراتع تشکیل می‌دهند که در ارتفاعات استان مازندران قرار دارند. حداقل ارتفاع حوضه سرخ‌آباد ۸۸۰ متر (در خروجی حوضه) و حداکثر ارتفاع حوضه ۳۶۹۰ متر (کوه قدمگاه) می‌باشد. اقلیم منطقه نیز براساس روش دومارتن از نوع اقلیم منطقه مدیترانه‌ایست (۴/۲۰ = Ia). به دلیل وجود شرایط اکولوژیکی حاکم بر منطقه از نظر بارش برف و باران، شیب، جهت شیب، شرایط خاکی، زمین‌شناسی و همچنین شرایط مدیریتی منطقه مورد مطالعه تپه‌های گیاهی مختلفی دیده می‌شود. به‌طورکلی گونه‌های *Astragalus*, *Onobrychis cornuta*, *Bromus*, *Bromus tomentellus*, *Festuca ovina*, *siliquasus*, *Artemisia aucheri*, *Astragalus gosepinus*, *sectorum*, *Festuca arundinacea*, *Artemisia annu.* در تمامی سطح حوضه وجود دارند. در این حوضه ۹۷ گونه گیاهی وجود دارد که متعلق به ۲۶ خانواده می‌باشد که از این تعداد خانواده، خانواده گندمیان (*Gramineae*) بالاترین درصد فراوانی جنس و گونه را نسبت به دیگر خانواده‌ها دارا هستند که براساس مطالعات بعمل آمده، حوضه مورد نظر از نظر فرم رویشی دارای ۷ تپ می‌باشد (عالیشاه ارات‌بنی، ۱۳۸۷)

### مشخصات تصاویر مورد استفاده

تصاویر مورد استفاده در این تحقیق مربوط به سنجنده PAN و LISS-III ماهواره IRS-1C است. سنجنده LISS-III شامل چهار باند است که باندهای یک تا سه دارای قدرت تفکیک مکانی ۲۳/۵ متر و باند چهار دارای قدرت تفکیک مکانی ۷۰ متر و در باند PAN قدرت تفکیک مکانی ۵/۸ متر می‌باشد. تصاویر مورد نظر مربوط به تاریخ ۲۰۰۷/۳ می‌لادی مطابق با ۱۳/ اردیبهشت/

احیا و حفظ این مراتع کمک می‌نماید. در سالهای اخیر استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای در مطالعات منابع طبیعی به‌ویژه در ارزیابی و تهیه نقشه‌های پوشش گیاهی گسترش روزافزونی داشته است (حسینی و همکاران ۱۳۸۶). بنابراین در این تحقیق بر آن شدیم تا با بررسی قابلیت داده‌های ماهواره‌ای IRS، نقشه پوشش گیاهی برای مراتع مورد نظر تهیه شود تا بتواند به‌عنوان سرآغازی بر مطالعات مبتنی بر نظارت در این محدوده مطالعاتی تلقی گردد. سپهری (۱۳۷۹) با استفاده از داده‌های سنجنده TM و با روش نمونه‌برداری طبقه‌بندی شده تصادفی، نقشه درصد پوشش گیاهی را برای مراتع شمالی حفاظت شده جهان‌نمای گرگان تهیه کرده است و گزارش کرد که شاخصهای گیاهی، همبستگی قابل ملاحظه‌ای در ارزیابی پوشش گیاهی نشان دادند. حسینی (۱۳۸۱) در منطقه چمستان از استان مازندران از تصاویر سنجنده ETM<sup>+</sup> استفاده نمود، که ضمن جداسازی مراتع از سایر کاربریها، نقشه کاربری اراضی و نقشه پوشش گیاهی این اراضی را تهیه کرد. رشیدی (۱۳۸۱) نقشه پوشش گیاهی منطقه کنگان را با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای ETM<sup>+</sup> لندست ۷ و سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS تهیه نمود. فرزاد مهر و همکاران (۱۳۸۴) با استفاده از داده‌های ETM، تولید گیاهی و پوشش گیاهی را در منطقه استپی ساوه بررسی کردند و دریافتند که شاخص GEMI که یک شاخص تصحیح جوی است، بیشترین همبستگی را با این عوامل داشته‌اند. Crouse و Fule (۲۰۰۲) نقشه تپه‌های پوششی محدوده پارک ملی گراند کانیون آمریکا را با استفاده از تصاویر ETM<sup>+</sup> تهیه نمودند. Lim و همکاران (۲۰۰۷) به‌منظور تهیه نقشه پوشش زمین برای مدیریت و آنالیزهای ارزیابی شهری و تغییرات زیست محیطی در محدوده مورد مطالعه خود از داده‌های ماهواره‌ای TM استفاده کردند و در نهایت توانستند این طبقه‌بندی را در محیط نرم‌افزاری PCI Geomatica با استفاده از سه الگوریتم بیشترین شباهت، نزدیکترین فاصله و متوازی‌السطوح انجام دهند.

۱۳۸۶ شمسی می‌باشد.

۱:۲۵۰۰۰ زمین مرجع شد، سپس تصویر Multispectral با باند PAN زمین مرجع شد و برای دستیابی به دقت بالا در فرایند تصحیح هندسی، به دلیل کوهستانی بودن منطقه، تصحیحات ارتفاعی نیز با استفاده از مدل ارتفاعی رقومی (DEM) بر روی تصویر محدوده مورد مطالعه انجام شد. جهت پردازش تصاویر از تکنیکهای مختلفی مانند ترکیب رنگی کاذب، نسبت‌گیری طیفی و آنالیز مؤلفه‌های اصلی و نیز شاخصهای گیاهی مطابق جدول ۱ استفاده شد.

#### نقشه‌های مورد استفاده

از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ برای کنترل مرز تپهها در منطقه مورد نظر استفاده شد و نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ برای آشنایی با منطقه، کمک در نمونه‌گیری و تصحیح هندسی تصویر باند PAN مورد استفاده قرار گرفت.

**تصحیحات و پردازشهای انجام شده بر روی تصویر ابتدا تصویر PAN با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی**

جدول ۱- نام و فرمول شاخصهای مورد استفاده

نام شاخص	فرمول
NDVI	$(LISS\ 3 - LISS\ 2) / (LISS\ 3 + LISS\ 2)$
RVI	$(LISS\ 3 / LISS\ 2)$
VI	$(LISS\ 3 - LISS\ 2)$

#### جمع‌آوری داده‌های پوشش گیاهی

پس از کنترل مرز تپهها، در داخل هر تپه به انتخاب منطقه معرف جهت نمونه‌برداری به روش سیستماتیک - تصادفی با استفاده از ۴ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر و با فواصل ۱۰۰ متری که ۲ ترانسکت در جهت شیب و ۲ ترانسکت عمود بر جهت شیب اقدام شد، سپس در روی هر ترانسکت با توجه به نوع پوشش و یکنواختی موجود با فواصل ۱۰ متر، ۱۰ پلات یک مترمربعی قرار گرفت و درصد پوشش برای همه گونه‌های موجود در هر پلات اندازه‌گیری شد. در نهایت با پیمایشهای میدانی در حوزه آبخیز ۶ تپه مرتعی تشخیص داده شد. در مرحله بعد نیز با اندازه‌گیری درصد پوشش در ۲۴۰ پلات در کل مراتع، نام هر تپه با ۲ گونه گیاهی غالب مشخص گردید. البته این روش توسط ارزانی و همکاران (۱۳۷۶)، Curran و همکاران (۱۹۸۶) و Anderson و همکاران (۱۹۹۳) نیز بکار گرفته شده است.

#### روابط آماری بین داده‌های پوشش گیاهی با شاخصهای گیاهی

به‌منظور تفکیک مراتع به طبقات مورد نظر براساس

درصد تاج پوشش گیاهی سعی شد از شاخصهای گیاهی نیز استفاده شود. بدین دلیل با توجه به مطالعات حسینی (۱۳۸۱) که منطقه مورد مطالعه وی تا حدود زیادی از لحاظ نوع پوشش شبیه به منطقه مورد مطالعه در این تحقیق می‌باشد، از شاخصهایی که همبستگی بالایی را با درصد پوشش گیاهی منطقه نشان می‌دادند، استفاده شد. سپس مقادیر کمی هر شاخص گیاهی با درصد تاج پوشش گیاهی بدست آمد. بدین منظور فایل نقطه‌ای مربوط به محل استقرار پلاتها تهیه شده، سپس تبدیل فایل از وکتور به رستر انجام شد؛ چون هر نقطه یک پیکسل را دربرمی‌گیرد. در مرحله بعد هر پیکسل به ۹ پیکسل در گسترش داده شد و بعد متوسط DNهای این ۹ پیکسل در هر شاخص گیاهی استخراج شد، سپس میانگین درصد تاج پوشش در پلاتهای مذکور نیز اندازه‌گیری شدند. در نهایت متوسط DNهای ۹ پیکسل مربوط به هر پلات و میانگین درصد تاج‌پوشش در هر پلات وارد نرم‌افزار SPSS شده و ضرایب همبستگی هر کدام از شاخصها با درصد تاج‌پوشش گیاهی منطقه مورد نظر محاسبه گردید. در نهایت شاخصی که بالاترین همبستگی را با داده‌های درصد پوشش دارد و از نظر آماری هم قابل قبول است

به‌عنوان شاخص مناسب برای برآورد درصد پوشش انتخاب شد.

### تهیه نقشه طبقه‌بندی پوشش گیاهی

با توجه به درصد پوشش تاجی گونه‌های گیاهی موجود در مراتع حوضه، این اراضی نیز از نظر درصد پوشش (براساس گزارش دفتر مهندسی سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور) (اسکندری و همکاران، ۱۳۸۷)، به طبقات کم‌تراکم (با پوشش کمتر از ۲۵ درصد)، مرتع نیمه‌متراکم (با پوشش ۲۵ - ۵۰ درصد) و مرتع متراکم (با پوشش بالای ۵۰ درصد) تقسیم شدند. بنابراین برای تفکیک مراتع به این سه طبقه، و نیز برای کنترل نقشه بدست‌آمده از تفسیر داده‌های رقومی با واقعیت‌های زمینی، پس از کنترل مرز پدیده‌ها در پیمایش‌های میدانی، اقدام به جمع‌آوری اطلاعات زمینی با استفاده از دستگاه GPS اترکس مدل VISTA در حدود ۳۰۰ نقطه، اطلاعات مختصات جغرافیایی، نوع کاربری در نقطه مورد نظر و اطراف آن، ارتفاع نقاط از سطح دریا، نوع گونه گیاهی غالب در نقاط مورد نظر، جهت، جنس خاک و بافت خاک ثبت گردید. بدین منظور با توجه به شناخت کلی از منطقه، کلاسهای مورد نظر برای تصاویر رنگی تعریف و بعد اقدام به تهیه نمونه‌های تعلیمی از روی این تصاویر رنگی کاذب شد. در نهایت طبقه‌بندی نظارت شده توسط دو الگوریتم حداکثر احتمال و حداقل فاصله از میانگین با استفاده از نمونه‌های تعلیمی تعریف شده و ترکیبات باندی مختلف انجام شد. در مرحله بعد برای بررسی میزان صحت طبقه‌بندی به کمک نقشه واقعیت زمینی اقدام به ارزیابی دقت طبقه‌بندی با استفاده از روش ماتریس

خطا گردید. این دقت بیانگر سطح اعتماد به نقشه استخراج شده می‌باشد. بدین جهت برای رسیدن به دقت قابل قبول، اقدام به جمع‌آوری نمونه‌های تعلیمی کاملاً تصادفی از کاربریهای موجود در منطقه شد.

### نتایج

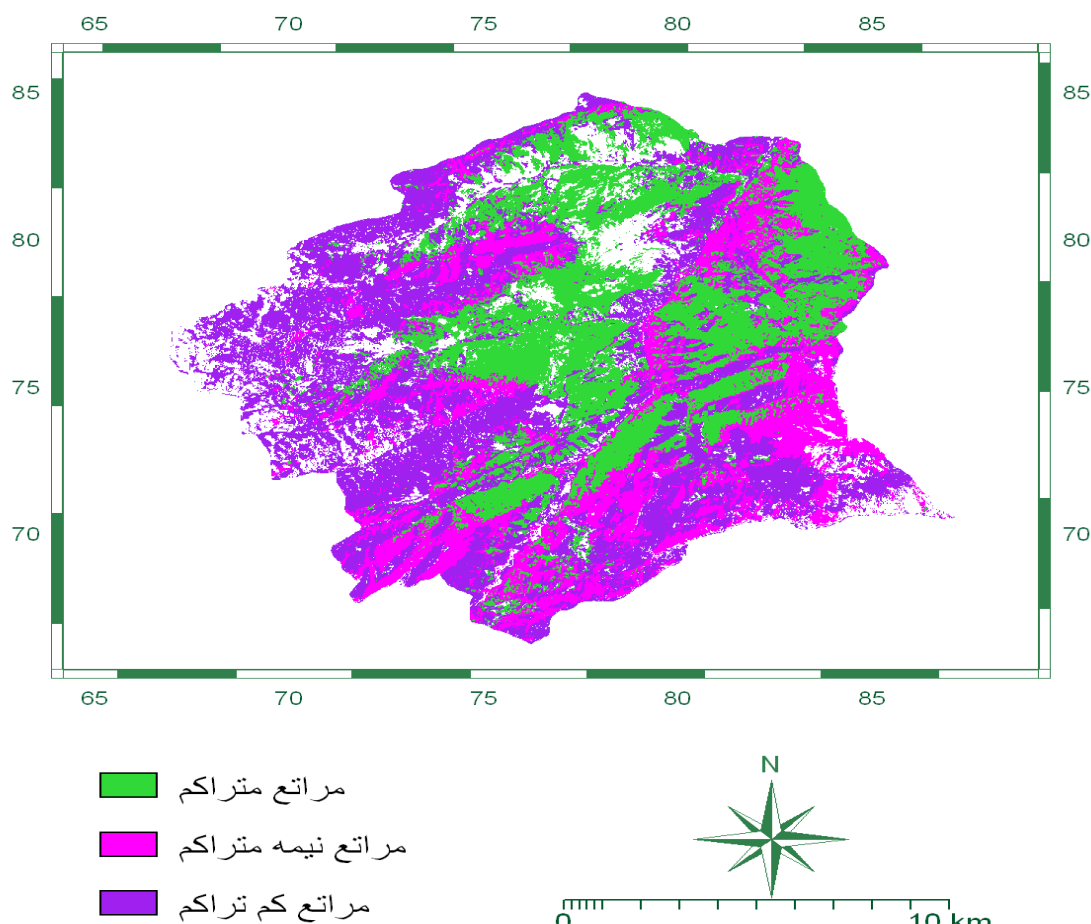
ضرایب همبستگی و نتایج آماری بدست‌آمده از نرم‌افزار SPSS در جدول ۲ آمده است، با توجه به این جدول شاخصهای NDVI و VIR در سطح احتمال ۱ درصد به ترتیب دارای همبستگی ۰/۷۰۴ و ۰/۷۴۰ درصد و شاخص VI در سطح احتمال ۱٪، ۰/۵۴ درصد همبستگی را نشان دادند. این نتایج نشان‌دهنده کارایی شاخصهای NDVI و VIR در منطقه مورد مطالعه با داشتن درصد پوشش گیاهی بالا و دارا بودن گونه‌هایی از خانواده گندمیان (*Bromus Dactylis glomerata*)، خانواده لگومینوز (*Astragalus Astragalus gosepinus*)، خانواده آفتابگردان (*Onobrychis cornuta siliquasus Artemisia Echinops rubutus Achillea millefolium*) و خانواده نعناعیان (*Gundelia tournefortii aucherii Phlomis anisodonta Verbascum speciosum*) در مرحله قبل از چرا که گیاهان کاملاً شاداب هستند، می‌باشد و همبستگی بالایی را با پوشش گیاهی منطقه نشان دادند که در مرحله بعد، جهت طبقه‌بندی مراتع به کلاسهای مورد نظر، شاخصهای NDVI و VIR را که با درصد تاج پوشش گیاهی منطقه، همبستگی بیشتری دارند، برای طبقه‌بندی وارد مدل شدند.

جدول ۲- ضریب همبستگی بین درصد تاج پوشش گیاهی با شاخص‌های گیاهی

شاخص گیاهی	ضریب همبستگی با درصد پوشش
NDVI	۰/۷۰۴
VIR	۰/۷۴۰
VI	۰/۵۴

در حاشیه روستاها و در منطقه میان‌بند واقع شده است با پوشش ۲۵ تا ۵۰ درصد با استفاده از باندهای اصلی تصویر و تصاویر RVI و NDVI با دقت ۸۶ درصد تفکیک شد. مراتع کم‌تراکم نیز بیشتر در ارتفاعات دیده می‌شود و با پوشش کمتر از ۲۵ درصد با استفاده از باندهای اصلی تصویر و تصاویر RVI و اطلاعات مکانی با دقت ۹۴ درصد، جدا گردید. شکل ۱ نقشه درصد پوشش گیاهی مراتع حوزه آبخیز سرخ‌آباد را نشان می‌دهد که با دقت بالایی به روش پیکسل پایه از الگوریتم حداکثر احتمال و با استفاده از شاخصهای گیاهی، PCA1 و اطلاعات مکانی تهیه شد.

برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی مراتع از ترکیبهای باندی مختلف در هر دو الگوریتم استفاده شد، اما این طبقه‌بندی با استفاده از شاخصهای گیاهی و PCA1 در الگوریتم حداکثر احتمال بیشترین دقت را نسبت به کلاسه‌بندی مراتع فقط با استفاده از مجموعه باندهای اصلی در هر دو الگوریتم داشته است. همچنین پس از انجام عملیات صحرایی، محاسبات نشان داد که درصد پوشش منطقه بین ۴٪ تا ۱۰۰٪ متغیر است. مراتع متراکم نیز با پوشش بالای ۵۰ درصد که بیشتر در حاشیه جنگلها و مراتع مشجر دیده می‌شوند، با استفاده از باندهای اصلی تصویر و PCA1 و شاخصهای گیاهی NDVI و RVI با دقت ۹۷ درصد تفکیک شدند. مراتع نیمه‌متراکم که بیشتر



شکل ۱- نقشه درصد پوشش مراتع حوزه آبخیز سرخ‌آباد با استفاده از تصاویر IRS ماهواره‌ای

جدول ۳- مساحت کلاسهای موجود در مراتع

نام کلاس	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)
مراتع متراکم	۴۹۱۲/۷۲۵۶۴	۲۲/۶۲۱
مراتع نیمه متراکم	۵۷۷۶/۲۹۹۲	۲۶/۵۹۷
مراتع کم تراکم	۱۱۳۳/۶۶۱	۵/۲۲۰

## بحث

روش نمونه برداری در این تحقیق که روش نمونه برداری سیستماتیک تصادفی می باشد با روشهای افرادی مانند ارزانی و همکاران (۱۳۷۶)، Curran و همکاران (۱۹۸۶) و Anderson و همکاران (۱۹۹۳) مشابه است. اما با مطالعات Pando و همکاران (۱۹۹۲)، خواجه الدین (۱۳۷۵)، حسینی (۱۳۸۱) و کشتکار (۱۳۸۶) که به روش نمونه برداری تصادفی طبقه بندی شده مطالعاتشان را انجام دادند، متفاوت می باشد. آنها معتقدند که چون در این روش، پلاتها در محیط دایره ای فرضی استقرار می یابند، مشکل محیط اطراف هر پیکسل را کاهش می دهند. اما Curran و همکاران (۱۹۸۶) بیان کردند که اگر در این روش از نمونه برداری، اندازه پیکسل تنظیم شده باشد و به قدر کافی از یکدیگر فاصله داشته باشد، می تواند مشکل محیط اطراف پیکسل (تأثیر حاشیه) را کاهش دهد. با وجود متفاوت بودن روشهای نمونه برداری، آنچه که حائز اهمیت می باشد، این است که در هر دو روش دو هدف مهم دنبال می شود.

۱- انتخاب پیکسلهای محل نمونه برداری در روی تصویر با صحت بالا انجام شود.

۲- روشی برای نمونه برداری انتخاب گردد که به درستی گویای پوشش گیاهی منطقه باشد.

نتایج مطالعات نشان داد که طبقه بندی مراتع فقط با مجموعه باندهای اصلی تصویر دقت بالایی ندارد. اما از آنجایی که پدیده های مختلفی مانند پوشش سبز، پوشش خشک، سنگ، سنگریزه و خاک در مراتع وجود دارد که همه آنها دارای وضعیت انعکاس طیفی متفاوتی می باشند،

استفاده از ترکیبهای مختلف باندی، شاخصهای گیاهی متفاوت که درصد بالایی را با درصد تاج پوشش منطقه دارند، اطلاعات مکانی نظیر DEM، شیب و جهت و PCA1 دقت را در طبقه بندی مراتع توسط تصاویر ماهواره ای تا حد قابل قبول افزایش می دهند.

البته برآورد درصد پوشش گیاهی بدون طبقه بندی داده ها، امکان پذیر نمی باشد. هر شاخصی ممکن است برای یک منطقه و یا یک نوع پوشش به خصوص جواب دهد. بنابراین نمی توان شاخص معینی را برای تمام مناطق پیشنهاد کرد. مصداق این موضوع نیز اختلافات موجود در نتایج مطالعات دیگران می باشد. در این مطالعات، از شاخصهایی که همبستگی بالایی را با درصد پوشش گیاهی منطقه نشان دادند (NDVI و RVI) استفاده شد، که دلیل آن را می توان انعکاس بالای پوشش گیاهی در محدوده باند ۳ سنجنده IRS دانست. از این رو برای بالا بردن دقت طبقه بندی در تفکیک مراتع از نظر درصد پوشش از شاخصهای NDVI و RVI استفاده گردید. حسینی (۱۳۸۱) نیز بیان کرد که اگر پوشش مراتع خوب باشد و گیاهان دارای بیوماس بالایی باشند، بررسی منحنیهای انعکاس طیفی خاک و گیاه نشان می دهد که در محدوده مادون قرمز میانی و نزدیک می توان تا حدی آنها را از هم تفکیک کرد، زیرا انعکاسات طیفی خاک و پوشش در این دو ناحیه بعکس هم هستند. در ناحیه مادون قرمز نزدیک که پوششهای گیاهی دارای انعکاس بالایی هستند، انعکاس خاک پایین بوده و در ناحیه مادون قرمز میانی بعکس این مورد صدق می کند. البته Sabins (۱۹۹۶)، Rencz (۱۹۹۹) و کشتکار (۱۳۸۶) نظری مشابه

پردازش تصویر نظیر شاخصهای گیاهی و نسبت‌های طیفی و نیز مدل رقومی ارتفاع، در تفکیک اراضی مرتعی از سایر کاربریها و بیانگر قابلیت بالای باندهای ۳ و ۲ این سنجنده در شاخصهای گیاهی NDVI و RVI که تأثیر بسزایی در افزایش دقت طبقه‌بندی مراتع را داشتند، می‌رساند که موجب شد تا ضمن جداسازی مراتع از دیگر کاربریها، نقشه درصد پوشش برای این کاربری تهیه شود.

### منابع مورد استفاده

ارزانی، ح.، کینگ، گ. و فوستر، ب.، ۱۳۷۶. کاربرد داده‌های رقومی ماهواره لندست TM در تخمین تولید و پوشش گیاهی. مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۱، صفحه ۳-۲۰.

اسکندری، ن.، علیزاده، ع. و مهدوی، ف.، ۱۳۸۷. سیاستهای مرتع‌داری در ایران. سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۹۰ صفحه.

حسینی، س.ز.، ۱۳۸۱. بررسی قابلیت داده‌های ماهواره‌ای لندست ETM<sup>+</sup> جهت تهیه نقشه کاربری اراضی (مطالعه موردی: استان مازندران - منطقه چمستان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

حسینی، س.ز.، خواجه‌الدین، س.ج.، آذرینوند، ح.، فرحپور، م. و خلیل‌پور، علی.، ۱۳۸۶. تخمین پوشش و تهیه نقشه درصد پوشش گیاهی مراتع با استفاده از پردازش تصاویر سنجنده ETM<sup>+</sup>. مجله علمی پژوهشی انجمن مرتع‌داری ایران، شماره اول، صفحه ۸۹ - ۷۹.

خواجه‌الدین، س.ج.، ۱۳۷۵. روش جمع‌آوری داده‌های میدانی برای تفسیر داده‌های میدانی برای تفسیر داده‌های ماهواره‌ای، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روشهای مختلف بیابان‌زدایی، شهر یور - ۱۳۷۵. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، صفحه ۳۳۳ تا ۳۳۸.

رشیدی، ج.، ۱۳۸۱. تهیه نقشه پوشش گیاهی با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای ETM<sup>+</sup> لندست ۷ و سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS در منطقه کنگان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی گروه جنگلداری دانشگاه گیلان.

داشتند. شاخصهای گیاهی بکاررفته در مطالعات کشتکار (۱۳۸۶) نیز در منطقه مطالعاتی قرخود، در سطح احتمال ۱٪ با پوشش گیاهی منطقه همبستگی داشتند. استفاده از شاخص گیاهی NDVI نیز برای برآورد پوشش و تولید علوفه مراتع توسط محققان زیادی از جمله Tim و همکاران (۱۹۹۶)، ارزانی و همکاران (۱۳۷۶) و حسینی (۱۳۸۱) توصیه شده است. خواجه‌الدین (۱۹۹۵) در مطالعه خود در منطقه جازموریان شاخص NDVI را تنها شاخص مناسب جهت مطالعه پوشش گیاهی در منطقه معرفی می‌نماید.

Apan و همکاران (۱۹۹۷) در مطالعه خود دلیل کاهش همبستگی NDVI با درصد تاج‌پوشش را اثرات خاک زمین با پوشش گیاهی می‌دانند. در تحقیق Anderson و همکاران (۱۹۹۳) شاخص RVI بالاترین همبستگی را داشته است. فرجی (۱۳۸۶) در مطالعات خود توانست مراتع را از نظر درصد پوشش با استفاده از روش شی‌گرا به‌علاوه داده کمکی با دقت بالایی تفکیک کند. کشتکار (۱۳۸۶) در مطالعه خود به دلیل ضعیف بودن پوشش مراتع، قادر به تفکیک این اراضی از نظر تراکم نبود. درحالی‌که حسینی (۱۳۸۱) ضمن جداسازی مراتع از سایر کاربریها نقشه درصد پوشش گیاهی این اراضی را تهیه نمود. Smith و همکاران (۱۹۹۰) بیان داشتند که برآورد پوششهای کمتر از ۴۰٪، به دلیل غلبه انعکاس طیفی خاک و صخره‌ها مشکل است و برای حل این مشکل گفته‌اند که شاخصهایی وجود دارند که قادرند پوششهای کمتر از ۴۰٪ را برآورد نمایند، اما باید استفاده از این شاخصها به همراه اطلاعات مربوط به خاک باشد. Rondeaux و همکاران (۱۹۹۶) پوششهای کمتر از ۵۰٪ را مطرح می‌کنند. آنها نیز برای پوششهای کم شاخصهایی از جمله GEMI، SAVI و MSAVI را معرفی کردند، اما ذکر کردند که استفاده از این شاخصها به همراه اطلاعات دیگری مانند نوع خاک، رنگ خاک و شاخص سطح برگ همراه باشد. نتایج این تحقیق بیانگر قابلیت بالای داده‌های سنجنده LissIII و همچنین استفاده از دیگر تکنیکهای

- Apan, A.A., 1997. Land Cover mapping for tropical forest rehabilitation planning using remotely sensed data. *Int. J.R.S.*, Vol. 18, No. 5 pp. 1029 – 1049.
- Crouse, J.E. and Fule, P.Z., 2002. Spieces sand canopy cover map development using Landsat enhanced thematic mapper imagery for Grand Canyon National park. Northern Arizona University, 7 pp.
- Curran, P.J. and Williamson, H.D., 1986. Sample size for ground and remotely sensed data. *Remote Sensing of Environment*, 20:31- 41.
- Khajeddin, S.J., 1995. A Survey of the plant communities of the Jazmorian, Iran, using Landsat MSS data, University of Reading. Ph.D. Thesis, P:995.
- Lim, H.S., Matjafari, M.Z., Abdullah, K., Mohd, N. and Sultan, S., 2007. Land Cover Mapping from Remot Sensing Data over Gulf Region. International Symposium on GPS/GNSS 2007, ( ISG – GNSS2007).
- Pando, M., Lange, R.T. and Sparrow, A.D., 1992. Relation between reflectance in landsat MSS wabbands. *Int. Journal of Remot Sensing*, 13: 1861 – 1867.
- Rencz, A.N., 1999. Remote sensing for the earth sciences. John wiley & sons Inc, 707 pp.
- Rondeaux, G., Steven, M. and Baret, F., 1996. Optimization of soil-adjusted vegetation indices. *Remote Sensing of Environment*, 55: 98-107.
- Sabins, Floyd F., 1996. Remote sensing: Principles and interpretation, third ed. John Wiley & sons, New York, 750 pp.
- Smith, M.O., Ustin, S.L., Adams, J.B. and Gillespie, A.R., 1990. Vegetation in Deserts: I. A regional measure of abundance from multispectral images. *Remote Sensing of Environment*, 31 : 1-26.
- Tim, H., William, S. and Graham, T., 1996. Modelling NDVI from decadal data in the North East Arid Zone of Nigeria. *Jornal of Environment Management*, 48: 249 – 261, 13p.
- سپهری، ع.، ۱۳۷۹. کاربرد شاخصهای گیاهی سنجنده TM در برآورد درصد پوشش گیاهی مراتع حفاظت شده جهان‌نمای گرگان. *مجله منابع طبیعی ایران*، ۵ (۱): ۲۵۹-۲۷۱.
- عالیشاه ارات‌بنی، ف.، ۱۳۸۷. جداسازی محدوده مراتع از سایر کاربریها با استفاده از سنجنش از دور در منطقه سرخ‌آباد از استان مازندران. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم و تحقیقات.
- فرجی، م.، ۱۳۸۶. بررسی روند تغییرات کاربری اراضی و برآورد پتانسیل تولید علوفه در دیمزارهای کم‌بازده و رهاشده (حوزه آبخیز طالقان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- فرزادمهر، ج.، ارزانی، ح. و نظری سامانی، ع.ا.، ۱۳۸۴. بررسی قابلیت داده‌های ماهواره‌ای لندست ۷ در برآورد تاج‌پوشش و تولید گیاهی در منطقه ساوه. *مجله منابع طبیعی ایران*، جلد ۵۸. شماره ۳.
- کشتکار، ح.ر.، ۱۳۸۶. بررسی قابلیت داده‌های سنجنده LISS-III ماهواره‌ای IRS در تهیه نقشه پوشش زمین (مطالعه موردی: منطقه قرخود از استان خراسان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- Anderson, G.L., Hanson F.D. and Haas R.H., 1993. Evaluating Landsat Thematic mapper derived vegetation indices for estimating 13- above-ground biomass semiarid rangelands. *Remote Sensing of Environment*, 45:167-175 .



## Rangelands vegetation cover mapping using IRS-LissIII data image processing (Case study: Sorkh Abad Basin, Mazandaran)

**Alishah Aratboni, F.<sup>\*1</sup>, Arzani, H.<sup>2</sup>, Hosseini, S.Z.<sup>3</sup> Babaie Kafaki, S.<sup>4</sup> and Mirakhorlou, Kh.<sup>5</sup>**

1\*- Corresponding Author, Ph.D. Student of Rangeland Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: alishah.fatemeh85@yahoo.com

2-Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

3- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Yazd, Yazd, Iran.

4- Assistant Professor, Faculty of Agricultural and Natural Resources, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

5- Research Instructor, Forest Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

Received:07.06.2010

Accepted:11.07.2011

### Abstract

This research was conducted to produce the map of vegetation cover percentage of Sorkh Abad rangelands with an area of 21717 hectares by using IRS-Liss III data. Images of IRS-LissIII were geo-referenced by digital topographic maps with a scale of 1:25000. Due to mountainous condition, for obtaining the high accuracy at the geometric correction process, elevation corrections were done on the images. In this study, in addition to main bands, vegetation indices, ratios and principle component analysis also were used. For field data collection, systematic random sampling method was employed. In each vegetation type, one key area was selected. In each key area, four vertical and horizontal transects with 100m length were established. Then along the each transect vegetation cover percentage was estimated in ten plots of 1m<sup>2</sup>. In the next step, correlation between vegetation indices, ratios and the field data was calculated. Then the indices that had stronger correlation with field data were used for classification with higher accuracy. Among the vegetation indices, RVI (0/74%) and NDVI (0/704%) had shown the highest correlation. Based on the obtained results, we may generally conclude that IRS-LissIII images have a good capability for cover percentage mapping in the study area.

**Key words:** LissIII, vegetation cover, range lands, vegetation indices, transect, Sorkhabad