

## ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی با روش فائو و یونپ در حوزه آبخیز کویر میقان

علی فرمهینی فراهانی<sup>۱\*</sup> و محمد درویش<sup>۲</sup>

\*- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی

پست الکترونیک: am\_farmahini@yahoo.com

۲- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۶/۱۵

تاریخ دریافت: ۸۸/۰۶/۱۷

### چکیده

بیابان‌زایی معضلی جهانی بوده و اغلب کشورهای خشک و نیمه‌خشک جهان از جمله ایران با این پدیده مواجه هستند. بیابان‌زایی محدودیت‌های بسیاری از لحاظ کشاورزی، تأمین مواد غذایی، پرورش دام، توسعه صنعت و ارائه هزینه‌های خدماتی ایجاد می‌نماید. این پدیده فرایندی است که به تدریج توسعه و تشدید یافته و هزینه‌های اصلاح آن بشکل تصاعدی افزایش می‌یابد، بنابراین شناسایی و ارزیابی عوامل مؤثر در بیابان‌زایی و تعیین مناطق مبتلا به این معضل از ضروریات امر در هر منطقه می‌باشد. یکی از مناسبترین روشها جهت ارزیابی بیابان‌زایی روش فائو و یونپ می‌باشد که در آن فرایندهای متعددی جهت ارزیابی بیابان‌زایی بررسی و مطالعه می‌شود. زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی، فرسایش بادی، افت کمی و کیفی منابع آب و شور شدن خاک به همراه فشار دام و جمعیت بر روی محیط‌زیست فرایندهای اصلی مورد مطالعه در این تحقیق بوده‌اند. دوره زمانی ارزیابی یک دوره ۲۰ ساله (۸۷-۱۳۶۸) و با توجه به قدیمی‌ترین اطلاعات، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای موجود بود. برای ارزیابی هر فرایند چندین شاخص در نظر گرفته شده و با برداشت‌های میدانی و مطالعات کتابخانه‌ای شاخصهای منتخب ارزیابی و امتیازدهی شده‌اند. چهار کلاس ناچیز، متوسط، شدید و خیلی شدید نیز جهت تفکیک درجات بیابان‌زایی در نظر گرفته شد. هر یک از فرایندها از سه جنبه وضعیت کنونی، سرعت و استعداد طبیعی بیابان‌زایی بررسی شدند. نقشه‌های بیابان‌زایی از جنبه‌های مذکور در محیط GIS ترسیم و برای تهیه نقشه نهایی بیابان‌زایی تلفیق گردیدند. براساس نتایج بدست‌آمده در حوزه آبخیز کویر میقان به ترتیب ۱۲۵۸۵۳ هکتار (۲۳٪) اراضی در کلاس ناچیز، ۲۵۱۵۰۴ هکتار (۴۵٪) در کلاس متوسط و ۱۵۸۸۱۹ هکتار (۲۹٪) در کلاس شدید بیابان‌زایی قرار دارند. بیابان‌زایی شدید عمدتاً در سنگلاخهای کوهستانی و مناطق با شیب بالای ۶۰ درصد که پوشش گیاهی فقیری دارند و در اراضی شور و سدیمی حاشیه کویر میقان مشاهده می‌گردد. زوال پوشش گیاهی و فرسایش آبی از عوامل اصلی بیابان‌زایی در این حوزه بوده و فشار چرای دام عامل اصلی تشدید بیابان‌زایی می‌باشد. نتایج بدست‌آمده بستری پایه و مناسب در راستای شناخت بهتر و مبارزه صحیح‌تر با پدیده بیابان‌زایی در منطقه مورد مطالعه ارائه داده است.

واژه‌های کلیدی: روش فائو و یونپ، کویر میقان، بیابان‌زایی، زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی

## مقدمه

بیابان‌زایی جریانی است که سبب کاهش یا از بین رفتن کامل کارایی سرزمین شده و بیشتر به دلیل فشارهای انسانی و به ندرت به علت عوامل طبیعی بوجود می‌آید (درویش، ۱۳۸۳). طبق برآورد کنفرانس بیابان‌زایی سازمان ملل (UNCOD) پدیده بیابان‌زایی آینده بیش از ۷۸۵ میلیون نفر انسان ساکن در مناطق خشک را که معادل ۱۷/۷ درصد جمعیت کل جهان می‌باشد را تهدید می‌کند. از این تعداد بین ۶۰ تا ۱۰۰ میلیون نفر از طریق کاهش حاصلخیزی اراضی بطور مستقیم تحت تأثیر قرار می‌گیرند (مشکوه، ۱۳۷۷). بیابان‌زایی محدودیت‌های بسیاری از لحاظ کشاورزی، تأمین مواد غذایی، پرورش دام، توسعه صنعت و ارائه هزینه‌های خدماتی ایجاد می‌نماید. فروپاشی شیوه‌های معیشت دامداران و کشاورزان و مهاجرت از نتایج بیابان‌زایی می‌باشد. با توجه به اثرهای مخرب و جبران‌ناپذیر بیابان‌زایی، شناسایی و ارزیابی عوامل مؤثر در بیابان‌زایی و تعیین مناطق مبتلا به این معضل از ضروریات امر در هر منطقه می‌باشد. یکی از مناسبترین روشها جهت ارزیابی بیابان‌زایی روش معروف فائو و یونپ می‌باشد. نقشه‌هایی که اجرای روش فائو و یونپ به تولید آن می‌انجامد این توانایی را دارند تا از یکسو علل فرایندهای بیابان‌زایی و دامنه تحركات آنها را مشخص کرده و از سوی دیگر به مدیران برنامه در حوزه محیط‌زیست امکان می‌دهند تا با پیش‌بینی جریان‌های بیابان‌زا، مناسبترین اقدامات پیشگیرانه و عملیات بازدارنده را طراحی و تدارک ببینند (درویش، ۱۳۸۳). از عوامل دیگر انتخاب روش فائو و یونپ، غنی‌بودن مطالعات انجام شده متناسب با فاکتورهای مورد بررسی در این روش در حوزه آبخیز کویر میقان و وجود شهرها و مراکز صنعتی و کشاورزی در این ناحیه می‌باشد. ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی، تعیین عوامل اصلی

و فرعی مؤثر در بیابان‌زایی، شناخت قابلیت‌ها و نارسایی‌های کاربرد روش فائو و یونپ در شرایط منطقه و استفاده از نقشه‌های تولیدی در پیش‌بینی بیابان‌زایی و برنامه‌ریزی و آمایش پایدار اراضی منطقه مورد مطالعه از اهداف این تحقیق بوده است.

در زمینه ارزیابی وضعیت و شدت بیابان‌زایی اراضی مطالعات متعددی انجام شده است. (Wangati *et al.*, 1997) با در نظر گرفتن شاخصهای مؤثر در تخریب سرزمین نقشه خطرپذیری مناطق مختلف کشور کنیا را به روش فائو و یونپ تهیه نمودند. این محققان به ترتیب ۱، ۱۳، ۵۳ و ۳۳ درصد اراضی این کشور را دارای بیابان‌زایی خیلی شدید، شدید، متوسط و خفیف معرفی نمودند. (Khreasal *et al.*, 1998) در بررسی وضعیت بیابان‌زایی شمال‌غرب اردن دو عامل فرسایش آبی و بادی را اصلی‌ترین عوامل بیابان‌زایی در این ناحیه تعیین نمودند. (Harasheh & Tateishi, 2002) نقشه بیابان‌زایی غرب آسیا را به روش فائو و یونپ تهیه نمودند. زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی و بادی و شوری خاک مهمترین عوامل بیابان‌زایی در این منطقه تشخیص داده شدند. (Ladisa, 2002) در ارزیابی بیابان‌زایی منطقه باری ایتالیا شش شاخص خاک، اقلیم، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، مدیریت و فشارهای انسانی را مورد بررسی قرار داده و با استفاده از میانگین هندسی شاخصهای مورد استفاده نقشه نهایی بیابان‌زایی باری را تهیه نموده است. خسروی و همکاران (۱۳۸۳) در بررسی بیابان‌زایی دشت کاشان فرایندهای فرسایش آبی و بادی، تخریب منابع آب، پوشش گیاهی، خاک، اقلیم، و مدیریت منابع را مورد بررسی قرار داده و فرایند تخریب منابع آب زیرزمینی را به‌عنوان مهمترین فرایند بیابان‌زایی تشخیص داده و فرایندهای اقلیم، مدیریت، پوشش گیاهی، فرسایش بادی، خاک و فرسایش آبی در

شهرستانهای اراک، آشتیان و تفرش را دربرگرفته است. حوزه آبخیز کویر میقان حوزه بسته‌ای بوده و رواناب بارندگیهای آن وارد کویر میقان می‌گردد. آب و هوای این حوزه خشک سرد تا نیمه‌خشک سرد می‌باشد. متوسط بارندگی در قسمت‌های دشتی حدود ۲۵۰ میلی‌متر و در قسمت‌های مرتفع آن حدود ۳۵۰ میلی‌متر می‌باشد.

#### روش مطالعه

اگرچه فرایندهای متعددی در بیابانی‌شدن محیط دخالت دارند، ولی در این پژوهش برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی حوزه آبخیز کویر میقان با استفاده از روش فائو و یونپ پنج فرایند مهم زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی، فرسایش بادی، اُفت کمی و کیفی منابع آب و شورشدن خاک به همراه دو عامل فشار دام و انسان بر محیط‌زیست مورد بررسی قرار گرفته‌اند. سطح مبدأ مطالعه عملاً نامعلوم بوده و وضعیت طبیعی محیط در یک دوره زمانی ۲۰ ساله (۸۷ - ۱۳۶۸) با توجه به قدیمی‌ترین اطلاعات و تصاویر ماهواره‌ای موجود از سنجنده MSS بررسی شده است. روش مطالعه به ترتیب به شرح زیر بوده است:

الف: جمع‌آوری آمار، نقشه‌ها، تصاویر ماهواره‌ای، عکسهای هوایی و سایر اطلاعات موجود؛  
ب: تعیین واحدهای کاری متناسب با فرایند مورد مطالعه: تیپ‌های گیاهی در فرایند زوال پوشش گیاهی، واحدهای اراضی در فرایندهای فرسایش آبی و بادی و شوری‌زایی، دشت در فرایند اُفت کمی و کیفی منابع آب، سامان عرفی در فرایند فشار دام و شهرستان در فرایند فشار انسان بر محیط‌زیست؛

مراحل بعدی قرار گرفتند. مشکوه و همکاران (۱۳۸۴) در مطالعه خود بر روی بیابان‌زایی دشت یزد - اردکان به این نتیجه رسیدند که درجه تخریب پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه شدید تا خیلی شدید، گسترش شوری متوسط تا شدید و میزان فرسایش بادی ناچیز تا متوسط می‌باشد؛ در حالی که استعداد طبیعی بیابان‌زایی این سه فرایند به ترتیب خیلی شدید، متوسط تا شدید و متوسط تا شدید می‌باشد. حساس و کمی نبودن و دشواربودن اندازه‌گیری برخی از شاخصها از اشکالات روش فائو و یونپ در این منطقه بوده است. زهتابیان و همکاران (۱۳۸۵) در ارزیابی وضعیت بیابان‌زایی اراضی حوزه آبخیز ماهان با توجه به روش فائو و یونپ معیار فرسایش بادی را جهت ارزیابی بیابان‌زایی انتخاب نمودند. براساس این معیار کلیه اراضی حوزه آبخیز ماهان دارای شدت متوسط بیابان‌زایی می‌باشند. اکبری و همکاران (۱۳۸۶) در ارزیابی و طبقه‌بندی بیابان‌زایی منطقه خشک شمال اصفهان به این نتیجه رسیدند که در ۳۵ درصد اراضی منطقه بیابان‌زایی با منشأ طبیعی و در ۶۵ درصد اراضی بیابان‌زایی با منشأ انسانی حاکم می‌باشد. شدت بیابان‌زایی اراضی متوسط، شدید و خیلی شدید بوده و در ۲۰ درصد اراضی تأثیر همزمان دام و انسان و در ۸۰ درصد اراضی اثر تخریبی چرای دام عامل مهم بیابان‌زایی بوده است. تبدیل اراضی مرتعی به زمین‌های کشاورزی، الگوی غلط کشاورزی و برداشت بی‌رویه آب از منابع زیرزمینی از عوامل دیگر بیابان‌زایی در این منطقه بوده است.

#### مواد و روشها

موقعیت و ویژگیهای منطقه مورد مطالعه  
حوزه آبخیز کویر میقان به مساحت ۵۵۲۸۵۸ هکتار در ناحیه مرکزی استان مرکزی قرار گرفته و قسمت‌هایی از

افت کمی و کیفی منابع آب زیرزمینی، خصوصیات شیمیایی خاک و زهکشی اراضی در فرایند شورشیدن خاک و آمار جمعیت انسانی و دامی در فرایندهای فشار دام و جمعیت بر روی محیط‌زیست از شاخصهای اصلی مورد بررسی در این تحقیق بوده‌اند. برای ارزیابی شاخصهای مورد استفاده چهار طبقه (کلاس) یا درجه بیابان‌زایی شامل ناچیز، متوسط، شدید و خیلی شدید در نظر گرفته شده و مقادیر عددی این طبقات تعیین گردیده است (جدول ۱). جدول ۲ نیز به‌عنوان مثال نحوه ارزیابی فرایند فرسایش بادی از منظر وضعیت کنونی را نشان می‌دهد.

ج: بررسی پنج فرایند اصلی بیابان‌زایی از سه جنبه وضعیت کنونی (وضعیت کنونی در مقایسه با سالهای ابتدایی دوره زمانی تحقیق)، سرعت (میزان تخریب در واحد زمان) و استعداد بیابانی‌زایی (آسیب‌پذیری ذاتی و طبیعی) با استفاده از شاخصهای مطالعاتی و جمع‌آوری آمار و اطلاعات صحرائی و آزمایشگاهی.

تاج پوشش گیاهی، کیفیت و تولید مرتع در فرایند زوال پوشش گیاهی، میزان و نوع فرسایش، خصوصیات خاک و توپوگرافی در فرایند فرسایش آبی، خصوصیات باد و میزان فرسایش خاک در فرایند فرسایش بادی، ویژگیهای کمی و کیفی آبهای زیرزمینی و سازندهای زمین‌شناسی در فرایند

جدول ۱- مقادیر عددی کلاسهای بیابان‌زایی

کلاس یا شدت بیابان‌زایی	ناچیز	متوسط	شدید	بسیار شدید
مقادیر عددی	۲/۵	۵	۷/۵	۱۰

جدول ۲- نحوه ارزیابی و طبقه‌بندی فرسایش بادی از منظر وضعیت کنونی

عامل بیابان‌زایی	ناچیز (۲/۵)	متوسط (۵)	شدید (۷/۵)	بسیار شدید (۱۰)
۱- درصد افزایش وسعت پشته‌ها نسبت به قبل از دوره مورد بررسی	<۵	۵-۱۵	۱۵-۳۰	>۳۰
۲- بیشتر شسته‌شدن خاک از روی ریشه گیاهان نسبت به قبل از دوره مورد بررسی (درصد)	<۲۵	۲۵-۵۰	۵۰-۷۵	>۷۵
الف- چنانچه ضخامت اولیه خاک منطقه مورد بررسی کمتر از یک متر بوده باشد.	<۳۰	۳۰-۶۰	۶۰-۹۰	>۹۰
ب- چنانچه ضخامت اولیه خاک منطقه مورد بررسی بیشتر از یک متر بوده باشد.	۸۵-۱۰۰	۶۵-۸۵	۲۵-۶۵	<۲۵
۳- تولید فعلی نسبت به قبل از دوره مورد بررسی (درصد)	>۹۰	۵۰-۹۰	۱۰-۵۰	<۱۰
۴- ضخامت لایه خاک بر حسب سانتی‌متر	افزایش سنگریزه	افزایش سنگریزه	افزایش خرده‌سنگ	افزایش قلوه‌سنگ
۵- افزایش سنگ و سنگریزه نمایان شده در سطح زمین نسبت به قبل از دوره مورد بررسی (درصد)	<۱۵	۱۵-۳۰	۳۰-۵۰	>۵۰

یا با تکمیل پرسشنامه و ظرفیت بالقوه دام با محاسبه مقدار علوفه قابل استفاده موجود در مرتع برآورد شده است. برای ارزیابی فشار جمعیت روی محیط زیست نسبت وضعیت بالقوه پذیرش جمعیت به بالفعل تعیین شده است. ظرفیت پذیرش بالفعل جمعیت از روی آمارنامه‌های سازمان برنامه و بودجه و ظرفیت پذیرش بالقوه جمعیت با توجه به کیفیت اراضی محاسبه شده است.

### نتایج

براساس روش تحقیق نقشه‌های بیابان‌زایی اراضی حوزه آبخیز کویر میقان از دیدگاه‌های زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی، فرسایش بادی، اُفت کمی و کیفی منابع آب و شور شدن خاک و از سه جنبه وضعیت کنونی، سرعت و استعداد طبیعی بیابان‌زایی تهیه و ترسیم و بعد تلفیق شده است. شکل‌های ۱ تا ۳ نقشه‌های تلفیقی شدت بیابان‌زایی اراضی منطقه مورد مطالعه از جنبه‌های وضعیت کنونی، سرعت و استعداد طبیعی بیابان‌زایی و جدول ۳ مساحت کلاس‌های بیابان‌زایی را نشان می‌دهند.

شدت بیابان‌زایی هر یک از واحدهای کاری با توجه به میانگین هندسی مقادیر عددی شاخص‌های بیابان‌زایی برای هر یک از فرایندهای بیابان‌زایی تعیین گردیده و در نهایت نقشه بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه از دیدگاه آن فرایند تهیه شده است (این کار برای هر یک از جنبه‌های سه‌گانه بیابان‌زایی انجام شده است). نقشه‌های بیابان‌زایی در محیط GIS و با استفاده از نرم‌افزار ILWIS تهیه گردیده است.

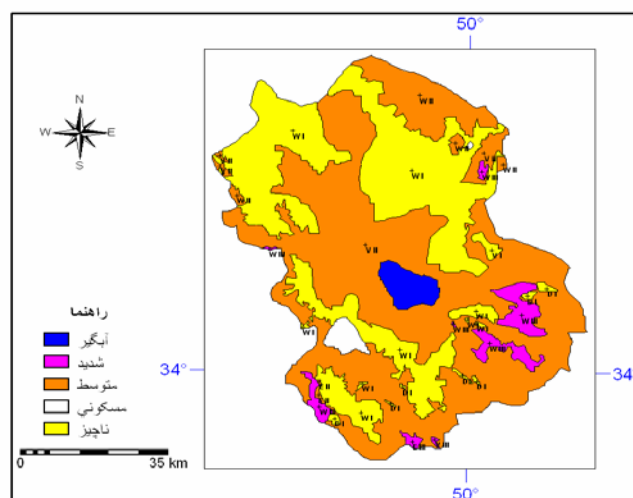
د: تلفیق نقشه‌های بیابان‌زایی فرایندهای مورد مطالعه از دیدگاه هر یک از جنبه‌های سه‌گانه بیابان‌زایی و تعیین فرایند غالب بیابان‌زایی در منطقه.

ه: تهیه نقشه بیابان‌زایی از دیدگاه فشار دام و انسان بر روی محیط زیست و تلفیق نقشه‌های بدست آمده با نقشه‌های جنبه‌های بیابان‌زایی و محاسبه خطر کل بیابان‌زایی با استفاده فرمول زیر:

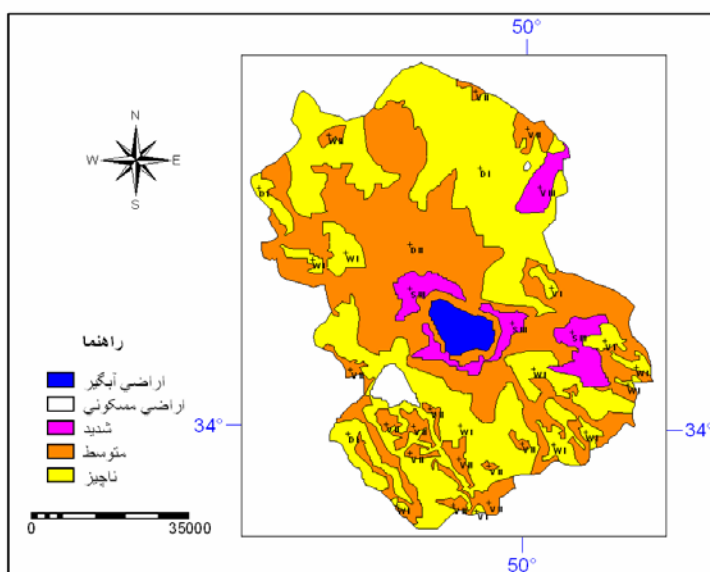
= خطر کل

فشار انسان + فشار دام + استعداد طبیعی + سرعت + وضعیت کنونی

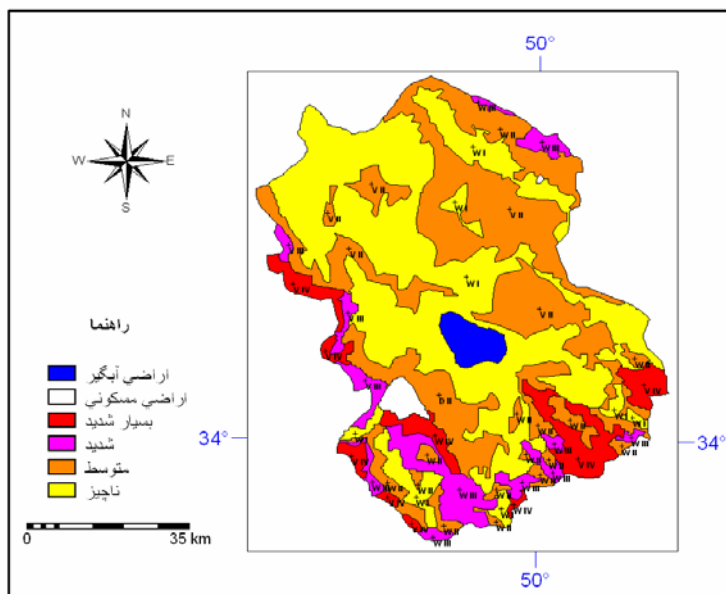
جهت ارزیابی فشار دام بر روی محیط زیست، نسبت ظرفیت بالقوه تحمل دام به تراکم فعلی دام محاسبه شده است. تراکم فعلی دام از روی آمار و اطلاعات موجود و



شکل ۱- نقشه وضعیت موجود بیابان‌زایی اراضی حوزه آبخیز کویر میقان و عوامل اصلی مؤثر در بیابان‌زایی



شکل ۲- نقشه سرعت بیابان‌زایی اراضی حوزه آبخیز کویرمیقان و عوامل اصلی مؤثر در بیابان‌زایی



شکل ۳- نقشه استعداد بیابان‌زایی اراضی حوزه آبخیز کویرمیقان و عوامل اصلی مؤثر در بیابان‌زایی

W فرسایش آبی، E فرسایش بادی، D تخریب منابع آب و S عامل شوری‌زایی را معرفی می‌نماید.

\* در شکل‌های ۱ تا ۳ حروف لاتین I, II, III و IV به ترتیب بیانگر درجات بیابان‌زایی ناچیز، متوسط، شدید و بسیار شدید بوده و حرف V عامل زوال پوشش گیاهی،

جدول ۳ - مساحت کلاسهای بیابانزایی اراضی حوزه آبخیز کویر میقان از دیدگاه کلیه عوامل (هکتار)

کلاس اراضی	کلاس (۱)	کلاس (۲)	کلاس (۳)	کلاس (۴)	مناطق شهری	آبگیرها
وضع موجود	۱۹۱۵۶۹	۳۱۳۲۸۸	۱۹۹۳۴	۱۱۳۸۵	۶۰۵۴	۱۰۶۲۸
سرعت	۲۵۴۱۴۷	۲۴۱۶۵۱	۴۰۳۷۸	-	۶۰۵۴	۱۰۶۲۸
استعداد طبیعی	۲۴۰۹۳۷	۲۰۴۲۹۶	۴۲۹۷۰	۴۷۹۷۳	۶۰۵۴	۱۰۶۲۸

بر اساس مطالعات انجام شده در حوزه آبخیز کویر میقان از دیدگاه وضعیت کنونی بیابانزایی فرایندهای زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی و افت کمی و کیفی منابع آب بیشترین نقش را در میزان بیابانزایی اراضی داشته‌اند. از دیدگاه سرعت بیابانزایی فرایندهای افت کمی و کیفی منابع آب، زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی و شوری‌زایی و از دیدگاه استعداد طبیعی بیابانزایی فرایندهای فرسایش آبی و زوال پوشش گیاهی به ترتیب بیشترین نقش را در بیابانزایی اراضی داشته‌اند. همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد از دیدگاههای وضع موجود، سرعت و استعداد بیابانزایی عمده اراضی در کلاسهای متوسط و ناچیز بیابانزایی قرار دارند.

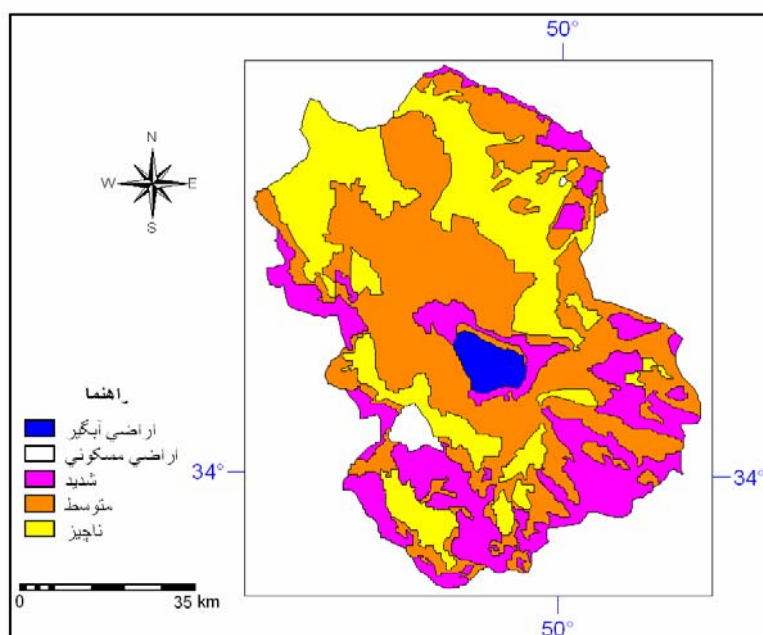
بر اساس نتایج بدست‌آمده از دیدگاه فشار جمعیت به ترتیب ۳۴۹۵۷۹، ۱۳۱۷۵۴، ۳۴۱۳۳ و ۲۰۷۱۰ هکتار اراضی حوزه آبخیز کویر میقان در کلاسهای بیابانزایی بسیار شدید، ناچیز، متوسط و شدید واقع شده‌اند. تلفیق داده‌ها و تهیه نقشه نهایی یا خطر کل بیابانزایی (شکل ۴) نشان داد که در حوزه آبخیز کویر میقان به ترتیب ۱۲۵۸۵۳ هکتار (۲۳٪) اراضی در کلاس ناچیز، ۲۵۱۵۰۴ هکتار (۴۵٪) در کلاس متوسط و ۱۵۸۸۱۹ هکتار (۲۹٪) در کلاس شدید بیابانزایی قرار دارند. بنابراین کلاسهای متوسط، ناچیز و شدید بیابانزایی به ترتیب بیشترین سهم را بخود در منطقه مورد مطالعه اختصاص داده‌اند.

### بحث

بر اساس نتایج بدست‌آمده وضعیت بیابانزایی اراضی حوزه آبخیز کویر میقان عمدتاً در کلاسهای ناچیز و متوسط قرار دارد و بیابانزایی شدید کمتر مشاهده می‌شود. بیابانزایی شدید و خیلی شدید عمدتاً در سنگلاخ‌های کوهستانی و مناطق با شیب بالای ۶۰ درصد (که پوشش گیاهی فقیری دارند) و اراضی حاشیه کویر میقان مشاهده می‌گردد. اکبری و همکاران (۱۳۸۶) نیز در بررسی بیابانزایی اراضی دشت یزد - اردکان شدت بیابانزایی اراضی را عمدتاً ناچیز تا شدید تشخیص داده‌اند.

بر اساس مطالعات انجام شده در حوزه آبخیز کویر میقان از دیدگاه وضعیت کنونی بیابانزایی فرایندهای زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی و افت کمی و کیفی منابع آب بیشترین نقش را در میزان بیابانزایی اراضی داشته‌اند. از دیدگاه سرعت بیابانزایی فرایندهای افت کمی و کیفی منابع آب، زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی و شوری‌زایی و از دیدگاه استعداد طبیعی بیابانزایی فرایندهای فرسایش آبی و زوال پوشش گیاهی به ترتیب بیشترین نقش را در بیابانزایی اراضی داشته‌اند. همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد از دیدگاههای وضع موجود، سرعت و استعداد بیابانزایی عمده اراضی در کلاسهای متوسط و ناچیز بیابانزایی قرار دارند.

بررسیهای انجام شده در زمینه فشار دام و انسان بر روی محیط‌زیست نشان می‌دهد که در حوزه آبخیز کویر میقان حدود ۲۵۳۰۰۰ رأس دام حضور داشته و تراکم فعلی دام در حوزه آبخیز کویر میقان به‌طور متوسط ۳/۲ واحد دامی در هکتار می‌باشد (سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی، ۱۳۸۴). از دیدگاه فشار دام در حوزه آبخیز کویر میقان عمده اراضی در کلاس بیابانزایی ناچیز (۳۱۶۹۰۴ هکتار) و شدید (۱۳۸۰۱۳ هکتار) قرار گرفته و ۸۱۵۵۲ هکتار اراضی در کلاس بسیار شدید و ۴۳ هکتار در کلاس متوسط واقع شده‌اند. آمار جمعیت انسانی در حوزه آبخیز کویر میقان حدود ۶۳۷۰۰۰ نفر تعیین گردیده و وضعیت بالفعل جمعیت در حوزه آبخیز کویر میقان



شکل ۴- نقشه نهایی بیابان‌زایی اراضی حوزه آبخیز کویر میقان

وضعیت بیابان‌زایی ۱۰ میلیون هکتار از اراضی ایران مرکزی عامل انسانی و به‌ویژه چرای مفرط دام و تبدیل اراضی مرتعی به کشاورزی را از عوامل اصلی بیابان‌زایی دانسته‌اند. در مطالعات انجام شده بر روی بیابان‌زایی اراضی مجاور دریاچه آرال، تخریب پوشش گیاهی در ۷۵ درصد منطقه عامل اصلی بیابان‌زایی بوده و شوری‌زایی و فرسایش آبی در مراحل بعدی قرار داشته‌اند (Kharin et al., 1993). نتایج مطالعات بر روی وضعیت بیابان‌زایی در شمال چین سهم تخریب پوشش گیاهی و چرای مفرط دام در تخریب اراضی را بیشتر از بقیه عوامل و به‌ترتیب  $31/8$  و  $28/3$  درصد نشان داده است (Zenda et al., 1993). فشار چرای دام عامل اصلی بیابان‌زایی در ۸۰ درصد اراضی خشک شمال اصفهان بوده و شدت بیابان‌زایی اراضی متوسط، شدید و خیلی شدید می‌باشد (اکبری و همکاران، ۱۳۸۶).

در مجموع کاربرد روش فائو و یونپ جهت ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی اراضی حوزه آبخیز کویر میقان اراک

شدت بیابان‌زایی اراضی دشت ماهان نیز براساس معیار فرسایش بادی شدید تشخیص داده شده است (زهتابیان و همکاران، ۱۳۸۵). دو فرایند فرسایش آبی و زوال پوشش گیاهی مهمترین عوامل بیابان‌زایی در حوزه آبخیز کویر میقان می‌باشند که پیشنهاد هر گونه عملیات اصلاحی و حفاظتی در منطقه باید با توجه به میزان و نحوه تأثیر عوامل فوق باشد. خسروی (۱۳۸۳) فرایند تخریب منابع آب زیرزمینی را به‌عنوان مهمترین فرایند مؤثر در بیابان‌زایی اراضی دشت کاشان تشخیص داده است. مهمترین عامل زوال پوشش گیاهی و در نهایت فرسایش آبی در حوزه آبخیز کویر میقان چرای دام و تخریب مراتع می‌باشد. تراکم بالای دام و چرای سنگین و مفرط مراتع زمینه‌ساز تخریب مراتع بوده که با مدیریت صحیح مراتع باید روند تخریب را کاهش داد. فشار چرای دام و فشار جمعیت انسانی به‌ویژه وجود صنایع متعدد در شهر اراک در تسریع بیابان‌زایی اراضی منطقه تأثیر بسزایی داشته است. اختصاصی و همکاران (۱۳۷۶) نیز در مطالعه



مناسب بوده و نقشه‌های بدست‌آمده اطلاعات پایه مناسبی را برای عملیات پیشگیری یا مبارزه با بیابان‌زایی ارائه نموده‌اند. البته نقاط ضعف و قوتی نیز در عمل مشاهده گردید، مثلاً شاخصهای حرارتی و رطوبتی در تفکیک کلاسهای بیابان‌زایی در ارزیابی فرایند زوال پوشش گیاهی از دیدگاه استعداد طبیعی بیابان‌زایی کاربرد دقیقی نداشته‌اند. اما کاربرد عامل قابلیت اراضی در تفکیک طبقات بیابان‌زایی مناسب بوده و کمبود ایستگاه‌های هواشناسی با آمار مناسب از محدودیت‌های کار در مبحث فرسایش بادی بوده است. مشکوه و همکاران (۱۳۸۴) نیز حساس و کمی نبودن و دشوار بودن اندازه‌گیری برخی از شاخصها را از اشکالات کاربرد روش فائو و یونپ در ارزیابی شدت بیابان‌زایی اراضی دشت یزد- اردکان تشخیص داده‌اند.

### سپاسگزاری

بدین‌وسیله از همکاری بخش تحقیقات بیابان مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور به‌ویژه آقای مهندس محمد درویش و مهندس عمار رفیعی‌امام‌قردانی می‌گردد.

### منابع مورد استفاده

اکبری، م.، کریم‌زاده، ح.، مدرس، ر. و چکشی، ب.، ۱۳۸۶. ارزیابی و طبقه‌بندی بیابان‌زایی با فناوری سنجنش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: منطقه خشک شمال اصفهان). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد ۱۴، شماره ۲، صفحه ۱۴۲-۱۲۴.

سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی، ۱۳۸۴. آمار دام و نظام‌های بهره‌برداری. مدیریت برنامه و بودجه، ۳۲۰ صفحه.

درویش، م.، ۱۳۸۳. شیوه‌نامه اجرایی طرح ملی "ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی با روش فائو و یونپ در حوزه آبخیز دریاچه نمک". مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۴۶ صفحه.

زهتاییان، غ.، جوادی، م.، احمدی، ح. و آذرینوند، ح.، ۱۳۸۵. بررسی اثر فرسایش بادی در افزایش شدت بیابان‌زایی و ارائه مدل منطقه‌ای بیابان‌زایی در حوزه آبخیز ماهان. فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهش و سازندگی، شماره ۷۳، صفحه ۷۵-۶۵.

خسروی، ح.، ۱۳۸۳. کاربرد مدل مدالوس در بررسی بیابان‌زایی کاشان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۷۲ صفحه.

مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶. سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ استان مرکزی. سازمان برنامه و بودجه استان مرکزی.

مشکوه، م.، ۱۳۷۷. روشی موقت برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی (ترجمه). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۰۴ صفحه.

مشکوه، م.، دانشور، م.، اختصاصی، م. و دشتکیان، ک.، ۱۳۸۴. ترسیم نقشه زوال پوشش گیاهی، فرسایش بادی و اراضی شور برای قسمتی از دشت یزد - اردکان. فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۳، شماره ۱، صفحه ۱۶-۱۰.

- Babaev, A., Kharin, N. and Orlovsky, N., 1993. Assessment and mapping of desertification processes a methodological guide. Academy of sciences of Turkmenistan, Desert Research Institute, 65 p.
- Babaev, A., 1999. Desert problems and desertification in Central ASIA. The researches of the Desert institute Springer - velag berlin, Heidelberg Newyork, 85 paper.
- Ladisa, G., Todorovich, M. and Trisorio, G., 2002. Characterization of area sensitive to desertification in southern Italy. Conference on new trend in water and environmental engineering for safety and life, Eco-compatible solution for aquatic environmental, Capri, Italy.
- Harasheh, H. and Tateishi, R., 2000. Desertification mapping of west Asia by GIS and remote sensing application. Website: <http://www.gis.development.net/aars/acrs/>.
- Wangati, F., 1997. Developing the capacity for national desertification assessment, A Kenya study, World Atlas of Desertification, 2: 110-113.
- World Bank, FAO, UNDP, UNEP, 1995. Land quality Indicators. world Bank Discussion, 315 p.
- Zhenda, Z. and Tao, W., 1993. The trends of desertification and its rehabilitation in China. UNEP, Desertification Control Bulletin, 22:27-30.

## Assessment and generating desertification map using FAO and UNEP method in Kavire-e-Meighan basin

Farmahini Farahani, A.\*<sup>1</sup> and Darvish, M.<sup>2</sup>

1\*- Corresponding Author, Research Instructor, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Markazi, Arak, Iran, Email: am\_farmahini@yahoo.com

2- Research Instructor, Desert Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

Received: 08.09.2009 Accepted: 06.09.2010

### Abstract

Desertification is a global problem and most of arid and semi-arid countries of the world including Iran face this phenomenon. Desertification causes many limitations in terms of agriculture, food supply, livestock farming, industry development and so forth. This phenomenon is a process that has gradually developed and intensified and the costs of modifications increase exponentially. Therefore, identification and assessment of factors effective in desertification, and determining the regions affected by this disaster are necessary for each region. FAO and UNEP method is considered as one of the best methods to evaluate desertification in which several processes are investigated. Vegetation degradation, water erosion, wind erosion, decline in the quality and quantity of water resources and soil salinization as well as livestock and population pressure on the environment are considered as the main processes in this study. This study was carried out in a twenty-year period with considering the oldest data, aerial photographs and satellite images. To evaluate each process, several indicators were considered and selected indicators were evaluated by field and library work. Four classes of low, moderate, severe and very severe were also selected for separation of desertification intensity. Each process was studied from three aspects i.e. current situation, velocity and the potential of desertification. Desertification maps were generated in GIS and then integrated to produce final map of desertification. According to the results, 125853 ha (%23), 251504 ha (%45), and 158819 ha (%29) were classified in classes of low, moderate, severe and very severe, respectively. Severe desertification mainly was observed in mountainous areas with slopes over 60 percent, and in saline and sodic marginal lands of Kavire-e-Meighan basin. Vegetation degradation and water erosion were identified as the main factors of desertification in this basin and livestock grazing was the main cause of worsening desertification. Obtained results provide a basis for better recognition and proper combating desertification in this area.

**Key words:** FAO-UNEP method, Meighan basin, desertification, vegetation degradation, water erosion.