Archive of SID

Journal of Watershed Engineering and Management
Volume 12, Issue 1, 2020, Pages 1-19
DOI: 10.22092/ijwmse.2018.107484.1182

نشریه علمی-پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز
جلد ۱۲، شماره ۱، ۱۳۹۹، صفحات ۱-۱۹

ارزیابی خطر زوال پوشش گیاهی با استفاده از الگوی جدید NIDLTS و GIS، مطالعه موردی: حوضه تنگ بستانک، استان فارس

الهام افروغ[۱]، مسعود مسعودی*[۲] و سید یوسف عرفانی فرد[۳]

[۱]دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز و [۲و۳]دانشیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۱۸

چکیده

تخریب منابع طبیعی و محیط زیست از مهمترین دغدغه‌ها در مناطق مختلف جهان خصوصا نواحی خشک می‌باشد. به‌طوری که سطوح وسیعی از این اراضی در طیف گسترده‌ای از فرایندهای تخریب در حال نابودی است. از این‌رو، ارزیابی و تهیه نقشه آسیب‌پذیری به زوال پوشش گیاهی در ایران می‌تواند برنامه‌های مدیریتی و اجرایی را تسهیل کند. در پژوهش حاضر، معیارهای مورد استفاده در یک مدل جدید برای ارزیابی زوال پوشش گیاهی به‌نام NIDLTS معرفی می‌شوند. این معیارها شامل معیارهای طبیعی Natural Causes (N)، معیارهای غیرمستقیم انسانی Indirect Causes (I)، معیارهای مستقیم انسانی Direct Causes (D)، معیار فشار دام Livestock pressure (L)، معیار روند تغییرات Trend of degradation (T) و معیار وضعیت State indicators (S) هستند که برای برآورد هر یک، از تعدادی شاخص خطر استفاده شد. معیارهای طبیعی مورد مطالعه، عبارت از تغییرات آب و هوایی، خشکسالی، اقلیم و قابلیت تناسب اراضی بودند. همچنین، شاخص‌های انسانی مورد مطالعه شامل تراکم جمعیت، رشد جمعیت، هزینه‌های دولتی از پژوهش‌های و کارهای اجرایی، تبدیل اراضی منابع طبیعی به اراضی کشاورزی، درصد بیکاری و درصد بی‌سوادی و شاخص وضعیت مورد مطالعه عبارت از درصد تاج‌پوشش، تولید بیوماس فعلی و تولید بیوماس فعلی به پتانسیل بود. شاخص‌های خطر مرتبط با هر معیار تخریب به پنج طبقه تقسیم شده، با استفاده از AHP، وزن هر شاخص و هر معیار اصلی در چهارچوب NIDLTS مشخص شد که با بررسی سهم و اثر آن‌ها در زوال پوشش گیاهی نوعی اولویت‌بندی انجام گرفت و در نهایت با روی هم‌گذاری کلیه لایه‌های تهیه شده برای هر معیار در محیط GIS، نقشه آسیب‌پذیری به خطر زوال پوشش گیاهی تهیه شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داده است که در بین عوامل انسانی، تبدیل اراضی منابع طبیعی به کشاورزی از بیشترین اهمیت برخوردار بوده است. در عین حال، در بین عوامل طبیعی، خشکسالی از بیشترین اهمیت در منطقه مورد مطالعه برخوردار بود. در بین تمامی معیارهای مورد بررسی، معیار طبیعی بیشترین تاثیر و معیار روند تغییرات اراضی منابع طبیعی در طول زمان کمترین تاثیر را در زوال پوشش گیاهی داشت. نقشه خطر نهایی تهیه شده نشان می‌دهد که بیشترین سطح حوضه را طبقه خطر متوسط و سپس، بدون خطر فرا گرفته است. به نظر منطقی می‌آید که مدل پیشنهادی NIDLTS برای ارزیابی خطر زوال پوشش گیاهی با در نظرگیری جامع شرایط اکولوژیکی و شناسایی روند خطر، برآورد دقیق‌تری از میزان زوال و تخریب گیاهی نسبت به بعضی از ارزیابی‌ها که فقط وضعیت فعلی تخریب پوشش گیاهی را در نظر می‌گیرند، ارائه می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، تخریب منابع طبیعی، سامانه اطلاعات جغرافیایی، شاخص‌های خطر، شهرستان شیراز

* مسئول مکاتبات: masoudi@shirazu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امروزه بحث منابع طبیعی و محیط زیست از جمله مسائلی است که به وفور شنیده می‌شود و در بیشتر موارد، هشدارهای جدی در مورد تخریب منابع طبیعی و محیط زیست و به خطر افتادن قابلیت سکونت کره زمین وجود دارد. شواهد موجود نشان می‌دهد که دخالت انسان در طبیعت در اغلب موارد نظم آن‌ها را به‌هم زده، در نتیجه محیط‌های گیاهی، جانوری و انسانی نیز دستخوش تغییر شده‌اند. تخریب منابع طبیعی و محیط زیست از مهمترین دغدغه‌ها در مناطق مختلف جهان مخصوصا نواحی خشک می‌باشد.

سطوح وسیعی از این اراضی در طیف گسترده‌ای از فرایندهای تخریب در حال نابودی می‌باشد. از جمله این فرایندها، فرسایش شتابان و بیابانی‌شدن، کاهش در مقدار مواد آلی و موجودات زنده خاک و کاهش حاصلخیزی خاک است. هم اکنون زندگی ۸۰ میلیون جمعیت در اطراف مناطق بیابانی جهان در خطر تهدید است و اگر اکوسیستم محیط به‌هم بخورد، ترمیم آن دیگر مقدور نخواهد بود. در حال حاضر، ۱۸ درصد زمین‌های بایر در حال از بین رفتن هستند (Mosadegh، ۲۰۰۳).

بر اساس مطالعات انجام شده، بیش از ۱۲۵ میلیون هکتار از اراضی ایران تحت تاثیر پدیده بیابان‌زایی است که از این مساحت، ۹۰ میلیون هکتار تحت تاثیر فرسایش آبی، ۳۰ میلیون هکتار تحت تاثیر فرسایش بادی و پنج میلیون هکتار تحت تاثیر سایر عوامل بیابان‌زایی می‌باشد. بر طبق آمارهای منتشر شده فائو، وسعت مناطق بیابانی و نیمه‌بیابانی ایران در حدود ۴۲ میلیون هکتار و مناطق شور و کویری حدود هشت میلیون هکتار است، یعنی وسعتی معادل ۲۸ درصد کل مساحت کشور را در برگرفته است (Mirsanjari، ۲۰۰۳). حدود ۸۰ درصد کشور ایران در مناطق خشک و نیمه‌خشک واقع شده و یک سوم آن مستعد بیابان‌زایی است. بعضی مطالعات نشان می‌دهند که شور شدن خاک و منابع آب، آب و هوا، فرسایش بادی، مدیریت نامناسب زمین و تخریب پوشش گیاهی مهمترین عوامل موثر در فرایند بیابان‌زایی در اکوسیستم‌های خشک ایران می‌باشد (Farajzadeh و Nikeghbal، ۲۰۰۷). گسترش سریع بیابان‌زایی منجر به خسارت‌های اقتصادی، تخریب محیط زیست، شرایط ناپایدار سیاسی محلی و هرج و مرج‌های اجتماعی شده است (Xu و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به جهان‌شمول بودن مشکل بیابان‌زایی، ارزیابی دقیق وضعیت و تغییر وضعیت یا روند بیابان‌زایی به‌منظور ممانعت و کنترل آن، کمک می‌کند (Wang و همکاران، ۲۰۱۰). دست نیافتن به چارچوبی دقیق از بیابان‌زایی باعث شده UNCCD اخیرا در این زمینه بدین‌گونه اظهار نظر کند که اگرچه تا به امروز داده‌های بی‌شماری از منابع زمین به‌دست آمده است، هنوز هم تصویر روشنی از وضعیت تخریب زمـین در سطوح ملی و منطقه‌ای ارائه نشده است (Veron و همکاران، ۲۰۰۶).

ارزیابی تخریب زمین پیش‌نیاز رسیدن به کاربری‌های پایدار زمین است. معمولا تخریب زمین به معنی کاهش یا هدررفت توان تولید بیولوژیکی و اقتصادی زمین‌های کشاورزی، مراتع، چراگاه‌ها و بیشه‌زارهاست. معمولا برای ارزیابی حساسیت‌پذیری زمین از یک رشته معیار که وضعیت اقلیم، خاک و پوشش گیاهی را بررسی می‌کند، استفاده می‌شود (Baker و همکاران، ۲۰۱۲). معیار پارامتر یا ارزشی از یک پارامتر است که اطلاعاتی درباره یک پدیده و شرح وضعیت آن می‌دهد، به‌طوری که هر ارزشی از پارامتر به‌طور مستقیم با آن پدیده در ارتباط است و با آن رابطه معنی‌داری دارد (Zucca و همکاران، ۲۰۱۲).

پوشش گیاهی نه تنها بخش اصلی اکوسیستم‌های خشکی را تشکیل می‌دهد، بلکه واسطه مهمی برای تبادلات انرژی، چرخه آب و چرخه‌های بیوژئوشیمیایی در سطح خشکی‌ها نیز به‌شمار می‌رود. همچنین، با توجه به حساسیت پوشش گیاهی به تغییر اقلیمی، از پویایی‌های آن به‌عنوان معیار بررسی تغییرات جهانی اکوسیستم‌های خشکی استفاده می‌شود (Peng و همکاران، ۲۰۱۲). پوشش گیاهی می‌تواند جنبه‌های خاصی از کارکرد اکوسیستم را نشان دهد. پوشش گیاهی به‌دلیل داشتن یک رشته ویژگی‌ها مانند عدم تحرک میزان رشد نسبتا بالا، گسترش بردباری به شرایط حاد و نسبتا ساده بودن نمونه‌برداری از آن به‌عنوان یک معیار زیستی پرکاربرد

www.SID.ir

Archive of SID

در ارزیابی‌های اکولوژیکی مطرح است (Raab و همکاران، ۲۰۱۲).

Pan و Shangguan (۲۰۰۶) هیدرولوژی رواناب را مورد بررسی قرار دادند و مطالعات خود را بر روی پوشش‌های متفاوت گراس بر روی شیب ۱۵ درصد انجام و نشان دادند که هر چه درصد پوشش گیاهی در این شیب‌ها بیشتر باشد، میزان فرسایش کاهش پیدا می‌کند. این در حالی است که پوشش گراس نسبت به مناطقی که دارای پوشش گیاهان بوته‌ای می‌باشد (به‌علت دائمی بودن‌شان) کنترل کمتری در حفظ خاک دارد و فرسایش در اراضی که پوشش غالب منطقه را گراس تشکیل می‌دهد، به نسبت اراضی با پوشش گیاهی بوته‌ای دائمی، بیشتر است.

معمولا از مطالعات پوشش گیاهی و ترکیب پوشش گیاهی برای ارزیابی فراوانی هر فرم گیاهی، تنوع گونه‌ای، وضعیت گیاهان غیربومی، تولید اولیه خالص، مواد غذایی، کربن آلی خاک، فعالیت میکروبی، حساسیت‌پذیری سطح خاک به فرسایش، بررسی زیستگاه و علوفه حیات وحش و حیوانات اهلی استفاده می‌شود. مطالعات بلندمدت پوشش گیاهی و ترکیب پوشش گیاهی برای ارزیابی وضعیت و میزان تغییرات در آن و برای پیش‌بینی شرایط آینده و گرایش جهت‌دار در آن‌ها ضروری است. پایش پوشش گیاهی برای ارزیابی‌های پیچیده شرایط اکوسیستمی، از جمله تعیین درجه تخریب زمین در مقیاس‌های مختلف بسیار مهم است (Munson و همکاران، ۲۰۱۱).

رابطه تنوع گیاهی با زیست‌توده گیاهی تولید شده باعث تنوع در منبع مصرفی با استفاده از حیوانات خود عامل حفظ تنوع گیاهی می‌شود. همچنین، باعث کامل‌تر مصرف شدن از منابع قابل دسترس می‌شود و این افزایش زیست‌توده گیاهی را در پی خواهد داشت (Fox، ۲۰۰۳). کاهش مشخصات گیاهی از قبیل درصد پوشش گیاهی، ارتفاع گیاه، زیست‌توده بالای سطح خاک و زیست‌توده زیر سطح خاک (ریشه) گیاه در اثر چرای مستمر دام و اثر سم آن‌ها بر روی خاک است. همچنین، اثر سم دام، باعث فشرده شدن خاک، کاهش در نفوذپذیری و کاهش خلل و فرج خاک و به تبع آن کاهش رطوبت خاک شده است. همچنین، مشخص شد که نقاط بدون پوشش فرسایش افزایش پیدا کرده است، چنان‌که بعد از پنج سال از دسترس خارج شده است. نتایج بیان‌کننده کاهش ۸۸ درصد از پوشش گیاهی منطقه و میزان پوشش ایستاده به میزان ۹۲/۶ درصد و میزان محصول زیست‌توده بالای سطح خاک به میزان ۹۸/۸ درصد و میزان زیست‌توده ریشه یا زیست‌توده زیرسطح خاک نیز به مقدار ۹۰/۸ درصد کاهش را نسبت به سابق نشان می‌دهد (Zhao و همکاران، ۲۰۰۵). یکی از عوامل تخریب اکوسیستم‌های مرتعی تبدیل آن‌ها به اراضی کشاورزی می‌باشد (Eloun و همکاران، ۲۰۰۷). سیاست غیرصحیح مدیریت منابع از جمله چرای شدید، بهره‌برداری بیش از اندازه منابع آب-اراضی و جنگل‌تراشی از جمله عوامل اصلی در تخریب منابع هستند (Asma و همکاران، ۲۰۰۲).

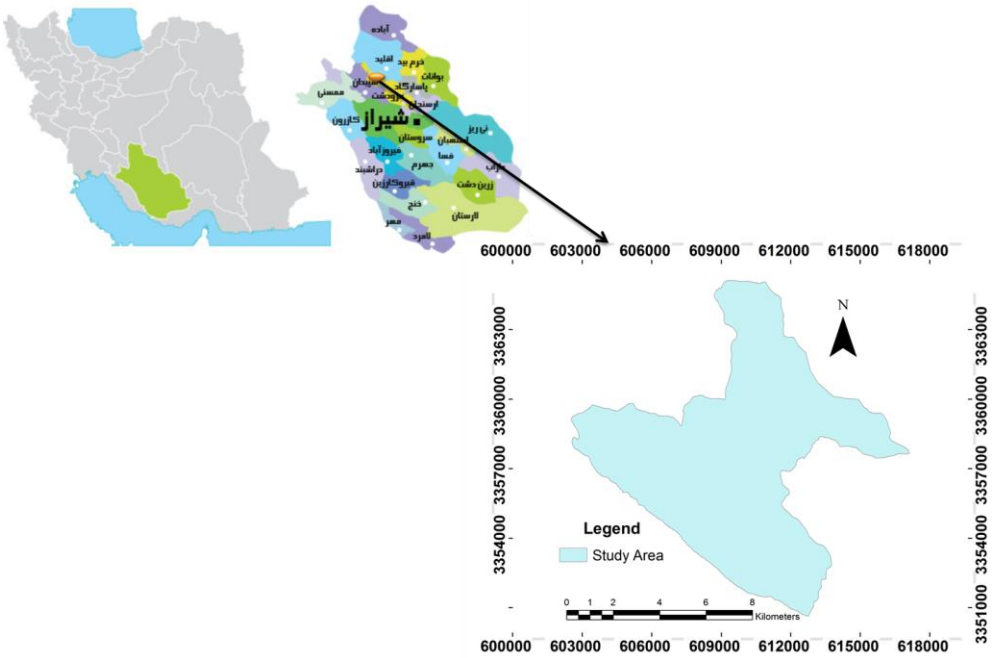
در حقیقت، مسئله اصلی این پژوهش این است که در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک تاثیر عوامل طبیعی و انسانی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر روی پوشش گیاهی چگونه و به چه شکل قابل برآورد است و هر کدام از عوامل با چه درجه اهمیت بر روی زوال پوشش اثرگذار است. همچنین، با توجه به این نکته که فرایند تخریب در مناطق مختلف تحت تاثیر عوامل محیطی و بعضاً خاص آن مناطق صورت می‌گیرد، لذا، تهیه یک مدل تخریب برای هر منطقه علاوه بر متفاوت بودن نسبت به مدل‌های سایر مناطق از اولویت‌های پژوهشی و مطالعاتی می‌باشد. لذا، با توجه به اهمیت پارامترهای ذکر شده، مدل پیشنهادی بر پایه در نظر گیری تعدادی از شاخص‌های تعیین‌کننده فشارهای انسانی و طبیعی، وضعیت فعلی، روند خطر و فشار دام است. بدیهی است، میزان شدت هر یک از این پارامترها در زوال پوشش گیاهی مورد مطالعه قرار گرفته است. تعیین اولویت برای اقدامات حفاظتی و احیایی زمین‌های در حال تخریب نیاز به تعیین میزان خطر اشکال مختلف تخریب دارد. این ارزیابی که به بررسی عوامل موثر بر زوال پوشش گیاهی می‌پردازد، اراضی بحرانی و مستعدتر تخریب را می‌تواند با دیدگاه چند جانبه آن به مقوله تخریب بهتر شناسایی و تشخیص می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

منطقه مورد پژوهش: حوزه آبخیز تنگ بستانک با مساحت ۸۱۷۳ هکتار، منطقه‌ای است، حفاظت شده در حدود ۸۰ کیلومتری شمال غرب شهرستان شیراز و در موقعیت جغرافیایی ″۴۳ ′۰۳ °۵۲ تا ″۳۶ ′۱۳ °۵۲ شرقی و ″۳۳ ′۱۶ °۳۰ تا ″۱۸ ′۲۵ °۳۰ شمالی واقع شده است. این حوضه از نظر تقسیمات حوزه‌های آبخیز کشوری، جزء حوزه آبخیز رودخانه کر بوده که آب‌های آن پس از وارد شدن به رودخانه کر وارد دریاچه بختگان می‌شود. بر اساس بررسی‌های انجام شده از اداره منابع طبیعی در منطقه سامان‌های عرفی علی‌آباد، کهکران، جیدرزار، منگان و محیط زیست وجود دارد. شکل ۱، نقشه سامان عرفی حوضه تنگ بستانک را نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت مکانی حوضه تنگ بستانک

حوزه آبخیز تنگ بستانک دارای اقلیم نیمه‌خشک با پوشش گیاهی خوب می‌باشد که مقدار بارش سالانه آن ۶۰۹ میلی‌متر است. مقادیر متوسط دما، متوسط بیشینه‌ها و متوسط کمینه‌های درجه حرارت سالانه منطقه مورد مطالعه ۱۳/۵، ۲۰/۵ و شش درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در این حوضه، در مجموع شش تیپ مرتعی شناسایی شده است که از این شش تیپ، دو تیپ آن به‌صورت مستقل مرتع (مرتع مشجر) می‌باشد و چهار تیپ دیگر آن به‌صورت مرتع در زیر اشکوب جنگل واقع شده است.

روش پژوهش: عوامل متعددی باعث تغییرات منفی در وضعیت کیفی و کمی منابع طبیعی می‌شود که به سیر نزولی و تخریب شدید خاک و پوشش گیاهی منجر می‌شود. با توجه به عوامل مختلف موثر در تخریب پوشش گیاهی شامل عوامل طبیعی، انسانی، فشار دام و همچنین، اهمیت محاسبه وضعیت فعلی تخریب و روند تخریب در ارزیابی پتانسیل (خطر) تخریب پوشش گیاهی، پژوهش حاضر تلاش به بررسی و چگونگی عملکرد هر یک از عوامل ذکر شده در محاسبه تخریب خواهد داشت. عوامل تخریب زمین می‌تواند به خطرات طبیعی، علل مستقیم و غیرمستقیم تقسیم‌بندی شود. خطرات طبیعی، شرایط محیط طبیعی هستند که منجر به ایجاد خطر تخریب زمین می‌شوند، مثلا شیب‌های تند، بیشتر مستعد فرسایش آبی هستند. علل مستقیم شامل کاربری و مدیریت غلط زمین‌ها می‌باشد که به‌عنوان مثال می‌توان به کشت در شیب‌های تند اشاره کرد. علل غیرمستقیم شامل دلایل این کاربری و مدیریت غلط زمین هستند. فشار دام هم به نوعی جزو عوامل مستقیم محسوب می‌شود، ولیکن، به‌علت اهمیت

www.SID.ir

Archive of SID

بالای آن در زوال پوشش گیاهی و تخریب سرزمین در این پژوهش به‌عنوان یک عامل مجزا محسوب می‌شود. با توجه به اهمیت وضعیت فعلی خطر در ارزیابی خطرات، وجود شاخص‌هایی که شرایط فعلی تخریب را نشان دهد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین، روند تخریب به همراه شاخص‌های انسانی و طبیعی، چشم‌اندازی از وضعیت تخریب در آینده که همان پتانسیل تخریب می‌باشد را نشان می‌دهد. روند تخریب، علاوه بر نشان دادن بهبود یا تخریب در یک بازه زمانی، سرعت بهبود و یا تخریب را نیز نشان می‌دهد که در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی بر اساس ارزیابی خطر، نقش مهمی ایفا می‌کند. لذا، با توجه به حروف اول واژه‌های عوامل مورد بررسی مدل پیشنهادی با نام NIDLTS[1] معرفی می‌شود.

در این پژوهش، همراه با شناسایی دقیق‌تر عوامل فوق و با امتیازدهی به اثر آن‌ها نوعی سهم‌بندی یا اولویت‌بندی نیز انجام گرفته است. معیارهای اصلی خطر مورد نظر در مطالعه اخیر، به پنج دسته کلی تقسیم می‌شوند.

الف) معیار طبیعی، ب) معیار انسانی، ج) معیار وضعیت فعلی خطر منطقه، د) معیار روند (تغییرات اراضی منابع طبیعی در طول زمان) و ه) معیار فشار دام.

الف) معیار طبیعی: شاخص‌های طبیعی مورد مطالعه در پژوهش عبارتند از:

۱- تغییرات اقلیم: شاخص روند تغییرات اقلیمی با تکیه بر دو عامل بررسی تغییرات معنی‌دار ضریب خشکی دومارتن و دمای متوسط سالانه مشخص شد. برای طبقه‌بندی طبقه‌های خطر این شاخص از طبقه‌بندی مندرج در جدول ۱ استفاده شد.

۲- **اقلیم:** شاخص دیگری که در بحث تخریب پوشش گیاهی مورد ارزیابی قرار گرفت، شاخص اقلیم است که به نوعی تعیین‌کننده مرطوب یا خشک بودن منطقه در درازمدت می‌باشد. در اینجا، به‌منظور بررسی اقلیم منطقه از شاخص اقلیمی دومارتن استفاده شده است. برای طبقه‌بندی خطر این شاخص از طبقه‌بندی مندرج در جدول ۱ استفاده شد.

۳- خشکسالی: طبق تعریف ارائه شده از سوی سازمان هواشناسی جهانی (WMO)، اگر میزان بارندگی در یک سال از ۶۰ درصد میانگین کل بارندگی در یک دوره آماری کمتر باشد، آن سال، خشک نامیده می‌شود (Zehtabian و همکاران، ۲۰۰۵). خشکسالی می‌تواند در زوال پوشش گیاهی منطقه اثر گذاشته و سبب زوال پوشش گیاهی منطقه شود. برای تعیین خشکسالی، از شاخص معیار بارش سالانه SPI استفاده شد. در این مطالعه، برای تعیین خطر خشکسالی از سه پارامتر بیشینه شدت، تداوم و روند خشکسالی‌ها استفاده شد. بدیهی است، هر قدر مقدار شاخص شدت خشکسالی بیشتر باشد، میزان خشکی کمتر و هر قدر این مقدار کمتر باشد، خشکسالی افزایش خواهد یافت. ابتدا، با توجه به رابطه شاخص که در اصل شدت خشکسالی را مشخص می‌کند، مقادیر SPI مشخص و پس از آن طبقه خطر شدت خشکسالی مربوط به آن با توجه به جدول ۱، بر اساس کمترین مقدار SPI مشاهده شده، مشخص شد.

پارامتر بعدی تداوم یا مدت خشکسالی اتفاق افتاده در هر دوره می‌باشد که معیاری برای تعیین بیشینه تعداد سال‌های خشک متمادی مشاهده شده است (Zehtabian و همکاران، ۲۰۰۵). برای طبقه‌بندی طبق جدول ۱ عمل شد.

مرحله بعدی تقسیم سری داده‌ها به دو سری برای مقایسه روند افزایش خشکسالی‌های دوره دوم نسبت به دوره اول می‌باشد. روش کار بدین صورت است که ابتدا درصد خشکسالی‌ها (سال‌های خشک) به کل سال‌ها در هر دوره محاسبه می‌شود، سپس با توجه به رابطه زیر درصد افزایش خشکسالی‌ها در هر سری زمانی به‌دست می‌آید.

(درصد نیمه اول–درصد =درصد افزایش خشکسالی
۱۰۰×(درصد نیمه اول)/(نیمه دوم

برای تعیین طبقه نهایی خطر خشکسالی از هر سه پارامتر موجود میانگین هندسی گرفته شد و در نهایت طبقه نهایی خطر خشکسالی تعیین شد (جدول ۲).

[1] Natural causes (N), Indirect causes (I), Direct causes (D), Livestock pressure (L), Trend of degradation (T), State of degradation (S)

www.SID.ir

جدول ۱- طبقه‌بندی معیارها و شاخص‌های مورد مطالعه برای بررسی زوال پوشش گیاهی

معیار	نوع شاخص در الگوی NIDLTS	شاخص‌های مورد بررسی برای هر معیار	طبقه‌های مختلف خطر				
			بدون خطر (۱)	خطر کم (۲)	خطر متوسط (۳)	خطر شدید (۴)	خطر خیلی شدید (۵)
طبیعی	N	تغییرات آب و هوایی (درجه سانتی‌گراد)	-	تغییرات معنی‌دار افزایش دما بیشتر یا مساوی یک درجه سانتی‌گراد	تغییرات معنی‌دار افزایش دما بین یک تا چهار درجه سانتی‌گراد در ۱۰۰ سال	تغییرات معنی‌دار افزایش دما بیش از چهار درجه سانتی‌گراد در ۱۰۰ سال یا تغییر معنی‌دار در روند شاخص اقلیمی دومارتن	تغییرات معنی‌دار افزایش دما بیش از چهار درجه سانتی‌گراد در ۱۰۰ سال و تغییر معنی‌دار در روند شاخص اقلیمی دومارتن
		خشکسالی: تداوم سال‌های خشک	۰-۱	۲-۳	۴-۵	۶-۷	≥ ۸
		خشکسالی: روند افزایش سال‌های خشک (درصد)	≤۰	۱-۲۵	۲۵-۵۰	۵۰-۷۵	≥۷۵
		خشکسالی: حداکثر شدت خشکسالی (برحسب SPI)	≥-۰/۵	۱- تا ۰/۵-	۱/۴۹- تا ۱-	۹۹/۱- تا ۱/۵-	<-۲
انسانی	ID	اقلیم (طبقه‌بندی دومارتن)	مرطوب و بسیار مرطوب	نیمه‌مرطوب	مدیترانه‌ای	نیمه‌خشک	خشک
		تناسب اراضی	-	(S_1) مناسب	(S_2) متوسط	(S_3) کم	(N_1 و N_2) نامناسب
		تراکم جمعیت (نفر در کیلومتر مربع)	< ۲	۲-۱۲	۱۲-۳۳	۳۳-۵۳	> ۵۳
		رشد جمعیت (درصد)	< ۰/۵	۰/۵-۱/۴۹	۱/۵-۲/۴۹	۲/۵-۳/۴۹	≥ ۳/۵
		هزینه‌های صرف شده (ریال در هکتار)	>۲۹۵۴۵	۱۹۸۴۰-۲۹۵۴۵	۱۰۱۳۵-۱۹۸۴۰	۴۳۱-۱۰۱۳۵	<۴۳۱
		بی‌سوادی (درصد)	-	< ۷	۷-۱۹/۹	۲۰-۳۴/۹	≥ ۳۵
		بیکاری (درصد)	-	< ۵	۵-۱۴/۹	۱۵-۲۴/۹	≥ ۲۵

Archive
www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۱- طبقه‌بندی معیارها و شاخص‌های مورد مطالعه برای بررسی زوال پوشش گیاهی

معیار	نوع شاخص در الگوی NIDLTS	شاخص‌های مورد بررسی برای هر معیار	طبقه‌های مختلف خطر				
			بدون خطر (۱)	خطر کم (۲)	خطر متوسط (۳)	خطر شدید (۴)	خطر خیلی شدید (۵)
انسانی	ID	تبدیل اراضی منابع طبیعی به غیر	اراضی منابع طبیعی بدون هیچ‌گونه تغییر	زمین‌های کشاورزی آبی با محدودیت کم تا متوسط که روی زمین مناسب منابع طبیعی قرار گرفته‌اند	زمین‌های کشاورزی آبی با محدودیت زیاد و خیلی زیاد یا کشاورزی دیم با محدودیت کم تا متوسط	کشاورزی دیم با محدودیت زیاد	کشاورزی دیم با محدودیت بسیار زیاد
وضعیت فعلی زوال پوشش گیاهی	S	تاج‌پوشش گیاهی (درصد)	≥ ۷۵	۵۰-۷۵	۲۵-۵۰	۵-۲۵	<
		تولید زیست‌توده[1] فعلی ($tonha^{-1}$)	>۶۱/۹	۵۳/۸-۶۱/۹	۴۲/۴-۵۳/۸	۲۴/۳-۴۲/۴	<۲۴/۳
		تولید زیست‌توده[2] فعلی ($kgha^{-1}$)	>۲۳۰	۱۹۰-۲۳۰	۱۵۰-۱۹۰	۱۱۰-۱۵۰	۷۰-۱۱۰
		نسبت زیست‌توده فعلی به پتانسیل (درصد)	>۱۰۰	۸۰-۱۰۰	۴۰-۸۰	۲۰-۴۰	<۲۰
دام	L	فشار دام	> ۵	۱/۵-۵	۱-۱/۵	۰/۵-۱	< ۰/۵
روند	T	روند کاهش اراضی منابع طبیعی در طول زمان	≤ ۰	۰-۲/۵	۲/۵-۵	۵-۷/۵	> ۷/۵

[1] در مورد پوشش جنگلی و [2] در مورد پوشش مرتعی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- چگونگی تعیین طبقه‌ها برای ارزیابی معیارهای مورد مطالعه

طبقه خطر	بدون خطر	خطر کم	خطر متوسط	خطر شدید	خطر خیلی شدید
مقدار میانگین خطر	۱-۱/۴۹	۱/۵-۲/۴۹	۲/۵-۳/۴۹	۳/۵-۴/۴۹	≥۴/۵

۴- تناسب اراضی برای پوشش گیاهی مرتعی: هر قدر تناسب اراضی برای کاربری مرتع و جنگل بیشتر باشد، شرایط خاک مناسب و در نتیجه، میزان خطر زوال گیاهی کاهش می‌یابد (Masoudi، ۲۰۱۰).

ب) معیار انسانی: برای برآورد این معیار، از تعدادی شاخص خطر استفاده شد. شاخص‌های انسانی مورد مطالعه در پژوهش عبارتند از:

۱- نرخ رشد جمعیت: شاخص نرخ رشد جمعیت عاملی مؤثر در تخریب زوال پوشش گیاهی می‌باشد، به‌طوری که با افزایش این شاخص فشار بر منابع طبیعی افزایش می‌یابد. این شاخص به نوعی بیانگر روند نیازهای انسان در آینده است.

۲- تراکم جمعیت: جمعیت عامل مهم در تخریب پوشش گیاهی می‌باشد، به‌طوری که با افزایش این شاخص میزان تخریب پوشش گیاهی افزایش می‌یابد. در محاسبه این شاخص هم از تراکم جمعیت روستایی و هم از تراکم جمعیت شهری استفاده شده است.

۳- میزان هزینه‌های دولتی از کارهای اجرایی: در این شاخص هزینه‌هایی که برای جلوگیری از تخریب یا اصلاح و احیاء منطقه صورت گرفته است، یک پاسخ به تخریب صورت گرفته است که در حقیقت هر چه هزینه‌های صرف شده بیشتر باشد، از میزان خطر تخریب کاسته می‌شود (LADA، ۲۰۰۴). با استفاده از الگوی زیر طبقه‌بندی طبقه‌های خطر برای استان مشخص شد که در جدول ۱ مشخص شد.

طبقه بدون خطر $> M + \frac{۳}{۲} SD$

طبقه خطر کم $M + \frac{۳}{۲} SD > \geqslant M + \frac{۱}{۲} SD$

طبقه خطر متوسط $M + \frac{۱}{۲} SD > \geq M - \frac{1}{2} SD$

طبقه خطر شدید $M - \frac{1}{2} SD > > M - \frac{3}{2} SD$

طبقه خطر خیلی شدید $< M - \frac{3}{2} SD$

که در آن‌ها، M میانگین اعتبارات در استان و SD میانگین انحراف معیار داده‌ها می‌باشد.

۴- فقر: شاخص دیگری که در بحث تخریب پوشش گیاهی از جنبه اقتصادی و اجتماعی مورد بررسی قرار می‌گیرد، شاخص فقر می‌باشد که در اینجا شاخص فقر با استفاده از مجموع دو عامل بیکاری و بی‌سوادی مورد بررسی قرار می‌گیرد. به‌گونه‌ای که هر قدر میزان این شاخص افزایش یابد، تخریب پوشش گیاهی افزایش می‌یابد.

۴-۱- فقر ناشی از بیکاری: برای بررسی این شاخص با استفاده از سالنامه‌های آماری کشور اقدام به تعیین جمعیت شاغل و بیکار در سطح شهرستان‌ها در سال ۱۳۸۵ کرده، این شاخص در سطح سامان عرفی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت و سپس، اقدام به تعیین درصد بیکاری شد.

۴-۲- فقر ناشی از بی‌سوادی: دومین شاخصی که در بحث شاخص فقر مورد بررسی قرار گرفت، شاخص درصد بی‌سوادی است که یک عامل تحریک‌کننده و هر قدر این شاخص افزایش یابد، بر شدت فقر افزوده شده، در نهایت تخریب پوشش گیاهی افزایش می‌یابد. این شاخص در سطح سامان عرف مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. برای طبقه‌بندی این شاخص از طبقه‌بندی صورت گرفته به‌وسیله Masoudi و Amiri (۲۰۱۵) استفاده شد که در جدول ۱ درج شده است.

۵- تبدیل اراضی منابع طبیعی به اراضی کشاورزی: در حقیقت این شاخص تغییراتی را که در طول زمان بر روی گستره‌های منابع طبیعی صورت گرفته، آن‌ها را تبدیل به اراضی کشاورزی کرده است، نشان می‌دهد. به‌جز گستره‌ای از زراعت و باغات آبی که بر اساس طبقه‌بندی صورت گرفته در جدول ۱ دارای طبقه خطر متوسط بودند و اراضی دیم که طبقه خطر بسیار شدید را به خود اختصاص دادند، تقریباً تمام کاربری‌های دیگر فاقد طبقه خطر بودند.

ج) معیار وضعیت فعلی خطر زوال: از متداول‌ترین کمیت‌هایی است که در مطالعات پوشش گیاهی مورد

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده قرار می‌گیرد. برای تعیین این شاخص از نقشه تهیه شده به‌وسیله سازمان منابع طبیعی استان استفاده شد.

۱- شاخص درصد پوشش گیاهی: میزان درصد این شاخص، نشانگر وضعیت فعلی تخریب می‌باشد که بعضا در خیلی از مطالعات و پژوهش‌های وضعیت فعلی خطر را معادل کل خطر در نظر گرفته می‌شود. میزان درصد پوشش گیاهی یک منطقه با توجه به شرایط حاکم بر آن نواحی نشان‌دهنده وضعیت خطر است. به‌طوری که درصد کم پوشش گیاهی یک منطقه می‌تواند حاکی از شرایط خطر زیاد زوال پوشش گیاهی از گذشته تا به حال باشد.

برای مشخص کردن شاخص پوشش گیاهی، با توجه به تیپ‌های گیاهی موجود از کرت استفاده شد که اندازه هر کرت برای پوشش مرتعی پنج در پنج متر (۲۵ متر مربعی) و برای پوشش جنگلی کرت ۵۰×۴۰ متر (۲۰۰۰ متر مربعی) و برای گونه‌های علفی و گراس‌های یک‌ساله کرت یک متر مربعی تعیین شد که ۵۰ کرت برای پوشش مرتعی و برای گونه‌های علفی و گراس‌های یک‌ساله نیز ۱۰ کرت و برای پوشش جنگلی ۱۰۵ کرت انداخته، در هر کرت درصد پوشش گیاهی به تفکیک آماربرداری شد. طبقه‌بندی طبقه‌های خطر بر اساس طبقه‌بندی Masoudi و Amiri (۲۰۱۵) ذکر شده است.

۲- شاخص تولید بیوماس فعلی: برای مشخص کردن این شاخص، در حوضه تنگ بستانک در مورد پوشش مرتعی از روش قطع و توزین گیاهان در سطح کرت استفاده شد. به این ترتیب که گیاهان داخل هر کرت که مورد استفاده دام قرار می‌گیرند، برداشت شد.

در مورد پوشش جنگلی، با استفاده از آمار تعداد درختان موجود در منطقه که از مرکز پژوهش‌های بعثت تهیه شد، اقدام به محاسبه بیوماس شد. بدین ترتیب که ابتدا وزن کل درخت برای هر طبقه قطری بدون در نظرگیری وزن لاشریزه محاسبه شد.

وزن تر تنه +وزن تر سرشاخه +وزن تر برگ=وزن کل درخت

سپس، برای هر طبقه قطری در هر کرت بیوماس درختان سرپا (دانه زاد و شاخه زاد) محاسبه شد.

موجود در هر طبقه قطری= بیوماس درختان سرپا

وزن کل درخت در همان طبقه× تعداد درختان

در آخر، زیست‌توده کل درختان که حاصل جمع زیست‌توده درختان موجود در کرت و زیست‌توده کل لاش‌ریزه بود، به‌دست آمد.

۳- شاخص تولید زیست‌توده فعلی به پتانسیل: شاخص فوق به‌عنوان عامل نشان‌دهنده وضعیت زوال پوشش گیاهی می‌باشد. این شاخص در روش ارزیابی خطر بیابان‌زایی FAO/UNEP مورد استفاده قرار گرفته است. تولید فعلی در شاخص قبلی مورد ارزیابی قرار گرفت، در مورد تولید پتانسیل، شرایط اقلیمی و خاک موثر است. در محاسبه تولید پتانسیل مرتع از رابطه زیر (Masoudi، ۲۰۱۰) استفاده شد.

$$Potential\ Biomass = CDM \times 1.665$$

سپس، نسبت زیست‌توده فعلی به پتانسیل محاسبه شد. برای محاسبه پتانسیل جنگل، بیشینه تولید زیست‌توده فعلی دهک اول منطقه محاسبه و به‌عنوان تولید پتانسیل در نظر گرفته شد و سپس نسبت زیست‌توده فعلی به پتانسیل محاسبه شد. طبقه‌بندی طبقات مختلف خطر بر اساس طبقه‌بندی FAO/ UNEP (۱۹۸۴) در جدول ۱ نشان داده شده است.

د) معیار روند (تغییرات اراضی منابع طبیعی در طول زمان): میزان تغییرات اراضی منابع طبیعی در طول زمان بیانگر سرعت روند تخریب در طول زمان بر روی پوشش گیاهی است. برای بررسی این شاخص با استفاده از نقشه‌های کاربری اراضی تهیه شده مربوط به سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۹۰ برای مدت ۲۰ سال روند تخریب پوشش گیاهی در هر سامان عرفی مورد بررسی قرار گرفت. طبقه‌بندی طبقه‌های خطر بر اساس طبقه‌بندی مدل بیابان‌زایی FAO/UNEP (۱۹۸۴) در جدول ۱ درج شده است.

ه) معیار فشار دام: دام همیشه یک عامل مهم تأثیرگذار در زوال پوشش گیاهی می‌باشد. چرای شدید باعث کاهش نفوذپذیری و افزایش میزان فرسایش آبی و بادی می‌شود (Masoudi، ۲۰۱۰). برای تعیین فشار دام در ابتدا میزان علوفه خشک در هر هکتار در سال (کیلوگرم) محاسبه شد. در مرحله دوم، تعیین میزان ظرفیت مرتع در هکتار با تقسیم کردن میزان علوفه تولیدی به عدد ۴۴۰ به‌دست آمد. عدد ۴۴۰ میزان علوفه مورد نیاز هر واحد دامی در یک سال (کیلوگرم) می‌باشد. در مرحله بعد، تعیین

www.SID.ir

Archive of SID

تراکم واقعی دام در هکتار برای هر منطقه یا واحد کاری که از رابطه زیر محاسبه شد (Masoudi و Asrari،۲۰۰۶).

$$ADL = \Sigma(L \times L.u \times D) / S \qquad (۱)$$

که در آن، ADL تراکم واقعی دام، L تعداد دام موجود در هر واحد کاری (دهستان یا سامان عرفی)، Lu واحد دامی مربوطه، D وابستگی دام مربوطه به مرتع و S مساحت مرتع در هر واحد کاری (هکتار) می‌باشد.

پس از محاسبه تراکم دام موجود، به‌دلیل متفاوت بودن تراکم دام در مناطق کوهستانی، دشت و تپه برای محاسبه تراکم واقعی، در مناطق کوهستانی از ارتفاع ۲۵۰۰ به بالا تراکم دام بسته به وسعت کوه تقسیم بر ۱/۵ یا دو شد و در سایر نقاط دشت یا تپه تراکم واقعی دام ۱/۵ یا دو برابر شد. برای محاسبه فشار دام، تراکم واقعی دام را به میزان ظرفیت دام در مرتع تقسیم کرده تا فشار دام برای هر واحد کاری مشخص شود. طبقه‌بندی خطر بر اساس طبقه‌بندی Masoudi و Asrari (۲۰۰۶) در جدول ۱ درج شده است.

فشار دام / میزان ظرفیت دام = تراکم واقعی دام

تعیین وزن هر یک از شاخص‌ها بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP): در این بخش، ابتدا پرسش‌نامه‌ای طراحی شد. این پرسش‌نامه دارای پنج عامل اصلی انسانی، طبیعی، روند، فشار دام و وضعیت می‌باشد که هر یک از عوامل نیز قابل تقسیم به شاخص‌های متعددی است. در هر جدول، برای مقایسه بین شاخص‌ها، یک خانه در نظر گرفته شده است که پرسش شونده با مطالعه پرسش‌نامه طراحی شده، در مقایسه دو شاخص با یکدیگر ارزش عددی مشخصی (بین یک تا نه) را بر اساس جدول مقیاس مقایسه‌ای در خانه مذکور ثبت خواهد کرد.

نتایج و بحث

برای طبقه‌بندی شاخص‌های عوامل انسانی از پارامترهای آماری میانگین و انحراف معیار استفاده شد که با توجه به شرایط منطقه‌ای لحاظ شده در این پارامترها به یک طبقه‌بندی مناسب با توجه به شرایط محلی و بومی منطقه می‌توان رسید. برای بررسی تاثیر عوامل انسانی بر روی زوال پوشش گیاهی از شاخص-های تراکم جمعیت، رشد جمعیت، درصد بیکاری، درصد بی‌سوادی و میزان هزینه‌های دولتی از پژوهش‌ها و کارهای اجرایی و تبدیل اراضی منابع طبیعی به اراضی کشاورزی استفاده شد.

در بین عوامل انسانی موجود، شاخص درصد بیکاری بیشترین تاثیر را در زوال پوشش گیاهی منطقه داشته است و شاخص تبدیل اراضی منابع طبیعی به اراضی کشاورزی کمترین تاثیر را بر روی زوال داشته است (جدول ۳). پس از مشخص کردن وزن هر یک از شاخص‌های انسانی موجود با استفاده از AHP، هر یک از این شاخص‌ها ضرائب مخصوص به خود را گرفتند، به‌طوری که در حوضه تنگ بستانک هر یک از شاخص‌ها در وزن آن‌ها ضرب شد. نتایج تحلیل سلسله مراتبی نشان داد که تبدیل اراضی منابع طبیعی به کشاورزی بیشترین اهمیت را در بین کارشناسان مربوطه داشته است. سپس، طبقه خطر حاصله برای نقشه عامل انسانی بر اساس جدول ۲ طبقه‌بندی شد.

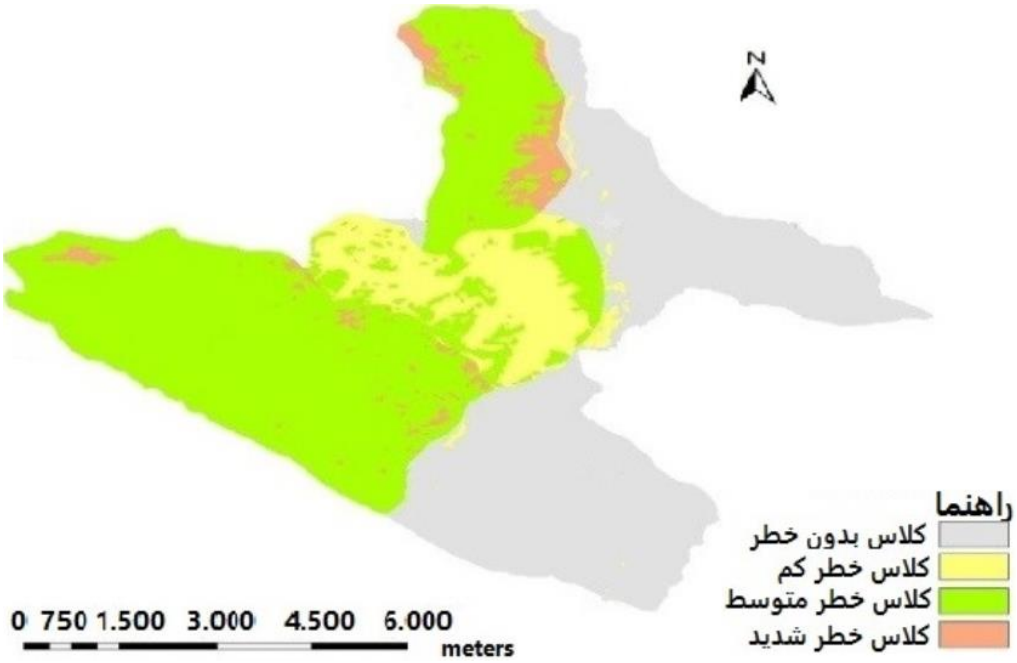
+(۰/۲۰۱×طبقه تبدیل اراضی منابع طبیعی به کشاورزی)+(۰/۱۴۶×طبقه میزان هزینه‌های دولتی)=درجه خطر عامل انسانی (۰/۱۶۳× طبقه نرخ رشد)+(۰/۱۶۳×طبقه بی‌کاری)+(۰/۱۶۳×طبقه تراکم)+(۰/۱۶۳×طبقه بی‌سوادی)

جدول ۳- میانگین وزنی درجه خطر عوامل انسانی موثر در زوال پوشش گیاهی

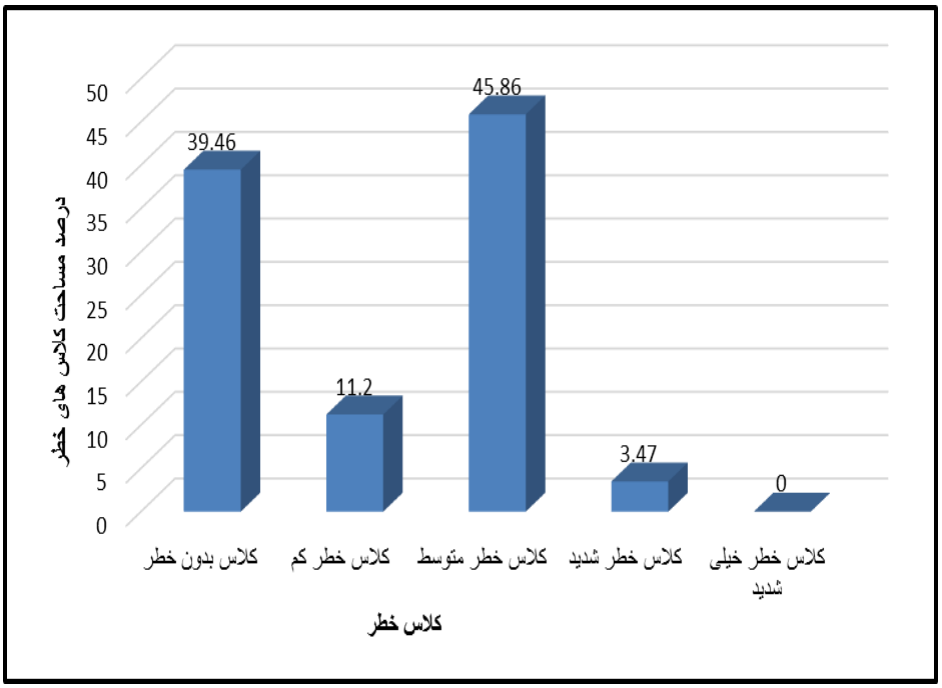
تبدیل اراضی منابع طبیعی به اراضی کشاورزی	هزینه صرف شده	درصد بیکاری	درصد بی‌سوادی	رشد جمعیت	تراکم جمعیت
۱/۲	-	۳/۳	۲/۴	۲/۳	۱/۸

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- نقشه خطر عوامل انسانی موثر در زوال پوشش گیاهی



شکل ۳- درصد مساحت طبقه‌های مختلف خطر شاخص ترکیبی عوامل انسانی

برای بررسی تاثیر عوامل طبیعی بر روی زوال پوشش گیاهی، از شاخص‌های تغییرات اقلیمی، اقلیم منطقه، خشکسالی و تناسب اراضی برای پوشش گیاهی طبیعی استفاده شد. در بین این عوامل، تناسب اراضی و تغییرات اقلیمی که ناشی از گرم شدن هوا در طول سالیان متوالی می‌باشد، می‌تواند نقش بیشتری در زوال پوشش گیاهی منطقه به‌خصوص در آینده داشته باشد (جدول ۴). با تلفیق نقشه‌های خطر شاخص‌های طبیعی، میزان طبقه خطر آن‌ها در وزن مربوطه حاصل از AHP ضرب و نقشه عامل خطر عوامل طبیعی تهیه شد. نتایج تحلیل سلسله مراتبی نشان داد که خشکسالی در بین عوامل طبیعی از بیشترین اهمیت در بین کارشناسان مربوطه را داشته است. سپس، طبقه خطر حاصله برای نقشه عامل

www.SID.ir

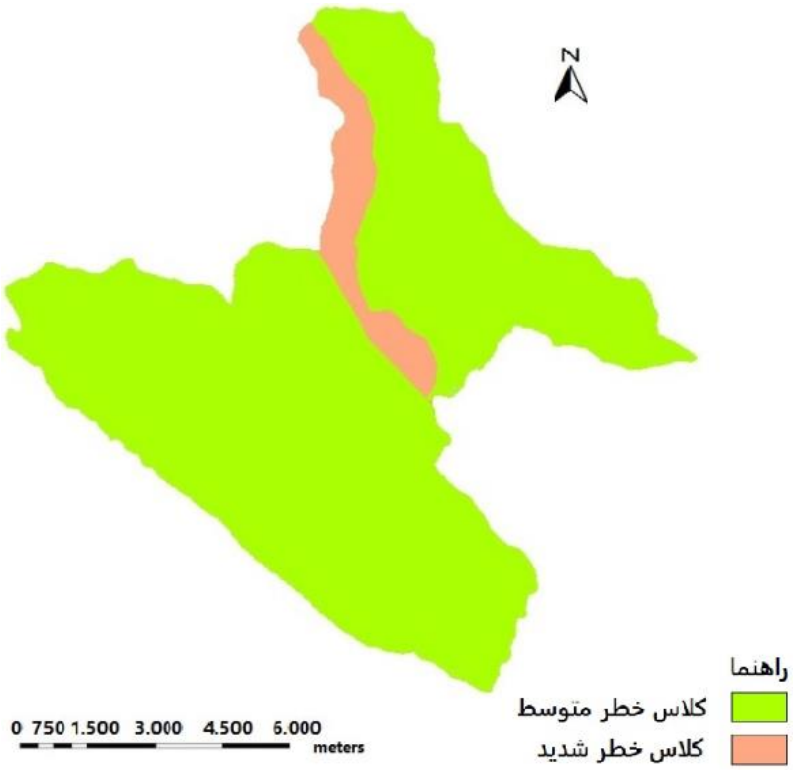
Archive of SID

طبیعی بر اساس جدول ۲، طبقه‌بندی شد. طبقه خطر عوامل طبیعی در منطقه مورد مطالعه با توجه به شکل در دو طبقه خطر شدید و در بیشتر مواقع متوسط است.

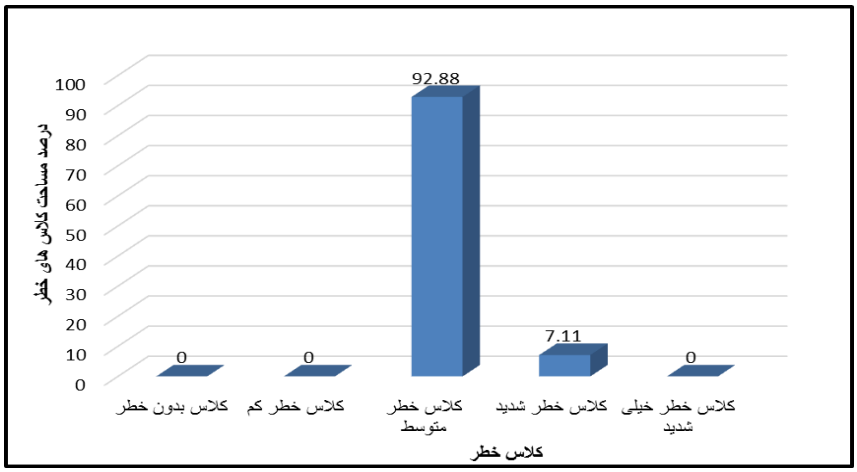
+(۰/۲۳۳×طبقه خاک)+(۰/۳۰۲×طبقه خشکسالی)+(۰/۲۳۳×طبقه تغییرات آب و هوایی)=درجه خطر عامل طبیعی (۰/۲۳۳×طبقه شرایط فعلی اقلیم)

جدول ۴- میانگین وزنی درجه خطر عوامل طبیعی موثر در زوال پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه

تناسب اراضی	خشکسالی	اقلیم	تغییرات اقلیم
۴/۵	۲	۳/۲	۴



شکل ۴- نقشه خطر عوامل طبیعی موثر در زوال پوشش گیاهی



شکل ۵- درصد مساحت طبقه‌های مختلف خطر شاخص ترکیبی عوامل طبیعی

www.SID.ir

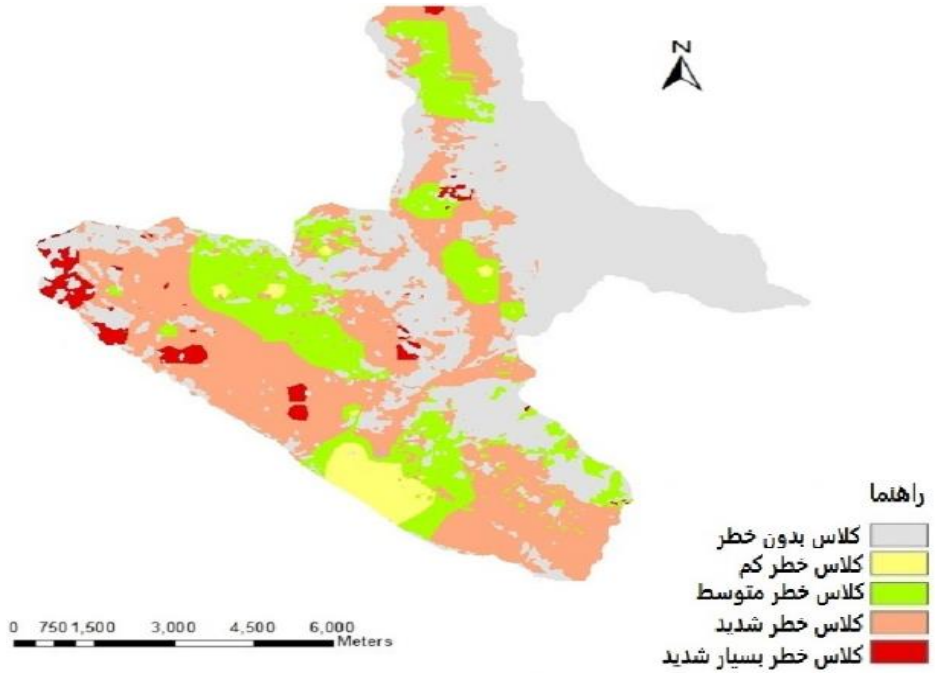
Archive of SID

برای بررسی تاثیر عوامل وضعیت فعلی بر روی زوال پوشش گیاهی از شاخص‌های درصد پوشش گیاهی، میزان تولید فعلی و نسبت تولید فعلی به تولید پتانسیل استفاده شد که میانگین درجه خطر همه شاخص‌ها تقریبا در یک طبقه قرار گرفته است (جدول ۵). این امر نشان‌دهنده این می‌باشد که عوامل وضعیت منطقه تقریبا دارای طبقه خطر همسان است. با تلفیق درصد پوشش گیاهی، تولید زیست‌توده فعلی و نسبت زیست‌توده فعلی به تولید پتانسیل مجموعا با وزن یک میزان طبقه خطر آن‌ها در وزن مربوطه حاصل از AHP ضرب شد. نتایج تحلیل سلسله مراتبی نشان داد که درصد پوشش گیاهی در بین عوامل وضعیت فعلی از بیشترین اهمیت در بین کارشناسان مربوطه را داشته است. سپس، طبقه خطر حاصله برای نقشه عامل وضعیت فعلی بر اساس جدول ۲ طبقه-بندی شد. بیشترین سطح حوضه را طبقه بدون خطر و طبقه خطر متوسط فرا گرفته است که تقریبا در تمام نواحی پراکنده‌اند و طبقه خطر کم در قسمت‌های جنوبی حوضه و قسمت‌هایی از شمال حوضه با مساحت کمتر دیده می‌شود.

طبقه ×۰/۳۷۵)+(۰/۳۱۳×طبقه بیوماس فعلی به پتانسیل)+(۰/۳۱۳× طبقه بیوماس فعلی)=درجه خطر عامل وضعیت درصد پوشش گیاهی)

جدول ۵- میانگین وزنی درجه خطر وضعیت فعلی در منطقه مورد مطالعه

نسبت زیست‌توده	درصد پوشش گیاهی	زیست‌توده فعلی
۲/۵	۲/۵	۲/۴

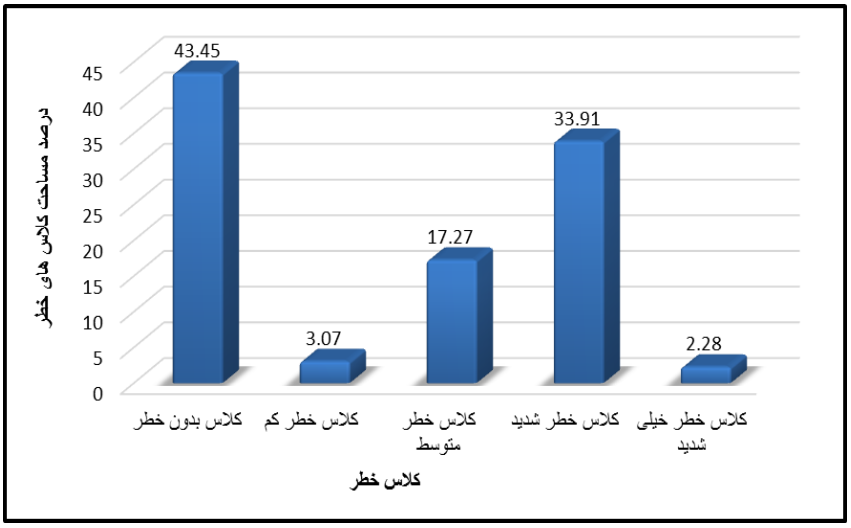


شکل ۶- نقشه نهایی طبقه خطر شاخص وضعیت

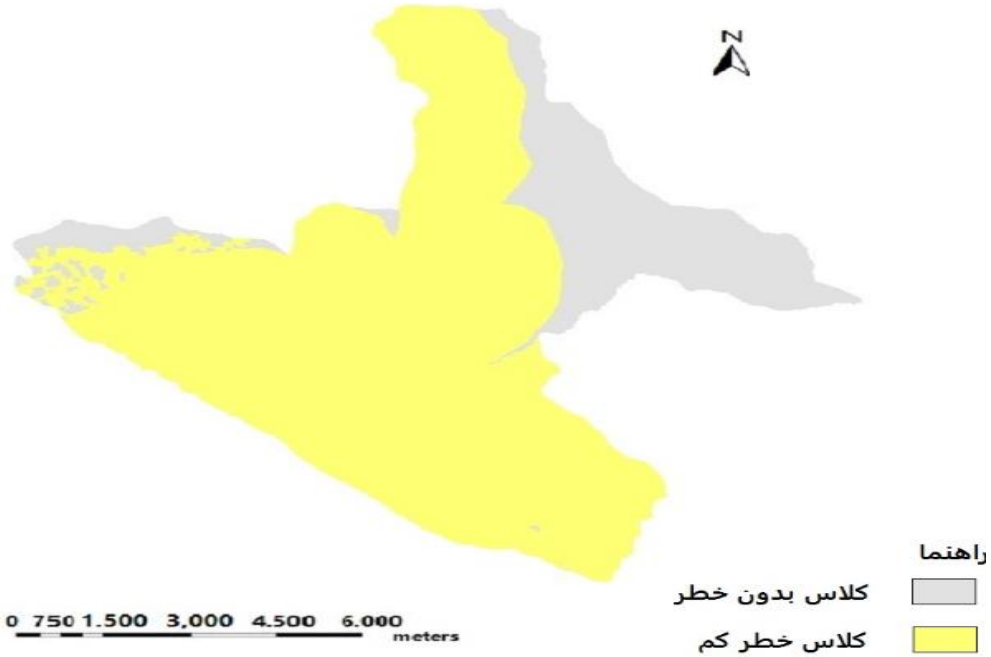
برای بررسی شاخص میزان تغییرات اراضی منابع طبیعی در طول زمان، میزان تغییرات این شاخص در مدت ۲۰ سال در سامانه‌های عرفی منطقه مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به طبقه‌بندی شاخص طبق جدول ۱ و شکل‌های ۸ و ۹، تغییرات اراضی منابع طبیعی دارای دو طبقه خطر کم و بدون خطر می‌باشد. در حوضه تنگ بستانک قسمت‌های شرقی روند تخریبی کمتری نسبت به قسمت‌های غربی دارند.

www.SID.ir

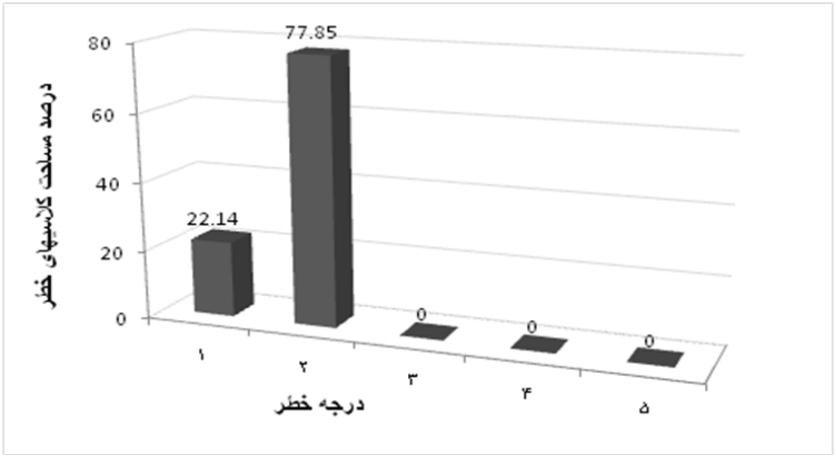
Archive of SID



شکل ۷- درصد مساحت‌های مختلف خطر شاخص ترکیبی وضعیت



شکل ۸- نقشه طبقه روند تغییرات اراضی منابع طبیعی



شکل ۹- درصد مساحت طبقه‌های مختلف خطر روند تغییرات اراضی منابع طبیعی در طول زمان

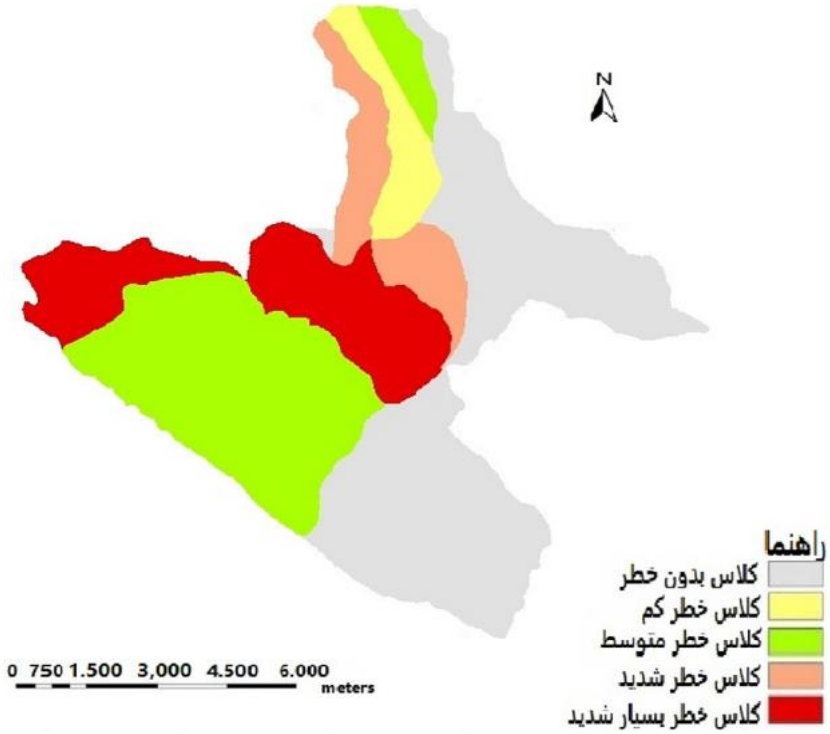
www.SID.ir

Archive of SID

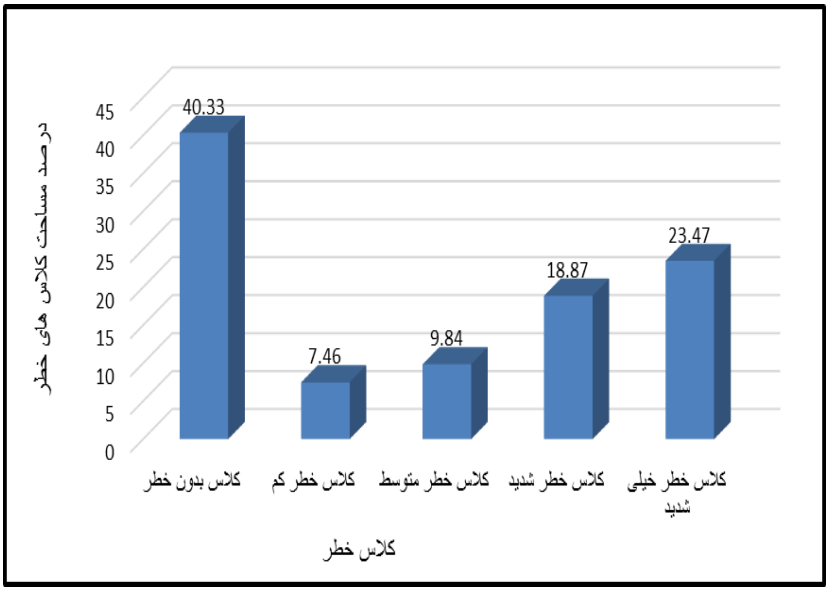
برای بررسی تاثیر فشار دام از میزان علوفه تولید شده در هر تیپ گیاهی و میزان مصرف دام در طول یک سال استفاده شد. در حوضه تنگ بستانک عامل فشار دام در قسمت‌های شمالی و نواحی از مرکز حوضه بیشترین تاثیر را در زوال پوشش گیاهی داشته است.

جدول ۶- میانگین وزنی درجه خطر عوامل فشار دام وروند تخریب اراضی منابع طبیعی در زوال پوشش گیاهی

فشار دام	روند تغییرات اراضی منابع طبیعی در طول زمان
۲/۵۷	۱/۷۷



شکل ۱۰- نقشه خطر فشار دام در منطقه



شکل ۱۱- درصد مساحت طبقه‌های مختلف خطر شاخص دام

www.SID.ir

Archive of SID

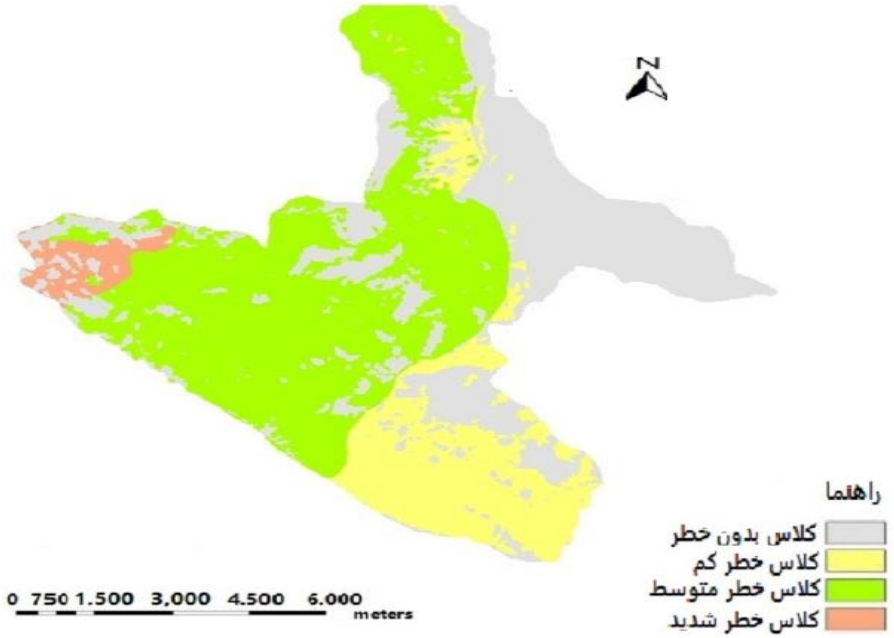
تهیه نقشه خطر نهایی زوال پوشش گیاهی: برای بررسی تاثیر کلیه معیارهای اصلی بر زوال پوشش گیاهی در مناطق مورد مطالعه از معیارهای موجود میانگین وزنی درجه خطر گرفته و مشخص شد که در منطقه معیار طبیعی بیشترین تاثیر و معیار روند تغییرات اراضی منابع طبیعی در طول زمان کمترین تاثیر را در زوال پوشش گیاهی دارد (جدول ۷) .

جدول ۷- میانگین وزنی درجه خطر کلیه معیارهای اصلی بر زوال پوشش گیاهی

معیار فشار دام	معیار روند	معیار وضعیت	معیار طبیعی	معیار انسانی
۲/۵۷	۱/۷۷	۲/۴۸	۳/۰۷	۲/۱

تلفیق نقشه‌های تهیه شده از معیارهای اصلی خطر شامل: عوامل انسانی، عوامل طبیعی، وضعیت فعلی منطقه، عوامل فشار دام و نقشه روند تغییرات اراضی منابع طبیعی در طول زمان به‌ترتیب با وزن‌های ۰/۲۱۹، ۰/۱۷۹، ۰/۱۶۴، ۰/۲۶۱ و ۰/۱۷۹ در مجموع با وزن یک حاصل از AHP نقشه نهایی خطر تهیه شد. لذا، نتایج تحلیل سلسله مراتبی نشان داد که فشار دام در بین عوامل زوال پوشش گیاهی از بیشترین اهمیت در بین کارشناسان مربوطه را داشته است. سپس، درجه خطر حاصله بر اساس جدول ۲ طبقه‌بندی شد. نقشه خطر نهایی تهیه شده در شکل ۱۲ نشان می-دهد که بیشترین سطح حوضه را طبقه بدون خطر و طبقه خطر متوسط فراگرفته و تقریبا در تمام نواحی پراکنده‌اند و طبقه خطر کم در قسمت‌های جنوبی حوضه و قسمت‌هایی از شمال حوضه با مساحت کمتر دیده می‌شود.

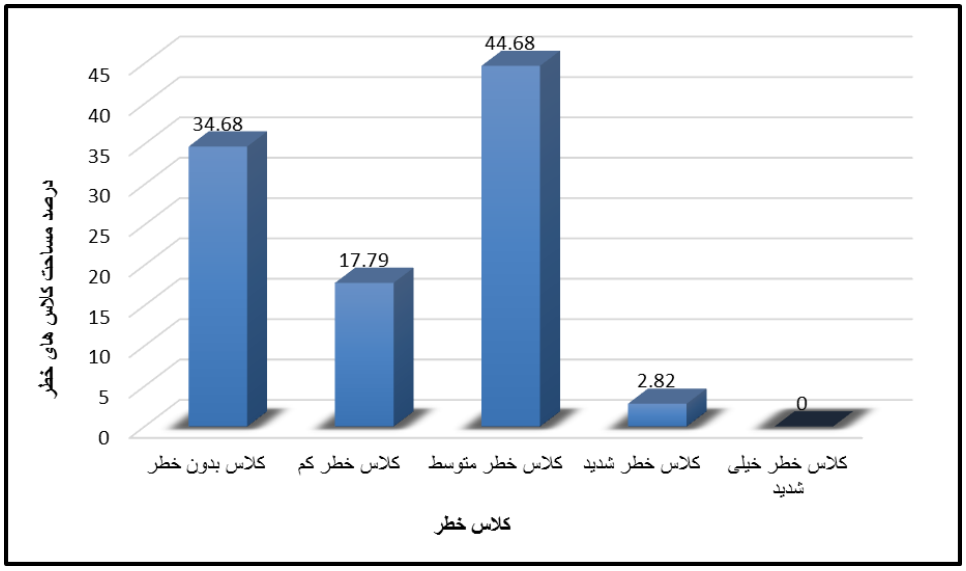
(۰/۱۶۴×طبقه وضعیت فعلی)+(۰/۱۷۹×طبقه عوامل طبیعی)+(۰/۲۱۹×طبقه عوامل انسانی)=درجه خطر عوامل ترکیبی
(۰/۱۷۹×طبقه روند تغییرات اراضی منابع طبیعی)+(۰/۲۶۱×طبقه فشار دام)+



شکل ۱۲- نقشه نهایی خطر زوال پوشش گیاهی

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۳- درصد مساحت طبقه‌های مختلف خطر شاخص عوامل نهایی زوال پوشش گیاهی

نتیجه‌گیری

مدل جدید پیشنهادی با استفاده از الگوی NIDLTS برای ارزیابی خطرات زوال پوشش گیاهی می‌تواند با توجه به شرایط اجتماعی و طبیعی و اقلیمی منطقه برآورد دقیق‌تری از زوال و تخریب گیاهی نسبت به بعضی از ارزیابی‌ها که فقط وضعیت فعلی تخریب پوشش گیاهی را در نظر می‌گیرند، داشته باشد.

Haidari (۱۹۹۸) در پژوهش خود عوامل انسانی و اجتماعی را در زوال پوشش گیاهی موثر دانسته است، در پژوهش حاضر نیز عوامل انسانی به‌عنوان یکی از عوامل اصلی زوال پوشش در نظر گرفته شده است.

Khorshidi و Ansari (۲۰۰۳) عوامل موثر در تخریب منابع طبیعی را در سه گروه عمده عوامل مربوط به دام و دامداری، عوامل مربوط به قطع و برداشت و عوامل مربوط به تغییر کاربری و طرح‌ها تقسیم‌بندی کرده است. Eloun و همکاران (۲۰۰۷) نیز تبدیل اراضی منابع طبیعی به اراضی کشاورزی را عامل اصلی تخریب دانسته است که در پژوهش حاضر نیز از شاخص تبدیل اراضی منابع طبیعی به اراضی کشاورزی استفاده شد و به‌عنوان شاخصی در زوال پوشش مورد بررسی قرار گرفت.

با توجه به نتایج به‌دست آمده از پژوهش فوق، به‌نظر می‌رسد که این بررسی با توجه به در نظر گرفتن ۱۶ شاخص مرتبط با زوال پوشش گیاهی توانسته باشد، ارزیابی نسبتا درست و دقیقی از آسیب-پذیری منطقه مورد بررسی نسبت به خطر زوال پوشش گیاهی با توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی و محیطی منطقه مورد بررسی نسبت به دیگر نمونه کارهای انجام شده در دیگر کشورها ارائه کند.

از طرفی، در این بررسی بر خلاف بررسی‌های قبلی برای طبقه‌بندی شاخص‌های جدید از میانگین و انحراف از معیار استفاده شده است که این شاخص‌ها با توجه به شرایط منطقه، طبقات آسیب‌پذیری را تعریف می‌کنند که این موضوع به نوعی دقت طبقه‌بندی و سازگاری آن را برای منطقه مورد بررسی، افزایش می-دهد.

در این بررسی، بر خلاف بررسی‌های پیشین برای وزن‌دهی شاخص‌ها از روش AHP استفاده شد. استفاده از شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی در این بررسی به‌نوعی نشان‌دهنده در نظر گرفتن اثر انسان‌ها روی تخریب پوشش گیاهی از یک طرف و از طرفی، در نظر گرفتن آسیب‌هایی که به انسان‌ها و جوامع بَشری در اثر زوال پوشش گیاهی وارد می‌آید، می‌باشد.

پیشنهادات

۱- با توجه به نقشه نهایی تهیه شده، از میزان طبقه خطرات که منطقه مورد مطالعه را تحت تاثیر قرار می‌دهد، در برآورد بودجه و کارهای احیایی که

www.SID.ir

Archive of SID

قرار است، صورت گیرد، باید سهم بیشتری به مناطقی تعلق گیرد که دارای طبقه خطر بالاتری می‌باشد. این عمل باعث می‌شود، پاسخ مناسب به اراضی با طبقه خطر بالاتر داده شود و میزان طبقه خطر را پایین آورد و یا به‌عبارت دیگر، با پاسخ مناسب از قبیل احیاء و اصلاح و اقدامات حفاظتی می‌توان از میزان طبقه خطر در این مناطق کاست.

۲- بیشترین درجه خطر، متعلق به وضعیت فعلی منطقه می‌باشد که با توجه به کارهای احیایی و اصلاحی از قبیل قرق، بذرپاشی و بذرکاری و عملیات حفظ آب و خاک می‌توان شرایط فعلی منطقه را تا حدودی بهبود بخشید. بهبود در وضعیت منطقه نیز می‌تواند اثر مستقیم بر کاهش طبقه فشار دام از طریق افزایش میزان علوفه داشته و طبقه خطر منطقه را کاهش دهد.

۳- برای مقابله با زوال پوشش گیاهی علاوه بر اقدامات احیایی و اصلاحی که در مرتع صورت می‌گیرد، باید برای کاهش خطرات احتمالی ناشی از عوامل انسانی، طبیعی، روند تغییرات و فشار دام نیز اقدامات مناسب انجام شود. به‌طوری که برای عوامل انسانی آموزش و ترویج فرهنگ منابع طبیعی و مشارکت مردمی ضروری می‌باشد. با افزایش فرهنگ و آشنا شدن مردم با اثرات مخرب محیط زیست، همچنین، با مشارکت مردم می‌توان تا حد زیادی از میزان خطر عوامل انسانی در منطقه کاست. همچنین، می‌توان در جهت کاهش اثرات عوامل طبیعی و اثرات مخرب زیست‌محیطی از قبیل گرم شدن هوا و تشدید اثرات خشکسالی تلاش کرد و اثرات آن را به کمینه رسانید. همچنین، با حفظ تعادل دام و مرتع در جهت کاهش اثر فشار دام گام برداشت.

منابع مورد استفاده

1. Amiri, E. 2008. Hazard assessment of vegetation degradation using DPSIR indicators. MSc Thesis, College of Agriculture, Shiraz University, 145 pages (in Persian).
2. Asma, A.A., S.A. Anwar, K.A. Waleed, A.E. Nabil and A.R. Mahmmod. 2002. Desertification in the Arab region, analysis of current status and trends. Journal of Arid Environments, 51: 521–545.
3. Bakr, N., D.C. Weindorf, M.H. Bahnassy and M.M. El-Badawi. 2012. Multi-temporal assessment of land sensitivity to desertification in a fragile agroecosystem. Environmental Indicators, Ecological Indicators, 15: 271-280.
4. Eloun, H., J. Ghorbani, M. Shokri and Z. Jafarian 2007. Vegetation composition in two rangelands and adjacent cultivated lands in a part of Tangab Dam sub-basin in Firozabad at Fars Province. Rangeland Journal, 1 (4): 370-384 (in Persian).
5. Farajzadeh, M. and M. Nikeghbal. 2007. Evaluation Medalus model for desertification hazard zonation using GIS, study area: Iyzadkhast Plain, Iran. Journal of Biological Sciences, 10(16): 2622-2630.
6. Fox, J.W. 2003. The long–term relationship between plant diversity and total plant biomass depends on the mechanism maintaining diversity. Oikos, 102: 630-640.
7. Haidari, N. 1998. Socioeconomic analysis and analysis of the implementation of foresters' consolidation plan and exit of forestry trap in the Lafour region. MSc Thesis, Tarbiat Modares University, 128 pages (in Persian).
8. Khorshidi, M. and N. Ansari. 2003. Knowledge of awareness of nomads and villagers to damage natural resources and its factors in Bazaft district of Chaharmahal Bakhtiari Province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 10(1): 95-109 (in Persian).
9. Masoudi, M. and E. Amiri. 2015. A new model for hazard evaluation of vegetation degradation using DPSIR framework, case study: Sadra region, Iran. Polish Journal of Ecology, 63: 1–9.
10. Masoudi, M. 2010. Risk assessment and remedial measures of land degradation in parts of southern Iran. Lambert Academic Publishing, Germany, 234 pages.
11. Masoudi, M. and E. Asrari. 2006. A new model for assessing livestock pressure: a case study in southern Iran. Ecology Environment and Conservation, 12(3): 391-398.
12. Mirsanjari, M. 2003. Desert and the threat to the environment. Forest and Rangeland Journal, (58): 26-30.
13. Mosadegh, A. 2003. Destroying the global environment and the future of the world. Agricultural Science Publishing, Tehran, 212 pages (in Persian).
14. Munson, S.M., R.H. Webb and A. Hubbard. 2011. A comparison of methods to assess long term changes in Sonoran Desert vegetation. Journal of Arid Environments, 75: 1228-1231.

www.SID.ir

Archive of SID

15. Pan, C. and Z. Shangguan. 2006. Runoff hydraulic characteristics and sediment generation in sloped grass plots under simulated rainfall conditions. Journal of Hydrology, 331: 178-185.
16. Peng, J., Z. Liu, Y. Lui, J. Wu and Y. Ha. 2012. Trend analysis of vegetation dynamics in Qinghai–Tibet Plateau using Hurst exponent. Ecological Indicators, 14: 28-39.
17. Raab, D. and S.E. Bayley. 2012. A vegetation-based index of biotic integrity to assess marsh reclamation success in the Alberta oil sands, Canada. Ecological Indicators, 15: 43-51.
18. Veron, S.R., J.M. Paruelo and M. Oesterheld. 2006. Assessing desertification. Journal of Arid Environments, 66: 751-763.
19. Wang, Z., C. Duan, L. Yuan, J. Ro, Z. Zhou, J. Li, C. Yang and W. Xu. 2010. Assessment of the restoration of a degraded semi-humid evergreen broadleaf forest ecosystem by combined single-indicator and comprehensive model method. Ecological Engineering, 36: 757-767.
20. Xu, D.Y., X.W. Kang, D.F. Zhuang and J.J. Pan. 2010. Multi-scale quantitative assessment of the relative roles of climate change and human activities in desertification: a case study of the Ordos Plateau, China. Journal of Arid Environments, 74: 498-507.
21. Zehtabian, Gh., H. Ahmadi, H, Khosravi and A. Rafiee Emam. 2005. Methodology of desertification mapping using the Medalus model in Iran. Desert, 10(1): 205-223 (in Persian).
22. Zhao, H.L., X.Y. Zhao, R. Zhou, T.H. Zhang and S. Drak. 2005. Desertification processes due to heavy grazing in sandy rangeland Inner Mongolia. Journal of Arid Environments, 62: 309-319.
23. Zucca, C., R. Della Peruta, R. Salvia, S. Sommer and M. Cherlet. 2012. Towards a world desertification atlas, relating and selecting indicators and data sets to represent complex issues. Ecological Indicators, 15: 157-170.

www.SID.ir