

ارزیابی حساسیت اراضی به فرسایش بادی با استفاده از درصد پوشش گیاهی و شاخص NDVI (مطالعه موردی: البرز و قزوین)

کیمیا جواهری^۱، طیبه مصباح زاده^۲، حسن خسروی^۳، هادی اسکندری دامنه^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت و کنترل بیابان، گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده کشاورزی و منابع

طبیعی، دانشگاه تهران، kimiajavaheeri@ut.ac.ir

۲- دانشیار، گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران،

tmesbah@ut.ac.ir

۳- دانشیار، گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران،

hakhosravi@ut.ac.ir

۴- پسا دکترا بیابان زدایی، گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران،

hadi.eskandari71@gmail.com

(ایمیل نویسنده مسئول: hakhosravi@ut.ac.ir)

چکیده

فرسایش بادی از معضلات اصلی دهه‌های اخیر به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود. یکی از عوامل موثر بر گاهش و یا افزایش فرسایش بادی پوشش گیاهی است. در این راستا در پژوهش حاضر روند تغییرات پوشش گیاهی دو استان البرز و قزوین با استفاده از دو شاخص VC و NDVI طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ مورد بررسی قرار گرفت. برای انجام بررسی‌های لازم در این پژوهش از تصاویر ماهواره مودیس با قدرت تفکیک ۱ کیلومتر استفاده شده است. نتایج بررسی روند تغییرات متوسط سالانه شاخص VC و NDVI نشان داد که حداقل مقدار متوسط فاکتور VC در سال ۲۰۰۰ و به مقدار ۰/۳۷۲ و حداکثر مقدار متوسط این فاکتور در سال ۲۰۲۲ به مقدار ۰/۴۵۵ مشاهده شد. همچنین حداقل مقدار متوسط شاخص NDVI در سال ۲۰۰۰ به مقدار ۰/۱۶ و حداکثر مقدار متوسط شاخص NDVI در سال ۲۰۱۰ و به مقدار ۰/۲۰ مشاهده شد. بررسی‌های صورت گرفته روی مقادیر پوشش گیاهی نشان داد حداکثر مقدار پوشش گیاهی در قسمت‌های مرکزی منطقه مورد مطالعه بوده که از شرق به غرب رو به افزایش است و همچنین حداقل‌های پوشش گیاهی در قسمت‌های جنوبی، شرقی و تا حدودی غرب منطقه مشاهده شده است. به طور کلی بررسی‌های انجام شده نشان دهنده روند افزایشی در پوشش گیاهی در طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ در کل منطقه مطالعاتی به ویژه در بخش مرکزی آن است. علت این امر، با توجه به تصاویر ماهواره‌ای افزایش زمین‌های کشاورزی در دو استان البرز و قزوین بیان شد.

واژه‌های کلیدی: البرز و قزوین، پوشش گیاهی، شاخص NDVI، فاکتور VC، فرسایش بادی.

۱- مقدمه

در اکوسیستم‌های خشک و نیمه خشک، فرسایش بادی یک عامل بحرانی در تخریب زمین و بیابان‌زایی است. گیاهان در این مناطق، با فراهم کردن یک پوشش، کاهش سرعت باد و مانع شدن در برابر حمل و نقل ذرات، نقش مهمی در کاهش فرسایش بادی ایفا می‌کنند [1]. حدود یک سوم از سطح جهان از فرسایش بادی رنج می‌برد و پیشگیری از آن یک مسئله بحرانی در مناطق خشک جهان است. فرسایش بادی یک فرآیند طبیعی از تخریب خاک است و به جدا شدن، حمل و رسوب مجدد ذرات توسط نیروهای باد اشاره دارد [2]. فرسایش بادی توسط مجموعه‌ای از عوامل از جمله نیروی باد، رطوبت خاک، زبری سطح، بافت خاک و خاکدانه، مواد آلی خاک، فعالیت‌های کشاورزی، پوشش گیاهی و اندازه زمین کنترل می‌شود [3]. این پدیده موجب مشکلات شدید محیطی، سلامتی انسان و ایمنی می‌شود. از جمله این مشکلات می‌توان به آلودگی هوا که بیماری‌های تنفسی، تضعیف کیفیت آب، نا امنی غذایی و مهاجرت افراد اشاره کرد [4]. فرسایش بادی از معضلات اصلی به شمار می‌رود، زیرا بر سلامت زمین، تولید کشاورزی، عملکرد اکوسیستم، سلامت انسان و اقلیم تأثیر می‌گذارد [5]. تأثیرات منفی فرسایش بادی به طور کلی شناخته شده‌اند و به شدت لازم است که استراتژی‌های مدیریت فرسایش بادی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی در نواحی خشک اجرا شوند [6]. در مناطق خشک و نیمه‌خشک، فرسایش بادی و انتشار گرد و غبار به طور مستقیم به ویژگی‌های سطح زمین، به ویژه پوشش گیاهی، مرتبط است. بیش از ۳۰٪ از زمین‌های کشاورزی جهان در این مناطق، به طور فزاینده قابلیت زیادی برای خشکسالی دارند [7]. پوشش گیاهی نقش کلیدی در کاهش فرسایش بادی و بهبود کیفیت هوا در مناطق مختلف جهان ایفا می‌کند [8]. مطالعات نشان دادند که در گذر زمان فرسایش بادی در سطوح مختلف در حال افزایش است. جبالی و زارع چاهوکی [14] در سال ۱۴۰۰ دریافتند که فرسایش بادی در دشت ابرکوه یزد، به ویژه در کویرها و اراضی شور در حال افزایش است. حنیفه‌پور و همکاران [15] در سال ۱۴۰۱ با مطالعه رخساره‌های منطقه ملارد دریافتند که دق رسی شور که فاقد پوشش گیاهی باشد یا پوشش گیاهی اندک شورپسند، در دشت‌سر پوشیده، بیش‌ترین درصد ذرات حساس به فرسایش بادی را دارد. از آنجایی که اکثر مساحت کشور ایران در مناطق خشک و نیمه واقع شده و همچنین در سال‌های اخیر به پیرو تغییرات اقلیمی با تعداد زیادی خشکسالی کشاورزی و هواشناسی روبرو شده است؛ این تغییرات، شرایط را برای تخریب سرزمین و بیابان‌زایی و در نتیجه آن افزایش فرسایش بادی و طوفان‌های گرد و غبار مهیا می‌کند [9]. با توجه به مرور منابع انجام شده هدف از پژوهش حاضر بررسی حساسیت سنجی دو استان البرز و قزوین به فرسایش بادی در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ با استفاده از داده‌های شاخص پوشش گیاهی NDVI حاصل از سنجنده مودیس و بررسی درصد پوشش گیاهی است.

۲- مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه، شامل دو استان البرز و قزوین است. مساحت این منطقه حدود ۲۰۹۴۲ کیلومتر مربع می‌باشد. این منطقه در محدوده مختصات جغرافیایی ۳۶° عرض شمالی و ۴۹° تا ۵۱° درجه طول شرقی قرار دارد. بیشترین ارتفاع در این محدوده ۴۱۰۱

¹Normal Difference Vegetation Index



انجمن علمی سیستم‌های
سطوح آبگیر باران ایران

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

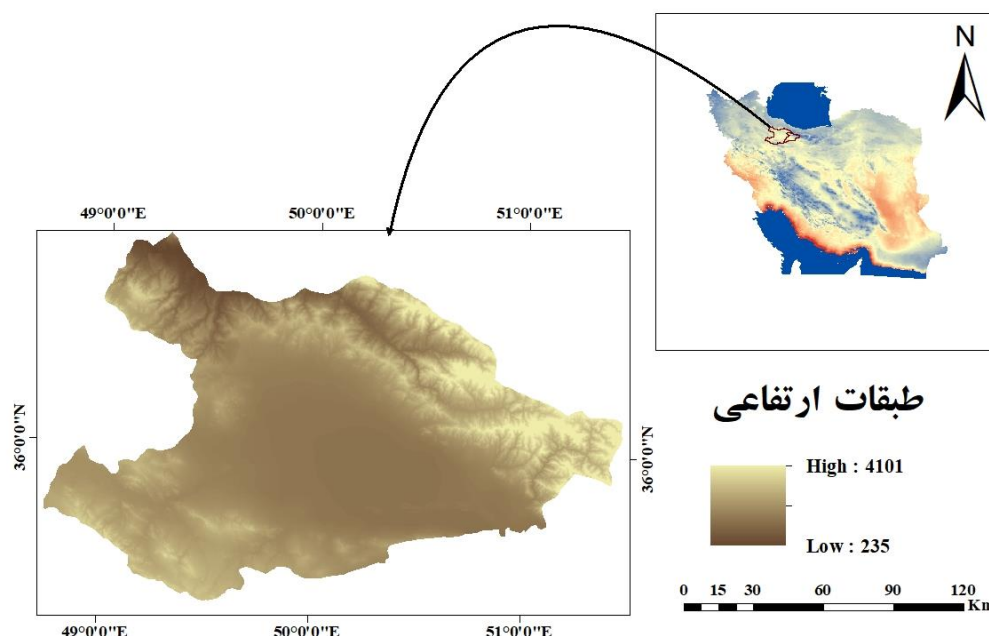
Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

دوازدهمین همایش ملی سامانه‌های سطح آبگیر باران

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

متر و کمترین آن ۲۳۵ متر می‌باشد. اقلیم استان البرز متنوع است و از اقلیم بیابانی در قسمت‌های جنوبی شروع شده و تا اقلیم‌های نیمه مرطوب و مرطوب در قسمت‌های شمالی ادامه می‌یابد. با این حال، اقلیم استان البرز بیشتر تحت تأثیر سامانه‌های شمالی، شمال غربی و غربی قرار دارد و بارش‌های اصلی در فصول پاییز و زمستان به علت تأثیر این سامانه‌ها رخ می‌دهد [16]. استان قزوین از شمال به استان‌های مازندران و گیلان، از غرب به استان‌های همدان و زنجان، از جنوب به استان مرکزی و از شرق به استان البرز محدود می‌شود [17]. موقعیت مکانی منطقه مطالعاتی در شکل (۱) قابل مشاهده است.



شکل (۱) - موقعیت مکانی استان‌های البرز و قزوین

روش تحقیق:

در این تحقیق برای حساسیت اراضی به فرسایش بادی از درصد پوشش گیاهی (VC) استفاده شد. درصد پوشش گیاهی که با کاهش قدرت فرساینده‌گی باد و ایجاد یک اثر سرپناه کارآمد بر فرسایش باد تأثیر می‌گذارد، که به عنوان فاکتور VC تعریف می‌شود [10]. این فاکتور با استفاده از معادله (۱) بر اساس مقادیر NDVI برای پوشش گیاهی متراکم (NDVIv) و خاک برهنه (NDVIIs)

² vegetation cover

که از تصاویر MOD13A3.061 سنجنده مودیس با قدرت تفکیک ۱ کیلومتر در بازه‌های زمانی ۵ ساله از سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۲۲ به دست آمده‌اند، برای محاسبه شاخص VC از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$VC = \frac{NDVI - NDVI_S}{NDVI_V - NDVI_S} \times 100$$

در این رابطه VC = درصد پوشش گیاهی، NDVI = نقشه میانگین سالانه، NDVI_S = مقدار شاخص در خاک بایر و NDVI_V = مقدار شاخص در پوشش گیاهی متراکم می‌باشد.
به طور کلی برای محاسبه شاخص NDVI از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R} \quad (2)$$

در این رابطه NIR = باند مادون قرمز و R = باند قرمز است. مقدار این شاخص بین -۱ و +۱ است که مقادیر مثبت و منفی آن به ترتیب مقدار حداقل و حداکثر این شاخص را نشان می‌دهد [12]. در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده‌های مورد مطالعه از نرم افزار ArcMap و Excel استفاده شده است.

۳- نتایج

۳-۱- بررسی تغییرات زمانی و مکانی شاخص NDVI

بررسی زمانی و مکانی مولفه شاخص NDVI در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۲۲ استان‌های البرز و قزوین در شکل ۲ و ۳ نشان داده شده است. بررسی تغییرات شاخص NDVI نشان داد که در این بازه زمانی ۲۳ ساله، روند تغییرات پوشش گیاهی افزایشی بوده زیرا شیب تغییرات این شاخص مثبت است. حداقل مقدار متوسط شاخص NDVI به ترتیب در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۵ و به ترتیب ۰/۱۶ و ۰/۱۷ مشاهده شده است. هم چنین حداکثر مقدار متوسط این فاکتور در سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۲۲ به ترتیب ۰/۲۰ و ۰/۱۹ است (شکل ۲). بررسی‌های صورت گرفته روی شاخص NDVI نشان داد حداکثر مقدار این شاخص در قسمت‌های مرکزی منطقه مورد مطالعه بوده که از شرق به غرب رو به افزایش است و همچنین حداقل‌های این شاخص در قسمت‌های جنوبی، شرقی و تا حدودی غرب منطقه مشاهده شده است (شکل ۳).



انجمن علمی سیستم‌های
سطوح آبگیر باران ایران

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

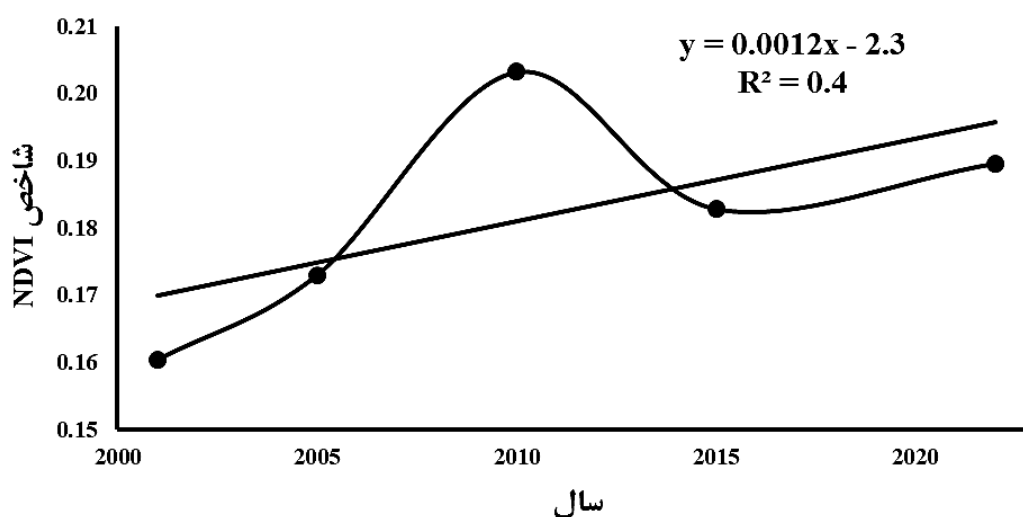
(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

دوازدهمین همایش ملی
سامانه‌های سطوح آبگیر باران

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲



شکل (۲) - بررسی زمانی شاخص NDVI



انجمن علمی سیستم‌های
سطوح آبگیر باران ایران

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

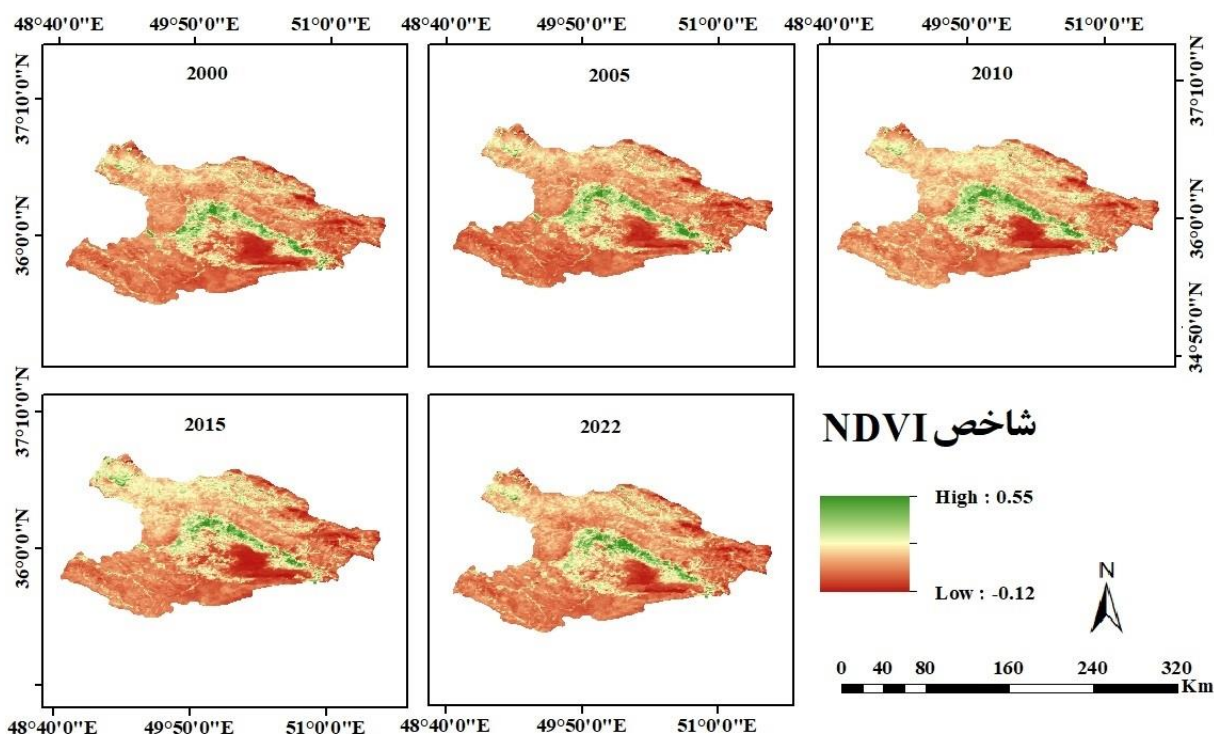
(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

دوازدهمین همایش ملی
سامانه‌های سطوح آبگیر باران

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

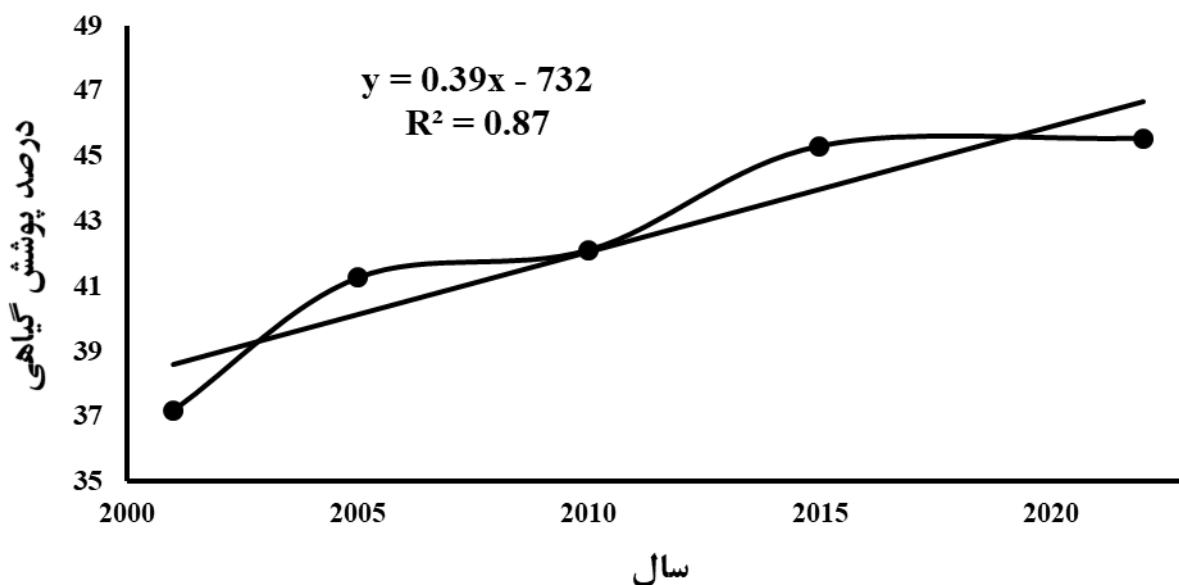
۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲



شکل (۳) - تغییرات شاخص NDVI در بازه‌های ۵ ساله از ۲۰۲۲-۲۰۰۰

۳-۲- بررسی زمانی و مکانی درصد پوشش گیاهی (VC)

بررسی زمانی و مکانی درصد پوشش گیاهی (VC) در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۲۲ استان‌های البرز و قزوین در شکل ۲ و ۳ نشان داده شده است. درصد پوشش گیاهی (VC) نشان داد که در این بازه زمانی ۲۳ ساله، روند تغییرات پوشش گیاهی افزایشی بوده زیرا شیب تغییرات این شاخص مثبت است. حداقل مقدار متوسط فاکتور VC به ترتیب در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۵ و به ترتیب ۳۷/۲٪ و ۴۱/۳٪ مشاهده شده است. هم چنین حداکثر مقدار متوسط این فاکتور در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۲۲ به ترتیب ۴۵/۳٪ و ۴۵/۵٪ است (شکل ۴). بررسی‌های صورت گرفته روی فاکتور VC نشان داد حداکثر مقدار این شاخص در قسمت‌های مرکزی منطقه مورد مطالعه بوده که از شرق به غرب رو به افزایش است و همچنین حداقل‌های این شاخص در قسمت‌های جنوبی، شرقی و تا حدودی غرب منطقه مشاهده شده است (شکل ۵).



شکل (۴) - بررسی زمانی درصد پوشش گیاهی



انجمن علمی سیستم‌های
سطوح آبگیر باران ایران

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

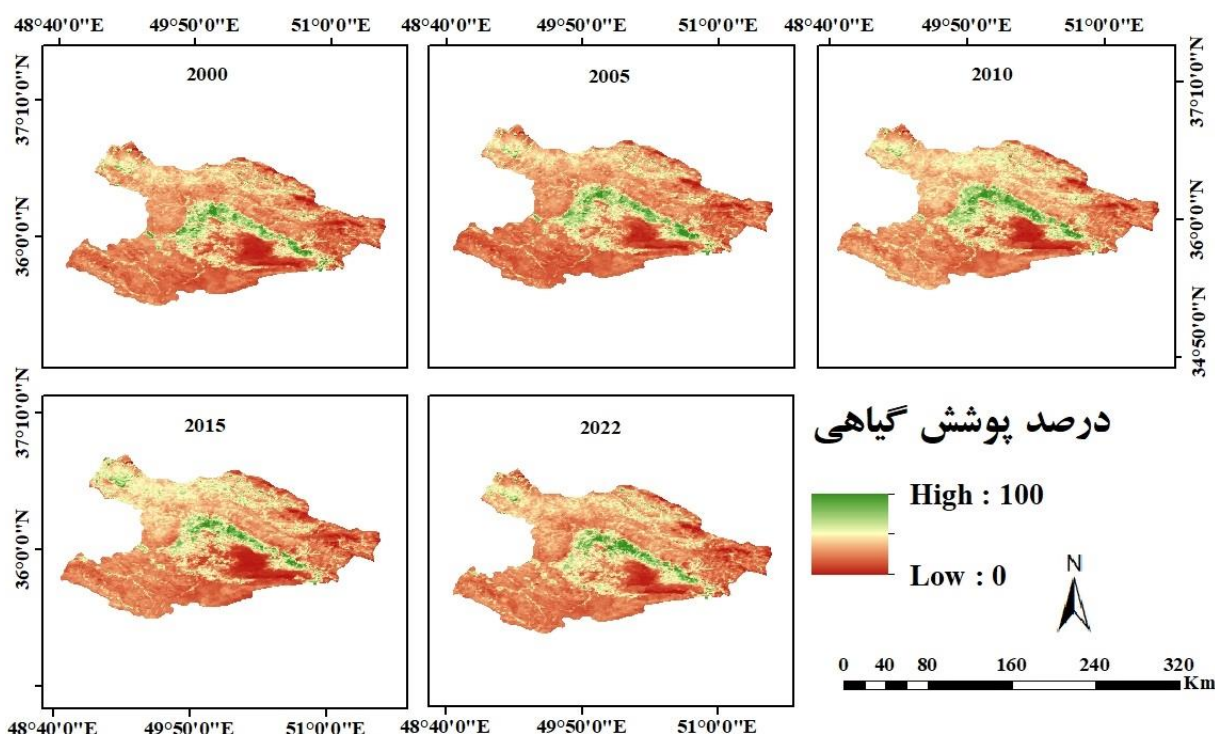
(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

دوازدهمین همایش ملی
سامانه‌های سطح آبگیر باران

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آب‌خیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲



شکل (۵) - تغییرات فاکتور VC در بازه‌های ۵ ساله از ۲۰۰۰-۲۰۲۲

۴- بحث و نتیجه‌گیری

فرسایش بادی یک عامل تخریب زمین در سراسر جهان به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک ایران است. این پدیده تحت تأثیر ویژگی‌های خاکی زیادی قرار دارد [18]. پوشش گیاهی نقش حیاتی در کاهش فرسایش خاک دارد [۱۱]. هدف از انجام این پژوهش، ارزیابی تغییرات پوشش گیاهی در دو استان قزوین و البرز در بازه‌های زمانی از سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ با استفاده از دو شاخص NDVI و VC است. در این پژوهش برای بررسی شاخص‌های پوشش گیاهی از تصاویر ماهواره مودیس با قدرت تفکیک ۱ کیلومتر استفاده شد. بررسی‌های انجام شده بیانگر روند افزایشی در پوشش گیاهی بود. حداقل مقدار متوسط فاکتور VC در سال ۲۰۰۰ و به مقدار ۰/۳۷۲ و حداکثر مقدار متوسط این فاکتور در سال ۲۰۲۲ به مقدار ۰/۴۵۵ مشاهده شد. همچنین حداقل مقدار متوسط

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

دوازدهمین همایش ملی
سامانه‌های سطوح آبگیر باران

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

شاخص NDVI در سال ۲۰۰۰ به مقدار ۰/۱۶ و حداکثر مقدار متوسط شاخص NDVI در سال ۲۰۱۰ و به مقدار ۰/۲۰ مشاهده شد. افزایش شاخص NDVI و VC در این بازه زمانی بیان می‌کند که پوشش گیاهی در قسمت‌های مرکزی این منطقه در حال افزایش است. از این رو با توجه به تغییرات اقلیمی اخیر از جمله کاهش بارندگی و افزایش دما آب در دسترس برای کشاورزی کاهش یافته است. از طرفی دیگر در جنوب منطقه مورد مطالعه تالاب صالحیه واقع شده است که با توجه به تغییرات اقلیمی و فعالیت انسانی اخیر رو به خشک شدن است. با توجه به عوامل ذکر شده آب در دسترس برای کشاورزی به شده کاهش یافته است، از این رو کشاورزان برای تامین آب مورد نیاز برای کشاورزی از منابع آب‌های زیر زمینی استفاده می‌کنند که آن خود شرایط بیابانی منطقه را بشدت افزایش و شرایط را برای فرسایش بادی مهیا می‌کند [13]. در حالت کلی می‌توان بیان کرد با توجه به تغییرات اقلیمی و فعالیت‌های انسانی اخیر، در منطقه مورد مطالعه روز به روز شرایط برای تخریب سرزمین و بیابان زایی و در نتیجه آن افزایش فرسایش بادی، کانون‌های جدید گرد و غبار و طوفان‌های گرد و غبار افزایش خواهد یافت.

۵-منابع

- [1] Cheng T, Pan Y, Li Y, Wang X. Spatial vegetation structure and its effect on wind erosion of Alxa dryland ecosystem. Environmental Research Letters 18(4), 2023.
- [2] Fattahi S, Soroush A, Huang N. Biocementation Control of Sand against Wind Erosion. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 146 (6), 2020.
- [3] Jarrah M, Mayel s, Tatarko J, Funk R, Kuka k. A review of wind erosion models: Data requirements, processes, and validity. CATENA, Volume 187, 2020.
- [4] Lal R. Soil erosion by wind and water: Problems and prospects.” In Soil erosion research methods. Abingdon, UK: Routledge, 1-10, 2017.
- [5] UNEP, WMO, UNCD. Global Assessment of Sand and Dust Storms. United Nations Environment Programme, Nairobi, 2016.
- [6] IPCC. IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems, Summary for Policy Makers, p. 43, 2019.
- [7] Wu J, Geng G, Zhou H, Liu J, Wang Q, Yang J. Global vulnerability to agricultural drought and its spatial characteristics. Science China Earth Sciences, 60 (5), 910–920, 2017.
- [8] Ebrahimi-Khusfi Z, Mirakbari M, Ebrahimi-Khusfi M, Taghizadeh-Mehrjardi R. Impacts of vegetation anomalies and agricultural drought on wind erosion over Iran from 2000 to 2018. Applied Geography, Volume 125, 2020.
- [9] Manesh M B, Khosravi H, Alamdarloo E H, Alekasir M S, Gholami A, Singh V P. Linkage of agricultural drought with meteorological drought in different climates of Iran. Theoretical and Applied Climatology, 138 (1–2), 1025–1033, 2019.

12th National Conference on Iranian Rainwater Catchment Systems

(The role of rainwater harvesting methods in revitalizing arid and semi-arid microclimates of Iran)

Feb 13-14, 2024, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

دوازدهمین همایش ملی
سامانه‌های سطوح آبگیر باران

استحصال آب باران و نقش آن در احیا و پایداری
خرد اقلیم‌های مناطق خشک، نیمه خشک و آبخیزهای ساحلی

۲۴ و ۲۵ بهمن ماه ۱۴۰۲

[10] Webb N, Kachergis E, Miller S, McCord S, Bestelmeyer B, Brown J, Chappell A, Edwards B, Herrick J, Karl J, Leys J, Metz L, Smarik S, Tatarko S, Van Zee J, Zwicke G. Indicators and benchmarks for wind erosion monitoring, assessment and management. Ecological Indicators, Volume 110, 2019.

[11] De Carvalho RM, Szlafsztein CF. Urban vegetation loss and ecosystem services: The influence on climate regulation and noise and air pollutionm Environ Pollut. Volume 245, 844-852, (2019).

[12] اسکندری دامنه، ه.، برخوردی، س.، اژدری، ز.، ناوکی، ع.، اسکندری دامنه، ح.، خسروی، ح. پایش تغییرات مکانی و زمانی سیلاب و پهنه‌های آبی با استفاده از شاخص‌های مستخرج از ماهواره لندست (مطالعه موردی: جنوب غرب ایران)، مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز، ۳(۳)، ۴۹-۶۲، ۱۴۰۲.

[13] بنی هاشمی ترشیزی، م.، اسلامیان، س.، نظری، ب. پیش‌بینی تغییرات نقطه‌ای مقادیر نسبی دما و بارش در اثر تغییر اقلیم در دوره‌های زمانی آینده نزدیک و آینده دور و بررسی خشکسالی با استفاده از شاخص‌های SPI و SPEI در دشت قزوین، ایران، علوم آب و خاک، ۲۵ (۲)، ۴۴-۲۵، ۱۴۰۰.

[14] جبال، ع.، زارع چاهوکی، ا. ارزیابی خطر فرسایش بادی دشت ابرکوه با بهره‌گیری از تصاویر ماهواره‌ای لندست، مدیریت بیابان، ۹(۳)، ۱۷-۳۲، ۱۴۰۰.

[15] حنیفه‌پور، م.، زهتابیان، غ.، احمدی، ح.، نظری سامانی، ع.، خسروی، ح. شناسایی مناطق برداشت رسوب در کانون فرسایش بادی غرب استان تهران (مطالعه موردی: شهرستان ملارد)، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۹(۲)، ۱۸۶-۱۹۵، ۱۴۰۱.

[16] شیرآلی، م.، اگدرنژاد، ا.، سپهری صادقین؛ س. ارزیابی آب مجازی و شدت مصرف آب در تولید محصولات باغی استان البرز در شرایط فعلی و بهینه. نشریه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب ایران، ۱۴(۱)، ۱۴۰۲.

[17] مصباح زاده، ط.، علی پور، ن.، احمدی، ح.، ملکیان، آ.، جعفری، م. پایش زمانی پدیده گردوغبار در استان‌های البرز و قزوین، فصلنامه محیط شناسی، ۴۴ (۲)، ۳۰۹-۳۲۰، ۱۳۹۷.

[18] مینا، م.، ثامن، ع.، موسوی، س. ع.، قنبری، ی. برآورد سرعت آستانه فرسایش بادی با استفاده از تونل باد همراه با الگوریتم‌های یادگیری ماشین، تحقیقات آب و خاک ایران، ۵۴(۶)، ۹۴۷-۹۳۳، ۱۴۰۲.

Evaluating the sensitivity of land to wind erosion using the fraction of vegetation cover and NDVI index (case study: Alborz and Qazvin)

Kimia Javaheri¹, Tayebbeh Mesbahzadeh², Hasan Khosravi³, Hadi Eskandari Damaneh⁴

1. Master of Desert management and control, Department of Arid and Mountainous Regions Reclamation, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran.
2. Associate Professor, Department of Arid and Mountainous Regions Reclamation, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran.
3. Associate Professor, Department of Arid and Mountainous Regions Reclamation, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran.
4. Postdoctoral Combatting Desertification, Department of Arid and Mountainous Regions Reclamation, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran.

Abstract

Wind erosion has been a major issue in recent decades, especially in arid and semi-arid regions. One of the factors influencing the reduction or increase in wind erosion is vegetation cover. In this study, the trend of changes in vegetation cover in the Alborz and Qazvin provinces was investigated using two indices, VC and NDVI, from the years 2000 to 2022. Satellite images with a resolution of 1 km from the MODIS satellite were used for the necessary assessments in this research. The results of the examination of the annual average trend of VC and NDVI indices showed that the minimum average value of the VC factor was observed in the year 2000 at 0.372, and the maximum average value of this factor in 2022 was 0.455. Additionally, the minimum average value of the NDVI index in the year 2000 was 0.160, and the maximum average value of the NDVI index in 2010 was 0.200. Investigations on vegetation cover values demonstrated that the maximum vegetation cover was in the central parts of the study area, increasing from east to west. Moreover, the minimum vegetation covers were observed in the southern, eastern, and to some extent western parts of the region. Overall, the conducted studies indicate an increasing trend in vegetation cover from 2000 to 2022 in the entire study area, especially in its central part. The reason for this, as revealed by satellite images, is the expansion of agricultural lands in the Alborz and Qazvin provinces.

Keywords: Wind erosion, VC factor, NDVI index, vegetation cover, Alborz and Qazvin