



دانشگاه گوارش و منابع طبیعی

نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک

جلد بیست و پنجم، شماره ششم، ۱۳۹۷

<http://jwsc.gau.ac.ir>

DOI: 10.22069/jwsc.2018.11346.2571

گزارش کوتاه علمی

ارزیابی پتانسیل خطر بیابان‌زایی در منطقه جازموریان با استفاده از معیار فرسایش (آبی - بادی)

*مجتبی سلیمانی ساردو^۱، ابوالفضل رنجبر فردویی^۲ و سید حجت موسوی^۳

^۱استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه جیرفت، ^۲دانشیار گروه مهندسی بیابان، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه کاشان،

^۳استادیار دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه کاشان

تاریخ دریافت: ۹۵/۴/۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۸/۵

چکیده

سابقه و هدف: فرسایش خاک همواره به‌عنوان یکی از مهم‌ترین معیارهای دخیل در فرایند بیابان‌زایی به‌شمار می‌رود که با بررسی و شناخت وضعیت این پدیده می‌توان پتانسیل گسترش بیابان‌زایی را ارزیابی نمود. تنگی پوشش گیاهی، کمی بارندگی و حاکمیت شرایط خشکی، زمینه را برای وقوع فرسایش خاک در منطقه جازموریان، مساعد نموده است که نقش مهمی را در وقوع بیابان‌زایی در منطقه ایفا می‌نماید. هدف از این پژوهش، ارزیابی پتانسیل بیابان‌زایی در منطقه جازموریان با استفاده از معیارهای فرسایش آبی و بادی و بر اساس "مدل ایرانی ارزیابی پتانسیل بیابان‌زایی" یا ^۱IMDPA می‌باشد.

مواد و روش‌ها: به‌منظور انجام این پژوهش، ابتدا، نقشه واحدهای کاری به کمک نقشه زمین‌شناسی، کاربری اراضی و تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ از منطقه مطالعاتی تهیه شد. سپس لایه‌های اطلاعاتی مربوط به معیار فرسایش آبی در مدل IMDPA، پس از ارزش‌دهی و امتیازدهی به آن‌ها فراهم گردید. همچنین شدت فرسایش بادی نیز با استفاده از روش ^۲IRIFR برآورد گردید و در نهایت، نقشه پتانسیل بیابان‌زایی با استفاده از تلفیق معیارها بر اساس میانگین‌گیری هندسی آن‌ها در محیط نرم‌افزار ArcGIS به‌دست آمد.

یافته‌ها: نتایج این پژوهش وسعتی حدود 5674 km^2 از مساحت منطقه را در کلاس شدید پتانسیل بیابان‌زایی قرار داده است که نشان‌دهنده تأثیر بالای معیار فرسایش در گسترش پدیده بیابان‌زایی در منطقه جازموریان می‌باشد. یافته‌های پژوهش نشان داد که معیار فرسایش بادی در بیابان‌زایی منطقه از پتانسیل بالاتری نسبت به معیار فرسایش آبی برخوردار بوده است که از مهم‌ترین دلایل آن وجود اراضی با حساسیت بالا به فرسایش می‌باشد که به سبب خشکی و کمبود میزان رطوبت خاک در این نواحی، همراه با خشک‌سالی‌های هیدرولوژیکی در سالیان اخیر، تشدید گردیده است. همچنین، نتایج حاصل از برآورد میزان فرسایش نشان داد که واحدهای "اراضی رسی پوشیده از نکا و

* مسئول مکاتبه: mojtaba.soleimani@ujiroft.ac.ir

1- Iranian Model of Desertification Potential Assessment

2- Iran Research Institute of Forest and Rangelands

ربدوهای تخریب‌شده"، "اراضی شور و رسی با پوشش مراتع اشنان- ترات، "اراضی شور و رسی" و "ارگ و ماسه‌زارها" به ترتیب بیش‌ترین امتیاز و پتانسیل را نسبت به فرسایش بادی نشان داده‌اند که باید در اولویت طرح‌های بیابان‌زدایی باهدف کنترل این پدیده، مدنظر قرار گیرند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به‌دست آمده در این پژوهش، اعم وسعت منطقه مورد مطالعه (۹۷/۲ درصد) از حیث معیار فرسایش در کلاس شدید بیابان‌زایی قرار گرفته است. در همین خصوص، لزوم تأکید بیش‌تر بر نقش عامل فرسایش خاک در تدوین برنامه‌های مدیریتی به‌منظور کنترل پدیده بیابان‌زایی در منطقه، از ضرورت بالایی برخوردار است. از همین‌رو، احیای پوشش گیاهی و حفاظت از آن در برابر تخریب با درنظرگرفتن ملاحظات اکولوژیک با اولویت مناطق حساس به فرسایش، می‌تواند در کاهش اثرات فرسایش در منطقه و بیابان‌زایی راه‌گشا باشد.

واژه‌های کلیدی: پوشش گیاهی، جازموریان، روش اریفر، فرسایش خاک، مدل IMDPA

مقدمه

کنوانسیون بیابان‌زدایی سازمان ملل^۱، بیابان‌زایی را به‌عنوان یکی از مسائل مهم محیطی، اجتماعی- اقتصادی جهان امروز معرفی نموده است (۱۱). به‌طورکلی عدم توجه به توان اکوسیستم در تولید کالا و خدمات، به همراه تغییرات اقلیمی، از عمده عوامل به‌وجودآورنده و تشدیدکننده بیابان‌زایی به‌شمار می‌روند (۴ و ۹). تاکنون پژوهش‌های بسیاری در خصوص بیابان‌زایی و پیامدهای آن انجام شده است که می‌توان به پژوهش‌های وانمارکه و همکاران (۲۰۱۱)، وانگ و همکاران (۲۰۱۷)، ایلدرمی و مرادی (۲۰۱۷)، ژو و دینگ (۲۰۱۸) و ژانگ و همکاران (۲۰۱۸)، اشاره نمود. از سوی دیگر، نقش معیار فرسایش به‌عنوان یکی از عوامل غالب بیابان‌زایی، همواره مورد توجه پژوهشگران بوده است که از آن جمله می‌توان به پژوهش‌های تائو (۲۰۱۴)، دای و همکاران (۲۰۱۷)، زهتابیان و همکاران (۲۰۰۶)، منصوریدانشور و همکاران (۲۰۱۴)، پهلوانروی و همکاران (۲۰۱۲)، اختصاصی و چاهوکی (۲۰۱۶) و

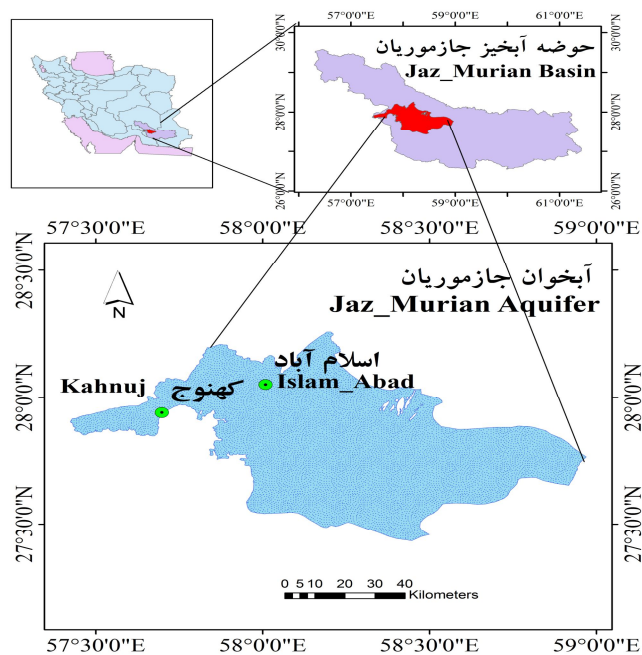
بحرینی و همکاران (۲۰۱۲) و علی‌پور و همکاران (۲۰۱۴) اشاره نمود. با توجه به پیشینه پژوهش‌های انجام‌شده، فرسایش خاک به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فاکتورهای تأثیرپذیر و تأثیرگذار بر روند بیابان‌زایی قلمداد می‌شود که در این پژوهش به بررسی شدت و نقش معیار فرسایش خاک (آبی و بادی) در پتانسیل خطر بیابان‌زایی منطقه جازموریان، با استفاده از روش‌شناسی IMDPA پرداخته می‌شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه^۲ به مساحت ۵۸۳۵ کیلومترمربع، واقع در حوضه آبریز جازموریان، در جنوب‌شرق استان کرمان و در محدوده شهرستان‌های رودبار جنوب و کهنوج به طول جغرافیایی ۲۵° ۵۷' تا ۲۷° ۵۷' شرقی و عرض جغرافیایی ۲۶° ۲۷' تا ۲۸° ۱۵' شمالی می‌باشد (شکل ۱). این منطقه با بارندگی متوسط ۱۸۴ میلی‌متر (ایستگاه سینوپتیک کهنوج: ۱۳۹۳-۱۳۶۴) و میانگین درجه حرارت ۲۶ سانتی‌گراد، جزو اقلیم خشک طبقه‌بندی می‌شود.

1- United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD)

۲- دفتر توسعه منابع آب ایران، زیرحوضه شماره ۴۵۰۱



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه.

Figure 1. The geographical location of the study area.

ارزش‌گذاری و امتیازدهی به معیارها و شاخص‌ها، نیازمند تهیه نقشه واحدهای کاری در منطقه است که بر اساس رخساره‌های ژئومورفولوژی و پوشش اراضی و با استفاده از تصاویر چندطیفی ماهواره لندست ۸، مربوط به سال ۲۰۱۵ و نقشه زمین‌شناسی تهیه گردید و با بازدیدهای میدانی ارتقاء یافت. در این خصوص، واحدهای کاری: مخروط‌افکنه‌های کم‌ارتفاع و جوان، مخروط‌افکنه‌های مرتفع و کهن، ارگ و ماسه‌زارها به همراه بارخان‌های ساده و تپه‌های شمشیری، اراضی شور و رسی کشت‌شده با گیاهان زراعی و کاربری کشاورزی، اراضی زراعی، اراضی رسی پوشیده از نیکا و ربدوهای تخریب‌شده، مناطق شهری و مسکونی، کمربند سبز شمالی - تلماسه‌های گیاهی گز، نیکا و ربدوها، اراضی شور و رسی، اراضی شور و رسی با پوشش شورپسند اشنان- ترات، اراضی رسی با پوشش کم تراکم درختان کهور و گز، رخنمون‌های سنگی و صخره‌ای، استخراج شدند.

روش تحقیق: به منظور ارزیابی خطر بیابان‌زایی، ابتدا لایه‌های اطلاعاتی مربوط به هر یک از شاخص‌های معرفی شده در مدل IMDPA، پس از امتیازدهی به آن‌ها تهیه می‌شود، دامنه امتیازها از ۱ (کم‌ترین شدت) تا ۴ (بیش‌ترین شدت) در نظر گرفته می‌شوند و سپس نقشه بیابان‌زایی مربوط به هر معیار با استفاده از میانگین هندسی شاخص‌های آن طبق ۱ و در نهایت با تلفیق معیارها طبق رابطه ۲، پتانسیل خطر بیابان‌زایی در منطقه به دست می‌آید (۱۷). همه نقشه‌ها در محیط نرم‌افزار ArcGIS 10.2 تهیه شده است.

$$\text{Criteria X} = (\text{Index 1} \times \text{Index 2} \times \dots \times \text{Index n})^{1/n} \quad (1)$$

$$\text{IMDPA} = \sqrt[n]{Q_1 \times \dots \times Q_n} \quad (2)$$

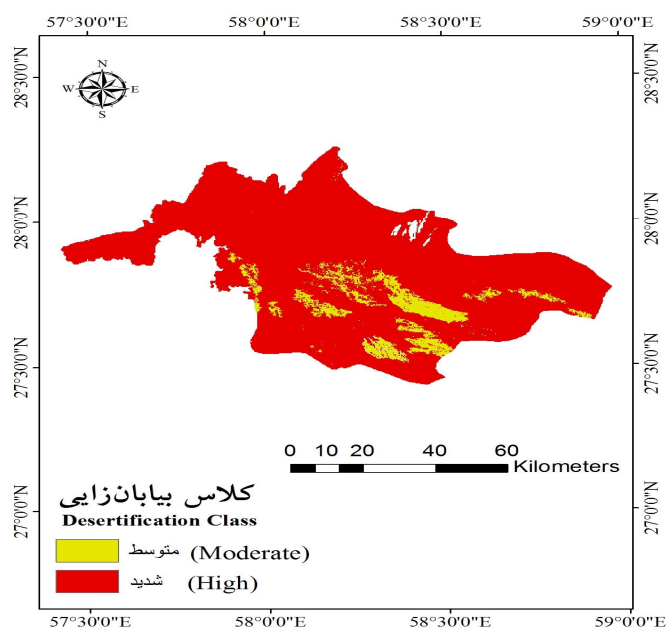
که در آن، Criteria X معیار مورد نظر، Index شاخص‌های هر معیار، N تعداد شاخص‌های هر معیار، Q ارزش معیار مورد نظر.

همچنین، بررسی نقشه بیابان‌زایی بر اساس معیار فرسایش بادی نشان داد که 2648 km^2 (۴۵ درصد) و 3026 km^2 (۵۲ درصد) از مساحت منطقه در کلاس‌های خیلی شدید و شدید بیابان‌زایی و 10476 km^2 (۱/۷ درصد) و 38 km^2 (۰/۶۶ درصد) از مساحت منطقه به ترتیب در کلاس‌های متوسط و کم بیابان‌زایی طبقه‌بندی شده است (شکل ۳). به‌طورکلی، نقشه خطر بیابان‌زایی، منطقه مورد مطالعه را از نظر معیار فرسایش، در کلاس‌های شدت متوسط و شدید بیابان‌زایی طبقه‌بندی نموده است که اعم وسعت این ناحیه با مساحت 5674 km^2 (۹۷/۲ درصد) در کلاس شدید قرار گرفته است که نشان از توان بالای این عامل در گسترش پدیده بیابان‌زایی می‌باشد (شکل ۴).

به‌منظور برآورد معیار فرسایش بادی، از روش اریفر IRIFR با در نظر گرفتن ۹ مؤلفه فرسایش بادی استفاده می‌شود (۲ و ۱۷). همچنین در بررسی معیار فرسایش آبی، شاخص‌های "نوع و تراکم فرسایش آبی"، "نوع استفاده از اراضی" و "درصد تاج پوشش گیاهی" مورد ارزیابی قرار می‌گیرند که خصوصیات هر شاخص و نحوه امتیازدهی به آن‌ها توسط زهتاییان و همکاران (۲۰۱۴) و احمدی و همکاران (۲۰۰۷) بیان شده است.

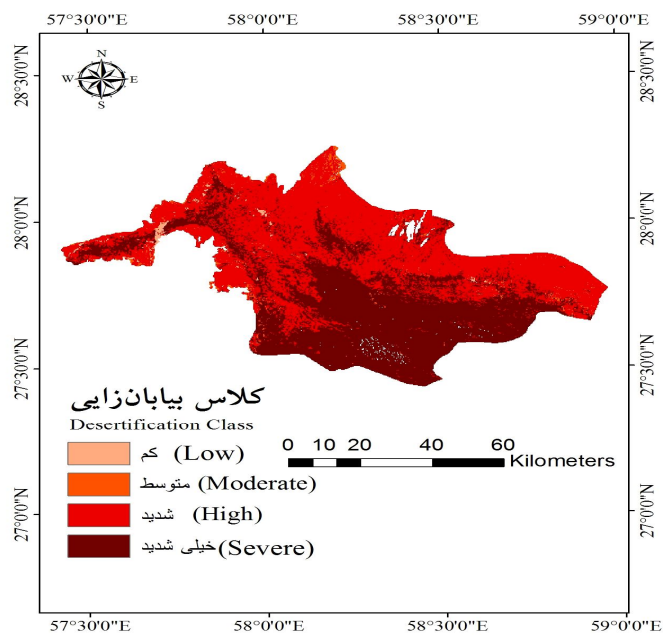
نتایج و بحث

نتایج بررسی بیابان‌زایی بر اساس معیار فرسایش آبی نشان می‌دهد که 480 km^2 (۸/۱ درصد) از منطقه در کلاس متوسط و 5336 km^2 (۹۱/۸ درصد) در کلاس شدید بیابان‌زایی قرار گرفته است (شکل ۲).



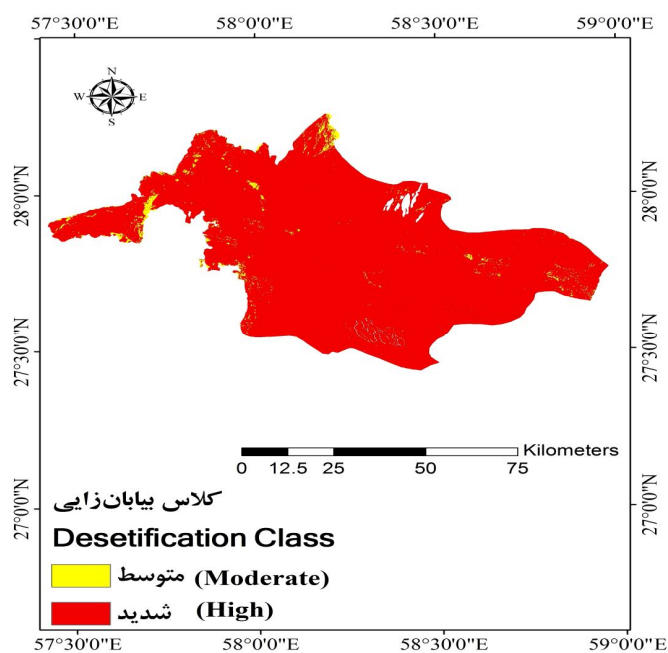
شکل ۲- نقشه شدت پتانسیل بیابان‌زایی بر اساس معیار فرسایش آبی.

Figure 2. Desertification hazard map based on water erosion.



شکل ۳- نقشه شدت بیابان‌زایی بر اساس معیار فرسایش بادی.

Figure 3. Desertification map based on wind erosion criterion.



شکل ۴- نقشه پتانسیل بیابان‌زایی با استفاده از مدل IMDPA و با تأکید بر معیار فرسایش.

Figure 4. Desertification potential map using IMDPA method based on erosion criterion.

نتیجه‌گیری کلی

بررسی نتایج حاصل از این ارزیابی نشان داد که عامل فرسایش بادی در بیابان‌زایی منطقه از پتانسیل بالاتری نسبت به عامل فرسایش آبی برخوردار بوده است که از مهم‌ترین دلایل آن، وجود اراضی هموار با شیب کم و حساسیت بالای خاک این اراضی به فرسایش را می‌توان ذکر نمود که به دلیل خشکی و کمبود میزان رطوبت خاک و فقر پوشش گیاهی، تأثیر بالایی در افزایش پتانسیل فرسایش خاک ایفا می‌نمایند. همچنین، واحدهای کاری "اراضی رسی پوشیده از نکا و ربدوهای تخریب‌شده"، "اراضی شور و رسی با پوشش مراتع اشنان-ترات"، "اراضی شور و رسی" و "ارگ و ماسه‌زارها" به ترتیب بیش‌ترین امتیاز و پتانسیل را نسبت به فرسایش بادی نشان داده‌اند که باید در اولویت اول طرح‌های

بیابان‌زدایی با هدف کنترل این پدیده، مدنظر قرار گیرند. با توجه به پتانسیل بالای پدیده بیابان‌زدایی در منطقه مورد مطالعه، اجرای برنامه‌های مدیریتی از ضرورت بالایی برخوردار است که از مهم‌ترین این برنامه‌ها می‌توان به توسعه کشت گونه‌های: تاغ (*Haloxylon spp*)، اسکنبیل (*Caligonum Spp*) و سبد (*Plumose Stipagrostis*) در اراضی ماسه‌ای و گونه‌های شورپسند گز (*Tamarix Stricta & Tamarix aphylla*)، اشنان (*Seidlitzia Rosmarinus*) و ترات (*Hamada Salicornica*) در مراتع با خاک‌های شور و گونه‌های بومی کهور (*Prosopis cineraria*)؛ کنار (*Ziziphus Spp*)؛ در نواحی مشجر، اشاره نمود (۹).

منابع

1. Alipour, H., Hasheminasab, S.N., Hatefi, A.H., Gholamnia, A., and Shahnava, Y. 2014. Estimation of the Potential of Wind Erosion and Deposition Using IRIFR Method in Miandasht Esfarayen Region. 1: 2. 77-92. (In Persian)
2. Amadi, H. 2007. Applied Geomorphology, Tehran University Press. Wind Erosion, 706p. (In Persian)
3. Bahreini, F., Pahlavanravi, A., Moghaddamnia, A., and Rahi, Gh. 2012. Spatial Prioritization of Land Degradation Using IMDPA Model with Emphasis on Wind Erosion and Climate (Case study: Bordekun Region of Boushehr). J. Water Soil. 26: 4. 897-907. (In Persian)
4. Bowyer, C., Withana, S., Fenn, I., Bassi, S., Lewis, M., Cooper, T., Benito, P., and Mudgal, Sh. 2009. Land Degradation and Desertification, Policy Department Economic and Scientific Policy, IP/A/ENVI/ST. 102p.
5. Dai, Q., Peng, X., Yang, Zh., and Zhao, L. 2017. Runoff and erosion processes on bare slopes in the Karst rocky desertification area. CATENA. 152: 218-226.
6. Ekhtesasi, M.R., and Zare Chahouki, A. 2016. Wind erosion values of IRIFER Model and comparison with wind erosion meter (Case study: Segzi Plain in Esfahan Province). Iran. J. Range Des. Res. 23: 2. 255-264. (In Persian)
7. Ildoromi A.R., and Moradi, M. 2017. Assessment of Wind Erosion Intensity by IRIFR.E.A Model (Case study: Qahavand, Hamedan). 21: 60. 43-60. (In Persian)
8. Mansoori Daneshi, M., Nezhad Soleimani, H., and Poorhashemi, S. 2014. Evaluation of soil erosion and sedimentation yield in Toroq Watershed by using PSIAC model and GIS. Applied Geomorphology of Iran, 2: 3. 94-110. (In Persian)
9. Soleimani Sardo, M. 2016. Assessment of desertification hazard severity and its risk in order to introduce management strategies of desert lands (Case study: west of Jaz-Murian Playa). Ph.D dissertation in natural resources engineering – combating desertification. University of kashan. 177p. (In Persian)

10. Tao, W. 2014. Aeolian desertification and its control in Northern China. *International Soil and Water Conservation Research*. 2: 4. 34-41.
11. UNCCD. 1994. United Nations convention to combat desertification in those countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa (pp. 1-2). Geneva: United Nations Environment Programme for the Convention to Combat Desertification (CCD).
12. Vanmaercke, M., Poesen, J., Maetens, W., Vente, J.de., and Verstraeten, G. 2011. Sediment yield as a desertification risk indicator. *Science of the Total Environment*, 409: 9. 1715-1725.
13. Wang, Xu., Hua, T., Lang, L., and Ma, W. 2017. Spatial differences of aeolian desertification responses to climate in arid Asia. *Global and Planetary Change*. 148: 22-48.
14. Xu, D., and Ding X. 2018. Assessing the impact of desertification dynamics on regional ecosystem service value in North China from 1981 to 2010. *Ecosystem Services*. Part A, 30: 172-180.
15. Yushanjiang, A., Zhang, F., Yu, H., and Kung, H.te. 2108. Quantifying the spatial correlations between landscape pattern and ecosystem service value: A case study in Ebinur Lake Basin, Xinjiang, China. *J. Ecol. Engin.* 113: 94-104.
16. Zehtabian, Gh., Javadi, M.R., Ahmadi, H., and Azarnivand, H. 2006. investigation on effect of wind erosion on increasing of desertification Intensity and presenting of regional desertification model in Mahan basin. *Pajouhesh & Sazandegi*. 73: 65-75. (In Persian)
17. Zehtabian, Gh., Khosravi, H., and Masoudi, R. 2014. Models of desertification assessment (criteria and indices). Tehran University Press. 268p. (In Persian)
18. Zhang, Ch.L., Li, Q., Shen, Y.P., Zhou, Na., Wang X.S., Li, J., and Jia, W.R. 2018. Monitoring of aeolian desertification on the Qinghai-Tibet Plateau from the 1970s to 2015 using Landsat images. *Science of The Total Environment*, 619-620: 1648-1659.

**Short Technical Report**

**Evaluation of desertification hazard potential
in the Jaz-Murian region using wind-water erosion criteria**

***M. Soleimani Sardo¹, A. Ranjbar Forduei² and S.H. Musavi³**

¹Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Jiroft, Iran,

²Associate Prof., Faculty of Natural Resources and Earth Sciences, University of Kashan, Iran,

³Assistant Prof., Faculty of Natural Resources and Earth Sciences, University of Kashan, Iran

Received: 06.22.2016; Accepted: 10.27.2018

Abstract

Background and Objectives: Soil erosion plays an important role in desertification process that its evaluation leads to better understanding of desertification potential. The sparse vegetation cover, low humidity and the scarcity of rainfall can make Jaz-Murian region prone to soil erosion and desertification. The purpose of this study was to assess the potential of desertification in the Jaz-Murian region on the basis of erosion criteria and using IMDPA model.

Materials and Methods: In this research, the work unit map was created using geology, land use maps and Landsat 8 satellite imagery data. Water erosion indices were weighted based on the IMDPA method and the IRIFR model was applied to evaluate wind erosion. Finally, in order to represent desertification hazard, the water and wind erosion criteria were combined with each other in ArcGIS 10.1 software by calculating geometric mean of their indices.

Results: The findings of this research showed that the largest area in this region (approximately 5674 km²) classified in high class of desertification hazard. This means that the erosion factor play an important role in desertification process in the Jaz-Murian region. The research findings showed that in comparison with water erosion, the wind erosion has a higher effects on desertification. The most important reasons for this are the low level lands, recent droughts and subsequently the reduction of the humidity that can help to separate the soil particles and increase the erodibility. Also, the results of estimation of erosion rate showed that the work units including: "clay plain covered by degraded *Nebka* and *Reboh*", "clay flat with separated *Tamarix* and *Prosopis* species", "clay and salty lands covered by dominant vegetation of *Seidlitzia rosmarinus* and *Hamada salicornica*" and "Erg and sand dunes" showed the highest sensitivity to wind erosion that priority should be given to desertification plans aimed at controlling this phenomenon.

Conclusion: According to the results obtained in this study, the majority of the studied area (97.2%) is considered as a severe erosion criterion for desertification. In this regard, the need for more emphasis on the role of soil erosion factor in the development of management plans to control the phenomenon of desertification in the region is of great importance. Therefore, restoring vegetation and protecting it from degradation, taking ecological considerations and prioritizing areas that are sensitive to erosion, can help to reduce the effects of erosion in the region and desertification.

Keywords: IRIFR method, IMDPA model, Jaz-Murian, Soil erosion, Vegetation cover

* Corresponding Author; Email: mojtaba.soleimani@ujiroft.ac.ir