



۱۶ آذر ماه ۱۳۹۵

سالن کنفرانس های مرکز فرهنگی و هنری گرگان

کنفرانس سراسری

# تحقیق در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست

تاریخ: ۱۳۹۵/۰۹/۱۶

شماره: ۴/۱۱۰۲



گواهی نامه

سالن همایش های دانشگاه فرهنگیان استان گلستان

۱۶ آذر ماه ۱۳۹۵

کنفرانس سراسری تحقیق در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست

پژوهشگران ارجمند:

جناب آقای / سرکار خانم

سرور داوری ، علیرضا راشکی ، مرتضی اکبری

بدینوسیله گواهی و تأیید می گردد ، مقاله جنابعالی تحت عنوان

**تأثیر اراضی کشاورزی در بیابان زایی بر اساس مدل IMDPA**

(منطقه مورد مطالعه: منطقه بیابانی دشت قاسم آباد بجستان، خراسان رضوی)

توسط داوران منتخب کمیته علمی کنفرانس سراسری تحقیق در علوم کشاورزی ، منابع طبیعی و محیط زیست مورد پذیرش قرار گرفته و به صورت شفاهی ارائه گردیده است.

امید است همواره با خلق خدمات و ارائه پژوهش های ارزشمند خود در مسیر اعتلای ایران عزیز موفق و مؤید باشید.

دبیر علمی

دکتر مهدی مفتاح هاشمی



دبیر اجرایی

دکتر مریم علی نژاد














National Conference on Research in Agriculture, Natural Resources and Environment

Iran, Gorgan, Tuesday, 9, Dec, 2016



## تأثیر اراضی کشاورزی در بیابان‌زایی بر اساس مدل IMDPA (منطقه مورد مطالعه: منطقه بیابانی دشت قاسم آباد بجنستان، خراسان رضوی)

سرور داوری<sup>۱</sup>، علیرضا راشکی\*<sup>۲</sup>، مرتضی اکبری<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مدیریت مناطق خشک و بیابانی، دانشگاه فردوسی مشهد davarisoroor@gmail.com

۲- استادیار گروه مدیریت مناطق خشک و بیابانی، دانشگاه فردوسی مشهد a.rashki@um.ac.ir

۳- استادیار گروه مدیریت مناطق خشک و بیابانی، دانشگاه فردوسی مشهد m\_akbari@um.ac.ir

### چکیده

بیابان‌زایی خطری جدی برای بسیاری از کشورهای جهان و به ویژه کشورهای در حال توسعه مانند ایران است. بیابان‌زایی می‌تواند در همه شرایط اقلیمی به وقوع بپیوندد شدت آن بستگی به شرایط طبیعی آن منطقه دارد. در مناطقی با اقلیم گرم و خشک فرآیند بیابان‌زایی می‌تواند سرعت پیدا کند و به صورت فاجعه درآید. در این تحقیق تأثیر اراضی کشاورزی در بیابان‌زایی منطقه دشت قاسم آباد بجنستان بر اساس مدل ایرانی IMDPA مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور، ابتدا نقشه واحدهای کاری (رخساره‌های ژئومورفولوژی) با استفاده از نقشه‌های شیب، زمین‌شناسی، پوشش گیاهی، کاربری، تصاویر رقومی ماهواره‌ای لندست ۵ و بازدیدهای میدانی، در نهایت ۳ واحد، ۸ تیپ و ۱۶ رخساره ژئومورفولوژی تهیه گردید. پس از ارزش‌دهی به شاخص‌های بیابان‌زایی مدل در واحدهای کاری، نقشه خطر تهیه شد. نتایج ارزیابی نشان داد معیار کشاورزی با ارزش ۲/۰۲ در کلاس متوسط بیابان‌زایی قرار دارد. و شاخص الگوی کشت با ارزش ۲/۱۶ و کاربرد نهاده‌ها با ارزش ۲/۰۱ بیش‌ترین تأثیر را در روند بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه داشته است.

واژه‌های کلیدی: خطر بیابان‌زایی، IMDPA، قاسم آباد، بجنستان

### ۱- مقدمه

در حال حاضر بیابان‌زایی معضلی گریبان‌گیر برای بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشورهای در حال توسعه می‌باشد. بیابان‌زایی (یا به صورت صحیح‌تر، بیابانی شدن اراضی)، به عنوان یکی از نمودهای تخریب اراضی و از جمله خطرات طبیعی<sup>۱</sup> است، که در دهه‌های اخیر با رشد روز افزون جمعیت در جهان و به ویژه در کشورهای در حال توسعه به عنوان خطری که زندگی ساکنین مناطق مستعد بیابان‌زایی را مخصوصاً در مناطق خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب تهدید می‌کند، به عنوان بلایای طبیعی<sup>۲</sup> مطرح گردیده است. بنابراین، بیان پدیده بیابانی شدن که یکی از پیامدهای تخریب اراضی است با عنوان خطر محیطی، نقش انسان را در توسعه، شدت و همچنین کنترل این پدیده نمایان‌تر می‌سازد. پیامدهای ناشی از بیابانی شدن، هم‌چون از بین رفتن اراضی بارور، کاهش زیست توده (بیوماس) در جنگل‌ها، مراتع و دشت‌های حاصل‌خیز، افت سطح آب‌های زیر زمینی و کاهش آب‌های سطحی، شور شدن اراضی و کاهش کیفیت منابع آبی، خسارات غیر قابل جبرانی به همراه دارد. در مناطقی با اقلیم گرم و خشک فرآیند بیابان‌زایی می‌تواند سرعت پیدا کند و به صورت فاجعه درآید. چنین است که بیابان‌زایی در میان ۳۷ چالش مهم جهانی، یکی از سه چالش اصلی فرا روی بشر در قرن ۲۱ (پس از چالش‌های مهم تغییز اقلیم و کمی آب شیرین) گزینش می‌شود. بی‌گمان، هنگامی که موضوعی واجد چنین درجه اهمیتی کلاس بندی شده و مقابله با آن از جایگاه ممتازی در بین اولویت‌های مشترک شهروندان زمینی برخوردار باشد؛ شناخت،

<sup>1</sup> Natural Hazard

<sup>2</sup> Natural Disaster

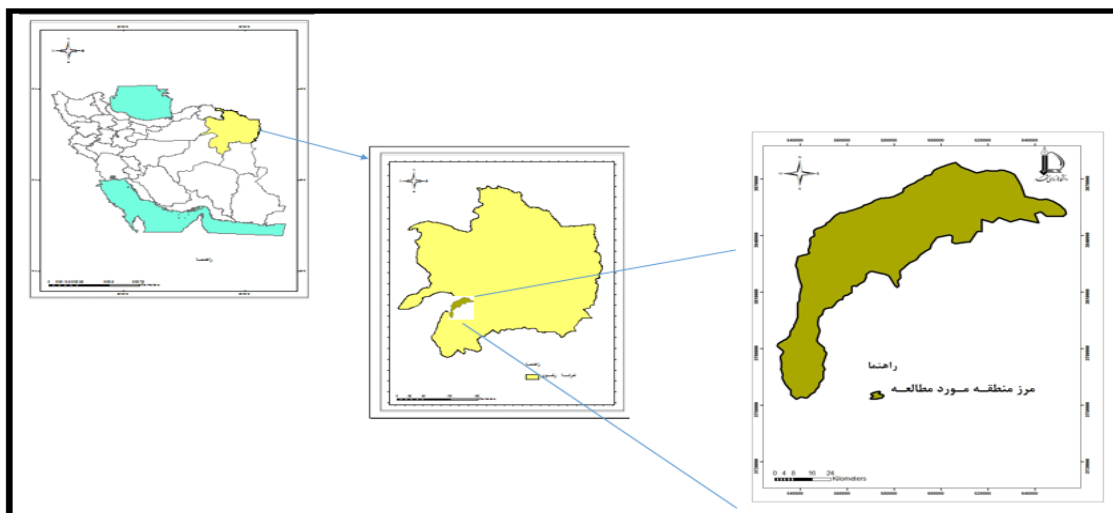
ارزیابی و پایش مستمر نشان‌زدهای آن حیاتی و تأثیر گذار قلمداد می‌شود [۲]. در منطقه گل رودبار وضعیت فعلی بیابان‌زایی با استفاده از مدل IMDPA مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیقات منطقه با سه معیار پوشش گیاهی، فرسایش آبی و زمین‌شناسی - ژئومورفولوژی و ۱۰ شاخص مربوط به آن‌ها بیش‌ترین تأثیر را بر منطقه دارد. در تحقیقی برای ارزیابی بیابان‌زایی منطقه سیسیل ایتالیا با روش MEDALUS<sup>۱</sup>، با توجه به شرایط منطقه، چهار شاخص خاک، اقلیم، پوشش گیاهی، و مدیریت اراضی - که پارامترهای کلیدی بیابان‌زایی در منطقه مطالعاتی اند - در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل این روش نشان داد که در بیش از ۵۰ درصد منطقه حساسیت به بیابان‌زایی تا متوسط است [۳].

اهداف مورد نظر در این تحقیق عبارت است از: تهیه نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه بر اساس معیار کشاورزی می‌باشد.

## ۲- مواد و روش‌ها

### ۲-۱- موقعیت و شرایط منطقه

منطقه مورد مطالعه در محدوده جغرافیایی ۳۳ درجه و ۵۵ دقیقه و ۳۸ ثانیه تا ۳۵ درجه و ۳ دقیقه و ۲۸/۴۶ ثانیه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۱۸ دقیقه و ۴۷/۱۹ ثانیه تا ۵۸ درجه و ۴۱ دقیقه و ۱۹/۲ ثانیه طول شرقی و با مساحتی در حدود ۴۳۷۶۳۸/۴۸ هکتار بصورت یک محدوده از اراضی منابع طبیعی از شرق تا شمال شرق شهر بجنستان امتداد دارد، به لحاظ موقعیت سیاسی بخش اعظم مساحت این محدوده در شهرستان بجنستان (بخشهای مرکزی و یونسی) و جزئی نیز در شهرستان بشرویه و کاشمر قرار دارد. شکل شماره ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان خراسان رضوی را نشان می‌دهد. در داخل این منطقه به ترتیب از جنوب غرب به شمال شرق روستاهای قاسم آباد، ابراهیم آباد، منصور، فخر آباد، سردق، مرن‌دیز، شهر یونسی، جعفرآباد و سعدالدین قرار دارند.



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان خراسان رضوی

<sup>1</sup> Mediterranean Desertification and Land Use





## ۲-۲- روش تحقیق

مدل IMDPA جدیدترین روش ارزیابی بیابان‌زایی در ایران می‌باشد، در سال ۱۳۸۴ توسط سازمان جنگل‌ها و مراتع و با همکاری گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی منابع طبیعی دانشگاه تهران تدوین شده است. برای اولین بار معیارها و شاخص‌های بیابان‌زایی رایج در ایران به‌وسیله این مدل در منطقه حبله رود سگری (شرق اصفهان) واسنجی شده و نتایج خوبی به دست آمده است. پایه و اساس مدل IMDPA مدل MEDALUS است که توسط کنوانسیون بین‌المللی اروپا<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۹ ارائه شده است.

در این مدل ارزیابی را از سطح شاخص‌های هر معیار آغاز می‌کنند. هر معیار سه تا پنج شاخص دارد و شاخص‌ها در هر واحد کاری براساس میزان تاثیر در بیابان‌زایی، وزنی بین ۰ تا ۴، دریافت می‌کند. در ادامه ارزش‌ها عددی تولید شده شاخص‌ها در واحدهای کاری در نرم افزار Arc GIS تبدیل به نقشه‌های موضوعی می‌شود. هر نقشه نشان دهنده وضعیت بیابان‌زایی شاخص مربوطه بوده و در ۴ کلاس کم، متوسط، شدید و خیلی شدید طبقه بندی می‌گردد جدول ۱ طبقه بندی کلاس‌های بیابان‌زایی را در مدل IMDPA نشان می‌دهد.

جدول ۱: طبقه بندی کلاس‌های بیابان‌زایی در مدل IMDPA [۱۰ و ۴]

علامت	دامنه اعداد	کلاس
I	۰-۱/۵۹	کم و ناچیز
II	۱/۶-۲/۵۹	متوسط
III	۲/۶-۳/۵۹	شدید
IV	۳/۶-۴	خیلی شدید

## ۲-۳- نحوه محاسبه ارزش کل پتانسیل بیابان‌زایی مدل IMDPA :

پس از تهیه لایه‌های رستری شاخص‌های هر معیار، این لایه‌ها با هم تلفیق شد و لایه رستری معیار مربوطه به دست آمد. به عبارت دیگر، در روش IMDPA ارزش هر معیار از میانگین هندسی شاخص‌های آن معیار، طبق رابطه ۱، بدست می‌آید.

$$W_x = (W_1 \times W_2 \times \dots \times W_n)^{1/n} \quad (1)$$

که در آن  $W_x$  امتیاز مربوط به هر معیار،  $W$  (از ۱ تا  $n$ ) امتیازهای مربوط به هر شاخص، و  $n$  تعداد شاخص‌هاست. در پایان امتیاز وضعیت بیابان‌زایی نیز با محاسبه میانگین هندسی امتیاز معیارهای تعیین شده به دست می‌آید و کلاس بیابان‌زایی هر واحد و به تبع آن، کل منطقه مشخص می‌شود [۵].

## ۲-۴- معیار کشاورزی

به منظور بررسی معیار کشاورزی از سه شاخص؛ الگوی کشت، عملکرد محصولات و کاربرد نهاده‌ها و ماشین آلات استفاده گردید. و طبق رابطه ۲ محاسبه می‌شوند، (جدول ۲، ۳، ۴ و ۵).

$$1/3 \text{ (کاربرد نهاده‌ها} \times \text{عملکرد محصولات} \times \text{الگوی کشت)} = \text{معیار کشاورزی} \quad (2)$$

<sup>1</sup> European Commission



جدول ۲: شاخص های ارزیابی معیار کشاورزی [۱۰ و ۴]

شاخص ارزیابی	ناچیز و کم	متوسط	شدید	بسیار شدید
	۰ - ۱/۵	۱/۶ - ۲/۵	۲/۶ - ۳/۵	۴ - ۳/۶
الگوی کشت	باغات آبی و دیم	زراعت آبی و دیم مناسب	اراضی آیش	اراضی دیم نامناسب
عملکرد محصولات	اراضی دشت با کشت دائمی	اراضی دشت با کشت موقت	اراضی مرتفع با کشت دائمی	اراضی مرتفع با کشت موقت
کاربرد نهاده ها و ماشین آلات	سنتی با کاربرد نهاده های درون مزرعه ای	سنتی با کاربرد نهاده های شیمیایی خارجی مزرعه	نیمه مکانیزه کاربرد متوسط نهاده های خارجی شیمیایی و ماشین آلات	تمام مکانیزه با کاربرد سنگین ماشین های نامناسب و مواد شیمیایی

جدول ۳: وزن شاخص های مربوط به کاربری یا الگوی کشت و شدت تأثیر آنها بر پدیده بیابان زایی [۱۰ و ۴]

امتیاز	ویژگی شاخص	کلاس و امتیاز الگوی کشت
۰ - ۰/۴	غیر مثمر - قلمستانها	
۰/۵ - ۰/۸	باغات میوه متراکم	باغات آبی و دیم (۰ - ۱/۵)
۰/۹ - ۱/۲	باغات میوه نیمه متراکم و دیم	(کم و ناچیز)
۱/۳ - ۱/۵	باغات پراکنده (تاکستانها) و نهالکاری)	
۱/۶ - ۱/۸	علوفه کاری آبی و دیم دائمی (تبدیل دیمزارها)	
۱/۹ - ۲/۱	دو فصله پائیزه و بهاره آبی	زراعت آبی و دیم مناسب (۱/۶ - ۲/۵)
۲/۲ - ۲/۳	کشت یک فصله آبی	(متوسط)
۲/۴ - ۲/۵	کشت یک فصله دیم با شخم صحیح	
۲/۶ - ۲/۸	آیش آبی با پوشش خوب < ۵۰٪	
۲/۹ - ۳/۱	آیش آبی با پوشش متوسط ۵۰ - ۲۰٪	اراضی آیش (۲/۶ - ۳/۵)
۳/۲ - ۳/۳	آیش دیم با پوشش > ۲۰٪	(شدید)
۳/۴ - ۳/۵	آیش دیم بدون پوشش	
۳/۶ - ۳/۷	دیم در شیب متوسط ۱۵ - ۶٪ با شخم غلط	
۳/۸	دیم در شیب زیاد ۳۰ - ۱۶٪ با شخم غلط	اراضی دیم نامناسب (۴ - ۳/۶)
۳/۹	دیم در شیب خیلی زیاد < ۳۰٪ با شخم غلط	(بسیار شدید)
۴	دیم رها شده و فرسایش یافته با شخم غلط	



جدول ۴: وزن شاخص‌های مربوط به عملکرد محصولات و شدت تأثیر آنها بر پدیده بیابان‌زایی [۱۰ و ۴]

امتیاز	ویژگی شاخص	کلاس و امتیاز الگوی کشت
۰-۰/۴	S۱: متناسب - عملکرد بالای منطقه	اراضی دشت با کشت دائمی (۱/۵ - ۰) (کم و ناچیز)
۰/۵-۰/۸	S۲: تناسب متوسط - عملکرد متوسط	
۰/۹-۱/۲	S۳: تناسب کم - عملکرد ضعیف	
۱/۳-۱/۵	N: نامتناسب	
۱/۶-۱/۸	S۱: متناسب - عملکرد بالا	اراضی دشت با کشت موقت (۲/۵ - ۰) (متوسط)
۱/۹-۲/۱	S۲: تناسب متوسط - عملکرد متوسط	
۲/۲-۲/۳	S۳	
۲/۴-۲/۵	N: نامتناسب	
۲/۶-۲/۸	S۱: متناسب - عملکرد بالا	اراضی مرتفع با کشت دائمی (۳/۵ - ۰) (شدید)
۲/۹-۳/۱	S۲: تناسب متوسط - عملکرد متوسط	
۳/۲-۳/۳	S۳: تناسب کم - عملکرد ضعیف	
۳/۴-۳/۵	N: نامتناسب	
۳/۶-۳/۷	S۱: متناسب - عملکرد بالا	اراضی مرتفع با کشت موقت (۴ - ۳/۶) (بسیار شدید)
۳/۸	S۲: تناسب متوسط - عملکرد متوسط	
۳/۹	S۳: تناسب کم - عملکرد ضعیف	
۴	N: نامتناسب	

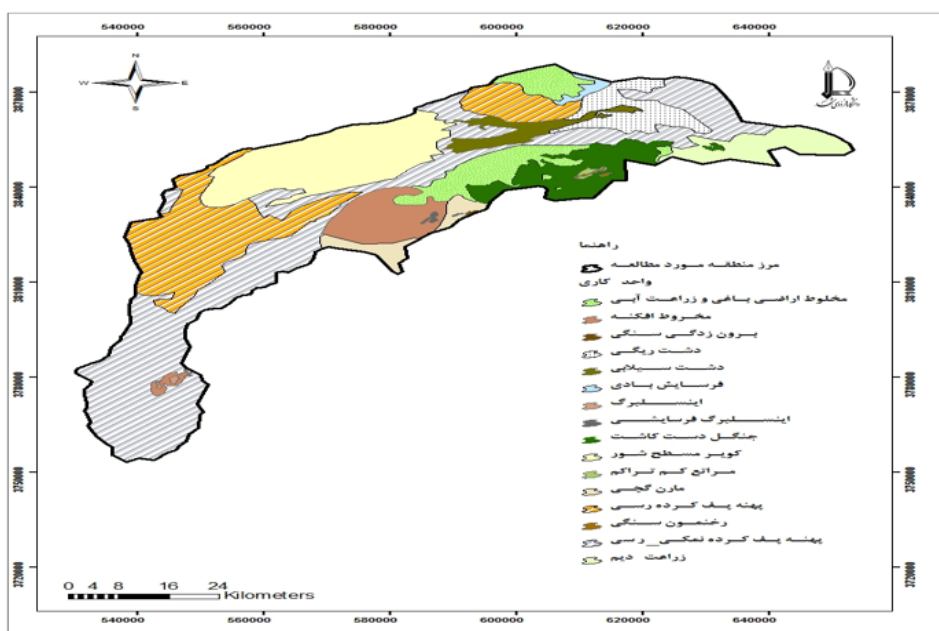
جدول ۵: وزن شاخص‌های مربوط به کاربرد نهاده‌ها و ماشین‌آلات و شدت تأثیر آن بر پدیده بیابان‌زایی [۱۰ و ۴]

امتیاز	ویژگی شاخص	کلاس الگوی کشت
۰-۰/۴	سنتی با کاربرد زیاد کود آلی مناسب با کشت	سنتی با کاربرد نهاده‌های درون مزرعه‌ای (کم و ناچیز) (۱/۵ - ۰)
۰/۵-۰/۸	سنتی با کاربرد متوسط کود آلی متناسب با نیاز کشت	
۰/۹-۱/۲	سنتی با کاربرد کم کود آلی مورد نیاز	
۱/۳-۱/۵	سنتی بدون کاربرد کود آلی	
۱/۶-۱/۸	سنتی با کاربرد کم نهاده‌های شیمیایی مورد نیاز کشت	سنتی با کاربرد نهاده‌های شیمیایی خارجی مزرعه (۲/۵ - ۱/۶) (متوسط)
۱/۹-۲/۱	سنتی با کاربرد متوسط مواد شیمیایی مورد نیاز کشت	
۲/۲-۲/۳	سنتی با کاربرد زیاد مواد شیمیایی	
۲/۴-۲/۵	سنتی با کاربرد خیلی زیاد مواد شیمیایی	
۲/۶-۲/۸	کاربرد کم ماشین‌ها و مواد شیمیایی نامناسب	نیمه مکانیزه کاربرد متوسط نهاده‌های خارجی شیمیایی و ماشین‌آلات (۳/۵ - ۰) (۲/۶) (شدید)
۲/۹-۳/۱	کاربرد متوسط ماشین‌ها و مواد شیمیایی نامناسب	
۳/۲-۳/۳	کاربرد متوسط ماشین‌ها و زیاد مواد شیمیایی نامناسب	
۳/۴-۳/۵	کاربرد متوسط ماشین و بیش از حد مواد شیمیایی نامناسب	
۳/۶-۴	کاربرد زیاد ماشین‌های نامناسب و مواد شیمیایی	تمام مکانیزه با کاربرد سنگین ماشین‌های نامناسب و مواد شیمیایی (۴ - ۳/۶) (بسیار شدید)

### ۳- نتایج

#### ۳-۱- تعیین واحد کاری (رخساره های ژئومورفولوژی)

به منظور دستیابی به نقشه واحدهای کاری در این روش، نقشه های زمین شناسی، کاربری اراضی، تصاویر ماهواره ای Landsat5 سال ۲۰۱۵ از وب سایت USGS ایالات متحده آمریکا با یکدیگر ادغام شدند. در نهایت منطقه مورد مطالعه به ۳ واحد، ۸ تیپ و ۱۶ رخساره ژئومورفولوژیکی (واحد کاری) تفکیک شده بطوریکه مساحت کوچک ترین رخساره ژئومورفولوژی مربوط به واحد کاری ۱۲ (برونزدگی سنگی) و مساحت بزرگ ترین رخساره ژئومورفولوژی مربوط به واحد کاری ۲۳ (پهنه پف کرده نمکی) می باشد. قسمت اعظم مساحت منطقه مورد نظر را واحد پلایا (۶۸/۷۲) تشکیل می دهد. شکل شماره ۲ نقشه واحد کاری منطقه مورد مطالعه می باشد.



شکل ۲: نقشه واحد کاری (رخساره ژئومورفولوژی) دشت قاسم آباد بجنستان

#### ۳-۲- خطر بیابان زایی منطقه مورد مطالعه

جهت ارزیابی وضعیت فعلی بیابان زایی هر یک از شاخص ها در هر واحد کاری مورد بررسی و ارزش دهی قرار گرفت و کلاس بیابان زایی برای هر یک از شاخص ها مشخص شد. پس از تعیین ارزش عددی هر یک از رخساره ها، به تعیین وضعیت فعلی بیابان زایی اقدام و سپس نقشه وضعیت فعلی بیابان زایی بر اساس معیار اقلیم و فرسایش بادی تهیه گردید. با توجه به کلیه اطلاعات جمع آوری شده در منطقه مورد مطالعه و همچنین ساختار روش و نحوه ارزش گذاری روش مذکور نتایج زیر حاصل گردید.

#### ۳-۳- شاخص الگوی کشت

با توجه به مطالعات انجام شده منطقه مورد مطالعه در سه کلاس کم و ناچیز با فراوانی ۶/۸۱٪، متوسط با فراوانی ۰/۲۳٪ و بسیار شدید با فراوانی ۴/۵۹٪ قرار دارد (جدول ۶ و شکل ۳).





۱۶ آذر ماه ۱۳۹۵

سالن کنفرانس های مرکز فرهنگی و هنری گرگان

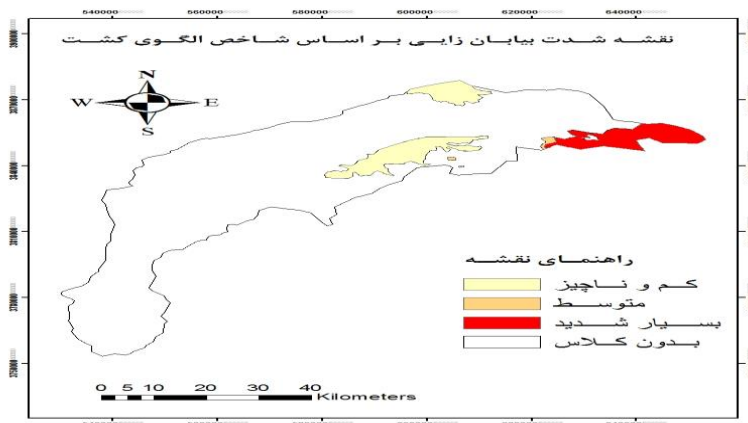


کنفرانس سراسری

# تحقیق در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست

جدول ۶: کلاس، وزن، مساحت و درصد فراوانی شاخص الگوی کشت

کلاس شاخص شیب	کد کلاس	دامنه وزن	مساحت (ha)	درصد فراوانی
کم و ناچیز	I	۰-۱/۵	۲۹۸۴۸/۹۸۴۳	۰/۰۵
متوسط	II	۱/۶-۲/۵	۱۰۲۱/۰۲۱۱	۰/۲۳
بسیار شدید	IV	۳/۶-۴	۲۰۰۳۰/۰۷۸۰	۴/۵۹
بدون کلاس	-	-	۳۸۶۷۷۰/ ۲۳	۸۸/۳۷



شکل ۳: نقشه شدت بیابان‌زایی الگوی کشت

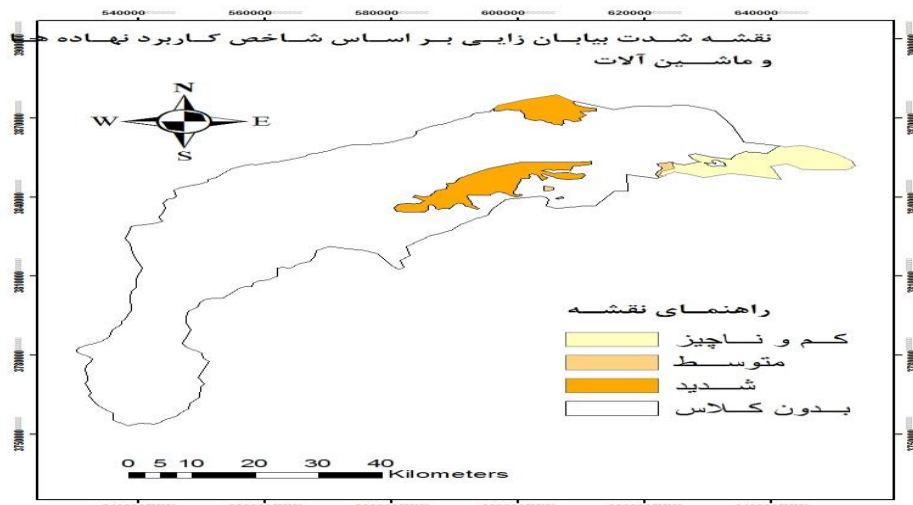
### ۳-۴- شاخص کاربرد نهاده‌ها و ماشین آلات (درجه کشاورزی پیشرفته)

با توجه به مطالعات انجام شده منطقه مورد مطالعه در سه کلاس کم و ناچیز با فراوانی ۴/۵۹٪، متوسط با فراوانی ۰/۲۳٪ و شدید با فراوانی ۶/۸۱٪ قرار دارد (جدول ۷ و شکل ۴).

جدول ۷: کلاس، وزن، مساحت و درصد فراوانی شاخص کاربرد نهاده‌ها و ماشین آلات

کلاس شاخص شیب	کد کلاس	دامنه وزن	مساحت (ha)	درصد فراوانی
کم و ناچیز	I	۰-۱/۵	۲۰۰۲۷/۱۳۰۹	۴/۵۹
متوسط	II	۱/۶-۲/۵	۱۰۱۹/۵۰۶۸	۰/۲۳
شدید	III	۲/۶-۳/۵	۲۹۸۲۹/۴۰۱۹	۶/۸۱
بدون کلاس	-	-	۳۸۶۷۶۸/ ۰۴۹۸	۸۸/۳۷





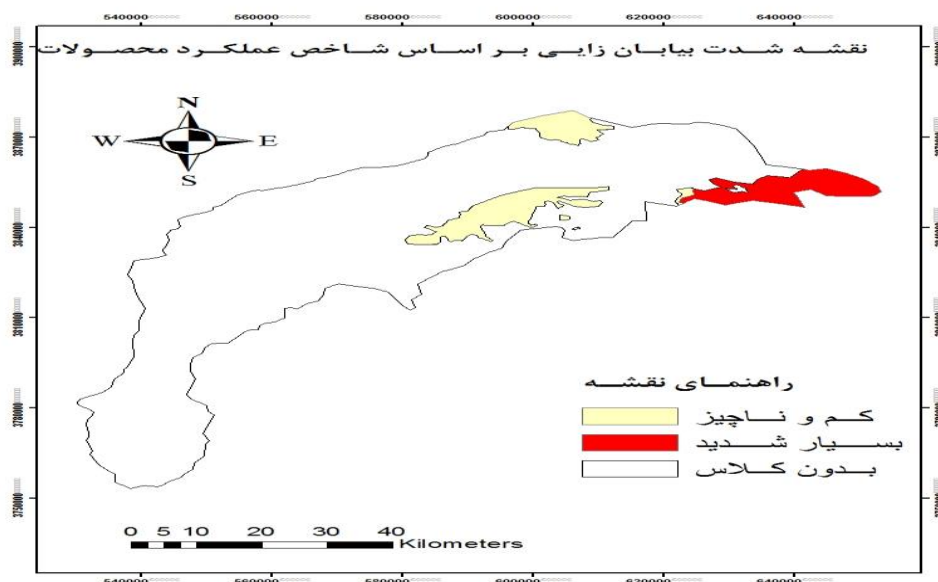
شکل ۳: نقشه شدت بیابان زایی شاخص کاربرد نهاده ها و ماشین آلات

### ۳-۵- شاخص عملکرد محصولات

با توجه به مطالعات انجام شده منطقه از نظر این شاخص در دو کلاس کم و ناچیز با فراوانی ۷/۰۶٪ و بسیار شدید با فراوانی ۴/۵۷٪ درصد قرار گرفت (جدول ۸ و شکل ۴).

جدول ۸: کلاس، وزن، مساحت و درصد فراوانی شاخص عملکرد محصولات

کلاس شاخص شیب	کد کلاس	دامنه وزن	مساحت (ha)	درصد فراوانی
کم و ناچیز	I	۰-۱/۵	۳۰۸۷۰/۰۰۵۴	۷/۰۶
بسیار شدید	IV	۳/۶-۴	۲۰۰۳۰/۰۷۸۰	۴/۵۷
بدون کلاس	-	-	۳۸۶۷۶۸/۰۴۹۳	۸۸/۳۷



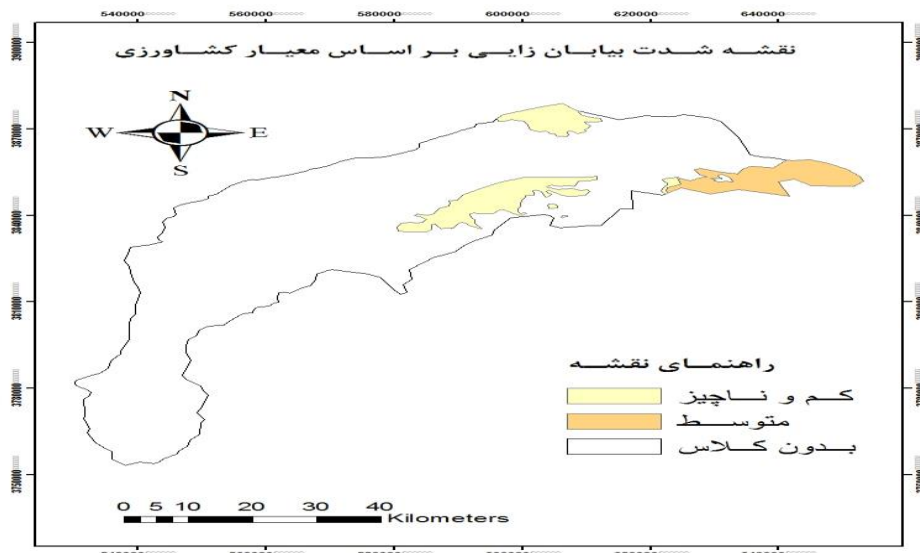
شکل ۴: نقشه شدت بیابان زایی شاخص عملکرد محصولات

### ۳-۶- نتایج نهایی معیار کشاورزی

نقشه نهایی شدت بیابان‌زایی بر اساس این نشان می‌دهد که منطقه در دو کلاس کم و ناچیز و متوسط قرار گرفته که به ترتیب دارای فراوانی ۷/۰۵٪ و ۴/۷۵٪ می‌باشد (جدول ۹ و شکل ۵).

**جدول ۹: کلاس، وزن، مساحت و درصد فراوانی معیار کشاورزی**

کلاس شاخص شیب	کد کلاس	دامنه وزن	مساحت (ha)	درصد فراوانی
کم و ناچیز	I	۰-۱/۵	۳۰۸۶۲/۳۷۶۲	۷/۰۵
متوسط	II	۱/۶-۲/۵	۲۰۰۲۶/۸۲۲۲	۴/۷۵
بدون کلاس	-	-	۳۸۶۷۹۲/۰۹۳۰	۸۸/۳۷



**شکل ۵: نقشه نهایی شدت بیابان‌زایی بر اساس معیار کشاورزی**

### ۴- بحث و نتیجه گیری

مدل IMDPA روشی نسبتاً کامل و جامع می‌باشد که قبلاً با شرایط ایران مرکزی کالیبره شده است. در نتیجه خطای کارشناسی این روش کم می‌باشد. در مجموع بالغ بر ۸۰ درصد از منطقه مطالعاتی بدون کلاس در نظر گرفته شد به دلیل اینکه این محدوده فاقد اراضی کشاورزی آبی و دیم و اراضی باغی می‌باشد. حدود ۴ درصد منطقه در کلاس متوسط بیابان‌زایی قرار دارد. در بین شاخص‌های مورد نظر، شاخص الگوی کشت و کاربرد نهاده‌ها به ترتیب با متوسط وزنی ۲/۱۶ و ۲/۰۱ بیش‌ترین تأثیر را در بیابان‌زایی منطقه مطالعاتی داشته‌اند. مدل IMDPA در جنوب گرمسار با توجه به سه معیار آب، خاک و پوشش گیاهی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که شاخص هدایت الکتریکی آب مؤثرترین عامل در بیابان‌زایی منطقه بود [۶]. اگرچه عوامل طبیعی در این منطقه سهم مهمی در بیابانی شدن اراضی داشته‌اند، اما پارامترهای انسانی و مدیریتی به‌طور غیر مستقیم در تشدید اثرات عوامل طبیعی عمل کرده‌اند.



## مراجع

- [۱] اکبری، م. کریمزاده، ح. ر. مدرس، ر. چکشی، بهاره. ارزیابی و طبقه‌بندی بیابان‌زایی با فناوری سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه مورد؛ منطقه خشک شمال اصفهان). فصلنامه علمی\_پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۴(۲)، ۱۲۴-۱۴۲. ۱۳۸۶.
- [۲] درویش، م. مقدمه ای بر روش تدوین معیارها و شاخص‌های ارزیابی بیابان‌زایی در ایران، فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۰ (۳)، ۳۰۱-۳۲۰، ۱۳۸۰.
- [3] Giordano, L., Grauso, S., Lannetta, M., Scicortion, M., Bonnati, G. and Borfecchia, F. Desertification vulnerability in Sicily. Proc. Of the 2nd Int. Conference on New Trend in Water and Environmental Engineering for safety and Life Eco-compatible solutions for Aquatic Environmental, Capair, Italy. Inc. SAP2000, version 7.4, Integrated structural analysis and design software. Berkeley, CA; 2000.
- [۴] زهتابیان، غ. م. مدل‌های ارزیابی بیابان‌زایی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۵.
- [۵] جهانشاهی، ا. مقدم، ع. ل. خسروی، ح. ارزیابی شدت بیابان‌زایی با استفاده از مدل *IMDPA* (مطالعه موردی: دشت شهر بابک، استان کرمان)، مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران دوره ۶۸، شماره ۲، ۱۳۹۴.
- [۶] صفری، ف. مقایسه پتانسیل شدت بیابان‌زایی به روش *IMDPA* و *MICD* با تأکید بر معیار فرسایش بادی (مطالعه موردی: دشت سگزی)، پایان نامه کارشناسی ارشد مرکز تحقیقات بین‌المللی بیابان دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.
- [۸] Bouabid R, Rouchdi M, Badraoui M, Diab A, Louafi S. Assessment of land Desertification Based on the MEDALUS approach and elaboration of an action plan: The case study of the Souss River basin, Morocco, 2010.
- [۹] طباطبائی‌فر، م. زهتابیان، غ. ر. رحیم، م. خسروی، ح. و نیکو، ش. ارزیابی تأثیر تغییرات زمانی شرایط اقلیمی و وضعیت آب زیر زمینی بر شدت بیابان‌زایی دشت گرمسار، مجله مدیریت بیابان، تهران، مجله شماره ۲، صفحات ۴۸-۳۹، ۱۳۹۲.
- [۱۰] Akbari, M.; Ownegh, M.; Asgari, H.R.; Sadoddin, A.; Khosravi, H., Desertification risk assessment and management program. Global J. Environ. Sci. Manage., 2(4): 365-380. 2016.