نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال هفتم، شماره۲، تابستان ۱۳۹۹

صفحات ۱۰۳ – ۱۲۰

بررسی و مقایسه روند بیابان زایی در مناطق خشک و نیمه خشک با تاکید بر معیار اقلیم مطالعه موردی: دشت عباس و دشت دهلران(استان ایلام)

ثریا یعقوبی؛ دانشجو دکتری مدیریت و کنترل بیابان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،گلستان،ایران.

کامران کریمی[۱]؛ دانشجو دکتری مدیریت و کنترل بیابان؛ دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،گلستان، ایران.

مرزبان فرامرزی؛ دانشیار گروه منابع طبیعی، دانشگاه ایلام،ایلام، ایران.

دریافت مقاله : ۱۳۹۵/۰۸/۱۷ پذیرش نهایی:۱۳۹۹/۰۴/۲۰

چکیده

در حال حاضر بیابان‌زایی به‌عنوان یک معضل گریبان‌گیر بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشورهای در حال توسعه است. این معضل مشتمل بر فرآیندهایی است که هم زائیده عوامل طبیعی بوده و هم به عملکرد نادرست انسان برمی‌گردد. هدف از این پژوهش مقایسه بیابان عباس و دشت دهلران به ترتیب با مساحت ۳۴۱۰۴ و۵۴۲۵۲ هکتار می باشد.در این مطالعه با استفاده از مدل ایرانی IMDPA شدت بیابان‌زایی دشت عباس و دشت دهلران در دوره زمانی ۸۸-۱۳۸۴و ۹۳-۱۳۸۹ مورد ارزیابی قرار گرفت. به همین منظور معیار اقلیم به عنوان موثرترین معیار ارزیابی بیابان‌زایی در نظر گرفته شد. برای معیار اقلیم سه شاخص بارش سالانه، شاخص خشکسالی SPI و استمرا خشکسالی در نظر گرفته شد. بعد از آماده سازی داده‌ها با استفاده از جدول امتیازدهی مدل IMDPA هریک از شاخص ها بصورت لایه های اطلاعاتی وارد نرم افزار Arc GIS ۹،۳ شد. در نهایت با استفاده از میانگین هندسی نقشه های تهیه شده دو دوره زمانی با هم ادغام شده و با قرار دادن لایه های امتیاز دهی شده سه شاخص مذکور نقشه نهایی مدل IMDPA از اقلیم دشت عباس و دشت دهلران تهیه گردید. نتایج تحقیق نشان داد که شاخص SPI به عنوان موثرترین شاخص،در دشت عباس در دو دوره به ترتیب با میانگین وزنی ۳/۰۴ و ۳/۵ در طبقه شدید با زیر کلاس ۲ و ۳ قرار دارد. در مقابل در دشت دهلران نیز شاخص SPI در دوره اول و دوم با میانگین وزنی ۱/۹۳ و ۲/۲۵ در طبقات متوسط زیر کلاس ۱ و ۲ و ۳ و شدید زیر کلاس ۱ قرار گرفته است. می توان نتیجه گرفت که شدت بیابان زایی در دشت عباس در مقایسه با دشت دهلران از نظر اقلیم در شرایط نامطلوبی قرار دارد. بطوری که وقوع بیابان‌زایی با شدت بیشتر در دهه‌های آتی دور از انتظار نخواهد بود.

واژه های کلیدی: بیابان زایی، **IMDPA**، اقلیم، دشت عباس، دشت دهلران.

[۱] . نویسنده مسئول: Email: k_kaimi٦٧@yahoo.com

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

مقدمه

بیابان زایی عبارت است از تخریب سرزمین در مناطق خشک و نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب در اثر تغییرات اقلیمی و فعالیت های انسانی دان فنگ و همکاران؛ فرارا و همکاران (Danfeng et al, ۲۰۰۶؛ Ferrara et al, ۲۰۱۲). کشور ما در طول سال‌های اخیر، یکی از بیشترین خشکسالی‌ها را تجربه کرده که در پنجاه سال اخیر کم سابقه بوده است.حدود ۸۰ درصد کشور ایران در مناطق خشک و نیمه خشک واقع شده است و یک سوم آن مستعد بیابانزایی است بعضی مطالعات نشان می دهند که شور شدن خاک و منابع آب، آب و هوا، فرسایش بادی،مدیریت نامناسب زمین و تخریب پوشش گیاهی از عوامل مهم بیابان زایی در اکوسیستم های خشک ایران است فرجزاده و نیک اقبال (Faragzadeh and Nikeghbal, ۲۰۰۷). نتیجه به سبب مجموعه شرایط اقلیمی، ویژگی‌های طبیعی حاکم بر آن، بخش عمده‌ای از زیست بوم‌های این سرزمین در برابر شیوه‌های نامناسب بهره‌برداری بسیار حساس و شکننده بوده و بالقوه و یا بالفعل در معرض پدیده بیابان‌زایی قرار دارند و یا به صورت کاملاً بارزی شرایط بیابانی در آن‌ها رخ نمون نموده است. امروزه پدیده بیابان‌زایی به عنوان یکی از بارزترین وجوه تخریب محیط زیست و انهدام منابع طبیعی در جهان مطرح گردیده و طی چند دهه گذشته کوشش‌های جهانی فراوانی جهت مقابله با گسترش این پدیده و تعدیل آثار زیان‌بار آن صورت گرفته است که از مهم‌ترین این اقدامات می‌باید به موضوع کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی و تقلیل اثرات خشکسالی از سوی سازمان ملل متحد اشاره نمود(UNCCD, ۲۰۰۵)[۱]. با توجه به گسترش پدیده بیابان‌زایی ارائه راهکارها و روش‌های مدیریتی مناسب از شدت پدیده بیابان‌زایی کاسته و از گسترش و پیشروی آن جلوگیری به عمل می‌آورد. در این راه شناخت فرایندهای بیابان‌زایی و عوامل به وجود آورنده و تشدیدکننده‌ی آن و همچنین آگاهی از شدت و ضعف این فرایندها و عوامل امری مهم و ضروری می‌باشد که باید مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. شناخت معیارها و شاخص‌ها به منظور ارائه یک مدل برای نشان دادن روند بیابان‌زایی و تعیین مهم ترین عوامل موثر برآن جهت جلوگیری از گسترش فاکتورهای بیابان‌زایی ضرورت دارد.برای شناخت وضعیت و روند پدیده بیابان‌زایی و تفکیک عرصه‌های آسیب پذیر در برابر عوامل تخریب بایستی معیارها و شاخص‌های موثر در بیابان‌زایی را شناسایی و مورد ارزیابی قرار داد. در ذیل به بررسی مطالعات صورت گرفته در زمینه بیابان زایی می پردازیم:

لادیسا و همکاران(Ladisa et al, ۲۰۰۲) برای ارزیابی بیابان‌زایی در منطقه باری منطقه ایتالیا با توجه به متدولوژی مدالوس، ۶۰ شاخص را برای ارزیابی در نظر گرفتند. این شاخص‌ها عبارت بودند از شاخص‌های خاک، اقلیم، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، مدیریت کیفیت و شاخص فشار انسانی. تحقیقی در سال ۲۰۰۲ به کمک جیاردانو و همکاران(Giordano et al, ۲۰۰۲) انجام گرفت. بدین ترتیب که پس از اصلاح و بازسازی مدل ESAs با توجه به شرایط منطقه، چهار معیار را که پارامترهای کلیدی بیابان‌زایی در منطقه مطالعاتی بودند در نظر گرفت. این چهار معیار عبارت بودند از خاک، اقلیم، پوشش گیاهی و مدیریت اراضی. مونیا سانتینی و همکاران (Monia Santini, ۲۰۱۰) جهت ارزیابی خطر بیابان‌زایی در ایتالیا از شش پارامتر مهم بیابان‌زایی شامل چرای بیش از حد، تولیدات گیاهی، حاصلخیزی خاک، فرسایش‌آبی، فرسایش بادی و حریم دریا استفاده کرد. دوره زمانی را در محیط GIS شبیه‌سازی کردند بعد از عمل وزن دهی، نتایج در دامنه ۰ تا۱ که نشانگر بهترین و بدترین شرایط است قرار گرفتند و خطر بیابان زایی منطقه در ۶ طبقه تقسیم‌بندی شد. لاوادو و همکاران (Lavado et al, ۲۰۰۸) با بررسی حساسیت اراضی به تخریب، از مدل ESAs در جنوب غرب اسپانیا استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که نقشه بیابان‌زایی بدست آمده نسبت به سایر مدل‌ها بهتر و با شرایط طبیعی سازگارتر می‌باشد. با بهره‌گیری از مدلIMDPA شدت بیابان‌زایی دشت سگزی را مورد بررسی قرار گرفت، در این مطالعه سه معیارآب، زمین و پوشش مورد بررسی قرار گرفته، سپس با توجه به شرایط منطقه برای هر معیار چند شاخص در نظر گرفته شد. نتایج حاکی از آن بود که معیار آب با میانگین وزنی ۳/۹۷ (کلاس خیلی شدید) بیشترین تأثیر را در بیابان‌زایی منطقه دارد.(ناطقی و همکاران،۱۳۸۸). مصباح‌زاده(۱۳۸۶)

[۱]- United Nations Convention to Combat Desertification

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

با استفاده از مدل IMDPA به ارزیابی وضعیت و شدت بیابان‌زایی منطقه ابوزیدآباد پرداخت. وی برای بررسی شدت بیابان‌زایی منطقه سه معیار زمین‌شناسی- ژئومرفولوژی، خاک و فرسایش بادی را مورد مطالعه قرار داد. وی پس از بررسی‌های انجام شده متوسط ارزش عددی شدت بیابان‌زایی را برای کل منطقه بر اساس معیار فوق DS=۲/٦ به دست آورد که بیانگر قرار گرفتن شدت بیابان‌زایی منطقه در کلاس شدید می‌باشد.عبدی (۱۳۸۶)، جهت بررسی و تهیه نقشه بیابان‌زایی منطقه ابوزیدآباد کاشان با تکیه بر دو معیار آب و خاک از مدل IMDPA استفاده نمود. بر اساس مطالعات انجام شده توسط وی معیار خاک با متوسط ارزش عددی ۲/۰۳ در کلاس متوسط و معیار آب با متوسط ارزش عددی ۱/۳ در کلاس کم و ناچیز قرار گرفت. همچنین از بین شاخص‌های مورد بررسی به ترتیب دو شاخص هدایت الکتریکی خاک و آب بیشترین تأثیر را در بیابان‌زایی منطقه داشته اند و در نتیجه ارزش کمی بیابان‌زایی برای کل منطقه مورد مطالعه ۲/۶ به دست آمد که بیانگر قرار گرفتن شدت بیابان‌زایی منطقه در کلاس متوسط می باشد. طباطبایی فر و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی تاثیر تغییرات زمانی شرایط اقلیمی و آب زیرزمینی و تاثیر آن بر شدت بیابان‌زایی در منطقه دشت گرمسار از مدل ایرانی IMDPA در طی چهار دوره زمانی استفاده شد. دو معیار اقلیم و آب به عنوان مهم‌ترین معیارهای موثر در بیابان‌زایی منطقه در نظرگرفته شد. برای معیار اقلیم از سه شاخص بارش سالانه، شاخص خشکسالی و شاخص خشکی ترانسو و برای معیار آب، سه شاخص افت آب زیرزمینی، نسبت جذب سدیم و هدایت الکتریکی در نظر گرفته شد. در نهایت با تلفیق نقشه معیارها به روش متوسط هندسی نقشه وضعیت بیابان‌زایی برای چهار دوره به دست آمد. نتایج تجزیه و تحلیل معیارها نشان داد که معیار آب بیشترین تاثیر را بر روی تخریب زمین و بیابان‌زایی منطقه داشته است. ناطقی و همکاران (۱۳۹۱) در دشت سگزی به ارزیابی تاثیر معیارهای زمین شناسی-ژئومورفولوژی و خاک بر بیابان‌زایی منطقه پرداختند. جهت بررسی بیابان‌زایی از مدل ایرانی IMDPA استفاده شد، و ۷ شاخص دو معیار فوق مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس امتیازدهی هر شاخص، نقشه شدت بیابان زایی منطقه بدست آمد. با توجه به میانگین هندسی معیارها معلوم شدکه معیار خاک با ارزش عددی ۳/۴ و زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی با ارزش عددی ۳ درکلاس بیابان‌زایی شدید قرار دارد. نتایج حاکی از آن بود که اثرگذارترین شاخص مربوط به شاخص شوری با ارزش ۳/۷۵ در کلاس خیلی شدید می‌باشد. وصالی (۱۳۸۷)، به بررسی شاخص‌های بیوفیزیکی شدت بیابان‌زایی متأثر از فعالیت‌های انسانی در منطقه شهرستان‌های کاشان و آران و بیدگل با استفاده از مدل IMDPA پرداخت. وی پس از امتیازدهی شاخص‌ها نتیجه گرفت که شاخص میزان ساعت پمپاژ، بیشترین تأثیر و شاخص عملکرد کشاورزی کمترین تأثیر را در بیابان‌زایی منطقه دارند. همچنین از میان معیارهای بیابان‌زایی، معیار فرسایش با میانگین هندسی ۳/۱۷ در اولویت قرار داشته و در کلاس شدید طبقه‌بندی می‌شود و پس از آن معیار آب با میانگین هندسی ۲/۹۲ در کلاس شدید قرار دارد. وی بر اساس مطالعات انجام شده، میانگین هندسی ارزش کمی شدت بیابان‌زایی برای کل منطقه را DS=۲/۳۱ برآورد نمود که بر اساس طبقه‌بندی در کلاس متوسط بیابان‌زایی قرار گرفت. رئیسی،(۱۳۸۷)، عوامل مؤثر در شدت بیابان‌زایی (بیابان‌های ساحلی) با استفاده از مدل IMDPA در منطقه کهیر کنارک را مورد مطالعه قرار داد. وی در انجام این تحقیق به این نتیجه رسید که از بین معیارهای بیابان‌زایی در منطقه مورد مطالعه، معیار تخریب خاک بالاترین درصد وزنی را به خود اختصاص داده بطوری که با متوسط وزنی ۱/۷۰ در کلاس شدید طبقه‌بندی می‌شود و پس از آن معیار فرسایش بادی ، با متوسط وزنی ۱/۶۳ در رتبه بعدی قرار دارد، اقلیم و پوشش گیاهی به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. و در نهایت بر اساس ارزیابی انجام شده متوسط وزنی کمی شدت بیابان‌زایی برای کل منطقه بر اساس چهار معیار مورد بررسی DS=۱/۲۳۲۲ تعیین گردید که با مقایسه این مقدار با طبقه‌بندی رایج در ایران، شدید برآورد می‌گردد. مسعودی(۱۳۸۹)، با استفاده از مدل IMDPA در دشت کاشان دو معیار آب و اقلیم را مورد بررسی قرار داد و با استفاده از GIS نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه در دوره های مطالعاتی رسم نمود. بر طبق نتایج برآورد شده از ارزش عددی معیارها و شاخص‌های مورد مطالعه، سه شاخص افت آب زیرزمینی، هدایت الکتریکی آب و شاخص خشکی ترانسو به ترتیب با ارزش عددی ۳/۸۲، ۳/۰۴ و ۳/۰۱ بیشترین تأثیر و سه شاخص استمرار خشکسالی، شاخص SPI و بارش به ترتیب با ارزش عددی ۰/۶۰، ۱/۹۲ و۲/۷۳ کمترین تأثیر را

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

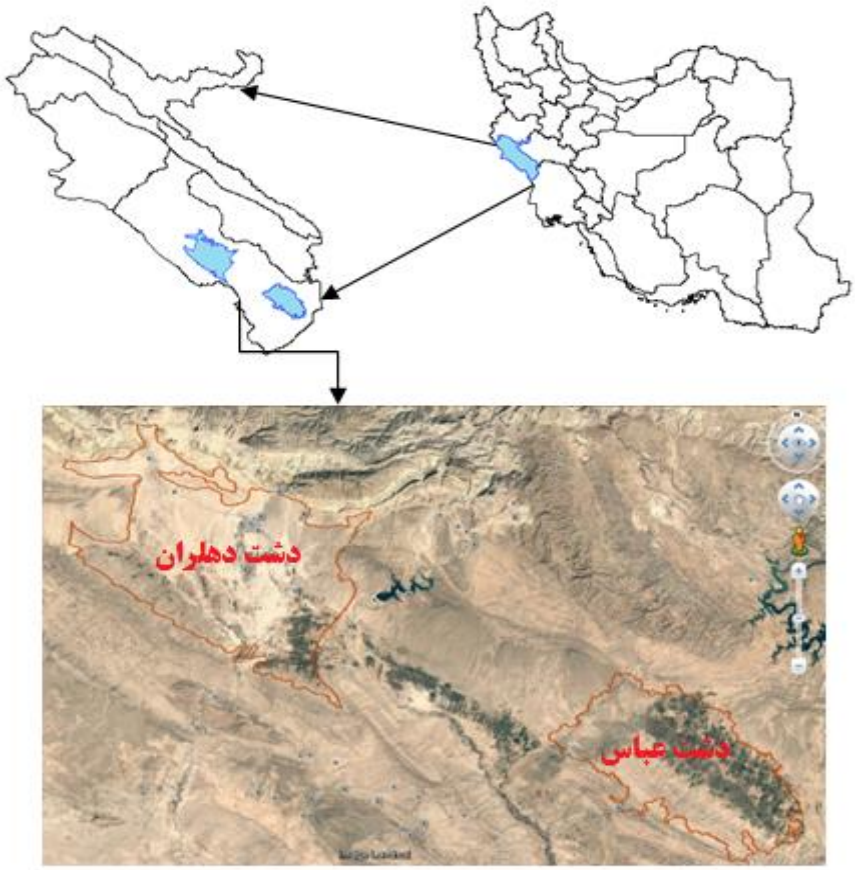
[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

در بیابان‌زایی دارند. وی با توجه به تجزیه و تحلیل معیارها بیان نمود که، معیار آب با ارزش عددی ۳/۳۶ بیشترین تأثیر را در بیابان‌زایی منطقه دارد. نتایج تحقیق غلامی و موسوی (۱۳۹۴) در بررسی شدت بیابان زایی با مدل IMDPA با تاکید بر معیار اقلیم نشان داد که شاخص خشکسالی، خشکی و میزان بارش با میانگین وزنی ۳/۳، ۲/۲ و ۲/۵ و کلاس بیابانی شدید تا متوسط بیشترین تاثیر در بیابان زایی منطقه داشته است. هدف از این تحقیق بررسی و مقایسه بیابان زایی در دو منطقه خشک و نیمه خشک استان ایلام با استفاده از مدل IMDPA با در نظر گرفتن معیار اقلیم به منظور تاثیر گذارترین معیار در بیابان زایی مناطق می باشد.

داده ها و روش کار

- **منطقه مورد مطالعه**

مناطق مورد مطالعه دشت عباس و دشت دهلران در جنوب استان ایلام می باشد. دشت دهلران با مختصات جغرافیایی ″۱۶ ′ ۰۲ °۴۷ تا ″۰۷ ′۲۵ ° ۴۷ طول شرقی و″۴۸ ′ ۱۸ °۳۲ تا ″۳۳ ′ ۴۸ ° ۳۲ عرض شمالی و مساحت ۵۲ ۵۴۳ هکتار در جنوب شرقی استان و دشت عباس نیز با مختصات جغرافیایی "۵۵ ´۳۷ °۴۷ تا "۵۷ ´۵۰ °۴۷ طول شرقی و "۷۷ ´۱۷ °۳۲ تا "۲۵ ´۲۹ °۳۲ عرض شمالی و مساحت ۳۴۱۰۴ هکتار در جنوب استان واقع شده اند (شکل۱). دشت عباس از شمال شرقی به فاصله ۱۶ کیلومتر به سد کرخه، از شرق به فاصله ۴۹ کیلومتر به شهر دزفول، از جنوب شرقی به فاصله ۳۵ کیلومتر به شهرستان شوش و از شمال غربی به فاصله ۴۱ کیلومتر به شهرستان دهلران محدود می‌گردد. دشت دهلران نیز با توجه به شکل خاص منطقه، تمام راه‌های ارتباطی آن در ناحیه جنوبی واقع شده‌اند. با توجه به عبور جاده اصلی دهلران - اندیمشک از جنوب منطقه و همچنین واقع شدن شهر دهلران در این قسمت، اکثر راه‌های ورودی از این جاده منعشب می‌گردد.



شکل ۱: موقعیت جغرافیای دشت عباس و دشت دهلران در استان ایلام

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

- **ایستگاه‌های هواشناسی مورد بررسی**

در این مطالعه برای هر دشت ایستگاههای در نظر گرفته شد. در دشت دهلران از ۶ ایستگاه در داخل و اطراف منطقه استفاده شدکه مشخصات هرکدام از این ایستگاه‌ها در (جدول۱) آمده است و سعی شده که از حداکثر ایستگاه‌های قابل اعتماد و دارای آمار کافی استفاده شود.تنها ایستگاه‌های موجود در منطقه مورد مطالعه، ایستگاه دهلران و تم تم آب می‌باشد که به دلیل ناکافی بودن آمار ازچهار ایستگاه دیگر به دلیل نزدیکی به منطقه و داشتن آمار قابل اعتماد استفاده شد. در دشت عباس نیز به دلیل نزدیکی به شهرستان دهلران و اعتمادی که به آمار این ایستگاه وجود داشت از آمار این ایستگاه به منظور بررسی پارامترهای اقلیمی استفاده شده است. لازم به یادآوری است که به دلیل اینکه منطقه مورد مطالعه همانند نقطه‌ای در بین مثلث ایستگاه‌های سینوپتیک دزفول، بستان، آبدانان و دهلران قرار گرفته است. ایستگاه‌های آبدانان، بستان و دزفول نیز که نزدیک‌ترین ایستگاه‌ها به دشت و با آمار طولانی و قابل اعتماد بوده‌اند نیز بررسی شده است(جدول۲). چرا که مشخص گردید که آمار ایستگاه دهلران در تمام زمینه‌ها برای منطقه مناسب‌تر است و اعداد و ارقام آن با ایستگاه‌های باران‌سنجی ابوغویر، چم هندی، دشت عباس و عین خوش هماهنگی بیشتری دارند.مناطق غربی و جنوبی استان که دشت دهلران و دشت عباس را شامل می‌شود، دارای اقلیم استپی گرم و نیمه-بیابانی است که هرچه به طرف نواحی پست‌تر و مرزی کشور نزدیک‌تر می‌شود، به ناحیهٔ گرم بیابانی تبدیل می‌شود. در این مناطق،تابستان بسیار گرم وخشک وزمستان نسبتاً معتدل است، میزان بارش کم واختلاف دما در فصول سالزیاد است.حداکثردرجه حرارت این مناطق تا۴۵درجه بالای صفرمی‌رسد. میزان بارندگی این مناطق حدود ۲۰۰ میلی‌متردرسال است.

جدول ۱: موقعیت ایستگاه‌های هواشناسی دشت دهلران

ردیف	نام ایستگاه	نوع ایستگاه	ارتفاع (m)	موقعیت جغرافیایی	
				طول	عرض
۱	تم تم آب	باران سنجی	۲۴۱	۷۰۶۱۱۳	۳۶۲۵۷۱۳
۲	سنگر نادر	باران سنجی	۳۴۴	۶۸۸۸۹۸	۳۶۲۷۲۱۹
۳	شهید علی دشتی	باران سنجی	۳۶۸	۶۹۱۹۸۵	۳۶۲۹۱۲۷
۴	دهلران	سینوپتیک	۲۳۲	۷۱۴۰۸۱	۳۶۱۸۴۸۶
۵	بیشه دراز	باران سنجی	۳۵۸	۶۸۴۰۷۷	۳۶۳۴۵۲۳
۶	موسیان	باران سنجی	۱۵۱	۷۲۳۸۷۴	۳۶۰۰۲۱۰

جدول۲: مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی دشت دهلران

ردیف	نام ایستگاه	نوع ایستگاه	ارتفاع به متر	موقعیت جغرافیایی	
				طول	عرض
۱	دشت عباس	باران‌سنجی	۲۶۶/۱۷	۴۷-۵۰	۳۲-۲۵
۲	دهلران	سینوپتیک	۲۳۲	۴۷-۱۷	۳۲-۴۱
۳	آبدانان	سینوپتیک	۵۸۸/۶	۴۷-۲۵	۳۲-۵۹
۴	دزفول	سینوپتیک	۱۴۳	۴۸-۲۳	۳۲-۲۴
۵	بستان	تبخیرسنج	۷/۸	۴۸-۰۰	۳۱-۴۳

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

- **توزیع فصلی بارندگی ایستگاه‌های مطالعه شده**

جهت بررسی میزان بارندگی در فصل‌های مختلف سال از آمار ایستگاه‌های داخل و اطراف منطقه استفاده شد.که نتایج مقدار و درصد فصلی بارندگی‌ها که در جدول (۳ و ۴) آمده است، نشان می‌دهد که بیشتر بارندگی‌ها در فصول پاییز و زمستان اتفاق افتاده است.

جدول۳: توزیع فصلی بارندگی ایستگاه‌های مطالعه شده در دوره بلند مدت

ایستگاه	میانگین بارش	بهار		تابستان		پاییز		زمستان	
		مقدار (mm)	درصد	مقدار (mm)	درصد	مقدار (mm)	درصد	مقدار (mm)	درصد
تم تم آب	۲۲۶/۱۳	۱۷	۷/۵۱	۰/۳	۰/۱۳	۲۶/۳	۱۱/۶۳	۶/۳۲	۲/۷۹
سنگر نادر	۲۴۳/۵۰	۱۷	۶/۹۸	۰/۴	۰/۱۶	۲۸/۲	۱۱/۵۸	۳۸/۸	۱۵/۹۳
شهیدعلی دشتی	۲۹۰/۱۵	۱۳/۸	۴/۷۵	۰/۳	۰/۱۰	۳۱/۸	۱۰/۹۵	۵۰/۲	۱۷/۳۰
دهلران	۲۲۰/۹۸	۱۵/۳	۶/۹۲	۰/۴۳	۰/۱۹	۲۵/۸۵	۱۱/۶۹	۳۱/۲۷	۱۴/۱۵
بیشه دراز	۲۴۶/۶	۱۶/۲	۶/۵۶	۰/۷	۰/۳۰	۲۶/۳	۱۱/۶۳	۴۰/۶	۱۷/۹۵
موسیان	۲۲۷/۳۸	۱۴/۸	۶/۵۰	۰/۲	۰/۰۸	۲۴/۱	۱۰/۵۹	۳۴/۸	۱۵/۳۰

جدول۴: توزیع فصلی بارندگی ایستگاه‌های مطالعه شده در دوره بلند مدت

ایستگاه	میانگین بارش	پائیز		زمستان		بهار		تابستان	
		مقدار (mm)	درصد	مقدار (mm)	درصد	مقدار (mm)	درصد	مقدار (mm)	درصد
دهلران	۲۴۸/۹۳	۶۰	۲۴/۹	۱۳۳/۱	۵۳/۷۹	۵۳/۶	۲۱/۳۱	۲	۰/۶
دشت عباس	۲۲۷/۱	۸۰/۲۷	۳۵/۳	۱۰۶/۶	۴۷/۴	۳۸/۳۶	۱۶/۹	۰/۹۵	۰/۴
آبدانان	۵۶۰/۲۸	۱۶۲/۴	۲۸/۹۸	۳۰۶/۸	۵۴/۷۵	۹۰/۸	۱۶/۲۰	۰/۶	۰/۱۰
دزفول	۳۹۸/۹۸	۱۱۴/۴۲	۲۸/۶۸	۲۱۳/۹۳	۵۳/۶۲	۶۷/۳	۱۶/۸۷	۳/۳۱	۰/۸۳
بستان	۱۹۶/۴۳	۵۵/۷۴	۲۸/۳۸	۱۰۹/۵۴	۵۵/۷۷	۲۹/۶۴	۱۵/۰۹	۱/۴۹	۰/۷۶

- **روش کار**

- **مدل بیابان‌زایی مورد استفاده**

در این تحقیق جهت پایش بیابان‌زاییاز مدل ایرانی IMDPA استفاده گردید. این مدل که جدیدترین روش ارزیابی بیابان‌زایی در ایران می‌باشد، در سال ۱۳۸۴ ارائه شد و برای اولین بار معیارها و شاخص‌های بیابان‌زایی رایج در ایران به وسیله‌ی این مدل در شرق اصفهان واسنجی شد و نتایج خوبی به دست آمد (احمدی و همکاران، ۱۳۸۵). پایه و اساس مدل IMDPA، مدل MEDALUS است که توسط کمیسیون بین‌المللی اروپا در سال ۱۹۹۹ ارائه شده است. از مزایای

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

مهم مدل MEDALUS دقت بیشتر این مدل جهت تهیهٔ شکل‌بیابان‌زایی است، مدل IMDPA نیز از این قاعده تبعیت می‌کند و با این مدل می‌توان پارامترهای موثر را در بیابان‌زایی بررسی کرده و شکل بیابان‌زایی دقیق تری را تهیه نمود. این مدل بر پایهٔ روش مدالوس زهتابیان و همکاران (Zehtabian et al, ۲۰۰۵) تدوین شده است و مزایای خاص این روش چون استفاده محدودتر از نظرات کارشناسی (در مقایسه با سایر روش‌های ارزیابی بیابان‌زایی)، استفاده از میانگین هندسی و GIS در سطوح مختلف ارزیابی موجب افزایش دقت و صحت ارزیابی می‌شود (زهتابیان و همکاران، ۱۳۸۶).

در روش IMDPA تمامی اندازه‌گیری‌ها در واحدهای کاری انجام می‌گیرد. به همین دلیل اقدام به تهیه نقشه واحدکاری مناطق مورد مطالعه گردید. نقشه واحدکاری از تلفیق نقشه‌های زمین شناسی، شیب و کاربری زمین تهیه می‌شود. در این پژوهش معیار اقلیم مورد استفاده قرار گرفت که طبق مدل IMDPA برای این معیار،سه شاخص برای ارزیابی مدنظر می‌باشد: معیار اقلیم: ۱- مقدار بارش سالانه ۲- شاخص خشکسالی ۳- تداوم خشکسالی. در این روش معیار اقلیم از میانگین هندسی شاخص‌های مذکور طبق فرمول زیر بدست می‌آید:

$$Index-X=\left[(Layer-1).(layer-2)...(Layer-n)\right]^{1/n}$$ معادله (۱)

که در آن:

Index-X:معیار مورد نظر

Layer: شاخص‌های هر معیار

N: تعداد شاخص‌های هر معیار

به منظور ارزیابی بهتر روند بیابان‌زایی، در این تحقیق به عنوان یک نوآوری هر طبقه بیابان‌زایی به سه زیرطبقه مساوی با علامت ۱، ۲ و ۳ تقسیم شده است که مطابق جدول(۵) با افزایش شدت بیابان‌زایی در هر طبقه مقدار علامت زیر طبقه نیز افزایش می‌یابد.

جدول۵: توزیع فراوانی کلاس‌های شدت وضعیت فعلی بیابان‌زایی

طبقه‌بندی کیفی شدت بیابان‌زایی	دامنه ارزش عددی	علامت	دامنه ارزش عددی
ناچیز و کم	۰-۱/۵	کلاس ۱	۱ -۱/۱۶۶
		کلاس ۲	۱/۱۷-۱/۳۲
		کلاس ۳	۱/۳۳ -۱/۵
متوسط	۱/۵۱-۲/۵	کلاس ۱	۱/۵۱ -۱/۸۴۳
		کلاس ۲	۱/۸۴۳ -۲/۱۷۶
		کلاس ۳	۲/۱۷۶ -۲/۵
شدید	۲/۵۱-۳/۵	کلاس ۱	۲/۵۱ -۲/۸۴۳
		کلاس ۲	۲/۸۴۳ -۳/۱۷۶
		کلاس ۳	۳/۱۷۶-۳/۵
بسیار شدید	۳/۵۱-۴	کلاس ۱	۳/۵۱-۳/۶۷۶
		کلاس ۲	۳/۶۷۶ -۳/۸۴۲
		کلاس ۳	۳/۸۴۲ -۴

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

- **معیارو شاخص‌های پایش بیابان‌زایی**

- معیار اقلیم

معیار اقلیم به وسیله پارامترهای در دسترس گیاه به آب، از قبیل میزان شاخص خشکی، بارش سالانه و شاخص خشکسالی ارزیابی شد. مقدار بارندگی سالانه صرف نظر از نحوه توزیع در ایام سال شاخص مناسبی برای ارزیابی مولفه بارندگی است. اطلاعات آب و هوایی در دو دوره زمانی بررسی شد و از آمار ایستگاه های موجود در منطقه و خارج از منطقه در طی دوره آماری سال‌های ۹۳-۸۹ استفاده شد.

- شاخص بارش سالانه

به منظور محاسبه شاخص بارش سالانه ابتدا متوسط بارش سالانه هر دو دوره مورد نظر برای هر ایستگاه بدست آمد سپس مقادیر بدست آمده در محیط Arc Map موجود در نرم‌افزار ArcGIS ۹،۳ از طریق روش‌های درونیابی از جمله وزن دهی معکوس فاصله به نقشه واحدهای کاری اضافه گردید و میزان بارش در هر واحدکاری بدست آمد. در نهایت نقشه‌های بارش از طریق مقادیر بدست آمده در هر واحدکاری بر اساس جدول (۶) امتیازدهی شد و هر واحدکاری بر اساس امتیازهای گرفته شده در یک طبقه بیابان‌زایی قرار گرفت.

جدول ۶: تعیین امتیاز شاخص‌های معیار اقلیم در روش IMDPA (احمدی، ۱۳۸۳)

شاخص ارزیابی	کلاس	غیرقابل ملاحظه	کم	متوسط	شدید	بسیار شدید
	امتیاز	۰/۰۱-۱	۱/۰۱-۱/۵۰	۱/۵۱-۲/۵۰	۲/۵۱-۳/۵	۳/۵۱-۴
بارش سالیانه(میلی‌متر)		≥۶۰۰	۲۸۰- ۶۰۰	۱۵۰ - ۲۸۰	۷۵ - ۱۵۰	< ۷۵
شاخص خشکسالی SPI		۷	۵،۶	۴	۲،۳	۱
تداوم خشکسالی		کمتر از ۳ سال	۳ تا ۴ سال	۵ تا ۶ سال	۶ تا ۷ سال	بیشتر از ۷ سال

- شاخص خشکسالی

شاخص بارش استاندارد شاخصی است که بر اساس احتمال بارش برای مقیاس‌های زمانی متفاوت به‌کاربرده می‌شود همچنین رخداد شرایط خشکسالی را قبل از وقوع پیش‌بینی می‌کند و به تخمین شدت خشکسالی کمک می-کند.

محاسبهٔ شاخص بارش استانداردشده برای هر منطقه بر اساس ثبت داده‌های بارش در بلندمدت برای یک دوره دلخواه استوار می‌باشد این گزارشات (بارش)در بلندمدت با یک توزیع احتمال متناسب شده‌اند، بنابراین متوسط بارش استانداردشده برای هر منطقه و برای هر دوره دلخواهی صفر و انحراف معیار آن یک می‌باشد.

ارقام مثبت شاخص بارش استاندارد معرف بهتری نسبت به میانگین بارش می‌باشد درحالی‌که مقادیر منفی این شاخص معرف پایین‌تری نسبت به میانگین بارش می‌باشند. چون شاخص بارش استانداردشده، رقومی شده است یعنی به صورت عدد درآمده بنابراین می‌تواند به روش یکسانی معرف اقلیم‌های خشک و مرطوب باشد همچنین می‌توان دوره‌های مرطوب را نیز از طریقاین شاخص نشان داد.

طبق این روش دوره خشکسالی هنگامی اتفاق می‌افتد که SPI به طور مستمر منفی و به مقدار ۱- یا کمتر برسد و هنگامی پایان می‌یابد که SPI مثبت گردد و مقادیر تجمعیSPI نیز، بزرگی و شدت دوره خشکسالی را نشان می‌دهد. طبقه‌بندی مقادیر SPI در جدول (۷) آمده است.

معادله(۲)

$$SPI = \frac{Pik - Pi}{\sigma i}$$

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

در معادلهٔ فوق:SPI بارش استانداردشده، P_{ik} مقادیر بارش در ایستگاه i در k امین سال مشاهده به میلی متر، $\overline{P}_i$ میانگین بارش بلندمدت ایستگاه i به میلی متر و σi انحراف معیار داده‌های بارش بلندمدت ایستگاه i می‌باشد.

دامنهٔ طبقه‌های شدت برای تعیین ترسالی‌ها و خشکسالی‌ها بر اساس نمایه‌ی SPI در جدول ذیل آمده است.

در نرم‌افزار GISArc ، به جای داده های بارش، در رابطهٔ شاخص SPI، نقشه‌های بارش هر سال جایگزین شد به عبارت دیگر نقشه ی حاصل از تفاضل نقشه ی بارش هر سال و نقشهٔ میانگین بارش کل دوره تقسیم بر نقشهٔ انحراف معیار دوره تهیه و در نتیجه نقشهٔ SPI دوره مورد نظر به دست آمد. حسن این کار به دست آمدن پیکسل به پیکسل شاخص خشکسالی و پهنه بندی صحیح تر شاخص نسبت به روش های موجود، می باشد زهتابیان و همکاران؛ نخعی نژاد فرد و همکاران(Zehtabian et al, ۲۰۱۳ ; Nakhaee Nezhad Fard et al, ۲۰۱٤) در نهایت بعد از تعیین مقدار شاخص خشکسالی برای هر سال مقدار شاخص خشکسالی برای هر دوره مورد مطالعه بدست آمد و بر اساس جدول (۶) ارزش-دهی شد.

جدول۷: مقیاس طبقه‌بندی دوره‌های مرطوب، نرمال و خشک بر اساسروش SPI

طبقه	بی‌نهایت مرطوب	مرطوب شدید	مرطوب متوسط	بارش نرمال	خشکی ملایم	خشکی شدید	خشکی حاد
مقدار SPI	۲ و بیشتر	۱/۹۹ تا ۱/۵	۱/۴۹ تا ۰/۵	۰/۵ تا ۰/۵-	۱/۴۹- تا ۰/۵-	۱/۹۹-تا ۱/۶-	۲- و کمتر
کد طبقه	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱

- **شاخص استمرار خشکسالی**

با استفاده از مقادیر نقشه‌های بدست آمده از شاخص خشکسالی برای هر سال و نمودار میانگین های متحرک ۳، ۵ و ۷ ساله بدست آمده از منطقه مورد مطالعه شاخص استمرار خشکسالی برای هر دوره محاسبه گردیده و بر اساس جدول ۶ بر پایهٔ مدل IMDPA امتیازدهی شد. بر این اساس هرچه تعداد سال‌های تحت خشکسالی افزایش یابد طبقه بیابان‌زایی بیشتر خواهد بود.

شرح و تفسیر نتایج

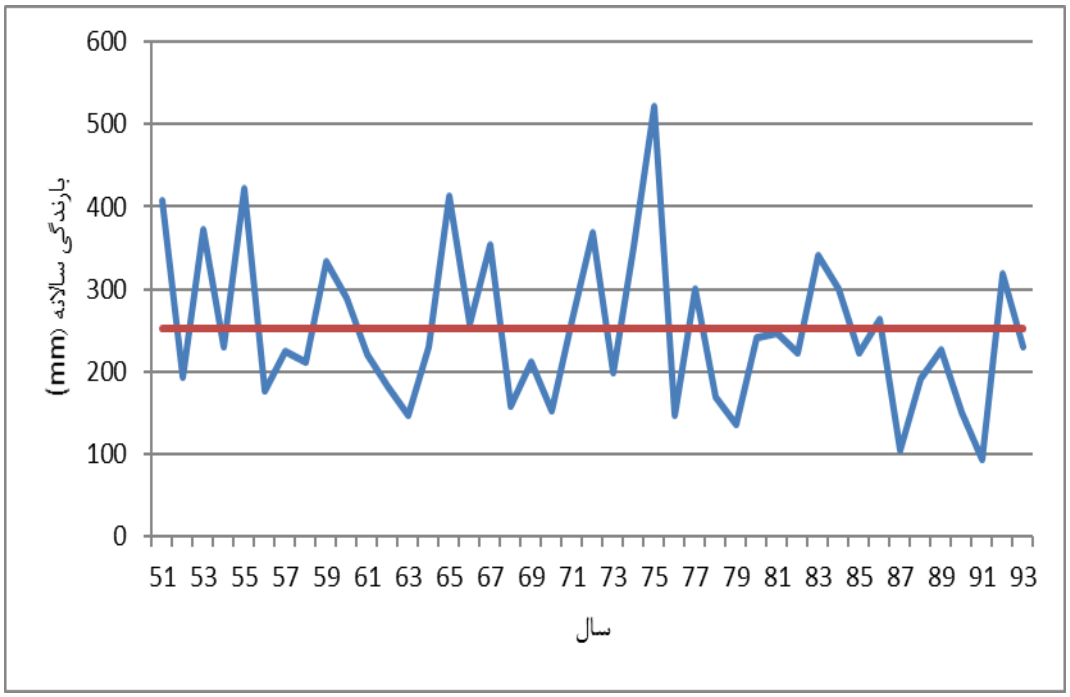
تجزیه و تحلیل شاخص‌ها، در مناطق مورد مطالعه، به‌صورت وزنی مورد بررسی قرار گرفت که نتایج به شرح زیر به دست آمد:

- **شاخص بارندگی**

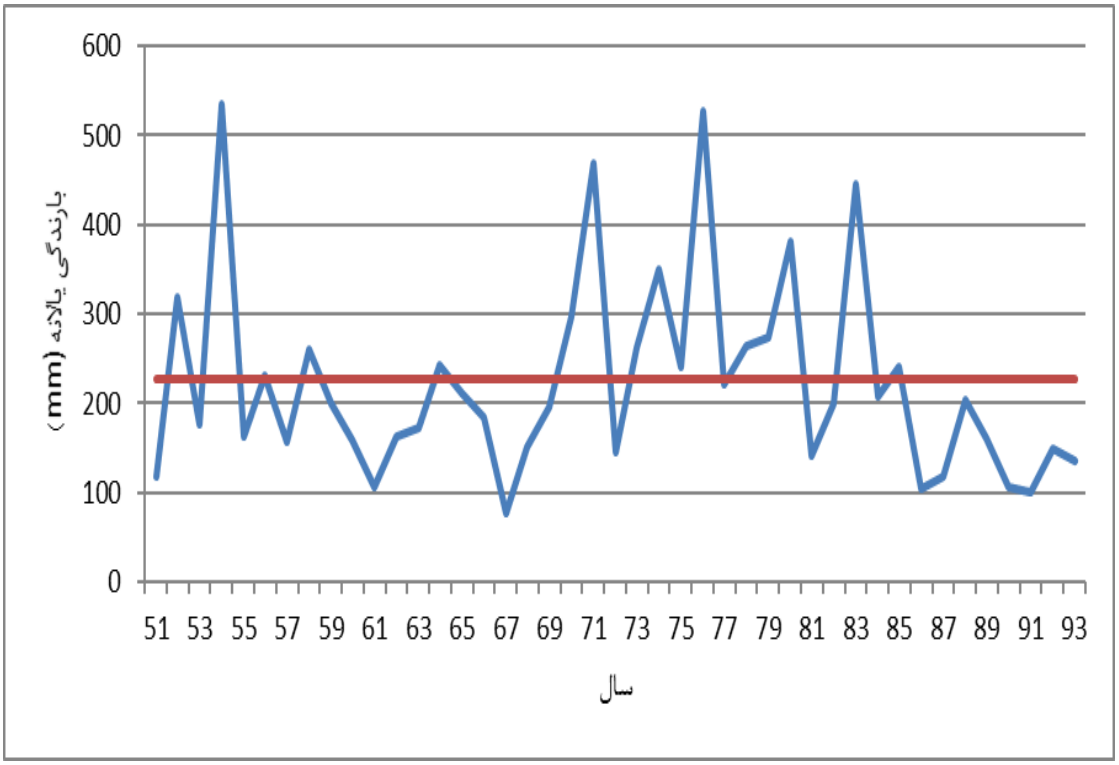
بررسی میانگین سالانه دراز مدت ایستگاه تبخیر سنجی دهلران و دشت عباس در طول دوره آماری ۴۲ ساله به ترتیب برابر با ۲۵۱/۶ و ۲۲۷/۱ میلی‌متر بوده است. شکل(۲ و ۳) تغییرات بارندگی را طی ۴۲ سال آمار مذکور را به همراه میانگین بلندمدت بارندگی دشت دهلران و دشت عباس را نشان می دهد. برطبق شکل مشاهده می‌شود که در دشت دهلران از سال ۸۴ تا ۹۳ که دوره مورد بررسی برای ارزیابی بارندگی منطقه می‌باشد، تنها سال‌های ۸۴ و ۹۲ میانگین بارش منطقه بیشتر از میانگین بلندمدت بوده و در بقیه سال‌ها شرایط خشکسالی در منطقه حاکم بوده است. در دشت عباس نیز بر اساس نمودار بارندگی مشاهده می‌شود که از سال ۱۳۸۴ به بعد میانگین بارش منطقه کمتر از میانگین بلند مدت بوده و شرایط خشکسالی در منطقه حکم فرما بوده استو در چند سال اخیر شدت خشکسالی اتفاق افتاده شدید شده که با توجه به تداوم ۱۰ ساله اثرات مخربی بیش از پیش بر اقلیم منطقه وارد می‌کند.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]



شکل ۲: نمودار تغییرات ۴۲ ساله بارندگی دشت دهلران



شکل۳: نمودار تغییرات ۴۲ ساله بارندگی دشت عباس

از نظر میزان بارش، بیابان‌زایی دشت عباس و دشت دهلران طی دو دوره مورد مطالعه بررسی شد جدول(۸).همانطورکه ملاحظه می‌شود مقدار بارندگی طی دوره‌های بررسی شده سیر نزولی داشته است و طبقات بیابان‌زایی با اینکه ثابت بوده، اما به مقدار ارزش عددی بیابان‌زایی افزوده شده است. به طوریکه میانگین وزنی شدت بیابان‌زایی برای دوره-های۸۸-۱۳۸۴ و ۹۳-۱۳۸۹ به‌ترتیب برابر با۳ /۲ و ۲/۵ بوده است . در دشت دهلران نیز طبق جدول مقدار بارندگی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

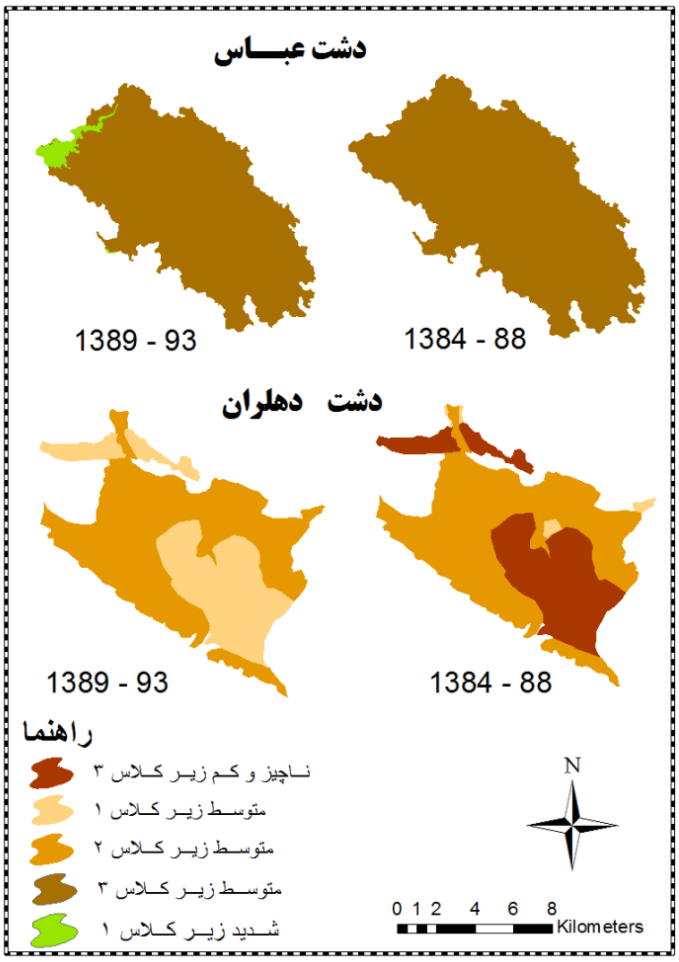
طی دوره‌های مورد بررسی سیر نزولی داشته و بیشتر منطقه در دوره های ذکر شده در طبقه متوسط قرار گرفته اما بر مقدار میانگین وزنی شدت بیابان‌زایی افزوده شده است. به طوریکه میانگین وزنی شدت بیابان‌زایی در سال های ۸۸-۸۴ و ۹۳-۸۹ به ترتیب ۱/۸۰ و ۲/۰۲ بوده است. نتایج حاصل از بررسی شاخص بارندگی بر اساس مدل IMDPA نیز گویای این مطلب است که مقدار بارندگی طی دوره‌های بررسی شده سیر نزولی داشته و طبقات بیابان‌زایی به سمت طبقه شدید پیش رفته است. به طوری که میانگین وزنی شدت بیابان‌زایی دشت عباس برای دوره‌های ۸۸-۱۳۸۴ و ۹۳-۱۳۸۹ به ترتیب برابر با ۲/۳۰۳ و ۲/۵ بوده است. در دوره ۸۷-۱۳۸۴، ۱۰۰ درصد منطقه به زیر کلاس ۳ طبقه متوسط بیابان‌زایی انتقال پیدا کرده است و در دوره ۹۳-۱۳۸۸ نیز با کاهش بارندگی مقدار ۳/۱۶ درصد از مساحت منطقه به طبقه شدید و زیر کلاس ۱ تغییر پیدا کرده است. در دشت دهلران نیز میانگین وزنی بیابان زایی بارندگی نسبت به دشت عباس کمتر بوده به گونه ای که در دور های ۸۸-۱۳۸۴ و ۹۳-۱۳۸۹ برابر با ۱/۸ و ۲/۰۲ بوده که در دوره اول ۶۱/۴ درصد و در دوره دوم ۶۳/۵ درصد منطقه در طبقه متوسط با زیر کلاس ۲ قرار گرفته است. با توجه به میانگین وزنی بدست آمده از شاخص های مورد بررسی نشان داده شد که در دو دوره مورد ارزیابی میانگین وزنی بیابان زایی شاخص بارندگی در دشت عباس بیشتر از دشت دهلران بوده است. (شکل۴).

جدول۸:توزیع فراوانی کلاس‌های شدت وضعیت بیابان‌زایی‌شاخص بارندگی طی دوره‌های مورد مطالعه

	دوره	میانگین وزنی شدت بیابان‌زایی	کلاس بیابان‌زایی	زیر کلاس	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
دشت عباس	۱۳۸۴-۸۸	۲/۳	متوسط	۳	۳۴۱۰۴/۶۲	۱۰۰
	۱۳۸۹-۹۳	۲/۵	متوسط	۳	۳۳۲۳۲/۸	۹۷/۴۴
			شدید	۱	۱۰۷۸/۸۸	۳/۱۶۳
دشت دهلران	۱۳۸۴-۸۸	۱/۸۰	ناچیز و کم	۳	۱۹۸/۱۲	۳۶/۴۵
			متوسط	۱	۱۱۶۴	۲/۱۵
			متوسط	۲	۳۳۳۷۶	۶۱/۴۰
	۱۳۸۹-۹۳	۲/۰۲	متوسط	۱	۱۹۸۱۲	۳۶/۴۵
			متوسط	۲	۳۴۵۴۰	۶۳/۵۵

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]



شکل ۴: نقشه روند بیابان‌زایی دشت عباس و دشت دهلران بر اساس شاخص بارندگی

- **شاخص خشکسالی**

شاخص خشکسالی بر اساس شاخص استاندارد شده بارش برای دو دوره بررسی شد.طبق جدول(۹) نتایج حاکی از آن است که میانگین وزنی شاخص خشکسالی بیابان‌زایی منطقه دشت عباس در دوره‌های ۸۸-۱۳۸۴ و ۹۳-۱۳۸۹ نیز به ترتیب برابر با ۳/۰۴۶ و ۳/۵ بدست آمد که در هر دو دوره در کلاس بیابان‌زایی شدید قرار گرفت.

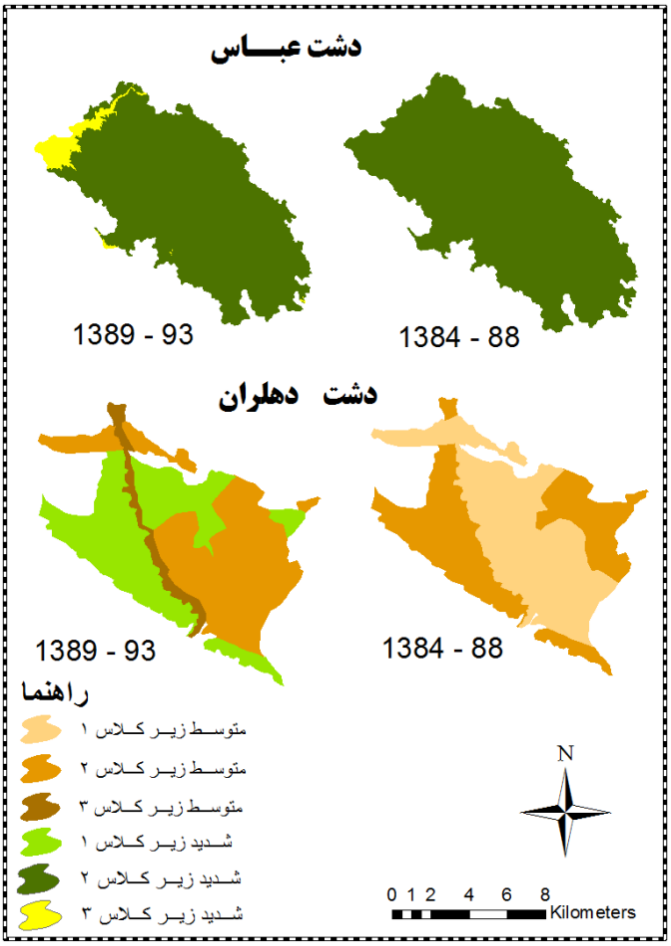
اما میانگین وزنی شاخص خشکسالی بیابان‌زایی منطقه دشت دهلران در دوره ۸۸-۸۴ برابر با ۱/۹۳ و کلاس متوسط زیر کلاس ۱ و ۲ ارزیابی شد. دوره ۹۳-۸۹ با میانگین وزنی بیابان‌زایی ۲/۲۵ در طبقات متوسط زیر کلاس ۳ و شدید زیر کلاس ۱طبقه‌بندی شد. از نظر شاخص SPI به عنوان موثرترین شاخص تاثیر گذار در هر دو منطقه میزان میانگین وزنی در دوره اول و دوم به ترتیب ۳/۰۴ و ۳/۵ بوده که نسبت به میانگین وزنی همین شاخص در دشت دهلران بیشتر بوده و سبب شده که دشت عباس در این دوران در کلاس شدید با زیر کلاس ۲ و ۳ قرار بگیرد در مقابل دشت دهلران در دوره اول با میانگین وزنی ۱/۹۳ در کلاس متوسط با زیر کلاس ۱ و ۲ و در دوره دوم نیز با میانگین وزنی ۲/۲۵ در کلاس متوسط زیر کلاس ۲ و ۳ و شدید زیر کلاس ۱ قرار گرفته است. (شکل۵).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

جدول۹: توزیع فراوانی کلاس‌های شدت وضعیت بیابان‌زایی‌شاخص خشکسالی طی دوره‌های مورد مطالعه

	دوره	میانگین وزنی شدت بیابان‌زایی	کلاس بیابان‌زایی	زیر کلاس	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
دشت عباس	۱۳۸۴-۸۷	۳/۰۴۶	شدید	۲	۳۴۱۰۴/۶۲	۱۰۰
	۱۳۸۸-۹۱	۳/۵	شدید	۲	۳۳۲۵۶/۱۷	۹۷/۵۳
				۳	۸۴۸/۴۵۲	۲/۴۸۷
دشت دهلران	۱۳۸۴-۸۸	۱/۹۳	متوسط	۱	۲۹۹۹۷	۵۵/۱۹
			متوسط	۲	۲۴۳۵۵	۴۴/۸۱
	۱۳۸۹-۹۳	۲/۲۵	متوسط	۲	۲۷۰۰۸	۴۹/۶۹
			متوسط	۳	۳۷۳۸	۶/۸۷
			شدید	۱	۲۳۶۰۴	۴۳/۴۵



شکل۵: نقشه روند بیابان‌زایی دشت عباس و دشت دهلران بر اساس شاخص خشکسالی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

- **شاخص استمرار خشکسالی**

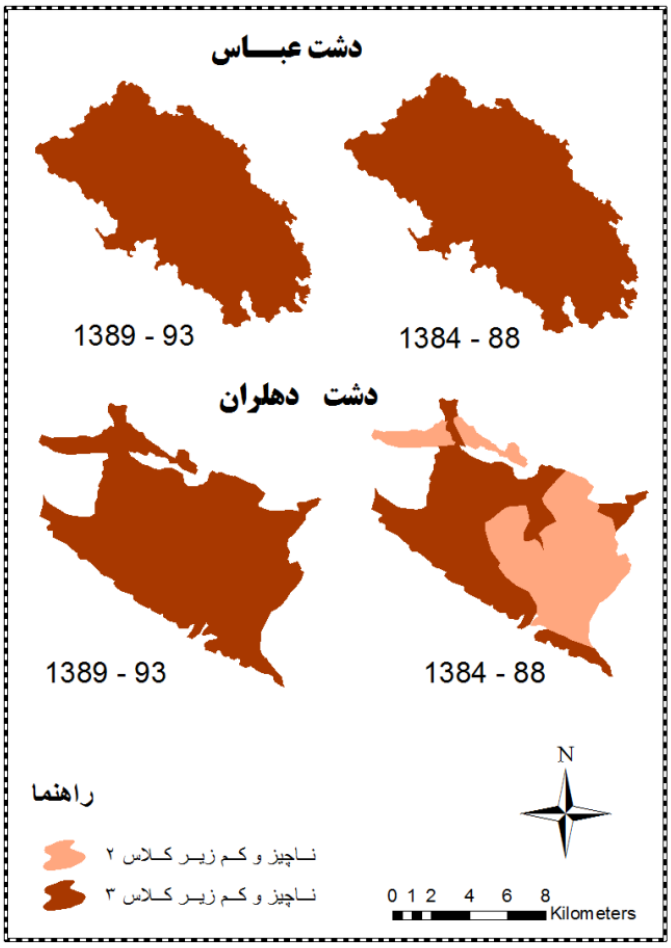
با استفاده از نتایج به دست آمده از روش SPI و توضیحات داده شده در قبل، به منظور بررسی اثر تداوم خشکسالی از آمار ایستگاه‌های مورد مطالعه در دورهٔ ۴۲ ساله(۱۳۹۳-۱۳۵۱) استفاده شده و شاخص استمرار خشکسالی برای دشت عباس و دشت دهلران طی دوره‌های مورد مطالعه محاسبه گردید و بر اساس جدول (۶) وزن‌دهی شد. همچنین به منظور ارزیابی صحت تداوم خشکسالی مقادیر بدست آمده از شاخص خشکسالی با نمودار میانگین متحرک ۳، ۵ و ۷ ساله مقایسه شد. نتایج حاصل از جدول(۱۰) نشان می‌دهد که در هردو دشت مذکور با توجه به اینکه دردو دوره ۸۸-۱۳۸۴ و ۹۳-۱۳۸۹ کلاس بیابان‌زایی در طبقه ناچیز و کم قرار گرفته است اما مقادیر میانگین وزنی نشان می‌دهد که وضعیت بیابان‌زایی دشت عباس و دشت دهلران بر اساس شاخص استمرار خشکسالی رو به افزایش بوده است، به طوریکه میانگین وزنی افزایش پیدا کرده است و در دوره ۹۳-۸۹ برابر با ۱/۵ شده است. از طرفی میانگین وزنی بیابان زایی شاخص استمرار خشکسالی در دشت عباس در هر دو دوره به ترتیب ۱/۰۳ و ۱/۵بوده که در طبقه ناچیز و کم زیر کلاس ۳ قرار گرفته است. دشت دهلران نیز در همین دوران با میانگین وزنی برابر با ۱ و ۱/۵ در طبقه ناچیز و کم با زیر کلاس ۲ و ۳ قرار گرفته است. در هر دو دشت مذکور از نظر شاخص استمرار خشکسالی تفاوت چندانی وجود ندارد. شکل(۶) تغییرات تداوم خشکسالی را در دوره‌های مورد بررسی نشان می‌دهد.

جدول۱۰: توزیع فراوانی کلاس‌های شدت وضعیت بیابان‌زایی‌شاخص استمرار خشکسالی طی دوره‌های مورد مطالعه

	دوره	میانگین وزنی شدت بیابان‌زایی	کلاس بیابان‌زایی	زیر کلاس	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
دشت عباس	۱۳۸۴-۸۸	۱/۰۳	ناچیز و کم	۳	۳۴۱۰۴/۶۲	۱۰۰
	۱۳۸۹-۹۳	۱/۵	ناچیز و کم	۳	۳۴۱۰۴/۶۲	۱۰۰
دشت دهلران	۱۳۸۴-۸۸	۱	ناچیز و کم	۲	۲۶۵۶۶	۴۸/۸۷
			ناچیز و کم	۳	۲۷۷۸۶	۵۱/۱۳
	۱۳۸۹-۹۳	۱/۵	ناچیز و کم	۳	۵۴۳۵۲	۱۰۰

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]



شکل۶: نقشه روند بیابان‌زایی دشت عباس و دشت دهلران بر اساس شاخص استمرار خشکسالی

ارزیابی روند بیابان‌زایی بر اساس معیار اقلیم

وضعیت بیابان‌زایی منطقه دشت عباس طی دو دوره مورد بررسی از نظر معیار اقلیم از طریق میانگین هندسی شاخص‌های بارندگی($Q_{1.1}$) خشکسالی ($Q_{1.2}$) و تداوم خشکسالی ($Q_{1.3}$) بر اساس رابطه زیر مورد ارزیابی قرار گرفت.

$$Q_1 = \bigcap_{j=1}^{3} Q_{l.j} = \sqrt[3]{(Q_{1.1}).(Q_{1.2}).(Q_{1.3})}$$

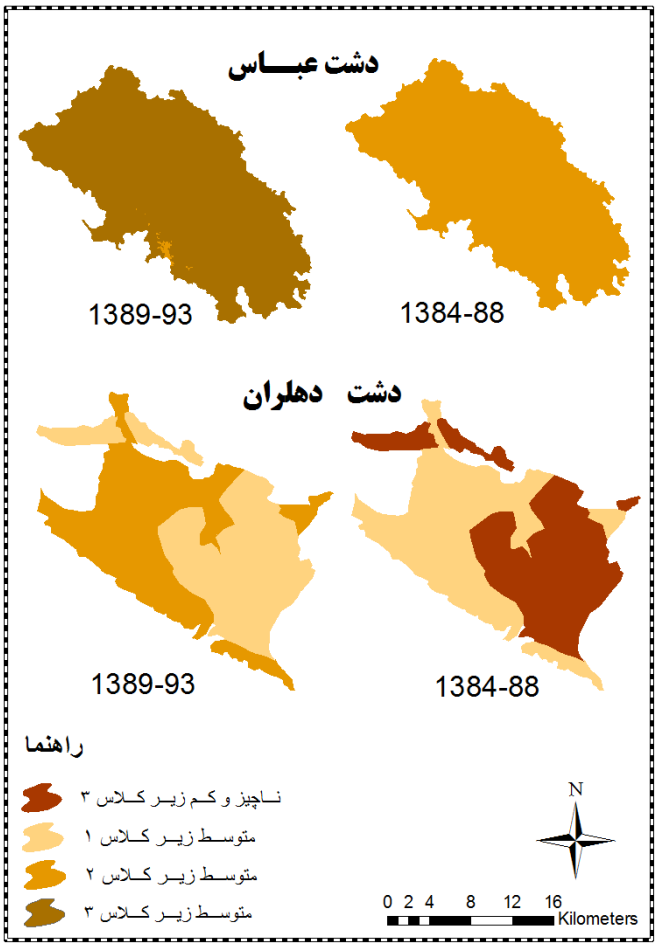
معادله(۳)

جدول (۱۱) و شکل (۷) وضعیت بیابان‌زایی دشت عباس را بر اساس معیار اقلیم طی ۲ دوره مورد بررسی نشان می‌دهد. نتایج بررسی معیار اقلیم بر اساس مدل IMDPA در دشت عباس حاکی از این است که کلاسبیابان‌زایی برای دوره ۸۸-۱۳۸۴ متوسط با زیر کلاس ۲ و مقدار میانگین وزنی شدت بیابان‌زایی برای این دوره ۱/۹۲ ارزیابی شده در دوره ۹۳-۱۳۸۹ میانگین وزنی شدت بیابان زایی افزایش پیدا کرده و به ۲/۳ رسیده است به طوریکه ۹۹/۵۳ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه از کلاس متوسط با زیر کلاس ۲ به کلاس متوسط با زیر کلاس ۳ تغییر یافته است. در این دوره مقدار ۰/۴ به شدت بیابان‌زایی منطقه افزوده شده که نسبت به دوره قبل آهنگ افزایش شدت بیابان‌زایی بیشتر شده است. همچنین مقادیر ارزش و وضعیت بیابان‌زایی دشت دهلران براساس معیار اقلیم طی دو دوره مورد بررسی نشان می دهد که دوره ۸۸-۸۴ نیز با میانگین وزنی ۱/۵۰ در دو کلاس متوسط زیر کلاس ۱ و ناچیز زیر کلاس ۳ قرار گرفته است. دوره ۹۳-۸۹ نیزبا میانگیین وزنی ۱/۸۸ در طبقات متوسط قرار گرفته است(شکل۷).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

جدول۱۱: توزیع فراوانی کلاس‌های شدت وضعیت بیابان‌زایی‌بر اساس معیار اقلیم

	دوره	میانگین وزنی شدت بیابان‌زایی	کلاسبیابان‌زایی	زیر کلاس	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
دشت عباس	۱۳۸۴-۸۸	۱/۹۲	متوسط	۲	۳۴۱۰۴/۶۱۹	۱۰۰
	۱۳۸۹-۹۳	۲/۳	متوسط	۲	۱۵۸/۸۸۵	۰/۴۶۹
				۳	۳۳۹۴۴/۵۸۶	۹۹/۵۳
دشت دهلران	۱۳۸۴-۸۸	۱/۵۰	ناچیز و کم	۳	۲۷۰۳۵	۴۹/۷۵
			متوسط	۱	۲۷۳۱۷	۵۰/۲۵
	۱۳۸۹-۹۳	۱/۸۸	متوسط	۱	۲۶۵/۶۶	۴۸/۸
			متوسط	۲	۲۷۸/۳۸	۵۱/۲۵



شکل ۷: نقشه روند بیابان‌زایی دشت عباس و دشت دهلران بر اساس معیار اقلیم

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

نتیجه گیری

در این تحقیق به منظور ارزیابی و مقایسه بیابان‌زایی دشت دهلران و دشت عباس به ارائه مدلی منطقه‌ای اقدام شد. در روش مذکور از معیار اقلیم و همچنین شاخص‌های مهم و تاثیرگذار متعلق به این معیار بیابان‌زایی در هر دو دشت استفاده شد. با توجه به تجزیه و تحلیل هایانجام‌شده و نتایج به دست آمده از ارزشیابی روش IMDPA در مناطق دشت عباس و دشت دهلران و مقایسهٔ این مناطق با هم از نظر بیابان زایی آشکار می‌گردد که روش موجود برای منطقه مورد مطالعه مناسب بوده و از کارایی خوبی برخوردار است.

با توجه به نتایج به دست آمده از مقایسه دو دشت مذکور نشان داده شد که هرچند در هر دو منطقه از سال ۸۴ سیر نزولی بارندگی اتفاق افتاده است و شرایط خشکسالی در منطقه حکم‌فرما بوده است و در چند سال اخیر شدت خشکسالی تشدید یافته که با توجه به تداوم ۱۰ ساله اثرات مخربی بیش از پیش بر اقلیم منطقه وارد می‌کند. اما متوسط میزان بارندگی دوره ۴۲ ساله در دشت عباس ۲۲۷/۱ میلی‌متر بوده که نسبت به دشت دهلران با متوسط بارندگی ۲۵۶/۶ میلی متر کمترین بارندگی را به خود اختصاص داده است.

به همین منظور در دشت عباس و دشت دهلران در دوره ۸۸-۱۳۸۴ و ۹۳-۱۳۸۹ به ترتیب شاخص های SPI، شاخص بارندگی و شاخص تداوم خشکسالی به ترتیب موثرترین شاخص‌ها در تشدید فرایند بیابان‌زایی در دو منطقه بوده اند. به گونه ای که شاخص خشکسالی SPI بیشترین تاثیر و شاخص تداوم خشکسالی کمترین تاثیر را در بیابان زایی هر دو منطقه داشته اند. نتایج این تحقیق با تحقیق جهرمی و همکاران (۱۳۹۳) در کاشان که در بررسی روند بیابان زایی شاخص (SPI) با ارزش عددی ۲/۹۹ بیشترین تاثیر و شاخص استمرار با ارزش عددی ۰/۱۴ کمترین تاثیر در بیابان زایی ارزیابی نمودند مطابقت دارد. درکل در هر دو دوره روند بیابان زایی از نظر معیار اقلیم با سرعت بیشتری در حال افزایش است به طوری که شدت بیابان زایی از نظر معیار اقلیم در دوره اول و دوم در دشت عباس ۱/۹ و ۲/۳ و در دشت دهلران به ترتیب ۱/۵ و ۱/۸ می باشد. این شتاب بیابانزایی در هر سه شاخص اقلیمی کاملا آشکار می باشد.با همه این تفاسیر می توان گفت با اینکه هر دو منطقه جزو مناطق خشک و نیمه خشک شهرستان دهلران می باشند اما در دشت عباس وضعیت بیابانزایی منطقه از نظر عوامل اقلیمی در شرایط بحرانی تری قرار دارد. در مجموع می توان گفت که روند بیابان زایی از منظر معیار اقلیم رو به گسترش می باشد. به طوری که در چنین شرایطی، وقوع بیابان زایی با شدت بیشتر در دهه های آتی دور از انتظار نخواهد بود.

منابع

احمدی، حسن. ۱۳۸۳. *طرح تدوین شرح خدمات جامع و متدولوژی تعیین معیارها و شاخص های ارزیابی بیابان زایی در ایران.* دانشگاه منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

احمدی، حسن؛ محمدرضا اختصاصی و غلامرضا زهتابیان. ۱۳۸۵. *طرح کالیبره کردن شاخص ها ومعیارهای ارزیابی بیابانزایی درایران(منطقه شرق اصفهان)*، دانشگاه منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

رئیسی، عبدالغنی. ۱۳۸۷. *بررسی عوامل موثر در شدت بیابان‌زایی(بیابان‌های ساحلی) با استفاده از مدل IMDPA در منطقه کهیر کنارک*، پایانامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی تهران.

زهتابیان، غلامرضا؛ حسن احمدی، محمدرضا اختصاصی و حسن خسروی. ۱۳۸۶. واسنجی مدل مدالوس جهت ارائه یک مدل منطقه‌ای برآورد شدت بیابان‌زایی در منطقه کاشان، *مجله منابع طبیعی ایران*، **۶۰ (۳)**:۷۲۴-۷۴۴

طباطبایی‌فر، سید مهرداد؛ غلامرضا زهتابیان، محمد رحیمی، حسن خسروی و شیما نیکو. ۱۳۹۲. ارزیابی تاثیر تغییرات زمانی شرایط اقلیمی و وضعیت آب زیرزمینی بر شدت بیابان زایی دشت گرمسار، *مجله مدیریت بیابان*، **۱(۲)**: ۳۹-۴۸

قرائتی جهرمی، مجتبی؛ عباسعلی ولی، سید حجت موسوی، فاطمه پناهی و حسن خسروی. ۱۳۹۳. بررسی روند بیابان زایی دشت کاشان با استفاده از مدل IMDPA با تاکید بر معیار اقلیم، *نشریه هواشناسی کشاورزی*، **۲(۲)** ۶۱-۴۷

عبدی، ژاله. ۱۳۸۶. *بررسی و تهیه نقشه بیابان‌زایی بر اساس مدل IMDPA با تأکید بر دو معیار آب و خاک (منطقه آبوزید آباد)*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]

غلامی، حمید و سیده مهدخت موسوی. ۱۳۹۴. بررسی شدت بیابانزایی با استفاده از مدل IMDPA با تاکید بر معیار اقلیم (مطالعه موردی: شمیل تخت)، *اولین همایش ملی پدافند غیر عامل در بخشهای کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست با رویکرد توسعه پایدار*، تهران، مرکز راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار،

مسعودی، ریحانه.۱۳۸۹. *سیستم هشدار اولیه بیابان‌زایی بر اساس دو فاکتور آب و اقلیم(مطالعه موردی: دشت کاشان)*، پایانامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

مصباح زاده، طیبه. ۱۳۸۶. *ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی با استفاده از مدل IMDPA با تکیه بر معیارهای زمین در منطقه ابو زید آباد(کاشان)*، پایان نامه کارشناسی ارشد بیابان‌زایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

ناطقی، سعیده؛ غلامرضا زهتابیان و حسن احمدی.۱۳۹۱. بررسی شدت اثر دو معیار زمین شناسی- ژئومورفولوژی و معیار خاک بر بیابان زایی منطقه دشت سگزی، *فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، **۱۹(۴)**: ۵۴۰-۶۰۰

وصالی، علی. ۱۳۸۷. *بررسی شاخص‌های بیو فیزیکی شدت بیابان‌زایی متأثر از فعالیت های انسانی(منطقه مورد مطالعه: کاشان و آران بیدگل)*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

Danfeng, S. ; R. .Dawson, and Li. Baoguo. ۲۰۰٦. Agricultural causes of desertification risk minqin China. *J. Environ. Manag*,**۷۹(٤)**: ۳٤۸-۳٥٦.

Faragzadeh, M. and M. Nikeghbal. ۲۰۰۷. Evaluation medalus model eor desertification hazard zonation using GIS; study area: iyzad khast plain, iran.pakistan. *journal of biological sciences*, **۱۰(۱٦)**:۲٦۲۲-۲٦۳۰

Ferrara, A. ; L. Salvati, A. Sateriano, A. Nole. ۲۰۱۲. Performance evaluation and cost assessment of a key indicator system to monitor desertification vulnerability. *J. Ecol. Indicators*, **۲۳**:۱۲۳–۱۲۹

Giordano, L. ; F.Giordano, S. Grauso, M. Lannetta, M. Scicortino, G. Bonnati, and F. Borfecchia.۲۰۰۲. Desertification vulnerability in Sicily. Proc. Of the ۲nd Int. Conf. On New Trend inWater and Environmental Engineering for Safety and Life: *Eco-Compatible Solution for Aquatic Environments*.

Ladisa, G. ; M. Todorovic, and G. Trisorio_liuzzi. ۲۰۰۲. Characterization of Area Sensitive toDesertification in Southern Ital. *Proc, Of the 2nd Int, Conf. On New Trend in Water and Environmental Engineering for Safety and Life: Eco-compatible solutions for Aquatic Environmental*, Capri, Italy.

Lavado, C.J.F. ; S. Schnabel, A.G. Mezo Gutierrez, and F.M. Pulido.۲۰۰۸. Mapping Sensitivity to land degradation Extremadura. SW spain. *Land Degrad Develop*, **۲۰(۲)**: ۱۲۹–۱٤٤.

Monia Santini, A. ; B.C. Gabriele Caccamo, B. Alberto Laurenti, B. Sergio Noce, and A. Riccardo Valentini. ۲۰۱۰. MulticomponentGIS Framework forDesertification Risk Assessment by anIntegrated Index, *Applied Geography*, **۳۰(۳)**:۳۹٤-٤۱٥.

Nakhaee Nezhad Fard, S. ; K. Karimi, and H. Khosravi. ۲۰۱٤. Assessment of Climatic Drought and its Economic Effects (Case Study: South Khorasan Province), *Journal of Rangeland Science*, **٤(۱)**:٦۲-۷۰

UNCCD.۲۰۰٥. *Adoption of the agenda and organization of work*,ICCD/COP (۷)/CST ۱, ۱٥

Zehtabian,Gh. ; A. Malekian, and H. Khosravi. ۲۰۰٥.Effective Parameters and Indices in Desertification, *Jangal & marta* ٦٦.

Zehtabian, GH.R. ; K. Karimi, S. Nakhaee Nezhad Fard, M. Mirdashtvan, and H. Khosravi. ۲۰۱۳. Comparability Analyses of the SPI and RDI Meteorological Drought Indices in South Khorasan province in Iran, *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, **۱(۹)**: ۹۸۱-۹۹۲.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.2.103]