بررسی تغییرات درصد پوشش گیاهی مراتع با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در استان همدان

هانیه محرابی[۱]*،حسنا محمدی منور[۱]

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه بوعلی سینا؛ h.mehrabi@agr.basu.ac.ir
۲ هیئت علمی، دانشگاه بوعلی سینا؛ hosna.mohamadi@basu.ac.ir

چکیده

امروزه تولید نقشه‌های پوشش گیاهی یکی از منابعی است که می‌توان با تکیه بر آن به پایش تغییرات منابع طبیعی و تخریب این منابع پرداخت. هدف این مطالعه بررسی تغییرات پوشش گیاهی مراتع با استفاده از داده های ماهواره‌ای استان همدان می‌باشد. علم سنجش از دور یکی از علومی است که با تکیه بر آن می توان به تولید نقشه‌های پوشش گیاهی پرداخت. در این پژوهش ازسنجنده MODIS استفاده شد. در این راستا با استفاده از تکنیک سنجش از دور به بررسی روند تغییرات شاخص NDVI در مراتع استان همدان با استفاده از سامانه Google Earth Engine در ۲۰ سال گذشته پرداخته‌شد. نتایج حاصل نشان‌داده‌شد که از سال ۲۰۱۰ به بعد با افزایش پوشش گیاهی متراکم و غنی فعالیت‌های کشاورزی افزایش چشمگیری نسبت به قبل از ۲۰۱۰ پیداکرده‌است.

کلمات کلیدی: ***همدان، سنجش از دور، پوشش گیاهی، NDVI، Google Earth Engine***

*نویسنده مسئول: h.mehrabi@agr.basu.ac.ir

بررسی تغییرات درصد پوشش‌گیاهی مراتع با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در استان همدان

مقدمه

سنجش‌ازدور به کمک امواج الکترومغناطیس طبیعی و مصنوعی در بررسی‌ها و برنامه‌ریزی‌های کشاورزی و منابع طبیعی کاربرد فراوان دارد. تکنیک های سنجش‌ازدور به دلیل تناوب در اخذ تصاویر یک ناحیه، تصویربرداری در طول موج‌های مختلف در یک زمان و در نهایت امکان پردازش و تفسیر سریع داده‌های کسب شده به طور گسترده در تحلیل‌های مختلف مربوط به گیاهان مورداستفاده قرارمی‌گیرند. امروزه در بسیاری از بخش‌ها کاربرد تصاویر ماهواره‌ای نه تنها هزینه چندانی ندارد، بلکه منافع آن، به حدی‌است که هزینه خرید داده‌ها در مقابل سرعت انجام کار، دقت و حجم اطلاعات به دست‌آمده ناچیز می‌باشد. در حال حاضر منافع حاصل از سنجش‌ازدور به واسطه به هنگام بودن و امکان آشکارسازی تغییرات سریع محیطی به خوبی در کشاورزی نمایان شده است[۴].کالرا و همکاران با بررسی رابطه تاج پوشش و شاخص‌های گیاهی به این نتیجه رسیدندکه هر یک از گونه‌های گیاهی رابطه ویژه‌ای را در بررسی میزان همبستگی داده‌های زمینی و ماهواره‌ای دارند[۵].

در ایران به‌دست‌آوردن آمار مربوط به کشاورزی، بیشتر از طریق کارشناسی و روش‌های سنتی صورت می‌پذیرد. بررسی ها نشان داده‌است که این روش‌ها دارای خطاهای زیادی است[۱]. شاخص‌های پوشش‌گیاهی نقش مهمی در نظارت بر تغییرات گیاهی دارند. گیاهان سالم در محدوده مرئی طیف الکترومغناطیس، دارای بازتابندگی کم هستند که به‌دلیل جذب توسط کلروفیل و دیگر رنگدانه‌های موجود در گیاه می‌باشد همچنین در محدوده‌ی مادون‌قرمز نزدیک (NIR) به‌دلیل ساختار سلولی برگ دارای بازتابندگی بالا می‌باشند[۲]. در بین شاخص‌های سبزینگی‌های موجود، شاخص پوشش گیاهی نرمال شده تفاضلی (NDVI)[۲] بیشتر مورد استفاده قرارمی‌گیرد [۶] .همچنین شاخص سطح برگ(LAI)[۳] برای بسیاری از کاربردهای کشاورزی مانند برآورد عملکرد محصول و نظارت بر وضعیت رشد بسیار مهم است [۷]. تیپ های گیاهی مختلف نیز بسته به خصوصیات خود به یک شاخص گیاهی همبستگی بهتری را نشان می دهند [۸].در این مطالعه ازسنجنده MODIS[۴] استفاده شده‌است. این سنجنده یکی از ابزارهای علمی است که توسط ناسا بر روی ماهواره Terra در سال ۱۹۹۹ و برروی ماهواره Aqua در سال ۲۰۰۲ در مدار قرارگرفت. این سنجنده ۴۹۰ دیتکتور را حمل می‌کند و داده‌ها را در ۳۶ باند در محدوده طیفی ۰/۴ میکرومتر تا۱۴/۴میکرومتر و با رزلوشن‌های طیفی متفاوت شامل ۲ باند ۲۵۰ متری، ۵ باند ۵۰۰ متری و ۲۹ باند یک کیلومتری ذخیره می کند. این سنجنده‌ها با هم سطح زمین را در هر یک تا دو روز تصویربرداری می کند. این سنجنده برای اندازه گیری‌های تغییرات دینامیک بزرگ مقیاس سطح زمین شامل پوشش ابر و نرخ تابش سطح زمین و سطح پایینی اتمسفر طراحی شده‌است. در این سنجنده سه ابزار برای کالیبراسیون به صورت onboard شامل پخش کننده خورشیدی با نمایشگر پایداری پخش کننده خورشید، بسته کالیبراسیون تابش طیفی و جسم سیاه قرار دارد که امکان کالیبراسیون همزمان را فراهم می‌آورد. میرموسوی و کریمی با استفاده از سنجنده MODIS شاخص NDVI را برای مراتع استان کردستان محاسبه کردند و به این نتیجه رسیدند که یکی ازبیشترین مقدار تغییرات مشاهده شده در شاخص NDVI در سال ۲۰۰۵ نسبت به سال ۲۰۰۴ در ماه نوامبر بوده است[۳]. شکنکت در ارزیابی تنوع پوشش‌گیاهی و تعیین روند آن در شمال شرقی برزیل (در بیوم نیمه خشک کاتینگا) با استفاده از تصاویر فراطیفی[۵] و NDVI گرفته شده از تصاویرMODIS در بازه زمانی۱۹۸۲-۲۰۰۶، تغییرات ماهانه NDVIرا مورد تجزیه و تحلیل قراردادند، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بخش مرکزی به نمایندگی از بیوم کاتینگا کمترین مقادیر میانگین NDVI با بالاترین ضریب تغییرات را داشته‌است. همچنین حدود ۱۰٪ از این منطقه توسط

2 Normalized Difference Vegetation Index
3 Leaf Area Index
4 Moderate-Resolution Imaging Spectra-adiometer
5 AVHRR

روند منفی قابل توجه و در حدود۲۸٪ توسط روند مثبت تحت تأثیر قرارگرفته‌اند[۹]. رویکردی که در این کار با استفاده از تکنیک های داده بزرگ Google Google Engine و مخزن ذخیره شده امکان دسترسی و پردازش داده‌های کارآمد در کارهای فشرده و غیره را فراهم می‌کند ، با زمان کل پردازش برای منطقه مورد مطالعه در سطح پیکسل کمتر از ۵ دقیقه است.

مواد و روش ها

منطقه موردمطالعه

منطقه مورد مطالعه استان همدان می‌باشد، که با مساحتی ۲۰،۱۷۳ کیلومترمربع این استان بین مدارهای ۳۳درجه و۵۹ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی ازخط استوا و ۴۷ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی از نصف انهار گرینویچ قرارگرفته‌است. استان همدان که در غرب ایران واقع شده‌است. از سمت شمال به استان‌های زنجان و قزوین، از سمت جنوب به استان لرستان، از سمت شرق به استان مرکزی و از سمت غرب به استان‌های کردستان و کرمانشاه محدود شده‌است(شکل ۱).

شکل ۱: محدوده مورد مطالعه

روش تحقیق

در این تحقیق برای بررسی تغییرات پوشش گیاهی استان همدان از شاخص NDVI استفاده‌شد. بیشترین باندهایی که در محاسبه شاخص‌های‌گیاهی مورد استفاده قرارمی‌گیرند، در محدوده باندهای قرمز و مادون‌قرمزنزدیک هستند. دلیل این امر، خاصیت جذب نور قرمز توسط رنگدانه های موجود درکلروفیل است،که باعث می‌شود گیاهان انعکاس کمتری در این باند داشته‌باشند و انعکاس شدید گیاهان در بخش مادون قرمز طیف الکترومغناطیس است. شاخص NDVI از طریق رابطه (۱) محاسبه می‌گردد:

$$NDVI = (NIR-RED) / (NIR+RED) \quad (۱)$$

NIR = باند مادون قرمز نزدیک RED = باند قرمز

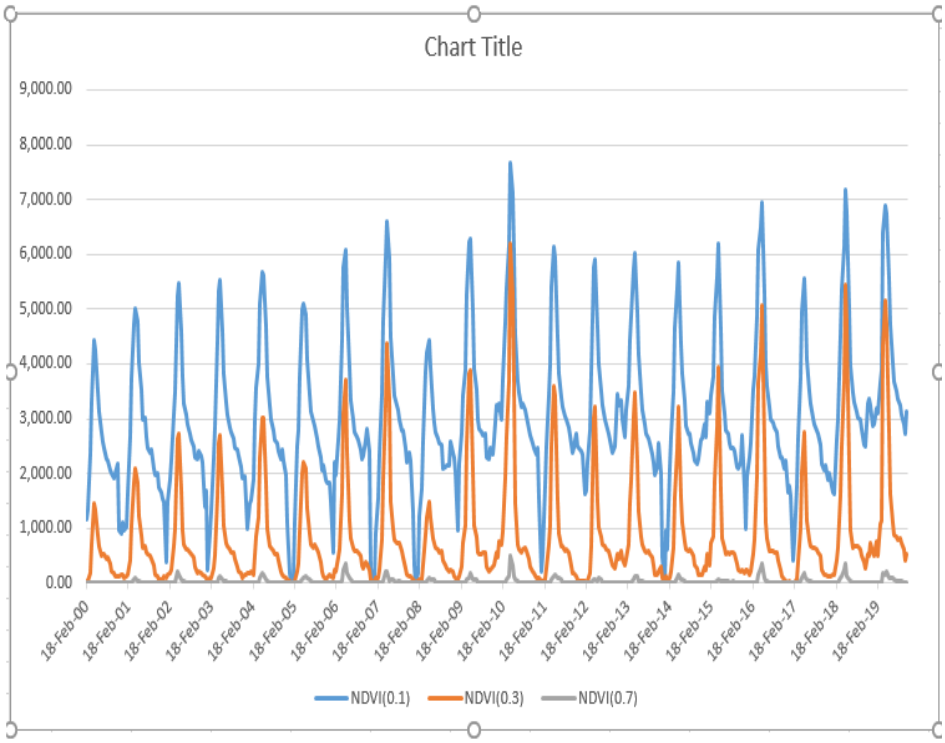
مقادیر NDVI بین (۱) و (۱-) متغیر است. مقدار کلی این شاخص برای پوشش‌گیاهی تنک در محدوده (۰/۰۵تا ۰/۱)، معمولی و نیمه متراکم (۰/۱) تا (۰/۵)، متراکم و غنی(۰/۵) به بالا ،آب، برف و یخ دارای مقادیر منفی، خاک دارای مقادیر کمتر از (۰/۰۵) و درمناطق پوشیده از ابر تقریباً برابر با صفر است.

در این پژوهش از محصول MOD13Q سنجنده MODIS ۱۶ روزه با قدرت تفکیک مکانی ۲۵۰ متر(هرچقدرتوان تفکیک مکانی بالاتر باشد دقت نیز افزایش می‌یابد) مربوط به ۲۰ سال اخیر استفاده‌شد و پس از آنالیز تصاویر مقادیر NDVI را محاسبه شد وتغییرات مساحت در ۲۰ سال گذشته در سه حد آستانه متفاوت مورد بررسی قرارگرفت.

نتایج

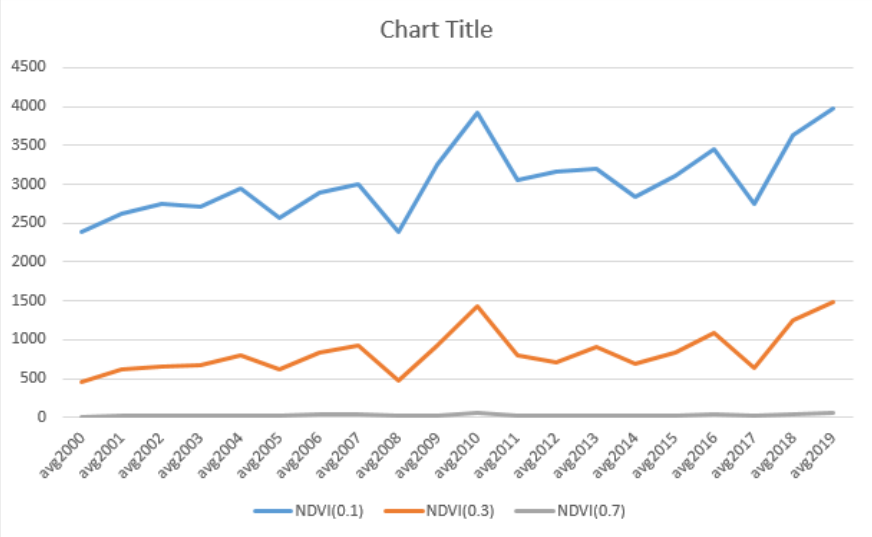
در شکل(۲) سه تصویر میانه شاخص پوشش گیاهی برای ۲۰ سال گذشته آورده شده‌است. نتایج نشان می‌دهد اکثر پوشش گیاهی متراکم در اطراف شهرهمدان قرارگرفته است(شکل ۲) .

شکل۲: تصاویر میانه NDVI ۲۰ سال اخیر از سمت چپ با حد آستانه(0/1, 0/3, 0/7)



شکل۳: نمودار تغییرات مساحت سطحی پوشش های گیاهی

درصد پوشش‌گیاهی در استان همدان براساس تصاویر سنجنده MODIS در ۲۰ ساله گذشته با استفاده از شاخص NDVI محاسبه شد.تغییر مساحت سطح پوشش‌گیاهی هر سال در ماه فوریه درشکل (۳) نمایش داده‌شده‌است. طبق شکل (۳) در سالهای ۲۰۰۶ و ۲۰۱۰ و ۲۰۱۶ و ۲۰۱۸ پوشش‌گیاهی متراکم و غنی افزایش‌یافته‌است. با افزایش پوشش‌گیاهی متراکم و غنی پوشش‌های‌گیاهی معمولی و نیمه متراکم و تنک نیز افزایش می‌یابد. پوشش گیاهی معمولی و نیمه متراکم بعد از سال ۲۰۱۰ روند رو به رشد نسبت به قبل از ۲۰۱۰ نشان داده‌شده‌است.



شکل ٤: نمودار میانگین مساحت سطحی پوشش های گیاهی

در نمودار شکل ۴ که میانگین مساحت سطح پوشش‌گیاهی هر سال در محور افقی نمایش داده‌شده‌است پوشش گیاهی تنک از سال ۲۰۱۰ به بعد افزایش یافته‌است. اما در سال ۲۰۱۷ کاهش دیده می‌شود که آن هم بر اثر عواملی مانند کاهش بارش و یا چرای بی رویه دام در مراتع می‌توان در نظر گرفت. با مقایسه شکل ۳ و ۴ با آمارنامه‌های جهادکشاورزی می توان نتیجه گرفت که از سال ۲۰۱۰ به بعد بیشتر زمین‌های استان همدان به کشاورزی اختصاص پیداکرده است.

بحث و نتیجه گیری

امروزه، از سنجش‌ازدور به طور گسترده برای شناسایی تغییرات پوشش‌گیاهی استفاده می‌شود. این تکنولوژی، با اندازه‌گیری بازتاب خاص پوشش‌گیاهی، امکان شناخت تغییرات بازتاب ناشی از خشکسالی را در گیاهان فراهم می‌سازد.با توجه به تغییرات مساحت پوشش‌گیاهی می‌توان گفت که وضعیت پوشش‌گیاهی در این ۲۰ سال اخیر با گذر زمان تغییرکرده است. البته برای بررسی دقیق این موضوع باید تأثیر اقلیم به خصوص بارش و تغییر کاربری اراضی را بر تغییرات مساحت مختلف پوشش‌گیاهی بررسی‌کرد. لازم به ذکر است که بارندگی یکی از مهمترین عوامل تأثیرگذار بر پوشش‌گیاهی به حساب می‌آید.نوسان و تغییر سال به سال بارندگی همواره پوشش‌گیاهی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

منابع

۱. ریاحی، و؛ ضیائیان فیروزآبادی، پ؛ عزیزپور دارویی، پ (۱۳۹۸). تعیین و بررسی سطح زیرکشت محصولات زراعی در ناحیه لنجانات با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی, ۱۹(۵۲), ۱۴۷-۱۶۹.

۲. رحیم زادگان، م؛ پورغلام، م(۱۳۹۵). تعیین سطح زیر کشت گیاه زعفران با استفاده از تصاویر لندست (مطالعه موردی: شهرستان تربت حیدریه)نشریه سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی , ۷(۴)97-115.)

۳. میرموسوی، ح، کریمی، ح، (۱۳۹۲) . "مطالعهٔ اثر خشکسالی بر روی پوشش گیاهی با استفاده از تصاویر سنجنده مودیس"، نشریه جغرافیا و توسعه، ۱۱(۵۷).

4. Barrett, E.C. & Curtis, L.F.(1992). Introduction to environmental remote sensing. Chapman & Hall, New York.
5. Calera, A., Martinez, C., & Melia, J.(2001). A procedure for obtaining green plant cover: relation to NDVI in a case study for barley. International Journal of Remote Sensing 22(17): 3357-3362.
6. Matsushita, B., Yang, W., Chen, J., Onda, Y., & Qiu, G. (2007). Sensitivity of the enhanced vegetation index (EVI) and normalized difference vegetation index (NDVI) to topographic effects: a case study in high-density cypress forest. Sensors, 7(11): 2636-2651
7. Jin, H. Li, A. Wang, J. & Bo, Y. (2016). Improvement of spatially and temporally continuous crop leaf area index by integration of CERES-Maize model and MODIS data. Remote Sensing of Environment, 78:111-122.
8. Wylie, B. K., Meyer, D. J. Tieszen, L. L. & Mannel, S. (2002). Satellite mapping of surface biophysical parameters the biome scale over the North American grasslands: A case study. Remote Sensing of Environment 79(2-3):266-278.
9. Schucknecht, A. Erasmi, S. Niemeyer, I. & Matschullat, J. (2013) Assessing vegetation variability and trends in north-eastern Brazil using AVHRR and MODIS NDVI time series, European Journal of Remote Sensing, 46: 40-59.

Evaluation of vegetation percentages of rangelands using satellite images in Hamadan province

Hosna Mohamadi Monavar [1], Hanie Mehrabi [2]

1 Facuity, Bu-Ali Sina University; hosna.mohamadi@basu.ac.ir
2 Masters Student, Bu-Ali Sina University; h.mehrabi@agr.basu.ac.ir

Abstract

The main reference for monitoring natural resource change and degradation is production of vegetation maps. The purpose of this study is assessing the vegetation changes of pastures using satellite data in Hamadan province. Remote sensing is able to create vegetation maps. MODIS satellite was applied in this study. NDVI variation was evaluated in Google Earth Engine during last 20 years. The results in the dense and rich vegetation part, showed that since 2010 agricultural activities and farming have increased significantly in comparison with years before 2010. That means land use changes was happened.

Key words: Hamadan, Remote Sensing, Vegetation, NDVI, Google Earth Engine

*Corresponding author
E-mail: h.mehrabi@basu.ac.ir