

محمد جعفری^۱، فاطمه پناهی^۲، حسن احمدی^۳، حمیدرضا عباسی^۴، محمد موسوی^۵، محمد علی زارع^۶ و علی طویلی^۷

- ۱- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران در رشته بیابانزایی
۳- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
۴- مربی پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
۵- کارشناس ارشد سازمان جنگلها و مراتع کشور
۶- دانشجوی دکتری مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
۷- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

پدیده بیابانزایی با مشکلات ناشی از آن بیشترین نمود عینی خود را بر خاک به جا می‌گذارد، بنابراین اگر به طریقی بتوان تغییرات ایجاد شده در خاک را مورد ارزیابی قرار داد شدت بیابانی شدن منطقه مشخص می‌شود. در این تحقیق شاخص‌های EC، عمق خاک، بافت و میزان سنگریزه عمقی برای بررسی معیار خاک جهت ارزیابی شدت بیابانزایی پیشنهاد شده است و عرصه‌هایی در استان قم با وضعیت‌های مختلف از لحاظ بیابانی شدن شامل عرصه سلیمان با خطر بیابانی شدن کم، گازران عرصه در معرض خطر بیابانی شدن و حسین‌آباد میش‌مست به عنوان عرصه بیابانی انتخاب شدند. در هر منطقه ۵ تکرار برای نمونه‌های خاک در نظر گرفته شد و دو لایه سطحی و عمقی در پروفیل‌ها مورد مطالعه قرار گرفتند و ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک در آزمایشگاه اندازه‌گیری شدند. جهت بررسی ویژگیهای مختلف خاک در هر ایستگاه در خاک سطحی و تحتانی و اثر متقابل آنها بر یکدیگر از طرح کرتهاى خرد شده استفاده شد. توان بالفعل بیابانزایی در هر منطقه و در هر واحد خاک با استفاده از فرمول $x = \sqrt[4]{x_1 x_2 \dots x_n}$ بدست آمد که در آن x توان بالفعل بیابانزایی، x_1, x_2, \dots, x_n وضعیت بالفعل بیابانزایی هر یک از شاخص‌ها و n تعداد شاخص‌ها می‌باشد. شدت بیابانزایی در هر سه منطقه متوسط برآورد شد. تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که میان ایستگاهها از نظر سنگریزه و بافت اختلاف معنی‌دار وجود دارد و نتایج حاصل از آزمون دانکن ایستگاه‌های گازران و سلیمان را در یک زیرمجموعه قرار داد. روش بکار رفته در این تحقیق با توجه به بانک اطلاعاتی خاک کشور و سازگار با اقلیم خشک و نیمه‌خشک طراحی شده است. از معایب آن می‌توان به امتیازدهی این روش اشاره کرد که دامنه امتیازدهی را محدود کرده است. بی‌تردید نتایج حاصل از معیار خاک باید با دیگر معیارها مانند اقلیم، پوشش، آب و... جمع‌بندی شود تا بتوان در مورد وضعیت بالفعل پدیده بیابانزایی در یک منطقه ارزیابی لازم را انجام داد. نتایج بدست آمده کمک خواهد کرد تا وضعیت بیابانزایی از منظر خاک در کشور گامی به جلو بردارد و شاخص‌هایی مطابق الگوی ایرانی ارائه گردد.

واژه‌های کلیدی: بیابانزایی، خاک، معیار، شاخص، ارزیابی، قم

مقدمه

است. براساس گزارش UNCOD¹، این پدیده آینده بیش از ۷۸۵ میلیون نفر را تهدید می‌کند و سالانه ۵۰۰۰۰۰ تا

پدیده بیابانزایی در دهه‌های اخیر در اقلیم خشک (بیش از ۱/۳ کره زمین) به ویژه کشور ما شدت یافته

¹ . United Nation Conference On Desertification

و احمدی، ۱۳۸۳). فلاح‌مهنه (۱۳۸۳) با بررسی کارایی روش فائو- یونپ در دشت تربت حیدریه به این نتیجه رسید که در هر منطقه ممکن است تعدادی از مولفه‌های روش FAO-UNEP¹ وجود نداشته و مورد ارزیابی قرار نگیرد و در این روش به کمبود بارندگی، محدودیت منابع آب به صورت افت آبهای زیرزمینی و تاثیر آن بر کاهش ذخایر بیولوژیکی و شرایط طبیعی حاکم بر مناطق خشک از جمله کمبود بارندگی و ... توجه نشده است. براساس گزارش درویش (۱۳۷۸) با بررسی امکان‌سنجی مدیریتی در استفاده از روش تهیه نقشه بیابان‌زایی فائو- یونپ در ایران، در کشورهای مختلف اطلاعات کافی برای ارزیابی هر یک از فرآیندهای بیابان‌زایی وجود ندارد و هم‌اکنون ۵۹/۳ درصد شاخص‌های روش برای کل کشور قابل اندازه‌گیری است. این روش بسیار پیچیده بوده و در سطح فرمانطقه‌ای تدوین شده است. پس از روش فائو- یونپ، روش GLASOD² ابداع شد. از میان روشهای مذکور این روش به دلیل قابل دسترس بودن اطلاعات آن در ایران از واقعیت بیشتری برای ارزیابی تخریب خاک برخوردار می‌باشد. بررسی مطالعاتی که در کشور انجام شده است (احمدی، ۱۳۷۷، ۱۳۷۵؛ اختصاصی و مهاجر، ۱۳۷۵؛ درویش، ۱۳۷۸ و گويا، ۱۳۷۹) نشان می‌دهد که غیر از روش^۳ ICD (اختصاصی و مهاجر، ۱۳۷۵) که برای ایران پیشنهاد شده بقیه مطالعات، ارزیابی روشهای مختلف خارجی است. با توجه به اینکه این مدل‌ها با شرایط حاکم بر ایران سازگاری ندارند، بنابراین جعفری و احمدی (۱۳۸۳) در طرح ملی معیارها و شاخص‌های خاک چهار شاخص EC، بافت، عمق و سنگریزه تحتانی را برای ارزیابی شدت بیابان‌زایی در نظر گرفتند. این شاخص‌ها عمده‌ترین نقش

۷۰۰۰۰ کیلومتر مربع اراضی حاصلخیز، غیرقابل استفاده می‌شوند (مشکوه، ۱۳۷۷). بیابان‌زایی خاص یک اقلیم معین نیست و در نتیجه تخریب اراضی مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک نیمه‌مرطوب در اثر عوامل مختلفی از قبیل تغییرات اقلیمی و فعالیتهای انسانی ایجاد می‌شود، ولی نقش آن در مناطق خشک و نیمه‌خشک بسیار پر- رنگ‌تر از سایر مناطق است (جعفری، ۱۳۸۳). بدیهی است که در بیابان‌زایی مشکلاتی در پوشش گیاهی، آب، اقلیم، خاک و... ایجاد می‌شود، ولی بیشترین نمود عینی خود را در خاک برجای می‌گذارد، به طوری که بیابان‌زایی را معادل تخریب خاک می‌دانند با این تفاوت که بیابان‌زایی با خطر- های ناشی از آن به مناطق دارای اقلیم‌های خشک، نیمه- خشک و نیمه‌مرطوب مربوط می‌شود، حال آنکه تخریب خاک می‌تواند در هر شرایط اقلیمی صورت گیرد، از طرف دیگر تخریب خاک لزوماً مستمر نیست و تنها در دوره‌های زمانی نسبتاً کوتاهی رخ می‌دهد و می‌تواند برگشت‌پذیر باشد، حال آنکه با ادامه تخریب ویژگیهای خاک شکل می‌گیرد (مشکوه، ۱۳۷۷).

اولین شیوه مطالعه بیابان‌زایی در سال ۱۹۸۳، توسط انستیتوی بیابان وابسته به آکادمی علوم ترکمنستان تدوین و منتشر شد. این روش بر اساس نتایج تحقیقات بدست آمده از کشور ترکمنستان و به پیشنهاد سازمان فائو توسط T.G.Boyagiev تهیه شده است. در روش ترکمنستان معیارهای ارزیابی بیابان‌زایی منطقه‌ای است و به کمبود بارندگی، دوره‌های خشکسالی متوالی، محدودیت منابع آب، افت آبهای زیرزمینی و تاثیر آن بر کاهش ذخایر بیولوژیکی توجه نشده است و در هر منطقه ممکن است تعدادی از مولفه‌های وجود نداشته و مورد ارزیابی قرار نگیرد (جعفری و احمدی، ۱۳۸۳). درست یک سال بعد از ارائه روش آکادمی علوم ترکمنستان یک گروه کاری متشکل از Dregne و Boyagiev گزارشی با همکاری مشترک سازمانهای فائو و یونپ به منظور تدوین یک روش ارزیابی و نقشه‌کشی بیابان‌زایی ارائه دادند (جعفری

¹ . Food and Agriculture Organization – United Nations Environment Program

1. Global Assessment of Human Induced Soil Degradation

2. Iranian Classification of Desertification

ارزیابی شاخص‌های معیار خاک جهت بررسی وضعیت بیابان‌زایی
مناطق سلیمان، حسین‌آباد میش‌مست و گازران در استان قم

که توسط جعفری و احمدی (۱۳۸۳) پیشنهاد شده است در سه منطقه سلیمان، حسین‌آباد میش‌مست و گازران به بررسی نقاط قوت و ضعف روش پیشنهادی و مقایسه آن با سایر روش‌های ارزیابی بیابان‌زایی پرداخته شود.

را در تخریب خاک و بیابانی شدن یک منطقه دارند و تعیین آنها می‌تواند شدت بیابانی شدن را نشان دهد. در تحقیق پیش رو سعی شده است تا با هدف کمی کردن شاخص‌های معیار خاک مؤثر در فرآیند بیابانی شدن

جدول ۱- شاخص‌های مربوط به معیار خاک جهت ارزیابی وضع موجود
(توان بالفعل بیابان‌زایی) (جعفری و احمدی، ۱۳۸۳)

وضعیت بالفعل بیابان زایی				شاخص
۴	۳	۲	۱	
(خیلی شدید)	(شدید)	(متوسط)	(کم)	
>۱۶	۹-۱۶	۵-۸	<۵	۱- EC(ds/m)
<۲۰	۲۰-۵۰	۵۰-۸۰	>۸۰	۲- عمق خاک (سانتیمتر)
شنی و لومی شنی	لوم درشت	لوم ریز	رسی و لوم رسی	۳- بافت خاک
>۷۵	۳۵-۷۵	۱۵-۳۵	<۱۵	۴- میزان سنگریزه عمقی (درصد)

قبلی (گویا، ۱۳۷۸)) شامل عرصه با خطر بیابانی شدن کم (سلیمان)، عرصه در معرض خطر بیابانی شدن (گازران) و عرصه بیابانی (حسین‌آباد) مورد بررسی قرار گرفت. ۵ پروفیل در هر ایستگاه انتخاب گردید و دو لایه سطحی و عمقی در پروفیل‌ها مورد مطالعه قرار گرفت. از ویژگی‌های فیزیکی بافت و میزان سنگ و سنگریزه و از ویژگی‌های شیمیایی هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته خاک (pH)، کربنات بی‌کربنات، کلر، درصد ماده آلی (OM)، میزان سدیم، پتاسیم (محلول)، کلسیم و منیزیم، مقدار ازت، فسفر و پتاس (قابل جذب) اندازه‌گیری شد. جهت بررسی ویژگی‌های مختلف خاک در هر ایستگاه، در خاک سطحی و تحتانی و اثر متقابل آنها بر یکدیگر از طرح کرت‌های خرد شده و برای تجزیه و تحلیل از نرم‌افزارهای SPSS و Excel استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام گردید.

مواد و روشها

مناطق مورد مطالعه، حوزه‌های آبخیز سلیمان (۳۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان قم)، حسین‌آباد میش-مست (۲۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان قم) و گازران (۳۵ کیلومتری غرب شهرستان قم) بودند. خاک این سه حوزه به ترتیب در رده‌های "Entisol و Inceptisol"، "Entisol و Aridisol" و بالاخره "Entisol و Aridisol" قرار گرفته‌اند.^۱

شاخص‌های در نظر گرفته شده، همچنان‌که در جدول ۱ آمده است شامل بافت خاک، عمق خاک، EC و سنگریزه تحتانی است که در سه ایستگاه معرف^۲ با وضعیت‌های مختلف از نظر بیابانی شدن (بر حسب خصوصیات ظاهری و تخمین اولیه و مطالعات انجام شده

۳. مطالعات مرحله تفصیلی اجرایی حوزه آبخیز کبار و ...، ۱۳۸۲، سازمان جهاد کشاورزی استان قم سازمان جهاد کشاورزی استان قم
2. key station

نتایج

جدول ۲- توان بالفعل بیابان‌زایی در سه منطقه سلیمان، گازران و حسین‌آباد میش مست

توان بالفعل	سنگریزه تحتانی	Ec	عمق	بافت	شماره پروفیل	منطقه
۱/۷۶	۳	۱	۱	۳	۱	سلیمان
و درجه بیابانی	۳	۱	۱	۳	۲	
شدن: متوسط	۳	۱	۱	۲	۳	
	۳	۱	۱	۳	۴	
	۳	۱	۲	۴	۵	
۱/۷۸	۱	۴	۲	۲	۱	گازران
و درجه بیابانی	۱	۱	۲	۴	۲	
شدن:	۱	۱	۲	۴	۳	
متوسط	۱	۱	۲	۲	۴	
	۳	۱	۲	۳	۵	
۱/۳۸	۱	۱	۱	۴	۱	حسین‌آباد
و درجه بیابانی	۱	۱	۱	۴	۲	میش مست
شدن:	۱	۱	۱	۴	۳	
متوسط	۱	۴	۱	۱	۴	
	۱	۱	۱	۳	۵	

در نتیجه شدت بیابان‌زایی متوسط برای این منطقه در نظر گرفته شد.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که از نظر سنگ و سنگریزه سطحی و تحتانی، سیلت سطحی، k تحتانی، فسفر سطحی و ازت سطحی میان سه ایستگاه اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

بحث

محاسبات آماری اختلاف معنی‌داری را در سه منطقه از نظر فاکتور سنگ و سنگریزه نشان داد. از نظر EC و عمق اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. از نظر بافت نیز فقط در سیلت سطحی شاهد اختلاف معنی‌دار بودیم، بنابراین

توان بالفعل بیابان‌زایی در منطقه سلیمان در تیپ اراضی دشتی، در ۵ واحد خاک با استفاده از فرمول $x = \sqrt{x_1 x_2 \dots x_n}$ که در آن x ها وضعیت بالفعل بیابان‌زایی هر یک از شاخص‌های مورد نظر می‌باشند، به ترتیب عبارتند از $۱/۷$ ، $۱/۷$ ، $۱/۵$ ، $۱/۷$ و $۲/۲$ با میانگین $۱/۷۶$ که در نتیجه شدت بیابان‌زایی متوسط برای این منطقه در نظر گرفته شد.

توان بالفعل بیابان‌زایی در منطقه حسین‌آباد میش مست در ۵ واحد خاک به ترتیب عبارتند از: $۱/۴$ ، $۱/۴$ ، $۱/۴$ ، $۱/۴$ و $۱/۴$ با میانگین $۱/۳۸$ که در نتیجه شدت بیابان‌زایی متوسط برای این منطقه هم در نظر گرفته شد. توان بالفعل بیابان‌زایی در منطقه گازران، در ۵ واحد خاک به ترتیب ۲ ، $۱/۷$ ، $۱/۷$ ، $۱/۴$ و $۲/۱$ با میانگین $۱/۷۸$ بدست آمد که

فاکتورهای بافت و سنگ و سنگریزه در بیابانی شدن بایستی به این دو فاکتور وزن بیشتری بدهیم و برای رسیدن به نتایج صحیح‌تر و مطلوب‌تر باید تکرار را بالا برده و از فاکتورهای بیشتری مانند مقدار ماده آلی استفاده کنیم.

با مقایسه نتایج فلاح‌مهنه (۱۳۸۳) و درویش (۱۳۷۸) با نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان به این نتیجه رسید که روش بکار رفته در این تحقیق بر خلاف روشهای خارجی در سطح منطقه‌ای تدوین شده و نمره عوامل و امتیازدهی طبقات، شدت بیابان‌زایی با شرایط ایران مطابقت داده شده است. مولفه‌های این روش ساده‌تر از روشهای دیگر بوده و تمام آنها از مطالعات خاک‌شناسی و یا قابلیت اراضی در کشور قابل دستیابی است ولی معیارهای بکار رفته در روش FAO-UNEP، احتیاج به آمار طولانی مدت و دوره‌ای دارند که چنین آماری در ایران و به ویژه در مناطق خشک بسیار دشوار و یا اصلاً یافت نمی‌شود.

این بررسی بدون توجه به اقلیم، آب، پوشش اراضی و عوامل اقتصادی - اجتماعی و تنها با توجه به همبستگی بین بیابان‌زایی و خاک صورت گرفته است، بی تردید نتایج حاصل باید با دیگر بخش‌ها جمع‌بندی شود تا بتوان در مورد پدیده بیابانی شدن ارزیابی صورت گیرد. به همین دلیل فقط نتایج بدست آمده از این قسمت را نباید در برنامه‌ریزی‌ها مدنظر قرار داد.

منابع مورد استفاده

۱. اختصاصی م. و. مهاجری س. (۱۳۷۵). روش طبقه‌بندی بیابان و شدت بیابان‌زایی در ایران. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روش‌های مختلف بیابان‌زدایی، کرمان، ص. ۱۲۱-۱۳۴.
۲. جعفری، م. و احمدی ح. (۱۳۸۳). طرح تدوین شرح خدمات و متدولوژی تعیین معیارها و شاخص‌های ارزیابی

عامل تعیین کننده شدت بیابان‌زایی در ایستگاهها متفاوت بوده و تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد، حال آنکه نتایج حاصل از برداشت‌های صحرایی و آزمایشگاهی شدت بیابان‌زایی تقریباً یکسانی را نشان داد. در اینجا باید به این نکته اشاره کرد که مقدار سنگ و سنگریزه در ایستگاه سلیمان (با خطر بیابانی شدن کم) زیاد است (جدول ۲). این امر سبب شده بر اساس جدول ۱، به میزان سنگ و سنگریزه عمقی درجه ۳ تعلق گیرد که به طور طبیعی شدت بیابان‌زایی را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد. حال آنکه در واقع سنگ و سنگریزه به عنوان پوشش حفاظتی خاک در این منطقه بحساب آمده و نقش عمده‌ای در کاهش فرسایش و شدت بیابان‌زایی دارد. از طرف دیگر بافت و سنگ و سنگریزه به‌عنوان دو عامل تعیین کننده در بیابانی شدن بحساب آمده و نسبت به دو شاخص دیگر اهمیت بیشتری در ارزیابی شدت بیابان‌زایی دارند بنابراین باید امتیاز بیشتری به آنها تعلق گیرد. تجزیه و تحلیل آماری به کمک آزمون دانکن نشان داد که سلیت، کاتیون پتاسیم، پتاس، فسفر و ازت خاک ایستگاههای سلیمان و گازران که شدت بیابان‌زایی کم تا متوسط دارند در یک زیر-مجموعه قرار می‌گیرند و درصد شن، پتاس و سنگ و سنگریزه خاک ایستگاههای حسین‌آباد و گازران هم در یک زیرمجموعه قرار می‌گیرند بدین ترتیب شواهد آماری ایستگاه‌های سلیمان و گازران را در یک زیرمجموعه قرار می‌دهد که این مؤید نتایج حاصل از برداشت‌های صحرایی و آزمایشگاهی است.

باید روش پیشنهاد شده در طرح معیارها و شاخص‌ها در سایر نقاط کشور و در اقلیم مختلف، بکار رود تا نقاط قوت و ضعف آن بیشتر آشکار شود و بهتر است که برای آزادی عمل بیشتر کارشناس و محقق حدود کمی طبقات تغییر کند. به عنوان مثال با داشتن محدوده دامنه ۱۰۰-۰ امتیاز دادن راحت‌تر بوده و به واقعیت نزدیک‌تر خواهد بود، در حالی که در روش پیشنهادی فقط اعداد ۱، ۲، ۳ و ۴ در نظر گرفته شده‌اند. با توجه به اهمیت بیشتر

ارشد مدیریت مناطق بیابانی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه
گرگان.

۶. مشکوه، م.ع. (۱۳۷۷). روشی موقت برای ارزیابی و تهیه
نقشه بیابان‌زایی (سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد و
برنامه زیست ملل متحد): ترجمه، موسسه تحقیقات
جنگل‌ها و مراتع کشور. ص. ۱۰۴

۷. مطالعات اجمالی خاک‌شناسی منطقه قم- کاشان (استان‌های
تهران و اصفهان) (۱۳۷۴). سازمان تحقیقات آموزش و
ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات آب و خاک. نشریه
فنی شماره ۹۷۲.

8. FAO/UNEP, 1984. Provisional Methodology for
Assessment and Mapping of Desertification, Roma.

« بیابان‌زایی در ایران » بخش خاک؛ دانشکده منابع طبیعی
دانشگاه تهران. ص. ۹۶.

۳. درویش، م. (۱۳۷۸). امکان‌سنجی مدیریتی در استفاده از
روش تهیه نقشه بیابان‌زایی فائو- یونپ در ایران؛ پایان‌نامه
کارشناسی ارشد مدیریت محیط زیست، واحد علوم و
تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.

۴. سازمان جهاد کشاورزی استان قم، مدیریت
آبخیزداری (۱۳۸۲). مطالعات مرحله تفصیلی، اجرایی حوزه
آبخیز کبارو...

۵. فلاح مهنه، س. (۱۳۸۳). مقایسه کارایی روش‌های فائو-
یونپ و اختصاصی مهاجر در پهنه‌بندی خطر بیابان‌زایی به-
منظور مدیریت دشت تربت حیدریه؛ پایان‌نامه کارشناسی

Archive of SID

Assessment of soil criteria indices for desertification studies in Ghom province

M.Jafari¹, F. Panahi², H. Ahmadi¹, H.R.Abbasi³, M.Mosavi⁴, M.A.Zareae¹, A.Tavile¹

1-University of Tehran, Tehran, Iran

2- Student of combat desertification University of Tehran, Tehran, Iran

3- Member of scientific Board of research institute of forest & rangelands Tehran, Iran.

4- Forest, rangelands and watershed organization, Iran.

Abstract

The desertification phenomenon with all the problems it causes, most great effect will remain in soil, so by assessing soil variations we can reach the intensity of desertification. In the Iranian model for desertification assessment some indices including EC, soil depth, soil texture and the amount of subsoil gravel are recommended in order to assess the intensity of desertification. Here, we chose fields in different environments such as Soleyman, low desertification risk, Gazeran, desertification risk & Hossein Abad Mish Mast, already desertified field. We selected 5 profiles in each station and studied topsoil and subsoil layers in each profile and measured soil's physical and chemical properties in the laboratory. We used split plots design to regard different properties of soil in each station in topsoil and subsoil and their effects on each other. In order to appoint the desertification potential in each area and in each soil unit we used the formula following: $x = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n}$ where x is score of soil indicator and x are scores of Ec, depth, and texture and subsoil gravel rate. The obtained results based on this formula indicate that the desertification of each area is moderate. Statistical analysis showed a meaningful difference for gravel and texture. The results of Duncan test selected Soleyman and Gazeran stations in one unit subset. The method used here is designed according to soil information bank and apt to arid and semiarid climate. Of its defects we can point the unreality of its scoring because there is just 4 degrees for the intensity of desertification which limits the range of scoring. Certainly in order to evaluate the desertification phenomenon we should match the results with other sections' results. Their results will help to precede the desertification evaluation and present indices fit to Iran pattern and conditions.

Key words: desertification, soil, index, criteria, Assessment, Qom.

Archive