Archive of SID

[DOI: 10.22052/2020.9.27.35]

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 10:57 +0330 on Tuesday November 24th 2020

مجله علمی‌پژوهشی مهندسی اکوسیستم بیابان

سال نهم، شماره بیست‌وهفتم، تابستان ۱۳۹۹، صفحه ٦٧ـ٧٨

مقاله پژوهشی

مکان‌یابی مناطق مستعد کشت گونهٔ دیودال (*Ammodendron persicum*) در منطقهٔ جنوب استان کرمان با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی

علی خنامانی[1] فریده بامری‌نژاد*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۹/۲٤ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۲/۱۰**

چکیده

هدف از تحقیق حاضر، مکان‌یابی مناطق مستعد کشت گونهٔ دیودال (*Ammodendron Persicum*) در منطقهٔ جنوب کرمان با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) برای وزن‌دهی لایه‌ها و Fuzzy جهت تلفیق لایه‌ها می‌باشد. بدین منظور پس از تعیین عوامل تأثیرگذار بر رشد گونهٔ دیودال (ژئومورفولوژی، کاربری اراضی، میزان بارش، میزان شوری و ارتفاع)، پرسشنامه‌های مربوط، با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی تهیه شد و در اختیار کارشناسان قرار گرفت. سپس نتایج خروجی از این مرحله در محیط سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی (GIS) فازی‌سازی و روی‌هم‌گذاری شد و در نهایت وضعیت استعداد مناطق مختلف منطقهٔ جنوب کرمان جهت استقرار گونهٔ دیودال مشخص گردید. نتایج نشان داد که معیار کاربری اراضی با اهمیت نسبی ۰/۳۸ بیشترین اهمیت را در استقرار گونهٔ دیودال دارد. دلیل این امر این است که این گونه فقط در کاربری تپه‌های ماسه‌ای می‌تواند رشد کند. همچنین معیارهای بارش، ارتفاع، ژئومورفولوژی و شوری به‌ترتیب با اهمیت ۰/۲۵، ۰/۱۸، ۰/۱۱ و ۰/۰۸ در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. نتایج همچنین نشان داد که ۱۹٪ از منطقهٔ جنوب کرمان دارای قابلیت زیاد برای استقرار گونهٔ دیودال است. دلیل این امر وجود تپه‌های ماسه‌ای فراوان و همچنین بارندگی مناسب است. همچنین ١٦٪ در کلاس متوسط و به‌ترتیب ٤٨ و ١٧٪ در کلاس‌های قابلیت کم و خیلی کم قرار دارد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که استفادهٔ هم‌زمان از GIS و AHP یک روش بسیار مناسب و به‌راحتی قابل اجرا برای مکان‌یابی مناطق مناسب کشت گونه‌های گیاهی مختلف است.

کلیدواژه‌ها: فازی، معیار، AHP، GIS، *Ammodendron persicum*

۱. دکترای بیابان‌زدایی، دانشگاه یزد

۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی، دانشگاه تهران، نویسنده مسئول، fbameri.n83@gmail.com

* این مقاله مستخرج از پروژهٔ پژوهشی مستقل است.

DOI: 10.22052/2020.9.27.35

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22052/2020.9.27.35]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 10:57 +0330 on Tuesday November 24th 2020

مقدمه

فرسایش بادی یکی از مظاهر فرایندهای فرسایش در مناطق خشک است. مهم‌ترین عوامل فرسایش بادی عبارت‌اند از: هموارى نسبی، نبود پوشش گیاهی، وزش بادهای غالب و وجود سازندهای سست آبرفتی. اکوسیستم‌ها به‌واسطهٔ کارکردهایی که در سامانهٔ حمایت از حیات در زمین دارند از اهمیت بالایی برخوردارند. گیاهان از طریق پوشش سطحی، به دام انداختن ذرات، و مهم‌تر از همه کاهش سرعت جریان هوا، باعث حفاظت از سطح زمین در برابر فرسایش می‌شوند (رفاهی، ۲۰۱۰). یکی از مهم‌ترین معضلات محیطی منطقهٔ جنوب کرمان هجوم ماسه‌های روان به سازه‌های انسان ساخت و مناطق مسکونی است که نیازمند بررسی دقیق و ارائهٔ راه‌حل اصولی و کاربردی می‌باشد. گونهٔ *Ammodendron Persicum* با نام محلی دیودال، چوب آتش، چراغ چوب، شن درخت، درخت شنی و خارگرگ و بومی شهرستان‌های قائن و تایباد در استان خراسان است. این گونه از زیرتیرهٔ پروانه‌آساها (*Papilionaceae*) و متعلق به تیرهٔ بقولات (*Fabacea*) است. دیودال گونه‌ای درختچه‌ای و شن‌دوست که ارتفاع آن به ۶/۸ متر می‌رشد. فعالیت حیاتی این گونه عموماً در نیمهٔ دوم اسفند شروع، در اواسط اردیبهشت وارد مرحلهٔ گل‌دهی شده و بذر آن تا اواخر خرداد ماه می‌رسد. این گونه بسیار مقاوم به خشکی است، به‌طوری که در بارش ۱۵۰ میلی‌متر رویش خوبی دارد، اما عموماً در بارش‌های ۷۰ میلی‌متر به بالا رشد می‌کند. گسترش افقی و عمودی ریشه‌های این گیاه از دلایل مقاومت به خشکی آن محسوب می‌شود. زادآوری و تجدید حیات دیودال در عرصه به‌صورت دانه‌زاد و شاخه‌زاد است. این گیاه وابستگی خاصی به ماسه بادی دارد، به‌طوری که فقط بر روی این نوع رویشگاه‌ها جوانه‌زنی می‌یابد. درمجموع با توجه به خصوصیات بوم‌شناسی دیودال، گونه‌ای مناسب از نظر جوانه‌زنی بر روی تپه‌های ماسه‌ای و کاهش‌دهندهٔ سرعت باد محسوب می‌شود و دارای چشم‌اندازهای مناسب برای استفاده در سایر مناطق است (خنامانی و همکاران، ۲۰۱۸). از نظر فنولوژی رشد گیاه از نیمهٔ اسفند آغاز و در نیمهٔ دوم اردیبهشت به گل می‌نشیند. عمده‌ترین مصرف گیاه دیودال در تثبیت شن‌های روان است. توسعهٔ کشت این گیاه در مناطق دارای ماسه بادی علاوه بر مزایای زیست‌محیطی و بیابان‌زدایی می‌تواند منابع ارزشمند چوبی را فراهم آورد. این گیاه قابلیت استفاده در صنایع مختلف سلولزی از جمله تخته، خرده‌چوب، صنایع دستی و حتی کاغذسازی و تمام کاربردهای سایر گونه‌های مشابه آن، مانند تاغ را دارا می‌باشد (مصلح و همکاران، ۲۰۱۶).

توانایی‌های GIS در ارتباط با پردازش هم‌زمان اطلاعات مکانی، تلفیق نقشه‌های مختلف و تولید نقشه به همراه اطلاعات جدید سبب شده است تا از این سامانه در ارزیابی توان اکولوژیک برای کاربردهای مختلف استفاده شود. فرایند مکان‌یابی را می‌توان شامل مراحل شناخت، تهیهٔ داده‌های مورد نیاز، تعیین فاکتورهای تأثیرگذار، شناخت دقیق از محدودهٔ مطالعاتی، گردآوری و آماده‌سازی داده‌ها، تهیهٔ نقشه، تلفیق نقشه‌ها و تهیهٔ نقشه‌های خروجی دانست.

یکی از مفیدترین روش‌ها برای به‌دست‌آوردن وزن معیارها در تصمیم‌گیری چندمعیاری، روش تحلیل سلسله‌مراتبی است. تصمیم‌گیری چندمعیاری یک ابزار تصمیم‌گیری است که برای مسائل پیچیدهٔ چندمعیاری استفاده می‌شود و مسائل را از نظر کمی و کیفی مورد ارزیابی قرار می‌دهد. فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی با استفاده از یک شبکهٔ سیستمی، شاخص‌های مختلف و ضوابط و معیارهای چندگانه با ساختارهای چندسطحی اولویت‌دار برای رتبه‌بندی یا تعیین اهمیت گزینه‌های مختلف یک فرایند تصمیم‌گیری پیچیده مورد استفاده قرار می‌گیرد (پاکزاد و اسلامی، ۲۰۱۷). فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی با مشخص کردن عناصر تصمیم‌گیری و اولویت دادن به آن‌ها آغاز می‌شود (چانگ[1] و همکاران، ۲۰۰۷). در فرایند مکان‌یابی پس از تبیین اهدف کلی و مشخص کردن معیارهای مؤثر در رسیدن به مکان مناسب، ارزیابی‌ها انجام می‌گیرد (آقاطاهر و همکاران، ۲۰۱۵). شجاعی و همکاران (۲۰۱۸)، به‌منظور یافتن مناطق مناسب گونهٔ hypsogeton Astragalus در حوزهٔ آبخیز سالوک ایران، از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی

1. Changa

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22052/2020.9.27.35]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 10:57 +0330 on Tuesday November 24th 2020

(AHP) استفاده کردند. در مرحلهٔ بعد، نقشه‌های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS را برای تعیین مناطق مناسب مورد استفاده قرار دادند. نتایج نشان داد که ناحیهٔ شمالی دارای اولویت بیشتری نسبت به بقیه است. این تحقیق نشان داد که با استفاده از فناوری GIS و AHP و با کمترین هزینه و زمان، مکان بهینهٔ گیاهان دارویی می‌تواند در کشورهای مختلف تعیین شود. کومار پرامانیک[2] (۲۰۱۶) برای تعیین مناطق تحت پوشش جنگلی متراکم هیمالیایی که در حال تولید تنوع زیستی و تنوع در آب‌وهوا با حیوانات متنوع و گیاهان مختلف است، روش AHP یا تصمیم‌گیری چندمعیاری مبتنی بر GIS و Landsat۸ داده‌های ماهواره‌ای برای ارزیابی مناسب بودن اراضی کشاورزی در نواحی تپه‌ای را مورد استفاده قرار داد. نتایج این پژوهش نشان داد که در حدود، ۵/۳۱٪ در کلاس بسیار مناسب، ۲۹/۸۲٪ به‌طور متوسط مناسب، ۲٤/۲۷٪ کمی مناسب و ٤۰/٦۰٪ برای کشاورزی نامناسب است. تکنیک‌ها، روش‌ها و نتایج این تحقیق می‌تواند برای ارزیابی زمین‌های مناسب برای کشاورزی در مناطق تپه‌ای مؤثر باشد. بدین منظور در این پژوهش برای مکان‌یابی کاربری‌های مختلف از روش تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده شده است. فتحی‌زاد و همکاران (۲۰۱۷) برای تعیین مناطق مناسب برای کاشت کلزا در Meymeh - Zarinabad، جنوب غرب ایران، از روش AHP و GIS استفاده کردند. برای این منظور، داده‌های هواشناسی از ۲٦ ایستگاه همدید استفاده شد. نتایج نشان داد که آب‌وهوا و شیب به‌ترتیب ۰/۳۳ و ۰/۲٤ مهم‌ترین عوامل کاشت کلزا هستند. نقش پارامترهای مؤثر آب‌وهوایی در مناطق مختلف متفاوت است، بنابراین با ادغام لایه‌های مؤثر، مناطق مناسب برای کلزا به دست خواهد آمد. بدین منظور در این پژوهش برای مکان‌یابی کاربری‌های مختلف از روش تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده شده است.

منطقهٔ جنوب استان کرمان به‌دلیل همجواری با استان سیستان و بلوچستان و دارا بودن بیش از ۸۰٪ از جازموریان، و به دلیل رعایت نشدن حقابه، این ناحیه از استان، مورد هجوم تپه‌های ماسه‌ای قرار دارد؛ به‌طوری که با آغاز فصل گرما و خشک شدن قسمت‌های مرکزی جازموریان و همچنین وجود بادهای فرساینده در این فصل از سال، حرکت تپه‌های ماسه‌ای به‌سمت شهرهایی همچون رودبار، زهکلوت، قلعه‌گنج و چاه‌دادخدا شدت می‌گیرد و خسارات فراوانی را به چاه‌های کشاورزی، جاده‌ها و روستاها تحمیل می‌کند. با توجه به بالا بودن سطح آب زیرزمینی در این مناطق، کشت گیاهان شن‌دوست (Psammophyte) و مقاوم به خشکی از بهترین راه‌های جلوگیری از حرکت تپه‌های ماسه‌ای به‌سمت شهرهاست (مقدم، ۲۰۰٦). در این بین، گیاه دیودال به‌دلیل داشتن خصوصیات متفاوت نسبت به بقیهٔ گیاهان خشکی‌پسند مانند دارا بودن توأمان ریشه‌های افشان و عمیق و همچنین نیاز آبی بسیار کم (آریایی منفرد و همکاران، ۲۰۱۲) می‌تواند گزینهٔ مناسبی برای این منظور باشد. این گونه، بسیار مقاوم به خشکی است؛ به‌طوری که در بارش ۱۵۰ میلی‌متر رویش خوبی دارد، اما عموما در بارش‌های ۷۰ میلی‌متر به بالا رشد می‌کند (همان). در نتیجه در منطقهٔ جنوب کرمان که حداقل بارش آن ۹۷ میلی‌متر بوده و تا بیشتر از ۲۰۰ میلی‌متر نیز می‌رسد، دیودال می‌تواند رشد خوبی داشته باشد. مشخص شدن این موضوع که حدود یک‌پنجم از منطقهٔ مورد مطالعه قابلیت مناسبی برای رشد گونهٔ دیودال دارد نیز مؤید همین مطلب است. گسترش افقی و عمودی ریشه‌های این گیاه از دلایل مقاومت به خشکی آن محسوب می‌شود. در نتیجه این گیاه فقط وابسته به منابع آب زیرزمینی نخواهد بود و از منابع آب سطحی که معمولاً در منطقهٔ جازموریان در اکثر مواقع سال رطوبت سطح خاک بالاست، رشد خوبی خواهد داشت. زادآوری و تجدید حیات دیودال در عرصه به‌صورت دانه‌زاد و شاخه‌زاد است؛ به‌طوری که در جاهایی که بارندگی معمولاً بیش از ۱۵۰ میلی‌متر باشد، تکثیر جنسی خوبی خواهد داشت (همان). همچنین به‌دلیل شاخه‌زاد بودن و تکثیر از طریق شاخه، در روی سطح تپه‌ها به‌صورت خودبه‌خود گسترش یافته و از حرکت ماسه‌ها جلوگیری خواهد کرد. این گیاه وابستگی خاصی به ماسه بادی دارد؛ به‌طوری که فقط بر روی این نوع رویشگاه‌ها استقرار می‌یابد. درمجموع با توجه به خصوصیات بوم‌شناسی دیودال، گونه‌ای مناسب برای استقرار

1. Analytical Hierarchy Process
2. May Kumar Pramanik

www.SID.ir

Archive of SID

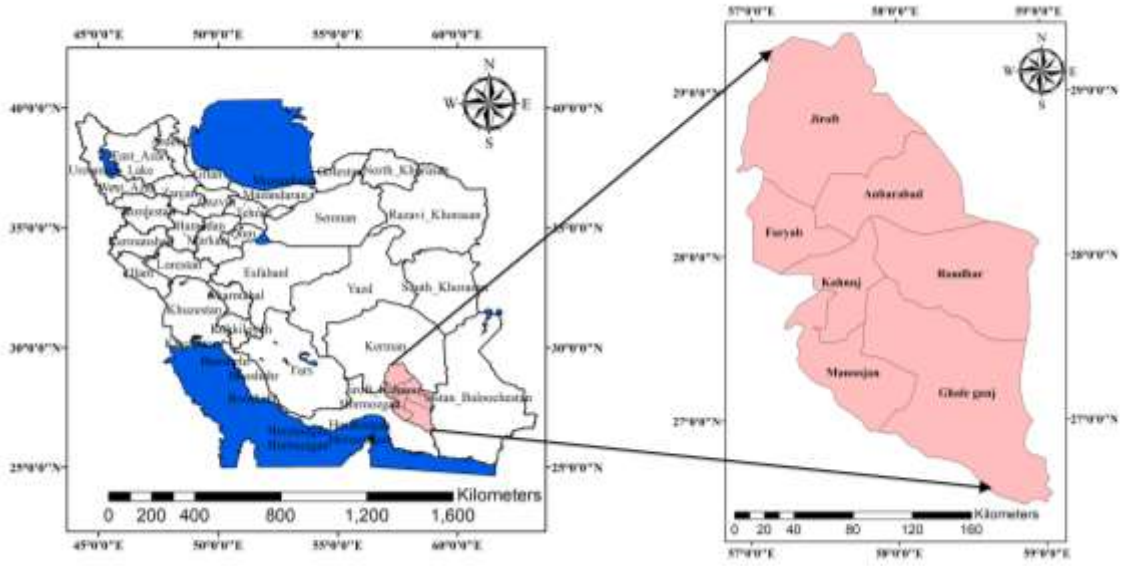
[DOI: 10.22052/2020.9.27.35]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 10:57 +0330 on Tuesday November 24th 2020

بر روی تپه‌های ماسه‌ای و کاهش‌دهندهٔ سرعت باد محسوب می‌شود و همچنین دارای چشم‌اندازهای مناسب برای استفاده در سایر مناطق است.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ مورد مطالعه

در ناحیهٔ جنوب استان کرمان به‌لحاظ دارا بودن منطقهٔ جازموریان و همچنین قسمت‌هایی از دشت لوت، در بحث فرسایش بادی همواره با مشکلات زیادی روبه‌رو بوده است. این منطقه از شرق به استان سیستان و بلوچستان، از جنوب به هرمزگان، از غرب به استان فارس و از شمال به قسمت‌های مرکزی استان کرمان متصل است. منطقهٔ جنوب کرمان بین عرض‌های ۰۰ ۵۷ تا ۰۰ ۵۹ درجهٔ شرقی و ۰۰ ۲۶ تا ۳۰ ۲۹ درجهٔ شمالی قرار دارد. شکل (۱) منطقهٔ مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل (۱): منطقهٔ مورد مطالعه (منطقهٔ جنوب استان کرمان)

Figure (1): Study area (southern region of Kerman province)

روش کار

به‌منظور مکان‌یابی مناطق مستعد کشت گونهٔ دیودال (Ammodendron persicum) در ناحیهٔ جنوب کرمان با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، ابتدا هریک از عوامل مؤثر بر رشد گونهٔ دیودال شناسایی و لایه‌های بارش، ارتفاع، ژئومورفولوژی، شوری و کاربری اراضی به‌عنوان عوامل مؤثر تهیه شد (شکل ۲). چون عوامل مؤثر بر رشد هر گونه متفاوت است، معیارهای ذکرشده در بالا در رشد گونهٔ دیودال بیشترین تأثیر را دارا بوده و به بررسی معیارهای اضافی پرداخته نشده است. سپس تمام لایه‌ها با سیستم زمین مرجع یکسان، با مقیاس مشترک و اندازهٔ سلول‌های یکسان در محیط GIS آمادهٔ پردازش و ارزیابی شدند. برای تعیین اهمیت شاخص‌های مورد نظر، ابتدا معیارهای مهم در رشد گونهٔ دیودال توسط پرسشنامه مشخص و در ادامه اهمیت نسبی هریک از معیارها با استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی توسط نرم‌افزار Expert Choise تعیین شد. در ادامه هرکدام از معیارها توسط نرم‌افزار ArcGIS فازی شده و در طیف عددی صفر تا یک قرار گرفتند. در مرحلهٔ بعد با تلفیق مدل AHP و Fuzzy، تمامی لایه‌های استانداردشده، در هریک از وزن‌های حاصل از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی ضرب و بدین صورت به لایه‌های وزن‌دار فازی تبدیل شدند. در مرحلهٔ بعد، عملگرهای ضرب و جمع فازی روی لایه‌ها انجام شد و هم‌پوشانی لایه‌ها صورت

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22052/2020.9.27.35]

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 10:57 +0330 on Tuesday November 24th 2020

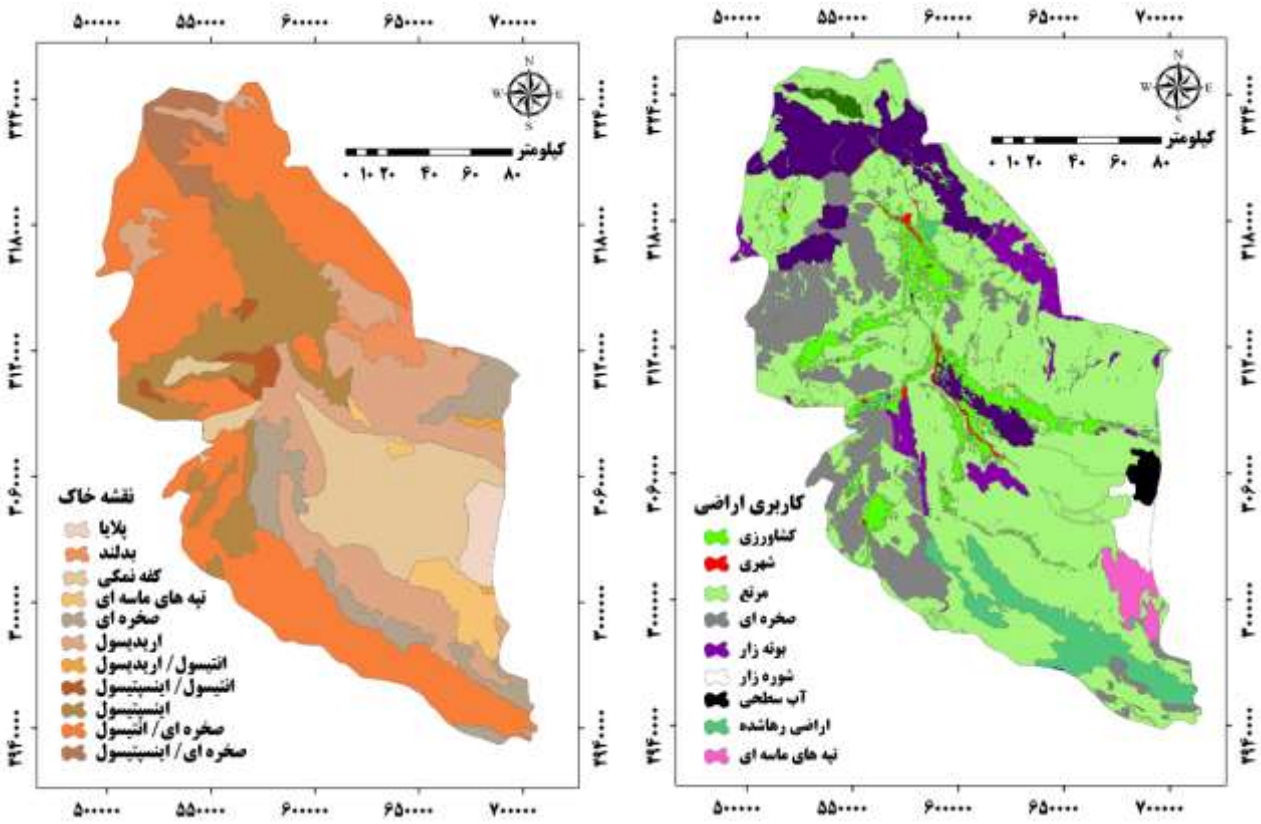
گرفت و در نهایت با طبقه‌بندی نقشهٔ فازی، نقشهٔ نهایی مناطق مستعد کشت گونهٔ دیودال تهیه گردید.

جدول (۱): میزان ترجیح‌ها و قضاوت کارشناسی (یمانی و علیزاده، ۲۰۱۶)

Tabel (1): The level of preferences and expert judgment (Yamani and Alizadeh , 2015)

ترجیحات (قضاوت شفاهی)		مقدار عددی
کاملاً مهم یا کاملاً مطلوب	Extremely perfected	۹
اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی	Very strongly perfected	۷
اهمیت یا مطلوبیت قوی	Strongly perfected	۵
کمی مهم‌تر یا کمی مطلوب	Moderately perfected	۳
اهمیت یا مطلوبیت یکسان	Equally perfected	۱
ترجیحات بین فواصل		۲، ٤، ٦ و ۸

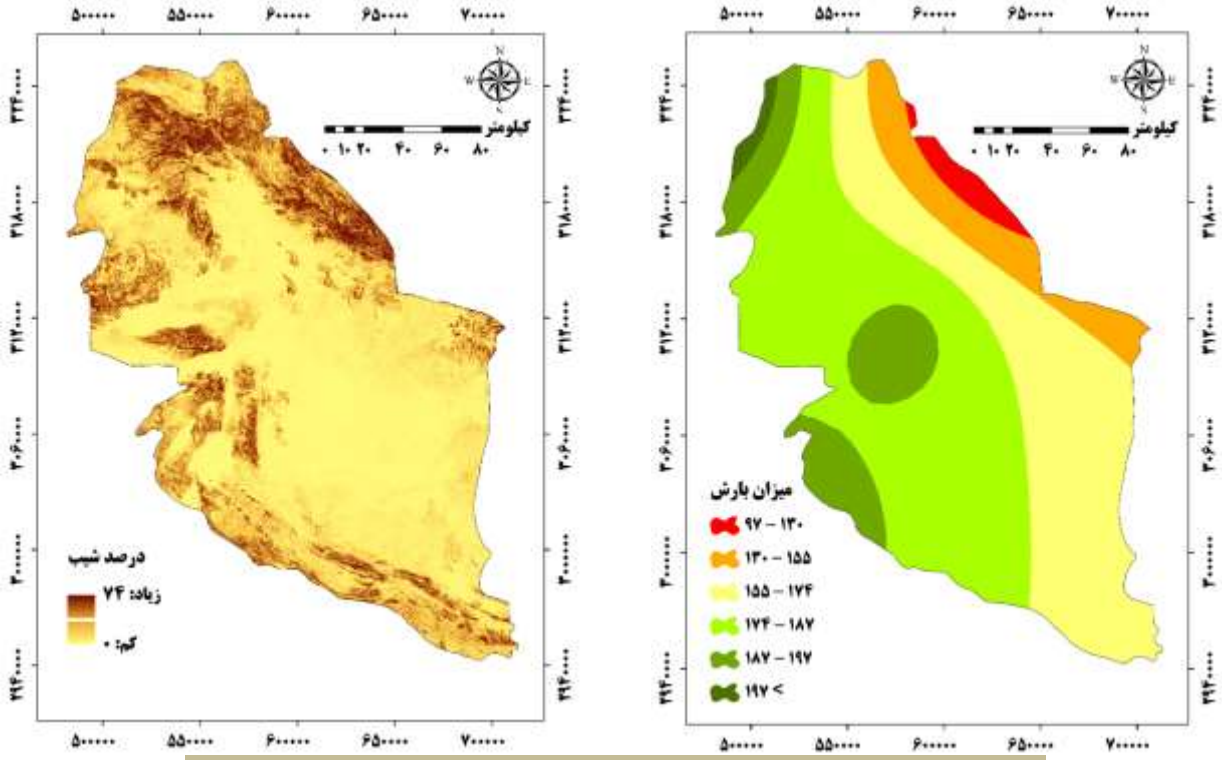
معیارهای مورد بررسی در این تحقیق شامل ژئومورفولوژی، بارش، شوری، کاربری اراضی و ارتفاع است. نقشهٔ ژئومورفولوژی از نقشهٔ مدل رقومی ارتفاع به دست آمد. نقشهٔ بارش با استفاده از پهنه‌بندی مقدار بارش ایستگاه‌های باران‌سنجی استان و با روش کریجینگ به دست آمد. برای بررسی شوری از نقشهٔ خاک استفاده شد. به‌منظور تهیهٔ نقشهٔ ارتفاع از نقشهٔ مدل رقومی ارتفاع و برای تهیهٔ نقشهٔ کاربری اراضی از نقشهٔ کاربری اراضی کشوری استفاده شد.



www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22052/2020.9.27.35]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 10:57 +0330 on Tuesday November 24th 2020



شکل (۲): نقشه‌های بارش، درصد شیب (ژئومورفولوژی)، خاک و کاربری اراضی منطقهٔ جنوب کرمان

Figure (2): Precipitation maps, slope percentage (geomorphology), soil and land use in the southern region of Kerman

نتایج

ماتریس مقایسات زوجی معیارها و زیرمعیارهای مؤثر بر رشد گونهٔ دیودال در جدول (۲) و (۳) ارائه شده است. معیارهای مؤثر بر مکان‌یابی گونهٔ دیودال عبارت‌اند از: ژئومورفولوژی، بارش، میزان شوری، میزان ارتفاع و کاربری اراضی. هریک از معیارها نیز زیرمعیارهایی دارند که در جداول زیر مشخص‌اند.

جدول (۲): ماتریس زیرمعیارهای مورد استفاده در این تحقیق

Tabel (2): The sub-criteria matrix used in this research

ژئومورفولوژی

ژئومورفولوژی	فرسایشی	اپانداژ	پوشیده	کوه	دشت	میانگین هندسی	اهمیت نسبی
فرسایشی	۱	۵	۷	۸	۹	۴/۷۸۹۴	۰/۵۴۲
اپانداژ	۱/۵	۱	۶	۷	۸	۲/۳۲	۰/۲۶۶
پوشیده	۱/۷	۱/۶	۱	۶	۷	۱	۰/۱۱۷
کوه	۱/۸	۱/۷	۱/۶	۱	۶	۰/۴۴۷۱	۰/۰۵۲
دشت	۱/۹	۱/۸	۱/۷	۱/۶	۱	۰/۲۰۱۳	۰/۰۲۳

بارش

بارش	>۱۸۰	۱۰۰ -۱۸۰	۷۰ - ۱۰۰	< ۷۰	میانگین هندسی	اهمیت نسبی
>۱۸۰	۱	۳	۵	۷	۳/۲۰۱۰	۰/۵۶۵
۱۰۰ -۱۸۰	۱/۳	۱	۳	۵	۱/۴۹۵۳	۰/۲۶۲
۷۰ - ۱۰۰	۱/۵	۱/۳	۱	۳	۰/۶۶۸۷	۰/۱۱۸

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22052/2020.9.27.35]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 10:57 +0330 on Tuesday November 24th 2020

۰/۰۵۵	۰/۳۱۲۳	۱	۱/۳	۱/۵	۱/۷	< ۷۰

شوری

شوری	۰ - ۴	۴ - ۱۶	۱۶ - ۳۲	> ۳۲	میانگین هندسی	اهمیت نسبی
۰ - ۴	۱	۷	۸	۹	۴/۷۳۸۱	۰/۷۱۳
۴ - ۱۶	۱/۷	۱	۲	۳	۰/۹۶۲۱	۰/۱۴۳
۱۶ - ۳۲	۱/۸	۱/۲	۱	۲	۰/۵۹۴۶	۰/۰۸۸
> ۳۲	۱/۹	۱/۳	۱/۲	۱	۰/۳۶۸۸	۰/۰۵۵

کاربری اراضی

کاربری اراضی	تپه‌های ماسه‌ای	غیره	میانگین هندسی	اهمیت نسبی
تپه‌های ماسه‌ای	۱	۹	۳	۰/۹
غیره	۱/۹	۱	۰/۳۳۳٤	۰/۱

ارتفاع

ارتفاع	> ۸۰۰	۷۰۰ - ۸۰۰	میانگین هندسی	اهمیت نسبی
> ۸۰۰	۱	۲	۱/٤۱٤۲	۰/٦٦٦۷
۷۰۰ - ۸۰۰	۱/۲	۱	۰/۷۰۷۱	۰/۳۳۳۳

در این پژوهش، نتایج مدل AHP نشان داد که از بین ۵ معیار اصلی در مکان‌یابی مناطق مستعد کشت گونهٔ دیودال، معیارهای کاربری اراضی، بارش، ارتفاع به‌ترتیب با اهمیت نسبی ۰/۳۸، ۰/۲۵ و ۰/۱۸ در رتبه‌های اول تا سوم قرار دارند. همچنین معیارهای ژئومورفولوژی و شوری به‌ترتیب با اهمیت نسبی ۰/۱۱ و ۰/۰۸ در رتبهٔ آخر اهمیت قرار دارند (جدول ۳).

جدول (۳): ماتریس معیارهای اصلی مؤثر بر مکان‌یابی گونهٔ دیودال

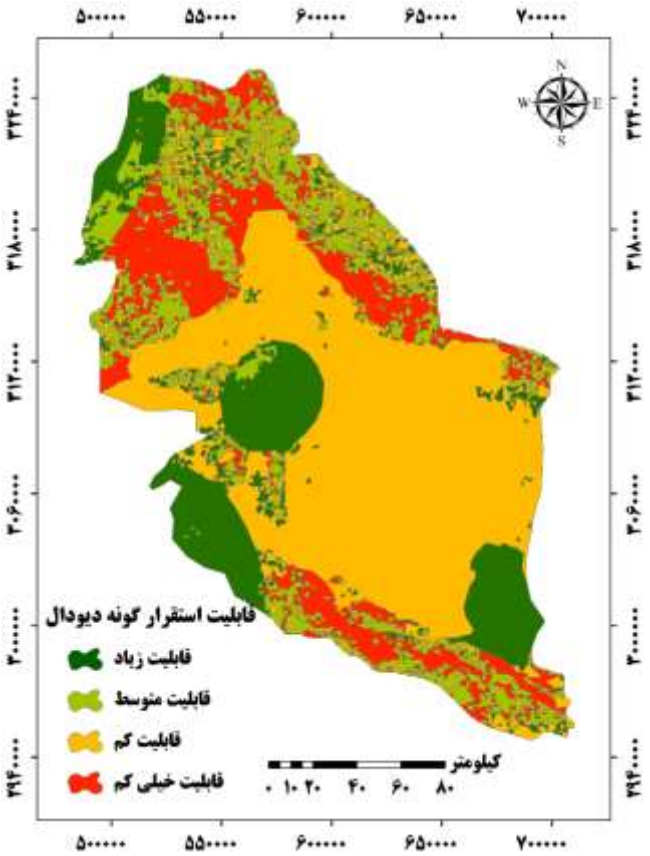
Tabel (3): Matrix of main criteria affecting the location of the diode species

کلاس	کاربری اراضی	بارش	ارتفاع	ژئومورفولوژی	شوری	میانگین هندسی	اهمیت نسبی
کاربری اراضی	۱	۲	۳	۴	۵	۴/۱۸	۰/۳۸
بارش	۱/۲	۱	۲	۳	۴	۳/۲۷	۰/۲۵
ارتفاع	۱/۳	۱/۲	۱	۲	۳	۲/۲۴	۰/۱۸
ژئومورفولوژی	۱/۴	۱/۳	۱/۲	۱	۲	۱/۵۹	۰/۱۱
شوری	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱/۲	۱	۱/۱۳	۰/۰۸

www.SID.ir

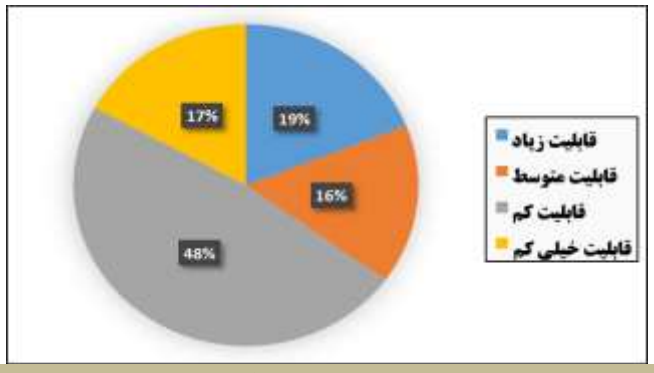
Archive of SID

[DOI: 10.22052/2020.9.27.35]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 10:57 +0330 on Tuesday November 24th 2020



شکل (۳): نقشهٔ نهایی قابلیت استقرار گونهٔ دیودال در منطقهٔ جنوب کرمان

Figure (3): The final map of the ability to establish a diode species in the southern region of Kerman



شکل (٤): نسبت مساحت هریک از کلاس‌های قابلیت استقرار گونهٔ دیودال در منطقهٔ جنوب کرمان (درصد)

Figure (4): Area ratio of each of the diode species establishment classes in the southern region of Kerman (percentage)

بر طبق شکل (٤)، حدود ۱۹٪ از مساحت منطقهٔ جنوب کرمان قابلیت خوبی برای استقرار گونهٔ دیودال دارد. همچنین ۱٦٪ از منطقه دارای قابلیت متوسط و به‌ترتیب ٤۸ و ۱۷٪ دارای قابلیت کم و خیلی کم برای استقرار گونهٔ دیودال است.

بحث و نتیجه‌گیری

در بحث ژئومورفولوژی، گونهٔ دیودال، بیشتر مناطق بین دشت و کوه یعنی دشت‌سر را ترجیح می‌دهد. همچنین از بین انواع دشت‌سر، به‌ترتیب دشت‌سر فرسایشی، اپانداز و پوشیده و پس از آن مناطق کوهستانی و دشتی برای این گیاه مناسب تشخیص داده شدند. در نتیجه دشت‌سرهای فرسایشی و اپانداز با اهمیت نسبی ۰/٥٤ و ۰/۲٦ دارای بیشترین اهمیت در استقرار گونهٔ دیودال هستند و دشت‌سر پوشیده، کوه و دشت به‌ترتیب با اهمیت نسبی ۰/۱۱، ۰/۰٥ و ۰/۰۲ در پایین‌ترین درجهٔ اهمیت قرار دارند. از لحاظ میزان

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22052/2020.9.27.35]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 10:57 +0330 on Tuesday November 24th 2020

بارش سالانه، این گونه در مناطق کم‌باران نیز رشد می‌کند، اما هرچه میزان بارش بیشتر باشد، رشد بهتری خواهد داشت. در نتیجهٔ تجزیه و تحلیل پرسشنامه‌ها مشخص شد که بارش بیشتر از ۱۸۰ میلی‌متر در سال به‌عنوان بهترین زیرمعیار و بارش کمتر از ۷۰ میلی‌متر در سال به‌عنوان کم‌اهمیت‌ترین مناطق برای رشد دیودال مشخص شدند. در همین راستا، بارش‌های بیشتر از ۱۸۰ و ۱۰۰ــ۱۸۰ میلی‌متر به‌ترتیب با اهمیت ۰/۵٦ و ۰/۲٦ در رتبه‌های اول و دوم قرار دارند و همچنین کلاس‌های بارشی ۷۰ـ۱۰۰ و کمتر از ۷۰ میلی‌متر در سال با اهمیت ۰/۱۱ و ۰/۰۵ دارای اهمیت نسبی پایینی می‌باشند.

این گیاه از لحاظ شوری، غیرمقاوم به شوری می‌باشد. لذا شوری ۰ تا ٤ دسی‌زیمنس بر متر به‌عنوان بهترین مناطق رشد این گونه انتخاب گردید. با افزایش میزان شوری، از درجهٔ اهمیت زیرمعیارها کاسته می‌شود؛ به‌طوری که شوری ٤-۰ دسی‌زیمنس بر متر دارای اهمیت نسبی ۰/۷۱ و کلاس‌های شوری ۱٦-٤، ۳۲-۱٦ و بیشتر از ۳۲ دسی‌زیمنس بر متر به‌ترتیب دارای اهمیت ۰/۱٤، ۰/۰۸ و ۰/۰۵ هستند. در بحثِ میزان ارتفاعِ مناسب برای رشد گونهٔ دیودال، با توجه به اینکه دیودال گونه‌ای مقاوم به سرماست، ارتفاع بیشتر از ۸۰۰ متر با اهمیت نسبی ۰/٦٦ به‌عنوان ارتفاع مناسب برای رشد این گونه انتخاب شد. همچنین مناطق با ارتفاع کمتر از ۸۰۰ متر با اهمیت ۰/۳۳ از اهمیت کمتری برخوردار است. در زیرمعیار کاربری اراضی، با توجه به اینکه دیودال گونه‌ای کاملاً شن‌دوست (Psammophyte) می‌باشد، کاربری به دو بخش تپه‌های ماسه‌ای و غیرماسه‌ای انتخاب شد و کاربری تپه‌های ماسه‌ای با اهمیت نسبی ۰/۹ دارای بیشترین درجهٔ اهمیت لحاظ گردید. همچنین کاربری‌های غیر از تپه‌های ماسه‌ای، اهمیت نسبی ۰/۱ را دارد. استفاده از روش Fuzzy-AHP با تولید نقشهٔ دقیق در محیط GIS، کمک شایانی در شناسایی مناطق مستعد برای کشت گیاهان مختلف می‌کند. لذا سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی نقش مؤثری در تهیه، تلفیق، تحلیل و جمع‌بندی داده‌ها داشته و استفاده از آن به میزان زیادی هزینه و زمان مورد نیاز را کاهش می‌دهد. همچنین با توجه به اینکه برخی داده‌ها کیفی و برخی کمی هستند، بهتر است از روشی استفاده شود که توانایی تلفیق داده‌های کیفی و کمی را داشته باشد (آقاطاهر و همکاران، ۲۰۱۵). به این منظور، روش AHP انتخاب می‌شود که علاوه بر توانایی تلفیق داده‌های کیفی و کمی، امکان استفاده از نظریات کارشناسان مختلف در مطالعات را نیز فراهم می‌کند. کارایی مدل AHP در مطالعات مرتبط با مکان‌یابی در تحقیقات مختلف مورد تأیید و در مطالعات اخیر نیز مورد توجه قرار گرفته است (مبارکی و همکاران، ۲۰۱٤؛ میشرا[1] و همکاران، ۲۰۱۵).

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که روش AHP یک روش بسیار مناسب و به‌راحتی قابل اجرا برای مکان‌یابی مناطق مناسب کشت گونه‌های گیاهی مختلف است و همچنین تلفیق آن با ابزارهای قدرتمندی مانند GIS بر کارایی آن می‌افزاید. با توجه به یافته‌های تحقیق می‌توان گفت که کاربرد روش تحلیل سلسله‌مراتبی در برنامه‌ریزی محیطی از اهمیت بسزایی برخوردار است و به برنامه‌ریزان کمک می‌کند تا یک مسئلهٔ طبیعی را به‌صورت ساختار سلسله‌مراتبی تبدیل کرده و سپس با سرعت و دقت کافی به حل آن بپردازد.

1. Mishra

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22052/2020.9.27.35]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 10:57 +0330 on Tuesday November 24th 2020

منابع

1. Aghatahr, R., Fallah Zozouli, M., Zarafshar, M. and Jafari, M., 2015. Mapping of Predictive Defense Centers in Forest Areas Based on AHP and GIS, Case Study: Ali-Abad Katoul - Golestan Province, Scientific-Research Quarterly Sepehr Geographical Information, 24, No. 95, 81-94.
2. Areyaee Monfared, M.H., Tavakoli, H. and Hosseinkhani, H., 2012. Study of some Physical, Anatomical and Physical Properties of Divdal Wood (Ammodendron persicum) in Zakuh Ghaen Area. Iranian Journal of Wood and Paper Sciences. 27 (4), 664-675.
3. Changa, K.F., Chiangb, C.M. and Chouc, P.C., 2007. Adapting Aspects of GB Tool 2005-Searching for Suitability in Taiwan, Building and Environment. Vol. 42. pp. 310-316.
4. Hassan Fathizad, H., Pakbaz, N., Sodaiezadeh, H. and Shojaei, S., 2017. Exploring canola planting area using AHP associated with GIS in Meymeh–Zarinabad of Iran, Spatial Information Research, Volume 34, pp 899-379; DOI:10.1007/s41324-016-0064-4.
5. Jafari, M., Jafari, A. and Shahbazi, R. 2018. Site seletion of rural wast landfill using the AHP model and GIS software (case study: the central part of Ejroud city), Journal of Health in the Field,Vol. 6, No. 2.
6. Khanamani, A., Mosleh, A., Azimzadeh, H.R. and Rad, M., 2018. Locating Susceptible Areas of Divdal (Ammodendron persicum) in Yazd province, Journal of Environmental Science and Technology, Acceptance 2018.
7. Kumar Pramanik, M., 2016. Site suitability analysis for agricultural land use of Darjeeling district using AHP and GIS techniques. Model. Earth Syst. Environ. 2:56 DOI 10.1007/s40808-016-0116-8.
8. Mishra, A.K., Deep, S. and Chaudhary, A., 2015. Identification of suitable sites for organic farming using AHP & GIS. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science. Available online 14 July 2015 (in press).
9. Mobaraki, O., Abdollahzadeh, M. and Kamelifar, Z., 2014. Site suitability evaluation for ecotourism using GIS and AHP: A case study of Isfahan Townships, Iran. Management Science Letters, Vol. 4 (8): pp 1893-1898.
10. Moghaddam, M.R., 2006. Rangeland in Iran, Tehran University Press, 458 p.
11. Mosleh, A., Zahedifar, N., Soodai Zadeh, H. and Azimzadeh, H.R., 2016. The effect of salinity stress on some morphological and physiological characteristics of divdal species. Journal of Desert Management, 67-57.
12. Pakzad, M. and Eslami, A., 2017. Detection of Predictable Lands for Development of Iranian Sturgeon Species Using GIS (Case Study: Rahmatabad Watershed of Kerman Province). Journal of Remote Sensing and Geographic Information Systems in Natural Resources, 8 (2).
13. Refahi, H., 2010. Wind erosion, Tehran University press, Tehran, Iran.
14. Shojaei, S. Alipur, H. Hatefi Ardakani, AH. Seyede Negar Hashemi Nasab, SN. and Khosravi, H., 2018. Locating Astragalus hypsogeton Bunge appropriate site using AHP and GIS. Spat. Inf. Res..1007/s41324-018-0166-2.
15. Yamani, M. and Alizadeh, S., (2016). Site locating landfill in Hashtgerd area by using Analytical Hierarchy Process (AHP) and Geographic Information System (GIS). Geographical Data 2016; 24(96):79-90 (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22052/2020.9.27.35]

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 10:57 +0330 on Tuesday November 24th 2020

Locating Potential Sites for Species (*Ammodendron persicum*) in Southern Kerman province, Using AHP Method

Ali Khanamani[1], Farideh Bameri Nejad[2*]

Received: 2019/12/15 Accepted: 2020/4/29

Extended abstract

Introduction: One of the most important environmental problems in the south of Kerman is the influx of fluids into man-made structures and residential areas, requiring careful consideration and a practical solution. *Ammodendron Persicum* is a local species of Divdal, firewood, lumber, sand, tree, sand, and thistle and is native to Qaen and Taybad in Khorasan province. Being a sub-family of the butterfly (Papilionaceae), it belongs to the legume family (Fabaceae). Divdal is a shrub-like species with a height of 6.8 m whose critical activity generally begins in the second half of March. Moreover, it flowers in mid-May and sows until late June. It generally grows in a rainfall rate of 70 mm, but the species grows well in 150 mm rainfall, being highly drought-resistant as a result. Horizontal and vertical expansion of the roots of this plant is one of the reasons for its drought resistance. Divdal regeneration in the arena occurs in the form of seed and branch. It has a particular dependence on anthropogenic sand, as it only germinates on these habitats. Overall, due to the Divdal ecological features, the species is suitable for germination on sand dunes, reduces wind speed, and has good prospects for use in other areas.

Material and Methods: To identify susceptible areas of Divdal species (*Ammodendron persicum*) in southern Kerman through the Hierarchical Analysis (AHP) method, all factors affecting Divdal species growth were identified as layers of precipitation, altitude, geomorphology, Salinity, and land use (Fig. 2). Then, all layers were processed and evaluated in the same GIS environment using the same reference system with the same scale and the same cell size. To determine the significance of the indices, the relative importance of each criterion was determined via a hierarchical analysis model, using the Expert Choice software. Each criterion was then fuzzed by ArcGIS software and was numerically zero to one. Next, by integrating the AHP and Fuzzy models, all the standardized layers in each of the weights were obtained from the hierarchical analysis model. They were multiplied and thus transformed into fuzzy weighted layers. In the next step, multiplication and fuzzy multiplication operators were performed on the layers and overlapping layers, and finally, by fuzzy map classification, the final map of Divdal species susceptible areas was prepared.
The hierarchical analysis process begins by identifying the elements of decision making and prioritizing them. In the placement process, evaluations are made after defining the overall goal and identifying the criteria that are effective in reaching the right place.

Results
In this study, the results of the AHP model showed that out of the five main criteria in locating Divdal species susceptible areas, land use, precipitation, elevation are ranked among the top three with their relative importance being 0.38, 0.25, and 0.18 respectively. Also, geomorphology and salinity ranked fourth and fifth in this regard,

1- Phd in Desertification, Yazd University, Iran
2- M.Sc. Graduate of Natural Resources Engineering, University of Tehran, Iran Email: fbameri.n83@gmail.com
DOI: 10.22052/deej.2020.9.27.35

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22052/2020.9.27.35]

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 10:57 +0330 on Tuesday November 24th 2020

with relative importance reported as 0.11 and 0.08, respectively.

Discussion and Conclusion: Geomorphologically speaking, the Divdal species prefers mostly plain as its growth site. Moreover, erosional, mountainous, and lowland areas were identified as suitable grasslands for this plant. accordingly, erosion and impoundment with the relative importance of 0.54 and 0.26 are of most importance in the establishment of Divdal species, and covered plain, mountain, and plain with the relative importance of 0.11, 0.05, and 0.02 are respectively at the lowest level of significance. In terms of annual precipitation, it could be argued that Divdal species grows in low-rainfall areas, but the higher the precipitation rate is, the better growth would come about. Analysis of the questionnaires revealed that precipitation greater than 180 mm/year was identified as the most important and precipitation less than 70 mm/year as the least important areas for Divdal growth. In this regard, precipitation of more than 180 and 180-100 mm are ranked first and second with significance levels of 0.56 and 0.26, respectively. On the other hand, precipitation rates that fall in 70-100 and less than 70 class with the relative importance of 0.11 and 0.05 are considered less suitable for Divdal growth. In terms of its resistance to salinity, the salinity of 0 to 4 dS /m was selected as the best growth area for this species, as with an increase in salinity, the importance of this sub-criteria decreased. Thus, the salinity of 0-4 dS/ m has the relative importance of 0.71, and salinity classes of 4-16, 16-32, and more than 32 dS/m have the significance of 0.14, 0.08, and 05, respectively. As for the suitable height for Divdal species growth, altitudes greater than 800 m with the relative importance of 0.66 was selected as a suitable height for growth of this species, considering the fact that Divdal is a cold-resistant species. Also, areas less than 800 meters high with a significant rate of 0.33 are less important in this regard. In terms of land-use, since the Divdal is a completely sandy species (Psammophyte), land use was, therefore, divided into two sections of sand and non-sand dunes, and the use of sand dunes with relative importance. 0.9 is considered as the most important, with other land-uses having relative importance of 0.1.

The results of this study indicated that AHP was a very convenient and easily applicable method for locating suitable areas for the cultivation of various plant species and its integration with powerful tools such as GIS enhanced its efficiency. According to the research findings, it could be argued that the use of a hierarchical analysis method in environmental planning is very important and could help planners put a natural problem into a hierarchical structure and then quickly and accurately find a solution for it.

keywords: fuzzy, criteria, expert choice, *Ammodendron persicum*.

www.SID.ir