

## بررسی شدت اثر معیار زمین‌شناسی- ژئومورفولوژی و معیار خاک بر بیابان‌زایی منطقه دشت سگزی

سعیده ناطقی<sup>۱\*</sup>، غلامرضا زهتاییان<sup>۲</sup> و حسن احمدی<sup>۲</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان

پست الکترونیک: saeedehnateghi@yahoo.com

۲- استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۱/۱۱

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۳/۱۶

### چکیده

دشت سگزی به لحاظ گستردگی و شدت فرایند بیابان‌زایی یکی از مناطق بحرانی استان اصفهان محسوب می‌شود. این منطقه به دلیل وجود مراکز صنعتی، پایگاه‌هوایی شهید بابایی، فرودگاه بین‌المللی شهید بهشتی، خطوط راه آهن، جاده ترانزیت اصفهان- بندرعباس، مراکز کشاورزی، نزدیکی به شهر تاریخی اصفهان از موقعیت راهبردی خاصی برخوردار می‌باشد؛ در نتیجه شناسایی علت اصلی پدیده بیابان‌زایی، عوامل اصلی و شاخصهای مؤثر که موجبات بیابانی شدن اراضی را در منطقه باعث گردیده است از اهداف مهم و اصلی این مطالعه می‌باشد. بدین منظور برای بررسی شدت بیابان‌زایی منطقه دشت سگزی از مدل<sup>۱</sup> *IMDPA* استفاده شد. در این مطالعه دو معیار زمین‌شناسی- ژئومورفولوژی و معیار خاک که مشتمل بر ۷ شاخص حساسیت سازند، کاربری اراضی و شیب براساس معیار زمین‌شناسی- ژئومورفولوژی و بافت خاک، عمق خاک، درصد سنگ و سنگریزه و هدایت الکتریکی برای معیار خاک مورد بررسی قرار گرفت. سپس نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه از امتیازدهی هر شاخص با کمک جدولهای مربوطه و میانگین هندسی آنها بدست آمد. بنابراین با توجه به میانگین هندسی معیارها مشخص شد که معیار خاک با ارزش عددی ۳/۴ و معیار زمین‌شناسی- ژئومورفولوژی با ارزش عددی ۳ در کلاس بیابان‌زایی شدید قرار دارند و در نهایت شدت بیابان‌زایی منطقه  $DS=3/26$  بدست آمد که نشان می‌دهد منطقه از لحاظ بیابان‌زایی در کلاس شدید قرار دارد. تجزیه و تحلیل شاخصها نشان می‌دهد که شاخص هدایت الکتریکی با ارزش عددی ۳/۷۵ در کلاس خیلی شدید قرار دارد که بیشترین تأثیر را در بیابان‌زایی منطقه دارد.

واژه‌های کلیدی: بیابان‌زایی، *IMDPA*، شاخص، معیار، منطقه سگزی اصفهان

## مقدمه

بیابان‌زایی پدیده‌ایست که از عوامل متعددی اعم از طبیعی، اجتماعی و اقتصادی تأثیر می‌پذیرد و متقابلاً بر این موارد تأثیر می‌گذارد. در سال ۲۰۰۶ که سال بیابان‌زدایی عنوان شده بود بیابان‌زایی را این‌گونه تعریف کرده‌اند: بیابان‌زایی یا توسعه بیابان عبارت است از هرگونه اقدامی که در بهره‌برداری از منابع پایه بیش از حد تعادل و توان اکولوژیک طبیعت انجام شود، به نوعی که فقط اهداف کمی و کیفی کوتاه‌مدت را مورد توجه قرار بدهد و مسائل مربوط به نسل‌های آینده را فراموش کند. بر این اساس کلیه فعالیت‌هایی که در جهت حفظ و تعادل پایداری طبیعت و اکوسیستم‌ها انجام می‌شود به‌عنوان اقدام بیابان‌زدایی تلقی می‌گردد.

اولین قدم‌ها در اجرای فعالیت بیابان‌زدایی ممانعت از گسترش بیابان می‌باشد که باید متکی بر شناخت پدیده‌هایی باشد که هم به‌طور مجزا و هم در کنش با یکدیگر در یک ناحیه تغییراتی را به وجود می‌آورند و منجر به بیابان‌زایی می‌شوند.

بررسی روند و شدت بیابان‌زایی برای مدیریت عرصه‌هایی که در معرض بیابانی شدن می‌باشند، ضروریست و از آنجایی که وسعت این مناطق در کشور زیاد می‌باشد، استفاده از مدل‌های بیابان‌زایی، برنامه‌ریزی و مدیریت درست در این مناطق را تضمین می‌کند.

کمیسیون اروپا پروژه *MEDALUS* را با هدف انجام دادن بررسی‌های پایه‌ای در بیابان‌زایی کشورهای مدیترانه‌ای در سال ۱۹۹۰ پیشنهاد کرد. این پروژه به مدت ۹ سال به طول انجامید و در سال ۱۹۹۹ مدلی برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی تحت عنوان *ESAS* ارائه گردید.

جیاردانو و همکاران در سال ۲۰۰۲ به‌منظور ارزیابی بیابان‌زایی در منطقه سیسیل ایتالیا از روش *MEDALUS* استفاده نمودند (*Giordano et al., 2002*). در این تحقیق چهار عامل کلیدی بیابان‌زایی در منطقه، مورد مطالعه قرار گرفت. اختصاصی و مهاجری در سال ۱۳۷۴، روش *(ICD)* را برای طبقه‌بندی نوع و شدت بیابان‌زایی اراضی در ایران منتشر نمودند (اختصاصی و مهاجری، ۱۳۷۴). درویش (۱۳۷۸) ارزیابی روش فائو- یونپ را برای تهیه نقشه بیابان‌زایی با توجه به اطلاعات و مطالعات کل کشور ارائه نمود. با توجه به مطالعات انجام شده در ایران، مشخص گردید که حدود ۶۹/۲ درصد از شاخصهای موجود در روش فوق، برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی قابل اندازه‌گیری می‌باشد، ولی سطحی از کشور که امکان اجرای روش یادشده با چنین درجه مقبولیتی وجود داشته باشد، حدود ۱۰/۹ درصد از خاک کشور برآورد گردید. رفیعی امام (۱۳۸۲) بیابان‌زایی دشت ورامین را با تکیه بر مسائل آب و خاک و در غالب روش *ESAS* مورد بررسی قرار داد. نامبرده در تحقیق خود شاخصهای مهم بیابان‌زایی را شاخصهای آب زیرزمینی، کاربری اراضی و کیفیت خاک معرفی نموده است. خسروی (۱۳۸۳)، شدت بیابان‌زایی منطقه کاشان را با استفاده از مدل مدالوس با تکیه بر هفت معیار، مورد بررسی قرار داد. وی در بررسی خود مهمترین عامل بیابان‌زایی در منطقه را معیار تخریب منابع آب ذکر کرده است. محمد قاسمی (۱۳۸۵) بیابان‌زایی دشت سیستان را با تکیه بر مسائل آب و خاک در قالب مدل مدالوس مورد بررسی قرار داد. وی در بررسی خود مهمترین عامل بیابان‌زایی در منطقه را معیار خاک ذکر کرده است.

نرم‌افزار ILWIS استفاده گردید. به‌منظور بررسی شدت بیابان‌زایی منطقه از دو معیار زمین‌شناسی - ژئومورفولوژی و معیار خاک استفاده شد.

در مطالعه معیار زمین‌شناسی - ژئومورفولوژی سه شاخص حساسیت سنگ، کاربری اراضی و شیب را مورد مطالعه قرار داده و بعد طبق (جدولهای ۱، ۲ و ۳) هر واحد کاری در هر یک از شاخصها به صورت جدا ارزش‌دهی شدند.

### ویژگیهای چینه‌شناسی منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه دربرگیرنده یک سری مناطق کوهستانی، مناطق تپه‌ماهوری، دشت و رسوبات رودخانه‌ای است، از ویژگیهای این منطقه وجود فروافتادگی جوان نئوژن و کواترنر گسترش یافته می‌باشد که مناطق پست را تشکیل می‌دهند. در قسمت شمالی منطقه توده‌های آذرین رخنمون دارند، در قسمت غربی منطقه رخساره‌های تخریبی-کربناته و تبخیری غالب می‌باشند. وجود تپه‌های نمکی و گچی در منطقه از جمله عوامل اصلی شوری آبهای سطحی و زیرزمینی منطقه بشمار می‌رود.

### دوران سنوزوئیک

از دوران سنوزوئیک واحدهای دوره‌های ترسیر و کواترنری در منطقه رخنمون دارند.

سازندقرمز بالایی یا واحد Ngm:

سازند قرمز بالایی شامل لایه‌های ضخیم قرمز رنگ گچ و نمک است که در ایران مرکزی و شمال غرب ایران گسترش وسیعی داشته و رسوبات سازند قم را می‌پوشاند، این سازند در قسمت‌هایی به دو بخش و در مناطقی به سه بخش تقسیم شده است.

در حال حاضر کاربرد مدل‌ها مناسبترین روش برای بررسی عوامل مؤثر در تخریب اراضی و شدت بیابان‌زایی از نظر متخصصان است (موحدیان، ۱۳۸۵). در این تحقیق برای رسیدن به هدف تحقیق و ارائه نقشه بیابان‌زایی در منطقه، از روش IMDPA استفاده گردید. این روش که جدیدترین روش مدل ارزیابی بیابان‌زایی در ایران می‌باشد، توسط دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، با مشارکت استادان و محققان برجسته کشور، تدوین گردید که در سطح ملی جهت کمی‌سازی معیارها و شاخصهای تأثیرگذار بر روند بیابان‌زایی در زیست‌بوم‌های طبیعی کشور تدوین شده است.

### مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه با وسعتی در حدود ۴۳۵۸۹ هکتار در ۲۵ کیلومتری شرق اصفهان قرار دارد. این منطقه در طول جغرافیایی  $30^{\circ} 07' 52''$  تا  $51^{\circ} 29' 56''$  و عرض جغرافیایی  $5^{\circ} 23' 32''$  تا  $18^{\circ} 55' 32''$  واقع شده است. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۶۴۰ متر می‌باشد. حداکثر ارتفاع منطقه ۱۶۴۰ متر و حداقل آن ۱۵۱۰ متر می‌باشد. شیب منطقه بین ۰-۲ درصد می‌باشد. جاده ترانزیت نائین- اصفهان از داخل منطقه و در جهت شرقی- غربی کشیده شده است. برای ارائه نقشه شدت بیابان‌زایی دشت سگزی از روش IMDPA استفاده شد (این روش توسط دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران در سطح ملی تدوین شده است). به‌منظور بررسی لایه‌های اطلاعاتی و ارزیابی شدت بیابان‌زایی، ابتدا نقشه واحد کاری منطقه تهیه شد (نقشه واحد کاری با استفاده از نقشه توپوگرافی، زمین‌شناسی و کاربری اراضی منطقه تهیه شد) (Ahmadi, 1998). و جهت امتیازدهی به شاخصهای مورد مطالعه از

واحدهای کوتاه‌تر منطقه عبارتند از:

واحد (Q) متشکل از پادگانه‌های آبرفتی تفکیک نشده و رسوبات آبرفتی قدیمی.

واحد (Q2f) متشکل از پادگانه‌های آبرفتی جدید و ارتفاع پایین: این آبرفت شامل ذرات شن، ریگ، ماسه و رس می‌باشد و در دشت بیشتر در قسمت مرکزی فرورفتگیها قرار دارد. ضخامت این آبرفت در قسمت‌های مختلف دشت متغیر است.

واحد (Qcm) متشکل از کفه‌های رسی و گلی نمک‌دار.

واحد (Qa1) یا آبرفت امروزه، رسوبات جوان کوتاه‌تر

شامل آبرفت‌ها و رسوبات سیلابی قسمت پست دشت و رس‌های دریاچه‌ای می‌باشد. آبرفت‌ها در رسوبات سیلابی بخش پست دشت از پایین‌ترین قسمت دشت در مجاورت رودخانه‌های موضعی ظاهر می‌شوند، در مقام مقایسه با آبرفت‌های قدیمی‌تر درشت‌دانه‌تر بوده، ذرات آنها کمتر در اثر هوازدگی متلاشی شده‌اند و شامل شن، سنگریزه، ماسه و ذرات تخریبی زاویه‌دار با اندازه‌های مختلف می‌باشد.

جدول ۱- کلاسه‌ها و وزن شاخص کاربری اراضی

کاربری اراضی	واحد سنگ‌شناسی	واحد دربرگیرنده	حساسیت به فرسایش	ضریب حساسیت به فرسایش	امتیاز سنگ‌شناسی
مرتع	کفه رسی - نمکی - تپه ماسه	Qsd-Qs-Qcm	خیلی زیاد	۶ و کمتر از ۶	۴
ضعیف تا متوسط	مارن، آهک مارنی، شیل، آهک، کنگلومرا، ماسه‌سنگ	K-Ngm-Js-QMq-QMq-Ec، Ksh K-TR2-pls-Db	زیاد	۷-۸	۲،۵
	کوارتز آبرفتی	QIQ-t-Q2t-Q3t-Q1f-Q2f-Q	زیاد	۸،۷	۲
کشاورزی آبی و اراضی آیش	کفه رسی، نمکی	Qs-Qcm	خیلی زیاد	۶ و کمتر از ۶	۴
	کوارتز آبرفتی	Q(Q1t-Q2t-Q3t-Q1f-Q2f-Qal)	زیاد	۷-۸	۳
	کفه رسی - نمکی - تپه ماسه	Qs-Qcm-Qsd	خیلی زیاد	۶ و کمتر از ۶	۴
کویر، جلگه‌های رسی - اراضی لخت	مارن آهک مارنی، شیل، آهک، کنگلومرا، ماسه‌سنگ	Ksh-K-N1m-Js-OMq-OMqI-Db-TRnz-PIs	زیاد	۷-۸	۳
	کوارتز آبرفتی	Q(Q1t-Q2t-Q3t-Q1f-Q2f-Qal)	زیاد	۷-۸	۲
جنگلهای بیابانی و اراضی جنگلکاری شده	آهک مارنی، مارن، شیل، آهک، کنگلومرا، ماسه‌سنگ	Ksh-K1Ngm-Js-OMq-OMqI-Db-TRnz-PIs	زیاد	۷-۸	۴
	کوارتز آبرفتی	Q(Q1t-Q2t-Q3t-Q1f-Q2f-Qal)	زیاد	۷-۸	۳

جدول ۲- کلاسها و وزن شاخص شیب

وزن	کلاس	تعریف کلاس	نام شاخص
۱	کم	۵>	شیب
۲	متوسط	۵-۱۵	
۳	شدید	۱۵-۳۰	
۴	خیلی شدید	۳۰<	

جدول ۳- کلاسها و وزن شاخص حساسیت سازند

وزن	کلاس	تعریف کلاس	نام شاخص
۱	کم	E, sk, di, Evb, Evagd	حساسیت سازند
۲	متوسط	Mb, Dps, pd, TRn1	
۳	شدید	Omq, Qtr, Db	
۴	خیلی شدید	Qal, Q2t, Qcm, NgmQ2f, Q	

*vermosoil* مساحت این اراضی ۲۵۱/۵ هکتار است که ۰/۵۸ درصد از کل منطقه را تشکیل می‌دهد.

**واحد اراضی ۵,۱:** این خاکها شامل دشت‌های آبرفتی رودخانه‌ای با پستی و بلندی کم، دارای خاکهایی با بافت متوسط تا سنگین نیمه عمیق حاوی گچ زیاد؛ محدودیت این واحد خاک شامل گچ زیاد، فرسایش خاک و شوری و قلیائیت زیاد می‌باشد. با توجه به رژیم حرارتی و رطوبتی منطقه، رده‌بندی این واحد به صورت: در رده‌بندی جدید *typic salorthid* می‌باشد و در روش ایرانی *external solonchalk* و در روش فائو *orthidsolonchalk* میزان قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک از ۶۰ تا ۸۵ میلی‌موس بر سانتی‌متر متغیر می‌باشد. مساحت این اراضی ۱۷۹۶/۳ هکتار است که ۴/۱۲ درصد از کل منطقه را تشکیل می‌دهد.

**واحد اراضی ۶,۱,۱:** این واحد شامل اراضی پست با شیب ملایم و پستی و بلندی کم، دارای خاکهای عمیق

برای ارزیابی معیار خاک چهار شاخص بافت خاک، عمق خاک، درصد سنگ و سنگریزه و هدایت الکتریکی خاک مورد بررسی قرار گرفت برای دستیابی به این منظور اقدام به حفر پروفیل، نمونه‌برداری و تشریح آنها در ۷ واحد ارضی شناسایی شده در منطقه گردید که طبق جدول (۴) امتیازدهی شدند. خصوصیات واحدهای خاک موجود در منطقه به شرح زیر می‌باشد.

**واحد اراضی ۳,۱:** این خاک شامل فلات‌ها و ترسهای قدیمی با پستی و بلندی کم دارای خاکهای نیمه عمیق تا عمیق با بافت متوسط تا سنگین می‌باشد، این اراضی دارای خاکهای سنگریزه‌دار بر روی مواد گچی می‌باشد. میزان قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۴/۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر است. با توجه به رژیم حرارتی و رطوبتی منطقه، رده‌بندی این واحد به شرح زیر می‌باشد: در رده‌بندی جدید *cambic gypsiorthid*، روش ایرانی *Desert brown soil* در روش فائو *gypsic*:

قسمت‌های مختلف این اراضی بهره‌برداری از معادن شن صورت گرفته است. با توجه به رژیم حرارتی و رطوبتی خاک از لحاظ رده‌بندی در روش جدید جز *typic torri psament* در روش ایرانی *regosol* و در روش فائو *regosol* رده‌بندی شده است. میزان قابلیت هدایت الکتریکی از ۲۶ تا ۲۱ میلی‌موس بر سانتی‌متر در طول پروفیل متغیر است. مساحت این اراضی ۳۸۲۸/۳ هکتار است که ۸/۷۸ درصد از کل منطقه را شامل می‌شود.

**واحد اراضی ۶،۲،۱:** شامل اراضی پست و شور و نسبتاً مسطح متشکل از رسوبات دامنه‌ای با خاکهای عمیق با بافت متوسط می‌باشد. با توجه به رژیم حرارتی و رطوبتی منطقه، رده‌بندی این واحد به شرح زیر می‌باشد: در رده‌بندی جدید *typic saorthid* و در روش ایرانی *external solonchalk* و در روش فائو *orthid solonchalk* میزان قابلیت هدایت الکتریکی از ۵۴ تا ۶۴ میلی‌موس بر سانتی‌متر در طول پروفیل متغیر است. مساحت این اراضی ۸۲۸۳/۹۳ هکتار است که ۱۹ درصد از کل منطقه را شامل می‌شود.

**واحد اراضی ۶،۳،۱:** شامل اراضی پست و شور، مسطح با شوری و قلیائیت بسیار شدید، با بافت متوسط تا سبک بدون سنگریزه می‌باشد. میزان گچ در ۴۵ سانتی‌متری خاک ۱۰۰ درصد و از این عمق به پایین به صورت لکه‌های موضعی می‌باشد. با توجه به رژیم حرارتی و رطوبتی منطقه، رده‌بندی این واحد به شرح زیر می‌باشد: در رده‌بندی جدید جز *typic gypsiorthid* در روش ایرانی *desert brown soil* و در روش فائو *gypsic yermosoil* میزان قابلیت هدایت الکتریکی خاک در سطح خاک ۶۴ میلی‌موس بر سانتی‌متر می‌باشد که با افزایش عمق به تدریج از میزان آن کاسته می‌شود.

بدون سنگریزه بر روی مواد گچی با بافت متوسط تا سنگین می‌باشد. در این اراضی بدلیل رسی بودن خاک لایه رسی متراکمی تشکیل شده است که ریشه به سختی در آن نفوذ می‌کند. محدودیت‌های این واحد شامل فرسایش خاک لایه متراکم شوری و قلیائیت خاک می‌باشد. با توجه به رژیم حرارتی و رطوبتی منطقه رده‌بندی این واحد به شرح زیر می‌باشد: در رده‌بندی جدید جز *typic salorthid* می‌باشد، در روش ایرانی *External solonchalk* و در رده‌بندی فائو *orthid solonchalk* می‌باشد. میزان قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک در سطح ۱۰۰ میلی‌موس بر سانتی‌متر است که با افزایش عمق از میزان آن کاسته می‌شود و به ۴۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر می‌رسد. مساحت این اراضی ۵۹۶۳/۸۳ هکتار است که ۱۳/۶۸ درصد از کل منطقه را تشکیل می‌دهد.

**واحد اراضی ۶،۱،۲:** این واحد شامل اراضی پست با شیب ملایم و پستی و بلندی کم و دارای خاکهای عمیق و بدون سنگریزه با بافت متوسط تا سنگین می‌باشد، در این اراضی بافت خاک رسی همراه با مقدار زیادی گچ می‌باشد. محدودیت این واحد شامل فرسایش خاک، گچ، شوری و قلیائیت خاک می‌باشد. با توجه به رژیم رطوبتی و حرارتی خاک رده‌بندی خاکهای این اراضی بشرح زیر می‌باشد، در روش جدید *typic gypsiorthid* در روش ایرانی *gypsic yermosoil* و در روش فائو *desert brown soil* می‌باشد. مساحت این اراضی ۱۱۱۰۴/۱۵ هکتار است که ۲۵/۴۷ درصد از کل منطقه را تشکیل می‌دهد.

**واحد اراضی ۶،۱،۳:** شامل اراضی پست با شیب ملایم و پستی و بلندی کم و دارای خاک خیلی کم‌عمق که بر روی رگه‌های شن قرار گرفته است، به‌طوری‌که در

واحد اراضی c1: شامل مجموعه مخلوطی از آبرفت‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار قدیمی و فلات‌هایی با پستی و بلندی زیاد می‌باشد. این اراضی دارای خاکهای کم عمق گچی مخلوط با خاک‌های کم عمق سنگریزه‌دار همراه با پوشش گچی می‌باشد. در رده‌بندی جدید *typic gypsi orthid* در رده‌بندی ایرانی *desert brown soil* و در رده‌بندی فائو *gypsic yermo soil* می‌باشد. میزان قابلیت هدایت الکتریکی خاک از ۷۷/۶ تا ۱۱۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر در نوسان است. مساحت این اراضی ۱۲۱۹/۶ هکتار است که ۲/۸۱ درصد از کل منطقه را شامل می‌شود. با توجه به جدول ۴ در هر واحد کاری شاخصهای مورد نظر امتیازدهی شدند.

مساحت این اراضی ۳۶۶۵/۶۹ هکتار است که ۸/۴۱ درصد از کل منطقه را شامل می‌شود. واحد اراضی ۷،۱،۱: شامل دشتهای سیلابی با شیب ملایم، پستی و بلندی کم تا متوسط با خاک عمیق تا بسیار عمیق، بافت سنگین و سنگریزه‌دار همراه با شوری و قلیائیت شدید می‌باشد. با توجه به رژیم حرارتی و رطوبتی خاکها در رده‌بندی جدید جزء رده *cambic gypsi orthid* در رده‌بندی ایرانی *desert brown soil* و در رده‌بندی فائو *gypsic yermo soil* می‌باشد. میزان قابلیت هدایت الکتریکی خاک در سطح خاک ۱۳۴ میلی‌موس بر سانتی‌متر می‌باشد که با افزایش عمق به تدریج از میزان آن کاسته می‌شود و به ۵۰ می‌رسد. مساحت این اراضی ۷۴۷۶/۸۸ هکتار است که ۱۷/۱۵ درصد از کل منطقه را شامل می‌شود.

جدول ۴- وزن و کلاسه‌های شاخصهای خاک

شاخص	کلاس بیابانزایی			
	۰-۱/۵ (کم و ناچیز)	۱/۶-۲/۵ (متوسط)	۲/۶-۳/۵ (شدید)	۳/۵-۴ بسیار شدید
عمق خاک	>۸۰	۵۰-۸۰	۲۰-۵۰	<۲۰
بافت خاک	سنگین تا خیلی سنگین	متوسط	سبک	درشت تا خیلی درشت
سنگ و سنگریزه	<۱۵	۱۵-۳۵	۳۵-۶۵	>۶۵
هدایت الکتریکی	<۴	۴-۸	۸-۱۶	>۱۶

که از میانگین هندسی شاخصهای حساسیت سازند، کاربری اراضی و شیب ارزیابی گردید.

بنابراین با توجه به امتیازدهی به شاخصها در هر واحد کاری و محاسبه میانگین هندسی شاخصها شدت بیابانزایی معیار زمین‌شناسی - ژئومورفولوژی ۳ بدست آمد

$$DM = \frac{3}{(شیب) \times (کاربری اراضی) \times (حساسیت سازند)}$$

خاک، عمق خاک، درصد سنگ و سنگریزه و هدایت الکتریکی محاسبه گردید.

و همچنین شدت بیابانزایی معیار خاک ۳/۴ بدست آمد که از میانگین هندسی چهار شاخص بافت

$$DM = \frac{4}{(هدایت الکتریکی خاک) \times (درصد سنگ و سنگریزه) \times (عمق خاک) \times (بافت خاک)}$$

منطقه داشته است. به طور کلی می‌توان جدول زیر را برای کلیه شاخصها ارائه نمود.

در تجزیه و تحلیل انجام شده بر روی متوسط وزنی شاخصهای دو معیار مشخص شد که شاخص هدایت الکتریکی خاک بیشترین نقش را در بیابان‌زایی

جدول ۵- ارزش کمی شاخصها

ردیف	شاخص ارزیابی	متوسط ارزش عددی	کلاس بیابان‌زایی
۱	بافت خاک	۳/۴۱	۳
۲	عمق خاک	۱/۰۱	۱
۳	هدایت الکتریکی	۳/۷۵	۴
۴	درصد سنگ و سنگریزه	۰/۴	۱
۵	حساسیت سازند	۳/۳۷	۳
۶	کاربری اراضی	۲/۸	۳
۷	شیب	۱	۱

در نهایت نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه از میانگین هندسی دو معیار محاسبه گردید.

$$DS = \frac{((\text{معیار خاک}) \times (\text{معیار زمین‌شناسی و ژئو مورفولوژی}))}{2}$$

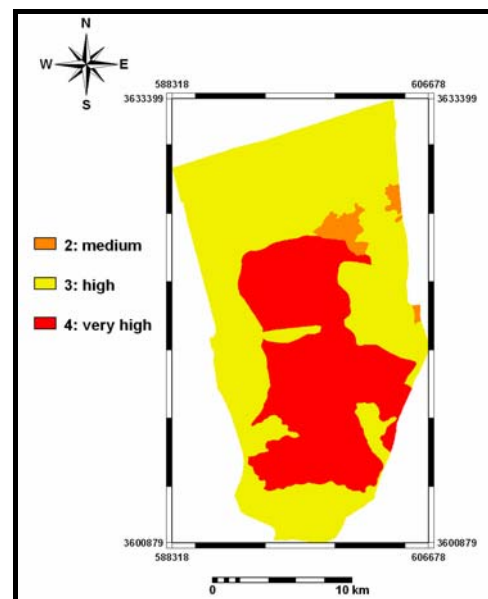
### نتایج

با توجه به نقشه وضعیت شدت بیابان‌زایی و طبق ارزیابی صورت گرفته نشان می‌دهد که هر چه به سمت مرکز منطقه پیش می‌رویم تخریب خاک در کلاس بیابان‌زایی خیلی شدید قرار می‌گیرد و در قسمت شمال، جنوب، شرق و غرب منطقه کلاس بیابان‌زایی در کلاس شدید قرار گرفته است. طبق نقشه وضعیت سه کلاس بیابان‌زایی خیلی شدید، شدید و متوسط در منطقه دیده می‌شود به طوری که:

۵۷/۳۳ درصد از کل منطقه در کلاس بیابان‌زایی خیلی شدید قرار دارد؛ که قسمت عمده مرکز منطقه مورد مطالعه را به خود اختصاص داده است.

۴۰/۳ درصد از کل منطقه در کلاس بیابان‌زایی شدید قرار دارد. که قسمتهای شمالی، جنوبی، شرقی و غربی را به خود اختصاص داده است.

بر پایه دو معیار مورد بررسی، شدت بیابان‌زایی در منطقه  $DS = 3.26$  می‌باشد که نشان‌دهنده شدت بیابان‌زایی شدید در منطقه است (شکل ۱).



شکل ۱- نقشه شدت بیابان‌زایی در دشت سگزی



منطقه در کلاس شدید و خیلی شدید قرار دارد. با توجه به تجزیه و تحلیل انجام شده و نتایج بدست‌آمده در منطقه سگزی و مقایسه آن با منطقه (با توجه به بازدیدهای میدانی صورت گرفته)، مشخص شد که روش مورد استفاده برای منطقه مورد مطالعه مناسب بوده و از کارایی خوبی برخوردار است. کلاس شدت بیابان‌زایی در مناطق مرکزی نسبت به سایر بخشهای حوزه، امتیاز بالاتری دارد. این مسئله به دلیل وجود سازندهای حساس به فرسایش می‌باشد، ولی مهمترین عاملی که موجب تشدید این روند و شدت بخشیدن به فرایند بیابان‌زایی می‌گردد، برداشت غیراصولی گچ از منطقه می‌باشد. بنابراین با توجه به عملیات اصلاحی انجام شده در شمال‌غربی و غرب منطقه (تاغ کاری) از شدت بیابان‌زایی منطقه کاسته شده است.

### منابع مورد استفاده

- احمدی، ح.، ۱۳۸۵. طرح کالیبره کردن معیارها و شاخصهای ارزیابی بیابان‌زایی در ایران (منطقه شرق اصفهان). دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- احمدی، ح.، ۱۳۷۵. معیارهای شناخت بیابان. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روشهای مختلف بیابان‌زایی، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- زهتاییان، غ.ر.، احمدی، ح.، خسروی، ح.، و رفیعی امام، ع.، ۱۳۸۴. روش تهیه نقشه بیابان‌زایی با استفاده از مدل مدالوس در ایران. مجله بیابان، جلد ۱۰، شماره ۱، صفحه ۲۲۰-۲۰۵.
- زهتاییان، غ.ر.، و رفیعی امام، ع.، ۱۳۸۲. ESAs روشی جدید برای ارزیابی و تهیه نقشه حساسیت مناطق بیابان‌زایی. مجله بیابان، جلد ۸، شماره ۱، صفحه ۱۲۶-۱۲۰.
- اختصاصی، م.ر. و مهاجری، س.، ۱۳۷۴. روش طبقه‌بندی نوع و شدت بیابان‌زایی اراضی در ایران (ICD). مجموعه مقالات دومین همایش بررسی مسائل مناطق بیابانی کشور، ۱۳۷۵، کرمان.
- ناطق، س.، ۱۳۸۶. بررسی شدت بیابان‌زایی دشت سگزی با

۲/۴ درصد از کل منطقه در کلاس بیابان‌زایی متوسط قرار گرفته است.

تجزیه و تحلیل انجام شده بر روی متوسط وزنی شاخصهای معیارها نشان می‌دهد که شاخص هدایت الکتریکی خاک با ارزش عددی ۳/۷۵ بیشترین نقش را در بیابان‌زایی منطقه داشته است. همچنین با توجه به ارزش عددی بافت خاک و شاخص حساسیت سازند نشان داده شده که منطقه دارای سازندهای حساس به فرسایش می‌باشد. بنابراین حساسیت خاک نسبت به فرسایش، یا به عبارتی فرسایش‌پذیری خاک بسیار بالا می‌باشد و این احتمال وجود دارد که حمل و نقل مواد بادرفتی به مقدار زیاد انجام شود. با توجه به بازدیدهای میدانی انجام شده در منطقه، وجود مناطق برداشت گچ به صورت غیراصولی و همچنین کوره‌های گچ در منطقه خود باعث تشدید فرسایش بادی در منطقه و بالابردن بیابان‌زایی منطقه شده است. در مطالعات طرح بیابان‌زایی دشت سگزی نیز عنوان شده است که رسوبات بادی منطقه سگزی کاملاً از ذرات گچ به همراه یکسری از املاح سدیمی تشکیل شده است. برای رفع این مشکل باید دستگاه‌های اجرایی برای جلوگیری از برداشت غیراصولی گچ در منطقه قوانین خاصی را تصویب و اجرا کنند، زیرا خسارتهای وارده از برداشت گچ غیراصولی در منطقه خیلی بیشتر از منفعت این کار می‌باشد.

### بحث

با توجه به نقشه شدت بیابان‌زایی بدست‌آمده از روش *JMDPA* مشخص شد که وسعت کمی از منطقه مورد مطالعه که تقریباً در شرق حوزه واقع شده، از لحاظ شدت بیابان‌زایی در کلاس متوسط قرار گرفته است. اما بقیه

- FAO/UNEP, Land Degradation Assessment in Dryland (LAND). 2001. United Nations Environment Program, Global Environment Facility, PP67.
  - Giordano, L., Giordano, F., Grauso, S., Lannetta, M., Scicortino, M., Bonnati, G. and Borfecchia, F., 2002. Desertification vulnerability in Sicily. Proc. Of the 2nd Int. Conf. On New Trend in Water and Environmental Engineering for Safety and Life: Eco-Compatible Solution for Aquatic Environments.
  - FAO/UNEP, Land Degradation Assessment in Dry land (Land), 2001. United Nations Environment Program, Global Environment Facility (GEF), pp. 67.
  - ISRIC., FAO., 2001. Guidelines for the Qualitative Assessment of land Resources and Degradation.
  - Rubio, J.L. and Bochet, E., 2004. European Indicators of Desertification Risks.
- استفاده از مدل IMDPA با تکیه بر سه معیار آب، زمین و پوشش گیاهی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- محمد قاسمی، س.، ۱۳۸۵. بررسی شدت بیابان‌زایی دشت سیستان با تکیه بر مسائل آب و خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- رفیعی امام، ع.، ۱۳۸۲. بررسی بیابان‌زایی دشت ورامین با تکیه بر مسائل آب و خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- خسروی، ح.، ۱۳۸۳. کاربرد مدل مدالوس در بررسی بیابان‌زایی منطقه کاشان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

## Investigation on intensity of geology-geomorphology and soil criteria on desertification of Segzi plain

Nateghi, S.<sup>\*1</sup> Zehtabian, G.H.<sup>2</sup> and Ahmadi, H.<sup>2</sup>

1\*- Corresponding Author, PhD Student in Combat Desertification, Faculty of Natural Resources, Hormozgan University, Hormozgan, Iran, Email:saeedehnateghi@yahoo.com

2- Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

Received: 06.06.2010 Accepted: 31.01.2011

### Abstract

Segzi plain is one of the most critical areas of the province in terms of the extent and severity of desertification process. This area has a special strategic position due to the industrial centers, Shahid Babaee airport, Shahid Beheshti International Airport, railroads, transit road of Bandar Abbas- Esfahan, agricultural centers and vicinity to historical city of Esfahan. Consequently, investigation on the main cause of desertification phenomenon is the main objective of this study. Therefore, the IMDPA model was used to study desertification intensity in Segzi plain. In this research, two criteria including geology – geomorphology and soil, consisting of seven indicators (sensitivity of the formation, land use, and slope based upon geology – geomorphology criterion, and soil texture, soil depth, percentage of stone and gravel, and EC based upon soil criterion) were studied. Desertification intensity map was generated by using geometric mean of criteria. With regard to the geometric mean of criteria, soil criterion, with a numerical value of 3.4, and geology – geomorphology criterion, with a numerical value of 3, were classified in severe desertification class. Finally, the severity of desertification (DS) was calculated to be 3.26 indicating that the region was in severe desertification class. Results showed that EC, with an average value of 3.75, was classified as very intense indicator and had the most impact on desertification of the region.

**Key words:** desertification, IMDPA, index, criterion, Segzi plain of Esfahan