فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۷، شمارهٔ پیاپی ۲۷، پاییز ۱۳۹۶
شاپای چاپی: ۶۷۳۵- ۲۲۵۱ - شاپای الکترونیکی: ۷۰۵۱- ۲۴۲۳
http://jzpm.miau.ac.ir

شناسایی و مقایسه‌ی بیابان‌های ایران از جنبه ژئومورفولوژی و اقلیم‌شناسی (مطالعه موردی: بیابان‌های نواحی مرکزی و شرق ایران)

عباس علیپور: استادیار گروه جغرافیای سیاسی، دانشگاه امام حسین(ع)، تهران، ایران
مصطفی هاشمی: دانشجوی دکتری جغرافیای سیاسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
فرشاد پژوه[۱]: دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
محمد حسین ناصرزاده: استادیار گروه جغرافیا و اقلیم شناسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

دریافت: ۱۳۹۵/۵/۲ صص ۳۴- ۲۱ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۲۰

چکیده

تعیین قلمرو بیابان‌ها نیازمند دستیابی به اطلاعاتی از پارامترهای محیط طبیعی است که اثر متقابل آن‌ها به‌صورت مشترک در پیدایش ویژگی‌های بیابان دخالت دارند. هدف از انجام این پژوهش شناسایی و جداسازی مناطق بیابانی مرکز و شرق ایران از دیدگاه ژئومورفولوژی و اقلیمی است. بدین منظور پس از تهیه لایه‌های اطلاعاتی، شاخص‌های معرف بیابان از نوع ژئومورفولوژی و اقلیم‌شناسی در سرزمین مورد پژوهش مشخص گردید. به‌نحوی‌که در عامل ژئومورفولوژی رخساره‌های معرف بیابان شامل تپه‌های ماسه‌ای و دشت ریگی، گنبدهای نمکی، کفه‌های نمکی، کویرها و امثال آن و در عامل اقلیم، میزان بارندگی، دما و تبخیر سالانه، ضریب بی‌نظمی بارش و تغییرات و شدت میانگین بارش روزانه شناسایی و تفکیک شد. سپس با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (*GIS*) هر یک از عوامل ذکرشده ترسیم گردید و در مرحله بعد متغیرها به‌وسیله‌ی مدل *AHP* ارزش‌گذاری گردیدند و سپس در محیط *GIS* تلفیق شدند و در نهایت نقشه سراسر بیابان‌های اقلیمی و ژئومورفولوژی مرکز و شرق ایران تهیه شد. نتایج نشان داد از لحاظ اقلیمی منطقه مورد مطالعه به چهار ناحیه آب و هوایی تقسیم می‌گردد که مساحت مناطق بیابانی سرزمین مورد پژوهش از جنبه اقلیمی سطحی معادل ۷۴۹۲۵,۰۴ کیلومترمربع معادل ۲۰ درصد و ازلحاظ ژئومورفولوژی ۲۰۳۷۷۳ کیلومترمربع معادل ۵۴,۴درصد می‌باشد. انطباق نقشه‌های ارتفاع، شیب و جهت شیب با نقشه‌های بیابان‌های اقلیمی و ژئومورفولوژی حاکی از تأثیر شدید عامل ارتفاع نسبت به عرض جغرافیایی در تغییرپذیری زیاد مکانی عناصر اقلیمی و تأثیر این عناصر بر مشخصات و فرم‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک و توسعه نواحی بیابانی منطقه شده است. بر اساس نقشه بیابان‌های اقلیمی، لانه گزینی نواحی نیمه‌خشک و خشک در نقاطی که با شرایط بیابانی و نیمه بیابانی مواجه است، گواه بر تأثیرپذیری اقلیم منطقه از وضعیت توپوگرافی نیمه مرکزی و شرقی ایران دارد.

واژه‌های کلیدی: بیابان، ژئومورفولوژی، اقلیم، مرکز و شرق ایران، سامانه اطلاعات جغرافیایی.

۱- نویسنده مسئول: *farshad.pazhooh@yahoo.com*، ۰۹۳۵۱۴۳۳۴۱۹

Archive of SID
www.SID.ir

بیان مسأله:

ایران و کشورهایی شمال آفریقا، خاورمیانه که در عرض جغرافیایی ۱۵ تا ۴۵ درجه نیمکره شمالی زمین واقع‌شده‌اند، در نوار خشک یا بیابانی کره زمین قرار دارند. در این عرض جغرافیایی «هوای پرفشار مجاور حاره‌ای» حاکم بوده و هوای پرفشار با پراکنده کردن هوا و ندادن امکان صعود به آن مانع بارندگی می‌شود. نواحی خشک و نیمه‌خشک که بیش از ۴۰ درصد سطح اراضی جهان را به خود اختصاص داده‌اند، زیستگاه یک میلیارد نفر از مردم دنیا به شمار می‌روند (*Vero´n,2006:45*). به همین دلیل برای تعیین قلمرو بیابان باید آن دسته از علوم زمین که به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم در پیدایش شرایط بیابانی سهمی به عهده دارند مورد توجه قرار گیرند. وجود لایه‌های ضخیم گچ و نمک و سایر سنگ‌های تبخیری موجود در کوهستان‌های حاشیه‌ای ایران مرکزی و همچنین گنبدهای نمکی موجود در برخی از مناطق ساحلی جنوب و دشت‌های مرکزی علاوه بر اینکه نقش بسیار مؤثری در پیدایش بیابان‌های ایران داشته‌اند، به دلیل شور کردن آب‌هایی که از مجاور آن‌ها عبور می‌نمایند نقشی فزاینده در گسترش بیابان‌ها دارند. از این نظر می‌توان گفت گسترش بیابان‌های ناشی از عوامل زمین‌شناسی در فلات ایران تنها به پهنه‌های پوشیده از نمک تحت عنوان کفه‌ها و باتلاق‌های نمک و سفره‌های آب‌شور زیرزمینی محدود نیست بلکه بزرگ‌ترین مشکل وجود تشکیلات رسوبات تبخیری همانند گچ و نمک می‌باشد که تقریباً در بیشتر نقاط ایران وجود دارد و به‌صورت مرکز اصلی پخش نمک عمل می‌کنند که در بخش سطحی توسط آب و احیاناً باد و به‌وسیله نفوذ جریان آب‌شور اثرهای مخرب خود را در زمین‌های اطراف جای می‌گذارند (*Motamed,1996:97*). هجوم ماسه-های روان، افت کیفی و کمی آب‌های زیرزمینی، کاهش حاصلخیزی خاک، افزایش حساسیت اراضی به فرسایش، نشست زمین، شورشدن اراضی، افزایش سیل‌خیزی و سرانجام برهنگی زمین، قحطی، محو آبادی و عقب‌نشینی ناگزیر حیات، پیامدهای محسوس و چشمگیر بیابان‌زایی هستند (*kardavani,2014*).

در سال‌های اخیر خطر بیابان‌زایی یکی از موضوعات مهم در مقیاس جهانی، هم به لحاظ محیطی و هم شرایط اقتصادی و اجتماعی بوده که می‌تواند ناشی از شرایط اقلیمی و ژئومورفولوژیکی و ضعف در مدیریت صحیح محیط باشد. گسترش نواحی خشک و بیابانی و پیامدهای بیابان زایی در بسیاری از کشورها از جمله ایران عامل اصلی بر سر راه توسعه‌ی پایدار به شمار می-آید که تغییرات اقلیمی و به تبع آن تغییر در عوامل ژئومورفولوژیکی و زمین شناسی می‌تواند شدت این پدیده را افزایش دهد. بنابراین تفکیک، مقایسه و بررسی مناطق بیابانی و غیر بیابانی مرکز و شرق کشور از جنبه اقلیمی و ژئومورفولوژی و با در نظر گرفتن شاخص‌های معرف هر کدام، ضمن شناخت عوامل مؤثر در شکل گیری آنها باعث درک علمی و مدیریت بهینه آنها می-شود. از این‌رو بررسی و مقایسه‌ی بیابان های منطقه بر اساس جنبه ژئومورفولوژی و اقلیمی لازم و ضروری می‌باشد. بدین منظور سؤال‌های پژوهش به شرح زیر مطرح می شوند:

- آیا مساحت بیابان‌های اقلیمی و ژئومورفولوژیک مورد مطالعه یکسان است؟
- آیا بیابان‌های مورد مطالعه بر اساس شرایط اقلیمی طبقه بندی جامع شده‌اند؟
- شدت بیابان‌زایی بر اساس عوامل اقلیمی و ژئومورفولوژیکی، در منطقه مورد مطالعه، طی دوره آماری مورد بررسی چگونه بوده است؟

پیشینه تحقیق:

مناطق خشک که طبق تقسیم‌بندی اقلیم شناسان، مقدار متوسط بارش سالانه آن کمتر از ۵۰۰ میلی‌متر است، خود به چهار ناحیه قابل‌تقسیم بوده نواحی نیمه‌خشک با میانگین ۲۵۰-۴۵۰ میلی‌متر، خشک (۲۵۰-۱۰۰) مثل استان‌های قم و شرق اصفهان، نواحی نیمه بیابانی (۱۰۰-۵۰) مانند نواحی یزد و حواشی بیابان لوت و بیابان‌های واقعی کمتر از ۵۰ میلی‌متر میانگین بارش سالیانه که در ایران بیابان لوت، زابل و میرجاوه در دسته‌ی بیابان‌های واقعی قرار دارند (*kardavani,1996:77*). به نظر (*goudie,1988:24*) یک مشخصه مهم مناطق بیابانی علاوه بر بارندگی کم، بی‌نظمی بارش در زمان است، به‌طوری‌که حداکثر بارندگی روزانه این مناطق ممکن است از میانگین بلندمدت سالانه بیشتر باشد. کوپن مناطقی را در ردیف بیابان می‌داند که در

Archive of SID

www.SID.ir

آنجا مقدار بارندگی برای محصولات زراعی کافی نباشد و سیلیانینف رابطه‌ای را برای معرفی بیابان پیشنهاد کرده که بر اساس نسبت رطوبت به گرما پایه‌گذاری شده و در مناطق خشک روسیه کاربرد زیادی داشته است. مناطقی با بارندگی سالانه کمتر از ۵۰۰ میلی‌متر خشک به‌حساب می‌آید و اگر این رقم کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر بادش منطقه بیابانی است (*Jazireie,1992:17*). در برخی منابع علاوه بر مقدار بارندگی، عناصر تبخیر و دما را نیز در تفکیک مناطق بیابانی دخالت داده‌اند. از این نظر بیابان سرزمینی است که میزان تبخیر آن به ۱۵ تا ۲۰ برابر بارندگی سالانه برسد (*HosseinZadeh,1999:65*) در همین زمینه احمدی منطقه‌ای را بیابان می‌داند که متوسط بارندگی سالانه آن کمتر از دو برابر دمای متوسط سالانه باشد (*Ahmadi,1996:97*). به عقیده والتر بیابان منطقه‌ای است که سالانه کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر بارندگی و بیشتر از ۲۰۰۰ میلی‌متر تبخیر داشته باشد (*Darwish,2000:40*). در مطالعه‌ای (*Khosroshahi et al,2003:409*) به مقایسه تطبیقی قلمرو بیابان‌های استان تهران از نظر اقلیم، خاک، ژئومورفولوژی، زمین شناسی و پوشش گیاهی پرداختند. نتایج نشان داد که سطوح بیابانی از ۷,۷ درصد برای عامل زمین شناسی تا ۲۳,۷ درصد برای عامل خاک تغییر می کند. همچنین از نظر اقلیم و ژئومورفولوژی به ترتیب ۱۵ و ۱۶,۱ درصد از سطح استان تهران را بیابان تشکیل داده است. برخی از محققین نیز با تلفیق تعدادی از متغیرها از قبیل عوارض ژئومورفولوژی خاص بیابان، ویژگی مواد سطحی و شعاع و عملکرد فرآیندهای رودخانه‌ای و بادی اقدام به تقسیم‌بندی بیابان‌ها نموده‌اند (*Atapour et al,2004:75*). (*Goudie and Wilkinson,1977:19*)، (*Heattcote,1983:300*) و (*Thomas,1997,711*) مخروط افکنه‌های آبرفتی، تپه‌های ماسه‌ای و هزار دره‌ها را ازجمله رخساره‌های معمول بیابان معرفی کرده‌اند.

(*Lustig,1968:250*)، دشت‌ها، مناطق مسطح و گود شدگی‌ها را از رخساره‌های مهم بیابان و از شاخص‌های ژئومورفولوژی به‌منظور شناخت بیابان عنوان کرده است. مطالعات دانشمندانی همچون (*Lloyd and Saunders2002:1590*) در اروپا، (*Ntale and Thian,2003:335*) در آفریقا، (*Kim and Ryong,2009:150*) در آسیا و مطالعات پرشمار دیگر نشان می‌دهد که خشک‌سالی پدیده‌ای جهانی است. ازآنجاکه وقوع خشک‌سالی با کاهش بارش همراه است، احتمال وقوع آن در مناطقی که ذاتاً با کمبود آب و بارش مواجه بوده، خطر وقوع خشک‌سالی را چندین برابر می‌کند. (*Khoshhal et al,2006:85*) با تلفیق روش‌های معمول و روش‌های آماری، به پهنه‌بندی زیست اقلیم انسانی استان اصفهان پرداخته و استان اصفهان را به سه پهنه؛ آب‌وهوای سرد ناحیه غربی، آب‌وهوای معتدل در نواحی مرکزی و آب‌وهوای گرم و خشک نواحی مرکزی و شرقی تقسیم‌بندی کرده‌اند. در سال‌های اخیر با توجه به نارسایی روش‌های طبقه‌بندی سنتی، از شیوه‌های طبقه‌بندی جدید مانند تکنیک‌های آماری چند متغیره (تحلیل عاملی و خوشه‌ای) استفاده می‌شود که اثرات متقابل تعداد زیادی از مؤلفه‌های اقلیمی را ملاک تقسیم‌بندی قرار می‌دهد. (*White and Perry,1989:285*)، ناحیه بندی آب و هوایی نواحی انگلستان و ولز را بر اساس داده‌های آگروکلیمایی انجام داد. روش مورداستفاده ایشان تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و تحلیل خوشه‌ای و تجزیه تابع تشخیص بوده است.

(*Sing,1996:260*)، به بررسی تجانس محلی بین نواحی حاشیه‌ای هیمالیا و جلگه‌ی گنگ پرداخت و ناحیه‌بندی آب و هوایی با استفاده از این تجانس توسط وی انجام گرفت. (*Domroes et al,1998:158*)، تغییرات زمانی و مکانی بارش ایران را بررسی نمودند. در این بررسی با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های مبنا و تحلیل عاملی، سه رژیم بارشی متفاوت در ایران مشخص گردید. (*Sadeghi,2008:381*) تحلیل همدیدی واچرخندها بر خشکسالی‌های فراگیر خراسان را موردبررسی قرار داده‌اند. در مقاله‌ای تحت عنوان قلمرو بیابان های اقلیم شناسی ایران توسط (*Khosroshahi et al,2009:96*) نشان دادند که بیابان های ایران از نظر اقلیم شناسی به سه منطقه بیابانی، نیمه بیابانی و غیربیابانی تقسیم می گردند که نواحی بیابانی با ۷۰۰۹۹۱ کیلومترمربع معادل ۴۲,۵ درصد از مساحت ایران را در بر گرفته است. (*Asma et al,2002:540*)، با بررسی وضعیت فعلی و گرایش فرایند بیابان‌زایی در غرب آسیا نتیجه گرفتند که سیاست غیرصحیح مدیریت منابع ازجمله چرای شدید، بهره‌برداری بیش‌ازاندازه منابع آب- اراضی و جنگل تراشی ازجمله عوامل اصلی در تخریب منابع و توسعه فرایند بیابان‌زایی می‌باشند (*Lavado etal,2009:144*) در بررسی حساسیت اراضی به تخریب با استفاده از مدل *ESAs* که در جنوب غرب اسپانیا

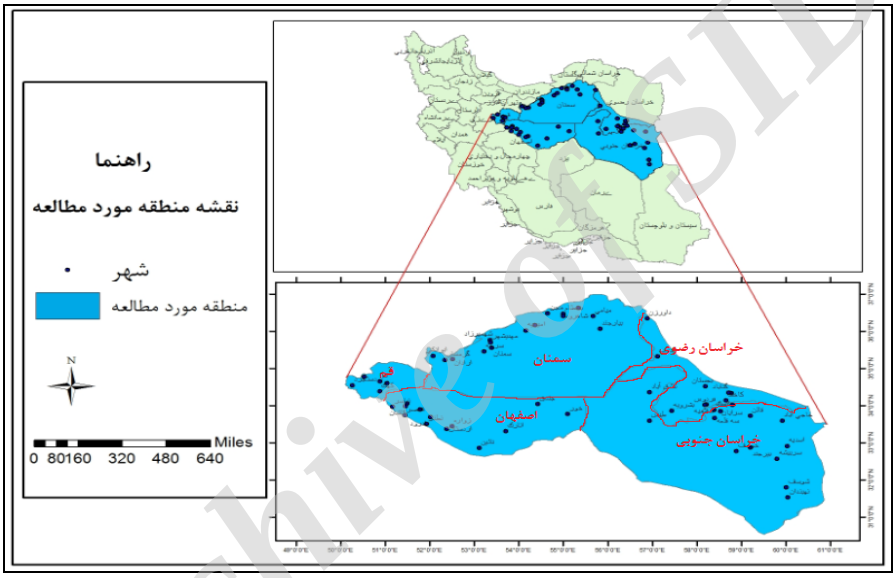
Archive of SID

www.SID.ir

انجام دادند. نتایج نشان داد که نقشه بیابان‌زایی تهیه‌شده در این تحقیق نسبت به سایر مدل‌ها بهتر و با شرایط طبیعی سازگارتر می‌باشد. حدود ۸۰ درصد کشور ایران در مناطق خشک و نیمه‌خشک واقع‌شده و یک‌سوم آن مستعد بیابان‌زایی است، بعضی مطالعات نشان می‌دهند که شور شدن خاک و منابع آب، آب‌وهوا، فرسایش بادی، مدیریت نامناسب زمین و تخریب پوشش گیاهی مهم‌ترین فاکتورهای مؤثر در فرایند بیابان‌زایی در اکوسیستم‌های خشک ایران می‌باشد (*Farajzadeh and Nikeghbal,2007:2622*).

منطقه مورد مطالعه:

منطقه موردمطالعه مرکز و شرق ایران و شامل ۱۶ ایستگاه واقع در استان‌های سمنان، قم، خراسان جنوبی، جنوب خراسان رضوی و شرق استان اصفهان می‌باشد؛ که از عرض شمالی ۳۵،۵۹ درجه تا عرض جنوبی ۳۲،۸۳ درجه که ایستگاه شرق اصفهان بوده را شامل شده و از طول جغرافیایی ۵۲،۰۳ تا ۵۸،۴۲ شرقی می‌باشد. طول آن از شمالی‌ترین قسمت منطقه یعنی از شهرستان شاهرود تا جنوبی‌ترین قسمت منطقه یعنی جنوب شهرستان نهبندان، بالغ بر ۷۰۰ کیلومتر می‌باشد. شکل ۱ شماره موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی سرزمین موردپژوهش، منبع: نگارندگان،۱۳۹۴.

داده‌ها و روش تحقیق:

در این پژوهش به‌منظور پهنه‌بندی منطقه موردمطالعه جهت واکاوی و شناسایی بیابان‌های منطقه از نوع ژئومورفولوژی و اقلیم‌شناسی با رویکرد ارزیابی چند عامله در مرحله بعد متغیرها با استفاده از مدل *AHP* ارزش‌گذاری گردیدند و سپس در محیط *GIS* تلفیق شدند. هم‌چنین با بهره‌گیری از نقشه‌های توپوگرافی کلیات و ویژگی‌های هیدرولوژی و توپوگرافی منطقه پژوهش مشخص گردیده است. برای استخراج اطلاعات زمین‌شناسی از نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ استفاده‌شده و از طریق کارهای میدانی و منابع اسنادی کنترل‌شده است. نظریات کارشناسان امر نیز از طریق پرسشنامه و مصاحبه دخالت داده‌شده است. به این صورت که تعداد ۳۰ پرسش‌نامه بین متخصصین (۱۵ متخصص اقلیم و ۱۵ متخصص ژئومورفولوژی) توزیع گردید تا هرکدام از عوامل را امتیازدهی کنند درنهایت نتایج آن در مدل *AHP* مورداستفاده قرار گرفت. بخش عمده‌ای از کار تجزیه‌وتحلیل در قالب نرم‌افزار *Arc GIS9.3* به‌ویژه مدل *AHP* انجام‌شده است. چنانچه به‌منظور تهیه پایگاه داده و استخراج لایه‌های مختلف اطلاعاتی از نقشه‌ها، از نرم‌افزار *Arc GIS9.3* بهره گرفته‌شده است و هم‌چنین با استفاده از تحلیل‌گرهای فضایی در محیط *GIS* خروجی‌های موردنظر از نقشه‌های مرجع تهیه گردیده است. از دلایل استفاده از مدل *AHP* می‌توان سادگی، انعطاف‌پذیری، امکان استفاده از معیارهای کمی و کیفی به‌طور هم‌زمان، قابلیت کنترل کردن سازگاری منطقی

Archive of SID

www.SID.ir

قضاوت‌های استفاده‌شده در تعیین اولویت‌ها، امکان رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها، امکان به‌کارگیری نظرات گروهی (قضاوت گروهی) اشاره نمود (*Azar and Faraji,2007*). مدل *AHP* به‌عنوان یکی از فنون تصمیم‌گیری چندمنظوره برای وضعیت‌های پیچیده‌ای است که سنجه‌های چندگانه را شامل می‌شوند. این مدل به‌طور عام در تلفیق با *GIS* این مراحل را در برمی‌گیرد: ۱- تشکیل ماتریس جفتی شاخص‌ها بر اساس هدف کلی،۲- تشکیل ماتریس وزن مرکب برای واحدهای مکانی به‌منظور تهیه نقشه درجه‌بندی،۳- آزمایش پایندگی وزن شاخص‌ها که در صورت کوچک‌تر بودن پایندگی ۱۲ (*CR*) از عدد ۰/۱ دلالت بر سطح قابل‌قبول پایندگی در مقایسه‌های دوبه‌دو خواهد بود. با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی، عوارض ناهمواری مناطق موردمطالعه اعم از واحدهای کوهستانی، تپه‌ماهوری و دشت مدنظر قرار گرفت. ازآنجاکه بسیاری از رخساره‌های ژئومورفولوژی خاص بیابان در مناطق پایکوهی واقع است ازاین‌رو مناطق پایکوهی به‌صورت ویژه موردبررسی قرار گرفت. در مرحله بعد از روی نقشه‌های زمین‌شناسی اطلاعاتی از قبیل سازندهای حساس به فرسایش، مرز آبرفت، بسترهای طغیانی، تپه‌های ماسه‌ای بادی، کویرها و شوره‌زارها، مخروط افکنه ها و دق‌ها که به‌عنوان رخساره‌های خاص بیابان شناخته می‌شود، استخراج شد، (جدول شماره ۱). سپس با واکاوی تصاویر ماهواره‌ای لندست ۶ سنجنده *ETM* اطلاعات موجود بر روی نقشه‌های تهیه‌شده بازبینی و در صورت نیاز اصلاح گردید.

جدول ۱- رخساره‌های ژئومورفولوژی بیابان و عامل تعیین‌کننده آن

عارضه ژئومورفولوژی بیابان	عامل تعیین‌کننده بیابان
تپه‌های ماسه‌ای	خود عارضه که شدیداً متحرک بوده و به‌شدت تحت تأثیر فرسایش دشت
کفه نمکی	توسعه شوری و درنتیجه دم استقرار پوشش گیاهی است.
مخروط افکنه و پدیمنت	محدب بودن و شاخه شاخه بودن
تپه ماهور	پستی بلندی و مناطق رسی
گنبد نمکی	خود عارضه (به دلیل پراکنش نمک و شوری)
دشت آبرفتی	خروجی رودخانه ها و مسطح بودن
دشت رسی نمکی	بافت سنگین و در نتیجه نفوذپذیری کم آب
دشت ریگی	خود عارضه، نشان دهنده بیابان و حضور فرسایش بادی و آبی است.

منبع: (*Khosroshahi,2012*)

برای مستندسازی شاخص‌های کمی معیارهای اقلیمی نیز در تفکیک مناطق بیابانی و غیر بیابانی روش کار به ترتیب زیر انجام‌گرفته است:

تعدادی ایستگاه با آمار کافی (حداقل۲۲ سال) و پراکنش مناسب در سطح هر یک از استان‌های مورد مطالعه و مناطق هم‌جوار انتخاب گردید و نقشه توزیع مکانی ایستگاه‌ها در سطح استان در سیسم *GIS* به‌صورت یک‌لایه نقاط تهیه شد. در مرحله بعد تعدادی از عناصر اقلیمی شاخص ازجمله ضریب تغییرات بارندگی، ضریب بی‌نظمی بارش، شاخص دمارتن، شدت میانگین بارش روزانه، نقشه‌های هم‌دما، هم بارش و هم تبخیر؛ به‌منظور تفکیک مناطق اقلیمی موردنظر برای کلیه ایستگاه‌های موردمطالعه انتخاب شد. سپس ضرایب مربوط به هر یک از عناصر اقلیمی موردنظر در هر ایستگاه محاسبه و تعیین گردید (جدول۲). سپس با انتخاب یک عدد مبنا برای هر یک از لایه‌های تهیه‌شده به‌منظور تمیز و تفکیک مرز بیابان از غیر بیابان با در نظر گرفتن شرایط طبیعی، توپوگرافی و کنترل صحرایی در منطقه مورد مطالعه صورت گرفته است. کلیه لایه‌های تهیه‌شده برای تعیین مرز بیابان از غیر بیابان با توجه به آستانه‌های انتخابی انطباق داده شد. درنهایت با توجه به مقادیر کمی عناصر موردمطالعه برای تعیین بیابان‌های اقلیمی در نقشه نهایی، انواع محیط‌های اقلیمی در منطقه موردمطالعه تعیین گردید. همچنین جهت اطمینان بیشتر با مرور تحقیقات در سطح جهان و ایران همچون (*Kardavani,1996:118*) و (*McGinnies et al,1977:57*) که یک طبقه‌بندی و ارقام معینی را جهت شناسایی و تفکیک بیابان‌های اقلیمی از غیر بیابان به‌کاربرده بودند نیز مقایسه شد. شکل ۲ روند اجرای مراحل مختلف تحقیق را در هر دو روش اقلیمی و ژئومورفولوژی نشان می‌دهد.

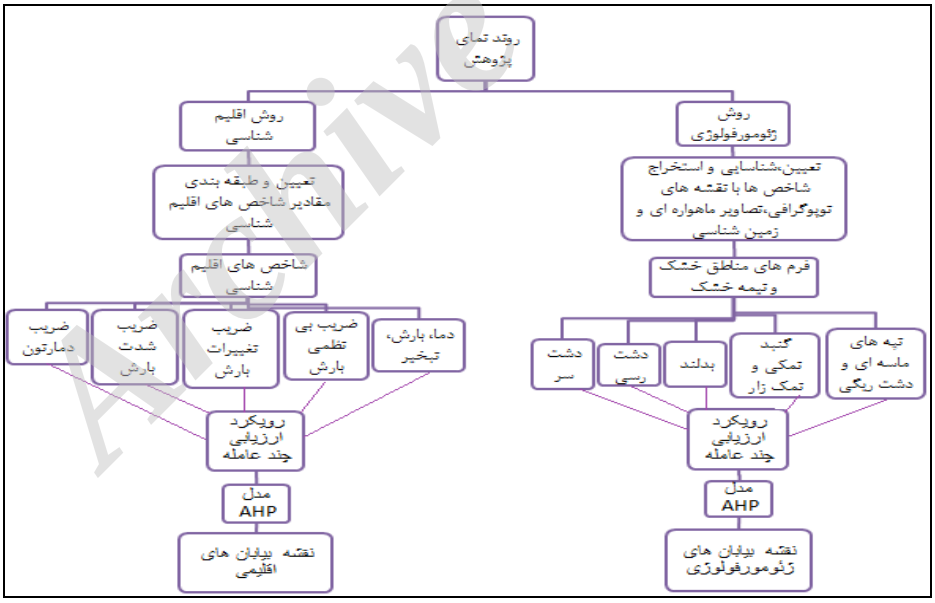
Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲-محاسبه برخی عناصر اقلیمی مورد نیاز برای تفکیک مناطق بیابانی

ایستگاه‌ها	بارندگی متوسط سالیانه-۱۹۹۰-۲۰۱۲	متوسط تبخیر سالانه	دمای سالانه	ضریب بی‌نظمی بارش	شدت میانگین بارش روزانه	ضریب تغییرات	ضریب دمارتن
خور و بیابانک	۴۹	۲۹۸۰	۲۵	۲۳,۵	۶,۲	۴۱,۵	۷
بیرجند	۹۹	۲۴۴۸,۵	۲۲	۰,۱۳	۵,۹	۲۶,۵	۱۲
نهبندان	۹۸	۲۵۴۱	۲۳	۲۳,۲	۶,۵	۲۸,۲	۱۱
بشرویه	۹۷,۹	۲۴۴۳	۲۰,۵	۰,۱۶	۵,۸	۳۰	۱۲
قائن	۱۴۰	۲۵۲۰	۲۰,۷	۰,۱۳	۵,۹	۳۷	۱۴
خور	۹۷	۲۴۵۶	۲۰,۸	۰,۱۸	۶,۳	۴۲,۴	۱۵
فردوس	۹۵	۲۳۶۵	۲۰,۲	۰,۱۴	۵,۵	۳۲,۶	۱۳
گناباد	۱۳۸,۳	۲۴۸۰	۲۰,۳	۰,۱۵	۵,۶	۴۱,۴	۱۱
سمنان	۱۴۵,۹	۲۱۱۴	۱۸,۴	۱۵,۱	۶,۲	۴۱,۱	۷,۹
شاهرود	۱۶۴,۸	۲۰۰۰	۱۵,۳	۱۴,۳	۵,۵	۳۳,۳	۱۷
گرمسار	۱۳۴	۲۸۰۳	۱۸,۸	۱۵,۶	۵,۳	۲۵,۲	۱۶
دامغان	۱۲۸	۲۰۱۳	۱۷,۴	۱۴,۲	۵	۲۲,۳	۱۸
قم	۹۸,۹	۲۳۹۴	۲۱	۰,۱۴	۵,۴	۴۱,۳	۷,۵
کهک	۷۵	۲۶۳۹	۲۱	۰,۱۵	۵,۴	۳۲	۹,۵
سلفچگان	۱۶۷	۱۷۸۸	۱۷,۷	۰,۱۳	۵	۲۵	۱۲
طبس	۴۹,۵	۲۹۱۳	۲۶	۲۳,۱	۶,۷	۴۱,۲	۶

منبع: نگارندگان،۱۳۹۴.



شکل ۲-روند انجام مراحل مختلف پژوهش،منبع: نگارندگان،۱۳۹۴.

یافته‌های تحقیق:

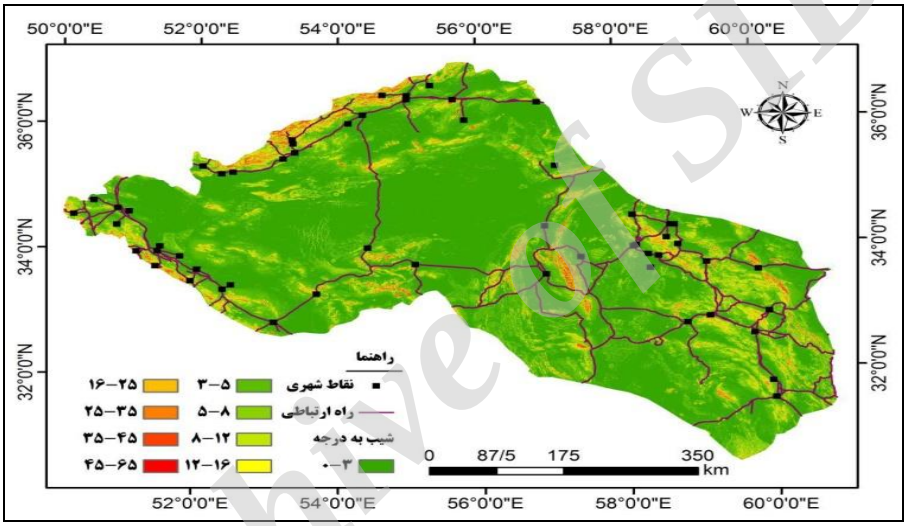
از نظر کاربردی، شیب مهم‌ترین عامل در تعیین کاربری‌های انسانی است. تمرکز فعالیت‌ها اعم از سکونت گزینی و مکان گزینی فعالیت‌های مرتبط در سطوح کم شیب انجام می‌پذیرد. علت اختلاف شیب‌ها با ساختمان و لیتولوژی و سپس فرایندهای فرسایش ارتباط داده می‌شود. یافته‌های مذکور در سایر زمینه‌ها از جمله موضوعات دینامیک فرسایش و

Archive of SID

www.SID.ir

فرسایش‌پذیری، موضوع تغییرات اقلیمی، تغییر سطح اساس کواترنری و نظایر آن کاربرد دارد. تحلیل عامل توپوگرافی و نقش آن در پایداری سکونتگاهها بدون در نظر گرفتن میزان شیب، چندان منطقی به نظر نمی‌رسد. با توجه به اهمیت شیب در انواع کاربری‌های کشاورزی، عمرانی و مسکونی، استفاده از عامل شیب به همراه سایر پارامترها می‌تواند کمک مهمی به سنجش توان‌های سرزمین بنماید (*Jomepour,2006:58*). کشاورزی و به‌خصوص فعالیت‌های زراعی، به‌عنوان اشتغال غالب در بسیاری از سکونتگاهها، ارتباط تنگاتنگی با شیب دارد. اصولاً انجام فعالیت‌های کشاورزی و بخصوص زراعی در سطوح کم شیب ممکن است. عدم کارآیی ابزار و تجهیزات کشاورزی در سطوح شیب‌دار و افزایش فرسایش خاک در سطوح شیب‌دار زیرکشت گویای نقش شیب در فعالیت‌های کشاورزی می‌باشد.

طبق شکل ۳ در بیشتر سرزمین موردپژوهش میزان شیب کمتر از ۸ درصد می‌باشد؛ اما نوارهای باریکی از شیب‌های بیش از ۲۵ درصد نیز در گوشه‌های شمال غرب، جنوب غرب و شرق منطقه دیده می‌شود و منطبق بر نقشه‌های لندفرم‌های ژئومورفولوژی در مناطق با شیب کم شرایط بیابانی و وضعیت نامناسب اقلیمی حکم‌فرماست. در واقع نقاط کم شیب سرزمین با رخدادهای مخاطره‌آمیز مورفولوژیکی و اقلیمی بیشتری مواجه است. ازجمله قرارگیری تپه‌های ماسه‌ای، گردوغباری بودن بیشتر روزهای سال، فرسایش پذیر بودن، کاهش شدید بارش و به‌تبع آن رخداد خشکی می‌باشد.

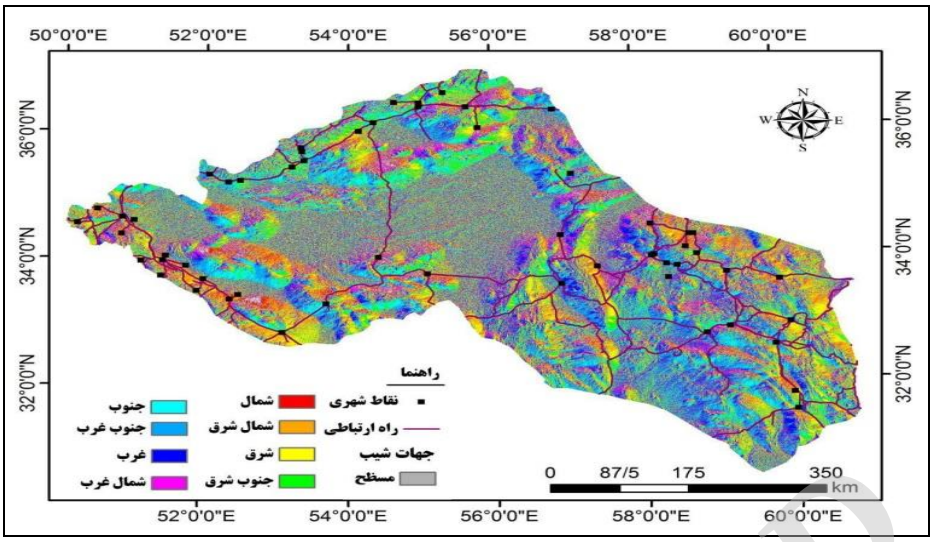


شکل ۳- نقشه شیب سرزمین موردپژوهش منبع: نگارندگان،۱۳۹۴

در تحلیل شیب‌های مختلف منطقه موردمطالعه نقش چین‌خوردگی در تشکیل ناهمواری‌های ایران مرکزی بسیار چشمگیر است. ساختمان چین‌خورده آن عمدتاً مربوط به دوره کوه‌زایی آلپی می‌باشد؛ و ظاهراً تمام مراحل کوه‌زایی آلپی در چین‌خوردگی زمین‌های ایران مرکزی نقش داشته‌اند. بااین‌حال اکثر ساخت‌های چین‌خورده، شکسته هم هستند. ازاین‌رو محور چین‌ها در یک امتداد قرار ندارند. در حاشیه شمالی محور چین‌ها جهت غربی- شرقی و در مشرق به‌موازات بلوک لوت روند شمالی – جنوبی دارند. تنها در حاشیه غربی محور چین‌ها به تبعیت از محور عمومی چین‌خوردگی‌های ایران، روند شمال غربی-جنوب شرقی پیدا کرده‌اند (*Alaei Taleghani,2009:18*). طبق شکل ۴ جهات شیب نیز منطبق بر نقشه شیب و ارتفاع بوده به‌نحوی‌که مناطق مسطح با وضعیت شرایط بیابان واقعی روبه‌روست به صورتی که در مرکز و به‌صورت پراکنده در دیگر نقاط منطقه که بدون جهت و مسطح بوده، کمترین میزان جمعیت را نیز داشته و طبق شکل‌های لندفرم‌های ژئومورفولوژی در این مناطق پلایاها و کفه‌های نمکی و دیگر عوارض معرف بیابان دیده می‌شود. درواقع متفاوت بودن و پراکندگی جهات شیب در مقایسه با جهات شیب منظم زاگرس در نیمه غربی کشور کاملاً مشخص است. این موانع کوهستانی کم ارتفاع و پست و نامنظم توانایی تقویت صعود و واگرایی را در توده‌هوای مرطوب غربی ندارد و در نتیجه منطقه‌ای کاملاً خشک و کم بارش در نواحی مرکزی و شرقی کشور شکل‌گرفته است.

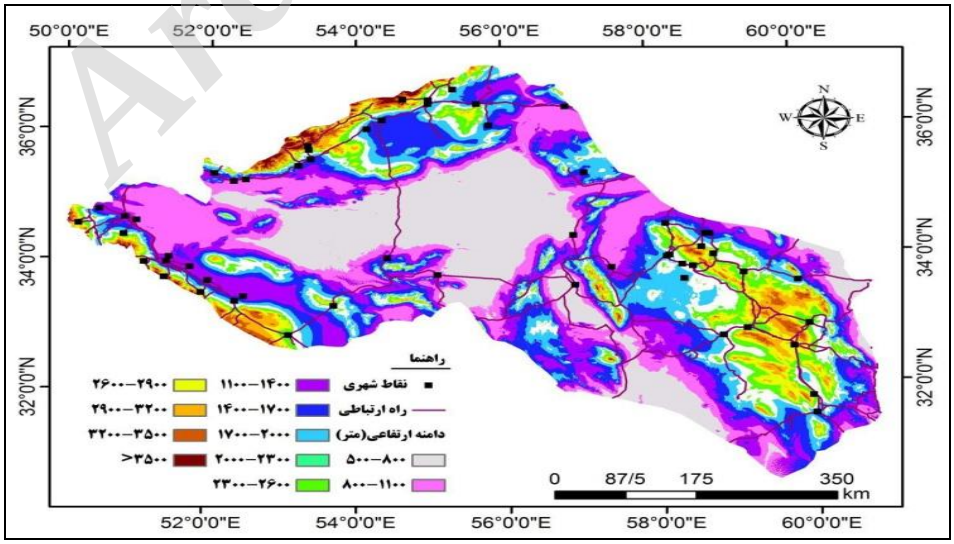
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۴- نقشه جهت شیب سرزمین موردپژوهش منبع: نگارندگان،۱۳۹۴.

ازآنجاکه با تغییر ارتفاع، دما و بارش و تحت تأثیر این دو، فرایندهای فرسایش و به‌تبع آن چهره زمین و پدیده‌های ژئومورفولوژیکی نیز تغییر پیدا می‌کند. در شکل ۵ به‌خوبی ارتباط اقلیم با میزان ارتفاع را نشان می‌دهد. به‌نحوی‌که در نواحی مرکزی منطقه موردمطالعه که کمترین ارتفاع را دارد با کمترین میزان بارش روبه‌روست و شرایط بیابانی (فرسایش بادی، تپه‌های ماسه‌ای و کویرهای نمکی) شدیدی در آن حکم‌فرماست؛ اما در مناطق شرقی ایران، جنوب غرب و شمال منطقه موردمطالعه که بیشترین میزان ارتفاع را دارد با وضعیت مناسب اقلیمی و نواحی غیر بیابانی منطبق است. شکل پراکندگی ارتفاعات در مناطق مرکزی و شرقی کشور نامنظم بوده و مثل نواحی غربی از یکپارچگی و نظم خواصی پیروی نمی‌کند. در نواحی غربی سد خوبی در مقابل توده‌هوای باران‌آور غربی و جنوبی است؛ اما در نواحی شرقی با ارتفاع کم و متنوع بودن شیب، جهت شیب و ارتفاع تأثیرگذاری اندکی از سامانه‌های مرطوب عبوری بر جای گذاشته است. محدوده موردبررسی بین ارتفاعات ۵۰۰ تا ۳۵۰۰ متر و با ارتفاع متوسط ۲۰۰۰ متر از سطح دریا قرارگرفته است. استان‌های خراسان جنوبی، غرب قم و نیمه غربی و شمال غربی سمنان که ارتفاع بیش از ۲۵۰۰ متر دارند با شرایط غیر بیابانی منطبق هستند اما شمال شرقی اصفهان، جنوب سمنان و شرق قم که ارتفاعی کمتر از ۸۰۰ متر دارند جزء محیط بیابانی می‌باشند. این تغییرات نشان‌دهنده تأثیر عامل ارتفاع بر عناصر اقلیمی و ایجاد محیط‌های مختلف بیابانی و غیر بیابانی در منطقه شرق و مرکز ایران است.

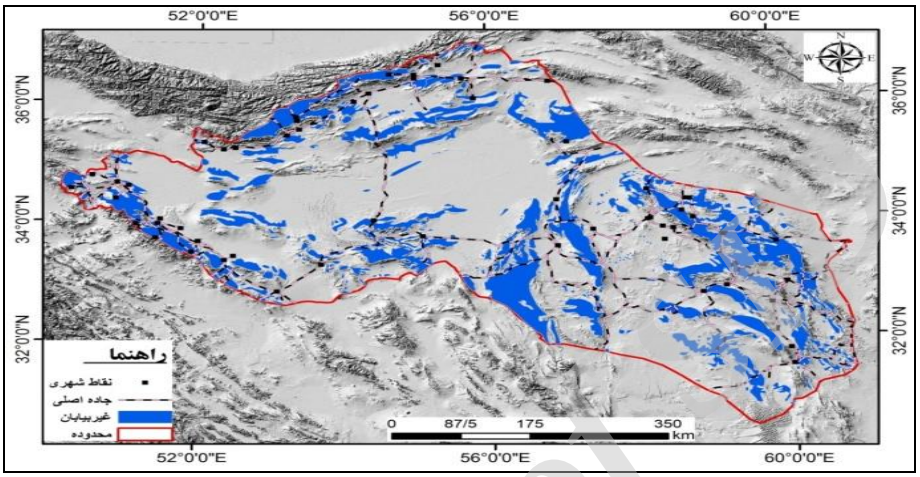


شکل ۵- نقشه طبقات ارتفاعی سرزمین موردپژوهش، منبع: نگارندگان،۱۳۹۴.

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۶ نقشه مناطق غیر بیابانی مناطق شرقی و مرکزی ایران را ازنظر شاخص‌های ژئومورفولوژی نشان می‌دهد. با توجه به شکل مناطق غیر بیابانی (رنگ آبی) کاملاً منطبق بر مناطق با ارتفاع زیاد و شیب زیاد می‌باشد. ازآنجاکه توده‌های هوای ناپایدار با صعود از ارتفاعات بر میزان بارش و قدرت آن‌ها افزوده می‌شود بنابراین افزایش ارتفاع در شرق ایران، شمال غرب استان سمنان و مناطق غربی استان قم و به‌تبع آن افزایش بارش موجب وضعیت مناسب اقلیمی و غیر بیابانی و افزایش مراکز شهری شده است. مساحت مناطق غیر بیابانی بیش از ۱۷۰۸۵۳ کیلومترمربع معادل ۴۵/۶ درصد منطقه موردمطالعه می‌باشد. این مناطق را سازندهایی غیر تبخیری تشکیل می‌دهد که موجب کاهش شوری و حاصلخیزی خاک و درنتیجه ایجاد نواحی غیر بیابانی می‌گردد که مساعد جهت فعالیت‌های کشاورزی و زراعی است.



شکل ۶- نقشه مناطق غیر بیابانی در سرزمین موردپژوهش، منبع: نگارندگان،۱۳۹۴

جدول شماره ۳ مساحت هر یک از لندفرم‌های معرف بیابان ژئومورفولوژی را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد. بیشترین مساحت رخساره‌های ژئومورفیک معرف بیابان به ترتیب متعلق به دشت‌سر، بدلند و دشت رسی- نمکی است. همان‌طور که مشخص است عارضه‌های مخاطره‌آمیز همچون بدلند، کفه‌های نمکی و تپه‌های ماسه‌ای و دشت ریگی حجم قابل‌توجهی از منطقه موردمطالعه را در برگرفته است، با رخداد بادهای شدید در این مناطق و پدیده بادهای ۱۲۰ روزه در طی فصل تابستان که هرساله در نیمه شرقی، جنوب شرقی و مرکزی کشور موجب شده تا ذرات ریزگرد از سطح زمین بلند گردد و در بخش‌های مختلف اجتماعی و اقتصادی آسیب‌های جدی وارد نماید.

جدول ۳- مساحت رخساره های ژئومورفولوژی معرف بیابان در گستره سرزمین

غیر بیابان	تپه‌های ماسه‌ای و دشت ریگی	نمک زار	دشت‌سر	دشت رسی- نمکی	بدلند	گنبد نمکی	جمع
۱۷۰۸۵۳/۸	۱۷۰۹۶/۹۴۴	۱۷۲۶۵/۹۳	۱۰۸۰۸۶/۵	۲۲۹۲۸/۶۲	۳۷۴۴۶/۱۷	۹۴۹/۷۸	۳۷۴۶۲۷/۸
۴۵/۶	۴/۵	۴/۶	۲۷,۸	۵,۶	۹/۹	۲/۰	۱۰۰

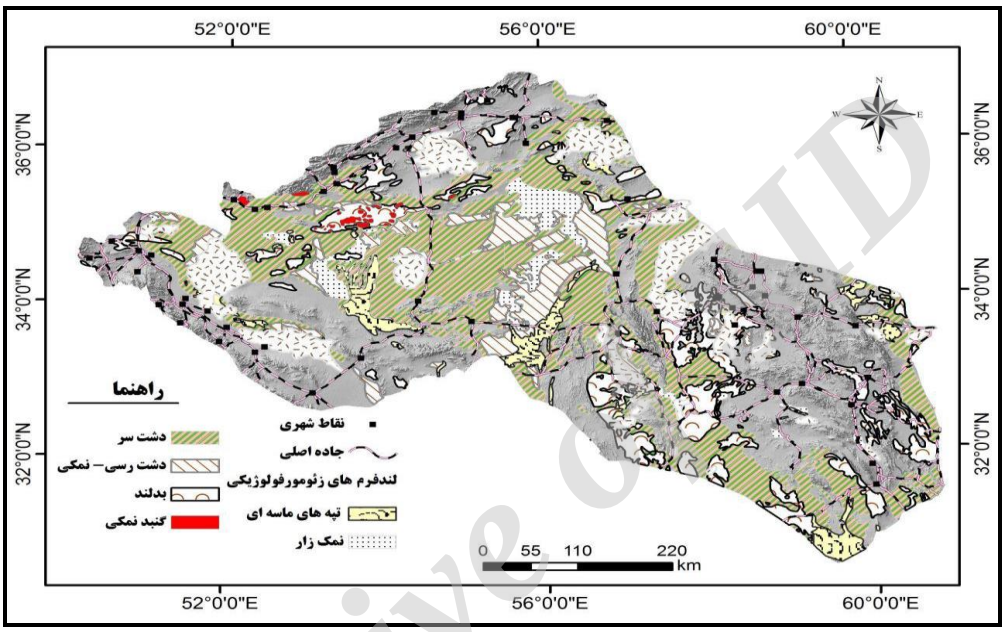
منبع: نگارندگان،۱۳۹۴ .

شکل ۷ نقشه عوارض تلفیقی لندفرم های ژئومورفولوژی را نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود مناطق پراکنده‌ای در شمال استان خراسان جنوبی، غرب استان قم و شمال استان سمنان و در دیگر مناطق نیز به‌صورت نقطه‌ای جزء نواحی غیر بیابانی می‌باشد. با در نظر گرفتن عامل ژئومورفولوژی ۲۰۳۷۷۳ کیلومترمربع معادل ۵۴/۴ درصد جزء مناطق بیابانی قرار می‌گیرد. شدیدترین شرایط بیابانی نیز از مناطق ذکرشده به سمت مرکز سرزمین موردپژوهش شبیه به چاله‌ای با کمترین شیب و ارتفاع متمایل می‌شود. گستردگی نواحی دشت رسی- نمکی، بدلندها و نمک زارها در منطقه تحت بررسی به دلیل مجموعه‌ای متفاوت از انواع سنگ‌های تبخیری، تخریبی و کربناتی است که با توجه به شرایط تکتونیکی ناحیه‌ای، تأثیر بسزایی

Archive of SID

www.SID.ir

بر کیفیت آب‌وخاک منطقه بر جای می‌گذارد. گسترش رسوبات تبخیری ریزدانه با کاهش نفوذپذیری موجب افزایش شوری و توسعه اراضی بیابانی گردیده است. ژئومورفولوژی نقش کلیدی به‌عنوان ارزیاب حوادث ناگوار اتفاقی و طبیعی به‌ویژه در محیط غیرشهری دارد و مطالعه پوشش گیاهی، ژئومورفولوژی، تصویربرداری و ژئوفیزیک را برای جنبه‌ی دیگر تحقیقات ژئومورفولوژی در مورد مسائل دفاعی و امنیتی است که شناخت ویژگی‌های توپوگرافی و ناهمواری‌های زمین در یک پهنه، از عوامل تعیین‌کننده برای طرح‌های دفاعی و امنیتی به شمار می‌رود. از نکات قابل‌توجه در نقشه بیابان‌های ژئومورفولوژی نزدیکی تپه‌های ماسه‌ای به نقاط شهری و روستایی می‌باشد که این عامل موجب تشدید بیماری‌ها، تضعیف صنعت کشاورزی و به‌تبع آن افزایش روند مهاجرت و خالی شدن این مناطق از جمعیت و کاهش امنیت در مرزهای شرقی به‌عنوان حساس‌ترین منطقه از لحاظ امنیتی می‌گردد.



شکل ۷- نقشه رخساره‌های ژئومورفولوژی بیابان‌های سرزمین، منبع: نگارندگان،۱۳۹۴.

جدول شماره ۴ مقادیر طبقه‌بندی‌شده را برای هر یک از عناصر جهت شناسایی محیط‌های مختلف منطقه تحت بررسی نشان می‌دهد. برای ضریب بی‌نظمی بارش نیز آستانه ۲۳، ضریب تغییرپذیری بارش ۴۱، شدت بارش روزانه ۶ و برای ضریب دمارتون آستانه ۸ جهت جداسازی مناطق بیابانی از غیر بیابانی (نیمه بیابانی، نیمه‌خشک و خشک) در نظر گرفته‌شده است. این مقادیر بر اساس شرایط طبیعی، نقشه‌های توپوگرافی (مرز بین دشت و کوهستان)، کنترل صحرایی و مقایسه با تحقیقات انجام‌شده در این زمینه تعیین گردیده است.

جدول ۴- آستانه‌های عناصر اقلیمی جهت جداسازی نواحی بیابانی و غیر بیابانی منطقه مورد مطالعه

محیط- عناصر	بیابان	نیمه بیابان	خشک	نیمه‌خشک
دما	۲۸ -۲۴	۲۴ -۲۰	۲۰ -۱۶	۱۶ -۱۲
بارش	۱۰۰ -۰	۱۰۰-۲۰۰	۳۰۰ -۲۰۰	۴۰۰ -۳۰۰
تبخیر	۲۶۰۰-۳۰۰۰	۲۶۰۰ -۲۲۰۰	۱۸۰۰-۲۲۰۰	۱۴۰۰-۱۸۰۰

منبع: نگارندگان،۱۳۹۴.

در ایران مرکزی و شرق ایران به دلیل ارتفاع کم و عدم بهره‌مندی از رطوبت کافی از شرایط آب و هوایی خشک برخوردارند و درنتیجه تحت سیطره فرسایش بیابانی جریان سیلاب‌ها به‌صورت سفره‌ای و تخریب مکانیکی از منشأ حرارتی قرار دارند. از مغرب به مشرق یا هر چه ارتفاع کوه‌ها کمتر می‌شود، شرایط بیابانی نیز شدیدتر می‌شود. نتیجتاً تخریب سنگ‌ها در

Archive of SID

www.SID.ir

این قلمرو بیتش تحت تأثیر نوسان درجه حرارت در بالاتر از صفر درجه قرار می‌گیرد. بر اساس داده‌های جدول ۵ بیشترین وسعت بیابان‌های سرزمین مورد پژوهش بر اساس پارامتر تبخیر حاصل‌شده است. بر اساس پارامتر تبخیر حدود ۸۸٪ مساحت مناطق مرکزی و شرقی ایران در قلمرو مناطق بیابانی و نیمه بیابانی قرار دارد. بر اساس پارامتر دما حدود ۷۹٪ و بر اساس پارامتر بارش ۷۴٫۱٪ مساحت سرزمین‌های مرکزی و شرقی در قلمرو مناطق بیابانی و نیمه بیابانی قرار دارد. منطقه بیابانی طبق عناصر اقلیمی جدول ۵ در مرکز منطقه یعنی جنوب سمنان، شرق اصفهان و قم قرارگرفته است ولی مناطق نیمه‌خشک و خشک در نیمه غربی استان سمنان، مرکز و شمال خراسان جنوبی و غرب استان قم جای گرفته است.

جدول ۵- درصد مناطق اقلیمی بر اساس پارامترهای بارش، دما و تبخیر در سرزمین مورد پژوهش

طبقه اقلیمی	بارش (درصد)	دما (درصد)	تبخیر (درصد)
بیابانی	۱۷٫۱	۴۱	۳۹
نیمه بیابانی	۵۷	۳۸	۴۹
خشک	۱۵	۱۵	۱۰
نیمه‌خشک	۱۱	۶	۲

منبع: نگارندگان،۱۳۹۴.

جدول ۶ درصد وسعت مناطق بیابانی و غیر بیابانی سرزمین مورد پژوهش را بر اساس شاخص‌های مذکور نشان می‌دهد. بر اساس داده‌های جدول زیر در مناطق خشک استان‌های مرکزی و شرقی کشور وسعت مناطق بیابانی به ترتیب بر اساس شاخص‌های بی‌نظمی بارش، تغییرپذیری بارش، شدت بارش روزانه و دمارتن بیشتر است. همچنین بر اساس نتایج این شاخص‌ها بیشتر از ۶۵ درصد مساحت منطقه در قلمرو مناطق بیابانی و بر اساس شاخص دمارتن بیش از ۵۵ درصد قرار دارد. نواحی بیابانی بر اساس ضرایب جدول ۶ در جنوب شرقی استان سمنان، غرب خراسان جنوبی، شمال شرقی اصفهان و جنوب قم متمرکز است. این امر حاکی از خشک بودن اقلیم سرزمین و همچنین تأثیر میکروکلیما و تغییرپذیری بالای پارامترهای اقلیمی دارد. همچنین بالا بودن این ضرایب نشان‌دهنده‌ی بی نظمی بارش در منطقه است به طوریکه حجم عظیمی از بارش در یک ماه سرد سال متمرکز و بیشتر روزهای همراه با بارندگی، سنگین، سیل آسا و در مدت‌زمان بسیار کوتاهی در منطقه رخ می‌دهد.

جدول ۶- درصد مساحت مناطق بیابانی و غیر بیابانی منطقه بر اساس ضریب‌های بی‌نظمی، تغییرپذیری، شدت میانگین روزانه بارش و ضریب دمارتون

طبقه اقلیمی	بی‌نظمی بارش (درصد)	تغییرپذیری بارش (درصد)	شدت میانگین بارش روزانه (درصد)	دمارتون (درصد)
بیابانی	۷۵	۶۷	۶۶	۵۸
غیر بیابانی	۲۵	۳۳	۳۴	۴۱

منبع: نگارندگان،۱۳۹۴.

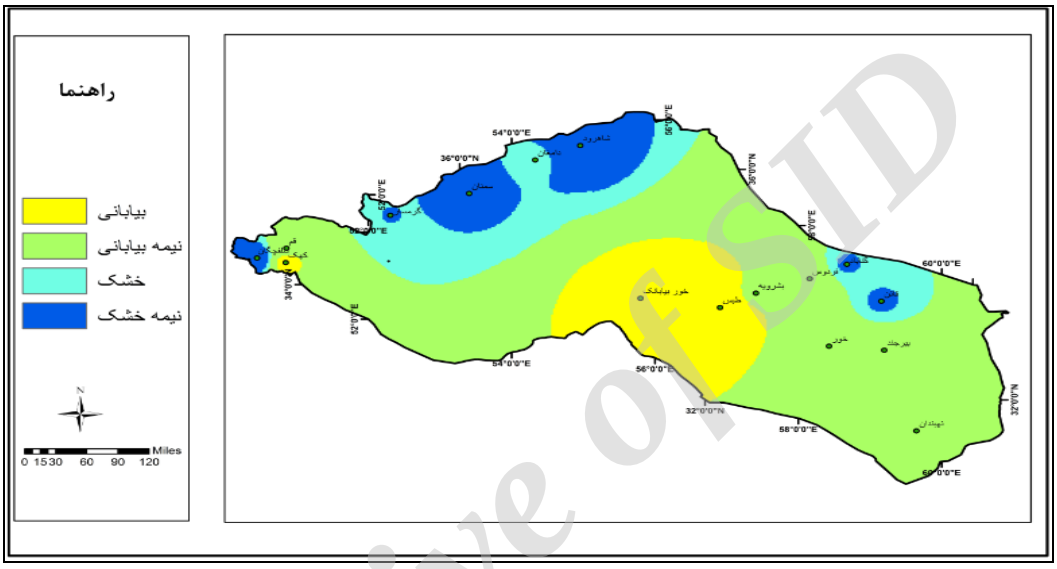
شکل ۸ نقشه تلفیقی لایه‌های عناصر اقلیمی و بیابان اقلیمی سرزمین مورد پژوهش را بر اساس هفت شاخص موردبررسی نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود برحسب هفت شاخص اقلیمی منطقه موردمطالعه به ۴ ناحیه آب و هوایی تقسیم گردیده است ناحیه بیابانی ۲۰ درصد منطقه موردمطالعه که برابر ۷۴۹۲۵,۰۴ کیلومترمربع را پوشش داده است که نواحی شرقی اصفهان و شمالی استان یزد را پوشش می‌دهد. ناحیه نیمه بیابانی ۵۲ درصد معادل ۱۹۴۸۰۶,۰۴ کیلومترمربع را در برگرفته است که به‌صورت پراکنده در منطقه موردمطالعه دیده می‌شود. ناحیه سوم جزء مناطق خشک است که حدود ۱۵ درصد معادل ۵۶۱۹۴,۰۵ کیلومترمربع را فراگرفته است که در نواحی جنوبی استان سمنان، شمال شرق اصفهان و شمال خراسان جنوبی دیده می‌شود. ناحیه چهارم نیمه‌خشک نیز ۱۳ درصد که بیش از ۴۸۷۰۱,۵۱ کیلومترمربع را پوشش داده است و در غرب استان قم، جنوب خراسان رضوی و غرب و شمال سمنان قرارگرفته است. با توجه به تأثیرگذاری عامل اقلیم بر چهره زمین، متفاوت بودن منطقه ازنظر اقلیمی و تغییرات اقلیمی و رخداد پدیده‌های حدی در منطقه خاورمیانه و از جمله ایران در

Archive of SID

www.SID.ir

سال‌های اخیر، سازندهای زمین‌شناسی مستعد فرسایش و شاخص‌های مورفولوژیک نیز تأثیرات متفاوتی را ازنظر تخریب بیشتر زمین در منطقه موردمطالعه در طی سال‌های آینده تجربه خواهد کرد. ملاحظه می‌شود مناطق مساعد اقلیمی و غیر بیابانی یا نیمه بیابانی تنها در مناطق مرتفع و پرشیب قرارگرفته است. سامانه‌های ناپایدار غربی گرم و مرطوب با رسیدن به این ارتفاعات صعود کرده و بارش‌های قابل‌ملاحظه‌ای را ایجاد می‌کند، اما مناطق مرکزی سرزمین یعنی شرق اصفهان، جنوب و غرب استان خراسان جنوبی، جنوب سمنان و شرق استان قم به سبب ارتفاع کم توانایی متأثر کردن هوای عبوری را ندارد. مقدار بارش منطقه بیابانی کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر و تبخیری بیش از ۲۶۰۰ میلی‌متر دارد که این وضعیت اقلیمی به مرور زمان تأثیرات خود را بر روی چهره زمین بر جای می‌گذارد و موجب تشدید شرایط بیابانی و تخریب محیط‌زیست آسیب‌پذیر مرکز و شرق ایران می‌شود.

شکل ۸- نقشه مناطق اقلیمی و بیابانی سرزمین مورد پژوهش بر اساس شاخص‌های اقلیمی هفت‌گانه



منبع: نگارندگان،۱۳۹۴.

نتیجه‌گیری:

در پژوهش حاضر مساحی حاصل از نقشه بیابان‌های اقلیم‌شناسی بیانگر آن است که با واکاوی ۷ شاخص اقلیمی منطقه موردمطالعه در چهار ناحیه اقلیمی جای گرفت. ناحیه بیابان اقلیمی با ۲۰ درصد (۷۴۹۲۵,۴ کیلومترمربع)، نیمه بیابانی با ۵۲ درصد (۱۹۴۸۰۶,۰۴ کیلومترمربع)، خشک با ۱۵ درصد (۵۶۱۹۴/۰۵ کیلومترمربع) و نیمه‌خشک با ۱۳ درصد (۴۸۷۰۱ کیلومترمربع) منطقه موردمطالعه را در برگرفته‌اند. ازنظر ژئومورفولوژی نیز با واکاوی شاخص‌های معرف بیابان ژئومورفولوژی حدود ۲۰۳۷۷۳ کیلومترمربع از منطقه موردپژوهش را بیابان تشکیل داده است؛ بنابراین اگر تنها با استفاده از عامل اقلیم مناطق بیابانی واقع در مرکز و شرق ایران مشخص گردد ۲۰ درصد از سطح منطقه موردبررسی جزء منطقه بیابانی واقع می‌شود و با در نظر گرفتن عامل ژئومورفولوژی (زمین‌ریخت‌شناسی) جهت تفکیک بیابان از نواحی غیر بیابانی ۵۴.۴ درصد از مساحت سرزمین موردپژوهش در دسته مناطق بیابانی قرار می‌گیرد؛ بیشترین سطح اشتراک دولایه‌ی اقلیم و ژئومورفولوژی نیز در مرکز، شرق اصفهان و قم، جنوب سمنان و غرب خراسان جنوبی است. درواقع تغییر در انرژی و آشوب‌های محیطی ناشی از اقلیم و فعالیت‌های انسانی، می‌تواند موجب تغییرات شدید در چهره زمین و درنهایت فروپاشی اکوسیستم به منطقه بیابانی شود. همچنین بررسی روند تغییرات در رخساره‌های بیابان‌های ژئومورفولوژی منطقه نیز به‌خوبی ارتباط لندفرم های ژئومورفیک با عناصر اقلیمی سرزمین را اثبات می‌نماید. به‌نحوی‌که در ناحیه بیابان‌های اقلیمی واقع در مرکز منطقه در شرق اصفهان، جنوب سمنان و شمال استان یزد با تقویت فرآیندهای فرسایش بادی و عوامل تخریب محیطی، لندفرم هایی از نوع تپه‌های ماسه‌ای، شوره‌زارها، دشت‌های رسی-نمکی و بدلندها را در چشم‌انداز منطقه بروز می‌دهد. (شکل ۷و ۸).

Archive of SID

www.SID.ir

ویژگی‌های ذاتی این مناطق نظیر شوری خاک و نوع سنگ‌های حساس به فرسایش در غیاب پوشش گیاهی، نرخ تخریب محیط را تسریع بخشیده است. به عبارتی در واکاوی توسعه بیابان‌های منطقه می‌توان اذعان داشت که اکوسیستم غیر بیابانی در مقابل تنش‌های طبیعی یا انسانی، با توجه کاهش بارش و افزایش دما در این نواحی طی دهه‌های آینده (*Hejazizadeh et al,2015:20*)، وضعیت اکوسیستم محیط به‌تدریج به شرایطی نزدیک می‌شود که تغییرات کوچک اقلیمی و محیطی موقعیت فعلی نقاط غیر بیابانی را به نفع فرآیندهای فرسایشی تغییر داده و وضعیت بیابانی جایگزین می‌گردد. یافته های تحقیق با تحقیقات (*Khosroshahi,2012*) برای بررسی بیابان های ژئومورفولوژی و اقلیمی ایران و (*Khosroshahi et al,2003*) برای بررسی بیابان های استان تهران از دیدگاههای مختلف منطبق است؛ اما در این پژوهش تمامی عوارض ژئومورفولوژی در سراسر منطقه (بیابانی و غیر بیابانی) و با انتخاب نماد مشابه هر لندفرم شناسایی و بررسی شده است. همچنین با استفاده از تصاویر ماهواره ای با وضوح بالاتر و مقایسه با دیگر نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی بر دقت و صحت نتایج افزوده است. وضعیت گرافیکی نقشه ها نیز به ویژه در نقشه‌ی بیابان های ژئومورفولوژی بهبود یافته است که موجب شناسایی و بررسی بهتر عوارض گردیده است. در بررسی بیابان های اقلیمی نیز با استفاده از طبقه بندی های اقلیمی و با در نظر گرفتن شرایط جوی و طبیعی، منطقه مورد مطالعه به چهار ناحیه آب و هوایی تقسیم گردیده است؛ که منطبق با شرایط اقلیمی سرزمین بر اساس شاخص های هفت گانه می باشد. در این تحقیق با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و واکاوی نقشه‌های ترسیمی به‌خوبی مناطق آسیب‌پذیر و مساعد ازنظر شاخص‌های اقلیمی و ژئومورفولوژی نمایان گردید که می‌توان در برنامه‌ریزی مناطق مدنظر قرارداد و خسارت احتمالی در آینده در نواحی حساس بیابانی مرکزی و مرزهای شرقی کشور را به حداقل رساند. این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی با عنوان "طرح کلان آمایش دفاعی- امنیتی جمهوری اسلامی ایران در مناطق کویری، بیابانی و سواحـل مکران" مـی‌باشد که در پژوهشکده آماد و فناوری دفاعی، پژوهشگاه راهبردی دانا (مرکز تحقیقات راهبردی دفاعی) به انجام رسیده است.

References:

1. *Ahmadi, H. (1996): Desert recognition criteria of the recognition of desert, the researches of the second National Conference on Desertification and methods of desertification, publishing Research Institute of Forests and Rangelands, pp. 97. (In Persian).*
2. *Azar, A. and H. Faraji, (2007): Fuzzy Management Science, Mehraban Publishing, Printing, Tehran. (In Persian).*
3. *Atapour, A., Hosseini, M., and Khosroshahi,M., (2004): Identification and seprtation of desert region in the view of geomorphology, deserts bother Journal of Range (3) 11: Tehran, pp:52-75. (In Persian)*
4. *Alaei Taleghani, M., (2009): Geomorphology of Iran, Fifth Edition, Tehran, Ghomes publication. (In Persian).*
5. *Asma, .A. Anwar, Sh.A. Waleed, K.A. Nabil, A.E. And Mahmmod. A.R., (2002): Desertification in the Arab Region: analysis of current status and trends. Journal of Arid Environments, vol, 51, pp: 521–545.*
6. *Darwish, M. (2000): analytical approach on the concepts and words knowledge of desert literature area, grassland and desert Research, published by the Institute of Forests and Rangelands, Tehran, pp,1-51. (In Persian)*
7. *Domroes, M. Kaviani, M. D. Schacfer, D. (1998): An Analysis of regional and intraannual precipitation variability over Iran using multi variate statistical methods, Theoretical and Applied meteorology, 61, pp: 151-159.*
8. *Farajzadeh.M and Nikeghbal.M. (2007): Evaluation medalus mode eor desertification hazard zonation using GIS; study area: iyzad khast plain, iran.pakistan.journal of biological sciences10(16),pp: 2622-2630,*
9. *goudie, Andrew. (1988): The nature of environment, Basil Blackwel, londan, vol, 3,178p.*
10. *Goudie,A and Wilkinson,J.(1977): "warm Deserts Environment",London, New York, Melborn. 190p.*

Archive of SID

www.SID.ir

11. *Hossein Zadeh, S. R.,(1999):Determining Tabas territory based on geomorphologic detailed studies of and the rules of outer dynamic processes and the human on resonance of desertification and desert phenomenon, thesis, Faculty of Literature and Humanities, Tehran University, 502 p. (In Persian)*
12. *Hejazizadeh, Z., Hosseini, S.M., and Karbala'i Drie,A., (2015): Simulation scenarios of climatic variables of Semnan province with general atmospheric circulation models, Journal of Geography and environmental hazards, No. 15, pp: 1-24. (In Persian).*
13. *Heattcote, R.L; (1983): The arid lands: their use and abuse, Longman, London, 323p.*
14. *Jomepour,m.,(2006):Application of GIS in the environmental feasibility and determining the optimal spatial pattern in rural areas (eg city Torbat), Geographical Research, Spring 1385, 38 (55), pp: 35 - 58. (In Persian).*
15. *Jazireie M.H., (1992): the drought phenomenon, forest and pasture magazine, No. 13, Tehran, pp. 1-20. (In Persian).*
16. *Khoshhal dastjerdi, J., Ghazi,I., and Arvin A., (2006): Use of cluster grouping in the human bioclimatic zoning (Case Study: Isfahan Province), Journal of Isfahan University, No. 20, Esfahan, 5, PP:56-75. (In Persian)*
17. *Khosroshahi, M., Hosseini , m., Mohammad Khan,S., Atapour,A., Karami,S.A., Khalilpour,A., Farahani, E., and Abbasi, H.R., (2003): Comparative comparison of Tehran desert territory from different views, grassland and desert Journal of Research in Iran , 10 (4), pp:409-427. (In Persian).*
18. *Khosroshahi, M., kashki, M.T., and Ensafimoghadam, T., (2009): Iran's climatology desert area, grassland and desert's Journal, 16 (1), pp: 96-113. (In Persian).*
19. *Khosroshahi, M. (2012): Compare the Iran's desert area in the view of geomorphoclimatology aspects; Journal of Watershed Management, No, 94, pp: 10-18. (In Persian).*
20. *Kardavani, P., (1996): dry areas (soils, geographical classification and operational issues), the second volume, the publisher, Sixth Edition, Tehran. P 389. (In Persian).*
21. *Kardavani, P., (2014): resources and water issues in Iran, saline water issues and how to use them, Volume II, Third Edition, published by Tehran University, Tehran, p. 258. (In Persian).*
22. *Kim, Do-Woo and Ryong B.Hi. (2009): "Future pattern of Asian drought under global warming scenario", Theor. Appl. Climatol, 98,pp: 137–150.*
23. *Lavado, C.J.F., Schnabel, S., Mezo Gutierrez, A.G.and Pulido, F.M. (2009) Mapping Sensitivity to land degradation Extremadura. SW spain. Land Degrad. Develop, vol, 20, pp: 129–144.*
24. *Lloyd-Hughes, B., and Saunders, M.A. (2002): Drought Climatology for Europe. Int. J. Climatol., 22, pp: 1571-1592.*
25. *Lustig, L. K. (1968): Appraisal of research on geomorphology & surface hydrology of desert environments,in Mc Ginnies, 317p.*
26. *McGinnies, W.G., Goldman, B.j., Paylore, P. (1977): Deserts of the Word. University of Arizona press,Tucson.*
27. *Ntale, H. k., Thian, y. g., (2003): Drought indices and their application to east Africa, Int. J. Climatol, 23, pp: 1335–1357.*
28. *Richard, C. J., Stanley O. I., David, A., (1996): Geomorphology, translated by Ahmad Motamed, the publisher, Volume I, Third Edition, Tehran. (In Persian)*
29. *Sadeghi, S., (2008): Synoptic analysis of drought in Khorasan, thesis, Brahnmayy: B. Alijani, Faculty of Literature and Humanities, University of Al-Kharazmi. P 387.*
30. *Sing, K., (1996), "Space-time variation and regionalization of seasonal and monthly summer monsoon rainfall of the sub-Himalayan region and Gangetic plain of India", Climatic Research, 6,pp: 251-262.*
31. *Thomas, D. S. G. (1997): Arid Zone Geomorphology: Process Form and Change in Drylands, pp. 713, John Wiley, New York.*
32. *Vero´n, S.R., Paruelo J.M and Oesterheld M. (2006): Assessing desertification, Journal of Arid Environments, 66, pp: 751–763.*
33. *White, F.J and A. Perry. (1989): "Classification of the climate of England and Wales based on agro climatic data", International Journal of Climatology, 9, pp: 271- 285.*

Archive of SID

www.SID.ir