

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۹/۲۹

## ارزیابی میزان تاثیر معیارهای اقلیم و آب در شدت بیابان‌زایی منطقه ابوغویر دهلران با استفاده از مدل IMDPA

زاهده حیدری زادی\*

کارشناسی ارشد بیابان‌زایی، دانشگاه ایلام

حاجی کریمی

دانشیار گروه منابع طبیعی دانشگاه ایلام

سید عبدالحسین آرامی

دانشجوی دکتری بیابان‌زایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

فرزاد آزادنیا

کارشناسی ارشد بیابان‌زایی، دانشگاه تهران

### چکیده:

حاصل از معیارها و با طبقه‌بندی نقشه به دست آمده، نقشه وضعیت فعلی بیابان‌زایی منطقه حاصل گردید. نتایج بدست آمده نشان داد منطقه در کلاس متوسط بیابان‌زایی با میانگین ارزش کمی ۱/۷۸ قرار دارد. بررسی‌های صوت گرفته بر روی شاخص‌های مورد ارزیابی نیز حاکی از آن بود که شاخص مقدار بارش سالانه در معیار اقلیم با متوسط ارزش کمی ۲/۲۴ و شاخص هدایت الکتریکی آب زیرزمینی با متوسط ارزش کمی ۳/۰۴ موثرترین شاخص‌ها در بیابان‌زایی منطقه می‌باشند.

**کلمات کلیدی:** شدت بیابان‌زایی، معیار، اقلیم، خشکی، دشت ابوغویر.

بیابان‌زایی، حاصل فشار بی‌رویه و بهره‌برداری‌های نادرست انسان بر سامانه‌های محیطی بیابانی است. ارزیابی و تعیین شدت و وضعیت بیابان‌زایی، نقش مهمی در تدوین برنامه مدیریتی و احیایی مناطق تخریب یافته دارد. از این‌رو هدف از پژوهش حاضر ارزیابی شدت بیابان‌زایی در دشت ابوغویر استان ایلام با استفاده از دو معیار اقلیم و آب و ۷ شاخص مدل IMDPA و تعیین مهمترین عوامل موثر بر بیابان‌زایی منطقه صورت گرفته است. برای این منظور از شاخص‌های مختلف دو معیار استفاده شد و برای هر شاخص با توجه به وزن دهی انجام شده، یک نقشه تهیه گردید، به طوری که از میانگین هندسی شاخص‌های هر معیار، نقشه کیفی معیار مورد نظر به دست آمد. سپس با تلفیق و تعیین میانگین هندسی لایه‌های

## مقدمه

بیابان‌زایی کاهش باروری در هر اکوسیستم است، این پدیده نامحسوس اما خطرناک است. فرآیند بیابان‌زایی زمانی انجام می‌شود که در یک سرزمین تغییرات ایجاد شده از حد آستانه ویژه (که حد آستانه تغییرات شدید است) فراتر رود (Krikby and Kosmas, 1999). بیابان‌زایی؛ مجموعه‌ای از پیامدهای ناخوشایند محیطی را برای انسان به بار می‌آورد. گروهی از این پیامدها به اثرات غیرمستقیم انسانی همچون مهاجرت جمعی، فقر، کمبود آب و غذا و کشمکش بر سر منابع زمینی و آبی مربوط می‌شود و گروه دیگر مشکلات بهداشتی مربوط به کاهش کیفیت آب از دید نمک و ذرات اضافی آن را شامل می‌شود. (Goudie, 2011). از اینرو شناخت عوامل به وجود آورنده و تشدید کننده بیابان‌زایی، جهت جلوگیری یا کنترل آن امری مهم و ضروری است که باید مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. مدل IMDPA یکی از مطرح‌ترین مدل‌های داخلی ارزیابی بیابان‌زایی است که توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور در پروژای با عنوان "تدوین شرح خدمات و متدولوژی تعیین معیارها و شاخص‌های بیابان‌زایی" با کمک گروهی از استادان و محققان کشور در سال ۱۳۸۳ نهایی شد (احمدی، ۱۳۸۳). در روش مذکور، شدت بیابان‌زایی به کمک ۹ معیار خاک، فرسایش (آبی و بادی)، اقلیم، آب، پوشش گیاهی، کشاورزی، توسعه تکنولوژی و مدیریت مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. برای تلفیق داده‌ها، همانند روش مدالوس از میانگین هندسی استفاده می‌شود (اختصاصی و سپهر، ۱۳۹۰). تاکنون مطالعات گسترده‌ای در رابطه با ارزیابی بیابان‌زایی در نقاط مختلف ایران و جهان انجام شده که برخی از آنها به شرح ذیل می‌باشند:

راه‌داری و همکاران (۱۳۹۳) در پایش روند بیابان‌زایی بیابان‌های ساحلی جنوب شرق ایران از مدل IMDPA و دو معیار اقلیم و آب استفاده کردند. نتایج نشان دهنده روند افزایشی شدت بیابان‌زایی در منطقه بود و شاخص خشکی ترانسو نیز به عنوان موثرترین شاخص معرفی گردید. ممبئی و همکاران (۱۳۹۴)

وضعیت بالفعل بیابان‌زایی منطقه دشت عباس را با استفاده از معیارهای اقلیم، آب و خاک مورد بررسی قرار دادند، نتایج حاکی از آن بود که معیار اقلیم با میانگین وزنی ۲/۶۱ موثرترین معیار در افزایش شدت بیابان‌زایی منطقه بوده است. ارزش کمی بیابان‌زایی برای کل منطقه در کلاس متوسط به دست آمد. ولی و همکاران (۱۳۹۴)، در ارزیابی شدت بیابان‌زایی حوضه مسجد سلیمان با استفاده از مدل IMDPA<sup>۱</sup> بیان کردند که معیار اقلیم معیار تاثیرگذارتری در شدت بیابان‌زایی منطقه است. سعیدمحمد (۲۰۱۳) با استفاده از مدل مدالوس و بهره‌گیری از شاخص‌های بیابان‌زایی از جمله خاک، اقلیم، فرسایش، پوشش گیاهی و مدیریت به ارزیابی وضعیت بیابان‌زایی در شمال شبه جزیره سیناد در مصر پرداخت. نتایج تحقیقات وی نشان داد که بیشتر مساحت منطقه در کلاس شدید بیابان‌زایی قرار دارد.

با توجه به اینکه اقلیم یکی از موارد موثر در روند بیابان‌زایی به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک است و همچنین برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی در این مناطق جهت توسعه اراضی کشاورزی، باعث کاهش افت تراز آب و همچنین کاهش کیفیت آب‌های زیرزمینی گردیده است. از این‌رو هدف از تحقیق حاضر بررسی وضعیت بیابان‌زایی دشت ابوغویر دهلران با بهره‌گیری از مدل IMDPA و با استفاده دو معیار اقلیم و آب و تعیین مهمترین شاخص‌های موثر بر بیابان‌زایی منطقه می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

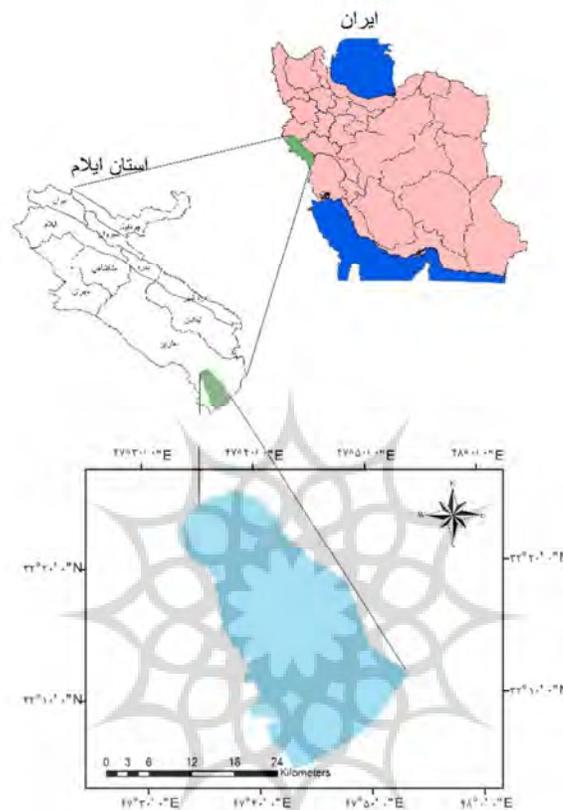
### منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه دشت ابوغویر با مساحت ۵۸۳ کیلومترمربع، در جنوب شرقی استان ایلام و در حاشیه شرقی رودخانه دویرج و در حداث ۲۹' ۳۱' ۴۷" تا ۵۵' ۰۱' ۴۷" طول شرقی و ۱۰' ۰۶' ۳۲" تا ۱۹' ۲۴' ۳۲" عرض شمالی قرار گرفته است. تنها رودخانه دائمی دشت ابوغویر، رودخانه دویرج است که به عنوان مرز منطقه در غرب دشت واقع شده

<sup>1</sup> Iranian model of desertification potential assessment

منطقه بر اساس روش آمبرژه در طبقه بیابانی گرم میانه و بر اساس روش دومارتن در طبقه خشک گرم قرار می‌گیرد. بر اساس داده‌های ایستگاه سینوپتیک دهلران میزان تبخیر از دشت ۳۸۹۴ میلی‌متر در سال است

است (شکل ۱). متوسط ارتفاع منطقه ۱۷۵ متر، متوسط بارندگی منطقه بر اساس آمار ایستگاه ابوغویر ۱۹۵ میلی‌متر، حداکثر و حداقل دمای منطقه در ماه‌های مرداد و دی اتفاق می‌افتد و به ترتیب ۴۶/۷ و ۷/۴ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم



شکل (۱): موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

(جعفری‌زاده، ۱۳۸۹). لایه‌ها وزن دهی شده و در نهایت برای هر شاخص با توجه به وزن‌دهی انجام شده یک نقشه تهیه می‌گردد. در این روش هر معیار از میانگین هندسی شاخص‌های خود طبق معادله (۱) بدست می‌آید.

$$\text{Index-X} = [(Layer-1) \cdot (Layer-2) \cdot \dots \cdot (Layer-n)]^{1/n}$$

رابطه ۱

Index-X: معیار موردنظر

Layer: شاخص‌های هر معیار

N: تعداد شاخص‌های هر معیار

بعد از محاسبه هر معیار، نقشه تهیه شده بر اساس جدول (۱) طبقه‌بندی می‌شود.

## روش کار

در این مطالعه جهت رسیدن به هدف تحقیق که بررسی وضعیت و ارائه نقشه بیابان‌زایی در محدوده مطالعاتی دشت ابوغویر دهلران می‌باشد از مدل ایرانی IMDPA استفاده گردید. معیارهای اقلیم و آب به عنوان معیارهای بیابان‌زایی در نظر گرفته شد و به صورت جداگانه مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند. در این مدل به هر لایه بر اساس تأثیر آن در بیابان‌زایی با توجه به بررسی منابع و استناد به کار سایر محققین و با توجه به شرایط منطقه، وزنی بین ۱ تا ۴ داده می‌شود (جدول ۱)؛ به طوریکه ارزش ۱ بهترین و ارزش ۴ بدترین وزن بوده است

جدول (۱): طبقه‌بندی کلاسهای بیابان‌زایی مدل IMDPA

کلاس	دامنه اعداد	علامت
کم و ناچیز	۰-۱/۵	I
متوسط	۱/۶-۲/۵	II
شدید	۲/۶-۳/۵	III
خیلی شدید	۳/۶-۴	IV

همانطور که ملاحظه می‌شود نقشه هر معیار در چهار کلاس کم و ناچیز، متوسط، شدید و خیلی شدید بر اساس وزن منسوبه، طبقه‌بندی می‌گردد.

### معیار اقلیم

معیار اقلیم از سه شاخص مقدار بارش سالانه، شاخص خشکی و استمرار خشکسالی تشکیل می‌شود. شاخص خشکی مورد استفاده در بررسی‌های اقلیمی مبحث بیابان‌زایی می‌تواند یکی از شاخص‌های دومارتن، سیلیانینف، گزروترومیک، تورنت‌ویت، ترانسو و یا فائو باشد. که در این تحقیق از شاخص ترانسو استفاده شده است. امتیازدهی شاخص‌های معیار آب در جدول (۲) نشان داده شده است. در نهایت معیار اقلیم بر اساس رابطه (۲) به دست می‌آید.

رابطه ۲  $^{13}$  (استمرار خشکسالی × خشکی × بارش سالانه) = معیار اقلیم

جدول (۲): شاخص‌های ارزیابی معیار اقلیم

شاخص ارزیابی	ناچیز و کم	متوسط	شدید	بسیار شدید
	۰-۱/۵	۱/۶-۲/۵	۲/۶-۳/۵	۳/۶-۴
مقدار بارش سالانه	$\geq 280$	۱۵۰-۲۸۰	۷۵-۱۵۰	$< 75$
شاخص خشکی	$> 0.65$	۰/۴۵-۰/۶۵	۰/۲-۰/۴۵	$< 0.2$
استمرار خشکسالی	۳ تا ۴ سال	۵ تا ۶ سال	۶ تا ۷ سال	بیشتر از ۷ سال

### معیار آب زیرزمینی

افت سطح آب زیرزمینی و تخریب کیفیت آن از مهمترین مشکلات موجود در نواحی خشک و نیمه خشک است. به منظور بررسی معیار آب در منطقه از اطلاعات به دست آمده از شرکت آب منطقه استان ایلام استفاده شده است. شاخص‌های افت آب زیرزمینی، هدایت الکتریکی (EC)، میزان کلر و SAR به منظور ارزیابی شدت بیابان‌زایی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (جدول ۳).

جدول (۳): شاخص‌های ارزیابی معیار آب

شاخص ارزیابی	ناچیز و کم	متوسط	شدید	بسیار شدید
	۱/۰-۱/۵۰	۱/۵۱-۲/۵۰	۲/۵۱-۳/۵	۳/۵۱-۴
نوسانات سطح سفره (cm/year)	$< 20$	۲۰-۳۰	۳۰-۵۰	$> 50$
EC ( $\mu\text{mhos/cm}$ )	$< 750$	۷۵۰-۲۲۵۰	۲۲۵۰-۵۰۰۰	$> 5000$
SAR ( $\mu\text{mhos/cm}$ )	$< 15$	۱۵-۲۶	۲۶-۳۲	$> 32$
CL ( $\mu\text{mhos/cm}$ )	۰-۲۵۰	۲۵۰-۵۰۰	۵۰۰-۱۵۰۰	$> 1500$

### نقشه نهایی وضعیت بیابان‌زایی

در بیابان‌زایی می‌توانند به کار روند و در نهایت نقشه نهایی که نشان‌دهنده وضعیت بیابان‌زایی بر اساس معیارهای اقلیم و آب در منطقه می‌باشد از میانگین هندسی معیارهای مذکور دست آمد.

در این مدل نقشه هر معیار در چهار کلاس کم و ناچیز، متوسط، شدید و خیلی شدید با توجه به وزن اخذ شده، طبقه‌بندی می‌گردد. بنابراین دو نقشه وضعیت معیارها بدست می‌آید که این نقشه‌ها برای مطالعه کیفیت هر معیار و تأثیر آنها

## نتایج

### معیار اقلیم

#### شاخص مقدار بارش سالانه

نتایج حاصل از بررسی شاخص بارش نشان داد که منطقه از نظر شاخص بارندگی، منطقه مورد مطالعه در دو کلاس متوسط و شدید قرار گرفته است. میانگین ارزش عددی این شاخص

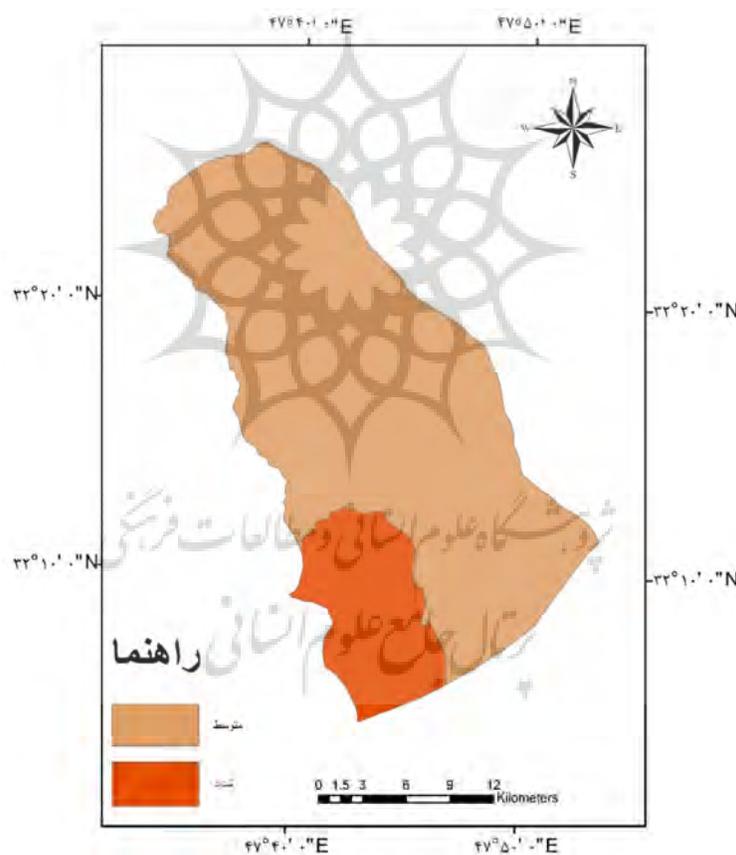
۲/۲۴ است که در محدوده کلاس متوسط قرار گرفته است (شکل ۲).

#### شاخص خشکی

از نظر شاخص خشکی منطقه در سه کلاس کم و ناچیز، متوسط و شدید قرار گرفته و بیشترین فراوانی مربوط به کلاس متوسط است (جدول ۵). همچنین میانگین ارزش عددی در ۱/۹۶ به دست آمد (شکل ۳).

جدول (۴): توزیع فراوانی کلاسهای خطر بیابانزایی شاخص بارندگی

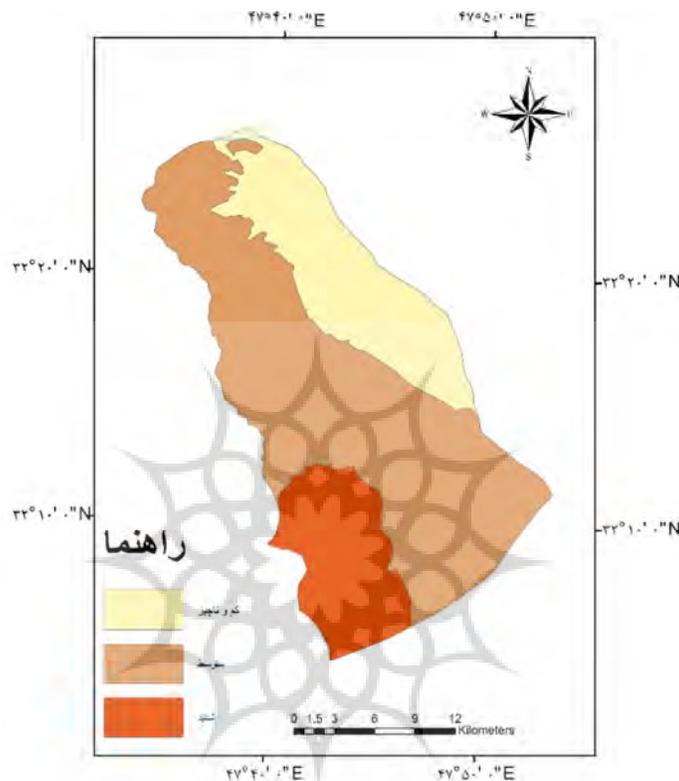
طبقه	کد کلاس	دامنه وزن	مساحت (هکتار)	درصد فراوانی
متوسط	II	۱/۶ - ۲/۵	۴۸۶۷۶/۹	۸۳/۴۷
شدید	III	۲/۶ - ۳/۵	۹۶۳۶/۲۳	۱۶/۵۳



شکل (۲): نقشه شدت بیابانزایی دشت ابوغویر بر اساس شاخص مقدار بارش سالانه

جدول (۵): توزیع فراوانی کلاس‌های خطر بیابان‌زایی شاخص خشکی

طبقه	کد کلاس	دامنه وزن	مساحت (هکتار)	درصد فراوانی
کم و ناچیز	I	۰ - ۱/۵	۱۳۸۶۹/۲۳	۲۳/۷۸
متوسط	II	۱/۶ - ۲/۵	۳۴۸۰۷/۶۷	۵۹/۶۹
شدید	III	۲/۶ - ۳/۵	۹۶۳۶/۲۳	۱۶/۵۳



شکل (۳): نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه بر اساس شاخص خشکی

### شاخص استمرار خشکسالی

نتایج ارزیابی شاخص استمرار خشکسالی نشان داد که کل منطقه در کلاس کم و ناچیز قرار می‌گیرد و متوسط ارزش عددی آن نیز ۱/۱۹ می‌باشد.

**نتایج نهایی معیار اقلیم**  
نقشه نهایی شدت بیابان‌زایی بر اساس معیار اقلیم نشان می‌دهد که منطقه در دو کلاس کم و ناچیز و متوسط قرار گرفته و بیشترین فراوانی مربوط به کلاس متوسط با فراوانی ۷۲/۸۵٪ می‌باشد (جدول ۶). همچنین میانگین ارزش عددی معیار اقلیم ۱/۷۲ بوده که در کلاس متوسط قرار می‌گیرد. (شکل ۵).



شکل (۴): نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه ابوغویر براساس شاخص استمرار خشکسالی

جدول (۶): توزیع فراوانی کلاس‌های خطر بیابان‌زایی معیار اقلیم

کلاس معیار اقلیم	کد کلاس	دامنه وزن	مساحت (هکتار)	درصد فراوانی
کم و ناچیز	I	۱/۶ - ۲/۵	۱۴۰۷۸/۷۹	۲۴/۱۴
متوسط	II	۲/۶ - ۳/۵	۴۴۲۳۴/۳۴	۷۲/۸۵



شکل (۵): نقشه شدت بیابان‌زایی دشت ابوغویر بر اساس معیار اقلیم

جدول (۷): میانگین وزنی ارزش‌های کمی شاخص‌های مؤثر معیار اقلیم در منطقه مورد مطالعه

ردیف	شاخص	متوسط ارزش عددی	کلاس بیابان‌زایی
۱	مقدار بارش سالانه	۲/۲۴	متوسط
۲	خشکی	۱/۹۶	متوسط
۳	استمرار خشکسالی	۱/۱۹	کم و ناچیز
	نتیجه نهایی	۱/۷۲	متوسط

### شاخص نوسانات سطح سفره زیرزمینی

دشت ابوغویر از نظر این شاخص در سه کلاس کم و ناچیز (۳۲/۷۲)، متوسط (۲۱/۸۱) و شدید (۴۵/۴۷) قرار می‌گیرد. متوسط ارزش عددی این شاخص با امتیاز ۲/۰۴ در محدوده کلاس متوسط می‌باشد (جدول ۸، شکل ۶).

### شاخص هدایت الکتریکی

از نظر این شاخص تمام منطقه مورد مطالعه در کلاس شدید با متوسط وزنی ۳/۰۴ قرار می‌گیرد (شکل ۷)

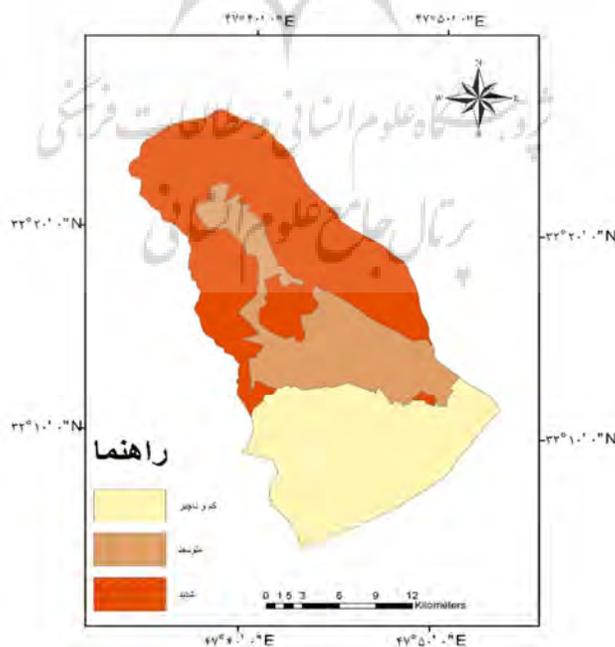
بررسی‌های انجام شده بر روی متوسط وزنی ارزش‌های کمی شاخص‌های معیار اقلیم نشان می‌دهد که در منطقه مورد مطالعه شاخص بارش سالانه مؤثرترین عامل در افزایش شدت بیابان‌زایی در منطقه می‌باشد (جدول ۷).

### معیار آب زیرزمینی

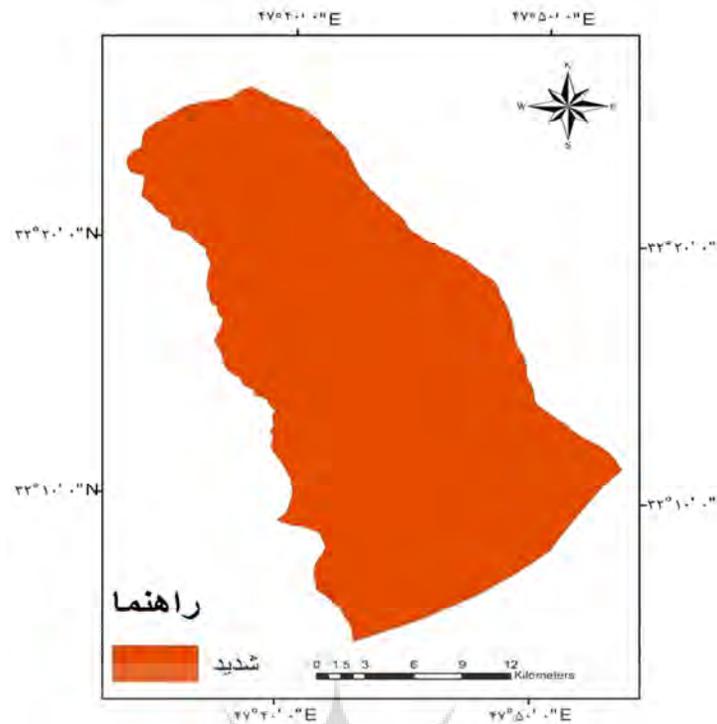
به منظور بررسی معیار آب زیرزمینی از ۴ شاخص نوسانات سطح سفره زیرزمینی، هدایت الکتریکی آب، نسبت جذب سدیم و شاخص کلر استفاده شد.

جدول (۸): توزیع فراوانی کلاس‌های خطر بیابان‌زایی شاخص نوسانات سطح سفره زیرزمینی

کلاس بیابان‌زایی	کد کلاس	دامنه وزن	مساحت (هکتار)	درصد فراوانی
کم و ناچیز	I	۰ - ۱/۵	۱۹۰۸۲/۰۷	۳۲/۷۲
متوسط	II	۱/۶ - ۲/۵	۱۲۷۱۸/۸۸	۲۱/۸۱
شدید	III	۲/۶ - ۳/۵	۲۶۵۱۲/۲۲	۴۵/۴۷



شکل (۶): نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه بر اساس شاخص نوسانات سطح سفره زیرزمینی



شکل (۷): نقشه شدت بیابان‌زایی دشت ابوغویر بر اساس شاخص هدایت الکتریکی

### شاخص نسبت جذب سدیم (SAR)

با توجه به محاسبات انجام شده منطقه مورد مطالعه از نظر این شاخص در کلاس کم و ناچیز با متوسط وزنی ۱/۱ قرار می‌گیرد (شکل ۸).



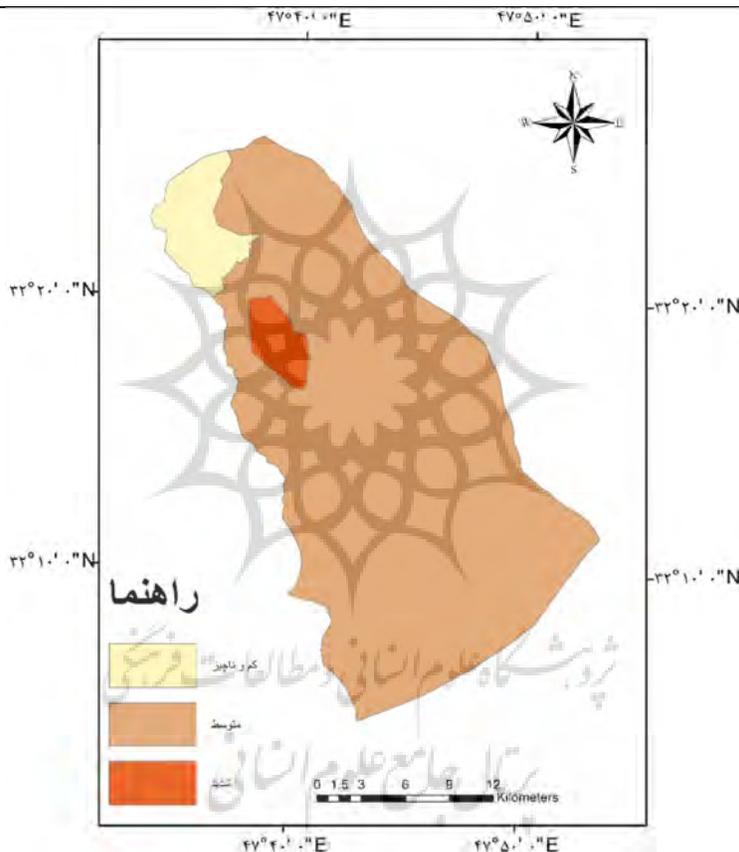
شکل (۸): نقشه شدت بیابان‌زایی دشت ابوغویر بر اساس شاخص نسبت جذب سدیم (SAR)

### شاخص میزان کلر

از نظر شاخص میزان کلر منطقه مورد مطالعه در سه کلاس کم و ناچیز با فراوانی، متوسط و شدید قرار گرفته است، بیشترین مساحت منطقه مربوط به کلاس متوسط می‌باشد (جدول ۹، شکل ۹). همچنین متوسط ارزش عددی این شاخص ۱/۸۶ به دست آمد.

جدول (۹): توزیع فراوانی کلاس‌های خطر بیابان‌زایی شاخص میزان کلر

کلاس بیابان‌زایی	کد کلاس	دامنه وزن	مساحت (هکتار)	درصد فراوانی
کم و ناچیز	I	۰ - ۱/۵	۳۶۱۲/۴۶	۶/۱۹
متوسط	II	۱/۶ - ۲/۵	۵۳۰۲۶/۴۳	۹۰/۹۳
شدید	III	۲/۶ - ۳/۵	۱۶۷۴/۲۳	۲/۸۸



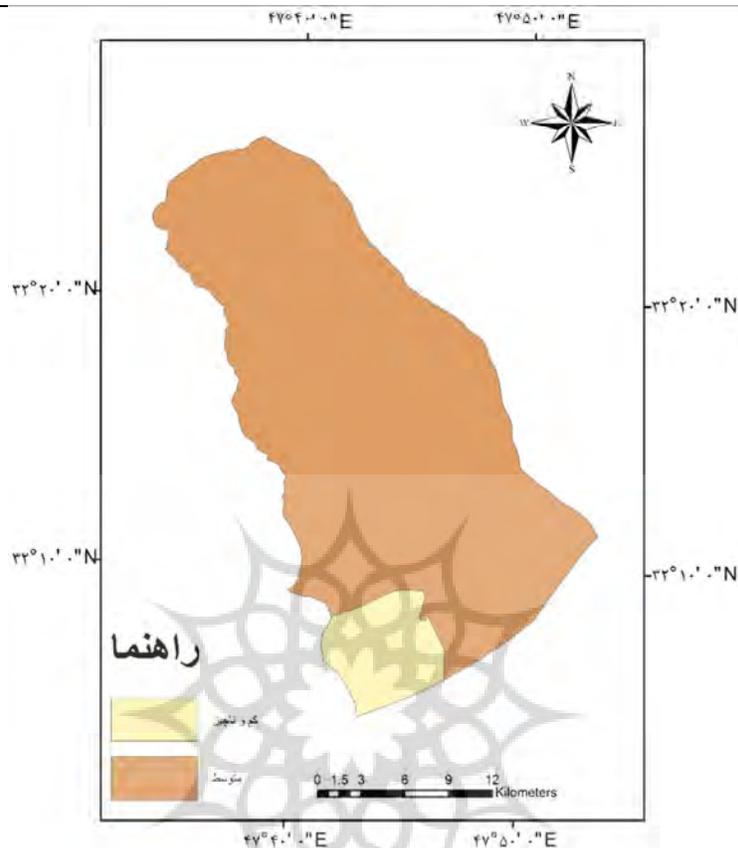
شکل (۹): نقشه شدت بیابان‌زایی دشت ابوغویر بر اساس شاخص میزان کلر

### نتایج نهایی معیار آب زیرزمینی

با توجه به محاسبات انجام شده منطقه مورد مطالعه از نظر این معیار در دو کلاس کم و ناچیز با فراوانی ۸/۵۳٪ و متوسط با فراوانی ۹۱/۴۷٪ می‌باشد (جدول ۱۰ و شکل ۱۰).

جدول (۱۰): توزیع فراوانی کلاس‌های خطر بیابان‌زایی معیار آب

کلاس بیابان‌زایی	کد کلاس	دامنه وزن	مساحت (هکتار)	درصد فراوانی
کم و ناچیز	I	۰ - ۱/۵	۴۹۷۴/۸	۸/۵۳
متوسط	II	۱/۶ - ۲/۵	۵۳۳۳۸/۳۲	۹۱/۴۷



شکل (۱۰): نقشه شدت بیابان‌زایی دشت ابوغویر بر اساس معیار آب زیرزمینی

بررسی‌های انجام شده بر روی متوسط وزنی ارزش‌های کمی شاخص‌های معیار مذکور نشان می‌دهد که در منطقه مورد مطالعه شاخص هدایت الکتریکی آب مؤثرترین عامل در افزایش شدت بیابان‌زایی می‌باشد (جدول ۱۱).

جدول (۱۱): میانگین وزنی ارزش‌های کمی شاخص‌های مؤثر معیار آب زیرزمینی

ردیف	شاخص ارزیابی	متوسط ارزش عددی	کلاس بیابان‌زایی
۱	نوسانات سطح سفره	۲/۰۴	متوسط
۲	هدایت الکتریکی	۳/۰۴	شدید
۳	نسبت جذب سدیم	۱/۱	کم و ناچیز
۴	میزان کلر	۱/۸۶	متوسط
	نتیجه نهایی	۲/۰۸	متوسط

## شدت بیابان‌زایی

وضعیت بیابان‌زایی دشت ابوغویر از طریق ضرب هندسی معیارها به دست آمد، نتایج نهایی نشان داد که تمام منطقه در کلاس متوسط بیابان‌زایی قرار گرفته است (شکل ۱۱). همچنین متوسط ارزش کمی برای کل منطقه  $1/78$  و در کلاس متوسط به دست آمد.



شکل (۱۱): نقشه نهایی شدت بیابان‌زایی دشت ابوغویر

## بحث و نتیجه‌گیری

دارد. این ارزش همچنین برای منطقه ابوزید آباد استان اصفهان  $1/62$  به دست آمده است که با نتایج حاصل از این تحقیق مشابهت نشان می‌دهد (عبدی، ۱۳۸۶). جعفری‌زاده (۱۳۸۹) در منطقه ملاثانی اهواز، ارزش بیابان‌زایی را برای کل مناطق مورد مطالعه خود در کلاس متوسط (II) بدست آورده‌اند. بررسی شاخص‌های بیابان‌زایی نشان داد که مهمترین عوامل بیابان‌زایی در منطقه هدایت الکتریکی آب زیرزمینی بوده است که بر طبق نتایج حاصل از تحقیق خسروی و همکاران (۲۰۱۱) در منطقه‌ی کاشان، وضعیت بیابان‌زایی شاخص هدایت الکتریکی آب خیلی شدید و موثر معرفی شد، همچنین بر اساس نتایج

مبارزه با بیابان‌زایی و مقابله با آثار نابهنجار آن برای جامعه جهانی به عنوان یک چالش جدید و فراگیر اجتناب ناپذیر است، زیرا اگر پدیده بیابان‌زایی در بخشی از جهان رخ دهد، پیامدهای آن تمام ساکنان کره زمین را به نحوی در معرض خطر قرار می‌دهد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان‌دهنده این امر است که کلاس بیابان‌زایی در دشت ابوغویر با متوسط ارزش کمی  $1/78$  در طبقه متوسط بیابان‌زایی قرار دارد. همچنین نقشه شدت بیابان‌زایی بدست آمده از روش IMDPA مشخص شد که تمامی وسعت منطقه در کلاس متوسط قرار

۴- ولی، ع، موسوی، س، احمدی، س.م، (۱۳۹۴). ارزیابی شدت بیابان‌زایی حوضه مسجد سلیمان با استفاده از مدل IMDPA، مهندسی اکوسیستم بیابان، سال ۴، شماره ۹، ۵۶-۴۳.

۵- جعفری‌زاده، م. (۱۳۸۹). ارزیابی شدت بیابان‌زایی با استفاده از مدل IMDPA. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۸۱ص.

۶- اختصاصی، م. سپهر، ع، (۱۳۹۰)، روش‌ها و مدل‌های ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی. انتشارات دانشگاه یزد، چاپ اول. ۲۸۶ ص.

۷- دولت‌شاهی، ر. (۱۳۸۶). تهیه نقشه شدت بیابان‌زایی بر اساس مدل IMDPA با تاکید بر سه معیار آب، خاک و پوشش گیاهی (مطالعه موردی: جنوب گرمسار). پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه تهران. ۱۸۷ ص.

۸- عبدی، ژ. (۱۳۸۶). بررسی و تهیه نقشه شدت بیابان‌زایی بر اساس مدل IMDPA با تکیه بر دو معیار آب و خاک در منطقه ابوزید آباد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. ۱۲۴ ص.

حاصل از تحقیق دولت‌شاهی (۱۳۸۶)، بیابان‌زایی شاخص هدایت الکتریکی آب مشابه تحقیق حاضر شدید ارزیابی شد. خشکسالی‌های پی در پی، تغییرات کاربری و افزایش زمین‌های زیر کشت که منجر به افزایش بهره‌برداری از آب زیرزمینی و تخریب کیفیت آن می‌شود از دلایل تخریب کیفیت در این منطقه هستند. شاخص بارش سالیانه با میانگین ارزش عددی ۲/۲۴ دیگر عامل مهم بیابان‌زایی در منطقه است. در مجموع در بین معیارهای مورد بررسی معیار آب زیرزمینی سهم بیشتری در شدت تخریب منطقه داشته است.

در نهایت قابل ذکر است که مدل IMDPA با توجه به در نظر گرفتن شاخص‌های مناسب و به تعداد نسبتاً کافی در مناطق خشک، استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی در تلفیق نقشه‌ها و استفاده از میانگین هندسی می‌تواند برای تعیین شدت تخریب یا بیابان‌زایی مورد استفاده قرار گیرد.

## منابع

- ۱- احمدی، ح. و همکاران. (۱۳۸۳)، گزارش نهایی تدوین شرح خدمات و متدولوژی تعیین معیارها و شاخص‌های بیابان‌زایی در ایران، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ۲- راهداری، غ، خسروی، ح، فخریه، ا، شهریاری، ع، راهداری، م. (۱۳۹۳)، پایش روند بیابان‌زایی با تجزیه و تحلیل اطلاعات کمی و کیفی معیارهای آب و اقلیم (بیابان‌های ساحلی جنوب شرق ایران)، نشریه مدیریت بیابان، شماره ۴، ۳۰-۱۷.
- ۳- ممینی، م، کرشاهی، ع، گرایی، پ، آزادنی، ف، خسروی، ح. (۱۳۹۴)، ارزیابی وضعیت بالفعل بیابان‌زایی، با تاکید بر معیار آب، اقلیم و خاک با استفاده از مدل IMDPA (مطالعه موردی: دشت عباس)، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، سال ۱۹، شماره ۷۲، ۳۵۹-۳۴۹.
- 9- Goudie, A.S. (2011). Desertification. Encyclopedia of Environmental Hhealth: 30-35.
- 10- Kosmas,C. ;Kirkby,M and Geeson,N.(1999), The Medalus project Mediterranean desertification and land use. Manual on key indicators of desertification and mapping Enironmentally sensitive areas to desertification. Science, Research and Development. EUR 18882
- 11- Khosravi.H., Zehtabian. Gh, Ahmadi. H., Azarnivand. H , (2011). Determination of Desertification Severity in Kashan Region Using IMDPA Model, 6TH International GIAN Symposium-cum- workshop protection and utilization, university of Tehran.
- 12- Mohamed., Elsayed Said. 2013. Spatial assessment of desertification in north Sinai using modified MEDALUs model. Arab J GeoSci. No6. Page: 4647-4659



پښتونستان د علومو او انساني مطالعاتو فریښتی  
پرتال جامع علومو انسانی