«بسمه تعالی»

دانشگاه تربیت مدرس

فصل سوم: مواد و روش‌ها

تهیه نقشه و برآورد تغییرات کاربری اراضی شهرستان شهریار با کمک تصاویر لندست طی سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ در محیط نرم افزار ENVI5.3.1

تهیه و تنظیم:

هادی تاجی

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب دانشگاه تربیت مدرس

«مهر ماه ۱۴۰۰»

چکیده

مدیریت جامع حوضه‌های آبخیز در گرو دانش عمیق از اطلاعات پایه حوضه و از جمله آرایش اراضی و نوع کاربرد آن می‌باشد. مفهوم کاربری اراضی[۱] بصورت چیدمان، فعالیت‌ها و ورودی‌های مردم در یک نوع زمین خاص در جهت تولید، تغییر و یا حفظ آن تعریف می‌شود (FAO/UNEP, 1999). یکی از مناطقی که در طول سال‌های اخیر با چالش‌های جدی در این زمینه مواجه شده، استان تهران بعنوان پایتخت کشور ایران و بخصوص شهرستان‌های اطراف آن همچون شهرستان شهریار است. افزایش نرخ هجوم جمعیت و مهاجرت به این استان و کمبود فضا جهت توسعه مناطق شهری و مسکونی و همچنین نیاز بالای جمعیت به منابع کشاورزی و تولیدات غذایی همگی نمونه‌هایی از تأثیرات تغییرات کاربری اراضی در بحران بوجود آمده در شهرستان‌های اطراف هستند. لذا تهیه نقشه کاربری اراضی و بررسی تغییرات آن در طی سال‌های طولانی از ملزومات مدیریتی این مناطق بحساب می‌آید.

نعیین انواع کاربری در یک محدوده مطالعاتی و بخصوص شهرستان به روش‌های گوناگون نظیر روش استفاده از پرسش‌نامه، برآورد از طریق بررسی میزان تولید محصولات کشاورزی، نقشه‌برداری زمینی و استفاده از فن‌های سنجش از دور صورت می‌پذیرد. در بین شیوه‌های فوق، فن استفاده از تصاویر ماهواره‌ای بدلیل پوشش وسیع مکانی، قدرت تفکیک بالا، هزینه کم، آرشیو زمانی غنی تصاویر ماهواره‌ای و سهولت روش‌های تعیین کاربری کاربرد فراوانی در مطالعات آبخیزداری داشته است (پژوهشکده مطلعات و تحقیقات منابع آب، ۱۳۹۲). لذا با توجه به مزایای روش سنجش از دور و اهمیت تعیین سطوح کشت اراضی زراعی و باغی و همچنین میزان توسعه مناطق شهری و انسان‌ساخت، در این پژوهش به بررسی و تحلیل تغییرات سطوح کاربری شهرستان شهریار با بهره‌گیری از تصاویر ماهواره لندست پرداخته شده است.

بدین ترتیب بمنظور آشنایی با نحوه دانلود و استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۵ و ۸[۲] بصورت رایگان و همچنین نحوه انجام سه مرحله پیش‌پردازش، پردازش و پس پردازش و برآورد برخی از شاخص‌های مهم همچون شاخص نرمال شده تفاوت پوشش گیاهی (NDVI[۳]) در محیط نرم‌افزاری تخصصی ENVI[۴] و GIS مراحل مربوط بصورت گام به گام ارائه و تشریح شود. در ادامه نیز با کمک روش‌های نظارت شده و نظارت نشده به طبقه‌بندی تصاویر و تهیه نقشه کاربری اراضی پرداخته شده و نتایج آنها با ارائه تغییرات کاربری اراضی مختلف در طی سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ بررسی شده است.

کلیدواژه

سنجش از دور، ENVI، طبقه‌بندی نظارت شده تصاویر، لندست، شاخص پوشش گیاهی، شهریار

---

[۱] Landuse

[۲] Landsat 5.0 TM and 8.0 OLI/TIRS

[۳] Normalized difference vegetation index

[۴] Environment of Visualization Imaging

فهرست مطالب

۱- مقدمه ۱

۲- طبقه‌بندی تصاویر ۲

۲-۱- طبقه‌بندی نظارت نشده ۲

۲-۲- طبقه‌بندی نظارت شده ۳

۲-۲-۱- طبقه‌بندی نظارت شده حداکثر درستنمایی ۴

۳- معرفی محدوده مورد مطالعه و مشخصات تصاویر مورد استفاده ۶

۳-۱- شهرستان شهریار در استان تهران ۶

۳-۲- سری ماهواره‌های لندست ۱۰

۳-۲-۱- سنجنده TM ماهواره لندست ۵ ..... ۱۳

۳-۲-۲- سنجنده OLI ماهواره لندست ۸ ..... ۱۴

۴- تهیه تصاویر ۱۴

4-1 فراخوانی و آماده‌سازی اولیه تصاویر در محیط ENVI ۲۴

۴-۲- انجام تصحیحات رادیومتریک ۲۷

۴-۳- معرفی تصحیحات اتمسفریک ۳۳

4-3-1 الگوریتم های تصحیح اتمسفری ۳۳

۴-۴- استفاده از عملیات PAN SHARPENING، برای بهبود وضوح نمایشی و قدرت تفکیک مکانی باندهای مرئی و مادون قرمز با کمک داده‌های باند پانتروماتیک ۴۰

۴-۴-۱- استفاده از ابزار NNDiffuse Pan Sharpening ۴۰

۴-۴-۲- استفاده از ابزار (مدل) SPEAR Pan Sharpening ۴۱

۴-۵- برش محدوده ۴۵

۵- معرفی شاخص‌های پوشش گیاهی NDVI ۵۰

۶- تهیه ترکیب باندی مناسب ۵۸

۷- طبقه‌بندی نظارت شده به روش بیشترین شباهت (MAXIMUM LIKELIHOOD) ۶۱

۷-۱- تهیه نقشه وکتوری و تحلیل نتایج در محیط ARC MAP ۷۱

۷-۱-۱- طبقه‌بندی هیبریدی و حذف طبقه کلاس‌بندی نشده ۷۸

۷-۱-۲- تغییرات کاربری اراضی طی سال‌های مورد مطالعه ۸۰

۸- بررسی نتایج و بحث ۸۲
۹- نتایج کلی و پیشنهادات ۸۴
۱۰- منابع و مراجع ۸۶

فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۳: موقعیت استان خوزستان در ایران ۷
شکل ۲-۳: موقعیت جغرافیایی شهریار ۸
شکل ۳-۳: موقعیت ایران و استان تهران در کره زمین..... ۸
شکل ۴-۳: موقعیت محدوده مورد مطالعاتی و استان تهران در ایران..... ۹
شکل ۵-۳: موقعیت محدوده مورد مطالعاتی شهرستان شهریار در استان تهران ۹
شکل ۶-۳: نمایی از سری ماهواره‌های لندست از ابتدا تا کنون ۱۱
شکل ۷-۳: مسیر حرکت ماهواره‌های خورشید آهنگ و زمین آهنگ ۱۲
شکل ۸-۳: تصویر تقسیمبندی مرز جغرافیایی ایران با سیستم WRS 2 ..... ۱۳
شکل ۱-۴: صفحه اصلی سایت دانلود رایگان تصاویر ماهوارهای USGS..... ۱۵
شکل ۲-۴: صفحه ورود به محیط کاربری با نام کاربری و کلمه عبور از قبل تعیین شده ۱۵
شکل ۳-۴: مشخص کردن مرز محدوده مورد مطالعه ۱۶
شکل ۴-۴: تعیین بازه زمانی و کیفیت تصویر برای فیلترسازی تصاویر مورد جستجو ۱۶
شکل ۵-۴: نتیجه نهایی بعد از ورود محدوده و بازه زمانی و ورود به سربرگ DATA SETS ۱۷
شکل ۶-۴: نحوه نامگذاری تصاویر لندست در آرشیو سایت ۱۷
شکل ۷-۴: انتخاب تصویر مورد جستجو..... ۱۸
شکل ۸-۴: شروع جستجو با فشردن دکمه RESULTS ۱۸
شکل ۹-۴: نمایش مجموعه تصاویر پیدا شده..... ۱۹
شکل ۱۰-۴: نمایش اطلاعات بیشتر پس از فشردن دکمه اطلاعات ۲۰
شکل ۱۱-۴: نمایش تصاویر منتخب برای اجرای تمرین..... ۲۱
شکل ۱۲-۴: پنجره دانلود تصاویر و باندها..... ۲۱
شکل ۱۳-۴: نمایش تصویر رنگی کاذب باندهای مرئی لندست ۵ و ۸ با فرمت JPEG (گزینه پنجم صفحه ابتدایی لینک‌های دانلود) ۲۲
شکل ۱۴-۴: شروع دانلود با کمک نرم‌افزار دانلود منیجر ۲۲
شکل ۱۵-۴: انتخاب آرشیو موردنظر برای تهیه تصاویر ماهوارهای لندست ۵ و ۷ ..... ۲۳
شکل ۱۶-۴: نمایی از مشخصات شناسنامه ای همراه با تصویر دانلود شده بصورت فایل نوشتاری ۲۵
شکل ۱۷-۴: نمایی از محیط نرم افزار و نحوه بازکردن تصاویر دانلود شده..... ۲۵
شکل ۱۸-۴: نمایی از نحوه نمایش تصاویر MULTISPECTRAL فرواخوانی شده در محیط ENVI بصورت تصویر رنگی کاذب RGB ..۲۶
شکل ۱۹-۴: محیط DATA MANAGER نرم افزار ENVI بمنظور نمایش دستی تصویر رنگی کاذب با معرفی باندهای ۴، ۳ و ۲ بعنوان قرمز، سبز و آبی ۲۶
شکل ۲۰-۴: دید بصری و رنگی کاذب (RGB) از تصویر شماره یک..... ۲۷
شکل ۲۱-۴: انواع خطای رادیومتریک در هنگام تصویربرداری ماهواره‌ای ۲۸
شکل ۲۲-۴: نحوه جستجوی ابزار تصحیح رادیومتریک در جعبه ابزار نرم افزار ۲۹
شکل ۲۳-۴: انتخاب باند مجموعه باند مورد نظر برای شروع عملیات تصحیح رادیومتریک..... ۳۰
شکل ۲۴-۴: شروع عملیات تصحیح رادیومتریکی با انتخاب بخشی از تصویر بعنوان محدوده مورد مطالعاتی (شهرستان شهریار) ۳۱
شکل ۲۵-۴: انتخاب گزینه‌های پیشفرض و محل ذخیره فایل خروجی..... ۳۱

شکل ۴-۲۶: اتمام مرحله تصحیح رادیومتریک تصویر شماره یک با نام L8_2016713_RC.DAT ۳۲
شکل ۴-۲۷: مقایسه مقادیر طیف رنگی RGB قبل و پس از تصحیح رادیومتریک برای تصویر لندست ۸ بصورت لینک شده ۳۲
شکل ۴-۲۸: نمونه نتایج رفتار طیفی پدیده‌ها قبل و بعد از انجام تصحیحات اتمسفریک ۳۳
شکل ۴-۲۹: مقایسه رفتار طیفی حاصل از دو الگوریتم QUAC و FAALSH ۳۴
شکل ۴-۳۰: جستجوی ابزار تصحیح اتمسفریک QUAC در مجموعه ابزار ۳۴
شکل ۴-۳۱: انجام مراحل تصحیح اتمسفریک بروش QUAC در محیط نرم‌افزار ۳۵
شکل ۴-۳۲: ظهور پنجره PROGRESS BAR بمنظور شروع انجام عملیات ۳۵
شکل ۴-۳۳: نمایش تصویر خروجی بعد از تصحیح اتمسفری بهمراه رفتار طیفی منطقه دارای پوشش گیاهی ۳۶
شکل ۴-۳۴:هیستوگرام مقادیر طیفی باندهای مختلف تصویر لندست ۸ ..... ۳۶
شکل ۴-۳۵: جستجوی ابزار ماشین حساب رستری برای انجام محاسبات ۳۷
شکل ۴-۳۶: تصویر ابزار BAND MATH برای محاسبه و تغییر مقیاس باندها به بازه صفر تا یک ۳۷
شکل ۴-۳۷: انتخاب مجموعه تصویر مورد نظر برای شروع عملیات ۳۸
شکل ۴-۳۸: انتخاب مسیر محل ایجاد فایل خروجی بهمراه اسم ۳۹
شکل ۴-۳۹: نتیجه تغییر مقیاس مقادیر پیکسل‌های تصویر خروجی REFLECTANCE خروجی از ابزار BAND MATH ۳۹
شکل ۴-۴۰: جستجوی عبارت PAN در مجموعه ابزار ۴۰
شکل ۴-۴۱: استفاده از ابزار NNDIFFUSE PAN SHARPENING در محیط ENVI ۴۰
شکل ۴-۴۲: ورود اطلاعات در دو بخش تصاویر مورد نظر برای ریزمقیاس‌سازی و باند ۸ پانتروماتیک همان تصویر ۴۱
شکل ۴-۴۳: انتخاب نقاط داده‌های قابل استفاده از SCENE ۴۲
شکل ۴-۴۴: برازش نقاط قابل مقایسه توسط ابزار SPEAR PAN SHARPENING ۴۲
شکل ۴-۴۵: انتخاب روش درونیابی مورد استفاده ۴۳
شکل ۴-۴۶: تصویر آغاز عملیات ریزمقیاس‌سازی ۴۳
شکل ۴-۴۷: نمایی از تصویر رنگی کاذب ریز مقیاس شده پس از انجام عملیات SHARPENING ۴۴
شکل ۴-۴۸: نمایی از تصویر رنگی کاذب ریز مقیاس شده پس از انجام عملیات SHARPENING در جنوب غربی کشور و زمین‌های کشاورزی و بایر اطراف آن ۴۵
شکل ۴-۴۹: استفاده از OPEN برای باز کردن فایل‌های وکتوری (SHAPEFILES) ۴۶
شکل ۴-۵۰: فیلتر فایل‌های قابل مشاهده با پسوند SHP.* ۴۶
شکل ۴-۵۱: نمایش پلیگون منطقه مورد مطالعه در تصویر و انجام تنظیمات گرافیکی ۴۷
شکل ۴-۵۲: استفاده از ابزار ROI بر روی لایه تصویر ۴۸
شکل ۴-۵۳: پنجره ROI در میحط ENVI و ایجاد یک پلیگون دلخواه در تصویر ۴۸
شکل ۴-۵۴: برش تصویر با انتخاب گزینه مربوطه در منوی OPTION ۴۹
شکل ۴-۵۵: نمایی از تصویر برش خورده بر روی مرز محدوده مورد مطالعه معرفی شده ۵۰
شکل ۵-۱: استفاده از ابزار BAND MATH برای محاسبه شاخص NDVI و یا مشابهتا EVI و ۵۲
شکل ۵-۲: محاسبه شاخص‌های پوشش گیاهی و NDVI با ابزار SPECTRAL INDICES ۵۳
شکل ۵-۳: اختصاص طیف رنگی جهت نمایش رنگی مقادیر مختلف از پیکسل‌های تصویر خروجی NDWI ۵۴
شکل ۵-۴: نمایش بصری تصویر NDVI در محیط ENVI با برازش یک طیف رنگی مناسب از زرد و سبز ۵۴
شکل ۵-۵: نحوه ایجاد یک نمایش دوگانه در محیط ENVI ۵۵
شکل ۵-۶: نحوه لینک تصاویر جهت مقایسه دو نمای نمایشی ۵۵
شکل ۵-۷: ادامه نحوه لینک تصاویر جهت مقایسه دو نمای نمایشی ۵۶
شکل ۵-۸: ایجاد یک نمایش دوگانه و مقایسه طیف رنگی از تصاویر NDVI و EVI ۵۶

شکل ۹-۵: نمایی از شاخص پوشش گیاهی NDVI بصورت دسته بندی شده ۵۷
شکل ۱-۶: استفاده از ابزار LAYER STACKING برای ترکیب باندی منتخب ۵۸
شکل ۲-۶:اضافه کردن ترکیب باندی موردنیاز برای ایجاد تصویر اصلی ورودی به ابزار طبقه‌بندی تصاویر ۵۹
شکل ۳-۶: استفاده از ابزار GAPFILL برای تصحیح و برآورد دیتای مناسب تصاویر لندست ۷ ETM+ ۶۰
شکل ۱-۷: انتخاب زمان مناسب از آرشیو موجود در نرم‌افزار گوگل ارث ۶۲
شکل ۲-۷: جمع آوری دو نوع نمونه برای طبقه‌بندی و صحتسنجی ۶۳
شکل ۳-۷: تبدیل فایل KML به شیپ فایل در محیط GIS ۶۴
شکل ۴-۷: بازکردن نمونه‌های اولیه در محیط نرمافزار ENVI ۶۴
شکل ۵-۷:انتخاب تصویر و نقاط نمونه اول برای طبقه بندی به روش MAXIMUM LIKELIHOOD در محیط ENVI ۶۵
شکل ۶-۷: تصویر طبقه بندی شده با رنگ‌بندی جدید و تغییر کرده ۶۶
شکل ۷-۷: عملیات حذف نویزهای نامعقول و ادغام آن با کمک ابزار MAJORITY ۶۷
شکل ۸-۷: مقایسه تصویری که نویز آن تصحیح شده با تصویر طبقه بندی شده اولیه ۶۸
شکل ۹-۷: انتخاب نقشه طبقه‌بندی شده نهایی در ابزار راستیآزمایی (CONFUSION MATRIX) ۶۹
شکل ۱۰-۷: مراحل برآورد میزان خطای حاصل از طبقه‌بندی تصویر ۶۹
شکل ۱۱-۷: برآورد میزان خطای کم و قابل قبول طبقه‌بندی تصویر کاربری اراضی ۷۰
شکل ۱۲-۷: اضافه کردن تصویر نقشه کاربری اراضی به محیط ARC MAP GIS ۷۱
شکل ۱۳-۷: استفاده از ابزار مخصوص برای تبدیل فایل رستری به وکتور در محیط ARC MAP ۷۲
شکل ۱۴-۷: فعالسازی نوار ابزار EDITOR در محیط ARC MAP ۷۳
شکل ۱۵-۷:استفاده از ابزار EDITOR و حذف مناطق غیرقابل استفاده ۷۴
شکل ۱۶-۷: استفاده از ابزرا DISSOLVE برای یکپارچه‌سازی عارضه‌های هم کلاس ۷۵
شکل ۱۷-۷: ایجاد یک ستون مناسب برای تعیین نام دسته‌ها ۷۶
شکل ۱۸-۷: اضافه کردن ستون نام کلاس‌ها در جدول خصوصیات فایل وکتوری ۷۷
شکل ۱۹-۷: تغییر رنگبندی فایل وکتوری بر اساس دسته‌بندی هر کلاس ۷۷
شکل ۲۰-۷: نقشه وکتوری کاربری اراضی برای سال ۱۳۹۵ (۲۰۱۶ میلادی) در محیط ARC MAP ۷۸
شکل ۲۱-۷: نقشه کاربری اراضی سال ۱۳۷۵ شهرستان شهریار ۷۸
شکل ۲۲-۷: نقشه کاربری اراضی سال ۱۳۸۵ شهرستان شهریار ۷۹
شکل ۲۳-۷: نقشه کاربری اراضی سال ۱۳۹۵ شهرستان شهریار ۷۹
شکل ۲۴-۷: تغییرات کاربری اراضی برای دوره زمانی اول (از سال ۱۹۹۶ به سال ۲۰۰۶ میلادی) ۸۱
شکل ۲۵-۷: تغییرات کاربری اراضی برای دوره زمانی دوم (از سال ۲۰۰۶ به سال ۲۰۱۶ میلادی) ۸۱
شکل ۱-۸: مقایسه میزان مساحت هر کلاس کاربری اراضی در سال‌های ۱۳۷۵ الی ۱۳۹۵ شهرستان شهریار ۸۲

فهرست جدول‌ها

جدول ۱-۳: اطلاعات زمان پرتاب و مدت زمان ماموریت سری ماهواره های لندست ۱ تا ۹ از ابتدا تا کنون ۱۱
جدول ۲-۳: برخی از اطلاعات مهم مربوط به سری ماهواره‌های لندست ۱ تا ۶ ..... ۱۲
جدول ۳-۳: مشخصات سنجنده TM لندست ۵ (سایت سازمان زمین‌شناسی آمریکا) ۱۳
جدول ۴-۳: مشخصات سنجنده OLI ۱۴
جدول ۱-۴: اطلاعات تکمیلی تصاویر مورد استفاده در پژوهش ۲۴
جدول ۱-۷: جدول توصیف دسته‌های انتخابی برای تهیه نقشه کاربری اراضی در پژوهش حاضر ۶۱
جدول ۲-۷: ضرایب خطا و دقت‌های قابل قبول بدست آمده برای نقشه‌های کاربری اراضی سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ ... ۷۰
جدول ۳-۷: مقایسه تغییرات کاربری اراضی شهرستان شهریار در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۹۵ بر حسب هکتار ۸۰
جدول ۴-۷: مقایسه تغییرات کاربری اراضی شهرستان شهریار در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ بر حسب هکتار ۸۰
جدول ۵-۷: مقایسه تغییرات کاربری اراضی شهرستان شهریار در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵ بر حسب هکتار ۸۰
جدول ۱-۸: اطلاعات مربوط به وسعت اراضی شناسایی شده در سال‌های مورد مطالعه در شهرستان شهریار برحسب هکتار ۸۲

۱- مقدمه

سنجش از دور در تمامی علومی که به نحوی با اطلاعات مکانی در ارتباط هستند، کاربرد دارد. داده‌های ماهواره‌ای کاربرد وسیعی در امور کشاورزی و منابع طبیعی دارند. علاوه بر این در زمینه اوضاع کمی و کیفی محصولات کشاورزی، تشخیص برخی انواع محصولات، شناسایی درختان، برآورد سطح زیر کشت، رشد و نمو محصولات و تولید، آفات و امراض، کاربرد دارند. مطالعه جنگل‌ها و مراتع و تفکیک آنها بر اساس تراکم، گونه‌های جنگلی و مرتعی، تعیین نقش شوری، کم آبی، شناسایی هالوفیت‌ها و تهیه نقشه‌های کاربری اراضی، از دیگر کاربردهای داده‌های ماهواره‌ای است (کاربری زمین مربوط به استفاده خاصی است که انسان از زمین می‌کند، برای مثال زمین‌های جنگلی، مزارع، زمین آیش، زمین دیم، نمونه‌هایی از کاربری زمین هستند). یکی از مهمترین کاربردهای داده‌های سنجش از دوری مطالعه و بررسی پدیده‌های پویا و در حال تغییر با طی زمان می‌باشد. از جمله پدیده‌های پویا در کشاورزی و منابع طبیعی می‌توان به رشد محصولات کشاورزی، تخریب خاک و پوشش گیاهی و تخریب اراضی و بیابان‌زایی اشاره نمود (علوی پناه، ۱۳۸۲). بدلیل آنکه بیابانی شدن و تخریب سرزمین در طی زمان رخ می‌دهد، بنابراین از طریق داده‌های ماهواره‌ای می‌توان نسبت به ارزیابی مکانی و زمانی اراضی بیابانی اقدام نمود. داده‌های سنجش از دور به دلیل یکپارچه و وسیع بودن، تنوع طیفی، تهیه پوشش‌های تکراری و ارزان بودن، درمقایسه با سایر روش‌های گردآوری اطلاعات از قابلیت‌های ویژه‌ای برخوردار است که امروزه عامل نخستین در مطالعه سطح زمین و عوامل تشکیل دهنده آن محسوب می‌شود. امکان رقومی نمودن داده‌ها موجب شده است که سیستم‌های کامپیوتری بتوانند از این داده‌ها به طور مستقیم استفاده کنند و سیستم‌های داده‌های جغرافیایی و سیستم‌های پردازش داده‌های ماهواره‌ای با استفاده از این قابلیت طراحی و تهیه شده است. سهل‌الوصول بودن داده‌ها، دسترسی سریع به نقاط دور افتاده و دقت بالای آنها از امتیازات خاص این فن محسوب می‌شود (زبیری، ۱۳۷۷). تشخیص و تمایز گونه‌های گیاهی مختلف، محاسبه سطح زیر کشت محصولات کشاورزی، مطالعه مناطق آسیب دیده کشاورزی براثر کم‌آبی یا حمله آفت‌های مختلف به آنها از جمله مهمترین کاربردهای داده‌های ماهوار های است. تهیه نقشه جامع پوشش گیاهی هر منطقه، تهیه نقشه آبراهه‌ها و ارتباط آنها با مناطق مستعد کشت و برآورد میزان محصول زیر کشت از کاربردهای دیگر چنین اطلاعاتی است. لازم به ذکر است که وزارت بازرگانی و کشاورزی کشور ایالات متحده آمریکا از ابتدای تکوین تکنولوژی سنجش از دور همه ساله محصول کشاورزی کشور آمریکا و تمام کشورهای جهان را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای برآورد می‌کند تا برای برنامه‌ریزی بازار و تولید اطلاعات مفید و لازم را بدست آورد. افزون بر این مطالعه میزان انهدام جنگل‌ها و یا میزان پیشرفت جنگل‌کاری از کاربردهای دیگر این تصاویر است.

برخی از پدیده‌ها و عوارض سطح زمین در طی دوره‌های زمانی تغییر می‌یابند. علت این تغییرات می‌تواند عوامل طبیعی مانند سیل، آتشفشان، زلزله، تغییرات آب و هوایی، یا عوامل مصنوعی مانند دخالت انسان در محیط زیست باشد. برای مثال تغییر سطح آب دریای خزر در طی یک دوره ۱۰ تا ۲۰ ساله، تغییر میزان سطح پوشش و جنگل‌ها درشمال کشور و تغییر پوشش گیاهی نخل در جنوب کشور و میزان آسیب آنها در دوران جنگ را می‌توان با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای با دقت بسیار زیادی مطالعه کرد. مطالعه میزان تغییرات و تخریب منابع در سال‌های گذشته و امکان‌سنجی و پیش‌بینی این تغییرات در سال‌های آینده می‌تواند در برنامه‌ریزی و استفاده بهینه از منابع، کنترل و مهار تغییرات غیر اصولی در آینده گام مهمی باشد.

یکی از لایه های اطلاعاتی بسیار مهم در مطالعات ساماندهی دشتهای کشور، لایه کاربری اراضی در شرایط کنونی است که شناختی دقیق از کم و کیف منابع کشاورزی، جنگلی، مرتعی، زراعت و ... در منطقه مورد مطالعه ارایه می نماید. تجربیات موجود و بررسی های به عمل آمده نشان می دهند که تعیین کاربری صحیح و دقیق اراضی صرفاً با روش های پیمایشی و صحرایی و یا تفسیر بصری عکس های هوایی و تصاویر ماهوار های امکان پذیر نبوده و بعضاً دارای اشکالات و اشتباهات فراوانی است. با توجه به پیشرفت های روزافزون در زمینه فناوری پردازش و آنالیز رقومی تصاویر ماهواره ای و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی، به منظور سهولت

تشخیص و تفکیک عوارض سطح زمین و در نتیجه کاهش حجم عملیات کنترل میدانی و از طرف دیگر افزایش دقت و صحت نقشه های موضوعی استخراج شده، استفاده از این ابزار امری لازم و ضروری می نماید. امروزه سنجش از دور به عنوان یک ابزار بسیار قوی مطرح بوده که جایگاه خاصی در پایش منابع طبیعی بخصوص مطالعات کاربری اراضی دارا می‌باشد. با گذشت زمان و پیشرفت تکنولوژی و توسعه مناطق شهری و روستایی وسعت بسیار زیادی از سطح زمین دارای تغییرات کاربری اراضی زیادی می‌باشد و اقدامات میدانی در این زمینه کاری دردسرساز و پرهزینه بوده که جایگاه خود را به پردازش تصاویر ماهواره‌ای داده است و اهمیت بالا و کم‌دردسر استفاده از این تکنیک را با توجه به هزینه پایین و آرشیو بالای زمانی خود نشان می‌دهد.

فن سنجش از دور بر پردازش بر پایه بارزسازی و تجزیه و تحلیل داده‌های ماهواره ای استوار است. از جمله داده‌های ماهواره‌ای که بدین منظور می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، داده‌های حاصل از سنجنده مختلف ماهواره لندست[۵] (۱ تا ۸) و مادیس[۶] و داده‌های ماهواره SPOT و NOAA و.... اشاره کرد که با توجه به نوع کار و هدف موردنظر و همچنین دوره بازگشت زمان تصویربرداری و دقت مکانی موردنیاز یک یا چندتا از آنها انتخاب شده و استفاده می‌شود.

۲- طبقه‌بندی تصاویر

طبقه‌بندی اطلاعات ماهواره‌ای به فرایند جداسازی مجموعه‌های طیفی مشابه و تقسیم‌بندی طبقاتی آنها با رفتار طیفی یکسان، گفته می‌شود. در فرآیند طبقه‌بندی، پیکسل‌ها با توجه به درجه‌ی روشنایی به کلاس‌های پوشش اراضی، زمین‌شناسی، کاربری اراضی و دیگر عوارض سطح زمین نسبت داده می‌شوند. در طبقه‌بندی اطلاعات سعی می‌شود پس از اختصاص تمام پیکسل‌های تصویر به کلاس‌های خاص، نقشه‌ی موضوعی حاصل شود. طبقه‌بندی تصاویر به دو دسته کلی نظارت شده[۷] و نظارت نشده[۸] تقسیم‌بندی می‌شود (علوی‌پناه، ۱۳۸۵). در طبقه‌بندی نظارت شده که روش‌های مختلفی برای آن وجود دارد، کاربر با معرفی نقاط نمونه‌برداری شده از منطقه یا تصاویر با رزولوشن پایین‌تر و اعمال الگوریتم و مدل‌های مدنظر، دسته‌بندی انجام می‌شود و این درحالیست که در حالت نظارت نشده، کاربر بدون دخالت و تنها با اعمال الگوریتم‌های خودکار این کار را انجام می‌دهد. طبقه‌بندی نظارت نشده در محیط ENVI[۹] شامل دو مدل Iso Data و K-Means است که بیشتر برای آشنایی با منطقه به کاربر دید کلی می‌دهد و معمولا دقت و کاربرد چندانی ندارد و توصیه نمی‌شود.

۲-۱- طبقه بندی نظارت نشده

در این نوع طبقه بندی تصاویر، پیکسل‌ها بر اساس میزان روشنایی باندهای مختلف با استفاده از الگوریتم خاصی، در طبقات مشخصی قرار می‌گیرند. سپس با شناخت موجود از منطقه، طبقات شناسایی شده و صحت جداسازی واحدهای مورد نظر بررسی می‌شود. در صورت قابل قبول بودن این مرحله هر طبقه شناسایی و گویا می‌شوند. باید توجه شود که در طبقه‌بندی تصاویر با این روش باید با استفاده از باندهایی که کمترین همبستگی را دارند انجام گیرد. پیکسل‌ها در این نوع طبقه‌بندی باید در حدود ۱۰ الی ۲۰ طبقه مختلف قرار گیرند (این کار به روش سعی و خطا با تغییر پارامترهای مختلف صورت می‌گیرد). سپس با بررسی هرطبقه، واحدهای طبقه‌بندی شده مشخص و گویا شده و همزمان محدوده هر یک بطور جداگانه ذخیره می‌شود.

---

[۵] Landsat
[۶] MODIS
[۷] Supervised
[۸] Unsupervised
[۹] Environment For Visualizing Images

۲-۲- طبقه‌بندی نظارت شده

در این روش، طبقه‌بندی تصویر از طریق مقایسه مقادیر و مشخصات طیفی هر پیکسل با مشخصات از پیش تعیین شده انجام می‌شود. به این منظور به اطلاعاتی تحت عنوان مناطق نمونه یا تعلیمی نیاز است که باید از طریق دانش قبلی نسبت به منطقه مورد بررسی یا از طریق مشاهدات زمینی تامین گردند. در مواردی که دانش کافی نسبت به منطقه و نوع پوشش‌های موجود در آن وجود نداشته باشد، انجام مشاهدات زمینی و جمع‌آوری اطلاعات با رعایت موارد زیر ضروری است:

- تعداد پیکسل نمونه های مشاهده شده برای هر طبقه باید حداقل ۱۰ برابر و حداکثر ۱۰۰ برابر تعداد باندهای مورد استفاده در طبقه‌بندی باشد.
- هر منطقه نمونه یا تعلیمی باید دارای پوشش یکسان بوده (شامل یکی از طبقات تعیین شده باشد) و ابعاد آن متناسب با وسعت منطقه، نوع پوشش و کاربری اراضی و همچنین تغییرات طیفی هر کلاس مورد مطالعه باشد.
- توزیع و پراکندگی نمونه‌ها باید به گونه‌ای باشد که سطح منطقه مورد بررسی (یا فریم تصویر، هر کدام کوچکتر باشد) را بطور همگن پوشش دهد.
- زمان مراجعه به زمین برای جمع‌آوری نمونه‌ها باید به نحوی باشد که با زمان اخذ تصویر اختلاف زیادی نداشته باشد. در صورت عدم امکان مراجعه در همان سال، با حصول اطمینان از عدم وجود تغییرات زیاد در پوشش گیاهی و کاربری اراضی، می‌توان در مدت مشابه سال (یا سال‌های بعد) نسبت به این کار اقدام نمود.
- بهتر است موقعیت نمونه‌ها از قبل بر روی تصویر مشخص شود تا از پراکندگی و چگالی مناسب این نمونه‌ها اطمینان حاصل گردد. بدین منظور می‌توان با استفاده از یک طبقه‌بندی نظارت نشده، موقعیت مناسب برای بررسی کلاس‌های مختلف بر روی زمین را مشخص نمود.
- در هنگام مشاهده زمینی، موقعیت هندسی مناطق تعلیمی باید بر روی تصاویر مشخص شده و مختصات آن توسط گیرنده GPS دستی برداشت گردد. این عمل متضمن کیفیت مناسب عملیات نمونه‌برداری است.

در این نوع طبقه‌بندی تصاویر رقومی، طبقات مورد نظر نبایستی با یکدیگر همپوشانی طیفی داشته باشند زیرا در این صورت جداسازی عوارض به طور قابل اعتماد ممکن نخواهد بود. با استفاده از امکانات نرم‌افزارهای پردازش رقومی تصاویر ماهواره‌ای می‌بایست پراکندگی نمونه‌ها و به خصوص میانگین و واریانس آنها در فضای دو بعدی بررسی و اصلاحات لازم صورت پذیرد. در عمل، بعضی از کلاس‌ها ممکن است همپوشانی طیفی زیادی با یکدیگر داشته باشند. در این صورت کلاس‌های همپوشان نمی‌توانند به روش طبقه‌بندی طیفی از همدیگر تفکیک شوند. راه‌حل عملی برای تفکیک این کلاس‌ها، استفاده از تصاویر با ترکیب طیفی یا زمانی دیگر با عنوان طبقه‌بندی ترکیبی[۱۰] و یا استفاده از داده‌ها و اطلاعات جانبی با عنوان روش طبقه‌بندی دانش پایه[۱۱] است.

پس از مرحله نمونه‌برداری و با حصول اطمینان از صحت این نمونه‌ها، طبقه‌بندی کل تصویر انجام می‌شود. الگوریتم‌های مختلفی برای این مرحله وجود دارد که روش مناسب باید با توجه به امکانات موجود درنرم‌افزار، صحت عملیات و با در نظر گرفتن کمترین خطا انتخاب شود. معولا توصیه می‌شود از روش طبقه‌بندی براساس بیشترین شباهت[۱۲] و با در نظر گرفتن احتمالات اولیه مساوی، به دلیل تئوری قوی آماری آن استفاده شود.

---

[۱۰] Hybrid Classification

[۱۱] Knowledge Based Image Classification

[۱۲] Maximum Likelyhood