پژوهش‌های فرسایش محیطی
journal homepage: http://magazine.hormozgan.ac.ir

ارزیابی شدت بیابان‌زایی با روش‌های IMDPA و MICD با تاکید بر معیار توسعه شهری (مطالعه موردی: شهر لار، استان فارس)

فاضل شاکری[۱*] و محمدرضا اختصاصی[۲]

[۱] عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد بندرعباس*

[۲] گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد

تاریخچه مقاله:

دریافت:
۹٤/۰۱/۲۳

اصلاح:
۹٤/۰۸/۱٤

پذیرش:
۹٤/۱۱/۱۳

واژگان کلیدی:
بیابانی‌شدن
توسعه شهری و صنعتی
مدل IMDPA
مدل MICD
شهر لار

چکیده

امروزه بیابانی شدن اراضی پدیده‌ای است که مناطق مختلف جهان بویژه مناطق خشک، نیمه خشک و نیمه مرطوب را تهدید می‌کند. در این پژوهش با استفاده از دو روش جدید ایرانی *IMDPA* که مبتنی بر جمع هندسی و *MICD* که مبتنی بر جمع حسابی است، پتانسیل بیابانی‌شدن محدوده شهر لار طی نیم قرن اخیر (از سال ۱۳۳٤ تا ۱۳۸٤)، با تاکید بر معیار توسعه شهری و صنعتی مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داد بر طبق روش *IMDPA*، ٤۳/۷۹ درصد از کل منطقه (٤۳٤۸/٦۷ هکتار) در کلاس کم بیابان‌زایی، ۳۵/۰۱ درصد (۳٤۷٦/۳٦ هکتار) در کلاس متوسط، ۲۱/۰۹ درصد (۲۰٤۹/۲۱ هکتار) در کلاس شدید و ۰/۱۱ درصد (۱۰/۵٤) در کلاس خیلی شدید بیابان‌زایی قرار دارد در حالی‌که از روش *MICD*، ٤۳/۸ درصد از کل مساحت منطقه (٤۳٤۹/۱۲ هکتار) در کلاس کم بیابان‌زایی، ۲٦/۳۸ درصد (۲٦۱۹/۹۲ هکتار) در کلاس متوسط و ۲۹/۸۲ درصد (۲۹٦۱ هکتار) در کلاس شدید بیابان‌زایی قرار گرفت. در مجموع با توجه به اینکه نحوه امتیازدهی در مدل *MICD* از طریق مقایسات زوجی شاخص‌ها با فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (*AHP*) انجام گرفته است، نتایج قابل قبول‌تری از وضعیت بیابان‌زایی تکنوژنیک محدوده شهر لار نسبت به مدل *IMDPA* ارائه داده که به واقعیت نزدیک‌تر است.

مقدمه

بیابان‌زایی عبارت از تخریب اراضی در مناطق خشک نیمه‌خشک و خشک نیمه‌مرطوب در اثر فعالیت‌های انسانی و تغییر اقلیم است (دودوریکو و همکاران، ۲۰۱۲). بیابان‌زایی یک فرآیند برگشت ناپذیر است (مین گوت، ۱۹۹٤) که حاصل چندین فاکتور بهم‌پیوسته، از جمله فشار انسان و تغییرات اقلیم بر محیط زیست طبیعی است (کنفرانس سازمان ملل متحد در محیط زیست و

* نویسنده مسئول رایانامه: fazelshakeri@yahoo.com

توسعه، ۱۹۹۲؛ آدامو و کریس می‌یر، ۲۰۰٦). بیابان‌زایی به طور عمده در مناطق خشک رخ می‌دهد (درجین و همکاران، ۱۹۹۱؛ کاساس، ۱۹۹۵؛ سیواکومار، ۲۰۰۷)، اما بر طیف گسترده‌ای از محیط، اقلیم و جوامع تاثیر می‌گذارند (آراندالز، ۲۰۰٦).

ساخت و سازهای بی‌رویه و تغییر کاربری اراضی که با پدیده کاهش بیوماس و دخالت‌های بشری همراه است، اصطلاحاً بیابان‌زایی تکنوژنیک و یا به عبارت دیگر توسعه شهری و صنعتی نامیده می‌شود. عوامل انسانی در پدیدار شدن پدیده بیابان‌زایی نقش اساسی و کلیدی داشته و موجب افزایش سرعت بیابان‌زایی می‌شود، بطوریکه تغییر کاربری زمین، فرسایش، انجام زراعت‌های غیر اصولی در اراضی کشاورزی، جنگل‌زدایی، مسمومیت و آلودگی محیط زیست (آب و خاک)، حذف پوشش گیاهی به منظور استفاده از آن در سوخت و تولید انرژی گرمایی و ... که سلامت منابع طبیعی جهان را به مخاطره می‌اندازد در بیشتر موارد به خاطر استفاده غیر اصولی از زمین رخ می‌دهند (اختصاصی و مهاجری، ۱۳۷۵).

بر همین اساس روش طبقه‌بندی بسط یافته بیابان‌زایی در ایران (MICD[1]) توسط محمد رضا اختصاصی و مدل ایرانی ارزیابی پتانسیل بیابان‌زایی (IMDPA[2]) توسط جمعی از استادان و محققان برجسته کشور بر اساس نیازهای مطالعاتی، ساختاری و کاربردی و شرایط محیطی، اقتصادی و اکولوژیکی حاکم بر ایران تدوین شده است. در این مدل‌ها عوامل مؤثر بر بیابان‌زایی اعم از انسانی، محیطی و شاخص‌های بیابان‌زایی مورد بررسی قرار گرفته و سپس به صورت ترازوی وزنی عامل اصلی مؤثر در بیابان‌زایی مشخص می‌گردد و شدت بیابان‌زایی ارزیابی و در نهایت نقشه وضعیت فعلی بیابان‌زایی ترسیم می‌شود.

تاکنون تعداد کمی از محققان کشور از این دو روش برای ارزیابی بیابان‌زایی در مناطق مختلف ایران استفاده کرده‌اند. احمدی و همکاران، (۱۳۸٤) وضعیت فعلی بیابان‌زایی منطقه مهریز یزد را با استفاده از مدل ICD و MICD مورد بررسی قرار دادند و نقشه بیابان‌زایی تهیه کردند.

وصالی (۱۳۸۷)، در بررسی شاخص‌های بیولوژیکی، شدت فعلی بیابان‌زایی متأثر از فعالیت‌های انسانی در منطقه آران و بیدگل را برای کل منطقه ۲/۳۱ به دست آورد که طبق جدول امتیازدهی مدل ایرانی IMDPA در کلاس متوسط بیابان‌زایی قرار می‌گیرد. تازه (۱۳۸۳)، در قالب پایان‌نامه کارشناسی ارشد، نقش تغییرات کاربری اراضی در بیابان‌زایی محدوده شهر یزد را بر اساس ارزیابی مدل بیابان‌زایی IMDPA مورد بررسی قرار داد و نشان داد که در حال حاضر مهم‌ترین عوامل بیابان‌زایی محدوده شهر یزد، نسبت پذیرش جمعیت بالقوه به جمعیت بالفعل (افزایش شهر نشینی)، کاهش فضای سبز سرانه و کاهش نسبت تولید سرانه (زیست توده) در سال بوده است. صادقی، (۱۳۸۸)، با استفاده از مدل IMDPA و با تاکید بر شاخص‌های بیابان‌زایی تکنوژنیک، وضعیت بیابانی‌شدن اراضی محدوده شهر اصفهان را مورد بررسی و ارزیابی قرار داد و نتایج نشان داد که شاخص سرانه فضای سبز در محدوده اراضی بیشترین تاثیر و شاخص تراکم جاده و معدن در محدوده مطالعاتی کمترین تاثیر را در بیابان‌زایی منطقه دارد. این پژوهش از معیار توسعه شهری و صنعتی (تکنوژنیک) برای ارزیابی وضعیت بیابان‌زایی محدوده شهر لار استفاده کرده است، این معیار شامل پنج شاخص است که عبارتند از: ۱- نسبت پذیرش جمعیت بالقوه به جمعیت بالفعل ۲- نسبت تبدیل اراضی زراعی- باغی به مسکونی و صنعتی ۳- نسبت تبدیل اراضی جنگلی- مرتعی به مسکونی و صنعتی ٤- تراکم جاده و معدن و ۵- میزان سرانه فضای سبز به ازای هر نفر. این پنج معیار در قالب دو مدل IMDPA و MICD در محدوده شهر لار با هم مقایسه شده است. در مدل ایرانی ارزیابی بیابان‌زایی به روش IMDPA امتیاز کلی این معیار از طریق جمع هندسی هر پنج عامل محاسبه می‌گردد در حالی‌که روش MICD با انجام تحلیل سلسه مراتبی (AHP[3])، عامل‌ها، اولویت‌بندی گردید و امتیاز کلی معیار توسعه شهری و صنعتی با جمع حسابی عامل‌ها بدست آمد. همچنین روش MICD، با توجه به شرایط منطقه مورد مطالعه بازه امتیازدهی متفاوت خواهد بود اما در مدل IMDPA یک بازه عددی ثابت

---

1 Modified Iranian Classification of Desertification

2 Iranian Model for Desertification Potential Assessment

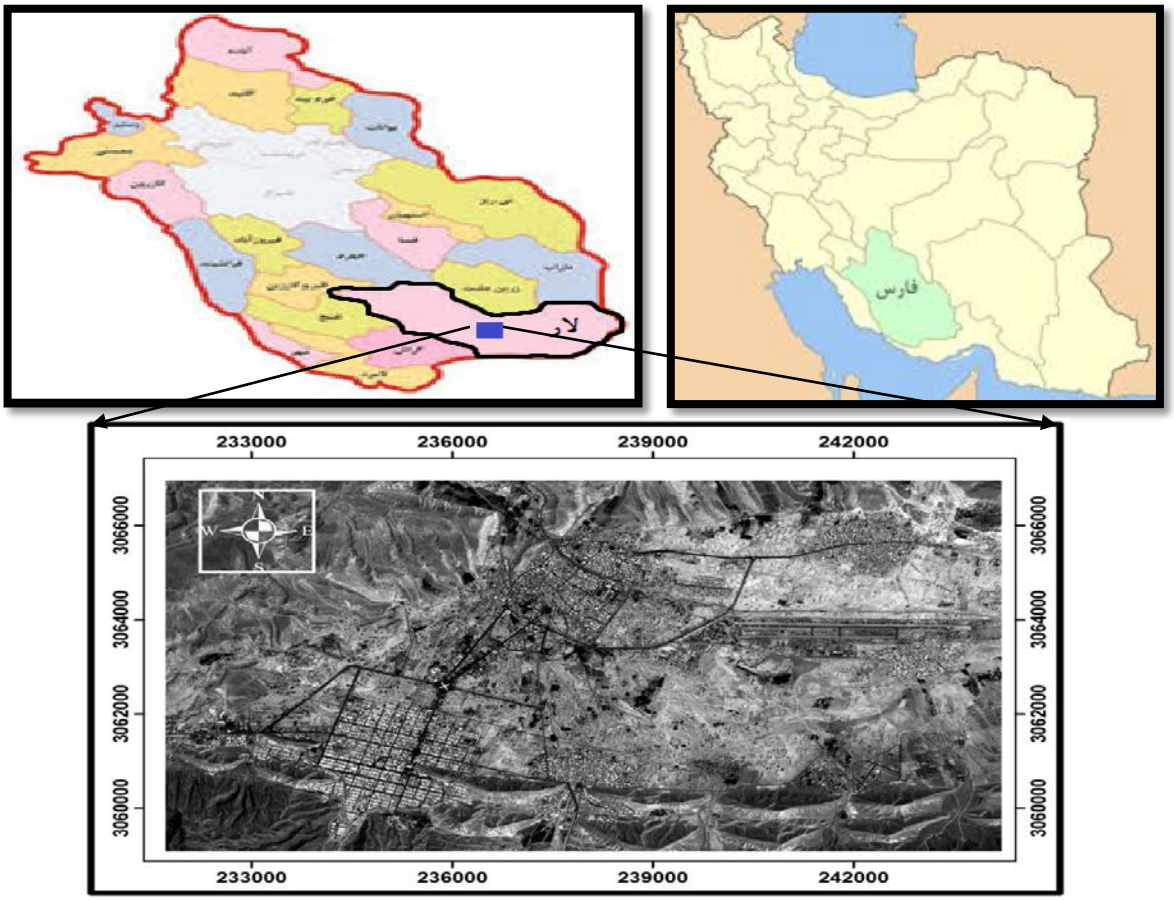
5- Analytical Hierarchy Process

در نظر گرفته شده است که برای تمام مناطق ایران استفاده خواهد شد. هدف کلی از تحقیق حاضر بررسی شدت بیابانی‌شدن شهر لار می‌باشد و هدف جزئی آن مقایسه نتایج حاصل از هر دو مدل IMDPA و MICD با یکدیگر در منطقه مورد مطالعه است.

مواد و روش

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه با وسعت حدود ۹۹۳۰/۰۴ هکتار و مختصات جغرافیایی "۴۸ ´۱۶ °۵۴ تا "۳۴ ´۲۳ °۵۴ شرقی و عرض جغرافیایی "۴ ´۳۸ °۲۷ تا "۵۴ ´۴۱ °۲۷ شمالی در شهر لار در استان فارس قرار دارد (شکل ۱).

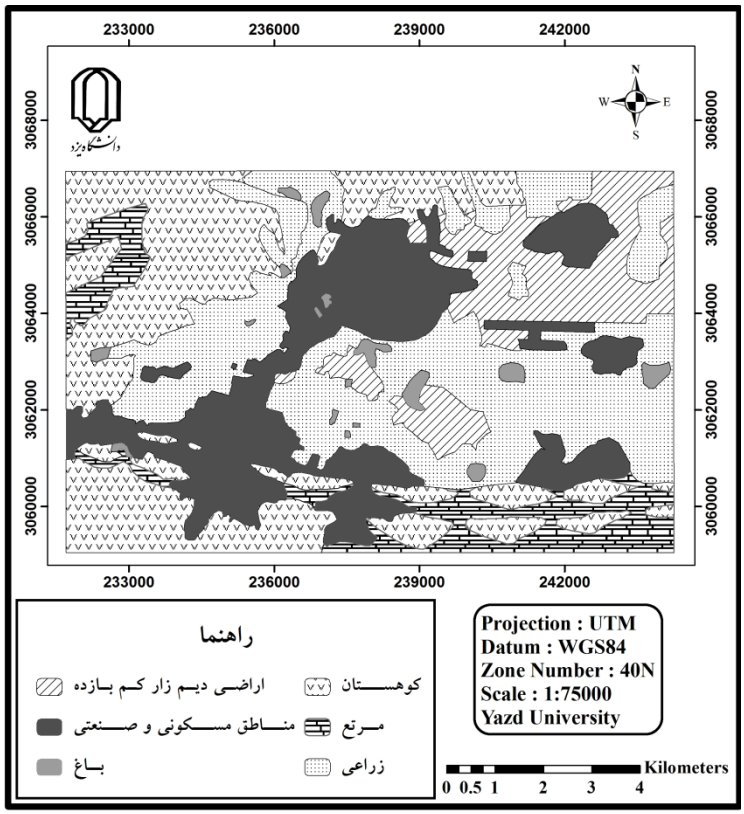


شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

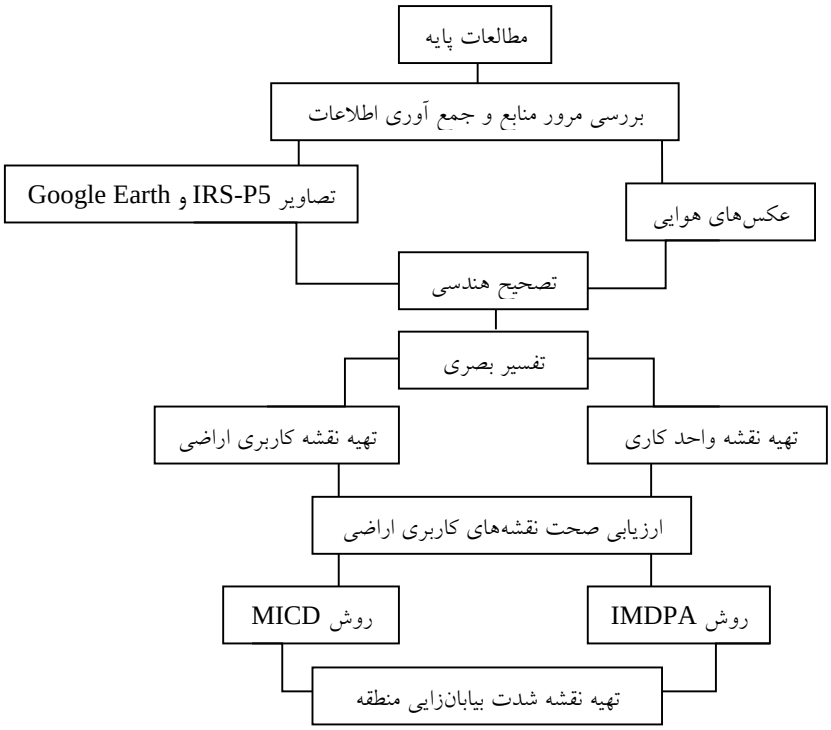
توده هوای مدیترانه‌ای موجب ریزش باران‌های زمستانی می‌شود که تیپ غالب بارش‌های منطقه را تشکیل می‌دهد. از مشخصات اقلیم معتدل و خشک که شهر لار در آن واقع شده، بارش کم است. متوسط ریزش سالیانه باران در ایستگاه لار، در طول دوره آماری (۱۳۹۰– ۱۳٦۸) ۲۰۱/۲ میلیمتر بوده که از نوع باران و تگرگ می‌باشد. متوسط رطوبت نسبی ماهانه در دوره آماری (۱۳۹۰– ۱۳٦۸) ٤۲ درصد است (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۰).

روش

با بررسی گزارش‌های مختلف و بازدید از منطقه اطلاعات پایه از جمله نقشه‌های موضوعی، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای و سایر اطلاعات مورد نیاز گردآوری و محدوده منطقه مورد مطالعه مشخص گردید. در این پژوهش از عکس‌های هوایی سال‌های ۱۳۳٤، ۱۳٤٦ و تصویر Pan ماهواره‌ای IRS-P5 مربوط به سال ۲۰۰۵ و تصاویر Google Earth برای تهیه نقشه کاربری اراضی و نقشه واحد کاری منطقه استفاده شده است. همچنین به منظور طبقه‌بندی واحدهای کاری از تلفیق تصویر سنجنده PAN ماهواره IRS-P5 با قدرت تفکیک مکانی ۲/۵ متر و تصویر گوگل ارث به روش تفسیر چشمی استفاده شد. بدین ترتیب شش طبقه کاربری در منطقه مشخص و تعریف شد (مناطق مسکونی و صنعتی، اراضی زراعی، باغی، دیم‌زار کم بازده، مرتعی و کوهستان) (شکل۲). شکل ۳ نیز نمودار جریانی تحقیق را نشان می‌دهد.



شکل ۲. نقشه کاربری اراضی محدوده مطالعاتی



شکل۳. نمودار مراحل تحقیق

روش IMDPA

ابتدا ارزش عددی هر شاخص با توجه به تاثیر آن در بیابانزایی و بر اساس جدول مربوط به هر شاخص به صورت جداگانه برای محدوده مورد مطالعه تعیین شد. متوسط وزنی ارزش کمی هر شاخص برای کل منطقه محاسبه گردید و نقشه بیابانزایی مربوط به هر شاخص ترسیم شد. در نهایت نقشه بیابانزایی معیار تکنوژنیک که نشان دهنده وضعیت و پتانسیل بیابانزایی منطقه مطالعاتی است، از طریق میانگین هندسی شاخص‌های مربوط به آن و روی هم گذاری لایه‌های اطلاعاتی در *GIS*، بر اساس رابطه ۱ به دست آمد.

$$IMDPA = \left[\prod_{i=1}^{5} Q_i\right]^{\frac{1}{5}} = \sqrt[5]{Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5}$$ رابطه (۱)

$$DM = (Q_1 \times Q_2 \times \ldots \times Q_n)\ 1/n$$

DM: نقشه کلی شدت بیابانزایی و Q_1 تا Q_n: شاخص‌های بیابانزایی (اختصاصی و سپهر، ۱۳۹۰)

جدول ۱ امتیازات مربوط به شاخص‌های معیار تکنوژنیک را جهت ارزیابی وضعیت بیابانزایی نشان می‌دهد.

جدول۱. شاخص‌های ارزیابی بیابانزایی- معیار تکنوژنیک (اختصاصی و سپهر، ۱۳۹۰)

شاخص	وضعیت بیابانزایی و دامنه امتیازدهی شاخص‌ها			
	کم و ناچیز (۱)	متوسط (۲)	شدید (۳)	خیلی شدید (٤)
	۱ -۱/۵	۱/٦ -۲/۵	۲/٦ -۳/۵	۳/٦ -٤
نسبت پذیرش جمعیت بالقوه به جمعیت بالفعل بر اساس توان زیست‌محیطی	>۱/۵	۱ -۱/۵	۰/۵ -۱	<۰/۵
نسبت اراضی مسکونی و صنعتی به اراضی باغی و زراعی	<۲۵	۲۵ -۵۰	۵۰-۷۵	>۷۵
نسبت اراضی مسکونی و صنعتی به اراضی مرتعی و جنگلی	<۲۵	۲۵ -۵۰	۵۰-۷۵	>۷۵
تراکم جاده و معدن (km/km^2)	<۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-٤۰	>٤۰
میزان فضای سبز (باغی، خانگی، پارک) به ازای هر نفر (m^2)	>۱۰۰	۵۰ -۱۰۰	۲۰-۵۰	<۲۰

روش MICD

در روش MICD، همانند روش IMDPA است با این تفاوت که ارزش کمی هر شاخص بصورت جداگانه برای محدوده‌های مطالعاتی با هم جمع می‌شود و نقشه بیابان‌زایی معیار تکنوژنیک از طریق جمع حسابی شاخص‌های مربوط به آن بدست می‌آید. یکی از ویژگی‌های روش MICD انعطاف‌پذیری دامنه ارزش‌گذاری شاخص‌های تعریف شده با توجه به درجه ارجحیت آن‌ها است که برای این‌کار از نظر خبرگان و کارشناسان استفاده می‌کند. برای این منظور با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، پس از مشخص شدن شاخص‌ها، برای برآورد وزن نسبی شاخص‌ها و اولویت‌بندی آن‌ها اقدام به تهیه پرسشنامه مقایسات زوجی شد و در نهایت با اخذ نظرات تعداد ۳۰ کارشناس و تلفیق نظرات آن‌ها از طریق میانگین هندسی در نرم افزار Expert Choice، وزن شاخص‌ها و اولویت آن‌ها مشخص شد (جدول ۲). در روش "AHP" میزان ناسازگاری قابل تحمل کمتر از ۰/۱ در نظر گرفته شده است (قدسی پور، ۱۳۷۹). در این پژوهش نرخ ناسازگاری ۰/۰٦ بدست آمد.

جدول۲. ارزیابی و خبره سنجی شاخص‌ها با AHP (نگارندگان)

اولویت	شاخص‌ها در محدوده شهر لار	وزن شاخص‌ها
۱	نسبت اراضی زراعی- باغی به مسکونی و صنعتی	۰/۳۸۵
۲	نسبت جمعیت بالقوه به جمعیت بالفعل	۰/۲۵٦
۳	نسبت تبدیل اراضی جنگلی- مرتعی به مسکونی و صنعتی	۰/۱۸٦
٤	تراکم جاده و معدن	۰/۰۹٤
۵	نسبت میزان سرانه فضای سبز به ازای هر نفر	۰/۰۷٦

بر اساس این اولویت‌بندی و نظر کارشناسان و خبرگان، دامنه ارزش عددی متفاوتی برای هر شاخص در نظر گرفته شد. در نهایت برای امتیازدهی نهایی نیز با استفاده از نظر خبرگان مناسب‌ترین دامنه ارزش گذاری بین ۰ تا ۱۰۰، برای هر کلاس مشخص شد (جدول ۳). در نهایت امتیاز کلی در این روش از طریق میانگین حسابی شاخص‌های مربوط به هر واحدکاری و روی هم گذاری لایه‌های اطلاعاتی در GIS بدست آمد.

جدول۳. شاخص‌های ارزیابی بیابان‌زایی- معیار تکنوژنیک، روش MICD (نگارندگان)

اولویت‌بندی	شاخص	وضعیت بیابان‌زایی و دامنه امتیازدهی شاخص‌ها			
		کم و ناچیز (۱)	متوسط (۲)	شدید (۳)	خیلی شدید (٤)
		۰ -۷	۷ -۱۵	۱۵ -۲۵	۲۵ -۳۵
۱	نسبت اراضی مسکونی و صنعتی با اراضی باغی و زراعی	<۲۵	۲۵ -۵۰	۵۰-۷۵	>۷۵
۲	نسبت پذیرش جمعیت بالقوه به جمعیت بالفعل بر اساس توان زیست محیطی	۰ -٦	٦ -۱۲	۱۲ -۱۸	۱۸ -۲۵
		>۱/۵	۱ -۱/۵	۰/۵ -۱	<۰/۵
۳	نسبت اراضی مسکونی و صنعتی با اراضی مرتعی و جنگلی	۰ -٤	٤ -۸	۸ -۱٤	۱٤ -۲۰
		<۲۵	۲۵ -۵۰	۵۰-۷۵	>۷۵
٤	تراکم جاده و معدن (km^2/km^2)	۰ -۲	۲ -٤	٤ -۷	۷ -۱۰
		<۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-٤۰	>٤۰
۵	میزان فضای سبز (باغی، خانگی، پارک) به ازای هر نفر (m^2)	۰ -۲	۲ -٤	٤ -۷	۷ -۱۰
		>۱۰۰	۵۰ -۱۰۰	۲۰-۵۰	<۲۰
	بازه امتیاز دهی نهایی	**۰ -۱۰**	**۱۰-۲۰**	**۲۰-۵۰**	**۵۰-۱۰۰**

صحت سنجی نقشه‌های کاربری اراضی با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی منطقه انجام شد. نتایج ارزیابی صحت نقشه‌های کاربری اراضی تهیه شده در جدول ٤ آمده است.

جدول٤. ارزیابی صحت نقشه‌های کاربری اراضی بازه زمانی (١٣٨٤-١٣٣٤)

بازه زمانی (سال)	دقت کلی	ضریب کاپا
١٣٣٤	٩٠/٩	٨٦/٧٥
١٣٤٦	٨٨	٨٣/٧٦
١٣٨٤	٩٠	٨٨/٤٤

یافته‌ها (نتایج)

نتایج حاصل از امتیازدهی معیار تکنوژنیک به شرح زیر است:

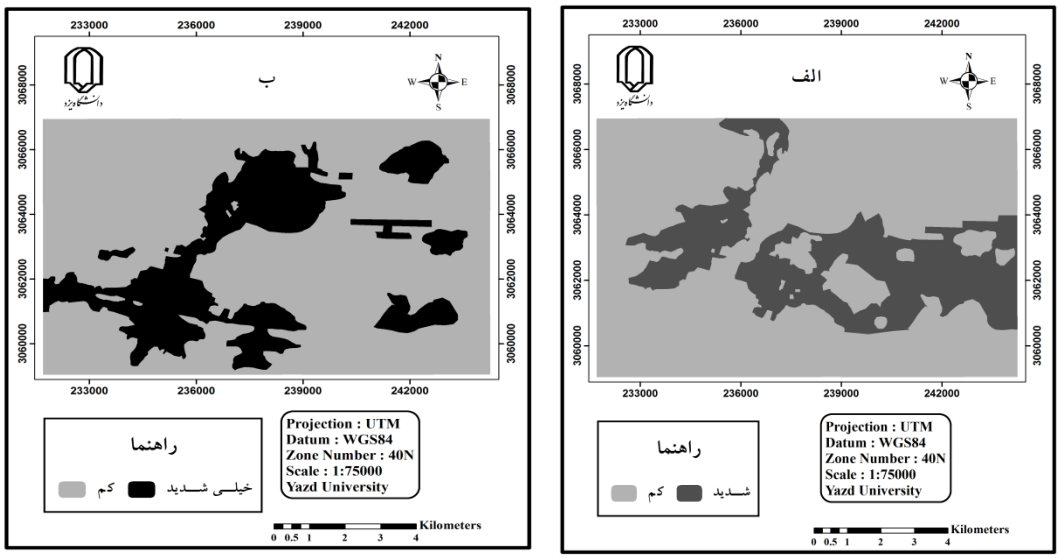
در روش IMDPA، شاخص نسبت پذیرش جمعیت بالقوه به جمعیت بالفعل با ارزش عددی ٣/٦٨، در کلاس ٤ (خیلی شدید)، شاخص نسبت اراضی مسکونی و صنعتی به اراضی باغی و زراعی با ارزش عددی ٢/٧٢، در کلاس ٣ (شدید)، شاخص نسبت اراضی مسکونی و صنعتی به اراضی جنگلی و مرتعی با ارزش عددی ١/١٤، در کلاس ١ (کم)، شاخص تراکم جاده و معدن با ارزش عددی ١/٥، در کلاس ٢ (متوسط) و شاخص فضای سبز به ازای هر نفر با ارزش عددی ٣/٦، در کلاس ٤ (خیلی شدید) بیابان‌زایی قرار می‌گیرد و منطقه مورد مطالعه چهار طبقه کم، متوسط، شدید و خیلی شدید تقسیم شد. جمع هندسی ارزش عددی وضعیت بالفعل شاخص‌های بیابان‌زایی تکنوژنیک ٢/١٥ شد که کلاس بیابان‌زایی متوسط قرار گرفت.

با روش MICD که مبتنی بر جمع حسابی است، شاخص نسبت اراضی مسکونی و صنعتی به اراضی باغی و زراعی با ارزش عددی ١٩/٢، در کلاس ٣ (شدید)، شاخص نسبت پذیرش جمعیت بالقوه به جمعیت بالفعل با ارزش عددی ٢٣/٥، در کلاس ٤ (خیلی شدید)، ، شاخص نسبت اراضی مسکونی و صنعتی به اراضی جنگلی و مرتعی با ارزش عددی ١/٢، در کلاس ١ (کم)، شاخص تراکم جاده و معدن با ارزش عددی ١/٥، در کلاس ١ (کم) و شاخص فضای سبز به ازای هر نفر با ارزش عددی ٧/٨، در کلاس ٤ (خیلی شدید) بیابان‌زایی قرار می‌گیرد، جمع حسابی ارزش عددی وضعیت بالفعل شاخص‌های بیابان‌زایی تکنوژنیک در این روش ١٩/٦٤ شد که کلاس متوسط بیابان‌زایی قرار گرفت. لازم به ذکر است نقشه شدت بیابان‌زایی شاخص نسبت تبدیل اراضی جنگلی و مرتعی به مسکونی و صنعتی به دلیل اینکه کل واحدهای کاری در کلاس کم قرار گرفت، آورده نشده است (اشکال ٣، ٤ و ٥). جدول ٥ متوسط وزنی ارزش عددی و کلاس بیابان‌زایی وضعیت بالفعل شاخص‌های بیابان‌زایی تکنوژنیک لار با مدل IMDPA و MICD را نشان می‌دهد.

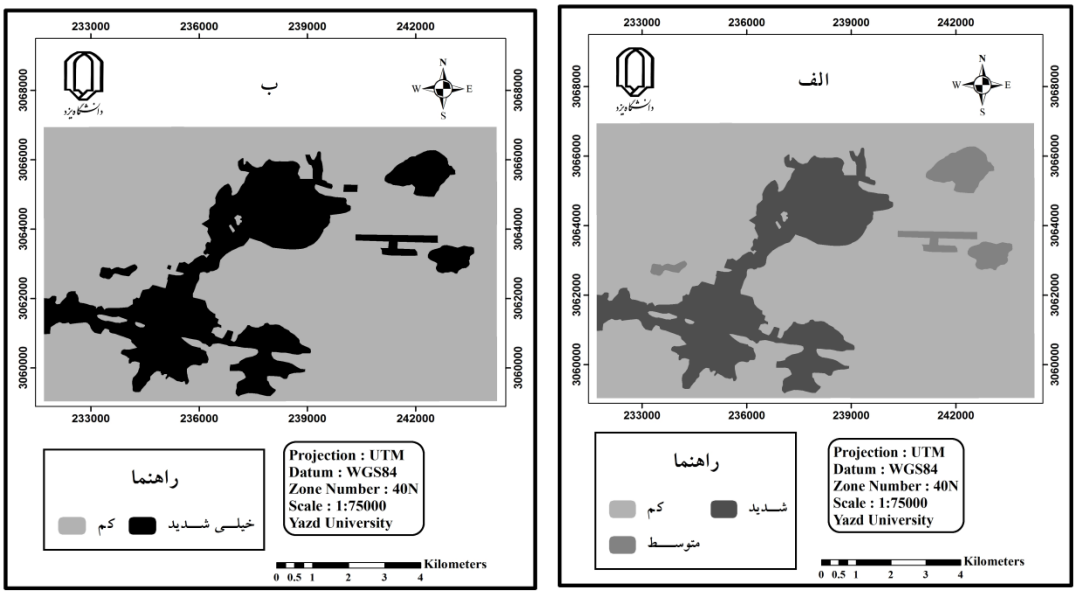
جدول٥. متوسط وزنی ارزش عددی و کلاس بیابان‌زایی وضعیت بالفعل شاخص‌های بیابان‌زایی تکنوژنیک لار با مدل IMDPA و MICD

شاخص ارزیابی	متوسط وزنی ارزش عددی		کلاس شدت بیابان‌زایی		وضعیت بالفعل بیابان‌زایی
	IMDPA	MICD	IMDPA	MICD	
جمعیت بالقوه به جمعیت بالفعل	٣/٦٨	٢٣/٥	٤	٤	خیلی شدید
نسبت اراضی مسکونی-صنعتی به باغی-زراعی	٢/٧٢	١٩/٢	٣	٣	شدید
نسبت اراضی مسکونی-صنعتی به جنگلی-مرتعی	١/١٤	١/٢	١	١	کم
تراکم جاده و معدن	١/٥	١/٥	٢	١	متوسط کم
سرانه فضای سبز	٣/٦	٧/٨	٤	٤	خیلی شدید
معیار توسعه شهری و صنعتی	٢/١٢	١٩/٦٤	٢		متوسط

بررسی انجام شده بر روی متوسط وزنی ارزش‌های کمی پنج شاخص مورد بررسی در معیار توسعه شهری و صنعتی در مدل IMDPA، نشان می‌دهد که در محدوده شهر لار شاخص نسبت جمعیت بالقوه به جمعیت بالفعل با ارزش عددی ۳/٦۸ و نسبت میزان سرانه فضای سبز با ارزش عددی ۳/٦ و کلاس خیلی شدید، بیش‌ترین نقش و شاخص نسبت تبدیل اراضی جنگلی–مرتعی به مسکونی و صنعتی با ارزش عددی ۱/۱٤ و کلاس کم، کم‌ترین تاثیر را در بیابانی‌شدن داراست. در مدل MICD، با انجام تکنیک تحلیل سلسله مراتبی، درجه اهمیت شاخص‌ها در بیابانی شدن منطقه لار به این ترتیب مشخص شد: اول شاخص نسبت اراضی زراعی– باغی به مسکونی و صنعتی با وزن ۰/۳۸۵، دوم نسبت جمعیت بالقوه به جمعیت بالفعل با وزن ۰/۲۵٦، سوم نسبت سرانه فضای سبز به ازای هر نفر با وزن ۰/۱۸٦، چهارم نسبت اراضی جنگلی– مرتعی به مسکونی و صنعتی با وزن ۰/۰۹٤ و پنجم تراکم جاده و معدن با وزن ۰/۰۷٦. با ارزیابی معیار توسعه شهری و صنعتی در مدل MICD، شاخص جمعیت با ارزش عددی ۲۳/۵ و شاخص نسبت تبدیل اراضی زراعی – باغی به مسکونی و صنعتی با ارزش عددی ۱۹/۲ بیشترین نقش و شاخص نسبت تبدیل اراضی جنگلی–مرتعی به مسکونی و صنعتی با ارزش عددی ۱/۲، کم‌ترین تاثیر را در بیابان‌زایی تکنوژنیک محدوده شهر لار داشته است.

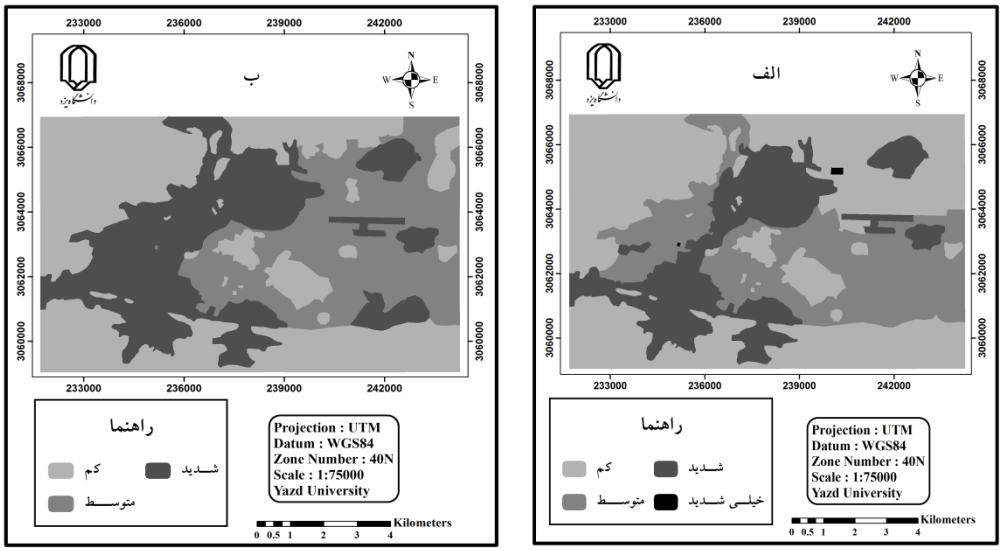


شکل۳. نقشه وضعیت بالفعل بیابان‌زایی تکنوژنیک محدوده شهر لار
الف) شاخص نسبت اراضی زراعی و مرتعی به مسکونی و صنعتی ب) شاخص نسبت جمعیت بالقوه به جمعیت بالفعل



شکل٤. نقشه وضعیت بالفعل بیابان‌زایی تکنوژنیک محدوده شهر لار
الف) شاخص تراکم جاده و معدن ب) شاخص میزان فضای سبز شهری

در مجموع کل منطقه مورد مطالعه از نظر معیار تکنوژنیک با مدل IMDPA به چهار کلاس کم، متوسط، شدید و خیلی شدید طبقه‌بندی گردید اما با مدل MICD به سه کلاس کم، متوسط و شدید تقسیم شد (شکل ۵). در جدول ٦، توزیع مساحت شدت بیابان‌زایی بالفعل تکنوژنیک محدوده شهر لار با هر دو روش نشان داده شده است.



شکل ۵. نقشه‌های نهایی شدت بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه از شهر لار
الف) روش IMDPA و ب) روش MICD

جدول٦. توزیع مساحت شدت بیابان‌زایی بالفعل تکنوژنیک محدوده شهر لار با روش IMDPA و MICD

شدت بیابان‌زایی	مساحت			
	درصد		هکتار	
	IMDPA	MICD	IMDPA	MICD
کم (۱)	٤۳/۷۹	٤۳/۸	٤۳٤۸/۳٦	٤۳٤۹/۱۲
متوسط (۲)	۳٥/۰۱	۲٦/۳۸	۳٤۷٦/٦۲	۲٦۱۹/۹۲
شدید (۳)	۲۱/۰۹	۲۹/۸۲	۲۰۹٤/۲۱	۲۹٦۱
خیلی شدید (٤)	۰/۱۱	۰	۱۰/٥٤	۰

بحث و نتیجه‌گیری

از آن‌جا که مدل‌های ایرانی IMDPA و MICD بر حسب شرایط ایران پایه‌ریزی گردیده است، معیارها و شاخص‌های استفاده شده در این روش‌ها با شرایط کشور قرابت بیشتری دارد. اما آنچه به نظر می‌رسد که باید در مدل‌های بیابان‌زایی مورد توجه قرار گیرد، بحث در نظرگیری درجه اهمیت شاخص‌ها و معیارها در بیابانی شدن است. بسیاری از معیارها ممکن است به طور کلی مقایسه ناپذیر باشد و یا به عبارتی ارتباط و همبستگی کمی بین معیارها وجود داشته باشد. کما اینکه در روش IMDPA نیز عملا درجه اهمیت شاخص‌ها همسنگ است. برای رفع این مشکل، روش MICD از تکنیک رتبه‌بندی در انتخاب و اولویت‌بندی درجه اهمیت شاخص‌ها و معیارها در بیابانی شدن استفاده کرده است. با توجه به تجزیه و تحلیل انجام شده و نتایج بدست آمده از ارزشیابی مدل‌ها، روش MICD به علت روش خاص وزن دهی و رتبه‌بندی شاخص‌ها که می‌تواند نسبت به مناطق مختلف ایران بازه امتیازدهی، متفاوت باشد، همچنین استفاده از میانگین یا جمع حسابی به جای جمع هندسی در محاسبه شاخص‌ها و نقشه نهایی بیابان‌زایی تکنوژنیک، نتایج قابل قبول‌تری ارائه داده که به واقعیت نزدیک‌تر است، که با کار سیلاخوری و همکاران (۱۳۹۳) مطابقت دارد. نتایج بدست آمده از مقایسه دو روش بیانگر آن است که مهمترین عامل‌ها در بیابانی‌شدن محدوده شهری لار، با روش IMDPA عامل افزایش جمعیت و کمبود فضای سبز است که با حاصل کار تازه (۱۳۸۳) و صادقی (۱۳۸۸) مطابقت دارد. علی‌رغم اینکه در هر دو روش کلاس‌های بدست آمده برای شاخص‌ها یکسان است اما با در نظر فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و رتبه‌بندی شاخص‌ها، روش MICD نشان داد که عامل‌های افزایش جمعیت و تبدیل اراضی زراعی–باغی به شهری و صنعتی بیشترین نقش را در تخریب اراضی و بیابانی‌شدن منطقه دارند همچنین با این روش ٥٦/۲ درصد از مساحت کل منطقه یعنی بیش از نصف آن در طبقه بیابان‌زایی شدید و متوسط قرار گرفته است که زنگ خطری برای اراضی کشاورزی و مولد منطقه محسوب می‌شود.

سپاسگذاری

نگارندگان، از مسئولان اداره جهاد کشاورزی شهرستان لار و دانشگاه یزد به سبب فراهم آوردن امکانات لازم برای انجام این مطالعه، مراتب سپاسگزاری خود را اعلام می‌دارند.

فهرست منابع

۱. احمدی، ح.، ابریشم، ا.، اختصاصی، م،ر.، جعفری، م. و گلکاریان، ع.، ۱۳۸٤. ارزیابی و تهیه نقشه وضعیت فعلی بیابان‌زایی با استفاده از مدل ICD و MICD در منطقه فخرآباد مهریز. مجله بیابان، ۱۰(۱):۱۸۸–۱٦۹.

۲. اختصاصی، م،ر. و سپهر، ع.، ۱۳۹۰. روش‌ها و مدل‌های ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی، انتشارات دانشگاه یزد، ۲۷۰ صفحه.

۳. اختصاصی، م،ر. و مهاجری، س.، ۱۳۷۵. روش طبقه‌بندی و شدت بیابان‌زایی اراضی در ایران (ICD). مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روش‌های مختلف بیابان‌زدایی، کرمان. صفحه ۱۳٤-۱۲۱.

٤. تازه، م.، ۱۳۸۳. بررسی نقش تغییرات کاربری اراضی در بیابان‌زایی محدوده شهر یزد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۵. سایت سازمان هواشناسی کشور. (۱۳۹۰).

۶. سیلاخوری، ا.، اونق، م.، سعدالدین، ا.، فیله‌کش، ا.، ۱۳۹۳. مقایسه کارآیی مدل‌های ایرانی ارزیابی خطر بیابان‌زایی MICD و IMDPA (مطالعه موردی: منطقه سبزوار)، نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، جلد بیست و یکم، شماره چهارم.

۷. صادقی، س.، ۱۳۸۸. بررسی وضعیت بیابان‌زایی محدوده شهر اصفهان بر اساس شاخص‌های بیابان‌زایی تکنوژنیک (توسعه شهری و صنعتی). پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی یزد.

۸. وصالی، س،ع.، ۱۳۸۷. بررسی شاخص‌های بیولوژیکی شدت بیابان‌زایی متاثر از فعالیت‌های انسانی (منطقه مورد مطالعه: کاشان، آران و بیدگل). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

9. Dodorico, P., Bhattachan, A., Davis, K., Ravi, S., and Runyan, CH., (2012). Global desertification: Drivers and feedbacks. Advances in Water Resources 51, 326-344.

10. Dregne, H., Kassas, M., & Rozanov, B. (1991). A new assessment of the world status of desertification. Desertification Control Bulletin, 20, 6–18.

11. Kassas, M. (1995). Desertification: a general review. Journal of Arid Environments, 30, 115–128.

12. Mainguet, M. (1994). Desertification: Natural background and human mismanagement (2nd ed). Berlin/Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.

13. Sivakumar, M. V. K. (2007). Interactions between climate and desertification. Agricultural and Forest Meteorology, 142, 143–155.

14. UNCED. Convention on desertification, 3–14 June, (1992), Rio de Janeiro, Brazil: United Nations Conference on Environment and Development.

Hormozgan University

Environmental Erosion Research

journal homepage: http://magazine.hormozgan.ac.ir

Desertification intensity assessment using MICD and IMDPA models with emphasis on urban development (Case study: Lar City, Fars Province)

Shakeri, F.[1*] & Ektesasi, M.R.[2]

[1] Young Researchers and Elites Club, Azad University BandarAbbas Branch*
[2] Rangeland &Watershed Management Department, Faculty of Natural Resources, Yazd University

Article History:
Received:
April 12, 2015
Revised:
November 05, 2015
Accepted:
February 02, 2016

Keywords:
Desertification
Urbanization
Industrial development
IMDPA model
MICD model Lar city area

Abstract

Now day's desertification of lands in phenomenal that threaded different region of world especially in arid, semi-arid and semi humid regions. In this research whit using of two Iranian new methods: IMDPA that is based on geometric sum and MICD that is based on arithmetic sum. Desertification capacity of Lar city area during recent half century (from 1995 to 2005) has considered with emphasis on factor of urbanization and industrial development. For this purpose as region situation was used following five indexes: the ratio of the potential population acceptance to actual population, the ratio of residential and industrial lands to horticultural and agricultural lands, road and mine density, and per capital green areas. Finally the results showed in IMDPA method 43.79 percent of total region (hectare 4348.6736) in low class of desertification, 35.01 percent (hectare 3476.62) in medal class, 21.09 percent (hectare 2049.21) in severe class and 0.11 percent (hectare 10.54) which it sets to the high severe desertification. Whereas in MICD method 43.8 percent of total region (hectare 4349.12) in low class desertification, 26.38 percent (hectare 2619.92) in medal class and 29.82 present (hectare 2961) which it sets to the severe desertification. IN general for scoring method in MICD through indexes Pairwise comparison with done Analytical Hierarchy Process, this model has presented more acceptable results from desertification to IMDPA model that is more near to the realty.

*** Corresponding Author Email: Fazelshakeri@yahoo.com**