

ارزیابی و تهیه نقشه خطر کل بیابان‌زایی با روش اصلاح شده فائو و یونپ (مطالعه موردی: حوزه آبخیز قره‌چای)

مهدی احمدیان^{۱*}، محمد درویش^۲ و محمدرضا صادقی‌منش^۳

۱- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران، پست الکترونیک: mahdi.ahmadian@gmail.com

۲- عضو هیئت علمی، بخش تحقیقات بیابان، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- کارشناس ارشد پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۱۶

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۶

چکیده

معرفی مدلی موقت به منظور ارزیابی بیابان‌زایی و ترسیم نقشه حساسیت اراضی به فرایندهای کاهنده کارایی سرزمین، توسط فائو و یونپ پیشنهاد گردید. در نوشتار پیش‌رو، نتایج اجرای منطقه‌ای روش اصلاح شده فائو و یونپ در حوزه آبخیز قره‌چای ارائه می‌شود. در این روش ۵ فرایند اصلی تخریب اراضی از ۲ جنبه وضعیت کنونی و استعداد طبیعی مورد بررسی قرار گرفت و برای هر یک از جنبه‌های مذکور، نقشه با درجات بیابان‌زایی کم، متوسط، شدید و بسیار شدید تفکیک گردید. سپس نقشه‌های مذکور تلفیق شده و ۲ نقشه وضعیت کنونی و استعداد طبیعی بیابان‌زایی ترسیم شد. به منظور بدست آوردن خطر کل بیابان‌زایی نقشه‌های فشار دام و جمعیت انسانی بر محیط تهیه و با ۲ نقشه قبلی تلفیق شدند و درجات خطر کل محاسبه گردید. نتایج نشان داد از منظر وضعیت کنونی بیابان‌زایی، بیشترین زوال پوشش گیاهی (۷۶٪) در مرکز، جنوب و شرق، بیشترین فرسایش آبی و بادی (۴۵/۲٪ و ۵۷/۹٪) در غرب و شرق، بیشترین شوره‌زایی (۳۴/۷٪) در شرق و بیشترین افت منابع آب زیرزمینی در مرکز و شرق ملاحظه می‌شود. به طوری که بیشترین فشار دام بر محیط‌زیست (۵۸/۳٪) در مرکز وارد شده، اما فشار جمعیت بر محیط‌زیست چندان قابل توجه نیست. در نقشه خطر کل بیابان‌زایی ۳۹/۴، ۲۷/۹، ۲۵/۱ و ۷/۳ درصد از مساحت منطقه به ترتیب در طبقات بیابان‌زایی کم، متوسط، شدید و بسیار شدید قرار گرفتند. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که عوامل طبیعی و انسانی در به وجود آمدن این شرایط مؤثر بوده‌اند و به ویژه نقش فشار دام در تخریب اراضی ملموس‌تر بود.

واژه‌های کلیدی: روش اصلاح شده فائو-یونپ، نقشه خطر بیابان‌زایی، قره‌چای.

مقدمه

یکی از چالش‌های مهم زیستن در هزاره سوم معرفی شده و از سوی سازمان ملل متحد، دهه پیش‌رو (۲۰۱۰-۲۰۲۰) به عنوان دهه مقابله با بیابان‌زایی نامگذاری شده است. مطابق برآوردهای انجام‌شده توسط سازمان‌های بین‌المللی، سالانه حدود ۱۴ میلیارد تن از توان جهانی تولید محصول بر اثر فرسودگی محیطی از دست می‌رود، به همین

بیابان‌زایی از جمله فرایندهایی است که در مقیاس فرامنطقه‌ای با شتابی فزاینده، کارایی سرزمین‌ها را کاسته و بر دامنه کیفی و کمی آلودگی‌های زیست محیطی، فقر حاصلخیزی اراضی و تشدید بحران‌هایی نظیر فرونشست زمین و تکرار پدیده ریزگردها می‌افزاید؛ از این رو به عنوان

برخوردار است که البته عامل اخیر سبب بروز و تشدید شور شدن اراضی می‌شود؛ همچنین از میان عوامل طبیعی، نقش عامل پیکرشناسی زمین را از بقیه برجسته‌تر دانست و سرانجام در بین شاخص‌های انسانی، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی، به‌ویژه چرای مفرط دام را به‌عنوان مهمترین عامل بیابان‌ساز معرفی کرد.

Fattahi و همکاران (۲۰۱۱) برای ارزیابی خطر کل بیابان‌زایی در حوزه قمرود از روش فائو و یونپ استفاده کردند. نتایج مطالعات آنها نشان داد از منظر وضعیت موجود، فرایند زوال پوشش گیاهی بیشترین سطح را تحت تأثیر خود قرار داده است. همچنین از منظر استعداد طبیعی، فرایند تخریب منابع آب بیشترین سطح را شامل می‌شود و از دیدگاه خطر کل بیابان‌زایی حدود ۷۶ درصد سطح حوضه در طبقه شدید بیابان‌زایی واقع شده است.

البته تا به حال روش فائو و یونپ در چندین کشور آزمایش و نتایج آن منتشر شده است. به‌عنوان مثال، در آمریکا کمبود شدید اطلاعات در همه زمینه‌ها غیر از خاک وجود داشته که اجرای روش را با دشواری جدی روبرو کرده است، افزون بر این با توجه به کوچک مقیاس بودن نقشه‌های موجود، برخی از عوارض که در سطوح محدود رخ می‌نماید، مثل گسترش شوری را نمی‌توان به درستی نمایش داد (Fattahi et al., 2011).

درویش (۱۳۷۸) برای نخستین بار اقدام به شناسایی و ممیزی مطالعات موجود در کشور نمود و از مجموع ۳۱ مطالعه موجود، تعداد ۱۴ مطالعه را واجد شرایط، انتخاب و کارایی هر یک را در ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی به روش فائو و یونپ محاسبه و تعیین کرد؛ به‌طوری که توان بالقوه خدمات مطالعاتی کشور با امتیاز ۶/۹ از ۱۰ کارایی نسبتاً مطلوبی را برای اجرای روش مذکور در کشور از خود نشان داد.

بنابراین به‌نظر می‌رسد روش «فائو- یونپ» با اندکی اصلاحات، در قالب مدل بومی شده منطبق با شرایط کشور و به‌ویژه سازگار با خصوصیات اکولوژیک منطقه، این توانایی را داشته باشد تا به‌عنوان یکی از کامل‌ترین روش‌های نیمه

دلیل سازمان ملل، بیابان‌زایی را به‌طور رسمی در رده مهمترین دشواری‌های عصر حاضر طبقه‌بندی کرده است، به‌ویژه در کشور ایران که ۸۹/۷ درصد از مساحت آن در قلمرو سرزمین‌های خشک قرار گرفته و نسبت سرزمین‌های خشک به مساحت کشور (۳۴/۸ درصد) حدود ۵ برابر میانگین جهانی است، این دشواری بیشتر رخنمون می‌کند (خلیلی، ۱۳۷۱).

روش موقت ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی نخستین بار در سال ۱۹۸۴ توسط دو نهاد وابسته به سازمان ملل متحد، یعنی FAO و UNEP تدوین و پیشنهاد گردید. در این روش نقشه‌های تهیه‌شده باید دو هدف را تأمین کنند؛ یکی آنکه بتوانند علل فرایندهای بیابان‌زایی و دامنه تحرکات آنها را در ارتباط با آسیب‌پذیری محیطی و جریان خود به خودی آن نمایش دهند و دوم آن که در پیش‌بینی بیابان‌زایی و در نهایت برنامه‌ریزی برای پیشگیری مفید واقع شوند (FaO & UNEP, 1984).

اختصاصی و مهاجری (۱۳۷۶) برای طبقه‌بندی بیابان‌زایی در ایران روش خاصی را پیشنهاد کردند که شامل بررسی بیابان‌زایی از نظر پوشش گیاهی، شدت بیابان‌زایی، عوامل اصلی بیابان‌زایی و عوامل فرعی بیابان‌زایی است؛ براساس مطالعات آنها برای بررسی شدت بیابان‌زایی، انواع مناطق بیابانی از نظر منشأ طبیعی و انسانی باید از یکدیگر جدا شوند و در نهایت پس از بررسی عوامل محیطی و انسانی، اراضی از نظر شدت بیابان‌زایی به پنج کلاس آرام، کم، متوسط، زیاد و شدید طبقه‌بندی شوند.

احمدی (۱۳۷۶) سه معیار شاخص‌های اقلیمی، شاخص‌های زمینی (زمین‌شناسی، پیکرشناسی زمین و خاک) و شاخص‌های پوشش گیاهی- بوم‌شناسی را در تکوین و شکل‌گیری بیابان‌های ایران مؤثر معرفی می‌کند.

عباس‌آبادی (۱۳۷۸) تلاش کرد تا با بررسی و ارزیابی کمی جریان بیابان‌زایی در دشت آق‌قلا، سهم هر یک از عوامل بیابان‌زا را تعیین کند. وی اعلام کرد عامل ماندابی شدن اراضی در این منطقه از نقش به‌مراتب تعیین‌کننده‌تری در شکل‌گیری و تشدید فرایندهای کاهنده کارایی سرزمین

مورد مطالعه از نظر وسعت است که در چارچوب مطالعاتی این پژوهش افزون بر ۱۷۸۳۳۲۵ هکتار وسعت داشته و در حد فاصل طول جغرافیایی $48^{\circ}07'$ تا $51^{\circ}03'$ درجه شرقی و عرض جغرافیایی $34^{\circ}25'$ تا $35^{\circ}40'$ در داخل ارتفاعات واقع بین البرز مرکزی و زاگرس در استان‌های همدان، مرکزی، قم و قزوین قرار گرفته است (شکل ۱).

این زیرحوزه در تقسیم‌بندی جاماب (جاماب، ۱۳۷۰) به‌عنوان زیر حوضه شماره ۴ از حوضه هفتم مطالعاتی با کد ۴-۱-۷ مشخص شده است. بلندترین نقطه ارتفاعی این زیر حوضه، کوه الوند با ۳۵۸۰ متر و کمینه ارتفاعی آن هم ۸۶۴ متر از سطح دریا بوده است. رودخانه قره‌چای اصلی‌ترین رود این زیرحوضه از دو شاخه اصلی در استان‌های همدان و مرکزی سرچشمه گرفته و در نهایت به قمرود پیوسته و به کویر نمک می‌ریزد.

بررسی آمار هواشناسی ایستگاه‌های نوژه و قم طی دوره آماری ۱۳۸۴-۱۳۵۵ نشان داد که مقدار بارش از غرب به شرق منطقه کاهش می‌یابد. همچنین مقدار متوسط درجه حرارت سالانه در این ایستگاه‌ها گویای نوسان شدید دما به میزان ۸۰ درجه سانتی‌گراد در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. بررسی وضعیت تبخیر و تعرق در دو ایستگاه نوژه و قم نیز مؤید این مطلب است که با حرکت به سمت شرق منطقه، مقدار تبخیر و تعرق افزایش می‌یابد، به گونه‌ای که مقدار آن در ایستگاه قم ۱۹۵۵ میلی‌متر و در ایستگاه هواشناسی نوژه ۱۱۰۵ میلی‌متر است.

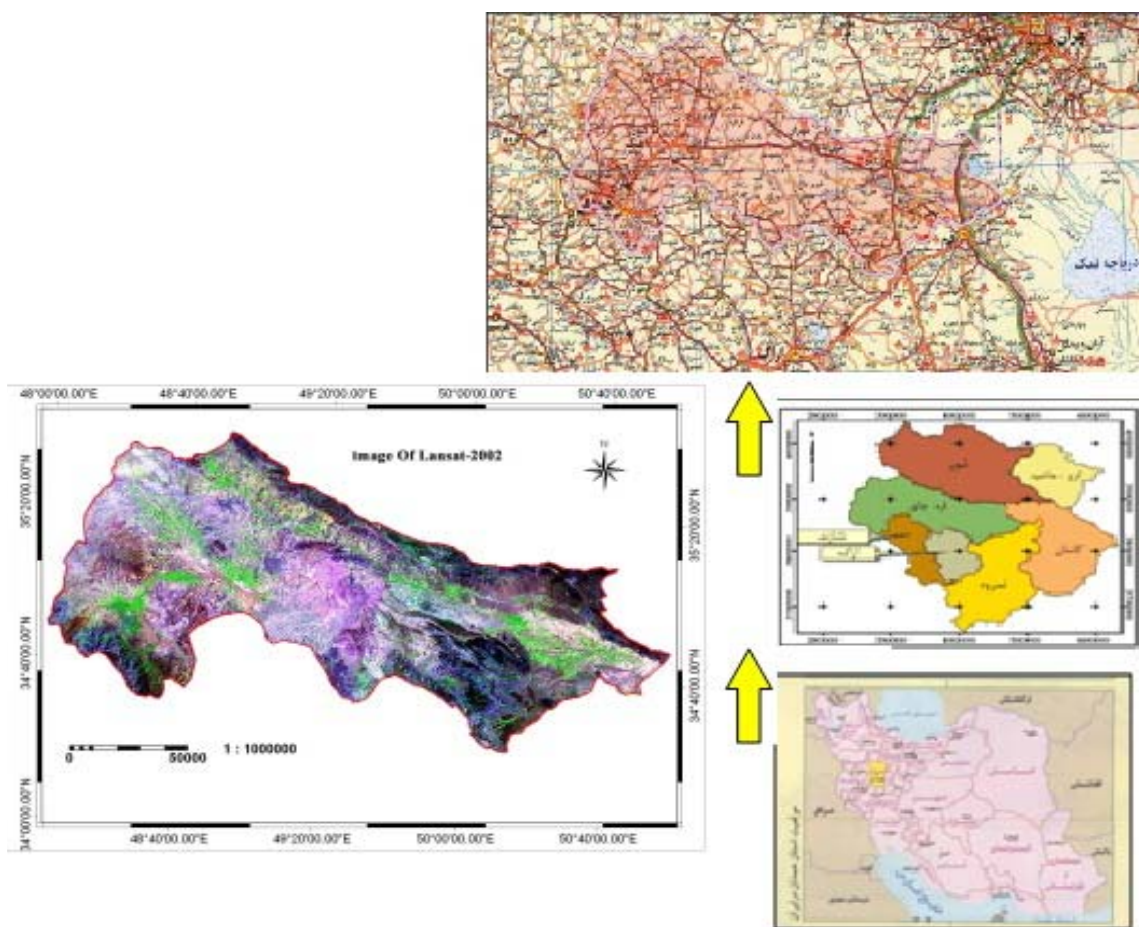
کمی موجود، وضعیت فرایندهای بیابان‌زایی را توصیف کند. در مقاله پیش‌رو، نتایج حاصل از اجرای منطقه‌ای روش «فائو- یونپ اصلاح شده» در حوزه آبخیز قره‌چای به‌عنوان یکی از شش زیر حوضه آبخیز پهناور دریاچه نمک ارائه شده است. فرایندهای اصلی تخریب اراضی از ۲ جنبه وضعیت کنونی و استعداد طبیعی و همچنین میزان فشار دام و جمعیت انسانی در قالب نقشه‌هایی با درجات بیابان‌زایی کم، متوسط، شدید و بسیار شدید به تفکیک مساحت مورد بررسی قرار گرفته است. نقشه خطر کل بیابان‌زایی طبق روش ارائه شده، از تلفیق نقشه‌های فشار دام و جمعیت انسانی با ۲ نقشه وضعیت کنونی و استعداد طبیعی محاسبه و درجات خطر کل محاسبه شده است.

با استفاده از نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان به شناسایی مناطق آسیب‌پذیر که تحت تأثیر فرایندهای تخریبی، وضعیت حادی از نظر بیابان‌زایی بروز می‌دهند، دست یافت که این اقدام در راستای پیاده‌سازی طرح آمایش سرزمین است و با اعمال مدیریت صحیح بر اراضی حاشیه‌ای، اقداماتی مؤثر در راستای کنترل فرایندهای تخریبی انجام داد و به جلوگیری از گسترش بیابان در این منطقه امیدوار بود.

مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

زیر حوضه آبخیز قره‌چای، دومین زیر حوضه محدوده



شکل ۱- موقعیت زیر حوزه آبخیز قره چای در کشور و حوزه آبخیز دریاچه نمک

روش تحقیق

مدل مورد استفاده در این تحقیق «مدل اصلاح شده فائو- یونپ» است که مدل بومی شده منطبق با شرایط کشور و به ویژه هماهنگ با خصوصیات اکولوژیک و منابع اطلاعاتی موجود در حوزه آبخیز دریاچه نمک است؛ بدیهی است که برای این انطباق، تغییراتی در مدل اصلی اعمال شد تا سازگاری بیشتری با شرایط موجود داشته باشد. از جمله تغییر در برخی شاخص‌های مورد بررسی در خاک نظیر تشکیل سله، کاهش ماده آلی و تجمع بیش از حد مواد سمی است و در عوض اضافه شدن معیار آب زیرزمینی از دیدگاه کمی و کیفی به عنوان یکی از معیارهای اصلی تخریب سرزمین می‌باشد.

برای ترسیم نقشه حساسیت اراضی به بیابان‌زایی، ۵

فرایند اصلی شامل زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی، فرسایش بادی، شوری‌زایی خاک و افت آب‌های زیرزمینی از دیدگاه وضعیت کنونی و استعداد طبیعی بیابان‌زایی، در کنار دو عامل فشار دام و انسان بر محیط‌زیست ارزیابی گردید. برای هر یک از فرایندها و جنبه‌های مذکور، نقشه‌های مورد نیاز تهیه و درجات بیابان‌زایی در کلاس‌های کم، متوسط، شدید و بسیار شدید با رنگ‌های مختلف مشخص و مساحت هر یک محاسبه گردید.

ارزیابی اولین فرایند یعنی زوال پوشش گیاهی از منظر وضعیت کنونی با تلفیق سه شاخص اصلی شامل تاج پوشش کنونی گیاهان دائمی، کیفیت کنونی مرتع و تولید کنونی علوفه مرتعی انجام شد. از منظر استعداد طبیعی نیز بررسی زوال پوشش گیاهی ابتدا با طبقه‌بندی نقشه رژیم‌های

کیفیت آب، تغییرات اقلیمی و میزان تغذیه آب زیرزمینی بر اساس ضریب ذخیره انجام شد و در نهایت نقشه‌های مربوطه در چهار طبقه بیابانزایی کلاس‌بندی شدند.

برای بررسی پنجمین فرایند یعنی گسترش شوری از منظر وضع موجود، مطالعه شاخص ریخت‌شناختی، میزان هدایت الکتریکی خاک و هدایت الکتریکی آب آبیاری انجام شد و برای بررسی گسترش شوری از منظر استعداد طبیعی، مطالعه هفت شاخص مشتمل بر عمق متوسط سفره آب زیرزمینی، هدایت الکتریکی آب آبیاری یا آب زیرزمینی، نسبت جذب سدیم آب آبیاری یا آب زیرزمینی، کرنات سدیم باقیمانده در آب آبیاری، زهکشی، حساسیت بافت خاک به شوری‌زایی و مطالعه شاخص خشکی ترانسوا انجام گردید.

ملاک تقسیم‌بندی فشار دام روی محیط‌زیست، مقایسه تعداد دام مجاز با تعداد دام موجود در سامانه‌های عرفی است که تعداد دام مجاز (ظرفیت بالقوه پذیرش دام) از طریق محاسبه ظرفیت چرا با در نظر گرفتن ضریب برداشت مجاز و بر اساس مفهوم واحد دامی محاسبه شد. تعداد دام موجود (تراکم فعلی دام) نیز بر اساس اطلاعات سرشماری آماری سال ۱۳۸۵ در هریک از سامانه‌های عرفی تعیین گردید. در نهایت از تقسیم نسبت ظرفیت بالقوه تحمل دام به تراکم فعلی، نقشه ارزیابی فشار دام بر محیط‌زیست تهیه گردید.

در مدل اصلی فائو و یونپ (روش معمول فائو و یونپ)، خطر کل بیابانزایی از رابطه زیر قابل محاسبه است:

خطر کل بیابانزایی = سرعت + وضعیت فعلی + پتانسیل بالقوه + فشار دام + فشار انسان

بدلیل فقدان وجود اطلاعات قدیمی قابل اعتماد و عدم وجود نقشه‌های قدیمی از منطقه، مقایسه وضعیت فعلی فاکتورها با وضعیت قدیمی آنها، به‌منظور محاسبه سرعت بیابانزایی ممکن نشد، به همین دلیل در روش اصلاح شده فائو و یونپ (در روش اصلاح شده فائو و یونپ)، با حذف فاکتور سرعت از رابطه فوق و لحاظ نکردن امتیاز مربوط به این عامل، خطر کل بر اساس حداقل داده‌های موجود و با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد.

رطوبتی و حرارتی خاک و قابلیت اراضی انجام شد، بدین‌صورت که در بخش‌هایی با رژیم رطوبتی و حرارتی گرم و خشک، از نظر وزنی، وضعیت بیابانزایی شدیدتر ارزیابی گردید. برای طبقه‌بندی نقشه قابلیت اراضی نیز بر اساس ویژگی‌هایی از قبیل بافت و عمق خاک، محدودیت‌های شوری و قلیائیت و فرسایش موجود، طبقه‌بندی وزنی با توجه به واحدهای اراضی انجام شد. در نهایت پس از تلفیق نقشه‌های فوق، نقشه ارزیابی فرایند زوال پوشش گیاهی از منظر استعداد طبیعی در چهار طبقه کلاس‌بندی شدند.

ارزیابی دومین فرایند از طریق مطالعه فرسایش آبی از منظر وضعیت کنونی انجام شد که از طریق بررسی هفت شاخص اصلی شامل درصد سنگ و سنگریزه، نوع فرسایش، درصد رخنمون لایه‌های زیرین خاک، ضخامت لایه خاک، شسته شدن خاک از روی ریشه گیاهان و تولید فعلی انجام گردید. برای ارزیابی فرسایش آبی از منظر استعداد طبیعی نیز مطالعه شاخص‌های درصد شیب، فرسایش‌پذیری خاک، شاخص فرساینده‌گی باران و خصوصیات سنگ‌شناسی انجام شد و نقشه‌های مربوطه در چهار طبقه بیابانزایی کلاس‌بندی شدند.

ارزیابی سومین فرایند از طریق مطالعه فرسایش بادی از منظر وضعیت کنونی انجام شد که از طریق بررسی وسعت پشته‌ها، نمایان شدن ریشه گیاهان، سنگ و سنگریزه نمایان شده، ضخامت لایه خاک و میزان تولید علوفه مرتعی انجام گردید. به‌منظور ارزیابی فرایند فرسایش بادی از منظر استعداد طبیعی نیز از سه فاکتور حساسیت بافت خاک به فرسایش بادی، میانگین سالانه سرعت باد در ارتفاع دو متری و فراوانی وقوع بادهای فعال با سرعت بیشتر از ۶ متر بر ثانیه استفاده شد.

برای ارزیابی چهارمین فرایند یعنی تغییرات منابع آب زیرزمینی از منظر وضعیت کنونی از شاخص‌های هدایت الکتریکی آب زیرزمینی، نسبت جذب سدیم در آب زیرزمینی و عمق سفره استفاده گردید؛ بررسی تغییرات منابع آب زیرزمینی از منظر استعداد طبیعی نیز به کمک مطالعه حساسیت سازندهای زمین‌شناسی در برابر عوامل تخریب

خطر کل بیابان‌زایی = وضعیت فعلی + پتانسیل بالقوه + فشار دام + فشار انسان

نتایج

- ارزیابی فرایندهای اصلی مؤثر بر بیابان‌زایی از منظر استعداد طبیعی
در خصوص ارزیابی فرایندهای اصلی مؤثر بر بیابان‌زایی از جنبه استعداد طبیعی از اطلاعات نقشه‌های ۵ عامل اصلی، مشتمل بر لایه‌های زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی، فرسایش بادی، افت کمی و کیفی آب‌های زیرزمینی و شوری‌زایی خاک استفاده گردید که مساحت هر یک از طبقات چهارگانه از منظر استعداد طبیعی بیابانی شدن

جدول ۱- مساحت عوامل مؤثر بر بیابان‌زایی از منظر استعداد طبیعی (هکتار)

ردیف	عامل تخریب اراضی	ناچیز (هکتار)	متوسط (هکتار)	شدید (هکتار)	بسیار شدید (هکتار)
۱	زوال پوشش گیاهی	۳۴۲۴	۲۳۰۵۱۶	۶۱۴۱۵۲	۶۹۵۵۲۰
۲	فرسایش آبی	۱۰۵۲۹۴	۷۵۳۴۱۶	۷۶۱۳۹۷	۸۹۹۵۹
۳	فرسایش بادی	۶۶۴۱۱۵	۷۵۳۱۹۰	۳۰۲۹۷۴	۰
۴	منابع آب زیرزمینی	۲۴۷۰۲۵	۶۹۲۳۷۵	۷۳۶۵۷۵	۴۵۳۵۰
۵	شوری‌زایی	۵۷۱۶۲۵	۳۶۹۳۲۵	۷۲۰۹۷۵	۵۹۴۰۰

جدول ۲- مساحت طبقات مختلف بیابان‌زایی حوزه آبخیز قره‌چای از منظر استعداد طبیعی (هکتار)

وضعیت	کم	متوسط	شدید	بسیار شدید	مناطق مسکونی	جمع
مساحت (هکتار)	۱۲۷۶۲۶۲/۵	۳۸۶۱۸۷/۵	۵۸۷۵۳/۱	۰	۵۲۴۶/۸	۱۷۲۶۴۴۹/۹
سهم (درصد)	۷۳/۹	۲۲/۴	۳/۴	۰	۰/۳	۱۰۰

- ارزیابی فرایندهای اصلی مؤثر بر بیابان‌زایی از منظر وضعیت کنونی

به منظور ارزیابی فرایندهای اصلی مؤثر بر بیابان‌زایی از جنبه وضعیت کنونی از اطلاعات نقشه‌های ۵ عامل اصلی، مشتمل بر لایه‌های زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی، فرسایش بادی، افت کمی و کیفی آب‌های زیرزمینی و شوری‌زایی خاک استفاده گردید که مساحت هر یک از

ملاحظه می‌شود (جدول ۱).

از تلفیق اطلاعات نقشه‌های فوق در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در نهایت نقشه تلفیقی بیابان‌زایی از منظر استعداد طبیعی در حوزه آبخیز قره‌چای (شکل ۲) تهیه و مساحت مربوط به هر یک از درجات بیابان‌زایی در آن محاسبه شد (جدول ۲). با دقت در نقشه و جدول‌های زیر مشاهده می‌شود که کلاس‌های بیابان‌زایی متوسط در سطح ۲۲/۴ درصد و کلاس شدید در سطح ۳/۴ درصد از اراضی پراکنش دارند و بیشترین سهم از منظر استعداد طبیعی بیابان‌زایی مربوط به کلاس بیابان‌زایی کم با ۷۳/۹ درصد است.

طبقات چهارگانه از منظر وضعیت کنونی بیابان‌زایی در جدول ۳ ملاحظه می‌شود.

از تلفیق اطلاعات نقشه‌های فوق در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در نهایت نقشه تلفیقی بیابان‌زایی از منظر وضعیت کنونی در حوزه آبخیز قره‌چای (شکل ۳) تهیه و مساحت مربوط به هر یک از درجات بیابان‌زایی در آن محاسبه شد (جدول ۴).

جدول ۳- مساحت عوامل مؤثر بر بیابانزایی از منظر وضعیت کنونی (هکتار)

ردیف	عامل تخریب اراضی	ناچیز (هکتار)	متوسط (هکتار)	شدید (هکتار)	بسیار شدید (هکتار)
۱	زوال پوشش گیاهی	۱۰۰۲۸۵	۳۶۸۰۵۶	۱۰۴۰۰۵۹	۲۷۲۸۰۷
۲	فرسایش آبی	۵۷۱۶۲۵	۳۶۹۳۲۵	۷۲۰۹۷۵	۵۹۴۰۰
۳	فرسایش بادی	۰	۷۱۹۶۰۹	۶۳۵۳۴۶	۳۶۵۳۲۴
۴	منابع آب زیرزمینی	۹۴۸۹۷۵	۷۷۷۰۵۰	۴۲۵	۰
۵	شوری زایی	۱۵۷۴۵۰۰	۱۳۹۸۵۰	۱۲۱۰۰	۰

جدول ۴- مساحت طبقات مختلف بیابانزایی حوزه آبخیز قره‌چای از منظر وضعیت کنونی (هکتار)

وضعیت	کم	متوسط	شدید	بسیار شدید	مناطق مسکونی	جمع
مساحت (هکتار)	۷۱۷۳۷۱/۸	۵۵۰۷۰۳/۱	۳۴۷۸۱۵/۶	۱۰۵۳۱۲/۵	۵۲۴۶/۸	۱۷۲۶۴۴۹/۹
سهم (درصد)	۴۱/۵	۳۲/۰	۲۰/۱	۶/۱	۰/۳	۱۰۰

بر این اساس دو کلاس بیابانزایی متوسط و شدید بیش از نیمی از مساحت منطقه (۵۲/۱ درصد) را شامل می‌شوند. درجات بیابانزایی بسیار شدید ۶/۱ درصد و ناچیز ۴۱/۵ درصد از سطح منطقه را دربر گرفته است.

- بررسی فشار دام و جمعیت انسانی بر بیابانزایی
ملاک بررسی فشار دام روی محیط‌زیست، مقایسه تعداد دام مجاز با تعداد دام موجود در منطقه است. به منظور تعیین

تعداد دام مجاز، شاخص ظرفیت چرا با در نظر گرفتن ضریب برداشت مجاز و بر اساس مفهوم واحد دامی محاسبه شد. با یادآوری این نکته که در محاسبه تعداد واحد دامی، هر رأس گوسفند ۱ واحد، بز ۰/۷ واحد و گاو ۵ واحد در نظر گرفته شد. در نهایت از تقسیم نسبت ظرفیت بالقوه تحمل دام به تراکم فعلی دام، نقشه ارزیابی فشار دام بر محیط‌زیست تهیه شد (شکل ۴) و بر این اساس در چهار کلاس مختلف طبقه‌بندی انجام شد (جدول ۵).

جدول ۵- مساحت طبقات مختلف بیابانزایی از جنبه فشار دام بر محیط‌زیست (هکتار)

وضعیت	کم	متوسط	شدید	بسیار شدید	مناطق مسکونی	جمع
مساحت (هکتار)	۶۲۸۹۷۴/۹	۸۵۳۷۴	۱۸۱۰۹۹/۹	۸۲۵۸۷۶	۵۱۲۵	۱۷۲۶۴۴۹/۹
سهم (درصد)	۳۶/۵	۴/۹	۱۰/۵	۴۷/۸	۰/۳	۱۰۰

ظرفیت ایده‌آل پذیرش جمعیت با در نظر گرفتن سطح نهاده‌های متوسط (درآمد سرانه ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ دلار در سال بر اساس منابع اطلاعاتی موجود در سالنامه‌های آماری کشور) و با توجه به ارزیابی کلاس کیفیت اراضی (Land quality) منطبق با واحدهای نقشه منابع و قابلیت اراضی

منطقه محاسبه گردید (جدول ۶ و ۷). بدین معنی که هر قدر کیفیت اراضی برای تولید بیشتر باشد، می‌تواند جمعیت بیشتری را تغذیه نماید. میزان جمعیت موجود نیز بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵ در هریک از محدوده‌های کاری ملاک قرار گرفت و نقشه ارزیابی فشار جمعیت انسانی بر

محیط‌زیست از تقسیم شاخص وضعیت بالقوه پذیرش (شکل ۵ و جدول ۸).
جمعیت نسبت به جمعیت بالفعل در هر واحد کاری بدست

جدول ۶- تبدیل و یکسان سازی کلاس‌های قابلیت اراضی با کلاس‌های کیفیت اراضی

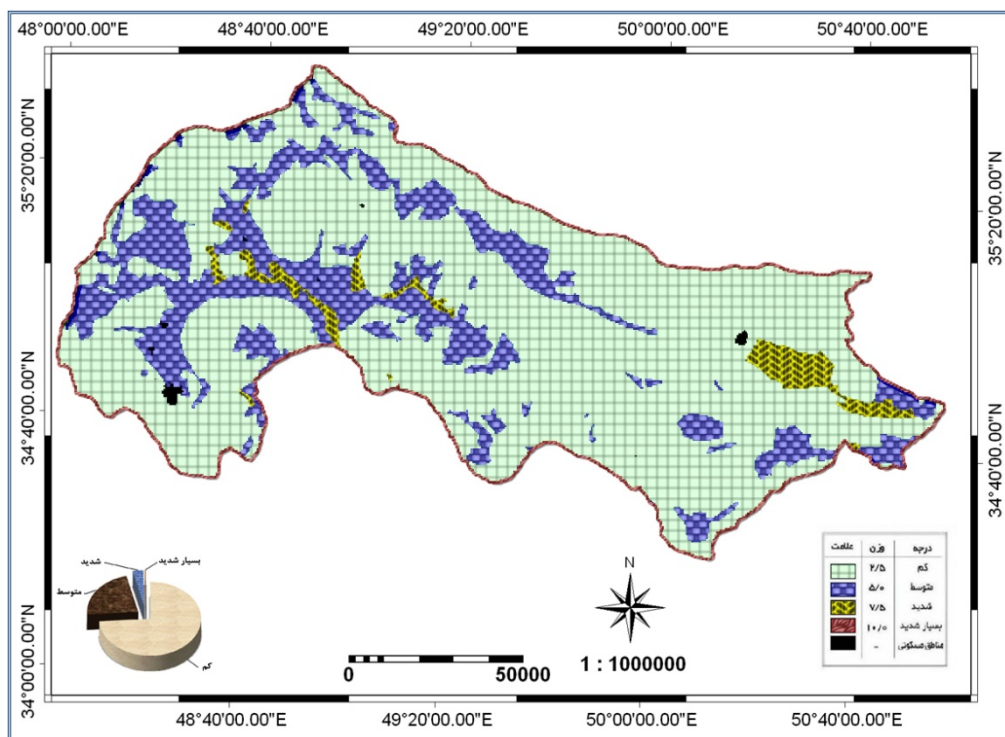
کلاس	وضعیت کیفیت اراضی	واحدهای نقشه قابلیت اراضی
۱	خاک‌های دارای توان تولید زیاد و محدودیت‌های کم، محدودیت تولید محصولات دانه‌ای (غلات و حبوبات) کمتر از ۲۰ درصد است	۴-۲۵ , ۴-۲۷
۲	خاک‌های خوب با مشکلات کم برای تولید، محدودیت تولید محصولات دانه‌ای (غلات و حبوبات) کمتر از ۲۰ درصد است	۴-۱ , ۴-۲ , ۴-۱۴ , ۴-۱۸ , ۴-۲۶
۳	خاک‌های متوسط با مشکلات کم برای تولید، محدودیت تولید محصولات دانه‌ای (غلات و حبوبات) کمتر از ۲۰ درصد است	۳-۱ , ۳-۲ , ۳-۷ , ۳-۱۵ , ۴-۲۱ , ۹-۱
۴	خاک‌های ضعیف با مشکلات کم برای تولید، محدودیت تولید محصولات دانه‌ای (غلات و حبوبات) کمتر از ۲۰ درصد است	۳-۲۱ , ۶-۱ , ۶-۱۱ , ۸-۱ , ۸-۲ , ۸-۴ , ۹-۱۳ , ۹-۹
۵	خاک‌های ضعیف با مشکلات کم برای تولید، محدودیت تولید محصولات دانه‌ای (غلات و حبوبات) بین ۲۰ تا ۴۰ درصد است	۲-۲ , ۲-۳
۶	خاک‌های ضعیف با مشکلات کم برای تولید، محدودیت تولید محصولات دانه‌ای (غلات و حبوبات) بین ۴۰ تا ۶۰ درصد است	۲-۱ , ۲-۷ , ۲-۱۲ , ۶-۲ , ۷-۱ , ۷-۲ , ۷-۹
۷	قابلیت بازسازی کم خاک استعداد تخریب را زیاد می‌کند، این اراضی برای جنگل‌های طبیعی یا مراتع مناسبند، محدودیت تولید محصولات دانه‌ای (غلات و حبوبات) بین ۶۰ تا ۸۰ درصد است	۲-۹ , X-۱
۸	اراضی با بوم‌سازگان‌های خیلی شکننده که معمولاً باید شکل طبیعی خود را حفظ کنند و برای تفرجگاه مناسبند، محدودیت تولید محصولات دانه‌ای (غلات و حبوبات) بیش از ۸۰ درصد است	۱-۲ , ۱-۴ , ۱-۶ , ۱-۸ , ۶-۵ , ۶-۶
۹	اراضی با بوم‌سازگان‌های خیلی شکننده که معمولاً باید شکل طبیعی خود را حفظ کنند و برای تفرجگاه مناسبند، محدودیت تولید محصولات دانه‌ای (غلات و حبوبات) بیش از ۸۰ درصد است	۱-۱ , ۱-۹

جدول ۷- ظرفیت ایده‌آل پذیرش جمعیت (نفر در هکتار) بر اساس کلاس کیفیت اراضی و سطح نهاده‌ها

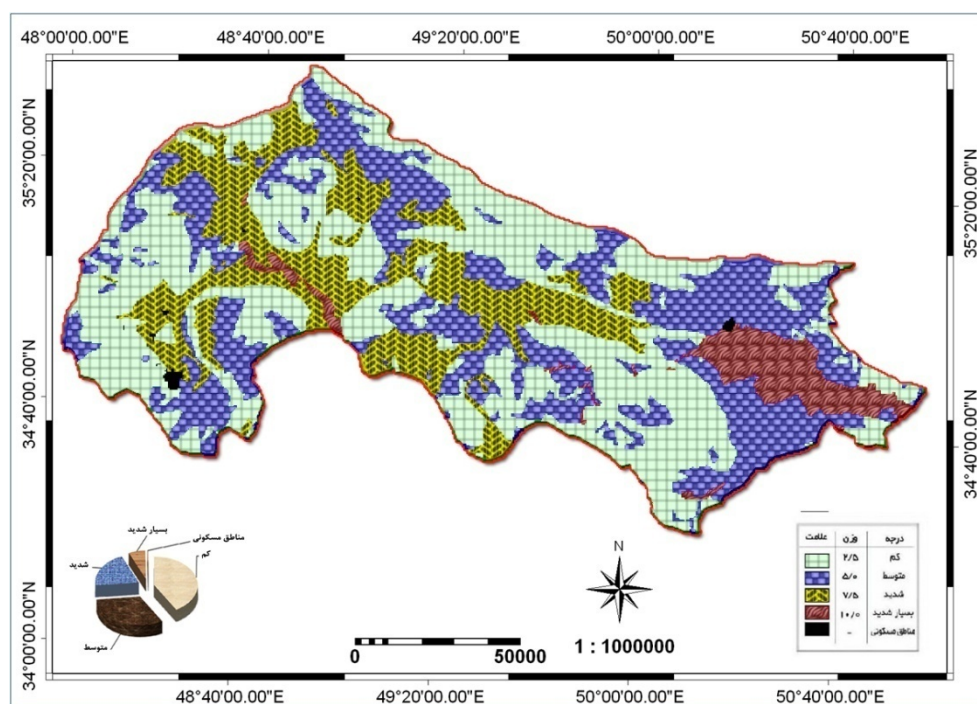
کلاس کیفیت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
- کم	۴	۳/۵	۳/۰	۲/۰	۱/۵	۱/۰	۰	۰	۰
- متوسط*	۶	۵	۴	۳	۲	۱/۵	۰	۰	۰
- زیاد	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۰	۰	۰

جدول ۸- مساحت طبقات مختلف بیابان‌زایی از جنبه فشار جمعیت انسانی بر محیط‌زیست (هکتار)

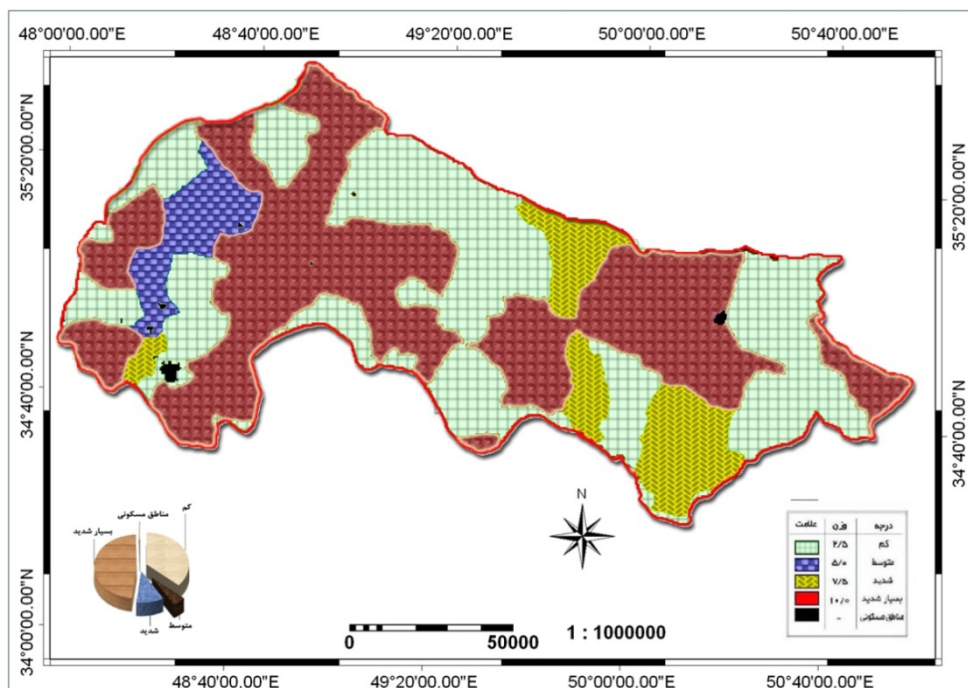
وضعیت	کم	متوسط	شدید	بسیار شدید	مناطق مسکونی	جمع
مساحت (هکتار)	۱۶۱۳۸۱۰/۹	۲۶۵۴۹	۵۱۵۴۸	۲۹۴۱۷	۵۱۲۵	۱۷۲۶۴۴۹/۹
سهم (درصد)	۹۳/۵	۱/۵	۲/۹	۱/۸	۰/۳	۱۰۰



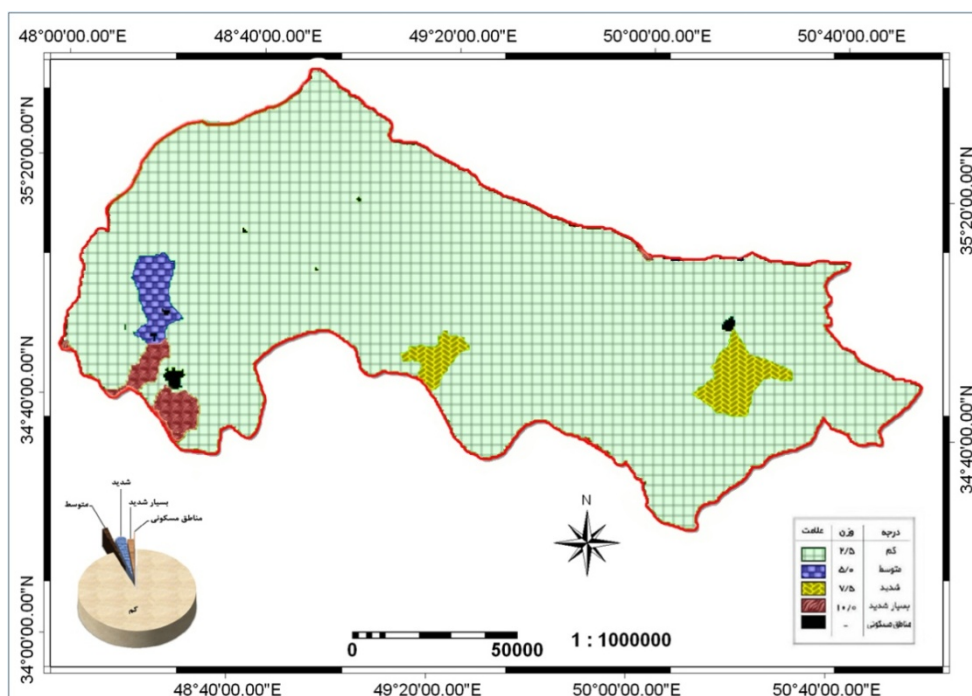
شکل ۲- نقشه طبقه‌بندی بیابانزایی از منظر استعداد طبیعی در حوزه آبخیز قره‌چای



شکل ۳- نقشه طبقه‌بندی بیابانزایی از منظر وضعیت کنونی در حوزه آبخیز قره‌چای



شکل ۴- نقشه طبقات بیابانزایی حاصل از تأثیر فشار دام بر محیطزیست در حوزه آبخیز قره‌چای



شکل ۵- نقشه طبقات بیابانزایی حاصل از تأثیر فشار جمعیت انسانی بر محیطزیست در حوزه آبخیز قره‌چای

۲ نقشه بیابانزایی از منظر وضعیت کنونی و استعداد طبیعی
ملاحظه می‌شود، در جدول ۸ و شکل ۷ نقشه خطر کل

- بررسی خطر کل بیابانزایی
در جدول ۷ و شکل ۶ نقشه خطر کل بیابانزایی با تلفیق

عمده‌ای از مساحت منطقه در محدوده کلاس بیابان‌زایی متوسط تا شدید قرار گرفته است، به طوری که ۴۷/۲ درصد از اراضی در گستره خطر بیابان‌زایی متوسط تا شدید قرار گرفته‌اند. این در حالیست که با لحاظ کردن اثرات فشار دام و انسان بر محیط‌زیست، تغییراتی در کلاس طبقه‌بندی خطر کل بیابان‌زایی قابل مشاهده است و نقش عوامل انسانی در تشدید صدمات زیست‌محیطی را نشان می‌دهد (جدول ۸).

بیابان‌زایی با تلفیق ۴ نقشه بیابان‌زایی از منظر استعداد طبیعی، وضعیت کنونی بیابان‌زایی بانضمام اثر فشار دام و جمعیت انسانی دیده می‌شود.

همانطور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود بدون در نظر گرفتن اثرات فشار انسان و دام بر محیط‌زیست، کلاس بیابان‌زایی ناچیز با ۵۰/۳ درصد بیشترین و کلاس بیابان‌زایی بسیار شدید با ۲/۲ درصد مساحت، کمترین سطح از حوزه آبخیز قره‌چای را به خود اختصاص داده‌اند. در عوض بخش

جدول ۷- مساحت طبقات خطر کل بیابان‌زایی حاصل از ترکیب نقشه‌های وضعیت کنونی و استعداد طبیعی (هکتار)

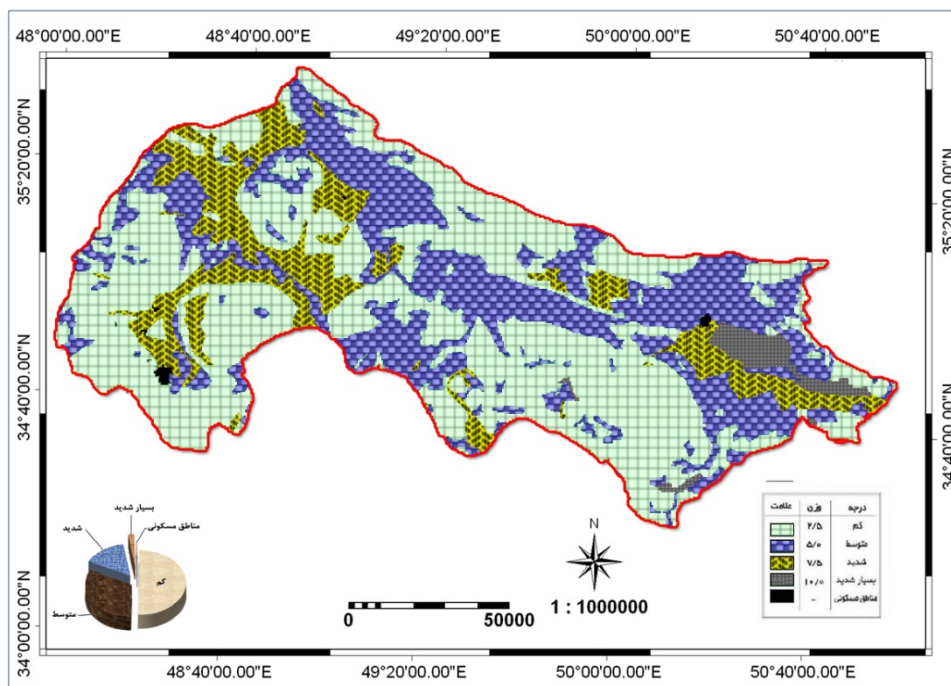
وضعیت	کم	متوسط	شدید	بسیار شدید	مناطق مسکونی	جمع
مساحت (هکتار)	۸۶۹۰۲۴/۹	۵۵۶۵۰۰	۲۵۸۷۵۰	۳۷۰۵۰	۵۱۲۵	۱۷۲۶۴۴۹/۹
سهم (درصد)	۵۰/۳	۳۲/۲	۱۵/۰	۲/۲	۰/۳	۱۰۰

جدول ۸- مساحت طبقات خطر کل بیابان‌زایی حاصل از ترکیب نقشه‌های بیابان‌زایی

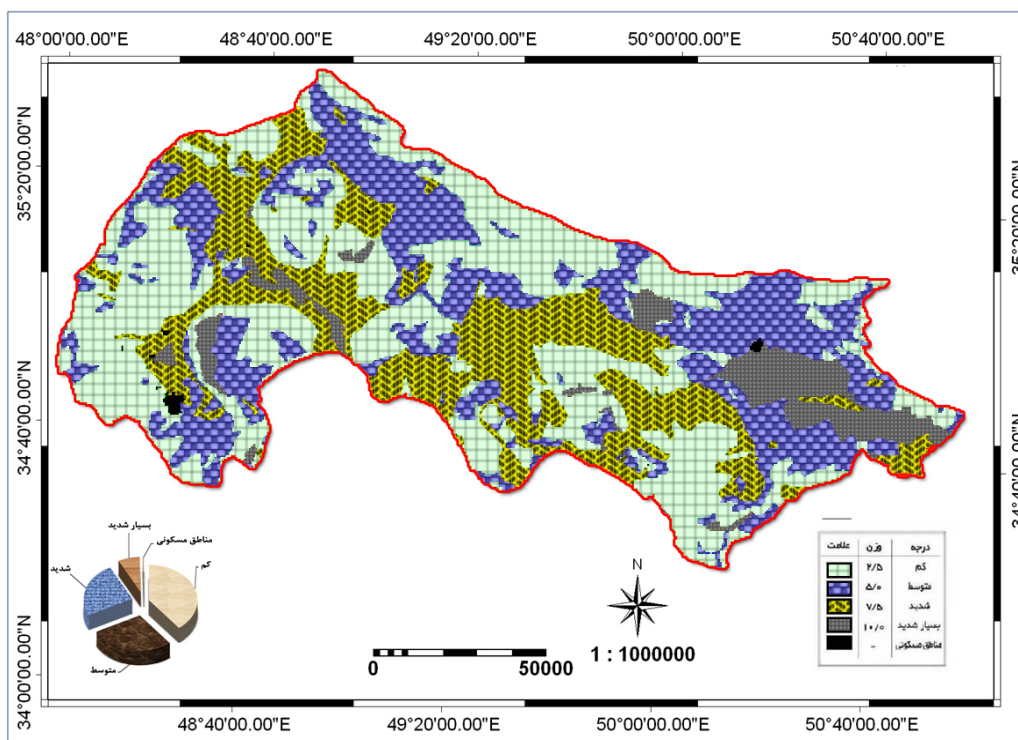
وضعیت	کم	متوسط	شدید	بسیار شدید	مناطق مسکونی	مساحت کل
مساحت (هکتار)	۶۸۰۱۷۵	۴۸۳۲۵۰	۴۳۲۷۷۴/۹	۱۲۵۱۲۵	۵۱۲۵	۱۷۲۶۴۴۹/۹
سهم (درصد)	۳۹/۴	۲۷/۹	۲۵/۱	۷/۳	۰/۳	۱۰۰

بیابان‌زایی افزوده شده است، این نکته نقش عوامل اقتصادی و اجتماعی را در تشدید پدیده بیابان‌زایی تأیید می‌کند. بیشترین فشار دام بر محیط‌زیست در بخش‌های مرکزی منطقه وارد شده است، از این رو کنترل چرای دام و استفاده از سیستم‌های نوین چرای دام در این مناطق الزامیست.

از مقایسه جدول‌های ۷ و ۸ و با توجه به شکل ۸ نقش فشار دام و تا حدی جمعیت انسانی بر تخریب منابع زیست‌محیطی مشخص می‌شود، به طوری که با در نظر گرفتن این دو عامل، از مساحت طبقات ناچیز و متوسط بیابان‌زایی کم شده و در عوض بر مساحت طبقات شدید و بسیار شدید

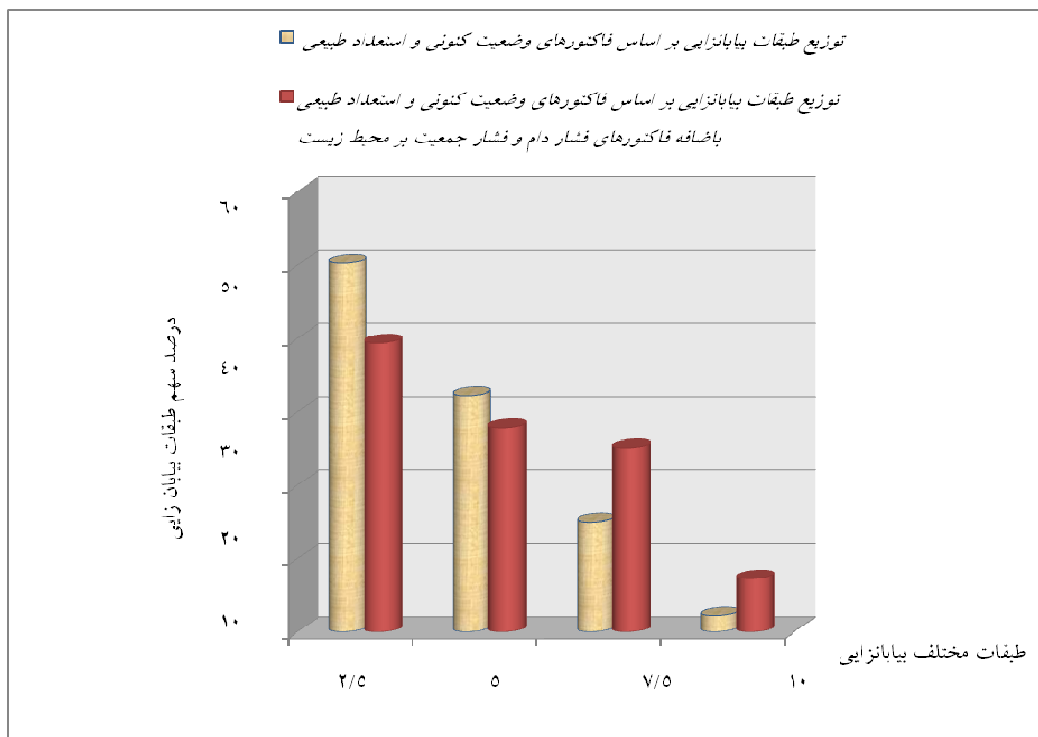


شکل ۶- نقشه طبقه‌بندی خطر کل بیابانزایی از تلفیق عوامل وضعیت کنونی و استعداد طبیعی بیابانزایی



شکل ۷- نقشه طبقه‌بندی خطر کل بیابانزایی از تلفیق عوامل وضعیت کنونی، استعداد طبیعی، فشار دام و

فشار جمعیت انسانی بر محیط‌زیست



شکل ۸- نقش فشار دام و جمعیت انسانی در تشدید خطر کل بیابان‌زایی حوزه آبخیز قره‌چای

بحث

درصد باقیمانده از مساحت اراضی نیز در درجه بیابان‌زایی کم قرار گرفته‌اند (جدول ۴ و شکل ۳). این موضوع فرض اولیه یعنی «اعمال مدیریت اصولی و پایدار بر منابع زیست محیطی» را زیر سؤال می‌برد و مؤید غالب شدن فرایندهای تخریب اراضی و پدید آمدن شرایط اکولوژیک شکننده در بیش از نیمی از مساحت منطقه است. بنابراین می‌توان شرایط فعلی این منطقه را هم ردیف با مناطقی که در نتیجه سوء مدیریت مورد بهره‌برداری غیراصولی قرار گرفته‌اند، به‌شمار آورد.

بررسی سومین شاخص یعنی «فشار دام بر منابع زیست محیطی» به‌طور یک‌جانبه، نشان‌دهنده تخریب شدید مراتع منطقه است، به‌طوری‌که حدود ۴۸ درصد از اراضی، در طبقه بسیار شدید با فشار خیلی زیاد بر مراتع و حدود ۱۵ درصد از اراضی نیز در کلاس‌های متوسط تا شدید با فشار زیاد بر مراتع طبقه‌بندی شده‌اند (جدول ۵ و شکل ۴). پیامد فشار بیش از حد دام، تخریب مراتع و وقوع فرسایش تشدید شونده آبی و بادی در منطقه است که در مجموع سبب افت

بررسی فرایندهای مؤثر در بیابان‌زایی حوزه آبخیز قره‌چای نشان داد که اولین شاخص یعنی «وضعیت بیابان‌زایی از منظر استعداد طبیعی» شرایط چندان حادی را در منطقه بوجود نیاورده است و همانطور که ذکر شد (جدول ۲ و شکل ۲) حدود سه چهارم مساحت منطقه در کلاس بیابان‌زایی کم قرار دارد و درجات بیابان‌زایی متوسط و شدید حدود یک‌چهارم باقیمانده اراضی را در مرکز و شرق منطقه دربر می‌گیرند. بنابراین با توجه به کم بودن قابلیت بیابان‌زایی در بخش عمده‌ای از منطقه، با فرض اعمال مدیریت اصولی و پایدار بر منابع، باید تعادل و ثبات زیست‌محیطی بر منطقه حاکم باشد و فرایندهای تخریبی اراضی کنترل شده باشند.

بررسی دومین شاخص یعنی «وضعیت بیابان‌زایی کنونی» در سطح حوزه آبخیز قره‌چای بیانگر این واقعیت است که درجات بیابان‌زایی متوسط، شدید و بسیار شدید در مجموع حدود ۵۹ درصد از مساحت منطقه را دربر گرفته‌اند و ۴۱

قابل توجه قابلیت سرزمین شده است.

بررسی چهارمین شاخص یعنی «فشار جمعیت انسانی بر محیط‌زیست» بصورت یک‌جانبه، شرایط حادی در منطقه ایجاد نکرده و در ۹۰ درصد از سطح منطقه، فشار ناچیزی داشته است. بنابراین افزایش جمعیت انسانی، تهدیدی بر منابع زیست‌محیطی این منطقه به حساب نمی‌آید (جدول ۶ و شکل ۵)؛ هر چند مهاجرت جمعیت به سایر مناطق، سبب بروز ناهنجاری‌های اجتماعی به‌خصوص بحث حاشیه‌نشینی در حومه شهرهای بزرگ و صنعتی و پیدایش شغل‌های کاذب شده است و در این میان مصرفی شدن جامعه روستایی به‌ویژه طی سالیان اخیر را نباید از نظر دور داشت. از بررسی اثرات متقابل عوامل فوق‌الذکر و تحلیل «خطر کل بیابان‌زایی» در حوزه آبخیز قره‌چای می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که بدون در نظر گرفتن اثرات فشار انسان و دام بر محیط‌زیست، کلاس بیابان‌زایی کم از نظر وزنی با کلاس‌های بیابان‌زایی متوسط، شدید و بسیار شدید برابر است و بخش عمده‌ای از مساحت منطقه در محدوده کلاس‌های متوسط تا شدید بیابان‌زایی قرار گرفته‌اند (جدول ۷ و شکل ۶). بررسی خطر کل بیابان‌زایی با در نظر گرفتن اثرات فشار انسان و دام بر محیط‌زیست، نشان‌دهنده غالب شدن مساحت تجمعی کلاس‌های بیابان‌زایی متوسط، شدید و بسیار شدید در مقایسه با کلاس بیابان‌زایی کم است (جدول ۸ و شکل ۶) و این موضوع نقش عوامل اقتصادی و اجتماعی را در تشدید صدمات زیست محیطی به‌طور آشکار نشان می‌دهد.

در کل چنین استنباط می‌شود که در تخریب منابع اراضی حوزه آبخیز قره‌چای، نقش سوءمدیریت و توسعه ناپایدار کشاورزی و صنعتی کاملاً مشهود است و شواهدی از جمله افت کمی آب‌های زیرزمینی در اثر حفر چاه‌های متعدد صنعتی و کشاورزی، شور شدن خاک در اثر استفاده از شیوه‌های سنتی آبیاری، عدم توجه به کیفیت آب آبیاری برای انتخاب نوع محصول و محاسبات آبخویی اراضی، فرسایش خاک در اثر مدیریت نامناسب اراضی از جمله بهره‌برداری نادرست از معادن و تغییرات کاربری اراضی و در نهایت فشار بیش از حد دام بر محیط‌زیست سبب زوال

پوشش گیاهی منطقه شده است.

به‌منظور کنترل عوامل مخرب و جلوگیری از گسترش بیابان در این منطقه پیشنهاد می‌شود هر گونه توسعه کشاورزی بر اساس نقشه خطر کل بیابان‌زایی حوضه، با قابلیت اکولوژیکی و توان تولید اراضی تطابق داده شود و از کشت گونه‌های زراعی با نیاز آبی زیاد خودداری شود. همچنین بخش صنعت نیز با توجه به کمبود آب در این مناطق لازم است از احداث کارخانجات و مراکز صنعتی که به آب فراوان نیازمند هستند، اجتناب کند.

بنابراین با توجه به گسترش شوری خاک به میزان ۳۴ درصد در بخش‌هایی از شرق و مرکز حوضه، برای جلوگیری از شور شدن اراضی فاریاب در واحدهای اراضی فلات‌ها و تراس‌های فوقانی که از پوشش خاکی خوبی برخوردارند، احداث سیستم‌های نوین آبیاری ضروری به نظر می‌رسد. همچنین انجام مطالعات دقیق در مورد شستشو و اصلاح اراضی و احداث سیستم زهکشی در واحد اراضی دشت‌های سیلابی در شرق منطقه پیشنهاد می‌شود و لازم است که در این خصوص تأمین اعتبار و تسهیلات مالی از سوی دولت انجام شود.

بیشترین فشار دام بر محیط‌زیست به میزان ۵۸/۳ درصد در بخش‌های مرکزی منطقه وارد شده است، از این‌رو کنترل چرای دام و استفاده از سیستم‌های نوین چرای دام همراه با عملیات اصلاحی از جمله ذخیره نزولات آسمانی و ایجاد نهر و فارو در مراتع به‌منظور افزایش نفوذپذیری خاک مفید خواهد بود.

بدلیل بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی و خالی شدن ذخیره سفره‌ها در مرکز و شرق حوضه، تغذیه مصنوعی سفره‌های آب در جبهه‌های ورودی بخش‌های غربی و جنوب‌غربی حوضه که دارای مخروط‌افکنه‌های دانه‌درشت هستند ضمن مهار سیلاب، سبب تقویت ذخایر آب زیرزمینی منطقه خواهد شد.

اعمال روش‌های فنی کشت و کار دیم و انتخاب بذره‌های اصلاح شده گندم دیم و فراهم نمودن امکانات لازم برای تهیه ماشین‌آلات دیم‌کاری، افزایش محتوای مواد آلی

- شدت بیابان‌زایی اراضی در ایران. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روش‌های مختلف بیابان‌زدایی، کرمان، ۱-۲ شهریور: ۱۲۱-۱۳۴.
- جاماب، ۱۳۷۰. طرح جامع آب کشور، هم نهاد (سنتر). شرکت مهندسی مشاور جاماب، ۷ص.
- خلیلی، ع.، ۱۳۷۱. اقلیم خشک و فراخشک. مجموعه مقالات سمینار بررسی مسایل مناطق بیابانی و کویری، یزد، ۲۷-۳۰ اردیبهشت.
- درویش، م.، ۱۳۷۸. امکان‌سنجی مدیریتی در استفاده از روش تهیه نقشه بیابان‌زایی فائو و یونپ در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، ۲۷۴ ص.
- عباس آبادی، م.، ۱۳۷۸. ارزیابی کمی بیابان‌زایی در دشت آق‌قلا و گمیشان جهت ارایه یک مدل منطقه‌ای. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته مهندسی بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۲۱۲ ص.

- FAO & UNEP., 1984. Provisional methodology for assessment and mapping of desertification. Rome. 85p.
- Fattahi, M. M., Darvish, M., Javidkia, H. R. and Adnani, M., 2011. Assessment and mapping of desertification total risk using FAO-UNEP method (case study: Qomroud watershed). Iranian Journal of Range and Desert Research, 17(4): 575-588.

به‌منظور حفظ و ذخیره رطوبت در دیم‌زارها، احداث دیوارهای سنگی در کنار رودخانه قره‌چای به‌منظور حفظ اراضی کف دره‌ها و جلوگیری از گسترش بستر رودخانه و توسعه فرسایش در مناطق زراعی قابل توصیه است.

سپاسگزاری

ستاده‌ها و تحلیل‌های ارائه شده در این مقاله از طرح ملی تحقیقاتی با عنوان «ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی به روش اصلاح شده فائو و یونپ در حوزه دریاچه نمک- زیرحوزه قره‌چای» با اعتبارات و حمایت مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و همکاری همه جانبه مسئولان محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان انجام شده است. بدین‌وسیله از تمامی عزیزانی که در انجام این تحقیق و به ثمر رسیدن نتایج آن نقش داشته‌اند، به‌خصوص از مسئولان و همکاران بخش تحقیقات منابع طبیعی و بخش تحقیقات بیابان تشکر و قدردانی می‌نمایم.

منابع مورد استفاده

- احمدی، ح.، ۱۳۷۶. معیارهای شناخت بیابان‌های ایران. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روش‌های مختلف بیابان‌زدایی، کرمان، ۱-۲ شهریور، ۱۲ ص.
- اختصاصی، م.ر. و مهاجری، س.، ۱۳۷۶. روش طبقه‌بندی نوع و

Assessment and mapping the total risk of desertification using FAO and UNEP modified method (Case study: Gharachay watershed)

M. Ahmadian^{1*}, M. Darvish² and M. M. Sadeghimanesh³

1*-Corresponding author, Senior Research Expert, Hamadan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Iran, Email: mahdi.ahmadian@gmail.com

2-Academic member, Desert Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3-Senior Research Expert, Hamadan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Iran

Received:4/25/2012

Accepted:11/6/2012

Abstract

A temporary model to assess desertification and providing the map of land susceptibility to the reducing processes of land efficiency was proffered by FAO and UNEP. The results of regional implementation of the FAO and UNEP method in Gharachay watershed are presented in this article. In this method, five major processes of land degradation were evaluated with two aspects including "current status" and "inherent risk". For any of these aspects, the maps of low, moderate, severe, and very severe desertification were separated and the area of each class was calculated. Then, the maps of main processes affecting desertification were integrated together and two maps including "current status and inherent risk" were provided. Afterward, the maps of livestock pressure and human population were prepared. In order to obtain the total risk of desertification, the four mentioned maps were integrated and finally the risk of desertification classes were calculated. In view of the current desertification status in the studied region, the following results were obtained: The highest vegetation decline (76%) was observed in the east, south, and center of the region. The highest percentage of water and wind erosion (45.2%, 57.9%) was obtained in the south and east respectively; the highest soil salinization (34.7%) was observed in the east. In addition, the highest loss of groundwater resources was observed in the center and east of the region. The highest livestock pressure (58.3%) was recorded in the center of region; however, population pressure had little impact on environmental degradation. The area of each category, including low, moderate, severe, and very severe, was calculated to be 39.4, 27.9, 25.1, and 7.3 percent, respectively. Overall, according to the obtained results, the natural and human factors, particularly livestock pressure, were effective to create these conditions.

Keywords: FAO-UNEP method, desertification risk map, Gharachay.