دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره یازدهم، شماره بیست و سوم
http://pec.gonbad.ac.ir

علمی-پژوهشی

تغییرات پویایی پوشش گیاهی در حریم داخلی و خارجی فعالیت‌های آنتروپوژنیک در زاگرس مرکزی

امیرحسین حلبیان[1*]، اکبر شائمی[2]، سید عطاالله نوربخش[3]

[1]دانشیار، گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
[2]استادیار، گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
[3]دانشجوی کارشناسی‌ارشد آب و هواشناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۲۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۹

چکیده

امروزه، یکی از مهم‌ترین مواردی که در برنامه‌ریزی‌های اقتصادی، اجتماعی و تصمیم‌گیری‌های آتی در یک منطقه مورد توجه است، آگاهی از میزان پوشش گیاهی و تغییرات مکانی –زمانی آن است. یکی از روش‌های تحلیل تغییرات پوشش گیاهی فناوری سنجش از راه دور است. هدف از این پژوهش بررسی تغییرات پوشش گیاهی در زاگرس مرکزی با استفاده از داده‌های ماهواره ترا سنجنده‌ی مادیس با تفکیک مکانی ۲۵۰ متر در دوره‌ی زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۸ و شاخص NDVI است. در این پژوهش از مدل‌های DEM و DSM و روش میان‌یابی دوسویه برای تغییر اندازه‌ی یاخته‌های داده‌های رستری و بازآرایی شبکه‌ای استفاده شد. داده‌ها با بهره‌گیری از کد نویسی پایتون برای واکاوی تغییرات پوشش گیاهی در حریم داخلی و خارجی فعالیت‌های آنتروپوژنیک در زاگرس مرکزی مورد پردازش قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد که شاخص پوشش گیاهی NDVI در این توده‌ی کوهستانی و درون گذرگاه‌ها و دره‌های کوهستانی و در مناطق و اراضی پست هم‌جوار دامنه‌های به‌سوی جنوب‌غربی به‌ویژه دشت خوزستان افزایش‌یافته است. درعین‌حال، روند زمانی تغییرات پوشش گیاهی در زاگرس مرکزی، افزایش شاخص NDVI را در دوره‌ی موردبررسی نشان می‌دهد. در زاگرس مرکزی در دی، شاخص پوشش گیاهی در ارتفاعات پائین و به‌ویژه به طرف دشت خوزستان افزایش قابل توجهی نسبت به ارتفاعات بالاتر دارد؛ بنابراین کوچ عشایر به‌سوی سکونتگاه‌های قشلاقی صورت می‌گیرد. این‌درحالی است که در اردیبهشت، امکان استقرار عشایر در ارتفاعات بالاتر و استفاده از مراتع مرتفع مهیا و درنتیجه کوچ ییلاقی عشایر انجام می‌شود. تغییرات فضایی پوشش گیاهی در محدوده‌ی فعالیت‌های انسانی و خارج از آن نشان داد که روند بسیار ملایم افزایش میانگین بخش مثبت شاخص پوشش گیاهی در داخل حریم پنج کیلومتری شهرها به علت گسترش باغات، زراعت و فضای سبز در این پهنه است. روند نسبتاً محسوس در بیرون از آن نیز ناشی از تغییرات دما و روند کلی افزایش شاخص پوشش گیاهی در زاگرس مرکزی است. افزایش شاخص پوشش گیاهی در حریم یک کیلومتری راه‌ها و جاده‌ها و روستاها و نیز عرصه‌های خارج از آن می‌تواند مربوط خیزش دما به سبب گرمایش جهانی و کاهش برف-پوش‌های زمستانه و به علت گسترش مزارع، کشتگاه‌ها و باغات اطراف روستاها و راه‌ها و نیز فضای سبز دستی ایجادشده توسط انسان در حریم راه‌ها و روستاها باشد.

واژه‌های کلیدی: **انسان‌ساز، روند، سنجنده‌ی مادیس، شاخص** NDVI

مقدمه

هر نوع تغییر در پوشش گیاهی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین زیست‌بوم‌های زمین پیامدهای اجتناب‌ناپذیری بر محیط‌زیست طبیعی به دنبال خواهد داشت. آگاهی از میزان پوشش گیاهی و واکاوی تغییرات آن در طول زمان از مهم‌ترین مسائلی است که باید در برنامه‌ریزی‌های اقتصادی، اجتماعی و تصمیم‌گیری‌های آتی در یک منطقه بدان توجه وافی و کافی نمود. به‌بیان‌دیگر، برآورد روند تغییرات حادث شده در پوشش گیاهی یک پهنه‌ی جغرافیایی در یک بازه‌ی زمانی منجر به آینده‌نگری و اتخاذ تصمیمات مناسب در این مقوله خواهد شد. دراین‌بین پراکنش پوشش گیاهی در ارتفاعات مختلف و نوسانات آن در بازه‌های زمانی مختلف بسیار حائز اهمیت است. با این وصف،

*نویسنده مسئول: am_halabian@pnu.ac.ir

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

قلمرو زاگرس مرکزی از این قاعده مستثنی نیست و پایش تغییرات پوشش گیاهی در این پهنه، نظر به بروز پدیده گرمایش جهانی و تغییر اقلیم، مداخله نابخردانه بشر، چرای احشام و احیاناً آتش‌سوزی جنگل‌ها و مراتع ضرورتی انکارناپذیر است.

امروزه با بهره‌گیری از داده‌های عددی چندزمانه ماهواره‌ای می‌توان به آشکارسازی و تحلیل وردایی پوشش گیاهی در دوره‌های زمانی متفاوت اقدام نمود. به‌عبارت‌دیگر، پوشش فضایی و قابلیت دسترسی آسان به داده‌های ماهواره‌ای، سامانه‌های سنجش‌ازدور را به ابزاری شایسته برای بررسی پویایی پوشش گیاهی تبدیل نموده است (Harris et al., 2014). فناوری سنجش‌ازدور ماهواره‌ای مدت مدیدی است که برای شناسایی و پایش پویایی پوشش گیاهی در گستره‌ی زمان مورداستفاده قرار می‌گیرد (Coppin et al., 2004; Tucker, 1979). آشکارسازی تغییرات در بین برنامه‌های دورکاوی نقش موثری در بررسی ویژگی‌های پدیده‌های زمین در بستر زمان دارد. آشکارسازی تغییرات، فرایند استخراج، تحلیل تغییرات از داده‌های ماهواره‌ای است (Xiaolu & Bo, 2011). این تغییرات در سه گروه تغییرات ناگهانی، کوتاه‌مدت و تدریجی طبقه‌بندی می‌شود (Vogelman et al., 2016). در این راستا، پژوهشگران متعددی برای واکاوی تغییرات پوشش گیاهی از داده‌های دورکاوی بهره برده‌اند؛ از جمله: نیکلسون و همکاران (Nickolson, et al., 1990) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ی نوا دریافتند که در مناطق مختلف افریقا روابط مختلفی بین تغییرات پوشش گیاهی و بارش وجود دارد. واکلاویک و روگن (Vaclavik & Rogan, 2009) ضمن ارزیابی تغییرات پوشش اراضی به این نتیجه رسیدند که در جمهوری چک، ۶٪ از جنگل‌های مخلوط به جنگل پهن‌برگ تبدیل شده است؛ این‌درحالی است که مناطق مسکونی ۳/۵٪ افزایش‌یافته است. یافته‌های برینک و اوا (Brink & Eva, 2009) در ساحاران افریقا نشان از افزایش مناطق کشاورزی، کاهش پهنه‌های جنگلی و پوشش گیاهی غیرجنگلی و توسعه مناطق بایر به سبب افزایش جمعیت انسانی دارد. فنشولت و همکاران (Fensholt et al, 2012) صحت مشاهدات زمینی بر اساس روندهای بلندمدت جهانی پوشش گیاهی تصاویر NDVI فرآورده ماهواره‌ی مادیس را با بهره‌گیری از تحلیل روند رگرسیون خطی ارزیابی نمودند. یافته‌های سارپ (Sarp, 2012) نشان از تغییر زمین‌های بایر به پوشش گیاهی متراکم در منطقه‌ی آفسین البتیان لیگنیت ترکیه در اطراف مناطق کشاورزی با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای لندست دارد.

اکرت و همکاران (Eckert et al., 2015) از داده‌های MODIS NDVI برای تعیین روند پوشش گیاهی، بازیابی یا تخریب آن در مغولستان استفاده کردند. یافته‌های ین و همکاران (Yin et al., 2016) نشان دادند که با استفاده از شاخص NDVI می‌توان اقلیم منطقه‌ی آسیای مرکزی را پیش‌بینی کرد. فنگ و همکاران(Fang et al., 2018) با استفاده از تصاویر MODIS و روش BFAST: به شناسایی پویایی گیاهان در کبک کانادا پرداختند. نتایج نشان داد که ٪۷/۲۵ از این منطقه تغییرات روند NDVI را با یک یا چند وقفه در طی سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ تجربه کرده است. موتی و همکاران (Mutti et al., 2020) با بهره‌گیری از داده‌های سنجنده‌ی مادیس و شاخص NDVI تغییرات پوشش گیاهی و خطر بیابان‌زایی را در مناطق نیمه‌خشک برزیل بررسی کردند و دریافتند که شاخص مزبور توان پیش‌بینی دقیق از خطر بیابان‌زایی را در منطقه‌ی مطالعاتی دارد. یافته‌های ژی و ژانگ (Zhe & Zhang, 2021) نشان داد که در حوضه‌ی یامژوگ یامکو *Yamzhog Yumco* در تبت جنوبی شاخص NDVI در نزدیک به ۶۲٪ از کل سطح پوشش گیاهی به‌ویژه با تغییرات قابل‌توجهی در مرزهای غربی و جنوبی حوضه روندی افزایشی دارد. درمقابل، مناطق پوشش گیاهی در بخش شرقی حوضه روند کاهشی NDVI را نشان دادند. درعین‌حال، تغییرات NDVI با دما و بارش به‌ویژه دما به‌عنوان محرک اصلی رشد پوشش گیاهی رابطه‌ی مثبتی در تمامی حوضه نشان داد. در ایران، ابراهیم‌زاده و همکاران (۱۳۹۲) به این نتیجه رسیدند که شاخص‌های ماهواره‌ای از نظر تشخیص اندازه‌ی تغییر، همبستگی خوبی با یکدیگر در استان کرمانشاه دارند. بیشترین همبستگی بین شاخص‌های ماهواره‌ای با شاخص زمینی مربوط به NDVI و کمترین همبستگی مربوط به شاخص VCI است. یافته‌های آرخی (۱۳۹۴) در منطقه‌ی آبدانان از طریق پردازش شی‌گرای تصاویر ماهواره‌ای نشان داد که اراضی با پوشش مرتعی متوسط و خوب روندی کاهشی داشته و کاربری‌های مرتع فقیر و اراضی بایر جایگزین آن شده است. یافته‌های نوری و همکاران (۱۳۹۶) نشان داد که شاخص NDVIدر استان خراسان شمالی با مقادیر همبستگی معنی‌دار بیشتر با الگوهای بارش تجمعی، بهتر از دو شاخص EVI و NDVI عمل کرده است. شکوری و همکاران (۱۳۹۷) ضمن ارزیابی تغییرات کاربری پوشش گیاهی در مینودشت استان گلستان به این نتیجه رسیدند که وسعت پوشش گیاهی در

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

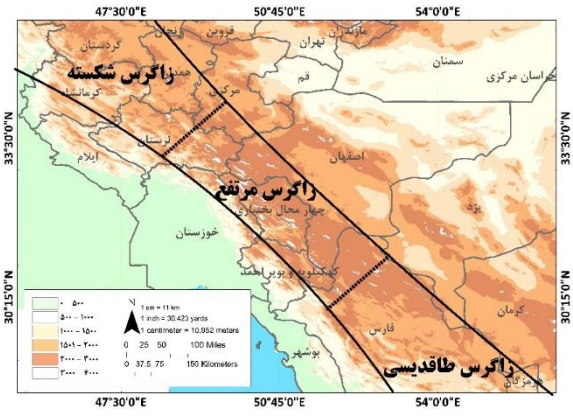
سال‌های پیش‌بینی شده ۲۰۱۵ و ۲۰۱۷ روند صعودی داشته است. یافته‌های عبیات و همکاران (۱۳۹۹) نشان داد که تغییرات پوشش گیاهی در کلانشهر اهواز روندی کاهشی داشته است. نجفی و همکاران (۱۳۹۹) ضمن ارزیابی روند پویایی پوشش گیاهی به این نتیجه رسیدند که پوشش گیاهی روند افزایشی جزیی در کلان‌شهر تهران داشته است. یافته‌های فروتن و اسلام‌زاده (۱۴۰۰) نشان داد که انسجام و یکپارچگی پوشش گیاهی جنگلی و مرتعی در استان مازندران در بازه‌ی ۱۹۸۸-۲۰۱۸ روندی نزولی یافته و بیشترین میزان تخریب پوشش گیاهی عمدتاً مربوط به شرق این استان بوده است.

با وجود اهمیت پوشش گیاهی در زاگرس مرکزی تاکنون پژوهشی در خصوص تغییرات این پدیده در حریم فعالیت‌های انسانی صورت نگرفته است. ازآن‌جایی‌که رشد سریع جمعیت و فعالیت‌های انسان‌ساز سبب فشار مضاعف بر پوشش گیاهی و منجر به تغییرات این مولفه‌ی مهم محیطی می‌شود؛ پژوهش حاضر با هدف بررسی تغییرات پوشش گیاهی در حریم داخلی و خارجی فعالیت‌های آنتروپوژنیک در زاگرس مرکزی انجام شده است که تفاوت این پژوهش با سایر تحقیقات در این زمینه را آشکار می‌کند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

قلمرو مورد بررسی بین ۳۰ درجه و ۱۷ دقیقه و ۲۲ ثانیه تا ۳۳ درجه و ۴۹ دقیقه و ۳۰ ثانیه عرض شمالی و بین ۴۷ درجه و ۵۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه تا ۵۲ درجه و ۵۳ دقیقه و ۵۵ ثانیهٔ طول شرقی قرار گرفته است. این پهنه‌ی جغرافیایی در واحد ساختمانی زاگرس مرکزی تحت نام زاگرس مرتفع مشتمل بر ناهمواری‌های مرتفع، دیواره‌های کوهستانی بلند و چین‌های فشرده واقع شده است.



شکل ۱- محدوده‌ی موردبررسی

مواد و روش‌ها

در این پژوهش داده‌های ۱۶ روزه NDVI سنجنده‌ی مودیس ترا Terra با تفکیک فضایی ۲۵۰ متر (MOD13Q1) ورژن ۶ از تارنمای www.search.earthdata.nassa.gov اخذ شد. بازه‌ی زمانی این پژوهش ۲۰۱۸ - ۲۰۰۱ میلادی را در بر می‌گیرد. در ادامه، داده‌های خام با فرمت HDF به فرمت TIF و سپس ASCII تبدیل و با زبان برنامه‌نویسی پایتون پردازش شد. در این پژوهش از مدل‌های رقومی ارتفاعی و رقومی سطحی نیز استفاده شد. مدل رقومی سطحی (DSM) با قدرت تفکیک افقی تقریباً ۳۰ متر (در اصل ۱ ثانیهٔ قوسی) و قدرت تفکیک ارتفاعی ۱۲/۵ متر است. درعین‌حال، از روش میان‌یابی دوسویه برای تغییر اندازه‌ی یاخته‌های داده‌های رستری و بازآرایی شبکه‌ای بهره گرفته شد. در ادامه، تغییرات پوشش گیاهی در بازه‌ی زمانی مورد بحث در محدوده‌ی فعالیت‌های انسانی و خارج از آن مورد واکاوی قرار گرفت.

شاخص NDVI برای واکاوی تغییرات پوشش گیاهی توسط پژوهشگران زیادی استفاده شده است (Bergera et al., 2019). در این زمینه از داده‌های NDVI به‌طور چشمگیری برای برآورد پویایی پوشش گیاهی بهره گرفته شده است (Zhang et al., 2003; Ahl et al., 2006; Jacquin et al., 2010). به عقیده لنفردی و همکاران (Lanfredi et al., 2015)، ازآن‌جایی‌که بر اثر تخریب پوشش گیاهی، ویژگی‌های پوشش گیاهی نظیر سلامت و تراکم آن دچار تغییرات عمده‌ای می‌شود، شاخص NDVI برای شناسایی تنش پوشش گیاهی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. درعین‌حال، با تخریب گیاه در یک اکوسیستم، میزان NDVI نیز با کاهش سبزینگی کاهش می‌یابد (Shewangzaw, 2014).

رابطه ۱

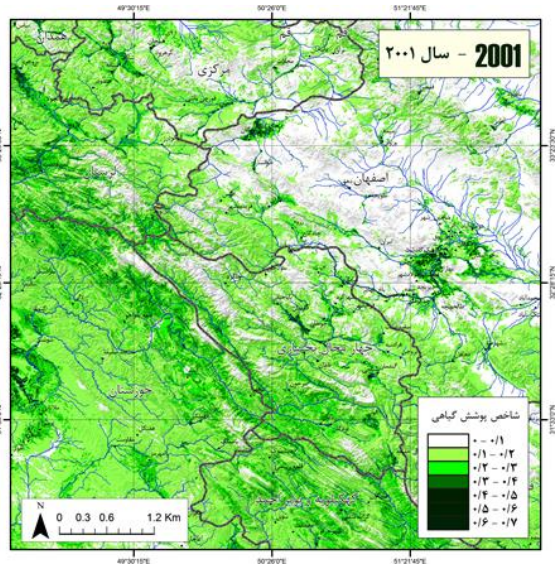
$$NDVI = \frac{(\rho NIR - \rho RED)}{(\rho NIR + \rho RED)}$$

در این رابطه NIR باند مادون قرمز نزدیک (باند ۲) و RED باند قرمز (باند ۱) که دامنه آن از ۱- تا ۱+ است. هرچه به عدد ۱+ نزدیک شود بر میزان پوشش گیاهی افزوده می‌گرددو بالعکس هرچه به ۱- نزدیک شود از میزان پوشش گیاهی کاسته می‌شود.

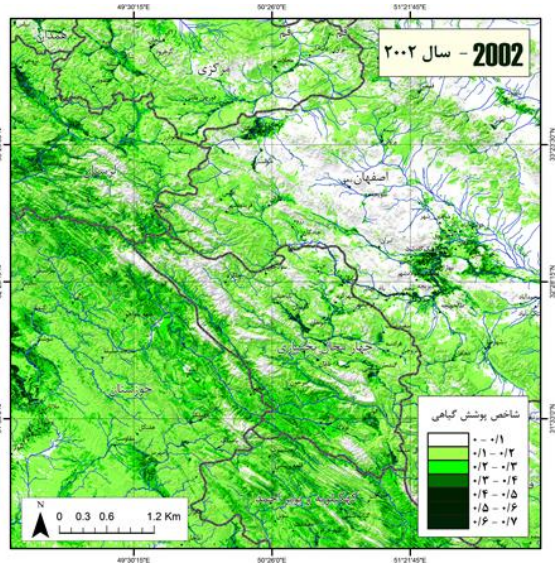
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

نتایج

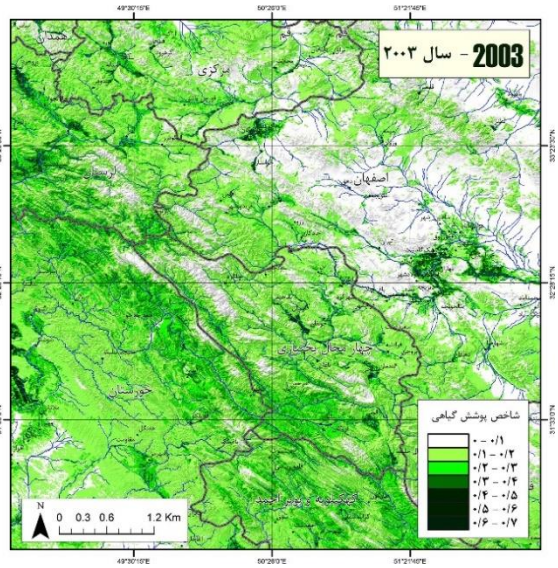
وردش‌های فضایی- زمانی سالانه‌ی پوشش گیاهی در زاگرس مرکزی: بررسی نوسانات سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی NDVI در زاگرس مرکزی نشان از تفاوت میزان این شاخص در دامنه‌های بادگیر نسبت به دامنه‌های بادپناه باتوجه به روند کلی شمال‌غربی- جنوب‌شرقی این توده‌ی عظیم کوهستانی و حرکت و نفوذ سامانه‌های همدید بارشی از طرف پهنه‌های آبی اقیانوس اطلس، دریای مدیترانه، دریای سرخ، و خلیج فارس و به تبع آن میزان بارش دریافتی در دامنه‌های بادگیر دارد. درعین‌حال، نرخ شاخص پوشش گیاهی NDVI در راستای این ناهمواری و درون گذرگاه‌ها و دره‌های کوهستانی و همچنین در پهنه‌ها و اراضی پست هم‌جوار دامنه‌های به‌سوی جنوب غربی مانند دشت خوزستان افزایش آشکاری نشان می‌دهد (اشکال ۲ تا ۱۹).



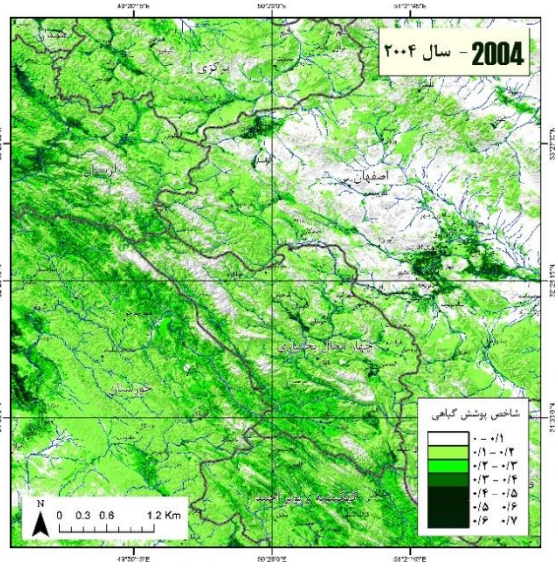
شکل ۲- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۰۱



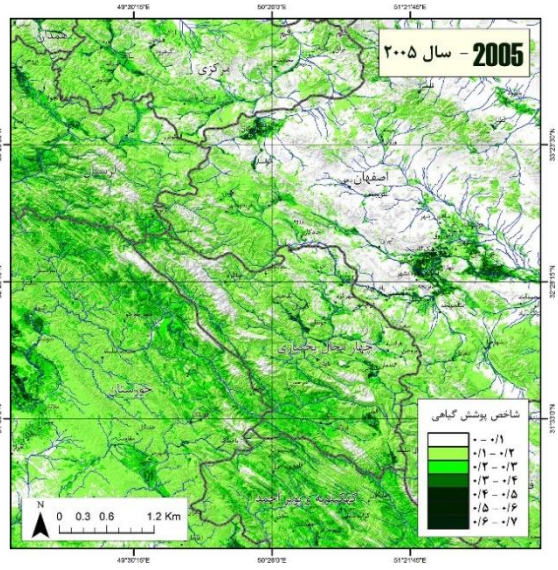
شکل ۳- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۰۲



شکل ۴- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۰۳

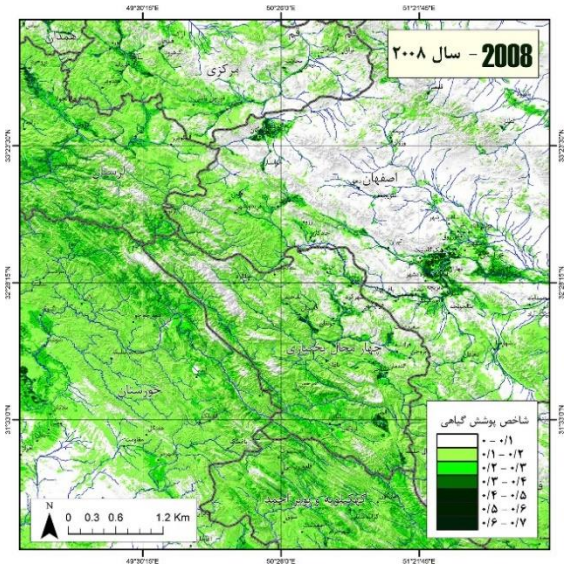


شکل ۵- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۰۴

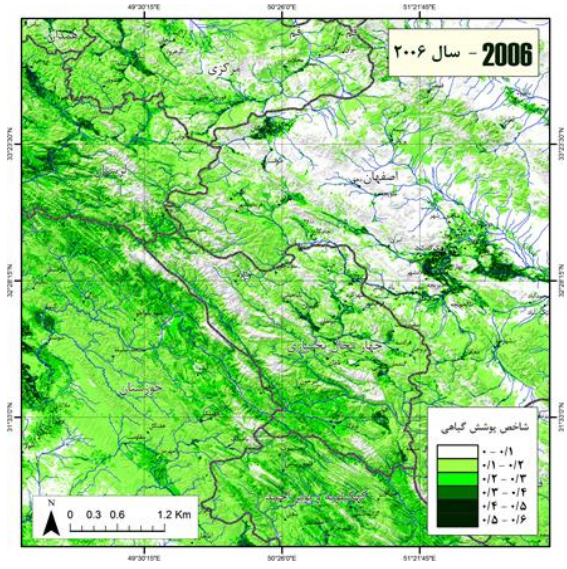


شکل ۶- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۰۵

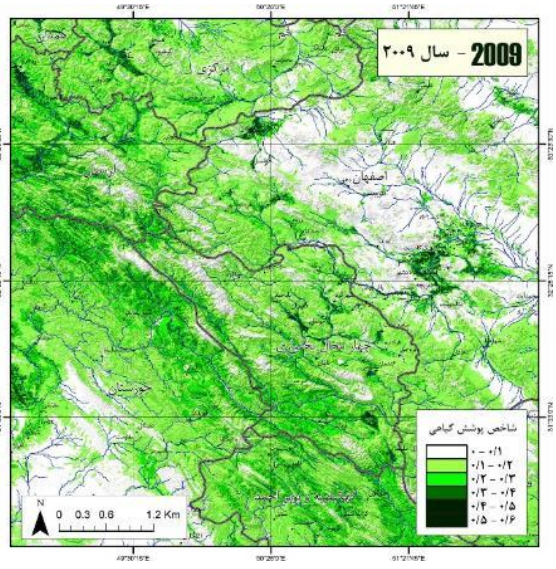
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]



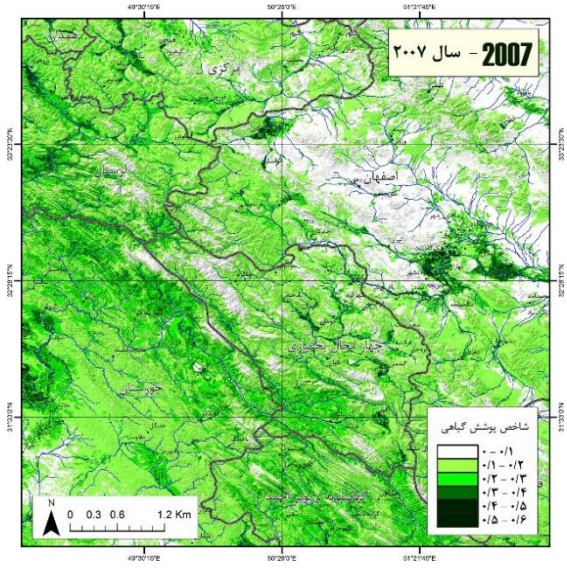
شکل ۹- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۰۸



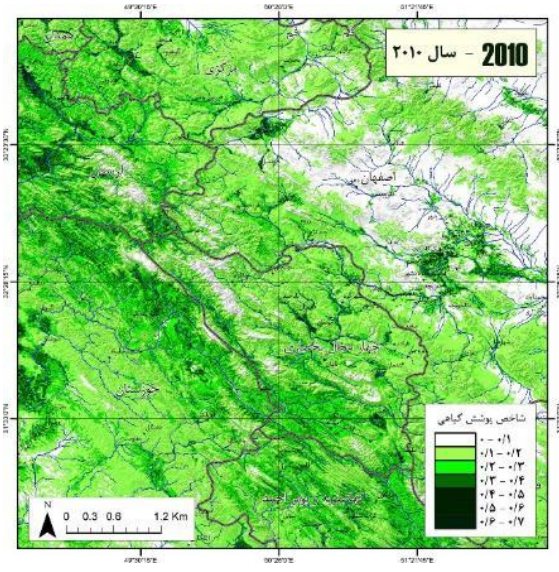
شکل ۷- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۰۶



شکل ۱۰- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۰۹



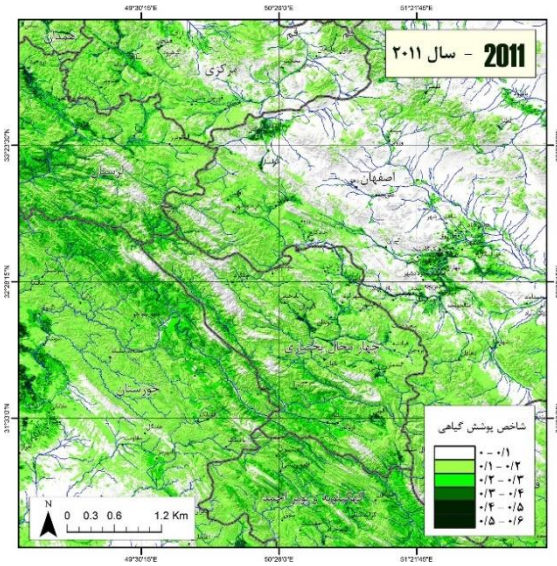
۸- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۰۷



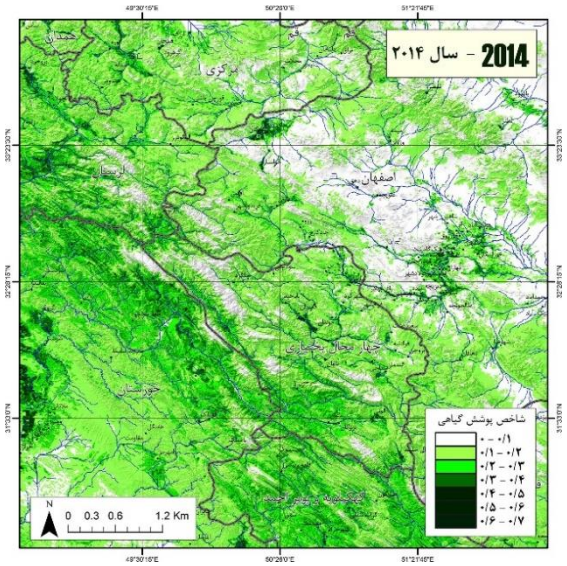
شکل

شکل ۱۱- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۱۰

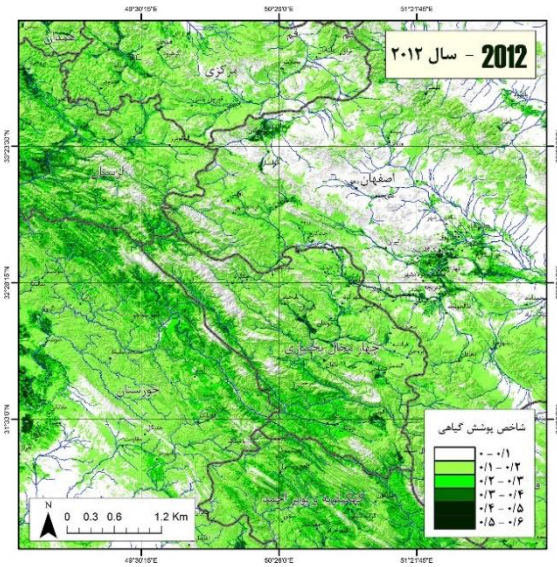
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]



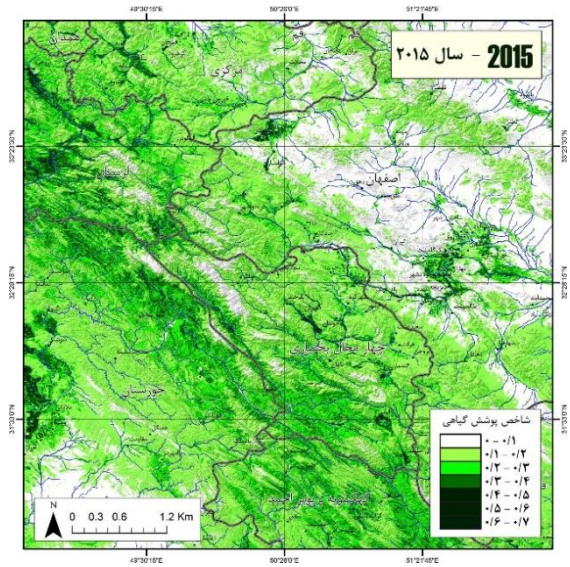
شکل ۱۲- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۱۱



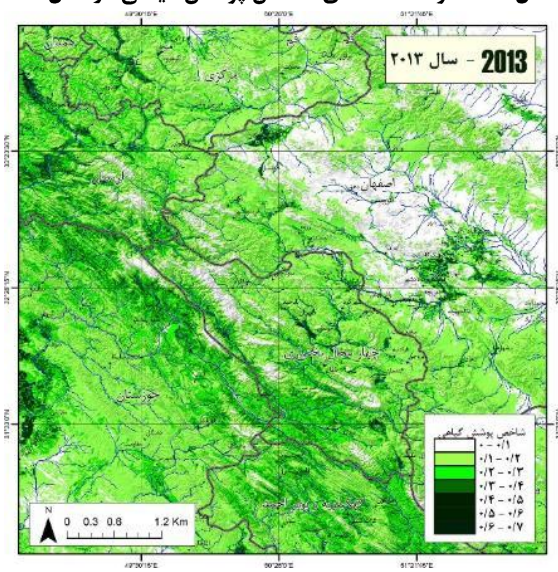
شکل ۱۵- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۱۴



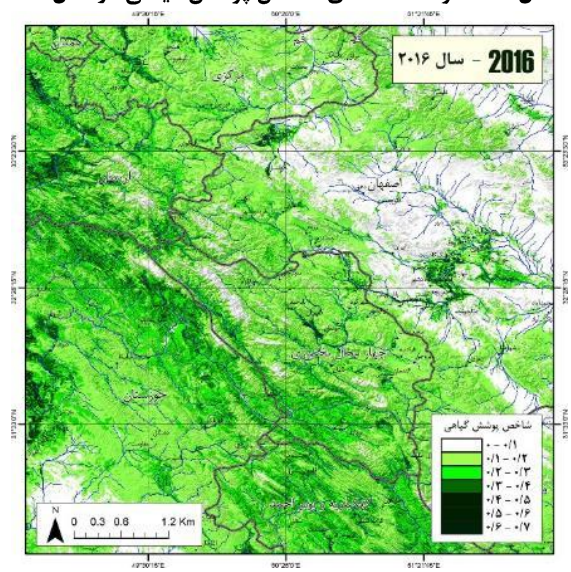
شکل ۱۳- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۱۲



شکل ۱۶- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۱۵

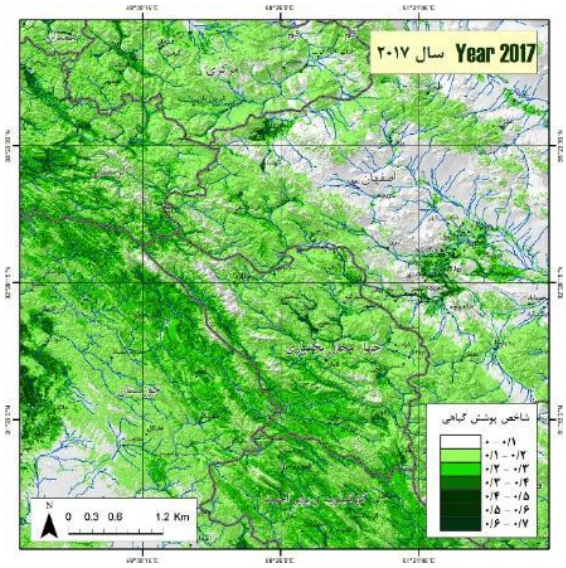


شکل ۱۴- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۱۳

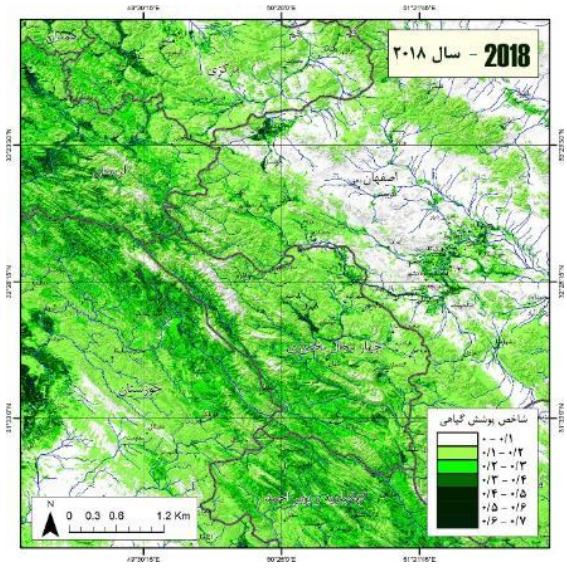


شکل ۱۷- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۱۶

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

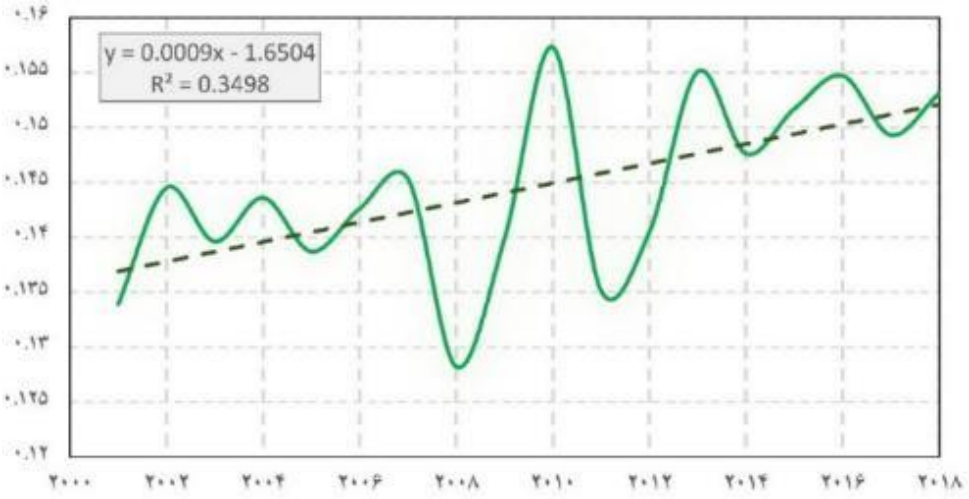


شکل ۱۸- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۱۷



شکل ۱۹- متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در سال ۲۰۱۸

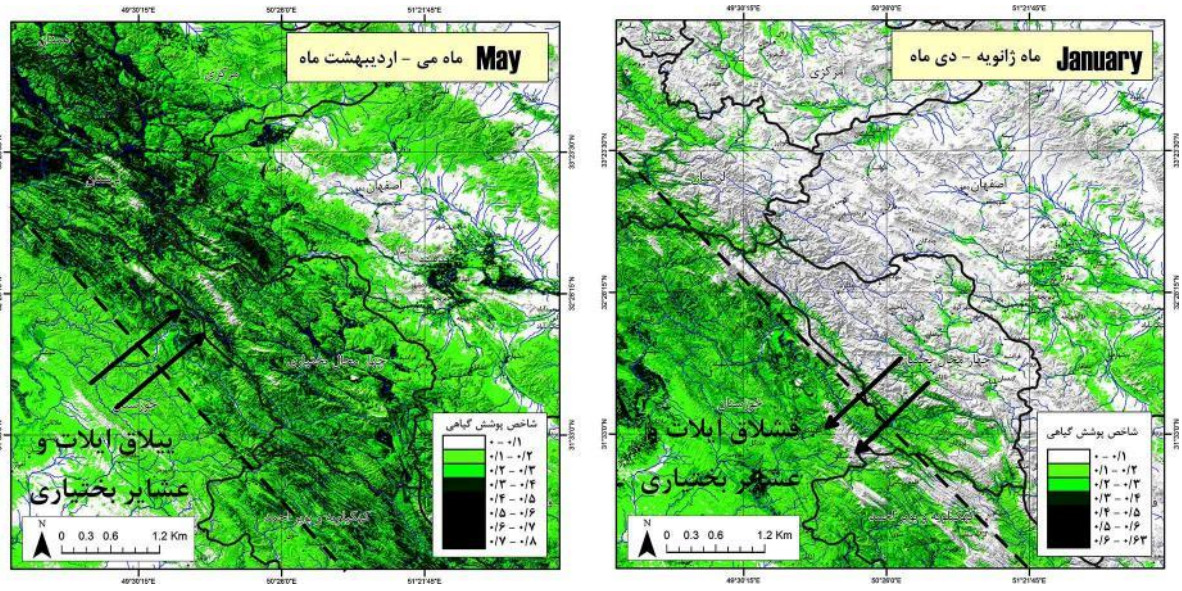
در مجموع، با وجود نوسانات محلی و موضعی در بعضی از سال‌ها شاخص پوشش گیاهی در زاگرس مرکزی در بازه‌ی زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۱ از روندی افزایشی برخوردار است. شکل ۲۰ ضمن آشکارسازی روند وردش‌های پوشش گیاهی در زاگرس مرکزی، افزایش شاخص NDVI را در این توده‌ی کوهستانی در دوره‌ی مورد بررسی نشان می‌دهد.



شکل ۲۰- روند تغییرات متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در منطقه‌ی زاگرس مرکزی

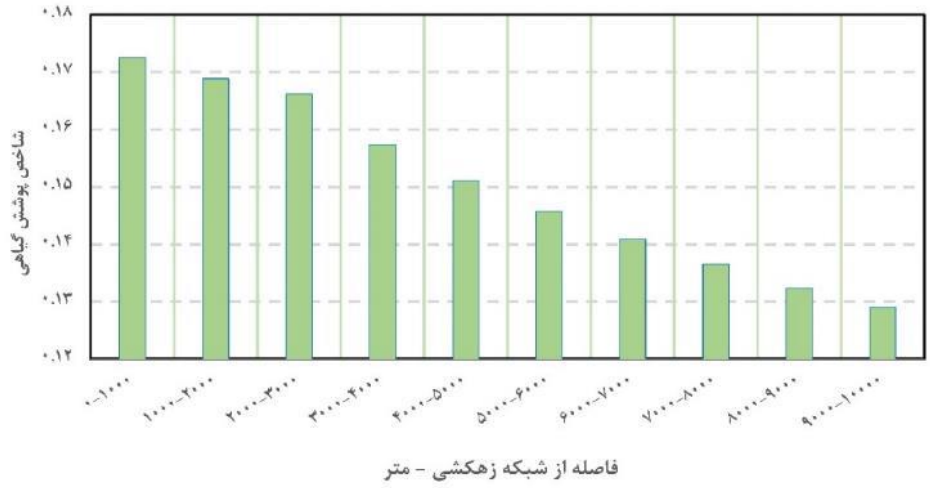
ارتباط جابه‌جایی طبقات پوشش گیاهی با ییلاق و قشلاق عشایر بختیاری در زاگرس مرکزی: جابه‌جایی و ییلاق و قشلاق ایلات و عشایر بختیاری به دنبال یافتن چراگاه مناسب، از الگوی طبیعی جابه‌جایی سطوح پوشیده از گیاه در طبقات ارتفاعی مختلف تبعیت می‌کند. در زاگرس مرکزی در ماه دی، به دلیل سرمای هوا و پوشیده شدن ارتفاعات از سطوح برفی، سطوح پوشیده از گیاه به شدت کاهش می‌یابد و در همین زمان در ارتفاعات پائین و به‌ویژه به سمت دشت خوزستان شاخص پوشش گیاهی به‌شدت افزایش‌ می‌یابد. در نتیجه، در این ماه حرکت عشایر به سمت سکونتگاه‌های قشلاقی انجام می‌گیرد. در ماه اردیبهشت، با شروع فصل بهار و امکان استقرار پوشش گیاهی بهاری در مراتع مرتفع، مجدداً شرایط استقرار عشایر در ارتفاعات بالاتر فراهم می‌شود و در نتیجه، حرکت‌های ییلاقی عشایر انجام می‌گیرد. در شکل ۲۱ این وضعیت به‌خوبی تصویر شده است.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]



شکل ۲۱- جابه‌جایی سطوح پوشیده از گیاه در ارتباط با ییلاق و قشلاق ایلات و عشایر بختیاری در زاگرس مرکزی

وردش‌های مکانی شاخص پوشش گیاهی در ارتباط با فاصله‌ی از شبکه‌های زهکشی: در گام بعد، وردش‌های شاخص پوشش گیاهی در زاگرس مرکزی، در ارتباط با فاصله از شبکه‌های زهکشی موردبررسی و محاسبه شده که نتایج آن در شکل ۲۲ نشان داده شده است. ازاین‌حیث، بیشینه‌ی شاخص پوشش گیاهی در فواصل ۱۰۰۰-۰ متر از شبکه‌های زهکشی و کمینه‌ی آن در فواصل ۱۰۰۰۰-۹۰۰۰ متر از این شبکه‌ها مشاهده می‌شود.



شکل ۲۲- رابطه‌ی بین شاخص پوشش گیاهی و فاصله‌ی از شبکه‌ی زهکشی

تغییرات پوشش گیاهی در حریم داخلی و خارجی فعالیت‌های آنتروپوژنیک: در این خصوص، وردش‌های پوشش گیاهی در محدوده‌ی فعالیت‌های انسانی و خارج از آن مورد آنالیز و بررسی قرار گرفت. بدین منظور، نقاط شهری، روستایی و خطوط ارتباطی و راه‌ها مدنظر قرار گرفته‌اند. در حریم یک کیلومتری روستاها و راه‌ها و در حریم پنج کیلومتری شهرها وردش‌های پوشش گیاهی در طول دوره‌ی مطالعاتی، محاسبه گردید. متوسط سالانه‌ی مقادیر مثبت و منفی شاخص پوشش گیاهی به‌طور مجزا در حریم یک و پنج کیلومتری داخل و بیرون شهرها، روستاها و راه‌ها محاسبه گردید که نتایج در جداول ۱ و ۲ نمایش داده شده است.

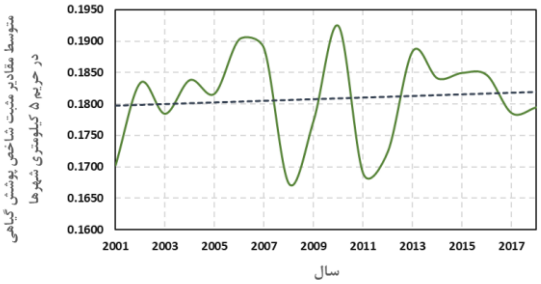
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

جدول ۱- نوسانات شاخص مثبت پوشش گیاهی در حریم شهرها، راههای ارتباطی و روستاها و حریم خارج از آنها

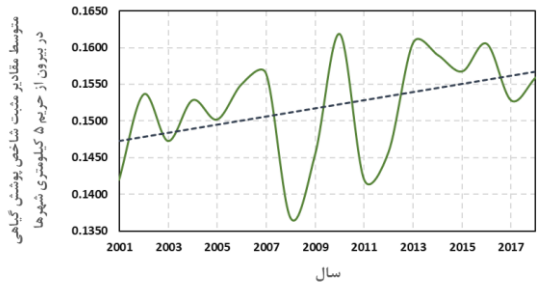
روستاها			راهها و جاده‌های ارتباطی			محدودهٔ شهرها			
تفاضل حریم داخلی و بیرونی	خارج از حریم ۱ کیلومتری	در حریم ۱ کیلومتری	تفاضل حریم داخلی و بیرونی	حریم بیرون از ۱ کیلومتر	حریم داخلی ۱ کیلومتری	تفاضل حریم داخلی و بیرونی	حریم بیرون از ۵ کیلومتر	حریم داخلی (۵ کیلومتری)	سال
0/0272	0/1362	0/1634	0/0122	0/1421	0/1543	0/0282	0/1420	0/1702	2001
0/0286	0/1476	0/1762	0/0144	0/1535	0/1679	0/0297	0/1536	0/1833	2002
0/0315	0/1405	0/1720	0/0151	0/1472	0/1623	0/0311	0/1473	0/1784	2003
0/0312	0/1461	0/1774	0/0159	0/1526	0/1685	0/0309	0/1529	0/1838	2004
0/0311	0/1436	0/1747	0/0161	0/1500	0/1660	0/0314	0/1502	0/1816	2005
0/0337	0/1479	0/1816	0/0186	0/1547	0/1733	0/0352	0/1550	0/1903	2006
0/0331	0/1493	0/1824	0/0174	0/1561	0/1735	0/0323	0/1565	0/1888	2007
0/0288	0/1307	0/1595	0/0146	0/1367	0/1512	0/0305	0/1368	0/1673	2008
0/0323	0/1385	0/1708	0/0136	0/1456	0/1592	0/0319	0/1455	0/1773	2009
0/0351	0/1541	0/1893	0/0145	0/1618	0/1763	0/0305	0/1619	0/1924	2010
0/0277	0/1360	0/1638	0/0108	0/1422	0/1530	0/0269	0/1420	0/1689	2011
0/0291	0/1395	0/1686	0/0117	0/1459	0/1576	0/0266	0/1459	0/1724	2012
0/0307	0/1540	0/1846	0/0129	0/1607	0/1736	0/0277	0/1607	0/1884	2013
0/0312	0/1519	0/1831	0/0108	0/1591	0/1699	0/0250	0/1590	0/1840	2014
0/0323	0/1497	0/1819	0/0115	0/1570	0/1684	0/0281	0/1568	0/1849	2015
0/0314	0/1534	0/1848	0/0102	0/1607	0/1708	0/0240	0/1606	0/1845	2016
0/0318	0/1457	0/1775	0/0105	0/1530	0/1635	0/0257	0/1528	0/1785	2017
0/0312	0/1489	0/1800	0/0079	0/1563	0/1642	0/0235	0/1559	0/1794	2018

به طوری که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، علاوه بر محاسبه‌ی متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی در حریم داخلی و بیرونی پنج کیلومتری شهرها و حریم داخلی و بیرونی یک کیلومتری راه‌ها و روستاها، تفاضل متوسط این دو حریم با یکدیگر نیز محاسبه شد. این مقدار، روند تغییرات محدوده‌ی عملکرد انسان یا محدوده‌ای که تحت‌تاثیر فعالیت‌های آنتروپوژنیک قرار دارند، با محیط پیرامونش را نمایندگی می‌کند. تفاضل متوسط سالانه‌ی شاخص پوشش گیاهی مناطق مجاور شهرها، روستاها و راه‌ها، با محیط‌طبیعی پیرامون بررسی گردید. اشکال ۲۳ تا ۲۵ روند این نوع تغییرات را در بازه‌ی زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. به‌طوری که در شکل ۲۳ ملاحظه می‌گردد، روند بسیار ملایم و نامحسوسی در افزایش متوسط بخش مثبت شاخص پوشش گیاهی در داخل حریم ۵ کیلومتری شهرها مشاهده می‌شود. افزایش بخش مثبت شاخص پوشش گیاهی در بیرون از حریم ۵ کیلومتری شهرها نسبتاً محسوس است. به‌طوری‌که شکل ۲۴ نشان می‌دهد، در بیرون از حریم پنج کیلومتری شهرها افزایش بخش مثبت شاخص پوشش گیاهی در بازه‌ی زمانی ۲۰۱۸ –۲۰۰۱ مشاهده می‌شود. نوسانات تفاضل متوسط مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در داخل و بیرون حریم ۵ کیلومتری شهرها همان‌طور که در شکل ۲۵ مشاهده می‌شود، روندی کاملاً نزولی دارد. بدین‌معنا که تفاضل حریم یک کیلومتری داخلی و محیط پیرامون که در خارج از این حد قرار گرفته، درحال کاهش‌است.

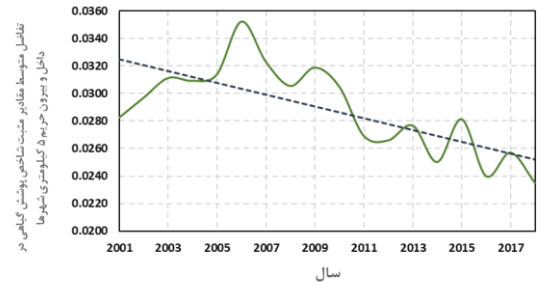
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]



شکل ۲۳- نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در حریم ۵ کیلومتری شهرها

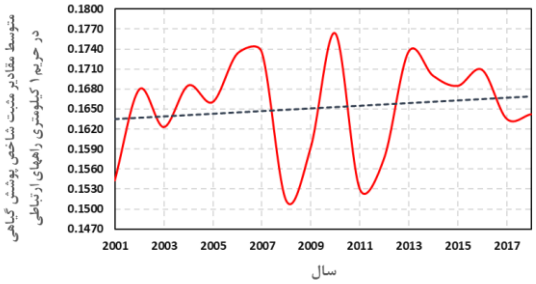


شکل ۲۴- نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در بیرون از حریم ۵ کیلومتری شهرها

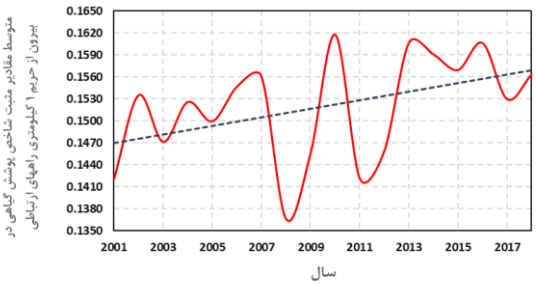


شکل ۲۵- نوسانات تفاضل متوسط مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در داخل و بیرون از حریم ۵ کیلومتری شهرها

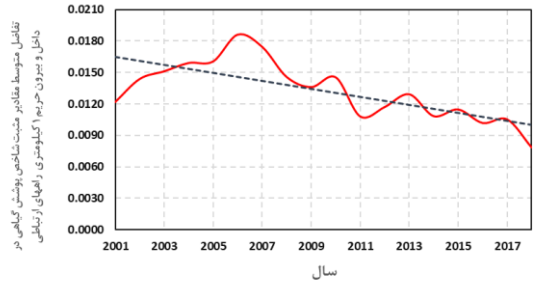
نوسانات متوسط بخش مثبت شاخص پوشش گیاهی در حریم یک کیلومتری داخل و بیرون شبکه‌های ارتباطی یا راه‌ها به‌اضافه تفاضل این مقدار در اشکال ۲۶ تا ۲۸ در بازه‌ی زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۸ نشان داده شده است. نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در حریم یک کیلومتری راه‌های ارتباطی همان‌طور که در شکل ۲۶ مشاهده می‌شود، روند ملایم افزایشی نشان می‌دهد. متوسط سالانه‌ی مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در بیرون از حریم یک کیلومتری راه‌های ارتباطی روند افزایشی نشان می‌دهد. شیب این روند نیز نسبتاً زیاد است. بدین‌معنا که در نواحی بیرون از راه‌های ارتباطی در بازه‌ی زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۸ افزایش بخش مثبت شاخص پوشش گیاهی با شیب زیاد مشاهده می‌شود (شکل ۲۷). درنهایت، تفاضل متوسط مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در داخل و بیرون از حریم یک کیلومتری راه‌های ارتباطی در بازه‌ی زمانی مورد مطالعه، به‌طورکلی روند نزولی نشان می‌دهد (شکل ۲۸). این روند نزولی از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۸ محسوس‌تر است.



شکل ۲۶- نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در حریم ۱ کیلومتری راه‌های ارتباطی



شکل ۲۷- نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در بیرون از حریم ۱ کیلومتری راه‌های ارتباطی

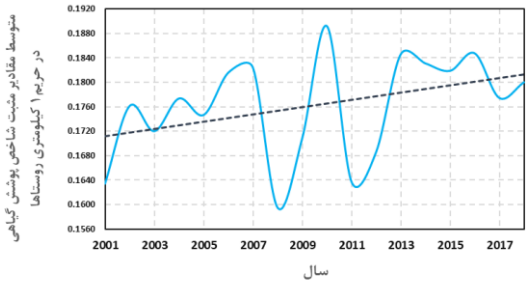


شکل ۲۸- نوسانات تفاضل متوسط مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در داخل و بیرون از حریم ۱ کیلومتری راه‌های ارتباطی

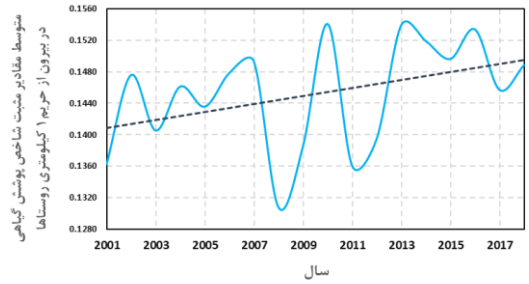
نوسانات متوسط بخش مثبت شاخص پوشش گیاهی در حریم یک کیلومتری داخل و بیرون نقاط روستایی به‌اضافه تفاضل این مقدار در اشکال ۲۹ تا ۳۱ در بازه‌ی زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۸ نشان داده شده است. در شکل ۲۹ نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در حریم یک کیلومتری نقاط روستایی نشان داده شده است. براین‌اساس این شاخص با شیب نسبتاً زیاد درحال افزایش‌است. نوسانات متوسط سالانه‌ی بخش مثبت شاخص پوشش

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

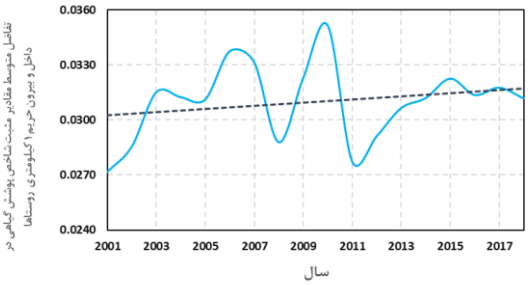
گیاهی نیز در بیرون از حریم‌یک کیلومتری نقاط روستایی روندی کاملاً افزایشی دارد (شکل ۳۰). درنهایت، نوسانات تفاضل متوسط مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در داخل و بیرون از حریم یک کیلومتری نقاط روستایی بررسی شد (شکل ۳۱). به‌طوری که در این شکل مشاهده می‌شود، روند نسبتاً افزایشی مشخص است.



شکل ۲۹- نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در حریم یک کیلومتری نقاط روستایی



شکل ۳۰- نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در بیرون از حریم یک کیلومتری نقاط روستایی



شکل ۳۱- نوسانات تفاضل متوسط مقادیر مثبت شاخص پوشش گیاهی در داخل و بیرون از حریم یک کیلومتری نقاط روستایی

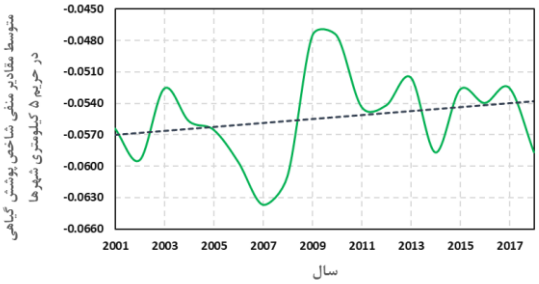
وردش‌های متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم داخل و بیرون شهرها، راه‌های ارتباطی و روستاها نیز موردبررسی قرار گرفت که نتایج در جدول ۲ نمایش داده شده است.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

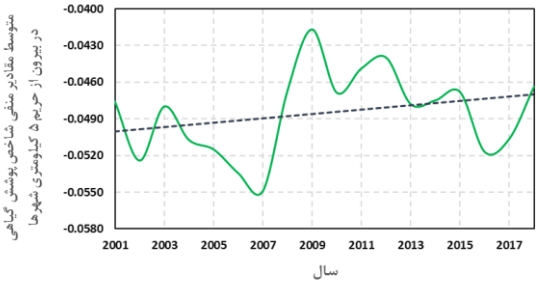
جدول ۲- نوسانات شاخص منفی پوشش گیاهی در حریم شهرها، راه‌های ارتباطی و روستاها و حریم خارج از آنها

روستاها			راه‌ها و جاده‌های ارتباطی			محدوده‌ی شهرها			سال
تفاضل حریم داخلی و بیرونی	خارج از حریم ۱ کیلومتری	در حریم ۱ کیلومتری	تفاضل حریم داخلی و بیرونی	حریم بیرون از ۱ کیلومتر	حریم داخلی ۱ کیلومتری	تفاضل حریم داخلی و بیرونی	حریم بیرون از ۵ کیلومتر	حریم داخلی (۵ کیلومتری)	
–0/010	–0/0465	–0/0571	–0/012	–0/0469	–0/0593	–0/008	–0/0476	–0/0564	2001
–0/002	–0/0531	–0/0555	–0/011	–0/0521	–0/0638	–0/007	–0/0524	–0/0595	2002
–0/005	–0/0479	–0/0537	–0/009	–0/0476	–0/0569	–0/004	–0/0480	–0/0526	2003
–0/003	–0/0510	–0/0544	–0/013	–0/0501	–0/0636	–0/005	–0/0507	–0/0557	2004
–0/007	–0/0510	–0/0588	–0/013	–0/0508	–0/0640	–0/005	–0/0515	–0/0565	2005
–0/002	–0/0540	–0/0564	–0/007	–0/0534	–0/0609	–0/006	–0/0534	–0/0596	2006
–0/001	–0/0561	–0/0573	–0/007	–0/0554	–0/0626	–0/008	–0/0549	–0/0637	2007
–0/009	–0/0466	–0/0557	–0/011	–0/0469	–0/0580	–0/014	–0/0467	–0/0610	2008
–0/003	–0/0426	–0/0462	–0/011	–0/0414	–0/0527	–0/005	–0/0417	–0/0476	2009
–0/006	–0/0470	–0/0530	–0/015	–0/0462	–0/0618	–0/000	–0/0469	–0/0476	2010
–0/005	–0/0454	–0/0509	–0/012	–0/0445	–0/0569	–0/009	–0/0449	–0/0544	2011
–0/003	–0/0447	–0/0483	–0/012	–0/0434	–0/0556	–0/010	–0/0440	–0/0542	2012
–0/001	–0/0489	–0/0504	–0/020	–0/0461	–0/0661	–0/003	–0/0478	–0/0516	2013
–0/000	–0/0488	–0/0494	–0/020	–0/0452	–0/0655	–0/011	–0/0475	–0/0587	2014
–0/002	–0/0478	–0/0504	–0/021	–0/0444	–0/0654	–0/005	–0/0468	–0/0527	2015
0/0012	–0/0536	–0/0524	–0/022	–0/0490	–0/0711	–0/002	–0/0517	–0/0540	2016
–0/000	–0/0519	–0/0526	–0/021	–0/0480	–0/0693	–0/001	–0/0506	–0/0526	2017
–0/004	–0/0470	–0/0512	–0/019	–0/0446	–0/0642	–0/012	–0/0464	–0/0587	2018

در ادامه، نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم داخلی و بیرونی شهرها، روستاها و راه‌ها نشان داده شده‌اند. شکل ۳۲ نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم ۵ کیلومتری اطراف شهرها در منطقه‌ی زاگرس مرکزی را نشان می‌دهد. به‌طوری که از شکل بر می‌آید، به‌طورکلی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم ۵ کیلومتری شهرها در بازه‌ی زمانی موردپژوهش (۲۰۰۱ تا ۲۰۱۸) روند افزایشی نشان می‌دهد. شکل ۳۳ نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در منطقه‌ی مطالعاتی در خارج از حریم پنج کیلومتری شهرها را نشان می‌دهد. روند کلی در بازه‌ی زمانی موردبررسی افزایشی است. تغییرات تفاضل متوسط مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در داخل و بیرون از حریم پنج کیلومتری شهرها الگوی خاصی نشان نمی‌دهد و تقریباً بدون روند خاصی است (شکل ۳۴).

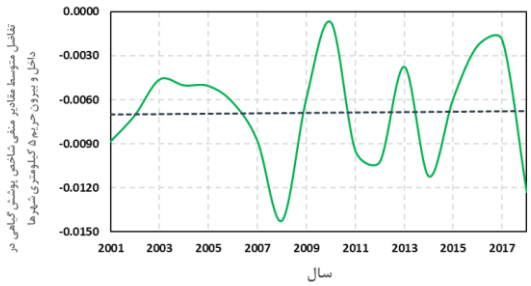


شکل ۳۲- نوسانات متوسط سالانه مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم پنج کیلومتری شهرها



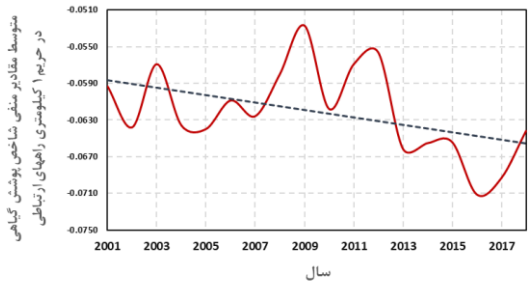
شکل ۳۳- نوسانات متوسط سالانه مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم بیرون از پنج کیلومتری شهرها

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

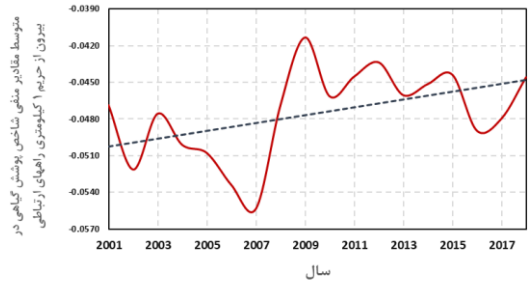


شکل ۳۴- نوسانات تفاضل متوسط مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در داخل و بیرون از حریم ۵ کیلومتری شهرها

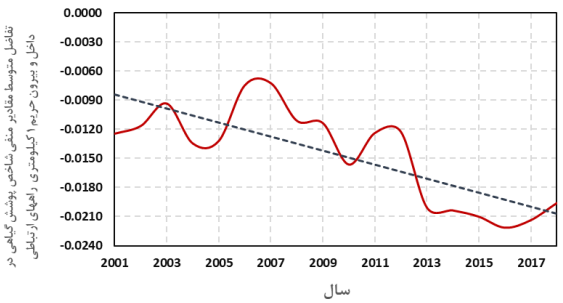
همان‌طورکه در شکل ۳۵ مشاهده می‌شود، نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم یک کیلومتری راه‌های ارتباطی کاملاً نزولی است. این‌درحالی است که نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم بیرون از یک کیلومتری راه‌های ارتباطی نسبتاً افزایشی است (شکل ۳۶). نهایتاً، همان‌طور که در شکل ۳۷ مشاهده می‌شود، نوسانات تفاضل متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم داخلی و بیرون یک کیلومتری راه‌های ارتباطی کاملاً کاهشی است.



شکل ۳۵- نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم یک کیلومتری راه‌های ارتباطی

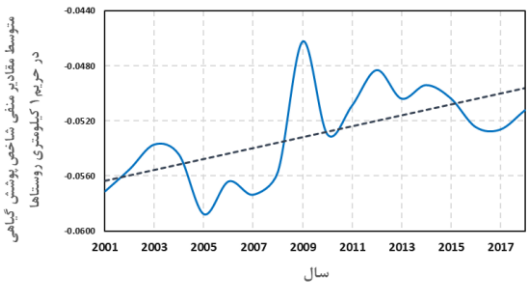


شکل۳۶- نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم بیرون از یک کیلومتری راه‌های ارتباطی

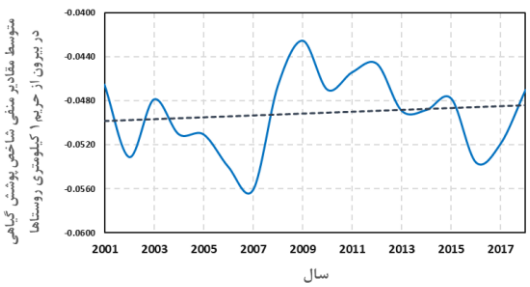


شکل ۳۷- نوسانات تفاضل متوسط مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در داخل و بیرون از حریم یک کیلومتری راه-های ارتباطی

نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم یک کیلومتری نقاط روستایی کاملاً افزایشی است (شکل ۳۸). درعین‌حال، نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم بیرون از یک کیلومتری نقاط روستایی دارای شیب افزایشی ملایمی است (شکل ۳۹). براساس شکل ۴۰ نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم داخل و بیرون از یک کیلومتری نقاط روستایی دارای شیب کاملاً افزایشی است.

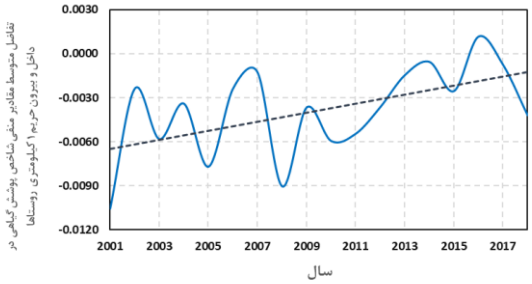


شکل ۳۸- نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم یک کیلومتری نقاط روستایی



شکل ۳۹- نوسانات متوسط سالانه‌ی مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در حریم بیرون از ۱ کیلومتری نقاط روستایی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]



شکل ۴۰- نوسانات تفاضل متوسط مقادیر منفی شاخص پوشش گیاهی در داخل و بیرون از حریم یک کیلومتری نقاط روستایی

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش تغییرات پویایی پوشش گیاهی در زاگرس مرکزی و در حریم درونی و بیرونی فعالیت‌های آنتروپوژنیک (انسان‌ساز) مورد تحلیل قرار گرفت. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که در بازه‌ی زمانی موردبررسی در زاگرس مرکزی شاخص پوشش گیاهی روندی افزایشی داشته است. این موضوع با نتایج پژوهش متین‌فر و حسنوند (۱۳۹۵) مطابقت و سازگاری دارد. با توجه به پژوهش حلبیان (۱۳۹۶) درخصوص روند افزایشی دما در ایران و فرجزاده و همکاران (۱۳۹۷) که تغییرات مکانی بارش در زاگرس را عامل تغییر در میزان میانگین سبزینگی می‌دانند، به‌نظر می‌رسد؛ دلیل این موضوع، افزایش دما در این محدوده ناشی از نوسانات اقلیمی و یا روند گرمایش زمین و به‌تبع آن شدت روند افزایشی دما در ارتفاعات در مقایسه با مناطق کم‌ارتفاع و مهیایی رطوبت و بارش است که عرصه و مجال بیشتری به رویشگاه‌های این منطقه می‌دهد و در نتیجه افزایش شاخص پوشش گیاهی را به‌همراه دارد. یافته‌های این پژوهش در ارتباط با جابه‌جایی طبقات پوشش گیاهی با ییلاق و قشلاق عشایر بختیاری در زاگرس مرکزی با پژوهش نوربخش (۱۳۹۹) که نشان داد که تغییرات پوشش گیاهی زاگرس‌مرکزی تابعی از ارتفاع است و در دی‌ماه شاخص پوشش گیاهی در ارتفاعات این توده‌ی کوهستانی به شدت افت کرده و به کمینه‌ی خود در بین ماه‌های سال و در فروردین و اردیبهشت به بیشینه‌ی تراکم خود می‌رسد هم‌خوانی دارد. این موضوع با نتایج پژوهش منتظری و کفایت‌مطلق (۱۳۹۵) نیز مطابقت دارد. یافته‌ها در ارتباط با تغییرات پوشش گیاهی در داخل و خارج حریم فعالیت‌های آنتروپوژنیک نیز نشان داد که در حریم ۵ کیلومتری اطراف شهرها بخش مثبت شاخص پوشش گیاهی روند افزایشی بسیارملایم را نشان می‌دهد که ناشی از گسترش باغات، زراعت و فضای سبز در حریم و حومه‌ی شهرها است. افزایش نسبی بخش مثبت شاخص پوشش گیاهی در حریم بیرونی شهرها نیز ناشی از تغییرات دما و روند کلی افزایش شاخص پوشش گیاهی در زاگرس مرکزی است. بخش منفی این شاخص نیز در حریم ۵ کیلومتری شهرها و در بیرون آن روندی افزایشی دارد که می‌تواند به دلایل فوق باشد. یافته‌ها در مورد بخش مثبت شاخص پوشش گیاهی در حریم یک کیلومتری راه‌ها و جاده‌ها و روستاها و نیز عرصه‌های خارج از این حریم نشان داد که شاخص پوشش گیاهی افزایش‌یافته است. این موضوع از یک‌طرف می‌تواند وابسته به روند کلی افزایشی شاخص پوشش گیاهی در زاگرس مرکزی ناشی از خیزش دما به سبب گرمایش جهانی و کاهش برف‌پوش‌های زمستانه (محمدی احمدمحمودی و خورانی (۱۳۹۸) و جهان‌بخش‌اصل و همکاران (۱۳۹۸)) و ازسوی دیگر، متاثر از گسترش مزارع، کشتگاه‌ها و باغات اطراف روستاها و راه‌ها و نیز فضای سبز دستی ایجادشده توسط انسان در حریم راه‌ها و روستاها باشد. بخش منفی این شاخص نیز در حریم یک کیلومتری راه‌ها و جاده‌ها نزولی به سبب حرکت دام‌ها در این محدوده و فشار مضاعف بر مراتع حاشیه مسیرهای مواصلاتی و در حریم روستاها به دلیل فعالیت‌های آنتروپوژنیک (انسان‌ساز) شامل گسترش قلمرو محدوده‌های زراعی و کشت، صعودی و در بیرون از این حریم یک کیلومتری راه‌ها و جاده‌ها و روستاها نیز به‌طور کلی به پیروی از ارتفاع و به تبع آن مهیایی دما و بارش مناسب روندی افزایشی داشته است. بنابراین، مهم‌ترین دستاورد این پژوهش توجه به تغییرات پوشش گیاهی در حریم درونی و بیرونی فعالیت‌های انسان‌ساز در زاگرس مرکزی است. ازآن‌جایی که ارزیابی همه‌جانبه تغییرات پوشش گیاهی نیازمند توجه به تمام عوامل موثر و تعیین‌کننده در یک زیست‌بوم است؛ پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی ارتباط تغییرات پوشش گیاهی در گسترشگاه زاگرس مرکزی با مولفه‌های محیطی دما، بارش، رطوبت و عوامل فیزیوگرافی با تکیه بر داده‌های دورکاوی موردتوجه و واکاوی قرار گیرد تا پیوند کمی میان الگوی پوشش گیاهی و مولفه‌های مزبور در این پهنه ارزیابی شود.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

منابع

ابراهیم‌زاده، س.، بذرافشان، ج.، قربانی، خ. ۱۳۹۲. امکان‌سنجی تشخیص تغییرات پوشش گیاهی مبتنی بر شاخص‌های زمینی و ماهواره‌ای خشکسالی مطالعه‌ی موردی: استان کرمانشاه، هواشناسی کشاورزی، ۱: ۴۸-۳۷.

آرخی، ص. ۱۳۹۴. آشکارسازی تغییرات پوشش/ کاربری اراضی با پردازش شی‌گرای تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از نرم‌افزار Idrisi selvi (مطالعه‌ی موردی: منطقه آبدانان)، اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، ۹۵: ۶۲-۵۱.

جهان‌بخش‌اصل، س.، ساری‌صراف، ب.، رضیئی، ط.، پرنده خوزانی، ا. ۱۳۹۸. بررسی روند تغییرات زمانی و مکانی برف در منطقه‌ی کوهستانی زاگرس در دوره‌ی زمانی ۱۹۷۹-۲۰۱۰، علوم آب و خاک، ۴: ۴۴۰-۴۲۴.

حلبیان، ا.ح. ۱۳۹۶. واکاوی روند وردش‌های دمای بیشینه و کمینه در فلات ایران، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۳۰: ۷۵-۶۱.

شکوری، ص، موسوی حسنی، س. م.، پورعطاکش، م.، قربانی، آ.، ارنک، س. ۱۳۹۷. شناسایی و بررسی روند تغییرات کاربری پوشش گیاهی با استفاده از مدل‌های شبکه عصبی زمان‌مند و CA با بهره‌گیری از تکنیک‌های GIS و Rs (مطالعه‌ی موردی: شهرستان مینودشت استان گلستان)، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش‌ازدور در برنامه‌ریزی، ۲: ۵۰-۷۱.

عبیات، م.، عطار روشن، س.، عبیات، م. ۱۳۹۹. ارزیابی و پیش‌بینی تغییرات پوشش گیاهی در ارتباط با تغییرات کاربری اراضی با استفاده از مدل LCM و زنجیره‌ی CA مارکوف، جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۳۵: ۲۰۴-۱۸۳.

فرجزاده، م.، قویدل‌رحیمی، ی.، عیسوند زیبایی، ف. ۱۳۹۷. مدل‌سازی تغییرات شاخص سبزینگی پوشش گیاهی با بارش‌های جوی در منطقه‌ی زاگرس، جغرافیای طبیعی،۱۴: ۱۷-۱.

فروتن، س.، اسلام‌زاده، ن. ۱۴۰۰. بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی جنگلی و مرتعی استان مازندران با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، نشریه حفاظت زیست بوم گیاهان، ۱۹:۲۱۵ - ۱۹۷.

متین‌فر، ح. ر.، حسنوند، ز. ۱۳۹۵. تغییر کاربری اراضی و تاثیر آن بر تغییر پوشش گیاهی زاگرس‌میانی با به‌کارگیری تصاویر ماهواره‌ای، اولین همایش ملی منابع طبیعی و توسعه پایدار در زاگرس‌مرکزی، دانشگاه شهرکرد.

محمدی احمدمحمودی، پ.، خورانی، ا. ۱۳۹۸. تغییرات پوشش برف در رشته‌کوه زاگرس با استفاده از داده‌های روزانه سنجنده‌ی MODIS، فیزیک زمین و فضا، ۲: ۳۷۱-۳۵۵.

منتظری، م.، کفایت‌مطلق، ا. ر. ۱۳۹۵. واکاوی میانگین بلندمدت پوشش گیاهی ایران به کمک نمایه‌ی NDVI، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۷۱ : ۱۴-۱.

نجفی، ز.، درویش‌صفت، ع.ا.، فاتحی، پ.، عطارد، پ. ۱۳۹۹. بررسی روند پویایی پوشش گیاهی با استفاده از تصاویر ماهواره لندست در کلان‌شهر تهران، جنگل ایران، ۲: ۲۷۰-۲۵۷.

نوربخش، ع.ا. ۱۳۹۹. واکاوی وردایی پوشش گیاهی زاگرس‌میانی با استفاده از داده‌های عددی ماهواره‌ای، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد آب و هواشناسی، استاد راهنما: امیرحسین حلبیان، دانشگاه پیام نور.

نوری، س.، ثنایی‌نژاد، س.ح.، داوری، ک. ۱۳۹۶. بررسی استفاده از شاخص‌های پوشش گیاهی مبتنی بر تصاویر ماهواره‌ای در ارزیابی وضعیت خشکسالی کشاورزی (مطالعه‌ی موردی: استان خراسان شمالی)، آبیاری و زهکشی ایران، ۶: ۱۰۸۶-۱۰۷۶.

Ahl, D.E.; S.T. Gower, S.N. Burrows, N.V. Shabanov, R. B. Myneni, Knyazikhin, Y. 2006. Monitoring spring canopy phenology of a deciduous broadleaf forest using MODIS. Journal Remote Sensing of Environment, 104: 88-95.

Bergera, A., Ettlinb, G., Quinckeb, C., Rodríguez-Boccab, P. 2019. Predicting the normalized difference vegetation index (NDVI) by training a crop growth model with historical data". Computers and Electronics in Agriculture,161: 305-311.

Brink, A., Eva, H., 2009. Monitoring 25 years of land cover changes dynamics in Africa: A sample based remote sensing approach. Applied Geography 29(4): 501-512.

Coppin, P., Jonckheere, I., Nackaerts, K., Muys, B., Lambin, E. 2004. Digital change detection methods in ecosystem monitoring: a review. International Journal of Remote Sensing, 25 (9): 1565-1596.

Fang, X., Zhu, Q., Ren, L., Chen, H., Wang, K., Peng, C. 2018. Large-Scale detection of vegetation dynamics and their potential drivers using MODIS images and BFAST: A case study in Quebec, Canada". Remote Sensing of

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

vegetation index as indicator of restoration or degradation, south wollo zone, northern ethiopia (Doctoral dissertation).

Sarp, G. 2012. Determination of vegetation change using thematic mapper imagery in Afsin-Elbistan lignite basin; SE, Turkey, Procedia Technology, 1(2012): 407-411

Tucker, C.J. 1979. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. Remote Sensing of Environment, 8: 127–150.

Vaclavik, T., Rogan, J. 2009. Identifying trends in land use/ landcover changes in the context of post-socialist transformation in central Europe: A Case study of the Greater Olomouc Region, Czech Republic, GIScience & Remote Sensing 46(1): 24-12.

Vogelman, E. James., L-Gallant, Alisa., Hua, Shi., Zhu, Z. 2016. Perspectives on monitoring gradual change across the continuity of landsat sensors using time-series data, Remote Sensing of Environment, 185(1): 1-13.

Xiaolu, S., Bo, C.H. 2011. Change detection using change vector analysis from landsat TM images in Wuhab, Procedia Environment Sciences, 11(2011): 238-244.

Yin, G., Hu, Z., Chen, X., Tiyip, T. 2016. Vegetation dynamics and its response to climate change in Central Asia. Journal of Arid Land, 8(3): 375-388.

Zhang, X., Friedl, M.A., Schaaf, C.B., Strahler, A.H., Hodges, J.C.F., Gao, F., Reed, B.C., Huete, A. 2003. Monitoring vegetation phenology using MODIS, Remote Sensing of Environment, 84 (3): 471-475.

Zhe, M., Zhang, X. 2021. Time-lag effects of NDVI responses to climate change in the Yamzhog Yumco Basin, South Tibet. Ecological Indicators, 124: 107431, https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107431

Environment, 206: 391-402.

Eckert, S., Hüsler, F., Liniger, H., Hodel, E. 2015. Trend analysis of MODIS NDVI time series for detecting land degradation and regeneration in Mongolia. Journal of Arid Environments, 113:16-28.

Fensholt, R., Proud, S.R. 2012. Evaluation of earth observation based global long-term vegetation trends-comparing GIMMS and MODIS global NDVI time series. Remote sensing of Environment, 119: 131-147.

Harris, A., Carr, A.S., Dash, J. 2014. Remote sensing of vegetation cover dynamics and resilience across southern Africa. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 28: 131-139.

Jacquin, A., Sheeren, D., Lacombe, J.P. 2010. Vegetation cover degradation assessment in Madagascar savanna based on trend analysis of MODIS NDVI time series, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 12S (2010) S3–S10: 18-11.

Lanfredi, M., Coppola, R., Simoniello, T., Coluzzi, R., Imbrenda, V., Macchiato, M. 2015. Early identification of land degradation hotspots in complex bio-geographic regions. Remote Sensing, 7(6): 8154-8179.

Mutti, P.R., Lúcio, P.S., Dubreuil, V., Bezerra, B.G., 2020. NDVI time series stochastic models for the forecast of vegetation dynamics over desertification hotspots. International Journal of Remote Sensing 41(7): 2759-2788.

Nickolson, S.E., Davenport, M.L., Malo, A.L. 1990. A comparison of the vegetation response to rainfall in the Sahel and East Africa using normalized difference vegetation index from NOAA AVHRR, Climatic Change, 17: 209-241.

Shewangzaw, M. 2014. Vegetation dynamics analysis using normalized differences

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]

Changes in vegetation dynamics in the interior and exterior of anthropogenic activities in the Central Zagros

Amir Hosssein Halabian[*1], Akbar Shaemi[2], Seyed Ataolah Norbakhsh[3]

[1]Associate Professor, Department of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran
[2]Assistant Professor, Department of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran
[3]M.A Student of Climatology, Department of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran

Received: 2022/07/14; Accepted: 2023/08/20

Abstract

Today, one of the most important issues in economic, social planning and future decisions in an area is the awareness of vegetation rates and its spatio-temporal variations. The purpose of this research is to investigate vegetation changes in Central Zagros using MODIS Terra satellite data with spatial resolution of 250 m (2001 - 2018) and NDVI index. At the same time, DEM and DSM models and bilinear interpolation method were used to resampling. These data were processed to analyze vegetation changes in the interior and exterior of anthropogenic activities in the Central Zagros. The results showed that the NDVI index has increased in these altitudes and within mountain passes and valleys and in areas and lowlands adjacent to the slopes to the southwest, especially the Khuzestan plain. At the same time, the temporal trend of vegetation changes in the Central Zagros shows the increase of the NDVI index in this period. In the Central Zagros in January, the vegetation index at low altitudes, especially towards the Khuzestan plain, has a significant increase compared to higher altitudes; Therefore, nomads migrate to winter settlements. Meanwhile, in May, it is possible to establish nomads at higher altitudes and use high rangelands, resulting in nomadic summer migration. Spatial changes of vegetation within the interior and exterior of human activities showed that the increase of the average positive part of the vegetation index within the 5 km around of the cities is due to the expansion of gardens, agriculture and green area in this region. The relatively noticeable trend outside of that is also caused by temperature changes and the general trend of increasing vegetation index in central Zagros. The increase in the vegetation index in the 1km around of the communication roads and villages, as well as the areas outside it, can be related to the increase in temperature due to global warming and the reduction of winter snow-covers and due to the expansion of fields and gardens around the villages, roads and green area created in the around of roads and villages.

***Keywords*:** Anthropogenic, Trend, MODIS sensor, NDVI Index.

*Corresponding author: am_halabian@pnu.ac.ir

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-13]