

تهیه نقشه پوشش اراضی منطقه رودبار قصران (شهرستان شمیرانات) با تکنیک سنجش از دور

فاطمه کرمی قهی^{۱*}

karamif970@yahoo.com

مرضیه علیخواه اصل^۲

محمد رضوانی^۳

فاطمه بکائیان^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۵/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۲۰

چکیده

یکی از مسایل مهم در فرایند توسعه شهری و منطقه ای در جهان، کاربری زمین و برنامه ریزی برای پایداری آن است. امروزه با توجه به توسعه روز افزون شهرها و عدم تعادل در پراکنش فضایی کاربری‌ها، ساماندهی کاربری اراضی و آگاهی از وضعیت پوشش اراضی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. تکنیک های سنجش از دور بهترین وسیله برای استخراج نقشه ی کاربری اراضی می باشد. بنابراین در این تحقیق، برای تهیه نقشه کاربری اراضی از روش طبقه بندی نظارت شده و الگوریتم طبقه بندی حداکثر احتمال استفاده گردید. منطقه مورد مطالعه بخش رودبار قصران شهرستان شمیرانات است و در این تحقیق، از تصاویر ماهواره ای لندست ۸ (خرداد ماه) سنجنده OLI سال ۲۰۱۵ استفاده گردید. نتایج نشان داد که به ترتیب اراضی بایر، مرتع، انسان ساخت و زراعی بیش ترین مساحت کاربری را تشکیل می دهند. برای ارزیابی صحت و دقت طبقه بندی های انجام شده، صحت کلی و ضریب کاپا تعیین گردید که به ترتیب ۹۷/۷۴٪ و ۰/۹۲ به دست آمد. که نشان دهنده ی قابلیت بالای تصاویر لندست برای تهیه ی نقشه ی کاربری اراضی می باشد.

کلمات کلیدی: کاربری و پوشش اراضی، رودبار قصران، طبقه بندی حداکثر احتمال.

۱- کارشناسی ارشد، مهندسی محیط زیست گرایش ارزیابی و آمایش سرزمین، گروه منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

*(مسئول مکاتبات)

۲- استادیار، گروه منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۳- استادیار، گروه منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۴- کارشناسی ارشد، مهندسی محیط زیست گرایش ارزیابی و آمایش سرزمین، گروه منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

مقدمه

زمین منبع محدود و تجدیدناپذیر محسوب می‌شود و به عنوان دارایی و نعمتی که می‌باید در راستای تأمین نیازهای نسل فعلی و آتی مورد استفاده آگاهانه و سنجیده قرار گیرد از اهمیت بالایی برخوردار است. تغییر کاربری و پوشش زمین به عنوان عنصر کلیدی تغییر جهانی محیطی شناخته می‌شوند و به دلیل سلامت محیط زیستی و ابعاد اقتصادی - اجتماعی مورد توجه زیاد محققان قرار گرفته است (۱). تصاویر ماهواره - ای به دلیل برخورداری از قابلیت های بالا در تهیه نقشه - های کاربری اراضی و شناسایی تغییرات رخ داده در زمان های مختلف با دقت بالا، اطلاعات ارزشمندی را برای تصمیم گیران به منظور برنامه ریزی های مدیریتی، فهم بهتر مکانیسم تغییرات و الگوی تغییرات کاربری اراضی فراهم می کند. در حال حاضر داده های سنجنش از دور به واسطه ی به هنگام بودن و امکان آشکارسازی تغییرات سریع محیطی به طور گسترده در مدیریت منابع طبیعی به کار می رود (۲). به طور کلی می توان داده های سنجنش از دور را به دو روش طبقه بندی نظارت شده و طبقه بندی نظارت نشده تقسیم بندی کرد که می توان به روش حداکثر احتمال اشاره نمود.

روش طبقه بندی حداکثر احتمال هنوز هم یکی از رایج ترین روش های طبقه بندی تصویر است. در این روش، احتمال اینکه یک پیکسل بتواند به هر یک از m کلاس موجود تعلق یابد بررسی می شود و سپس پیکسل به کالسی که بیش ترین احتمال را دارد اختصاص می یابد (۳). در بیش تر این تحقیقات این روش به عنوان دقیق ترین روش طبقه بندی معرفی شده است. از جمله تحقیقاتی که در زمینه ی تهیه ی نقشه های کاربری اراضی با تکنیک سنجنش از دور انجام شده است می توان به موارد زیر اشاره کرد: مرادی و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی با بهره گیری از تصاویر سنجنده TM از ماهواره لندست سال های ۱۹۹۲ و ۲۰۱۱ و روش سنجنش از دور، همچنین ارایه مدل بهینه برای ارزیابی تغییرات کاربری اراضی در مناطق شهری، اقدام به تهیه نقشه کاربری اراضی و تعیین مناطق دارای تغییر کاربری شهرستان ورامین کردند. در این

روش چهار روش آشکارسازی تغییرات شامل ANN، Post Classification و TASSELED CAP، NDVI مورد مقایسه قرار گرفتند. در نهایت مدل بهینه ارزیابی تغییرات با استفاده از GIS ارایه شد که با توجه به آن مشخص گردید الگوریتم بهینه که در واقع تلفیقی از الگوریتم های ذکر شده در بالا بود، با ضریب کاپا بالای ۰.۹۱ بهترین مدل در ارزیابی تغییرات کاربری در منطقه مورد مطالعه بود. نتیجه پردازش تصاویر نشان داد که در طول دوره مورد نظر حدود ۳۰ درصد به بافت شهری شهر ورامین افزوده شده است که در واقع بیش ترین تغییرات مربوط به تخریب اراضی کشاورزی و طبیعی و تبدیل آن به کاربری مسکونی و تجاری و صنعتی می باشد (۴). اکبری و همکاران (۱۳۹۲)، در نقشه ی کاربری اراضی شهرستان سبزوار راکه با استفاده از الگوریتم حداکثر احتمال و الگوریتم شبکه ی عصبی پرسپترون به آن پرداخته شد، نتیجه گرفتند که الگوریتم شبکه ی عصبی پرسپترون نسبت به الگوریتم حداکثر احتمال از دقت بیش - تری برخوردار است (۵). یوسفی و همکاران (۱۳۹۰)، نقشه های کاربری اراضی شهرستان نور را با استفاده از روش های مختلف تهیه نمودند و نتیجه گرفتند که روش طبقه بندی ماشین بردار نسبت به روش های دیگر دقت بیش تری دارد (۶). شتایی و همکاران (۱۳۸۶)، با استفاده از داده های سنجنده ETM+ به تهیه ی نقشه ی کاربری اراضی در مناطق کوهستانی زاگرس و با استفاده از سه روش حداکثر احتمال، متوازی السطوح و حداقل فاصله از میانگین پرداختند و نتیجه گرفتند که روش حداکثر احتمال نسبت به دیگر روش ها از دقت بیش تری برخوردار است (۷). آیانا و کوزیتسا کولچای در سال (۲۰۱۲) از تکنیک سنجنش از دور و مدل مارکوف برای بررسی تغییرات کاربری اراضی استفاده نمودند و نتیجه گیری کردند که ترکیب این دو، در تشخیص دقیق میزان تغییر کاربری اراضی مفید می باشد (۸). دمورث در مطالعه ای در هند با استفاده از تصاویر سنجنده TM به تهیه ی نقشه ی کاربری اراضی در مناطق استخراج زغال سنگ پرداخت. نتایج تحقیقات نشان داد که روش طبقه بندی

حداکثر احتمال تاکنون به عنوان دقیق ترین و پر کاربرد ترین روش شناخته شده است.

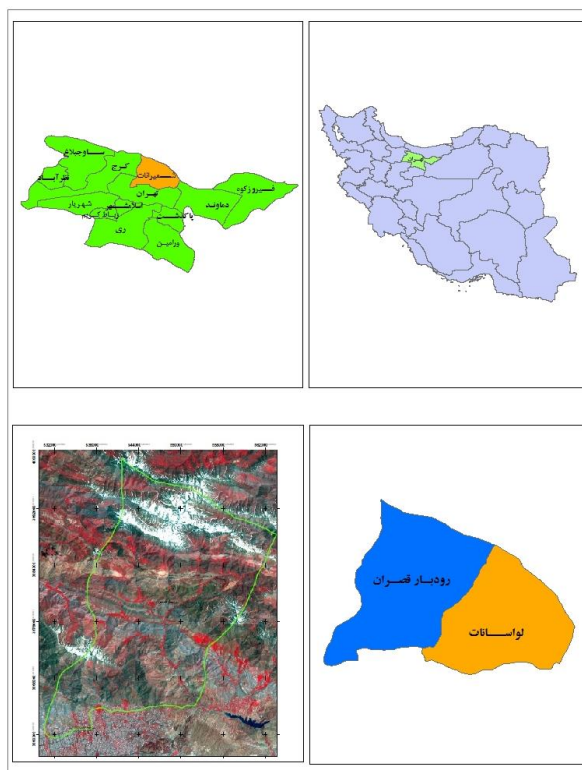
مواد و روش ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

شهرستان شمیرانات یکی از شهرستان های استان تهران است که با مساحت ۱۶۴۵ کیلومتر مربع در شمالی ترین بخش استان تهران واقع شده است و مرکز آن تجریش است. این شهرستان دارای دو بخش به نام های رودبار قصران و بخش لوسانات است. رودبار قصران با مساحت ۵۵۰ کیلومتر مربع پهنه ای از دهستانی به همین نام را شامل می شود که در حوزه بلافضل شمال شهر تهران قرار گرفته است. این مجموعه در فاصله ۵۳ درجه و ۰۹ دقیقه و ۵۶ درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی و ۳۹ درجه و ۵۹ دقیقه و ۳۹ درجه و ۹۹ دقیقه عرض شمالی واقع گردیده است (بنیاد مسکن استان تهران، ۱۳۹۱) (شکل ۱).

حداکثر احتمال با ضریب صحت ۰/۸۰ دارای بیش ترین دقت است (۹). الیزابت و همکاران در مطالعه ای در قسمتی از ایالت آریزونا در آمریکا به بررسی مقایسه ای چند روش تهیه نقشه ی کاربری اراضی با استفاده از تصاویر TM پرداختند. نتایج آن ها نشان داد که استفاده از تصاویر ماهواره ای جهت تهیه نقشه ی کاربری اراضی دارای دقت بسیار بالاتری می باشد (۱۰).

جمع بندی پیشینه، تحقیق نشان می دهد که تصاویر سنجش از دور از قابلیت بالایی برای استخراج نقشه های کاربری اراضی برخوردار بوده و در سراسر جهان توسط محققین برای ارزیابی کاربری و پوشش اراضی به کار گرفته می شود لذا در این پژوهش، از روش طبقه بندی حداکثر احتمال در سنجش از دور به منظور تهیه نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه استفاده گردید و هدف از انجام این تحقیق، تهیه نقشه ی کاربری اراضی بروز و دقیق منطقه با استفاده از تصاویر ماهواره ای می باشد. از میان روش های طبقه بندی نظارت شده، روش



شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه

روش بررسی

ابتدا از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ مربوط به خردادماه از سنجنده OLI اخذ گردید، سپس پیش‌پردازش تصاویر از قبیل تصحیحات رادیومتریک و هندسی انجام شد. برای تصحیح هندسی تصویر حدود ۱۵ نقطه کنترل با پراکنش مناسب و با مختصات UTM از محدوده انتخاب شدند که مقدار خطای تصحیح هندسی زیر یک پیکسل (۰/۳۷ پیکسل) محاسبه شد. همچنین، به دلیل کوهستانی بودن منطقه، تصحیح Orthorectification بر روی تصاویر اعمال گردید.

برای انجام تصحیحات رادیومتریک نیز ابتدا به کمک روابط و ضرایب کالیبراسیون مربوط به هر کدام از سنجنده‌ها، مقادیر DN به مقادیر بازتاب تبدیل شدند. سپس در ادامه جهت طبقه بندی تصاویر از روش طبقه بندی نظارت شده با الگوریتم حداکثر احتمال استفاده گردید.

در روش حداکثر احتمال ارزش بازتابی هر پیکسل ناشناخته بر اساس واریانس و کوواریانس آن به طبقه واکنش طیفی ویژه تجزیه و تحلیل می‌شود. در این روش فرض بر این است که توزیع داده‌های هر طبقه بر اساس توزیع نرمال در اطراف پیکسل میانگین آن طبقه قرار گرفته‌اند. این فرض بر اساس تجارب حاصل از بازتاب انرژی از اجسام، پذیرفته شده است. در عمل، واریانس، کوواریانس و میانگین طبقه‌های مختلف هر تصویر ماهواره‌ای، برای طبقه‌بندی پدیده‌ها محاسبه می‌شود تا هر یک از پیکسل‌ها به طبقه‌ای تعلق یابد که وابستگی به آن طبقه از احتمال بیش تری برخوردار است ماتریس واریانس کوواریانس داده‌ها که علاوه بر بردار میانگین در این طبقه‌بندی کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد باعث می‌شود خصوصیات

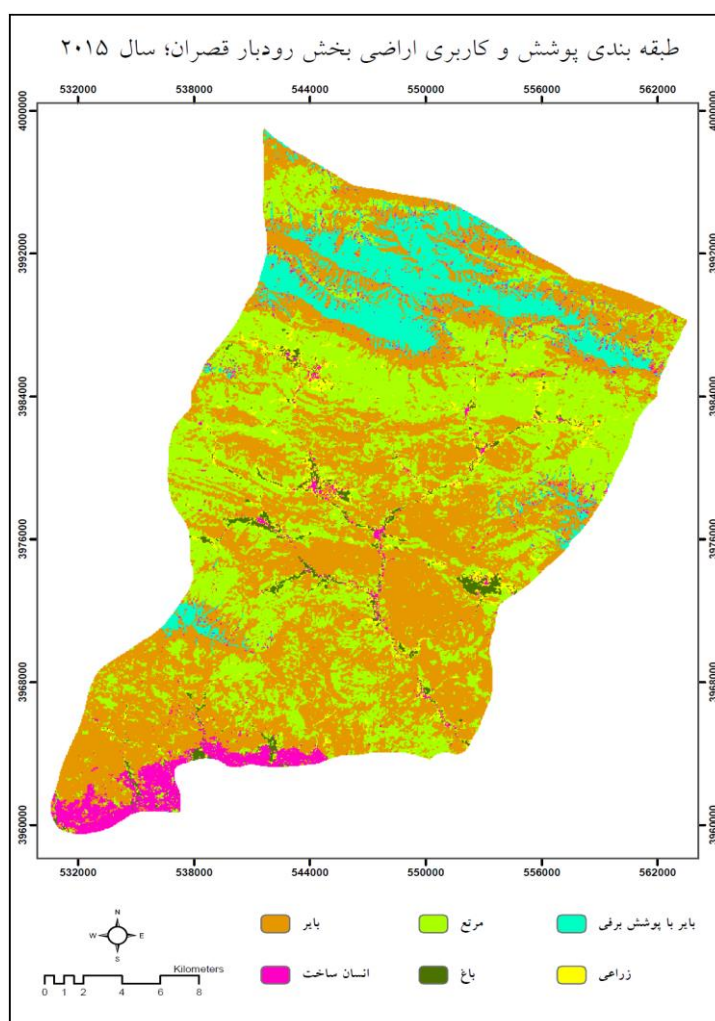
بیش تری از داده‌ها مورد بهره‌برداری قرار گیرد و همین کار دقت طبقه‌بندی را بالا خواهد برد (۳).

و در آخر با وجود آشنایی نسبی از منطقه و تفسیر چشمی تصاویر و انجام عملیات میدانی قلمرو مورد نظر به پنج طبقه زراعی، مرتع، باغ، انسان‌ساخت و بایر تقسیم شد. پس از بررسی نتایج طبقه بندی نظارت نشده با انجام نمونه برداری میدانی و همچنین استفاده از نرم افزار Google Earth اقدام به تهیه ی نمونه های تعلیمی برای هر ۵ طبقه ی مورد انتظار گردید. انتخاب نمونه های تعلیمی به گونه ای بود که از تعداد مناسب و پراکنش نسبتاً خوبی برخوردار باشند.

پس از انتخاب نمونه های تعلیمی مناسب جهت طبقه بندی، این نمونه های تعلیمی وارد محیط نرم افزار ENVI شدند، سپس طبقه بندی نظارت شده با الگوریتم حداکثر احتمال به طور جداگانه برای هر کدام از تصویرها انجام شد و نقشه‌ی کاربری/ پوشش اراضی تهیه گردید. برای ارزیابی صحت تصاویر طبقه بندی شده نیز از صحت کلی ضریب کاپا استفاده گردید.

یافته ها

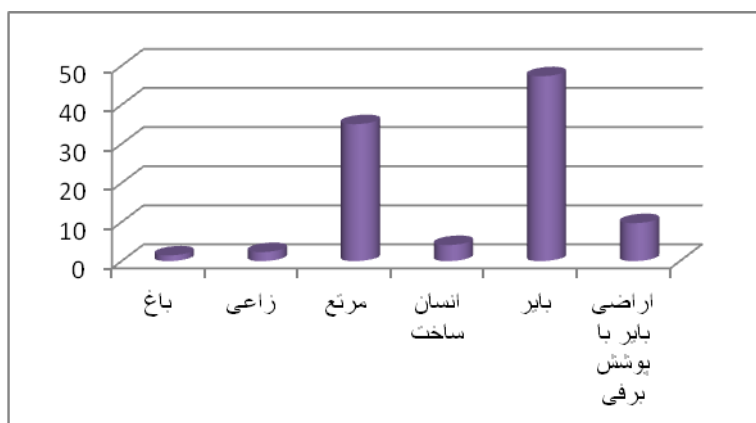
درصد طبقات کاربری اراضی رودبار قصران برای سال ۲۰۱۵، در شکل (۲)، جدول (۱) و نمودار (۱) آورده شده است. بیش ترین میزان مساحت کاربری با ۵۷/۰۴ درصد مربوط به اراضی بایر بوده است. اراضی مرتعی نیز ۳۵/۰۶ درصد از مساحت بعد از کاربری بایر، بیش ترین مساحت را در بین کاربری‌ها دارد. همچنین اراضی انسان‌ساخت ۴/۱۲ درصد، زراعی ۲/۳۲ درصد و باغی ۱/۴۶ درصد از مساحت محدوده را شامل می‌شوند.



شکل ۲- تصویر طبقه‌بندی شده بخش رودبار قصران در سال ۲۰۱۵

جدول ۱- میزان و درصد طبقات کاربری اراضی بخش رودبار قصران در سال ۲۰۱۵

سال ۲۰۱۵				
مساحت (درصد)		مساحت (هکتار)		کاربری
۱/۴۶		۹۵۹/۳۱		باغ
۲/۳۲		۱۵۲۷/۲۹		زراعی
۳۵/۰۶		۲۳۰۸۳/۳۲		مرتع
۴/۱۲		۲۷۱۶/۰۲		انسان ساخت
۵۷/۰۴	۴۷/۳۲	۳۷۵۶۰/۴۷	۳۱۱۶۰/۷۰	بایر
	۹/۷۲		۶۳۹۹/۷۷	اراضی بایر با پوشش برفی
۱۰۰		۶۵۸۴۶/۴۱		جمع کل



نمودار ۱- درصد طبقات کاربری اراضی بخش رودبار قصران در سال ۲۰۱۵

هر تصویر در بازه زمانی مورد نظر محاسبه شده است. که صحت کلی و ضریب کاپا برای سال ۲۰۱۵ به ترتیب ۰/۹۷/۷۴ و ۰/۹۲ به دست آمد. (جدول ۲).

از آن جا که آگاهی از میزان صحت و درستی هرگونه اطلاعاتی بسیار با اهمیت است، در این تحقیق نیز برای ارزیابی صحت طبقه بندی های انجام شده، صحت کلی و ضریب کاپا برای

جدول ۲- میزان دقت طبقه بندی تصویر ماهواره ای سال ۲۰۱۵.

کاربری	صحت کلی	ضریب کاپا	دقت کاربر (%)	دقت تولیدکننده (%)
باغ	۰/۹۷/۷۴	۰/۹۲	۹۹/۵۷	۹۱/۷۵
زراعی			۲۳/۹۱	۹۵/۶۵
مرتع			۸۸/۸۸	۸۹/۵۲
انسان ساخت			۵۵/۶۱	۹۹/۵۵
بایر			۹۵/۵۸	۸۴/۵
اراضی بایر با پوشش برفی			۹۹/۹۹	۹۹/۵۱

بحث و نتیجه گیری

تهیه ی نقشه ی کاربری اراضی شهرستان قصران (رودبار قصران) با استفاده از تصاویر ماهواره ای OLI لندست ۸ بوده است. به منظور تفکیک بهتر کاربری های منطقه از یکدیگر، تصویر مربوط به خرداد ماه سال های ۲۰۱۵ که در آن، پوشش گیاهی منطقه دارای بیشترین سبزیگی می باشد، انتخاب شد. برای طبقه بندی تصاویر نیز از روش نظارت شده و الگوریتم طبقه بندی حداکثر احتمال استفاده شده است براساس نتایج به دست آمده، منطقه مورد مطالعه شامل پنج

پردازش تصاویر ماهواره ای، به عنوان یکی از منابع مهم برای مدیریت عرصه های منابع طبیعی و محیط زیستی مطرح می- باشد. استفاده و کاربرد این تصاویر در زمینه های مختلف می- تواند محدودیت ها و قابلیت های این داده ها را مشخص نماید. آسان بودن، دسترسی به نقاط دور افتاده و کوهستانی، هزینه های پایین و دقت نسبتاً بالا، پوشش وسیع و قابل تکرار بودن و استخراج اطلاعات در زمان نسبتاً کم از مزایای استفاده از داده های سنجنش از دور می باشد. هدف اصلی این تحقیق،

۴- مرادی، فرزاد، مختاری، محمد حسین، اردکانی، علی. ارزیابی کمی میزان توسعه شهر با استفاده از سنجش از دور (مطالعه موردی: شهر ورامین)، همایش ملی معماری، شهرسازی و توسعه پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار، مشهد، موسسه آموزش عالی خاوران، ۱۳۹۲

۵- اکبری، الهه، مجیدی، ابراهیم، امیر احمدی، ابوالقاسم. تهیه نقشه کاربری اراضی شهر سبزوار با استفاده از روش‌های حداکثر احتمال و شبکه عصبی مصنوعی پرسپترون چند لایه، فصلنامه آمایش محیط، شماره ۲۸، صص ۱۴۸-۱۲۸، سال ۱۳۹۲.

۶- صالحی، یوسف، تازه، مهدی، میرزایی، سمیه، مرادی، حمیدرضا، توانگر، شهلا. مقایسه الگوریتم‌های مختلف طبقه بندی تصاویر ماهواره ای در تهیه نقشه کاربری اراضی (مورد مطالعه: شهرستان نور)، مجله ی کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی (سال دوم، شماره ۲)، تابستان ۱۳۹۰.

۷- شتایی، شعبان، عبدی، امید. تهیه ی نقشه ی کاربری اراضی در مناطق کوهستانی زاگرس با استفاده از داده های سنجنده ی ETM+ (منطقه ی مورد مطالعه :حوزه سرخاب خرم آباد لرستان)، مجله ی علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد چهاردهم، شماره اول، فروردین -اردیبهشت ۱۳۸۶.

8- Ayana, A.B., Kositsakulchai, E., 2012. Land Use Change Analysis Using Remote Sensing and Markov Modeling in Fincha Watershed, Ethiopia, Kasetart J.(Nat.Sci.) 46:135-149.

9- De Moraes, J. F. L., Teyler, T., Cerri, C.C., Volkoff, B., 1998, Land cover mapping and carbon pools estimates in

طبقه زراعی، مرتع، باغ، انسان ساخت و بایر می باشد بیشترین میزان مساحت کاربری با ۵۷/۰۴ درصد مربوط به اراضی بایر بوده است. اراضی مرتعی نیز با ۳۵/۰۶ درصد بعد از کاربری بایر، بیشترین مساحت را در بین کاربری‌ها دارد. همچنین اراضی انسان ساخت ۴/۱۲ درصد، زراعی ۲/۳۲ درصد و باغی ۱/۴۶ درصد از مساحت محدوده را شامل می‌شوند و پس از ارزیابی دقت طبقه بندی، صحت کلی و ضریب کاپا به ترتیب ۰/۹۷/۷۴ و ۰/۹۲ به دست آمد. نتایج نشان داد که الگوریتم طبقه بندی حداکثر احتمال دارای دقت بالایی برای طبقه بندی تصاویر ماهواره ای و تهیه نقشه ی پوشش اراضی می باشد و همچنین نشان از قابلیت بسیار بالای تصاویر ماهواره ی لندست ۸ در تهیه نقشه ی کاربری اراضی دارد علی خواه اصل و فروتن (۱۳۹۲) نیز در پژوهشی که برای تهیه ی نقشه ی کاربری اراضی یکی از زیر حوزه های آبخیز حبله رود انجام دادند، نقشه ی کاربری اراضی بروز منطقه را با استفاده از تکنیک سنجش از دور، با دقت بالا تهیه نمودند (۱۱). لذا پیشنهاد می شود که از تصاویر ماهواره ای با کیفیت بالا برای تهیه ی نقشه پوشش اراضی بروز سایر مناطق، استفاده گردد.

منابع

1- Manandhar, R., O.A. Odeh, I., Gilmore Pontius Jr., R., (2010), Analysis of twenty years of Categorical land transitions in the Lower Hunter of New South Wales, Australia, Agriculture, Ecosystems and Environment, No. 135, PP. 336-346

۲- علی خواه اصل، مرضیه، ناصری، داریوش، تنها قزلی، تیمور. تهیه نقشه پوشش اراضی حوزه آبخیز کفتاره با تکنیک سنجش از دور، فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۳۲، بهار ۱۳۹۵.

3- Jenson, J . R., 2005. Introductory Digital Image Pro-cessing: A Remote Perspective, 3rd Edition, Upper Saddle River. Prentice-Hall, 526.

- ۱۱- علی خواه اصل، مرضیه، فروتن، الهام. استفاده از روش طبقه بندی فازی برای تهیه نقشه کاربری اراضی (مطالعه موردی: زیرحوزه آبخیز حبله رود)، فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۲۴، بهار ۱۳۹۲.
- Rondonia, Brazil, International Journal of Remote Sensing, 19 (5):921-934.
- 10- Elizabeth, A. W., William, L., Stefanov, C.G., Diane, H., 2006. Land use and land cover mapping from diverse data sources for an arid urban environments. Computers, Environment and Urban Systems 30(3): 320-346.