مقاله پژوهشی

فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۶۰، بهار ۱۴۰۱، صص ۹۳-۱۰۴

تهیه نقشه پوشش اراضی حوزه آبخیز قوری چای با پردازش تصاویر ماهواره ای

مرضیه علی خواه اصل[1*]

Alikhahasl@pnu.ac.ir

داریوش ناصری[2]

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۲/۱۸ **تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۳/۲۵**

چکیده:

زمینه: کاربری/پوشش اراضی، از دیرباز به منظور برنامه‌ریزی و مدیریت منابع طبیعی مد نظر قرار گرفته است و تکنیک‌های سنجش از دور، بهترین وسیله برای تهیه نقشه‌های بهنگام کاربری و پوشش اراضی می‌باشد و روش‌های مختلفی برای تهیه نقشه کاربری اراضی وجود دارد.

هدف: هدف از این تحقیق، تهیه نقشه پوشش اراضی حوزه آبخیز قوری چای با استفاده از پردازش و طبقه بندی تصاویر ماهواره ای می باشد که از مهمترین حوزه‌های استان اردبیل محسوب می‌شود.

روش بررسی: بدین منظور، تصاویر ماهواره‌ی لندست ۸ مربوط به خرداد ماه سال ۱۳۹۴ با استفاده از روش های طبقه بندی نظارت شده ی حداکثر احتمال و فازی طبقه بندی شدند.

یافته ها: نتایج نشان داد که به ترتیب اراضی مرتعی، بایر، کشت دیم و مسکونی (روستا) بیشترین سطح از منطقه را تشکیل می دهند. برای ارزیابی صحت و دقت طبقه بندی‌های انجام شده، صحت کلی و ضریب کاپا تعیین گردید و نتایج نشان داد که روش طبقه بندی حداکثر احتمال با ضریب کاپا ۰/۸۲ و صحت کلی ۸۸٪ نسبت به روش فازی با ضریب کاپا ۰/۸۱ و صحت کلی ۸۷٪ از دقت بیشتری در فرایند طبقه بندی برخوردار است.

بحث و نتیجه گیری: بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق، علی رغم قابلیت بالای تصاویر ماهواره‌ای در تهیه نقشه کاربری اراضی، بایستی به منظور افزایش دقت طبقه بندی، از پارامترهای جانبی نیز استفاده کرد.

کلمات کلیدی: پوشش اراضی، طبقه بندی حداکثر احتمال، طبقه بندی فازی، قوری چای.

۱- استادیار، گروه کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران (مسئول مکاتبات)

۲- گروه محیط زیست، واحد اردبیل، دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران

Human and Environment, No. 60, Spring 2022, pp. 93-104

Preparing Ghoorichay Catchment Land Cover Map Using Satellite Image Analysis

Marzieh Alikhah-Asl[1*]

Alikhahasl@pnu.ac.ir

Dariush Naseri[2]

Received: May 7, 2016 Accepted: June 14, 2016

Abstract

Background: Land use/land cover has long been considered for natural resource planning and management and remote sensing techniques are the best tools to produce land use/cover maps. There are various methods for preparing land use maps.

Objective: The purpose of this study is to prepare a land cover map of Ghoorichay watershed using processing and classification of satellite images, which is one of the most important watersheds of Ardabil province.

Materials and Methods: For this purpose, Landsat 8 satellite images related to June 2015 were classified using supervised maximum likelihood and fuzzy classification methods.

Results: The results showed that rangelands, bare lands, dry lands, and residential lands (village) are the major land uses in the area, respectively. According to the results, maximum likelihood method with kappa coefficient of 0.82 and overall accuracy of %88 is more accurate than fuzzy classification method with kappa coefficient of 0.81 and overall accuracy of %87.

Discussion and Conclusion: Based on the results of this study, despite the high capability of satellite images in the preparation of land use map, in order to increase the accuracy of classification, peripheral parameters should be used.

Keywords: Land cover, maximum likelihood classification, fuzzy method, Ghoorichay.

1- Assistant professor, Agriculture and natural resources department, Payame Noor University, Tehran, Iran

2- Department of environment, Ardabil branch, Islamic Azad University, Ardabil, Iran

مقدمه

پوشش اراضی، پویایی و تغییرات متغیرهای مهمی هستند که تأثیراتی جدی بر روی محیط و فرایندهای محیطی می‌گذارند. اطلاعات روزآمد و دقیق در مورد پوشش و کاربری اراضی همواره مورد نیازِ تصمیم گیران و پژوهشگران در تمامی سطوح است (۱). آگاهی از انواع پوشش سطح زمین و فعالیت‌های انسانی در قسمت‌های مختلف آن و به بیان دیگر نحوه‌ی استفاده از سرزمین، به‌عنوان اطلاعات پایه برای برنامه ریزی‌های مختلف از اهمیت بسیاری برخوردار است (۲). با تحقیق و مشاهدات صحرایی و تفسیر عکس‌های هوایی بزرگ مقیاس، می‌توان نقشه پوشش و کاربری اراضی را تولید کرد، ولی هر دو روش مذکور وقت گیر و هزینه‌بر است. یکی از منابع اطلاعات که به طور مؤثر و مفید قابل کاربرد در شناسایی پوشش های اراضی می باشد، سنجش از دور می‌باشد. بنابراین به کارگیری تصاویر ماهواره‌ای و پردازش رقومی آن‌ها با الگوریتم‌های مناسب موجب می‌شود ضمن به حداقل رساندن خطای انسانی جزئیات پدیده‌هایی را که چشم انسان قادر به تمایز آن‌ها نیست، شناسایی و تفکیک شوند (۳). به نظر می‌رسد با استفاده از این تصاویر و تکنیک‌های طبقه‌بندی آنها، میتوان اراضی را که دارای شباهت سطحی و بازتاب مشابه هستند در یک طبقه قرار داد و شرط اول که همان گروه‌بندی اراضی مشابه است را فراهم آورد (۴). به‌طور کلی می‌توان روش‌های طبقه بندی را به‌صورت کلی به دو روش نظارت شده و نظارت نشده تقسیم بندی کرد که می‌توان به روش حداکثر احتمال، شبکه‌ی عصبی و ماشین بردار پشتیبان (Support vector machine) اشاره نمود. روش حداکثر احتمال شباهت یکی از کاراترین روش‌های طبقه بندی تصاویر هست (۵). در اکثر تحقیقات این روش به‌عنوان دقیق‌ترین روش طبقه بندی معرفی شده است (۶ و ۷). در این روش کاربر باید دقت کند که کلاس بندی از توزیع نرمال گوسی پیروی نماید و این روش برای کلاس‌های چند طیفی مناسب‌تر است (۸). از طرفی دیگر در برخی از تحقیقات روش طبقه‌بندی فازی به واسطه دقت بالا در طبقه‌بندی نسبت به سایر روش‌ها ترجیح داده شده است (۹). از جمله تحقیقاتی که درزمینه‌ی تهیه نقشه‌ی کاربری اراضی با تکنیک سنجش از دور انجام شده است می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. علی‌بخشی وهمکاران (۱۳۹۴)، نقشه کاربری اراضی تالاب میقان را با استفاده از روش‌های طبقه‌بندی نظارت شده و فازی تهیه کردند و نتیجه گرفتند که روش طبقه‌بندی نظارت شده نسبت به روش فازی از دقت بیشتری برخوردار است (۳). علی-خواه اصل و فروتن (۱۳۹۲)، از روش طبقه‌بندی فازی برای تهیه نقشه کاربری اراضی زیرحوزه آبخیز حبله رود استفاده نمودند و به این نتیجه رسیدند که با استفاده از این روش، تفکیک اراضی دیم و مراتع با وضعیت خوب و متوسط، با دقت خوبی صورت پذیرفته است و بیشترین خطای این روش، در مشخص نمودن مرز اراضی زراعی آبی و مراتع فقیر می‌باشد (۱۰). اکبری و همکاران (۱۳۹۲)، نقشه‌ی کاربری اراضی شهرستان سبزوار را با استفاده از الگوریتم حداکثر احتمال و الگوریتم شبکه‌ی عصبی پرسپترون پرداختند و نتیجه گرفتند که الگوریتم شبکه‌ی عصبی پرسپترون نسبت به الگوریتم حداکثر احتمال از دقت بیشتری برخوردار است (۱۱). الیزابت[1] و همکاران در مطالعه‌ای در قسمتی از ایالت آریزونا در آمریکا به بررسی مقایسه‌ی چند روش تهیه‌ی نقشه‌ی کاربری اراضی با استفاده از تصاویر TM پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که استفاده از تصاویر ماهواره‌ای جهت تهیه‌ی نقشه‌ی کاربری اراضی دارای دقت بسیار بالاتری می‌باشد (۱۲). سیتو[2] و همکاران در تحقیقی نقشه کاربریهای اراضی قسمت جنوبی کشور چین را با استفاده از تصاویر لندست TM و با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه تغییرات کاربری را بررسی نمود (۱۳). بیلاح و رحمان[3] نقشه کاربری اراضی منطقه‌ای در بنگلادش را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای TM لندست و با اعمال انواع

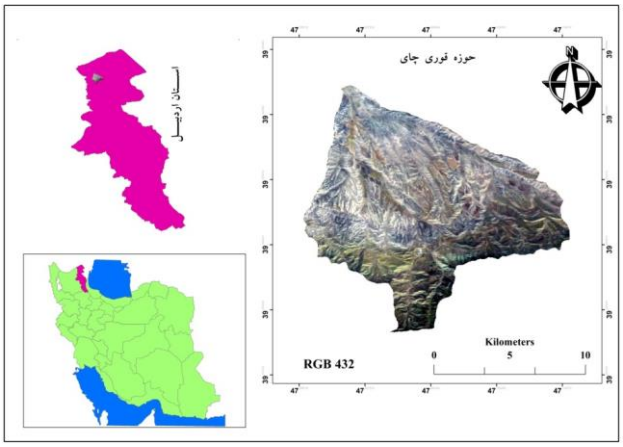
1- Elizabeth
2- Seto
3- Billah and Rahman

الگوریتم‌های طبقه‌بندی تهیه نمودند (۱۴). همچنین تحقیقات مشابه دیگری نیز در این زمینه مورد استفاده قرار گرفته است (۱۷، ۱۶، ۱۵). جمع بندی پیشینه، تحقیق نشان می‌دهد که تصاویر سنجش از دور از قابلیت بالایی برای استخراج نقشه‌های کاربری اراضی برخوردار بوده و در سراسر جهان توسط محققین برای ارزیابی کاربری و پوشش اراضی به کار گرفته می‌شود. لذا در این تحقیق، از تکنیک های فازی و نظارت شده در سنجش از دور به منظور تهیه نقشه پوشش اراضی استفاده گردید. هدف از انجام این تحقیق، مقایسه‌ی دو روش طبقه‌بندی نظارت شده و فازی جهت استخراج نقشه کاربری اراضی حوزه آبخیز قوری چای استان اردبیل با استفاده از تصویر ماهواره‌ای سنجنده OLI است.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز قوری‌چای با مساحت ۱۱۸۴۲ هکتار در شمال استان اردبیل و غرب شهرستان پارس آباد در ۲۰ کیلومتری مرز ایران و کشور آذربایجان قرارگرفته و از نظر موقعیت جغرافیایی بین ″۵۷ ′۲۰ °۵۷ تا ″۱۶ ′۳۴ °۵۷ طول شرقی و ″۴۷ ′۴۰ °۶۱ تا ″۲۵ ′۴۸ °۶۱ عرض شمالی واقع شده است. حداکثر ارتفاع حوزه ۱۰۰۸ متر و حداقل ارتفاع در خروجی حوزه برابر ۲۶۶ متر از سطح دریا می‌باشد. متوسط بارش سالیانه در حوزه نیز ۳۵۰ میلی‌متر و میانگین درجه حرارت سالیانه هوا ۱۴ درجه سانتی-گراد می باشد. شکل (۱) موقعت حوزه در استان را نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت حوزه آبخیز مورد مطالعه در استان و کشور

Figure 1- Location of the studied watershed in the province and the country

روش بررسی

ابتدا تصویر ماهواره‌ی لندست ۸ مربوط به منطقه به تاریخ ۲۵/ ۱۳۹۴/۰۳ از سایت مرکز تحقیقات زمین شناسی آمریکا[1] دریافت شد. تاریخ تصویر به این دلیل خرداد ماه انتخاب شد که در این زمان پوشش گیاهی منطقه به حداکثر رشد خود رسیده و کشت دیم منطقه هنوز برداشت نشده است، لذا امکان تفکیک انواع پوشش اراضی وجود دارد. با توجه به این که این تصویر به صورت ژئورفرنس شده در اختیار کاربران قرار می‌گیرد اما به منظور حصول اطمینان از موقعیت مکانی عوارض و دقت هندسی تصویر، ابتدا یک ترکیب رنگی کاذب جهت وضوح بیشتر عوارض ساخته شد و در ادامه با استفاده از نرم افزار تحت وب Google Erath در منطقه مورد مطالعه عوارض دارای تقاطع مثل جاده‌ها به صورت پلی لاین ترسیم و از فرمت kml به فرمت shapefile تبدیل شد. در ادامه در محیط نرم افزار Erdas Imagine با لایه

1- United States Geological Survey (USGS)

لایراستک حاصل از باندهای ۲ تا ۷ روی همگذاری گردید و با بررسی بصری مشخص شد که انطباق خوبی از پدیده های خطی در لایه استک و عارضه خطی در تصویر مشاهده می‌شود و نیازی به تصحیح هندسی تصویر نبود. مشخصات باندهای مورد استفاده از سنجنده OLI در جدول (۱) آورده شده است.

در ادامه تصویر مورد نظر از لحاظ خطاهای رادیومتریک بررسی شد و هیچ یک از خطاهای رادیومتریک مثل راه راه شدگی و ... مشاهده نشد. همچنین با بررسی بصری تصویر نیز مشخص شده که هیچ خطای اتمسفری از قبیل پوشش ابر و گرد و غبار در منطقه وجود ندارد و تصویر آماده پردازش می‌باشد. در ادامه، جهت طبقه بندی تصاویر از روش های طبقه بندی نظارت شده و فازی استفاده گردید. بدین ترتیب که ابتدا لازم بود تا کاربری‌های موجود در منطقه مشخص شود. بدین منظور با استفاده از پیمایش میدانی، نقشه‌های موجود و استفاده از نرم افزار تحت وب Google Earh مشخص شد که کاربری زیر در در منطقه وجود داشته و به صورت چشمی قابل تفکیک هستند: (الف) اراضی مرتعی، (ب) اراضی کشت دیم، (پ) اراضی مسکونی (روستاها) و (ت) اراضی بایر (زمین لخت). در ادامه لازم بود برای هریک از کاربری‌ها نمونه‌های تعلیمی تعریف شود. بدین منظور با انجام نمونه برداری میدانی و کاربرد GPS و همچنین کاربرد تصاویر ماهواره‌ای بزرگ مقیاس قابل دسترس توسط نرم افزار تحت وب Google Earth اقدام به تهیه‌ی نمونه‌های تعلیمی و شاهد برای هر ۴ طبقه‌ی مورد انتظار گردید. نمونه‌های تعلیمی به گونه‌ای انتخاب شدند که از تعداد مناسب و پراکنش خوبی در سرتاسر حوزه برخوردار باشند (جدول ۲). پس از انتخاب نمونه‌های تعلیمی مناسب جهت طبقه‌بندی، این نمونه‌های تعلیمی وارد محیط نرم افزار Erdas Imagine شدند. سپس به اجرای طبقه بندی نظارت شده با الگوریتم حداکثر احتمال و فازی به‌طور جداگانه برای تصویر گردید و نقشه‌ی کاربری/ پوشش اراضی تهیه گردید. پس از تهیه نقشه کاربری اراضی منطقه لازم بود تا دقت طبقه‌بندی بیشتر شود. بدین منظور با توجه به اینکه میزان بازتاب طیفی مناطق روستایی و اراضی بایر بسیار نزدیک هم بود و موجب بروز خطا در طبقه‌بندی اراضی مسکونی و بایر (زمین لخت) می‌شد، با استفاده از نرم افزار تحت وب Google Earth روستاهای منطقه شناسایی شد و به فرمت kml محدوده آنها ترسیم و با تبدیل به فرمت shp بر روی تصویر طبقه‌بندی شده اعمال شد بدین صورت که در تصویر طبقه‌بندی شده تمامی پیکسل‌های قرار گرفته در طبقه روستا به طبقه بایر تغییر یافت و با روی‌هم اندازی لایه shp روستاها و لایه طبقه‌بندی شده، مناطق روستایی در لایه طبقه‌بندی شده اعمال شد. هم‌چنین به منظور افزایش قدرت تفکیک اراضی مرتعی از بایر نیز از شاخص NDVI استفاده شد.

شاخص NDVI

نقشه‌ی تراکم پوشش گیاهی منطقه با به‌کارگیری (تصاویر چند طیفی سال ۲۰۱۵ سنجنده ی OLI لندست ۸) از طریق شاخص تفاضل نرمال شده پوشش گیاهی (NDVI) با استفاده از باندهای ۴ و ۵ به دست آمد. این شاخص (NDVI) برحسب دو باند مادون قرمز و مادون قرمز نزدیک به‌صورت زیر توصیف می‌شود:

(رابطه‌ی ۱): NDVI= (NIR-RED)/ (NIR+RED)

این شاخص دارای مقادیر نرمال در بازه‌ی ۱- تا ۱+ است که بررسی و نمایش مقادیر را به‌راحتی میسر می‌سازد. مقادیر مختلف NDVI نمایشگر وضعیت متفاوت پوشش گیاهی هست به‌گونه‌ای که NDVI برای گیاهان همیشه مثبت خواهد بود. پس از تهیه لایه NDVI ، با استفاده از تابع Reclassify به دو طبقه با ارزش کمتر و بیشتر از صفر تبدیل شد و در ادامه مناطق با ارزش کمتر از صفر با لایه طبقه‌بندی شده روی‌همگذاری گردید و مناطقی که دارای ارزش کمتر از صفر بود به مناطق بایر تبدیل شد.

در نهایت ارزیابی دقت طبقه‌بندی صورت گرفته انجام شد. برای این کار نمونه‌های آموزشی برای هریک از کلاسها با پراکنش مناسب برای هریک از کلاس‌ها از منطقه مورد مطالعه تهیه گردید

که در مجموع ۸۲۵ نقطه می‌باشد که از این تعداد ۴۴۱ مورد به عنوان نقاط تعلیمی و ۳۸۴ مورد به عنوان نقاط شاهد استفاده شد. برای ارزیابی صحت از روش Accuracy Assessment استفاده شد و در مرحله بعدی مشخصات آماری دقت تولید کننده و دقت استفاده کننده برای هریک از روش‌ها استخراج گردید سپس اقدام به تهیه دقت کلی طبقه‌بندی گردید.

جدول ۱- مشخصات باندهای سنجنده OLI

Table 1- Characteristics of OLI sensor bands

ردیف	باند طیفی	طول موج	قدرت تفکیک زمینی
۱	باند۱ - Coastal/Aerosol	۰/۴۳۳-۰/۴۵۳	۳۰
۲	باند ۲- آبی	۰/۴۵۰-۰/۵۱۵	۳۰
۳	باند ۳- سبز	۰/۵۲۵-۰/۶۰۰	۳۰
۴	باند ۴- قرمز	۰/۶۳۰-۰/۶۸۰	۳۰
۵	باند ۵- مادون قرمز نزدیک	۰/۶۴۵-۰/۸۸۵	۳۰
۶	باند ۶- مادون قرمز طول موج کوتاه	۱/۵۶۰-۱/۶۶۰	۳۰
۷	باند ۷- مادون قرمز طول موج کوتاه	۲/۱۰۰-۲/۳۰۰	۳۰
۸	باند ۸- Panchromatic	۰/۵۰۰-۰/۶۸۰	۱۵
۹	باند ۹-Cirrus	۱/۳۶۰-۱/۳۹۰	۳۰

جدول ۲- تعداد نقاط شاهد و تعلیمی برای هر کاربری

Table 2- Numbers of control and training points for each land use

کاربری	نقاط تعلیمی	نقاط شاهد
کشت دیم	۱۳۲	۹۹
مرتع	۱۸۰	۱۸۰
بایر	۶۱	۵۳
مسکونی (روستا)	۶۵	۴۹

یافته‌ها

پس از تهیه نقشه طبقه بندی اولیه، عملیات محاسبه دقت انجام گرفت. در جدول (۳) صحت نقشه پوشش اراضی اولیه برای تصویر سال ۲۰۱۵ برای هر دو روش حداکثر احتمال و فازی آورده شده است. به منظور بررسی تاثیر عملیات تکمیلی در افزایش دقت نقشه طبقه بندی شده، عملیات محاسبه دقت برای تصویر اصلاح شده نیز صورت پذیرفت (جدول ۴). دقت تولید کننده احتمال یک پیکسل در تصویر طبقه بندی در همان کلاس در روی زمین است و دقت کاربر احتمال یک کلاس مشخص در روی زمین در همان کلاس بر روی تصویر طبقه بندی شده می‌باشد و برای چهار کلاس تعیین شده در این مطالعه، بیشترین دقت را برای نقشه کاربری اراضی به دست آمده از روش نظارت شده داشته‌اند.

نتایج نشان داد که روش طبقه بندی حداکثر احتمال با ضریب کاپا ۰/۸۲۷ و صحت کلی ۸۸/۲٪ نسبت به روش فازی با ضریب کاپا ۰/۸۱۵ و صحت کلی ۸۷/۴٪ از دقت بیشتری در فرایند طبقه بندی برخوردار است.

در شکل (۲) نقشه حاصل از هر دو روش برای تصویر سال ۲۰۱۵ آورده شده است. بر این اساس در هر دو روش به ترتیب اراضی مرتعی، بایر، کشت دیم و مسکونی (روستایی)، بیشترین بخش از منطقه را تشکیل می‌دهند (جدول ۵). بر این اساس اراضی کشت دیم که عمدتا به صورت گندم و جو می‌باشد در شرق و جنوب حوزه بیشتر پراکنده‌اند حال اینکه در سایر قسمتهای حوزه نیز به صورت پراکنده مشاهده می‌شود. اراضی بایر در تمامی قسمتهای حوزه قابل مشاهده است اما بیشتر در غرب حوزه قرار گرفته است. اراضی مرتعی نیز در سراسر حوزه مشاهده می‌شود اما بیشتر در شمال حوزه و مرکز حوزه قابل مشاهده است. همچنین در شکل (۳) نمودار مساحت هر یک از کاربری‌ها در هر دو روش با یکدیگر مقایسه شده است.

جدول ۳- صحت نقشه پوشش اراضی اولیه تصویر سال ۲۰۱۵

Table 3- Accuracy of the initial land cover map of the 2015 image

نوع کاربری	دقت تولید کننده		دقت کاربر	
	روش فازی	روش حداکثر احتمال	روش فازی	روش حداکثر احتمال
کشت دیم	٪۶۸/۶۹	٪۶۸/۶۹	٪۸۰/۰۰	٪۸/۹۳
مناطق روستایی	٪۶۳/۲۷	٪۸۱/۶۳	٪۵۹/۶۲	٪۶۶/۶۷
بایر	٪۷۴/۳۲	٪۷۸/۳۸	٪۶۳/۹۵	٪۷۷/۳۳
مرتع	٪۸۸/۳۳	٪۸۹/۴۴	٪۸۸/۸۳	٪۸۹/۴۴
کاپا (فازی)	۰/۶۸۰۷			
کاپا (حداکثر احتمال)	۰/۷۳۲۰			
صحت کلی (فازی)	٪۷۷/۸۶			
صحت کلی (حداکثر احتمال)	٪۸۱/۳۴			

جدول ۴- صحت نقشه پوشش اراضی پس از عملیات افزایش دقت تصویر سال ۲۰۱۵

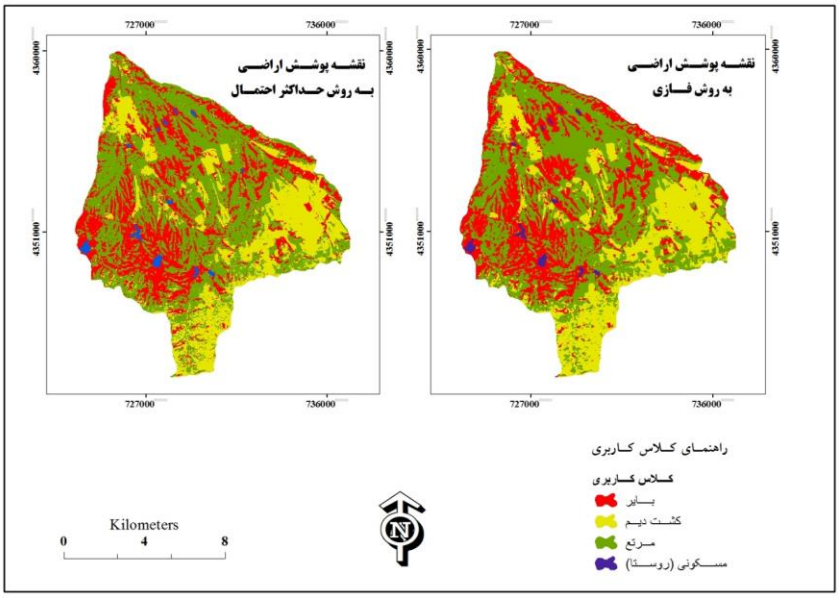
Table 4-Accuracy of land cover map after the operation to increase the accuracy of the image in 2015

نوع کاربری	دقت تولید کننده		دقت نرم افزار	
	روش فازی	روش حداکثر احتمال	روش فازی	روش حداکثر احتمال
کشت دیم	٪۸۵/۸۶	٪۸۲/۸۳	٪۸۸/۵۴	٪۸۷/۲۳
مناطق روستایی	٪۹۱/۸۴	٪۹۱/۸۴	٪۱۰۰	٪۱۰۰
بایر	٪۸۱/۴۸	٪۸۷/۰۴	٪۶۷/۶۹	٪۶۷/۱۴
مرتع	٪۸۸/۸۹	٪۹۰/۵۶	٪۹۱/۴۳	٪۹۷/۷۷
ضریب کاپا (فازی)	۰/۸۱۵۲			
ضریب کاپا (حداکثر احتمال)	۰/۸۲۷۵			
صحت کلی (فازی)	٪۸۷/۴۳			
صحت کلی (حداکثر احتمال)	٪۸۸/۲۲			

جدول ۵- مساحت کلاس های پوشش اراضی در روش فازی و حداکثر احتمال

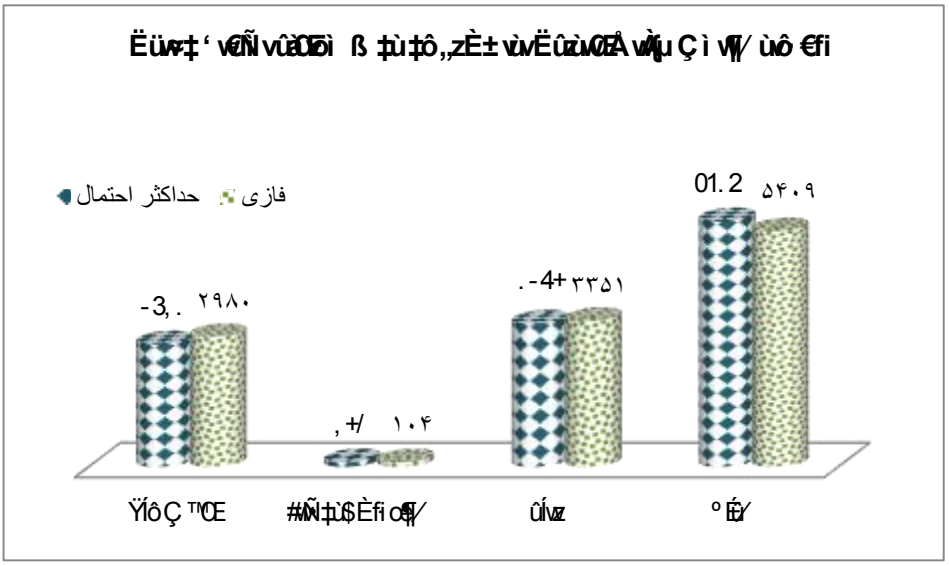
Table 5- Area of land cover classes in fuzzy and maximum likelihood methods

ردیف	کلاس کاربری	مساحت (هکتار و درصد)			
		روش فازی		روش حداکثر احتمال	
		هکتار	درصد	هکتار	درصد
۱	کشت دیم	۲۹۸۰/۵۷	۲۵/۱۳	۲۸۱۳/۷۲	۲۳/۷۵
۲	مسکونی	۱۰۴/۳۷	۰/۸۸	۱۰۴/۳۷	۰/۸۸
۳	بایر	۳۳۵۱/۳۰	۲۸/۳۰	۳۲۹۰/۴۵	۲۷/۷۸
۴	مرتع	۵۴۰۹/۱۳	۴۵/۶۸	۵۶۳۷/۱۰	۴۷/۵۹



شکل ۲- نقشه پوشش اراضی حوزه قوری چای به روش فازی و حداکثر احتمال

Figure 2- land use Map of Ghourichay watershed using fuzzy and maximum likelihood methods



شکل ۳- نمودار مساحت کلاس های کاربری در روش فازی و حداکثراحتمال

Figure 3- Graph of land use classes areas in fuzzy and maximum likelihood methods

بحث و نتیجه گیری

استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، به‌عنوان یکی از منابع مهم برای مدیریت عرصه‌های منابع طبیعی مطرح می‌باشد. استفاده و کاربرد این تصاویر در زمینه‌های مختلف می‌تواند قابلیت‌ها و محدودیت‌های این داده‌ها را مشخص نماید. سهل‌الوصول بودن، دسترسی به نقاط دور افتاده و کوهستانی، دقت نسبتاً بالا و هزینه‌ی پایین، استخراج اطلاعات در زمان نسبتاً کم، پوشش

وسیع و قابل تکرار بودن از مزایای استفاده از داده‌های دورسنجی می‌باشد (۱۸). در این مطالعه از دو روش طبقه بندی نظارت شده و فازی جهت استخراج نقشه کاربری اراضی از تصویر ماهواره‌ای OLI لندست ۸ استفاده شده است. در رده بندی نظارت شدهٔ مرسوم در سنجش از دور، نقاط تعلیمی و نتایج رده بندی بر مبنای روش یک پیکسل یک رده هستند، در حقیقت یک پیکسل فقط به یک رده می تواند تعلق داشته باشد، رده مخلوط نمی‌تواند به عنوان نقاط تعلیمی یا یک طبقه فرض شود و میزان عضویت ۲ در پیکسل ها مشخص نیست. در حقیقت در روشهای کلاسیک رده‌بندی مرزهای مناطق آموزشی به صورت ناگهانی تغییر می‌کند و به صورت تدریجی نیست .این محدودیتهای آشکار باعث کاهش ارزش رده بندی سطوح و استخراج اطلاعات ضعیفی می‌شود و ممکن است اطلاعات با ارزشی از بین برود این مشکل، بیشتر به خاطر مفهوم عضویت در نظریه مجموعه های کلاسیک است که بر اساس آن یک مجموعه مرزهایی دارد و هر عضو می تواند به طور کامل عضو این مجموعه باشد یا نباشد (۱۳). طبقه بندی فازی مرزهای معینی ندارد و هر پیکسل می تواند متعلق به چند کلاس باشد (۱۹). نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از تصاویر ماهواره‌ای برای تهیه نقشه کاربری اراضی از دقت خوبی برخوردار است البته نتایج نشان دهنده این موضوع بود که با استفاده از قابلیت‌های دیگر در این زمینه مانند استفاده از شاخص‌های تراکم پوشش گیاهی (NDVI) و همچنین قابلیت-های نرم افزار Google Earth می‌توان دقت فرایند طبقه بندی را بهبود بخشید. هم‌چنین نتایج تحقیق نشان داد که دقت طبقه-بندی در روش حداکثر احتمال اندکی از روش فازی بهتر است که مشابه نتایج تحقیق (۲۳، ۲۲، ۲۱، ۲۰، ۵، ۳) می‌باشد. با توجه به دقت بالای روش حداکثر احتمال در تهیه نقشه کاربری اراضی، استفاده از آن به منظور تهیه نقشه کاربری اراضی پیشنهاد می-گردد.

منابع

1- Ahmadi Nadooshan, M., Sefyanian, A., Khajeddin, S. J. (2009). Preparation of land cover map of Arak city using artificial neural network classification and maximum likelihood methods, Natural Geography Researches, No. 69 (In Persian).

2- Knorn, J.A., Radeloff, C.V., Kuemmerle,T., Kozak, J., Hoster, P., 2009. Land cover mapping of large areas using chain classification of neighboring landsat satellite images. Remote Sens. Environ, 113:957-964.

3- Ali Bakhshi, Z., Alikhah Asl, M., Rezvani, M. (2013), Preparation of land use map of Meighan wetland using supervised and fuzzy classification methods, Quarterly Journal of Human and Environment, No. 32, Spring (In Persian).

4- Alavi Panah, S. K., Matinfar, H., Sarmadian, F. (2004), Evaluation the use of satellite data in terms of saving time, National Productivity Conference. Iranian Academy of Sciences, (In Persan).

5- Jensen, j., 2005. Introductory digital image processing: A remote sensing perspective (3rd ed) Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 526 pp.

6- Huang, C., Davis, L.S., Townshend, J.R., 2002. An assessment of support vector machines for land cover classification, International Journal of Remote Sensing, 23 (4): 725–749.

7- Rajesh, B.T., Yuji, M., 2009. Urban mapping, accuracy, & image

classification: A comparison of multiple approaches in Tsukuba City, Japan. Applied Geography 29, 135-144.

8- Lu, D., Weng, Q., 2007. A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance, International Journal of Remote Sensing, 28 (5): 823-870.

9- Akbarpour, A., Sharifi, M. B., Memarian Khalilabad, H. (2006), Comparison of fuzzy and maximum likelihood methods for preparing land use layer with the help of ETM + data (Case study: Kameh watershed), Iranian Journal of Range and Desert Research, V. 13, N. 1. (In Persian).

10- Alikhah Asl, M., Forootan, E., (2013), Using Fuzzy classification method to prepare land use map (Case study: Hablehroud Watershed), Quarterly Journal of Human and Environment, No. 24 (In Persian).

11- Akbari, E., Majidi, I., Amir Ahmadi, A. (2014), Preparation of Sabzevar land use map using maximum likelihood and artificial multilayer perceptron neural network methods, Quarterly journal of environmental based territorial planning, No. 23, pp. 148-128 (In Persian).

12- 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.

13- Seto, K. c., Woodcock C.E., Song, C., Huang, X., Lu, J., kaufmann R. K., 2002. Monitoring land-use change in the pearl River Delta using Landsat TM, International 1 Journal of Remote Sensing, ISSN 0143-1161 print/ISSN 1366-590 1 online ©2002 Taylor& Francis Ltd.

14- Billah, M., Rahman, G.A., 2004. Land cover Mapping of Khulna city Applying Remote sensing Technique, proc.12.conf.on.Geoinformation Research, Bridging the Pacific and Atlantic, University of Gavel, Swen,7-9 june 2004.

15- Al-Ahmadi, F. S., Hames, A.S., 2009. Comparison of four classification methods to extract land use and land cover from raw satellite images for some remote arid areas, Kingdom of Saudi Arabia. JKAU, Earth Science, 20 (1): 167-191.

16- Billah, M., Rahman, G.A., 2004. Land cover Mapping of Khulna city Applying Remote sensing Technique, proc.12.conf.on.Geoinformation Research, Bridging the Pacific and Atlantic, University of Gavel,Swen,7-9 june 2004.

17- Lu, D., Mausel, P., Brondizio, E., Moran, E,. 2004. Change Detection Techniques. International Journal of Remote Sensing, 25(12): 2365-2401.

18- Mir Akhorloo, H. (2003), Preparation of land use map in the forests of the north of the country using LANDSAT 7 ETM + data satellites, Iranian Journal of Forest and Poplar Research, N. 3, V. 14, Pp. 325-358, (In Persian).

19- Shataee, Sh., Abdi, O. (2007), Land use mapping in the mountainous areas of Zagros using TM data (study area: Sorkhab Khorram Basin), Journal of Agriculture and Natural Resources Sciences, N. 1, V. 14, Pp. 129-138, (In Persian).

20- Sarouee, S., Darvish Sefat, A. A. (1999), Investigation of the possibility of forest density classification in Zagros forests with the help of satellite data, University of Tehran, Department of Forestry, MSc thesis, (In Persian).

21- Saei Jamalabad, M., Darvish Sefat, A. A. (2003), Change detection of forest area and density using remote sensing technology, Khajeh Nasireddine Tusi University, Department of Remote Sensing, MSc thesis, (In Persian).

22- Scott, G. B. and Mark, R. G. 2001. Classification of Land Cover Types for the Fort Bening Ecoregion Using Enhanced Thematic Mapper Data. Strategic Envirenmental Research and Development program (SERDP). ERDC/ET TNECMI- 01 -01 .9 pp.

23- Shalaby, A. and Tateishi, R. 2007. Remote Sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land use changes in the Northwestern coastalzone of Egypt. Applied Geography 27 (2007), 28-41.