



## مقایسه نقشه‌های کاربری اراضی تولیدی با داده‌های دو سنجنده MODIS و IRS-WiFS در

### منطقه سمیرم - بروجن

روح ا. کاظمی<sup>۱</sup>، حسن یگانه<sup>۲\*</sup>، سید جمال الدین خواجه الدین<sup>۳</sup>، فاضل امیری<sup>۴</sup>

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. دکتری، گروه مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳. استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۴. دانشیار دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر

#### مشخصات مقاله

پیشینه مقاله:

دریافت: ۱۱ مهر ۱۳۹۲

پذیرش: ۲۳ فروردین ۱۳۹۳

دسترسی اینترنتی: ۲۴ آبان ۱۳۹۳

واژه‌های کلیدی:

WiFS

کاربری اراضی

MODIS

صحت

#### چکیده

هدف این مطالعه، مقایسه نقشه‌های کاربری اراضی تولیدی با داده‌های دو سنجنده IRS-WiFS و MODIS در منطقه سمیرم بروجن می‌باشد. پیش پردازش‌های مختلف شامل تصحیح هندسی با استفاده از تصاویر موجود از سنجنده IRS-WiFS مربوط به تاریخ ۳۱ آگوست ۲۰۰۳ و با RMSe کمتر از ۰/۳۵ برای تصاویر این سنجنده انجام شد و جهت انجام این تصحیح بر روی تصاویر سنجنده MODIS از تصاویر مربوط به ۱۳۸۳/۷/۱۵ استفاده و با RMSe کمتر از ۰/۵ پیکسل این تصحیح صورت گرفت. تصحیح اتمسفریک و توپوگرافی تصاویر دو سنجنده با استفاده از روش عارضه تاریک و مدل لامبرت انجام شد. پردازش‌های مختلف شامل FCC و PCA و شاخص‌های گیاهی و طبقه‌بندی نظارت شده بر روی داده‌ها برای تهیه نقشه‌های کاربری اراضی و نقشه‌های پوشش مرتعی انجام گرفت. در این مطالعه از دو داده مربوط به سنجنده IRS-WiFS در دو تاریخ ۱۴ ژوئن و ۱۰ سپتامبر ۲۰۰۵ و دو داده مربوط به سنجنده MODIS نزدیک به داده‌های سنجنده WiFS استفاده گردید. در نهایت نقشه‌های تولیدی و نقاط نمونه برداری جهت بررسی صحت نتایج، کنترل گردید. نقشه کاربری اراضی سنجنده MODIS با ۹ طبقه کاربری و با صحت و کاپای کلی ۷۹/۶۱ و ۷۲/۶ و نقشه کاربری اراضی سنجنده WiFS با ۸ طبقه کاربری و با صحت و کاپای کلی ۹۰/۲ و ۷۷/۹ تولید گردید. نتایج نشان داد که نقشه‌های کاربری اراضی تولید شده با داده‌های سنجنده WiFS دارای صحت و کاپای کلی بالاتری نسبت به نقشه‌های تولید شده با داده‌های سنجنده MODIS می‌باشد. در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که نقشه‌های تولید شده با استفاده از داده‌های سنجنده WiFS هم در مطالعات مربوط به کاربری اراضی مناسب‌تر نسبت به نقشه‌های تولید شده با سنجنده MODIS می‌باشند.

## مقدمه

بودن پوشش در این دو کاربری بوده است. شاخص کاپای کل این نقشه ۶۶ درصد برآورد شد. هانگ (۱۴) جهت تهیه نقشه پوشش گیاهی بانکوک با استفاده از داده‌های MODIS از روش طبقه بندی داده‌های سری زمانی NDVI به صورت ماهانه و بدون ابر مربوط به تاریخ‌های آگوست ۲۰۰۱ تا آپریل ۲۰۰۲ استفاده کرد. در این مطالعه، منطقه مورد مطالعه به ۹ پوشش آب، باغ، Paddy، Rain Mixed Residential، زمین‌های مرطوب، مناطق شهری، خاک لخت، زمین‌های کشاورزی با دقت مناسب طبقه بندی شد. فرناندو و همکاران (۱۰) تحت مطالعه با عنوان برآورد نقشه‌های پوشش زمین با تصاویر سنجنده MODIS آفریقای جنوبی، جهت تهیه نقشه پوشش زمین از سه روش: (۱) طبقه بندی نظارت شده، (۲) آنالیز PCA و (۳) آنالیز شاخص گیاهی NDVI استفاده کردند که استفاده از روش آنالیز PCA بیشترین دقت را در طبقه بندی نواحی کشاورزی، مانداب‌ها و علفزارها و بیشه‌زارها و جنگل‌های باز از خود نشان داد. روی و جوشی (۱۷) برای تهیه نقشه پوشش جنگل‌های شمال غربی هند با استفاده از داده‌های سنجنده WiFS پس از تهیه شاخص NDVI برای سری زمانی داده‌ها و محاسبه حداکثر احتمال از روش طبقه بندی نظارت شده استفاده کردند.

چاندرا و همکاران (۸) مقایسه‌ای بین آنالیزهای حاصل از دو سنجنده GLC2000 (Global Land Cover 2000) و MODIS به کار رفته برای تهیه نقشه‌های پوشش زمین در مقیاس جهانی انجام دادند. این مقایسه بر مبنای ارزیابی تشابهات و اختلافات در روش استفاده و نتایج حاصل از دو سنجنده صورت گرفت، با این اصل که قدرت تفکیک مکانی هر دو سنجنده یکسان و برابر ۱ کیلومتر بود. در نتیجه با تهیه نقشه پوشش زمین در مقیاس جهانی و مشخص نمودن تفاوت‌ها و تشابهات در طبقه بندی لایه‌ها، اطلاعات مفیدی در جهت استفاده در مناطقی که دارای طبقات یکسان بودند و همچنین برای مدیریت صحیح نواحی که تحت تأثیر تغییرات شدید قرار می‌گرفتند، به دست آمد. گالو و همکاران (۱۵) اطلاعات شاخص گیاهی NDVI حاصل از سنجنده‌های AVHRR و MODIS را با یکدیگر مقایسه کردند. در این مطالعه NDVI حاصل از دو باند قرمز و مادون قرمز سنجنده‌های MODIS و AVHRR در دوره‌های زمانی یکسان و با تنوع طبقات پوشش زمین مقایسه شدند. نتایج حاصل از این مقایسه نشان داد

امروزه با افزایش انواع مختلف سنجنده‌ها، برای استفاده در سنجش از دور، تلاش برای دستیابی به اطلاعات استاندارد از سنجنده‌های مختلف در دسترس، ضروری و مهم به شمار می‌آید. همچنین دستیابی به اطلاعات دقیق و به روز از نیازهای ضروری و مهم در پژوهش‌ها و مطالعاتی شامل تغییرات اقلیم، نگهداری و حفظ تنوع زیستی، ارزیابی و مدیریت اکوسیستم‌های زیستی می‌باشد. بنابراین جهت برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح منابع طبیعی کشور که مستلزم تلفیق و استنتاج آمار و اطلاعات مختلف از نقشه‌های گوناگون می‌باشد، نیاز به ذخیره‌سازی اطلاعات، تغییرات و به هنگام نمودن آن‌ها یا هر نوع فرآیند دیگر که انجام آن‌ها باید در حداقل زمان و با حجم زیاد صورت گیرد نمایان می‌شود.

آگاهی از انواع پوشش سطح زمین و فعالیت‌های انسانی در قسمت‌های مختلف آن و به بیان دیگر نحوه استفاده از زمین، به عنوان اطلاعات پایه برای برنامه ریزی‌های مختلف از اهمیت ویژه ای برخوردار است. نقشه‌هایی که نمایشگر چنین فعالیت‌هایی در سطوح مختلف زمین باشد، نقشه کاربری اراضی نامیده می‌شود (۱). روش‌های مختلفی برای استخراج نقشه کاربری اراضی وجود دارد که در این میان تکنیک سنجش از دور به دلیل ویژگی‌های خاص از جمله دید وسیع، یکپارچگی، استفاده از قسمت‌های مختلف طیف انرژی الکترو مغناطیسی برای ثبت خصوصیات پدیده‌ها، دوره بازگشت کوتاه و امکان به کارگیری سخت افزارها و نرم افزارها و کم هزینه بودن و سریع تر بودن بررسی و نیز فراهم کردن امکان پایش منطقه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در حال حاضر یکی از بهترین ابزارهای در دسترس موجود، برای نمایش محیطی از طریق سنجش از دور در مقیاس جهانی و در فواصل زمانی کوتاه داده‌های MODIS و WiFS می‌باشد.

در زمینه تعیین کاربری اراضی و پوشش اراضی بررسی‌های بسیاری توسط متخصصان سنجش از دور به عمل آمده است. متقی (۴) با استفاده از داده‌های TM نقشه کاربری اراضی منطقه جهان نما-گرگان را تهیه کرد. اساس طبقه بندی وی طبقه بندی نظارت شده با روش حداکثر احتمال بوده است. سه کاربری مشخص جنگل، مرتع و اراضی زراعی مدنظر بوده که داده‌ها در مناطق مرتع و اراضی زراعی تداخل داشته‌اند، که علت کم تراکم

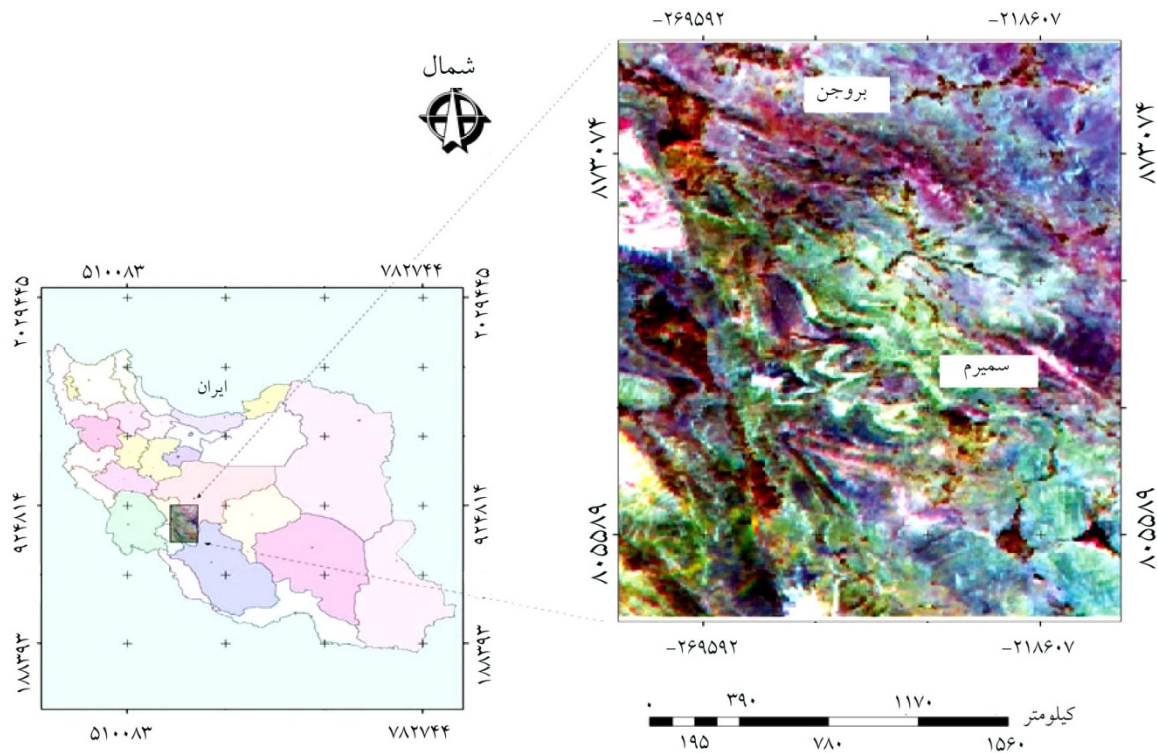
۱۷۹ متر امکان اندازه‌گیری و بررسی پدیده‌های دینامیک همانند: رشد گیاهان، روند خشکسالی، سیلاب، آتش‌سوزی و غیره را فراهم می‌نماید (۵ و ۶). هدف این مطالعه مقایسه نقشه‌های کاربری اراضی تولیدی با داده‌های دو سنجنده MODIS و IRS-WiFS در منطقه سمیرم-بروجن می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه، به صورت چهار گوش از پنجره اصلی داده ماهواره‌ای جدا شده است که دارای مختصات جغرافیایی  $31^{\circ}05'$  تا  $32^{\circ}$  عرض شمالی و  $51^{\circ}$  تا  $51^{\circ}50'$  طول شرقی می‌باشد این تصویر بخش اعظم شهرستان سمیرم و بخش‌هایی از شهرستان‌های دهقان و شهرضا از استان اصفهان، قسمت‌هایی از شهرستان‌های بروجن و لردگان از استان چهارمحال و بختیاری و همچنین بخش کوچکی از قسمت شمال شرقی استان کهگیلویه و بویراحمد را در بر می‌گیرد (شکل ۱).

که یک رابطه خطی بین مقدار NDVI به دست آمده از دو سنجنده با ضریب همبستگی ۸۹ درصد وجود دارد، که نشان دهنده قابل اعتماد بودن اطلاعات مربوط به پوشش زمین حاصل از سنجنده AVHRR در مقابل سنجنده‌های جدید می‌باشد. سنجنده MODIS دارای ۳۶ باند طیفی است که از این ۳۶ باند، ۲۰ باند آن از نوع باندهای انعکاسی و ۱۶ باند دیگر از نوع مادون قرمز گرمایی می‌باشد. باندهای ۱ و ۲ این سنجنده دارای قدرت تفکیک مکانی ۲۵۰ متر و باندهای ۳ تا ۷ دارای قدرت تفکیک مکانی ۵۰۰ متر می‌باشد. MODIS دارای تکرار بالای تصاویر با دور تکرار ۱ تا ۲ روز می‌باشد تمام باندها این سنجنده نسبت به هم تثبیت هندسی (Co-Register) شده‌اند (۲۰). ماهواره IRS از نوع ماهواره‌های دور غیرفعال می‌باشد که دارای ۳ سنجنده با نام‌های: PAN (Panchromatic)، LISSIII (Linear Imaging Self Scanning) و WiFS (Sensor) می‌باشد که با توجه به سنجنده‌های موجود بر روی این ماهواره، داده‌های تصویری برای همه سطوح در جهت کاربردهای واقعی خصوصاً مدیریت منابع طبیعی فراهم می‌گردد. تصاویر WiFS با دوره تکرار کوتاه و قدرت تفکیک مکانی ۱۸۸-



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

مربوط به دوران دوم زمین‌شناسی تا عهد حاضر در آن پراکندگی دارد. شهرستان بروجن از نظر زمین‌شناسی دارای رسوبات و

شهرستان سمیرم در منطقه زاگرس و از نظر زمین‌شناسی در زون سندج سیرجان واقع شده و از نظر چینه‌شناسی تشکیلات

زمینی به سیستم Lambert تصحیح شدند. جهت تصحیح اتمسفریک از تکنیک تفریق عارضه تاریک استفاده شد. پس از تصحیح جوی که روی باندهای مرئی اعمال شد ارزش NDVIهای آب سطحی به صفر نزدیک شد (۱۸ و ۱۹).

در این تحقیق به منظور ایجاد تصویر رنگی کاذب FCC از تصاویر سنجنده IRS-WiFS و MODIS به صورت زیر اقدام گردید: جهت ساختن تصاویر رنگی کاذب اولیه از تصاویر سنجنده IRS-WiFS به منظور ایجاد وضوح بیشتر جهت زمین مرجع کردن برای یک داده دو ترکیب بانندی ساخته شد که در هر کدام از آنها یکی از باندها دو بار تکرار گردید و برای تهیه ترکیبات رنگی جهت انجام پردازش، ترکیباتی از دو باند موجود و یکی از شاخص‌های اعمال شده NDVI تهیه گردید (۱۵).

جهت مترام کردن اطلاعات در تصویر به منظور تفسیر بهتر داده‌های ماهواره‌ای از روش آنالیز PCA استفاده شد، عوامل جوی و زمان تصویربرداری آنالیز PCA را تحت تأثیر قرار می‌دهند، در نتیجه در صورت چند زمانه بودن تصاویر، این آنالیز کارایی بیشتری دارد (۱۲). در این تحقیق آنالیز فوق بر روی ترکیب بانندی یک زمان مشخص حاصل از دو سنجنده، اعمال گردید و از نتایج آن برای تشخیص عوارض مختلف سطح زمین استفاده شد. در این تحقیق از شاخص‌های گیاهی NDVI، NDSI (Normalized Difference Snow Index) که از باندهای ۳ و ۴ سنجنده IRS-WiFS و باندهای ۱ و ۲ سنجنده MODIS تهیه گردیدند، استفاده شد. شاخص‌های مورد استفاده به همراه روابط آنها در جدول ۲ آورده شده است

جدول ۲. شاخص‌های گیاهی بررسی شده در این تحقیق

شاخص گیاهی	فرمول	
NDVI	$(P_{NIR} - P_{RED}) / (P_{NIR} + P_{RED})$	Rouse et al (1973)
NDSI	$[(Modis4 - Modis6) / (Modis4 + Modis6)]$	Hall et al 1995

$P_{NIR}$ : باند مادون قرمز نزدیک  $P_{RED}$ : باند قرمز

نهشته‌های کوآترنری و سازندهای سروک، مدود و بنگستان مربوط به کرتاسه می‌باشد (۹). آب و هوای شهرستان سمیرم بر اساس تقسیم‌بندی کوپن جزء مناطق معتدل سرد با تابستان‌های گرم و خشک و در ارتفاعات جنوبی جزء مناطق معتدل سرد با تابستان‌های خنک و خشک می‌باشد و بارندگی منطقه از ۳۵۰ تا ۴۵۰ میلی‌متر در مناطق مختلف متغیر است. اقلیم منطقه بروجن طبق روش کوپن معتدل سرد با تابستان‌های گرم و خشک، میانگین بارندگی سالانه ۵۷۶ میلی‌متر و دمای سالانه ۱۰ درجه سانتیگراد است. ارتفاع منطقه مورد مطالعه ۲۰۰۰-۲۵۰۰ متر بالاتر از سطح دریا می‌باشد (۹). این منطقه دارای پوشش ایران و تورانی می‌باشد و در بیشتر تیپ‌های منطقه گونه‌گون غالب می‌باشد. در ضمن در قسمت جنوبی منطقه مورد مطالعه بخشی از جنگل‌های بلوط غرب نیز حضور دارد. در جدول ۱ مشخصات داده‌های مورد استفاده آورده شده است.

جدول ۱. مشخصات داده‌های مورد استفاده از دو سنجنده IRS-WiFS و MODIS

سنجنده	تاریخ تصاویر مورد استفاده
IRS-WiFS	۲۰۰۵/۶/۱۴
	۲۰۰۵/۹/۱۰
MODIS	۲۰۰۵/۷/۱۱
	۲۰۰۵/۹/۱۸

### پیش‌پردازش و پردازش داده‌ها

در این مطالعه برای تصحیح هندسی تصاویر از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری استفاده شد. تصاویر با خطای کمتر از ۰/۸ پیکسل با استفاده از ۲۶ نقطه کنترل

سطح زمین است. در واقع ارزش‌های عددی پیکسل‌ها انعکاسی از نسبت بازتاب طیفی پدیده‌های متناظر آنها در سطح زمین

در تصاویر رقومی سنجش از دور هر پیکسل دارای ارزش عددی است، که بازگو کننده رفتار طیفی پدیده متناظر آن در

می‌سال ۲۰۰۵ از سنجنده MODIS هم عوارض کشاورزی و باغات قابل تشخیص می‌باشد. برای تفکیک عوارض مختلف منطقه مورد مطالعه بر روی تصاویر دو سنجنده IRS-WiFS و MODIS آنالیز PCA بر روی ترکیبی از داده‌های زمان‌های مختلف اعمال گردید. از اعمال PCA بر روی ترکیب بانندی (NDVI و ۱، ۲) FCC داده ۱۴ ژوئن ۲۰۰۵ سنجنده IRS-WiFS کلاس‌های جنگل و مرتع را به خوبی می‌توان مشاهده کرد. همچنین با اعمال آنالیز PCA بر روی ترکیب بانندی‌های مربوط به تاریخ ۲۲ می ۲۰۰۵ سنجنده MODIS و با اعمال طبقه‌بندی نظارت شده عارضه رخنمون سنگی به خوبی تشخیص داده شد. در جداول ۳ تا ۶ نتایج حاصل از اعمال آنالیز PCA مربوط به تصویر رنگی کاذب ۱۴ ژوئن آورده شده است.

جدول ۳. نسبت واریانس به کوواریانس

VAR / COVAR	B1	B2	NDVI 14JUN
B1	۵۸۳/۳۳	۱۸۰/۷۰	-۱۰/۵۷
B2	۱۸۰/۷	۲۵۴/۳۳	-۱۱/۴۷
NDVI 14JUN	-۱۰/۵۷	-۱۱/۴۷	۲۵/۰۶

جدول ۴. ماتریس همبستگی

COR MATRX	B1	B2	NDVI 14JUN
B1	۱	۰/۴۶۹۱۲۸	-۰/۰۸۷۴۱۸
B2	۰/۴۶۹۱۲۸	۱	-۰/۱۴۳۷۲۶
NDVI 14JUN	-۰/۰۸۷۴۱۸	-۰/۱۴۳۷۲۶	۱

جدول ۵. خلاصه اجزاء

COMPONENT	C1	C2	C3
% var.	۷۶/۹۱	۲۰/۲۵	۲/۸۴
eigenval.	۶۶۳/۵۱	۱۷۴/۷۳	۲۴/۴۸
eigvec.1	۰/۹۱۴۴۲۷	-۰/۴۰۴۷۳۳	۰/۰۰۳۷۲۰
eigvec.2	۰/۴۰۴۱۳۰	۰/۹۱۳۴۹۶	۰/۰۴۶۹۴۸
eigvec.3	-۰/۰۲۲۴۰۰	-۰/۰۴۱۴۲۷	۰/۹۹۸۸۹۰

جدول ۶. همبستگی بین اجزاء باهریک از باندهای اصلی

LOADING	C1	C2	C3
B1	۰/۹۷۵۲۴۸	-۰/۲۲۱۵۱۰	۰/۰۰۰۷۶۲
B2	۰/۶۵۲۷۵۰	۰/۷۵۷۱۶۶	۰/۰۱۴۵۶۵
NDVI 14JUN	-۰/۱۱۵۲۶۶	-۰/۱۰۹۳۹۶	۰/۹۸۷۲۹۲

است. با تحلیل ارزش عددی پیکسل‌ها می‌توان پدیده‌های متناظر آنها را شناسایی و مورد ارزیابی قرار داد. با تجزیه و تحلیل ارزش‌های عددی تصاویر رقومی سنجنش از دور امکان شناسایی پدیده‌های زمینی بر روی تصویر فراهم شده و می‌توان نسبت به طبقه‌بندی آن‌ها اقدام نمود. این طبقه بندی بر اساس ارزش عددی پیکسل‌ها می‌باشد که در آن پدیده‌های دارای ارزش عددی یکسان، در یک گروه قرار می‌گیرند. این طبقه‌بندی که مبتنی بر ارزش عددی پیکسل‌ها است طبقه‌بندی پیکسل پایه نامیده می‌شود (۱۸). به منظور برآورد صحت تعدادی نقطه تصادفی روی نقشه نهایی که صحت آن‌ها مورد تردید بود مشخص و در بررسی صحرایی با استفاده از GPS نقاط کنترل گردید و در نهایت جدول ماتریس خطا تشکیل و میزان صحت با استفاده از صحت کلی و شاخص کاپا بررسی گردید (۳).

## نتایج

نتایج حاصل از پردازش تصاویر دو سنجنده مورد استفاده در این تحقیق به شرح زیر است:

با توجه اینکه در این تحقیق از تصاویر دو سنجنده مختلف استفاده گردید، جهت تولید تصاویر کاذب رنگی از داده‌های مربوط به سنجنده IRS-WiFS و MODIS به ترتیب زیر اقدام گردید:

سنجنده WiFS دارای دو باند قرمز و مادون قرمز نزدیک می‌باشد. برای ساخت تصاویر FCC نیاز به ۳ باند می‌باشد که در ۳ تفنگ (Gun) سبز، قرمز و آبی مانیتور قرار گیرند. در سنجنده‌های با تعدد باند از شاخصی تحت عنوان OIF برای تعیین همبستگی باندها و انتخاب بهترین ترکیب بانندی جهت تشخیص بهتر عوارض استفاده می‌شود.

در  $FCC (R=1, G=2, B=NDVI)$  با ترکیبی از باندهای ۱، ۲ و شاخص NDVI از داده مربوط به ۱۴ ژوئن سال ۲۰۰۵ سنجنده IRS-WiFS عارضه‌های جنگل، کشاورزی، مراتع و منابع آب را به خوبی می‌توان تشخیص داد. همچنین با استفاده از ترکیب بانندی داده‌های مربوط به تاریخ ۲۲ می ۲۰۰۵ و ۱۸ سپتامبر ۲۰۰۵ تصاویر سنجنده MODIS عارضه جنگل را به خوبی می‌توان تشخیص داد. بر روی ترکیب بانندی  $FCC (R=1, G=2, B=1)$  با ترکیبی از باندهای ۱ و ۲ داده ۲۲

جدول ۷. مساحت طبقات تفکیکی در نقشه کاربری اراضی

تهیه شده از تصاویر سنجنده MODIS

ردیف	نام کاربری	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
۱	اراضی کشاورزی	۸۷۰۴۳	۱۰/۸۶
۲	باغات میوه	۲۳۹۹۳	۳
۳	مرتع	۵۹۱۲۷۵	۷۳/۸۷
۴	رخنمون	۷۰۱۰۰	۸/۷۵
۵	پهنه‌های آب	۱۹۰۶	۰/۲۳
۶	لکه برف	۱۷۹۳	۰/۲۲
۷	اراضی مرطوب	۹۶۲	۰/۱۲
۸	مناطق شهری	۱۰۱۲	۰/۱۲
۹	جنگل	۲۲۷۲۵	۲/۸۳
جمع		۸۰۰۸۰۹	۱۰۰

جدول ۸. مساحت طبقات تفکیکی در نقشه کاربری اراضی

تهیه شده از تصاویر سنجنده IRS- WiFS

ردیف	نام کاربری	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
۱	اراضی کشاورزی	۶۳۴۰۱	۸
۲	باغات میوه	۲۱۲۶۱	۲/۶۵
۳	مرتع	۶۸۰۵۳۶	۸۴/۹۸
۴	رخنمون	۸۱۸۴	۱/۰۲
۵	پهنه‌های آب	۸۷۴	۰/۱
۶	لکه برف	۱۶۷۲	۰/۲
۷	اراضی مرطوب	۱۵۳۶	۰/۱۹
۸	جنگل	۲۳۳۴۵	۲/۹۱
جمع		۸۰۰۸۰۹	۱۰۰

وجود همبستگی ما بین باندهای تصاویر چند طیفی حکایت از وجود اطلاعات مشترک و یا به عبارت دیگر تکرار اطلاعات است که وجود اطلاعات مشترک در باندها به صورت همبستگی ما بین آن‌ها آشکار می‌شود. جهت تفسیر تصاویر شامل تشخیص، شناسائی و طبقه‌بندی عوارض مختلف سطح زمین دو روش طبقه‌بندی نظارت شده و طبقه‌بندی نظارت نشده وجود دارد، که در این مطالعه با توجه به اطلاعات قبلی و شناخت پدیده‌های موجود در داده‌های مورد استفاده از طبقه‌بندی نظارت شده استفاده گردید. شکل‌های ۲ و ۳ به ترتیب نقشه‌های کاربری اراضی مربوط به سنجنده‌های WiFS و MODIS و جدول‌های ۷ و ۸ مساحت لایه‌ها در نقشه‌های کاربری اراضی را نشان می‌دهد. جهت بررسی صحت نقشه‌های تولید شده اقدام به چک کردن نقشه‌ها با داده‌های زمینی شد. در جدول‌های ۹ و ۱۰ خطای کمیسیون و امیسیون مربوط به نقشه‌های کاربری اراضی تهیه شده با داده‌های MODIS و WiFS مورد بررسی قرار گرفته است. خطای کمیسیون نشان‌دهنده میزان پیکسل‌های اراضی یک کلاس است که واقعاً به آن تعلق نداشته و خطای امیسیون میزان پیکسل‌های اراضی یک کلاس که جزء کلاس‌های دیگر طبقه‌بندی شده است را نشان می‌دهد.

جدول ۹. ماتریس خطا مربوط به نقشه کاربری اراضی تولید شده با داده‌های سنجنده MODIS

طبقه	A	O	Ra	Ro	Wb	Sp	We	Ua	F	Total	Error C
اراضی کشاورزی	۹۱	۱۵	۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۸	۱۲۵	۰/۲۷۲
باغات میوه	۲	۶۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۶۴	۰/۰۳۱
مرتع	۵۳	۲۴	۲۹۱	۷	۱	۱۴	۵	۰	۶	۴۰۱	۰/۲۴۶
رخنمون	۴	۰	۵	۳۶	۰	۰	۰	۰	۰	۴۵	۰/۱۸۲
پهنه‌های آب	۰	۰	۰	۰	۲۱	۰	۰	۰	۰	۲۱	۰
لکه برف	۰	۰	۰	۰	۰	۳۶	۰	۰	۰	۳۶	۰
اراضی مرطوب	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۲۵	۰	۰	۲۶	۰
مناطق شهری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۰	۰	۳۰	۰
جنگل	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۹	۳۲	۰/۰۹۴
Total	۱۵۳	۱۰۱	۳۰۷	۴۳	۲۳	۵۰	۳۰	۳۰	۴۳	۷۸۰	-
Error O	۰/۴۰۵	۰/۳۸۶	۰/۰۴۹	۰/۱۶۲	۰/۱۶۲	۰/۱۶۲	۰/۱۶۲	۰	۰/۳۲۵	-	۰/۲۰۴

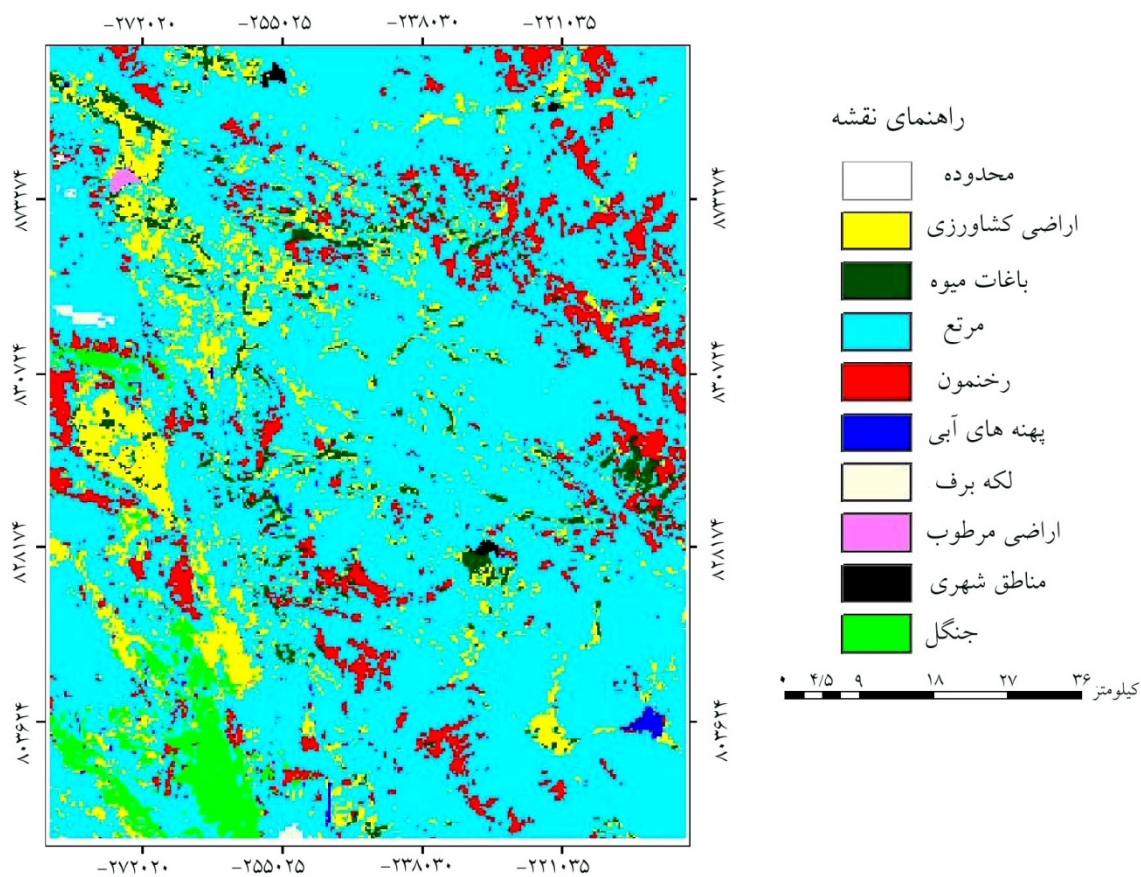
Error O: خطای امیسیون

C: خطای کمیسیون

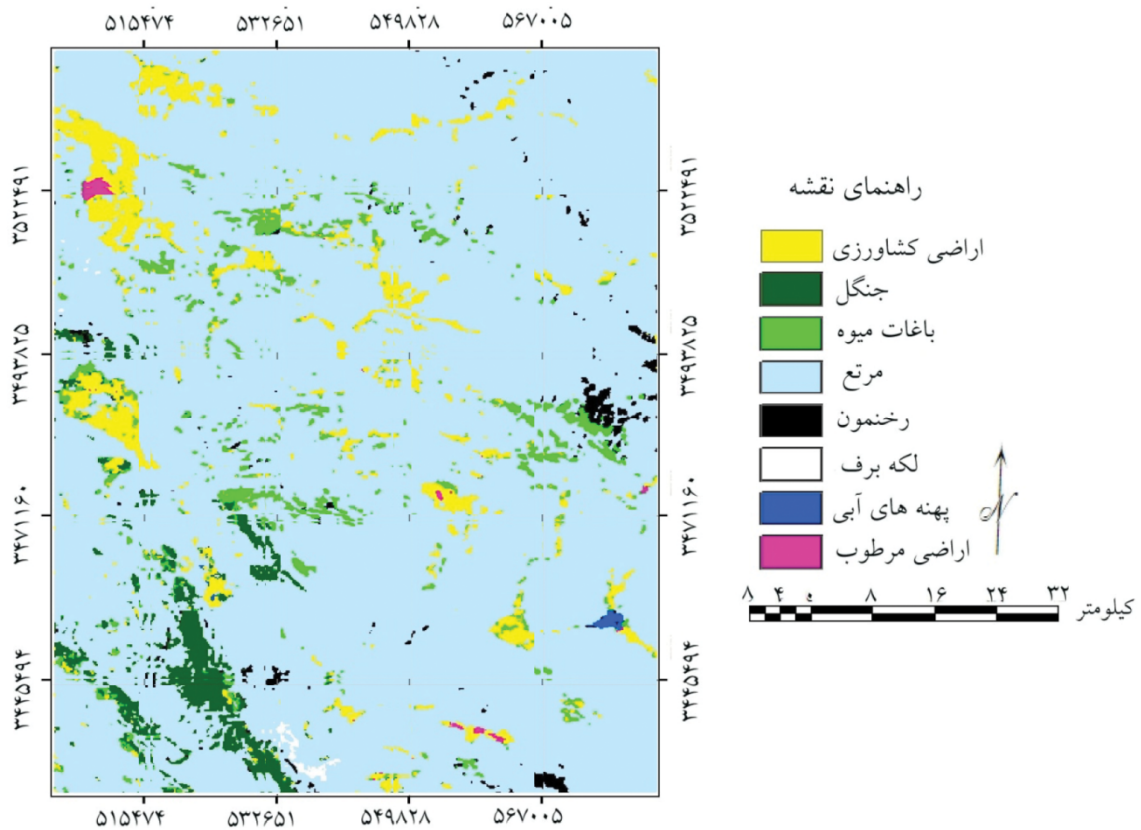
جدول ۱۰. ماتریس خطا مربوط به نقشه کاربری اراضی تولید شده با داده‌های سنجنده IRS-WiFS

طبقه	A	O	Ra	Ro	Wb	Sp	We	F	Total	Error C
اراضی کشاورزی	۱۱۴	۷	۰	۱	۰	۰	۳	۰	۱۲۵	۰/۰۸۸
باغات میوه	۳	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸	۰/۵
مرتع	۲	۱۶	۴۰۰	۳۱	۰	۰	۰	۰	۴۴۹	۰/۱
رخنمون	۰	۰	۰	۴	۰	۰	۰	۰	۴	۰
پهنه‌های آب	۰	۰	۰	۰	۴۶	۰	۰	۰	۴۶	۰
لکه برف	۰	۰	۰	۰	۰	۳۶	۰	۰	۳۶	۰
اراضی مرطوب	۰	۰	۰	۰	۳	۰	۲۵	۰	۲۸	۰/۱۴
جنگل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۱	۲۱	۰
Total	۱۱۹	۲۸	۴۰۰	۳۶	۴۹	۳۶	۲۸	۲۱	۷۱۷	-
Error O	۰/۰۴	۰/۸۲	۰	۰/۸۸	۰/۰۰۶	۰	۰/۱	۰	-	۰/۰۹

C: خطای کمیسیون      Error O: خطای امیسیون



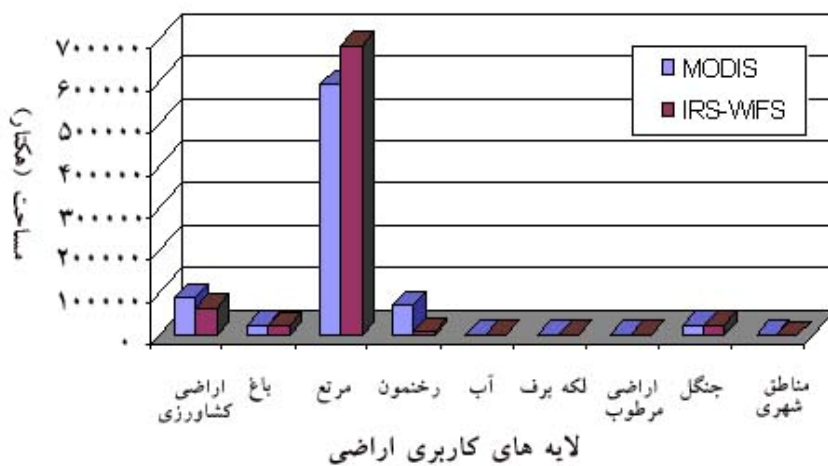
شکل ۲. نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه با استفاده از داده‌های سنجنده MODIS



شکل ۳. نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه با استفاده از داده‌های سنجنده IRS - WiFS

سنجنده MODIS به علت اندازه پیکسل ۲۵۰ متر سطح لایه‌های کاربری مورد نظر را بیش از اندازه برآورد کرده است.

همان طور که از شکل ۴ می‌توان مشاهده کرد در کاربری اراضی که سطح کمتری را در منطقه شامل می‌شوند



شکل ۴. مساحت‌های لایه‌های کاربری اراضی حاصل از دو سنجنده MODIS و IRS-WiFS

مراتع و منابع آب از داده مربوط به ۱۴ ژوئن سال ۲۰۰۵ سنجنده IRS-WiFS با ترکیبی از باندهای ۱، ۲ و شاخص

بحث و نتیجه‌گیری  
در این مطالعه استخراج عارضه‌های جنگل، کشاورزی،



واریانس (%var)، تعریف شده توسط هر یک از اجزاء جدید، محاسبه شده است. با بررسی نتایج به دست آمده در قسمت مربوط به خلاصه Component ها می‌توان مشاهده کرد که بیشترین اطلاعات در جزء اول و دوم متراکم هستند، و بیشترین درصد تغییرات را نشان می‌دهند. در قسمت LOADING همبستگی بین اجزاء جدید با هریک از باندهای اصلی آورده شده است که می‌توان با اطلاعات به دست آمده از این قسمت جدول ۶، نتیجه‌گیری کرد که باند ۱ با ضریب همبستگی ۹۷ درصد دارای بیشترین همبستگی با جزء یک بوده و بیشترین اطلاعات موجود در این باند در جزء یک متراکم شده است و شاخص NDVI دارای بیشترین مقدار ضریب همبستگی با جزء سوم با مقدار ۹۸ درصد می‌باشد که نشان دهنده تراکم اطلاعات حاصل شاخص NDVI در جزء سه می‌باشد و شاخص NDVI بیشترین تأثیر را در خروجی جزء سوم داشته است و با استفاده از این جزء می‌توانیم اطلاعات بیشتری را در اختیار داشته باشیم. حال با توجه اطلاعات به دست آمده از آنالیز PCA می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در این مطالعه استفاده از باندهای ۱ و ۲ سنجنده IRS-WiFS و شاخص NDVI مربوط به تاریخ ۱۴ ژوئن ۲۰۰۵ جهت تولید تصویر رنگی کاذب و استفاده از آن در طبقه‌بندی تصاویر به کار رفته می‌تواند اطلاعات مفیدتری جهت طبقه‌بندی تصاویر ارائه دهد. با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه با استفاده از تصاویر سنجنده‌های IRS-WiFS و MODIS تهیه و با یکدیگر مقایسه گردیدند. دو نقشه کاربری اراضی یکی با استفاده از داده‌های سنجنده WiFS با هشت لایه شامل کشاورزی، مرتع، جنگل، باغ، برف، آب، صخره و مناطق ماندابی، که هر کدام از لایه‌ها با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده بر روی ترکیبات رنگی تهیه شده از تصاویر سنجنده WiFS ایجاد شده بودند، و دیگری با استفاده از داده‌های سنجنده MODIS با نه لایه شامل کشاورزی، مرتع، جنگل، باغ، برف، آب، صخره، مناطق شهری و ماندابی تهیه گردید. بدین ترتیب که لایه جنگل با ایجاد FCC مربوط به داده‌های سنجنده MODIS در تاریخ ۲۲ می سال ۲۰۰۵ و ۱۸ سپتامبر سال ۲۰۰۵ و اعمال طبقه‌بندی نظارت شده بر روی آن لایه جنگل جدا شد. همچنین به منظور

NDVI و با استفاده از FCC ( $R=1, G=2, B=NDVI$ ) تشخیص داده شد. در مطالعه‌ای مشابه کمپانی آلمانی سنجنش از دور (۲۰۰۱) برای طبقه‌بندی طبقه‌های جنگلی اتحادیه اروپا با داده‌های سنجنده WiFS برای ساختن FCC از ترکیب دو باند WiFS و شاخص NDVI با ترکیب (R.G.B.NDVI.B3.B4) استفاده کرد. که با اعمال طبقه‌بندی نظارت نشده بر روی ترکیب رنگی به دست آمده در این مطالعه، طبقات جنگلی منطقه جدا و مشخص کرد (۱۱). همچنین با استفاده از ترکیب باندهای داده‌های مربوط به تاریخ ۲۲ می ۲۰۰۵ و ۱۸ سپتامبر ۲۰۰۵ تصاویر سنجنده MODIS عارضه جنگل را به خوبی می‌توان تشخیص داد. بر روی ترکیب باندهای  $FCC (R=1, G=2, B=1)$  با ترکیبی از باندهای ۱ و ۲ داده ۲۲ می سال ۲۰۰۵ از سنجنده MODIS هم عوارض کشاورزی و باغات قابل تشخیص می‌باشد. در این تحقیق با انجام آنالیز PCA بر روی ترکیب باندهای (۱، ۲، NDVI) FCC داده ۱۴ ژوئن ۲۰۰۵ سنجنده IRS-WiFS کلاس‌های جنگل و مرتع به خوبی تفکیک شد. زاهدی (۲) در مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی کارایی داده‌های IRS-WiFS در تعیین زمان فصل چرای مراتع شهرستان‌های سمیرم و لردگان با اعمال آنالیز PCA بر روی ترکیب باندهای (۱، ۲، NDVI) FCC داده ۱ ژوئن ۲۰۰۴، سه طبقه جنگل و چهار طبقه مرتعی، و با اعمال آنالیز PCA بر روی ترکیب باندهای (باند ۲، باند ۲، باند ۱) FCC، تهیه شده از باندهای ۱ و ۲ داده ۲۰ می ۲۰۰۴ و باند ۲ تاریخ ۱ ژوئن ۲۰۰۴، عارضه مناطق مرطوب، را طبقه‌بندی کرد. نسبت واریانس به کوواریانس نشان می‌دهد که دو باند ۱ و ۲ سنجنده IRS-WiFS از نظر اطلاعات موجود دارای بیشترین اطلاعات می‌باشند. از طرف دیگر با توجه به جدول ۴، که همبستگی بین باندهای به کار رفته را نشان می‌دهد. بیشترین همبستگی بین دو باند ۱ و ۲ به میزان ۴۶ درصد می‌باشد و شاخص NDVI دارای همبستگی پائینی با دو باند ۱ و ۲ است که با توجه به این موضوع می‌توانیم نتایج مناسب‌تری را با استفاده از شاخص NDVI به دست آوریم. در جدول ۵، اجزاء Eigenvalues مقدار واریانس توصیف شده توسط هر کدام از اجزاء را آورده شده است و Eigenvector معادلات تبدیل داده‌های اصلی به اجزاء جدید را نشان می‌دهد که این تغییرات از طریق درصد

برای لایه کشاورزی در نقشه کاربری اراضی تهیه شده با داده‌های سنجنده WiFS ۰/۰۴ است که نشان می‌دهد که اراضی کشاورزی جزء اراضی مرتعی طبقه‌بندی شده‌اند. زیرا اراضی کشاورزی دیم دارای بازتاب تقریباً نزدیک اراضی مرتعی هستند و در نتیجه در طبقه‌بندی جزء اراضی مرتعی طبقه‌بندی شده‌اند. در این باره این نکته قابل توجه است که اراضی دیم کشاورزی دارای تولید کم بوده و در نتیجه با مراتعی که دارای تولید نسبتاً خوب، در باندهای قرمز و مادون قرمز دارای بازتاب مشابه هستند. همچنین اندازه پیکسل ۱۸۸-۱۷۹ در سنجنده WiFS و ۲۵۰ متر در داده‌های MODIS سبب شده مزارع و باغات با مساحت‌های کوچک‌تر در تصویر مشاهده نشوند. یعنی در سنجنده WiFS مزارع و باغات با مساحت کمتر از ۳/۵ هکتار و در سنجنده MODIS مزارع و باغات کوچک‌تر از سطح ۶/۲۵ هکتار در تصاویر قابل تشخیص نباشند. لذا این نکته موجب می‌شود که در هر تصویر هر کاربری اراضی کوچک‌تر از سطوح فوق‌الذکر قابل تشخیص نباشند این مسئله در داده‌های سنجنده MODIS با دقت زمینی ۵۰۰ متر به ۲۵ هکتار و با دقت زمینی ۱۰۰۰ متر به ۱۰۰ هکتار کاهش پیدا کند. در مجموع صحت کلی نقشه کاربری اراضی تولیدی با داده‌های سنجنده MODIS به میزان ۷۹/۶۱ و نقشه کاربری اراضی تولید شده با داده‌های سنجنده IRS-WiFS با صحت کلی ۹۰/۷ به دست آمد. نتایج میرباقری و همکاران (۷) که برای تهیه نقشه کاربری اراضی استان اصفهان از داده‌های MODIS استفاده کرده بودند نتایج ما را تأیید می‌کند. آن‌ها صحت و کاپای کلی نقشه تولیدی را به ترتیب ۸۹٪ و ۷۱/۰ برآورد کردند.

آگاهی از نوع و درصد کاربری اراضی در هر منطقه به عنوان یک پارامتر مدیریتی می‌تواند برنامه‌ریزان بخش‌های مختلف اجرای را در مدیریت و توسعه همه جانبه یاری نماید. با توجه به نتایج تحقیقات قبلی تولید نقشه کاربری با استفاده از تصاویر سنجنده MODIS به نظر می‌رسد تولید نقشه با استفاده از تصاویر با قدرت تفکیک مکانی ۲۵۰ متر در سطح استانی دارای دقت مناسب‌تری می‌باشد. نتایج حاصله نشان می‌دهد که داده‌های ماهواره ای این قابلیت را دارا هستند که با صرف کمترین انرژی و هزینه در مقیاس‌های وسیع نوع و سطح کاربری‌های

استخراج مناطق برفی با استفاده از باندهای ۶ و ۴، داده ۲۲ می ۲۰۰۵ سنجنده MODIS، و اعمال شاخص NDSI استفاده شد (۱۶). این شاخص که NDSI بزرگ‌تر یا مساوی ۰/۴ به عنوان پوشش برفی معرفی شد. لایه کشاورزی و باغات با اعمال FCC121 بر روی تصویر تاریخ ۲۲ می سال ۲۰۰۵ و اعمال طبقه‌بندی نظارت شده استخراج شد. در ضمن لایه کشاورزی با استفاده از آنالیز PCA روی تاریخ مورد نظر نیز به دست آمد. جهت تفکیک رخنمون سنگی از آنالیز PCA روی باندهای تاریخ ۲۲ می و اعمال طبقه‌بندی نظارت شده، استفاده شد. همچنین لایه مورد نظر با اعمال FCC روی تاریخ فوق نیز به دست آمد. جهت جدا کردن پوشش مرتعی، با اعمال فیلتر روی تصویر ۲۲ می مراتع بهتر مشخص شد و در نتیجه با طبقه‌بندی نظارت شده جدا شد. اراضی مردابی نیز با اعمال آنالیز PCA و ایجاد ترکیب‌های رنگی مختلف روی تصویر به دست آمد. پهنه‌های آبی منطقه با اعمال طبقه‌بندی نظارت شده روی تصویر ۲۲ می سال ۲۰۰۵ تفکیک شدند. اراضی شهری منطقه مورد مطالعه با استفاده از آنالیز قابل جدا شدن نبودند چون بازتابش آن‌ها مشابه رخنمون سنگی است، به همین دلیل با استفاده از ماسک روی تصویر منطقه شهری جدا شد. سپس لایه‌های به دست آمده با یکدیگر جمع و نقشه‌های کاربری اراضی مربوطه به دست آمد.

همان طور که از شکل ۴ می‌توان مشاهده کرد در کاربری اراضی که سطح کمتری را در منطقه شامل می‌شوند سنجنده MODIS به علت اندازه پیکسل ۲۵۰ متر سطح لایه‌های کاربری مورد نظر را بیش از اندازه برآورد کرده است. همانند سطح رخنمون سنگی ولی لایه‌های که دارای وسعت بیشتر بوده و همچنین از تیپ پوشش یکنواخت تشکیل شده همانند جنگل، باغ، و کشاورزی هر دو سنجنده تقریباً نزدیک به هم این سطوح را برآورد کرده‌اند و نتایج مشابهی بدست آمده است. نتایج این تحقیق با نتایج مطالعات وارن و همکاران (۲۱) که نقشه‌های پوشش زمین و سطح برگ را با استفاده از داده‌های دوسنجنده ETM<sup>+</sup> و MODIS با یکدیگر مقایسه کردند مطابقت دارد. بررسی صحت نقشه نشان داد که میزان خطای امپسیون لایه کشاورزی از نقشه کاربری اراضی تولید شده با داده‌های MODIS در منطقه مورد مطالعه حدود ۰/۴ و

- Vegetation Index. [www.elsevier.com/locate/asr](http://www.elsevier.com/locate/asr).
13. Hosieni, S. Z. 2001. An Investigation of the Capability the ETM<sup>+</sup> Data for Assessing Land use Mapping (Case study): Chamestan Region-Masandaran Province. MS.c Thesis, Tehran University.
  14. Hung, T. and Y. Yoshifumi. 2005. MODIS Applications in Environmental Change Researches in the Southeast-Asian Region. *International Journal of Geoinformatics*. 1 (1): 25-33.
  15. Gallo K., L. Ji, R. Brad, J. Eidenshink and J. Dwyer. 2005. Multi-Platform Comparisons of MODIS and AVHRR Normalized Difference Vegetation Index Data. [www.elsevier.com/locate/asr](http://www.elsevier.com/locate/asr).
  16. Klein, A.G. and C. Barnett. 2003. Validation of Daily MODIS Snow Maps of the Upper Rio Grande River Basin for the 2000-2001 Snow Year. *Remote Sensing of Environment*. 86, 162-176.
  17. Roy, P. S. and P. K. Joshi. 2002. Forest Cover Assessment in North-East Indian the Potential of Temporal Wide Swath Satellite Sensor Data (IRS-1C WiFS). *International Journal of Remote sensing*. 23 (22): 4881-4896.
  18. Sabins, F. F. and W. H. Freeman. 1999. *Remote Sensing Principles and Interpretation and Company*. New York.
  19. Song, C., C. E. Woodcock, K. C. Seto, M. P. Lenney and S. A. Macomber. 2001. Classification and change Detection Using Landsat TM Data: When and How to Correct Atmospheric Effects?. *Remote Sensing of Environment*. 75, 230-244.
  20. TERRA: (EOSAM-1) Home page. <http://terra.nasa.gov>.
  21. Warren, B. C., K. Thomas, Z. Maierpetger, T. S. Yang, D. Gower, P. Tumer, W. D. Ritts, M. Berterretche, S. W. Running. 2003. Comparisons of Land Cover and LAI Estimates Derived from ETM<sup>+</sup> and MODIS for four Sites in North America: A Quality Assessment of 2000- 2001 Provisional MODIS Products. <http://elsevier.com/locate/rse>.
- مختلف را با دقت بالا به منظور بررسی تأثیر پارامترهای مدیریتی در یک سال خاص و یا سال‌های مختلف را استخراج کرد.
- ### منابع مورد استفاده
۱. احمدی زاده، س. ۱۳۸۲. تعیین مدل‌های کمی اکولوژیک در محیط GIS. رساله دکترای جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس، ۱۵۸ صفحه.
  ۲. زاهدی، ص. ال. ۱۳۸۳. بررسی کارآئی داده‌های IRS-WiFS در تعیین زمان فصل چرای مراتع شهرستان‌های سمیرم و لردهگان، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۴۰ صفحه.
  ۳. علوی پناه، س. ک. و م. مسعودی. ۱۳۹۲. کاربرد سنجش از دور در علوم زمین، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳۸ صفحه.
  ۴. متقی، م. ۱۳۷۹. کاربرد تصاویر رقومی سنجنده TM در مطالعه پوشش گیاهی مرتعی در جهان نما. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۲۰ صفحه.
  ۵. محبی، م. ۱۳۸۳. کاربردهای تصاویر ماهواره‌ای IRS-1C/1D. مجله سپهر، ۱۲ (۴۵): ۱۵-۱۶.
  ۶. مختارانی، م. ۱۳۸۴. فعالیت‌های سنجش از دور سازمان فضائی هند. مجله سپهر، ۱۱ (۴۳): ۶۲-۶۴.
  ۷. میرباقری، و. ع. آبکار و ه. اسدی راشد. ۱۳۸۴. بررسی امکان تولید نقشه پوشش گیاهی در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰ در استان اصفهان با استفاده از تصاویر روزانه سنجنده MODIS. همایش ژئوماتیک ۸۴
  8. Chandra, G. Zhiliang, Z. and R. Bradley. 2005. A Comparative Analysis of the Global Land Cover 2000 and MODIS Land Cover Data Sets. [www.elsevier.com/locate/asr](http://www.elsevier.com/locate/asr).
  9. Farpoor, M. H. 1994. Soil Geomorphologic Relationships the Godar-Kabk area of Cheharmahal-Bakhtiari Province. MS.c Thesis, Isfahan Univ. of Technology.
  10. Fernando, S. F., P. Gong, M. Ferrao. 2005. Land Cover Assessment with MODIS Imagery in Southern African MIOMBO Ecosystem. *Remote sensing of Environment*. 429-441.
  11. GAF Company for Applied Remote Sensing, Munich. 2000. Final Report IRS-WiFS Images Mosaic Classification of Forest Classes for the European Union, for Commission. <http://www.ec-gis.org/files/Wifs>.
  12. Gilabert, M. A., F. J. Gonzal Piqueras and J. M. Garcia Haro. 2002. A Generalized Soil Adjusted



## Comparing land use maps produced from IRS-WiFS and MODIS satellite images (Case study: Semirom- Borujen region)

R. Kazemi<sup>1\*</sup>, H. Yeganeh<sup>2</sup>, S. J. Khajeddin<sup>3</sup>, F. Amiri<sup>4</sup>

1. Graduated MSc. of Range Management, College of Natural Resource, Isfahan University of Technology

2. Ph.D. of Range Management, College of Natural Resource, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

3. Prof. College of Natural Resource, Isfahan University of Technology

4. Assoc. Prof. College of Engineering, Islamic Azad University Bushehr Branch

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 3 October 2013

Accepted 12 April 2014

Available online 15 November 2014

#### Keywords:

WiFS

Land use

MODIS

Accuracy

### ABSTRACT

The aims of the present research were comparison between land use maps produced through IRS-WiFS and MODIS satellite images taken from Semirom and Brojen regions. Various preprocessing, including image rectification was applied with georeferencing of the image to a registered image with an RMSe 0.5 pixel for MODIS and 0.35 pixel for IRS-WiFS. The atmospheric and topographic corrections were applied using subtraction of dark objects method and the Lambert method accordingly. Image processing including FCC, PCA, vegetation indices and supervised classification were employed to produce the land use maps. Two data sets of both IRS-WiFS and MODIS were used for this study. Finally the produced maps were controlled for their accuracies. Land-use map of MODIS produced with 9 category and accuracy of 79.61 and with Kappa of 72.6, and land use map of IRS-WiFS produced with 8 category and accuracy of 90.2 and Kappa of 77.9. Result showed that land use maps produced with IRS-WiFS data sets have very high accuracy. Results showed the same for land cover map produced with MODIS data sets.

\* Corresponding author e-mail address: [hyeganeh@na.iut.ac.ir](mailto:hyeganeh@na.iut.ac.ir)