Archive of SID

فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۲۱ شمارهٔ ٤، صفحهٔ ٦٨٩-٦٧٨، (۱۳۹۲)

بررسی قابلیت توسعه گونه در حال انقراض سرخدار در استان گلستان با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (پژوهش موردی: ذخیره‌گاه پونه آرام استان گلستان)

انوشیروان عالمی[۱]، علیرضا اسلامی*[۲] و شعبان شتایی[۳]

۱- کارشناس ارشد، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس علوم و تحقیقات گیلان
*۲- نویسنده مسئول، دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت. پست‌الکترونیک: dr_eslami2006@yahoo.com
۳- دانشیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۱٤ تاریخ پذیرش: ۹۲/٤/۲٦

چکیده

سرخدار از گونه‌های بومی سوزنی‌برگ ایران و جزو گونه‌های در حال انقراض است. این گونه در گذشته گستره وسیعی را دربر-گرفته ولی هم‌اکنون در مناطق محدودی دیده می‌شود. به دلیل حمایت از این گونه دارویی انجام بررسی‌های بیشتری از جنبه‌های پراکنش مکانی و امکان توسعه کاشت آن ضروریست. هدف از انجام این پژوهش تطبیق خواهش‌های اکولوژیک این گونه با خصوصیات اکولوژیک منطقه مورد پژوهش در استان گلستان به‌منظور مکان‌یابی و تعیین مناطق مستعد کاشت بوده است. بدین منظور از روش‌های ارزیابی چند معیاره مبتنی بر تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است. طی این فرایند ابتدا شاخص‌های طبیعی مورد نیاز و تأثیرگذار در رشد گونه سرخدار (ارتفاع، شیب، جهت‌شیب، سنگ‌شناسی، رطوبت نسبی هوا، بارش، دما، تیپ خاک، پوشش گیاهی، تراکم تاج پوشش) در قالب ۱۰ شاخص تعیین و پس از مشخص شدن وزن آنها، سرانجام نقشه نهایی مناطق مناسب کاشت گونه سرخدار براساس مدل ارزیابی چند معیاره (Multi Criteria Evaluation) تهیه گردید. براساس یافته‌های تحقیق، در روش ارزیابی چند معیاره، از کل مساحت ۳۰۵٥٤ هکتاری محدوده مورد پژوهش حدود ۲٤۸۲ هکتار از اراضی دارای توان بسیار خوب و ۱۰۹۸۲ هکتار دارای توان خوب و ۱۰۹۰۹ هکتار دارای توان متوسط و ٦۱۸۱ هکتار فاقد توان رویشگاهی جهت کاشت گونه سرخدار برآورد گردید. با استفاده از نتایج این تحقیق می‌توان مناطق مستعد حضور گونه سرخدار را مشخص و در آینده نسبت به انجام برنامه‌ای مدون جهت تسهیل کاشت آن در مناطق جنگلی شمال اقدام کرد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل سلسله مراتبی، ارزیابی چند معیاره، خاک، آب و هوا، سنگ‌شناسی، پستی و بلندی

مقدمه

درخت سرخدار از رده بازدانگان، راسته *Taxales*، تیره *Taxaceae* و جنس *Taxus* که سه گونه آن در ایران وجود دارد و فقط گونه *Taxus baccata* بومی ایران است. سرخدار درختی است همیشه سبز با دیرزیستی بسیار طولانی و کند رشد {رویش ارتفاعی سالانه حدود ۱۰ سانتی‌متر و رویش قطری سالانه حدود نیم میلی‌متر (سالانه ۰/٦٤ میلی‌متر) برآورد شده است (Lesani, 1999)}، دارای تنه صاف و مقطع آن سینوسی شکل که تا ارتفاع ۳۰ متر نیز می‌رسد و بقطر ۲/۵ متر نیز در سیاهکل دیده شده است (Poorbabaei *et al.*, 1998). سرخدار بردبار به سایه بوده و قادر است با وجود مقادیر اندک نور فعالیتهای فیزیولوژیک خود را ادامه دهد. روش ازدیاد آن با بذر همراه با پوشش ۲/۵ سانتی‌متر خاک سبک و یا قلمه در پاییز می‌باشد. آمیختگی توده‌ها در حفظ و احیای توده سرخدار نقش مهمی دارد. کند رشد بودن، دوره بذردهی نامنظم و طولانی، مرغوبیت و غیره دلایل نابودی و در معرض خطر انقراض قرار گرفتن این گونه می‌باشد (گل علیزاده، ۱۳۸۰). قدمت درختان سرخدار به ۱۹۰ میلیون سال می‌رسد. قدیمی‌ترین فسیل آن مربوط به دوره‌های

www.SID.ir

Archive of SID

میوسن و پلیوسن است. جنگل‌های آن به‌صورت مخلوط همراه با گونه‌های راش و ممرز دیده می‌شود. در اغلب جنگلهای شمالی ایران از آستارا تا آزادشهر و در ارتفاع متوسط ۹۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از سطح دریا به‌صورت پراکنده موجود می‌باشد. حداقل ارتفاع از سطح دریای این گونه در جنگلهای مرزی حویق تالش (۲۲۰ متر) و جنگل فیل بک سرای لنگرود (۲۷۰ متر) مشاهده شده (Poorbabaei *et al.*, 1998) و حداکثر ارتفاع از سطح دریای آن در جنگلهای علی‌آبادکتول (۱۸۰۰ متر) ذکر گردیده است (Habibi Kaseb & Lessani, 1985). چند پایه درختان سرخدار در سال ۱۳٥٤ در جنگلهای ارسباران توسط دکتر جوانشیر مشاهده شده است (Javanshir, 1994). در طی دهه ۱۹٦۰ انستیتو ملی سرطان تحقیقاتی را روی اثرهای ضد سرطانی این گیاهان آغاز کرد و در نهایت ماده Taxol را کشف کرد. Taxol نام تجاری ماده Paclitaxel است که برای اولین بار در سال ۱۹۷۷ به‌صورت تجربی آزمایش شد و برای درمان سرطان رحم، سرطان پستان و *Kaposis sarcoma* مورد تصویب قرار گرفت (Etokawa & Lee, 2002). ازاین‌رو جهت استعدادیابی و توسعه این گونه با-ارزش و در حال انقراض، می‌توان از مدل‌های فرایند مکانیابی با استفاده از نرم‌افزار GIS استفاده کرد (Parhizkar & Ghaffari, 2006). این فرایند شامل یک سری مراحل معین و مشخصی بوده که برای دستیابی به نتایج قابل اطمینان، اجرای آنها اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. بطورکلی فرایند مکانیابی را می‌توان شامل مراحل شناخت، تهیه داده‌های مورد نیاز، تعیین فاکتورهای تأثیرگذار، شناخت دقیق از محدوده مطالعاتی، گردآوری و آماده-سازی داده‌ها، تهیه نقشه، تلفیق نقشه‌ها و تهیه نقشه‌های خروجی دانست (Salmanmahiny & kamyab, 2009). GIS در ساخت داده مورد نیاز و نمایش دادن و ارائه نتایج آنالیز در مدلها استفاده می‌شود (Store *et al.*, 2003).

مزیت اصلی روش ارزیابی چند معیاره (MCE)، امکان سنجیدن عاملهای زیستگاهی روی معیارهای مختلف، ترکیب ارزیابی زیستگاهی مناسب برای چندین گونه و وزن‌دهی گونه‌های مختلف با روشهای مختلف و همچنین یکسان سازی روشهای تجربی و علوم تخصصی است (Store *et al.*, 2003).

بررسی پراکنش گونه سرخدار در جنگل‌های جنوبی دریای خزر (استان گیلان) توسط Eslami *et al.* (2010) با استفاده از GIS انجام شد و با استفاده از روش آنالیز AHP، اختلاف‌های موجود در پراکنش جغرافیایی گونه‌های درختی را مقایسه کردند. همچنین Dengiz *et al.* (2010) در ارزیابی زمین به‌منظور توسعه جنگل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، توان منطقه را به ۳ طبقه تقسیم کردند. طبقه با توان مناسب جنگلکاری، طبقه با توان متوسط جنگلکاری و طبقه نامناسب جنگلکاری.

برای تعیین زمینهای مناسب کشاورزی در مناطق خشک و نیمه‌خشک در مصر، Abdel Kawy *et al* (2010) از ارزیابی چند معیاره به‌همراه سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده کردند. همچنین Hasmadi (2009) جهت تعیین مناطق مناسب جنگلکاری بوسیله روش ارزیابی چندمعیاره در مالزی تحقیقی را انجام داد. همچنین Zare *et al.* (2011) در تحقیقی جهت معرفی گونه‌های گیاهی مناسب برای جنگلکاری در حوضه آبخیز دره وسیه با استفاده از ارزیابی چندمعیاره و به‌کمک GISاز ۸ لایه اطلاعاتی شیب، جهت‌جغرافیایی، هیپسومتری، بارندگی، درجه‌حرارت، لایه‌های خاک، زمین‌شناسی و رودخانه استفاده کردند. یکی از موارد با اهمیت در مکانیابی استخراج، عوامل مهم محیطی و طبقه‌بندی آن به چند بخش تأثیرگذار بوده که مستلزم شناخت دقیق اهمیت هر یک از عوامل می‌باشد، در همین راستا پژوهش حاضر نیز با الهام از خصوصیات محیطی رویشگاه طبیعی این گونه، اقدام به شناخت مناطق قابل توسعه و کاشت آن در منطقه مورد پژوهش (حوضه آبخیز ۸۸) در استان گلستان کرده است.

مواد و روش‌ها

موقعیت و وضعیت کلی منطقه

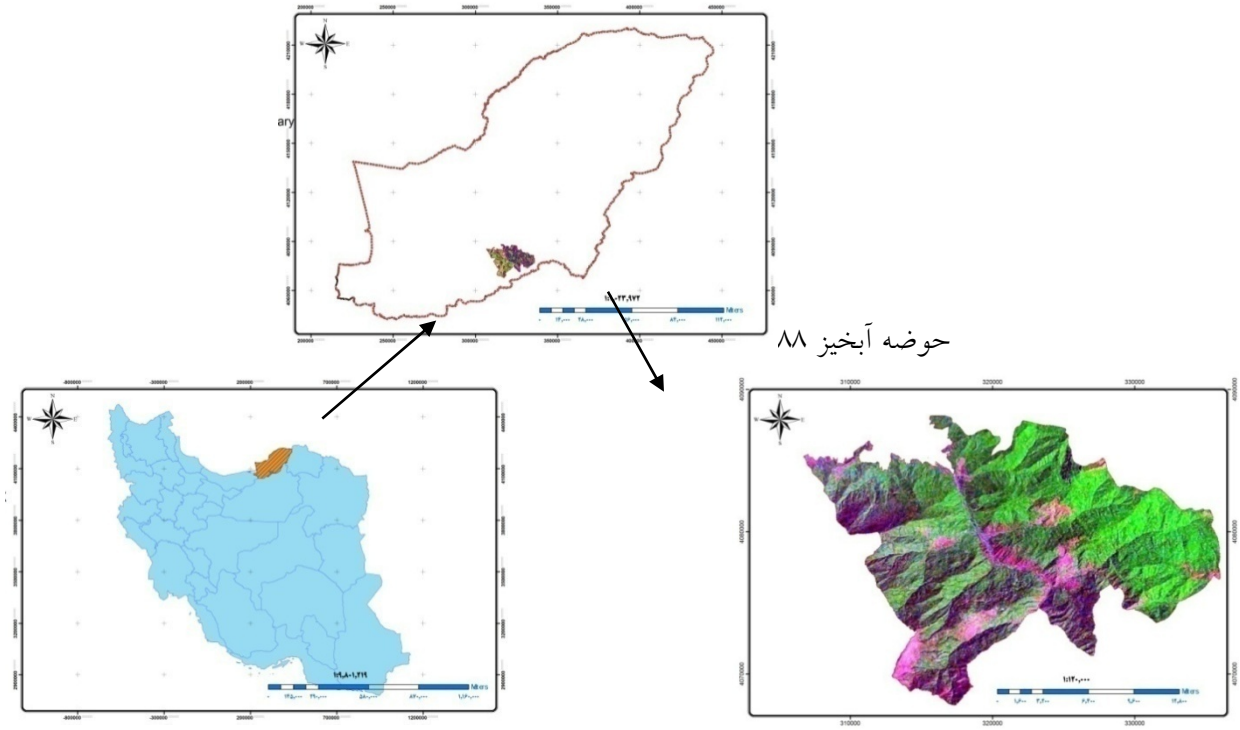
حوضه آبخیز ۸۸ با وسعتی معادل ۳۰٥٥٤ هکتار در مختصات جغرافیایی "۰۸ '٤٤ °۳٦ تا "۳۲ '٥٥ °۳٦ عرض شمالی و "۰٦ '٥۰ °٥٤ تا "٤۲ '۰۹ °٥٥ طول شرقی واقع شده است. حداقل ارتفاع منطقه مورد پژوهش

www.SID.ir

Archive of SID

۱۱۹ متر و حداکثر ارتفاع آن ۲۵۷۰ متر می‌باشد و مشتمل بر چهار طرح جنگلداری رضائیان (سریهای ٤، ۳، ۲، ۱)، سرخداری (سریهای ۱،۲)، زرین گل و کبودوال است.

همچنین ذخیره‌گاه‌های پونه‌آرام و افراتخته در این منطقه واقع شده است **(شکل۱)**.



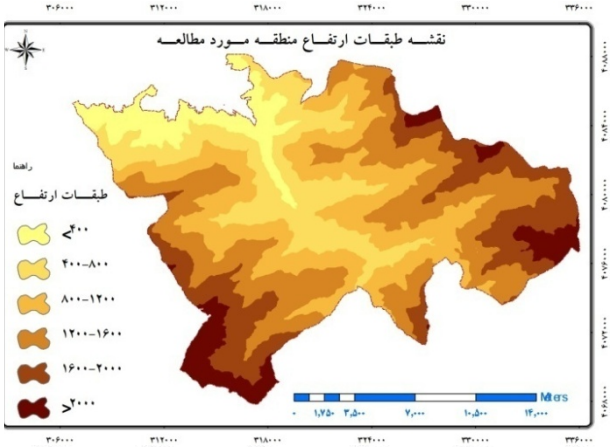
شکل۱- موقعیت منطقه مورد پژوهش در استان گلستان

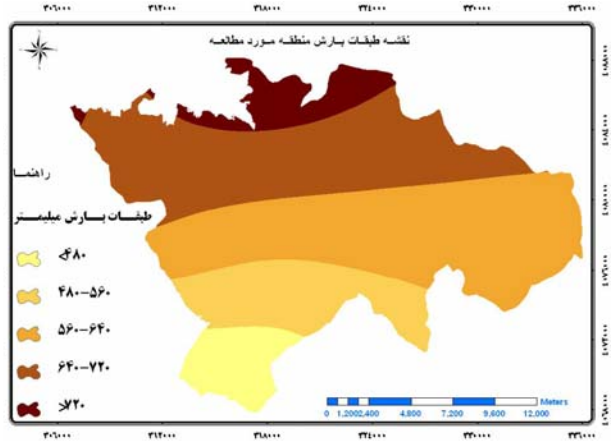
روش تحقیق

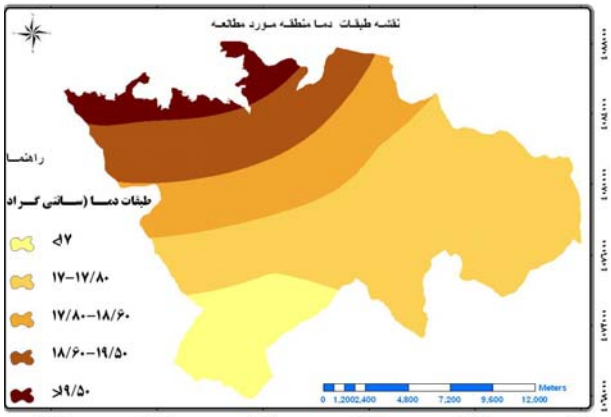
ابتدا اقدام به ایجاد پایگاه اطلاعاتی داده شامل تهیه نقشه-های توپوگرافی رقومی، تصاویر ماهواره‌ای *TM* سال ۲۰۱۰، تهیه نقشه‌های دما و بارش، رطوبت نسبی، تیپ-خاک، تیپ و تراکم تاج پوشش گیاهی و سنگ‌شناسی، که می‌توانست به‌عنوان عوامل تأثیرگذار محیطی در حضور و استقرار این گونه در طبیعت باشد پرداخته شد (شکل۲).

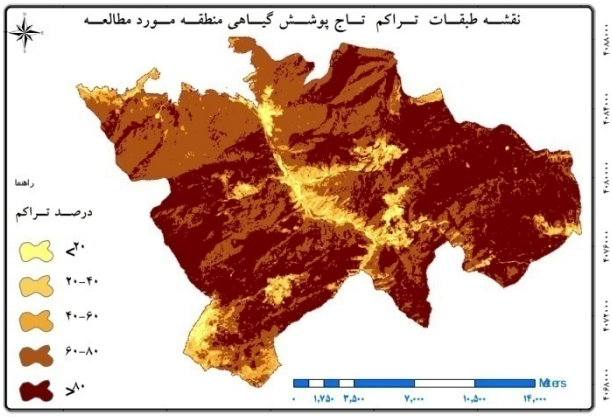
www.SID.ir

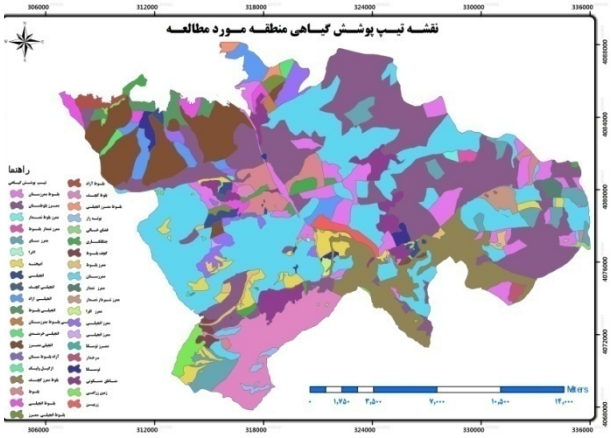
Archive of SID

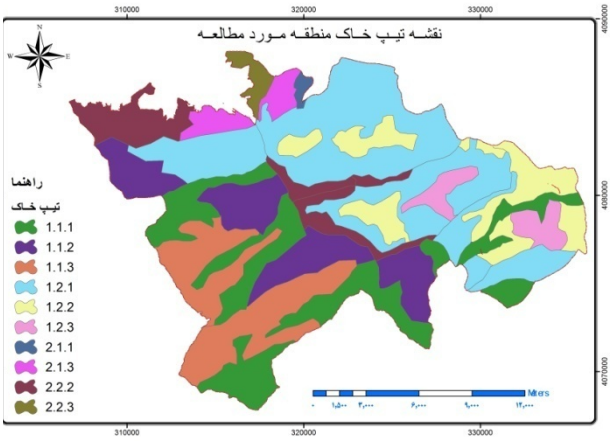






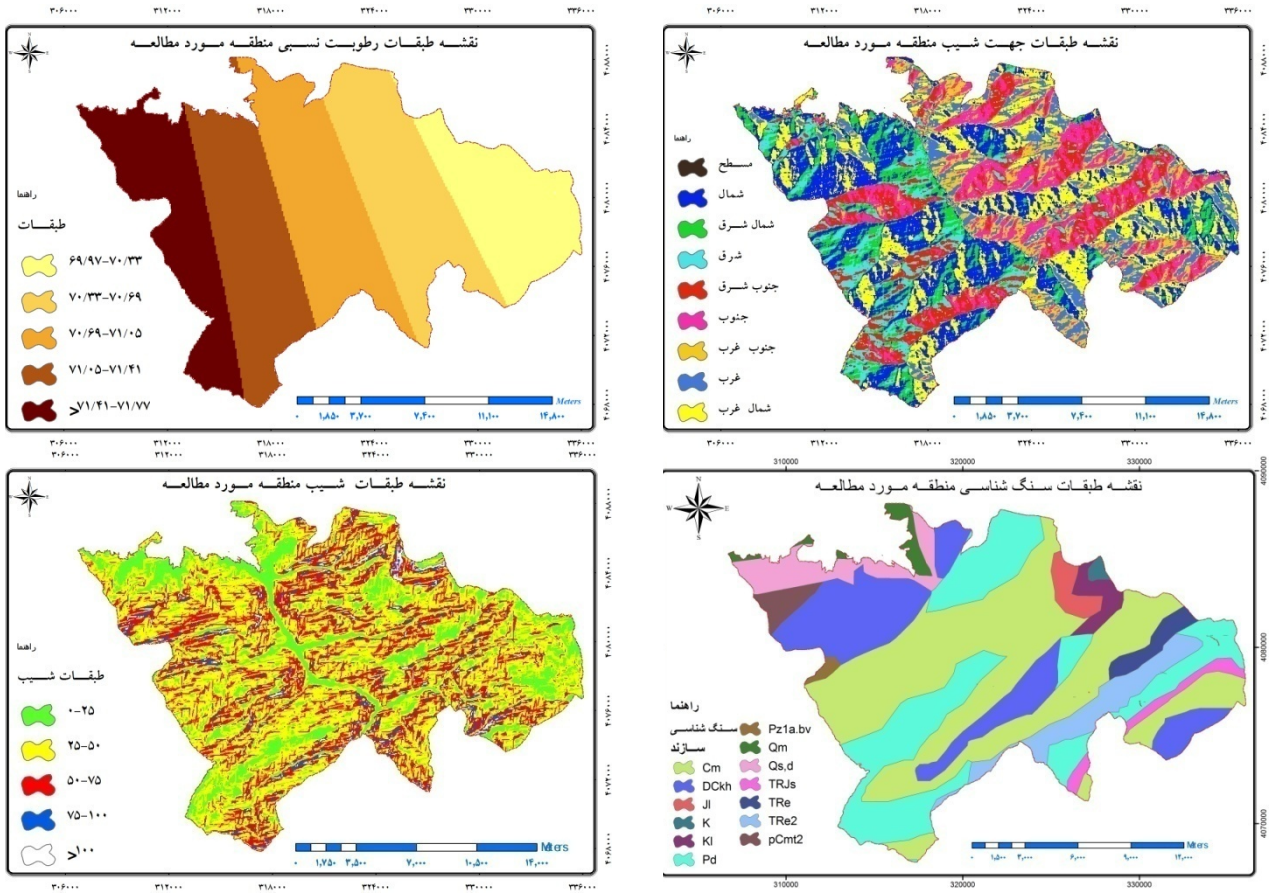






www.SID.ir

Archive of SID



شکل۲- مشخصات ارتفاعی، دما، رطوبت، شیب، خاک، پوشش‌گیاهی، جهت و طبقات شیب منطقه مورد پژوهش

سپس در قالب عملیات میدانی نقشه موقعیت مناطق ذخیره‌گاه‌های سرخدار با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب جهانی ((Global Positioning System (GPS) به جهت کنترل نهایی با مناطق مکانیابی شده توسط نرم‌افزار، ثبت و روی نقشه پیاده گردید.

در مرحله بعد، اقدام به وزن‌دهی هریک از لایه‌های تهیه شده بالا، براساس نظر کارشناسان و محققان در قالب مقایسات زوجی و روش سلسله مراتبی (*AHP*) با استفاده از نرم‌افزار *Expert_ Choice – 11* گردید. تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی داده‌ها به روش ارزیابی چندمعیاره (MCE) انجام شد. این روش که مبنای آن تلفیق داده‌ها براساس اهمیت آنها در تصمیم‌گیری است، الگوریتم‌های عددی هستند که تناسب یک راه‌حل ویژه را مبنی بر ارزش‌ها و معیار درون داده تعریف می‌کنند و در استفاده از نرم‌افزار-های سامانه اطلاعات جغرافیایی جهت مکان‌یابی‌های محیطی کاربرد زیادی دارند. سرانجام پس از ارزش‌گذاری لایه‌های مختلف و تلفیق آنها براساس اهمیتشان در حضور گونه سرخدار در طبیعت (وزن آنها)، نقشه نهایی مناطق مستعد توسعه و کاشت این گونه در حوضه آبخیز مورد پژوهش تعیین گردید.

نتایج

با جمع‌بندی نظر کارشناسان در ارتباط با وزن و اهمیت هر یک از لایه‌های اطلاعاتی که در جدول۱ آمده است مقدار تأثیر هر یک از عوامل بر روی نقشه نهایی مشخص گردید که نتایج بدست‌آمده در جدول۱ مشخص شده است.

www.SID.ir

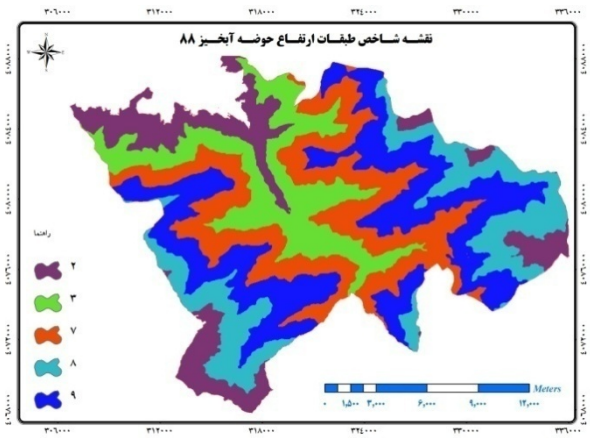
Archive of SID

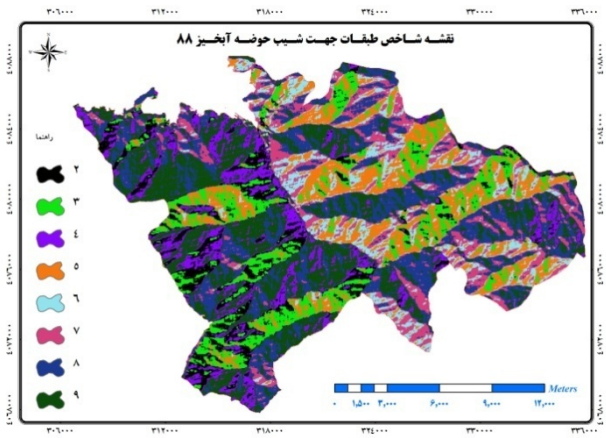
جدول۱- وزن‌دهی شاخصهای مؤثر در مکان‌یابی رویشگاه سرخدار به روش AHP

ردیف	کارشناس / پارامتر	کارشناس جنگل	دکترای جنگلداری	دکترای جنگلداری	دکترای جنگلداری	دکترای جنگلداری	میانگین
۱	جهت	۰/۱۳۲	۰/۰۸۲	۰/۱۵۱	۰/۱۱٤	۰/۰۷۳	۰/۱۱۰
۲	شیب	۰/۰۵۳	۰/۰۹۸	۰/۱۵۱	۰/۰٦۹	۰/۰٤۹	۰/۰۸٤
۳	ارتفاع	۰/۱۵۸	۰/۱٤۸	۰/۱۵۱	۰/۱٤۹	۰/۱۲۲	۰/۱٤٦
٤	تراکم پوشش	۰/۱۰۵	۰/۱۱۰	۰/۲٤۹	۰/۱۲٦	۰/۱٤٦	۰/۱٤۷
۵	رطوبت نسبی	۰/۱۳۲	۰/۱۳۱	۰/۰۹۷	۰/۱٤۸	۰/۱۷۱	۰/۱۳۵
٦	دما	۰/۱۰۵	۰/۱۱٤	۰/۰٦۷	۰/۱۰۳	۰/۰۹۸	۰/۰۹۷
۷	بارندگی	۰/۱۰۵	۰/۰۹۹	۰/۰٤۳	۰/۱۰۵	۰/۱٤۷	۰/۱۰۰
۸	تیپ پوشش	۰/۰۲٦	۰/۱۰۲	۰/۰٦٤	۰/۰۵٤	۰/۰٤۹	۰/۰۵۹
۹	خاک	۰/۱۰۵	۰/۰۸۳	۰/۰۱٤	۰/۰۹۰	۰/۱۲۲	۰/۰۸۳
۱۰	سنگ شناسی	۰/۰۷۹	۰/۰۳۳	۰/۰۱٤	۰/۰٤۳	۰/۰۲٤	۰/۰۳۹
جمع		۱	۱	۱	۱	۱	۱
نرخ ناسازگاری		۰	۰/۱	۰/۰۹	۰/۰۸	۰	۰/۰۵

براساس نظر کارشناسان وزن طبقات بارش۰/۱۰۰، طبقات شیب ۰/۰۸٤، طبقات سنگ‌شناسی۰/۰۳۹، طبقات جهت ۰/۱۱۰، طبقات رطوبت نسبی۰/۱۳۵، طبقات تیپ خاک۰/۰۸۳، طبقات تیپ پوشش درختی۰/۰۵۹، تراکم تاج پوشش گیاهی۰/۱٤۷، طبقات ارتفاع۰/۱٤٦ و طبقات دما ۰/۰۹۷ محاسبه شد. بر این اساس تراکم تاج پوشش گیاهی (مهمترین معیار) با وزن ۰/۱٤۷ به‌دست آمد. نکته با اهمیت در مورد ماتریس زوجی، درصد ناسازگاری باید کمتر از ۰/۱ باشد. درصد ناسازگاری (Incompatibility) در این تحقیق برابر ۰/۰۵٤ =*IR* است که از سازگاری بالایی برخوردار می‌باشد (جدول۱).

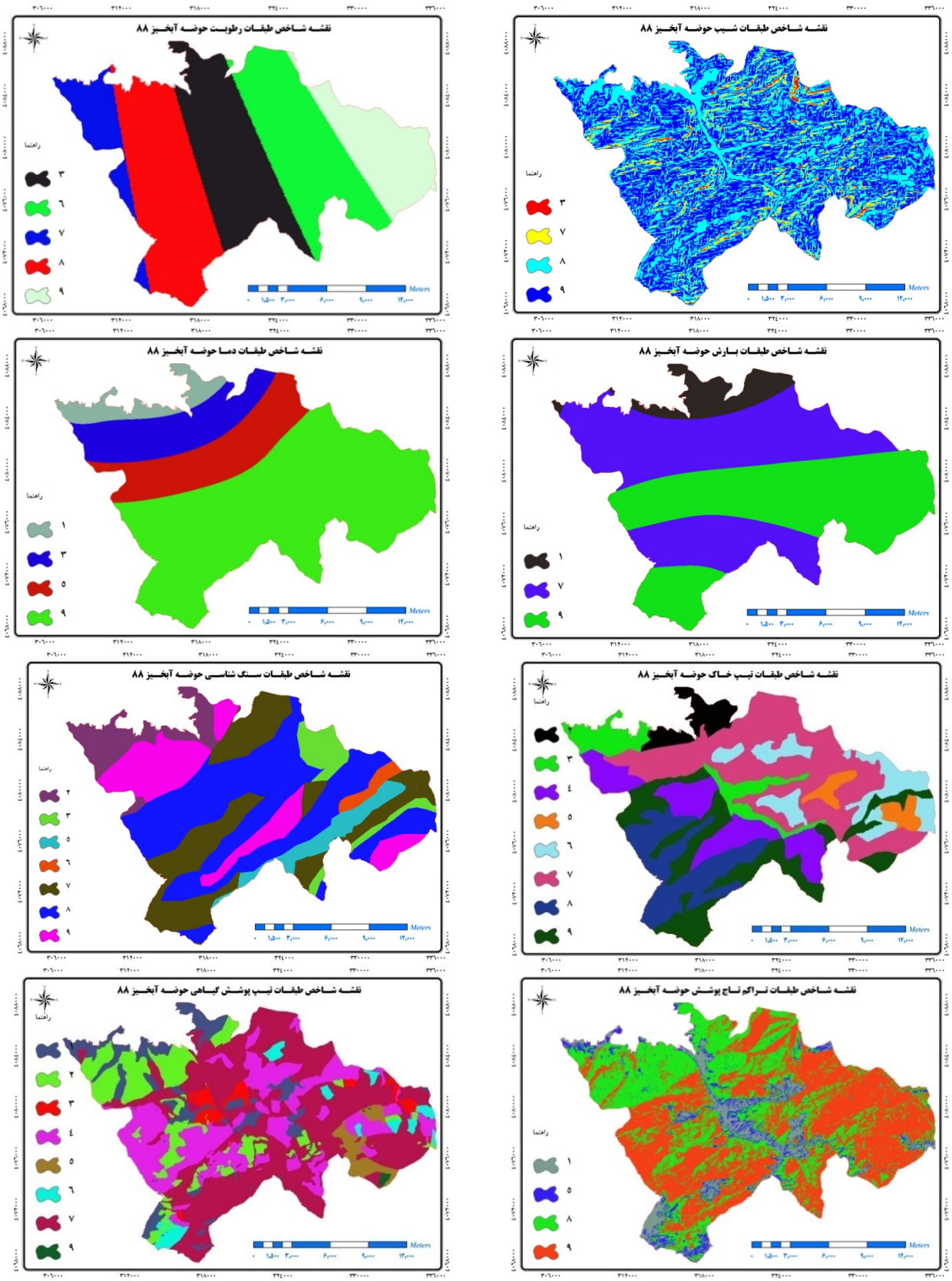
در شکل۳ نتایج حاصل از وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی، طبقات ارتفاعی، شیب، جهت شیب، سنگ‌شناسی، رطوبت نسبی هوا، بارش، دما، تیپ خاک، پوشش گیاهی و تراکم تاج پوشش نشان داده شده است.





www.SID.ir

Archive of SID



شکل۳- وزن‌دهی به لایه‌های مختلف محیطی تأثیرگذار در مکان‌یابی گونه سرخدار

www.SID.ir

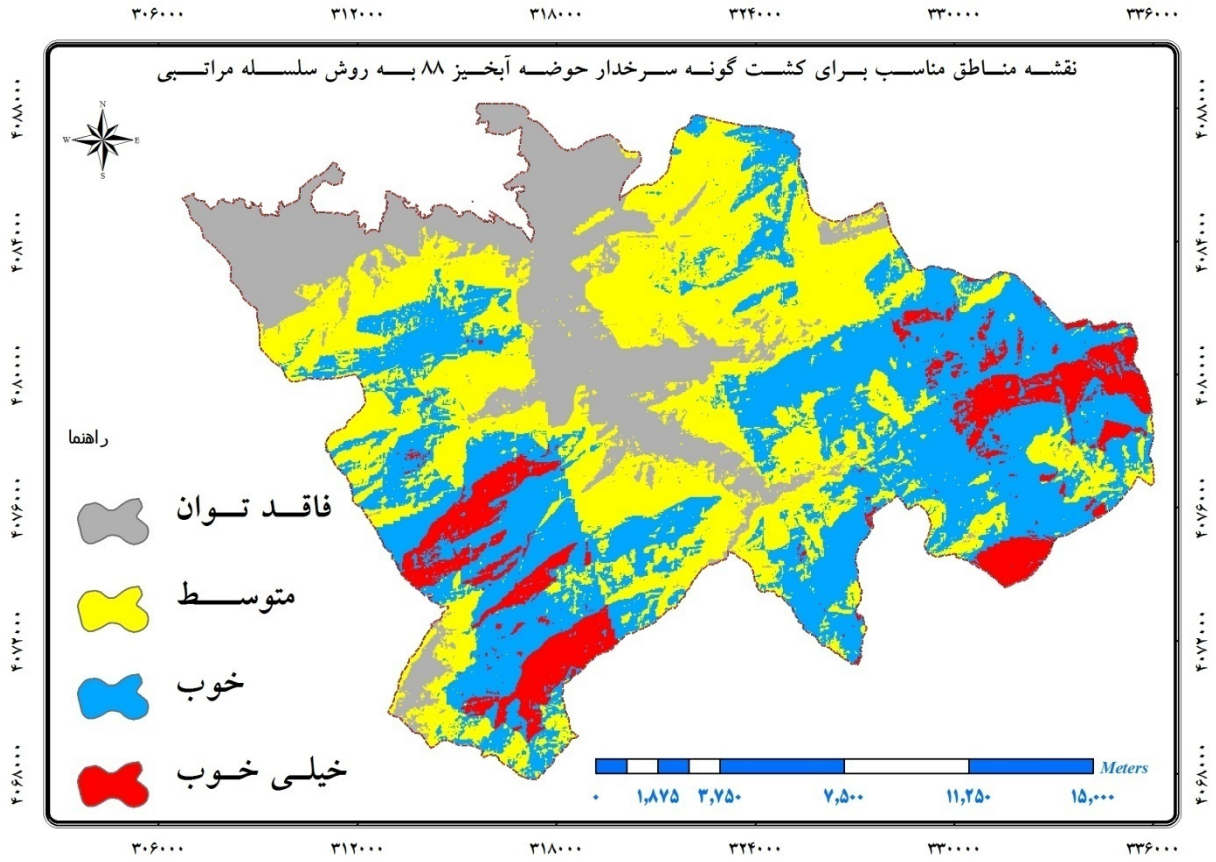
Archive of SID

پس از اعمال وزن در لایه طبقات نقشه‌ها نتایج بصورت زیر مشخص گردید:

جدول۲ – نتایج وزن‌دهی به لایه‌های نقشه‌ها

نقشه‌ها / ارزش طبقات	ارتفاع از سطح دریا (متر)	شیب (درصد)	جهت	زمین	خاک	رطوبت نسبی درصد	درجه سانتی-گراد	بارندگی میلی‌متر	تراکم تاج پوشش درصد	تیپ پوشش درختی
بیشترین وزن	۱۲۰۰–۱۶۰۰	۲۵–۵۰	شمال	Dckh	۱.۱.۱	۷۰/۳–۷۰	۱۷/۸–۱۷	٥٦٠–٦٤٠	>۸۰	سرخدار
کمترین وزن	<٤۰۰	>۱۰۰	شرق	QSd	۲.۱.۳	۷۱/۷۰–۷۰/۱	>۱۹/٥	>۷۲۰	<۲۰	انجیلی – آزاد

به‌منظور مکانیابی گونه سرخدار با استفاده از مدل ارزیابی چندمعیاره (MCE)، وزن هر عامل در نقشه درصد آن ضرب شد و نقشه مکانهای مناسب کاشت سرخدار، از جمع حاصلضرب نقشه‌های عوامل و براساس نقاط عطف منحنی فراوانی تجمعی پیکسل‌ها (شکل٤ و جدول۳) در ٤ کلاس طبقه‌بندی گردید.



شکل٤– نقشه کلاس‌های مکانیابی گونه سرخدار به‌روش سلسله مراتبی(*AHP*)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳ - توزیع فراوانی کلاس‌های مکانیابی گونه سرخدار به‌روش سلسله مراتبی(*AHP*)

ردیف	طبقه	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
۱	فاقد توان رویشی سرخدار	٦۱۸۱	۲۰/۲۲
۲	توان متوسط	۱۰۹۰۹	۳۵/٦۹
۳	توان خوب	۱۰۹۸۲	۳۵/۹٦
٤	توان خیلی خوب	۲٤۸۲	۸/۱۲
مجموع		۳۰۵۵٤	۱۰۰

نقشه نهایی حاصل از روش *MCE* = (نقشه درصد طبقات بارش ×۰/۱۰۰) + (نقشه درصد طبقات شیب×۰/۰۸٤) + (نقشه درصد طبقات سنگ‌شناسی ×۰/۰۳۹) + (نقشه درصد طبقات جهت × ۰/۱۱۰) + (نقشه درصد طبقات رطوبت نسبی ×۰/۱۳۵) + (نقشه درصد طبقات تیپ خاک ×۰/۰۸۳) + (نقشه درصد طبقات تیپ پوشش درختی ×۰/۰۵۹) + (نقشه درصد تراکم پوشش گیاهی ×۰/۱٤۷) + (نقشه درصد طبقات ارتفاع ×۰/۱٤٦) + (نقشه درصد طبقات دما × ۰/۰۹۷).

نتایج وزن‌دهی با روش AHP نشان داد که بیشترین وزن مربوط به شاخص تراکم تاج پوشش گیاهی است که می‌تواند عامل تعیین‌کننده‌ای باشد، همچنین شاخص سنگ‌شناسی کمترین وزن را به خود اختصاص داد. این نتایج مبین این مطلب است که شاخص سنگ‌شناسی عامل کم تأثیری در مکانیابی این گونه است.

با انطباق نقشه حاصل از روش ارزیابی چندمعیاره (MCE) با نقشه‌های شاخص‌های مورد استفاده مشخص گردید که امکان حضور گونه سرخدار در طبقه ارتفاعی ۱٦۰۰- ۱۲۰۰ دارای بالاترین مساحت و طبقه ارتفاعی کمتر از ٤۰۰ دارای کمترین مساحت است. همچنین از انطباق نقشه طبقات جهت شیب مشخص گردید که طبقه شمال دارای بیشترین مساحت از طبقه توان خیلی خوب و بالاترین امکان از لحاظ حضور گونه سرخدار است و طبقات شرق و جنوب شرق فاقد توان خیلی خوب است.

در مورد طبقات شیب نیز، طبقه شیب ۵۰- ۲۵ درصد دارای بالاترین امکان از لحاظ حضور گونه سرخدار (توان خیلی خوب) و طبقه شیب بیشتر از ۱۰۰ درصد دارای کمترین امکان حضور گونه سرخدار است. همچنین سازند *Pd* دارای بالاترین سطح در توان خیلی خوب و سازند Qs.d دارای کمترین امکان حضور گونه سرخدار در تمامی طبقات توان است.

در تراکم تاج پوشش گیاهی طبقه بیشتر از ۸۰ درصد دارای بالاترین امکان از لحاظ حضور گونه سرخدار در طبقه توان خوب و طبقه تراکم کمتر از ۲۰ درصد فاقد امکان حضور گونه سرخدار در طبقات خوب و خیلی خوب است. تیپ ممرزستان دارای بالاترین امکان از لحاظ حضور گونه سرخدار است.

نتایج انطباق نقشه حاصل از روش *MCE* با نقشه رطوبت نسبی نشان می‌دهد که طبقه رطوبت ۷۰/۳۳ – ٦۹/۹۷ دارای بالاترین مساحت از لحاظ حضور گونه سرخدار و طبقه رطوبت ۷۱/۰۵ – ۷۰/٦۹ فاقد امکان حضور گونه سرخدار است، همچنین طبقه بارش ٦٤۰- ۵٦۰ دارای بالاترین امکان از لحاظ حضور گونه سرخدار و طبقه بارش بیشتر از ۷۲۰ میلی‌متر بیشترین مساحت را از طبقه فاقد توان رویشی سرخدار به خود اختصاص می‌دهد.

طبقه دمای ۱۷/۸۰ – ۱۷دارای بالاترین امکان از لحاظ حضور گونه سرخدار در طبقه خیلی خوب و طبقه بیشتر از ۱۹/۵ درجه سانتی‌گراد دارای بیشترین مساحت در طبقه فاقد توان رویشی سرخدار است.

تیپ خاک ۱.۱.۱ دارای بالاترین امکان از لحاظ حضور گونه سرخدار در طبقه خیلی خوب و تیپ ۲.۲.۲ بیشترین مساحت را در طبقه فاقد توان رویشی سرخدار به‌خود اختصاص داده است، نتایج بررسی انطباق نقشه تیپ خاک

www.SID.ir

Archive of SID

با لایه نهایی نشان داد که گونه سرخدار در تیپ‌های مختلف خاک دارای پراکنش متفاوتی است.

بحث

سرخدار یکی از ۵ گونه بومی سوزنی برگ ایران و جزو گونه‌های دارویی و در حال انقراض می‌باشد. این گونه در گذشته نه‌چندان دور در سطح وسیعی از جنگل‌های شمال ایران به‌صورت متمرکز و یا پراکنده وجود داشته است ولی هم‌اکنون فقط در مناطق محدودی به‌ویژه در ارتفاعات بالادست دیده می‌شود. بدلیل حمایت از این گونه با ارزش انجام بررسی‌های بیشتری از جنبه‌های پراکنش مکانی و امکان توسعه کاشت آن ضروریست. انتخاب مکان مناسب کاشت یک گونه جهت رسیدن به حد بیشتر رشد در حداقل زمان، باید با در نظر گرفتن کلیه شرایط محیطی انجام بگیرد. ازاین‌رو تنها وجود یک شرط (ارتفاع، شیب، خاک، جهت شیب و غیره) نمی‌تواند دلیل کافی جهت کاشت آن گونه باشد، بلکه باید با در نظر گرفتن کلیه خواهش‌های اکولوژیک یک گونه و انطباق آن با شرایط محیطی باشد تا بتوان به جنگلکاری آن در درازمدت اطمینان حاصل کرد و یا به‌عبارتی به یک توسعه و پایداری اکولوژیک رسید. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که گونه سرخدار نسبت به دامنه تغییرات شاخص‌های مختلف حساسیت از خود نشان می‌دهد و پراکنش آن با عامل‌های اکولوژیک به‌ویژه عامل‌های اقلیمی و فیزیوگرافی، رابطه مستقیم دارد. همچنین انطباق لایه مناطق و ذخیره‌گاه‌های مهم گونه سرخدار در منطقه، با لایه نهایی حاصل از روش ارزیابی چندمعیاره (MCE)، انطباق بالایی دارد.

در بررسی Hasmadi (2009) عامل شیب در ارزیابی چندمعیاره منطقه مالزی، بیشترین ارزش را دارا بوده ولی در تحقیق حاضر تراکم تاج پوشش و ارتفاع دارای بیشترین ارزش است. در تحقیقی جهت معرفی گونه‌های گیاهی مناسب برای جنگلکاری در حوضه آبخیز دره وسیه با استفاده از ارزیابی چندمعیاره و به‌کمک GIS با استفاده از هشت لایه اطلاعاتی شیب، جهت جغرافیایی، هیپسومتری، بارندگی، درجه حرارت، لایه‌های خاک، زمین‌شناسی و رودخانه، Zare *et al.* (2011) به‌این نتیجه رسیدند که لایه اطلاعاتی ارتفاع تأثیرگذارتر از بقیه لایه‌های اطلاعاتی است که با نتایج بدست‌آمده از این تحقیق همخوانی دارد. همچنین انطباق بین نقشه شیب و مکان‌یابی گونه سرخدار به روش MCE نشان داد که بیشترین مساحت از لحاظ امکان حضور گونه سرخدار مربوط به طبقه شیب ۵۰-۲۵ و بیشترین مساحت از لحاظ عدم امکان حضور گونه سرخدار مربوط به طبقه شیب بیشتر از ۱۰۰ درصد است، این نتایج با مطالعات Esmailzadeh *et al.* (2007) مبنی بر غالب بودن پراکنش گونه سرخدار در شیب‌های بالاتر از ۷۰ درصد مغایرت دارد. بیشترین مساحت از لحاظ امکان حضور گونه سرخدار مربوط به طبقه جهت شمال غرب و بیشترین مساحت از لحاظ عدم امکان حضور گونه سرخدار مربوط به طبقه جهت شرق است، بررسی این نتایج با مطالعات Esmailzadeh & Hoseini (2007) مبنی بر تمایز بین گروه‌های اکولوژیک گیاهی بر اثر متغیرهای فیزیوگرافی ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهات دامنه مطابقت دارد.

همچنین نتایج بررسی انطباق نقشه تیپ خاک با لایه نهایی نشان داد که گونه سرخدار در تیپ‌های مختلف خاک دارای پراکنش متفاوتی است که این نتایج با نتایج پژوهش Dargahi (2000) مبنی بر عدم حساسیت پراکنش گونه سرخدار به تیپ‌های مختلف خاک مغایرت دارد.

نتایج تحقیق حکایت از آن داشت که نیازهای اکولوژیک گونه سرخدار متفاوت و متمایز است و می‌توان با ترکیب لایه‌های مختلف به نتایج مناسب و قابل توجه رسید. این نتایج با یافته‌های Eslami *et al.* (2010) در مورد مکان‌یابی گونه‌های در حال انقراض در غرب استان گیلان و Yazdani *et al.* (2005) و Esmailzadeh *et al.* (2006 & 2007) همخوانی دارد. ازاین‌رو با توجه به شاخص‌های مورد استفاده و وزن اختصاص یافته توسط کارشناسان خبره، تمایز بین شاخص‌های مؤثر بر مکانیابی گونه سرخدار تأیید می‌شود.

بنابراین با استفاده از نتایج این تحقیق می‌توان مناطق مستعد حضور گونه سرخدار را با استفاده از ابزار قدرتمند سامانه اطلاعات جغرافیایی و مدل‌های ارزیابی و وزن‌دهی

www.SID.ir

Archive of SID

تشخیص داد و در آینده نسبت به انجام برنامه‌ای مدون جهت تسهیل کاشت آن در مکانهای با قابلیت بالا برای افزایش سطح حضور این گونه در خطر انقراض در مناطق مختلف جنگلی شمال کشور اقدام کرد.

منابع مورد استفاده

References

- Abd el-kawy O, Ismail H, ROD J.Suliman, A, .2010. A Developed GIS-based Land Evaluation Model for Agricultural Land Suitability Assessments in Arid and Semi-Arid Regions. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6(5): 589-599
- Dargahi, D., 2000. Ecological study on *T. baccata* in northern forests of Iran. PhD thesis, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran, 345 p.
- Dengiz, O., Gol, C., Sarioglu, F. and Edis, S., 2010. Parametric approach to land evaluation for forest plantation: A methodological study using GIS model. African Journal of Agricultural Research, 5(12): 1482-1496
- Eslami, A, Roshani, M. and Hassani, M., 2010. The application of GIS in selection of suitable species for afforestation in southern forest of Caspian Sea. Research Journal of Environmental Science, 4: 223-236.
- Eslami, A.; Roshani, M., Kaviani, B.and Taleghani, M., 2010.The Species query on the verge of Extinction in Southern Forests of Caspian sea. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environment Science, 7(4):440-446.
- Esmailzadeh, O., Hoseini, S.M., 2006. The relationship between plant ecological groups with plant biodiversity indices in Afra Takhte *T. baccata* preserve. Journal of Environmental Studies. 33(43): 21-30.
- Esmailzadeh, O., Hoseini, S.M. and Tabari, M., 2007. A phytosociological study of English yew (*T. baccata* L.) in Afratakhteh reserve. Pajouhesh & Sazandegi, 74: 17-24.
- Etokawa, H. and Lee, K.H., 2002.The genus Taxus. Taylor and Francis. London , New York, 386 p.
- Golalizadeh, D., 2001. Phytosociological study on natural *T. baccata* in forests of Gorgan, Qaemshahr and Noor. MSc thesis, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 120 p.
- Habibi Kaseb, H. and Lessani, M.R., 1985. Investigation on soil and stand quality of *T. baccata* in Iran. Iranian Journal of Natural Resources. 39: 13-27.
- Hasmadi, I., 2009. Developing policy for suitable harvest zone using multi criteria evaluation and GIS-based decision support system. International Journal of economics and finance, 1(2): 105-117
- Javanshir, K., 1994. Coniferous. Research Institute of Forests and Rangelands, publication No. 30, 547 p.
- Lessani, M.R., 1999. Yew *T. baccata* L. Research Institute of Forests and Rangelands. Technical Publication No. 210-1999: 71-73.
- Parhizkar, A. and Ghaffari Gilandeh, A., 2006. Geographical information system and multi-criteria evaluation. Samt Publication, 180 p.
- Poorbabaei, H., Javanshir, K., Makhdoom, M. and Zobeiry, M., 1998. Common yew distribution and biodiversity with a long wooden species of its stands in Gilan forests. Journal of Environmental Studies, 21-22: 29-40.
- Salmanmahiny, A. and Kamyab, H. 2009. Applied remote sensing and GIS with Idrisi. Mehr Mahdis Publication, Tehran, 582 p.
- Store, R. and Jokimaki, J., 2003. A GIS-based multi-scale approach to habitat suitability modeling. Ecological modeling, 169: 1-15
- Yazdani, D., Shahnazi, S., Rezazadeh, SH. And Pir Ali Hamedani, M., 2005. A review on *T. baccata*. Journal of Medicinal Plants, 4(15): 1-8.
- Zare, R., Babaei Kafaki, S. and Mataji, A., 2011. Suggestion the Appropriate Species for Afforestation in South Hillside of Alborz Mountain by Using GIS (Case Study: Dareh Vesieh Watershed). Journal of Research Renewable Natural Resources, 2(1): 55-67

www.SID.ir

Archive of SID

Investigation on development potential of endangered species of *Taxus baccata* at Golestan Province, based on GIS technology (Case study: Pooneh Aram reserve)

A. Alemi[1], A.R. Eslami[2*] and SH. Shataee joibari[3]

1- MSc Graduate, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Islamic Azad University, ,Guilan Science and Research Unit, Rasht, I.R. Iran.

2*- Corresponding Author, Associate Professor, Department of Agiculture , Islamic Azad University, Rasht branch,Rasht, Iran.: dr_eslami2006@yahoo.com

3- Associate Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Golestan University of Agriculture and Natural Resources, Gorgan, I.R. Iran.

Received: 04.03.2013 Accepted: 17.07.2013

Abstract

Taxus baccata is a native endangered coniferous species of Iran. Although the species had a wide range distribution in the past, but now has limited habitats. Therefore, further studies of the species spatial distribution and its possible development and extant by plantation projects, is necessary due to vital support of this medicinal species. The aim of the study was to compare the Yew's ecological requirements with the ecological characteristics of the studied area at Golestan province in order to identify the most appropriate sites for forest plantation. For this reason, the multi-criteria evaluation (MCE) method, based on analysis of hierarchical process (AHP) was used. At first, the 10 required natural criteria which affect *T. baccata*'s growth, including altitude, slope gradient, slope aspect, geology, relatively air moisture, precipitation, temperature, soil type, plant cover and canopy cover density were considered and at the end after identifying their weight, final map of the area suitable for the Yew's plantation was developed, based on the Multi Criteria Evaluation model. The results showed that from the studied total area of 30554 hectares, the classified lands for the Yew's plantation were as follows: 2482 ha. Excellent, 10982 ha. fine, 10909 ha. moderate and 6181 ha poor. Overall, it's easy to specify the areas suitable for Yew's plantation as well as to develop a registered program and plan for its plantation at the Caspian forests of Iran.

Key words: Multi-criteria evaluation, analysis of hierarchical process, soil, climate, geology, topography

www.SID.ir