

مدل‌سازی پراکنش جغرافیایی رویشگاه گونه گون گزی (*Astragalus adscendens*) با روش آنالیز تحلیل سلسله مراتبی در منطقه ایوشان، خرم‌آباد

روح‌اله آذری‌نیا^۱، علی آریاپور^{۲*}

چکیده

شناخت قدرت تولید بالقوه رویشگاه‌های مرتعی از نظر برنامه‌ریزی‌های مدیریت مراتع حائز اهمیت است و عدم شناخت دقیق این امر باعث اشتباه در برآورد واقعیت‌ها و در نتیجه اشتباه در برنامه‌ریزی‌ها خواهد بود. در این پژوهش به بررسی رویشگاه‌های بالقوه گون گزی (*Astragalus adscendens*) در حوزه آبخیز ایوشان در استان لرستان با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و به کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخته شده است. ابتدا مهم‌ترین عوامل موثر در رویش گون گزی شامل؛ عامل توپوگرافی، خاک و اقلیم شناسایی گردید. با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی درجه اهمیت هر یک از این عوامل تعیین گردید و با کمک نرم افزار Expert Choice عوامل اکولوژیکی شناسایی شده به صورت زوجی مقایسه و وزن‌دهی شد. در مرحله بعد لایه‌های وزن‌دهی شده در نرم افزار ArcGIS 9.3 تهیه گردید. سپس با روی هم‌گذاری لایه‌ها، منطقه از نظر رویش گون گزی در چهار طبقه، بدون مطلوبیت (N)، مطلوبیت کم (S3)، مطلوبیت متوسط (S2) و مطلوبیت خوب (S1) طبقه‌بندی گردید. نتایج نشان داد که مساحت ۲۱۵۳/۸۲ هکتار (۱۷/۵ درصد) فاقد مطلوبیت، مساحت با مطلوبیت کم برابر با ۴۱۰۵/۶۶ هکتار (۳۳/۳۵ درصد)، همچنین مساحت با مطلوبیت متوسط برابر با ۴۳۳۴/۷۸ هکتار (۳۵/۴۰ درصد) و در نهایت مساحت با مطلوبیت خوب برابر با ۱۶۲۰/۱۶ هکتار (۱۳/۷۵ درصد) را دارد. در مجموع بیش از ۸۰ درصد مساحت منطقه، شرایط لازم برای رویش گون گزی دارد.

واژگان کلیدی:

تحلیل سلسله مراتبی، رویشگاه بالقوه، گیاهان مرتعی، نیازهای اکولوژیک.



مقاله پژوهشی

۱. کارشناس ارشد، گروه مهندسی منابع طبیعی، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران.

abkhiz.azari57@gmail.com

۲. دانشیار، گروه مهندسی منابع طبیعی، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران.

ali.ariapour@iau.ac.ir

* نویسنده مسئول

شماره مقاله: ۲۴۱۲-۱۰۸۴

شماره صفحه پایایی: ۶۷۴-۶۸۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۲۱

انتشار آنالیز: ۱۴۰۴/۰۳/۱۶

زمان پذیرش: ۱۳۳ روز

استناددهی:

آذری‌نیا، ر. و آریاپور، ع. (۱۴۰۳). مدل‌سازی پراکنش جغرافیایی رویشگاه گونه گون گزی (*Astragalus adscendens*) با روش آنالیز تحلیل سلسله مراتبی در منطقه ایوشان، خرم‌آباد. مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، ۴(۱)، ۲۰-۳۵.

۱- مقدمه

اهمیت گیاهان و پوشش گیاهی در زمینه‌های تغذیه مستقیم انسان، دام، کشاورزی، مرتعداری، جنگلداری، حفاظت خاک، دارویی و محیط زیست بر کسی پوشیده نیست. به‌طور کلی می‌توان گفت ادامه حیات انسان‌ها مدیون وجود گیاهان است (گزارش جهاد، ۱۳۹۳). بهره‌برداری بدون در نظر گرفتن قابلیت‌های محیطی در عرصه‌های منابع طبیعی یکی از مشکلات کشورهای درحال توسعه از جمله ایران می‌باشد که موجب از بین رفتن آب، خاک و گیاه می‌شود (برنا و همکاران، ۱۳۹۵). در تکثیر و توسعه پوشش گیاهی از جمله *Astragalus anisacanthus* نیاز است به‌صورت تیمارهایی از این گیاهان جهت تقویت حضور حمایت گردد (قلاسی‌مود و همکاران، ۱۴۰۴).

محرابی (۱۳۷۵) خصوصیات بوم‌شناختی گیاه گون گزی را در دالانکوه الیگودرز مورد مطالعه و بررسی قرار داد. وی اقلیم نیمه خشک و سرد، خاک‌های اینسیتی سول، دامنه ارتفاعی ۲۵۵۰-۲۲۵۰ را از نیازهای اصلی و اکولوژیکی این گونه معرفی می‌کند. زارع چاوه‌کی (۱۳۸۵) در مناطق خشک استان یزد اقدام به تهیه نقشه پیش‌بینی پوشش گیاهی نمود. همچنین امکان به‌کارگیری تصاویر ماهواره‌ای به‌عنوان عاملی برای کمک به پیش‌بینی تیپ‌های مرتعی در این تحقیق مورد بررسی قرار داد. جعفریان جلودار (۱۳۸۷) با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و داده‌های ماهواره‌ای و روش آنالیزهای چند متغیره بین عوامل خاکی و پوشش گیاهی منطقه و آنالیزهای چند متغیره بین عوامل اقلیمی و فیزیوگرافیک به مدل‌سازی مکانی پوشش گیاهان مرتعی در مراتع شهر رینه در شهرستان آمل پرداخت و با تعیین موثرترین عوامل محیطی بر پراکنش گونه‌های غالب منطقه، نقشه پیش‌بینی پراکنش گونه‌های گیاهی را تهیه کرد. عبداللهی و همکاران (۱۳۸۷) نیز با استفاده از سنجش از راه دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی به تعیین درصد پوشش گیاهی مناطق خشک در منطقه ندوشن پرداختند و نقشه درصد پوشش گیاهی در این منطقه را تهیه کردند.

صفایی و ترکش اصفهانی (۱۳۹۲) نشان دادند که روش ENFbA با اعمال و انتخاب عوامل زیست‌محیطی، می‌تواند یک ابزار امیدوارکننده برای پیش‌بینی مناسب زیستگاه گونه موردنظر در برنامه‌های حفاظت باشد. احمدی و همکاران (۱۳۸۹)، در تحقیقی به‌منظور بررسی پراکنش تیپ‌های گیاهی حوزه آبخیز قره قاج شهرستان سمیرم در ارتباط با برخی از عوامل محیطی، تعیین مهمترین آنها و شناخت روابط حاکم بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی (خصوصیات خاک، شیب، جهت، ارتفاع، سنگ‌شناسی، رخساره و بارندگی) با استفاده از روش آنالیز مؤلفه‌های اصلی^۱ به این نتیجه رسیدند شیب، جهت، ماده آلی، درصد سنگ و سنگریزه سطحی، درصد لوم و درصد رس مهمترین عوامل موثر بر رشد هستند. علی‌اکبری و همکاران (۱۳۸۹) با استفاده از نرم افزار GIS^۲ به تعیین رویشگاه‌های بالقوه گون زرد در حوزه آبخیز کرچمبوی جنوبی در شهرستان فریدن پرداختند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد است که از میان عوامل محیطی مورد مطالعه، بر گونه گوزن زرد ۱۱ عامل تاثیر گذارند که با اهمیت‌ترین این عوامل به ترتیب درصد آهک، آزیموت جهت شیب و متوسط بارش سالانه می‌باشد. پورفتحی و عرفانزاده (۱۳۸۹) با بررسی تأثیر ارتفاع و برخی ویژگی‌های خاک بر توزیع *Artemisia fragrans* بیان کردند تاثیر عوامل محیطی مانند ارتفاع از سطح دریا، شیب، طول جغرافیایی و عمق خاک بر گسترش جوامع گیاهی از مهمترین عوامل هستند. اسلام‌زاده و همکاران (۱۳۸۹)، در پژوهشی رویشگاه‌های جدیدی برای دوباره زیستگاه گزینی لاله واژگون (*Fritillaria imperialis*) پیشنهاد کردند. دانایی و همکاران (۱۳۹۵)، با استفاده از سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی و تحلیل سلسله مراتبی^۳ به بررسی و تعیین رویشگاه‌های بالقوه گونه مرتعی اسکنبیل در منطقه حلاف استان خوزستان پرداختند. در نهایت منطقه مورد مطالعه از نظر توان رویش این گونه مرتعی در پنج درجه، توان بسیار بالا، توان بالا، توان متوسط، توان ضعیف و توان بسیار ضعیف طبقه‌بندی شد. صادقی‌نیا و همکاران (۱۳۹۵)، در پژوهش خود با استفاده از روش آنالیز تحلیل سلسله مراتبی و با به‌کارگیری سامانه اطلاعات جغرافیایی به تعیین رویشگاه‌های بالقوه گاوزبان خارک‌دار در شهرستان دزفول پرداختند. در نتایج به‌دست آمده منطقه مورد مطالعه از نظر مطلوبیت رویش گاوزبان خارک‌دار در سه درجه خوب متوسط و ضعیف طبقه‌بندی شده است. مومنی‌دمنه و همکاران (۱۴۰۱) اشاره کردند که متغیرهای شیب، زمین‌شناسی، اجزاء واحد اراضی، مدل رقومی ارتفاع و میانگین دمای سالانه در مناسب بودن رویشگاه بالقوه جنس کما در سطح منطقه مورد مطالعه، بیشترین اهمیت را دارند. عسگریان و همکاران (۱۴۰۳) با استفاده از GIS نشان دادند که در بین معیارهای موثر بر کشت یونجه عامل خاک شامل (بافت خاک، عمق خاک، شوری و اسیدیته) بیشترین تاثیر بر کشت یونجه را دارد. همچنین در نتایج این پژوهش آمده است که عامل بارندگی با اهمیت‌ترین و شیب کم اهمیت‌ترین عامل موثر در رشد این گونه است.

در مطالعات زیادی از سیستم اطلاعات جغرافیایی برای تعیین رویشگاه بالقوه گونه‌های گیاهی استفاده شده است که از جمله آن‌ها می‌توان به Leshner (۲۰۰۵) برای تعیین، رویشگاه گونه *Hypogymnia duplicate* و Griffiths and Vogiatzakis (۲۰۰۶) برای تعیین مکان‌های مناسب جهت معرفی و احیای گونه *Fagus sylvatica* اشاره کرد. Rubio and Palomares (۲۰۰۶) تعیین مکان‌های بالقوه کلیماتیک و فیزیوگرافیک بر پایه مدل‌های شاخص مناسب بودن زیستگاه برای گونه *Fagus silvatica* نشان دادند که شاخص‌های جزئی رویشگاه اگر باهم و در محیط GIS ادغام و تلفیق شوند رویشگاه مناسب، بهتر مشخص می‌شود.

Mortazavi et al. (۲۰۱۲) در بررسی اثر ارتفاع بر برخی از ویژگی‌های مورفولوژیکی و عملکردی در گونه *Euphorbia macrostegia* بیان کردند که رشد و توسعه گیاهان در اکوسیستم‌های مختلف و زیستگاه طبیعی تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی مانند ارتفاع قرار می‌گیرد. مطالعه صبحی و

1. Principal Component Analysis (PCA)

2. Geographic Information System (GIS)

3. Analytical Hierarchy process (AHP)

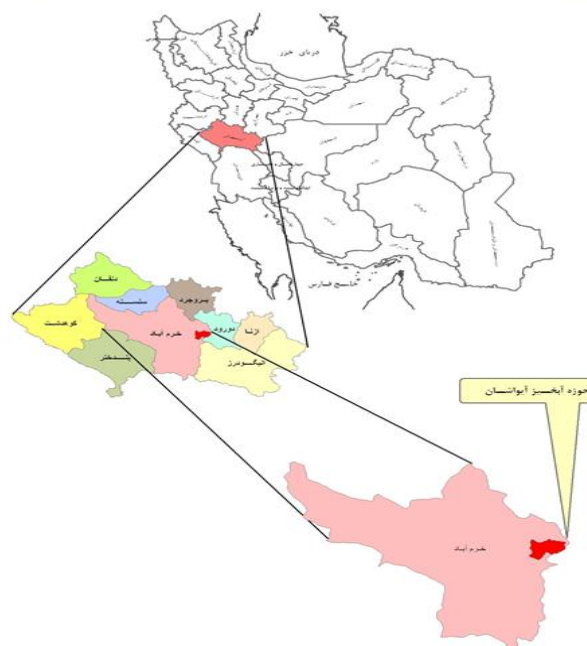
بارانی (۱۳۹۵) در استان اصفهان نشان داد عوامل مؤثر بر پراکنش گونه *Astragalus gossypinus* چهار عامل دمای سرمایشی رطوبتی، بارش تندر، ابرناکی و باد می‌باشد. Mahdavi and Jamshidfar (۲۰۱۴) به تعیین زیستگاه بالقوه دو گونه *Salsola rigida* و *Agropyron trichophorum* در مراتع نیمه بیابانی منطقه با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در قصر شیرین کرمانشاه پرداختند. Tarkesh and Jetschke (۲۰۱۶) اثرات بالقوه تغییر اقلیم را بر پراکنش جغرافیایی گونه (*A. gossypinus*) در استان اصفهان بررسی نمودند. یافته‌های آن‌ها نشان داده است که گستره پراکنش جغرافیایی گونه مورد مطالعه علاوه بر کاهش، احتمالاً به سمت شمال شرق استان جابجا خواهد شد. Haidarian et al. (۲۰۲۱) پیامدهای تغییر اقلیم بر پراکنش گون گزی *A. adscendens* در زاگرس مرکزی مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که علاوه بر کاهش بین ۷۲/۵ تا ۸۹/۷ درصدی وسعت رویشگاه گون گزی، گستره جغرافیایی این گونه به‌طور متوسط در حدود ۵۰ تا ۹۰ متر به ارتفاعات بالاتر جابجا خواهد شد. Safaei et al. رویشگاه بالقوه گونه گون زرد را با استفاده از سه مدل همبستگی در غرب استان اصفهان تعیین نمودند. ایشان بر اهمیت رویکرد مدل‌سازی به‌منظور شناسایی مناطق مطلوب جهت احیاء و حفاظت از گونه‌های بومی با ارزش و در معرض خطر تأکید نمودند. شعبانی و خوشبخت (۱۴۰۱) به بررسی رویشگاه بالقوه گونه گون گزی *Astragalus adscendence* و اثر تغییر اقلیم بر رویشگاه این گونه در استان اصفهان با استفاده از روش مدل‌سازی تحلیل عاملی آشیان اکولوژیک^۱ و رگرسیون غیرپارامتریک پرداختند. یکی از گیاهان با ارزش مرتعی در حوزه آبخیز ایوشان شهرستان الیگودرز گیاه گون گزی است که علاوه بر نقش مهمی که در حفاظت از آب و خاک منطقه دارد به‌عنوان یک گیاه دارویی و صنعتی دارای ارزش اقتصادی نیز می‌باشد. بنابراین هدف از این تحقیق مدل‌سازی پراکنش، اولویت‌بندی عوامل اکولوژیکی مؤثر بر رشد گون گزی در حوزه آبخیز ایوشان و نیز طبقه‌بندی مطلوبیت منطقه برای رشد گونه گزی می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- موقعیت جغرافیایی حوزه آبخیز ایوشان

حوزه آبخیز ایوشان خرم‌آباد از نظر تقسیمات سیاسی از توابع استان لرستان بوده و در شهرستان خرم‌آباد واقع شده است و دارای ارتفاع ۱۸۶۰ متر تا ۲۹۸۴ متر از سطح دریا می‌باشد که از مناطق سردسیر استان لرستان است. این حوزه در بین طول‌های جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۸ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۴۸ دقیقه شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۲۹ درجه و ۳۳ دقیقه تا ۲۲ درجه و ۳۳ دقیقه شمالی قرار گرفته است. روستاهای واقع در حوزه شامل ایوشان ورکمره، چشمه لیلی، سراب بردین، سید علی محمد، تنقوره، گلم سبز و علی‌آباد پیک رضا می‌باشد. حوزه مذکور از شمال و شمال غرب به جاده ارتباطی درود به خرم‌آباد، از شرق به رودخانه سزار و شهرستان درود و از جنوب به ارتفاعات باباخر محدود می‌شود. مساحت حوزه آبخیز ایوشان خرم‌آباد با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی اندازه‌گیری و مقدار به‌دست آمده برابر ۱۲۳/۱۵۱ کیلومتر مربع و یا برابر ۱۲۳۱۵/۱ هکتار برآورد شده است (شکل ۱).

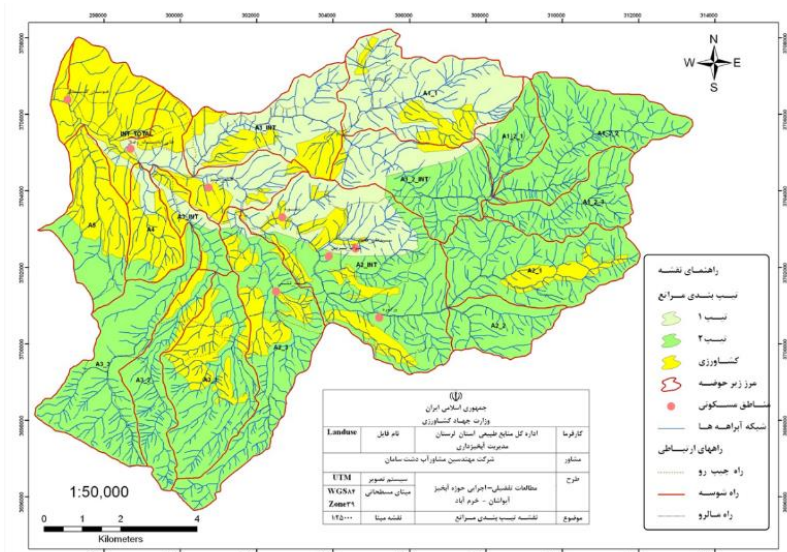
نقشه موقعیت حوزه آبخیز ایوشان در استان لرستان و کشور



شکل (۱): موقعیت حوزه آبخیز ایوشان در استان و کشور

مراتع منطقه مورد مطالعه با توجه به میانگین دمای پایین منطقه دارای پوشش گیاهی متنوعی می‌باشند. گونه‌های چند ساله‌ای از جمله خانواده *Composite* و *Papilionaceae* و *Liliaceae* و *Chenopodiaceae* و گونه‌های یکساله‌ای از جمله خانواده‌های *Gramineae* و نیز گرامینه‌های چند ساله، *Rubiaceae*، *Rosaceae* و چندین گونه دیگر از خانواده‌های متنوع در منطقه دیده می‌شود. گونه‌های منطقه دارای تنوع کاربردی هستند از خواص دارویی، علوفه‌ای و خوراکی گرفته تا خواص صنعتی و حفاظتی در بین گونه‌ها مشاهده می‌شود. از ۱۲۳۱۵ هکتار اراضی این حوزه حدود ۲۷۱۶ هکتار از آن را اراضی زراعی و ۹۵۹۹ هکتار از آن را اراضی مرتع تشکیل می‌دهند.

این حوزه از نظر پوشش گیاهی فاقد اراضی جنگلی و دارای دو تیپ مرتعی *Astragalus gossypinus - Gundelia tournefortii* و *Astragalus adscendens - Daphne mucronata* می‌باشد. تیپ مرتعی *Astragalus gossypinus - Gundelia tournefortii* با مساحتی بالغ بر ۲۷۳۳ هکتار بر روی شیب‌های شمالی و غربی حوزه، در دامنه ارتفاعی ۱۹۰۰ متر تا ۲۹۸۴ متر از سطح دریا پراکنش داشته و از نظر خاک و پوشش گیاهی در وضعیت نسبتاً مطلوبی می‌باشد. تیپ مرتعی *Astragalus adscendens - Daphne mucronata* نیز با مساحتی در حدود ۶۸۶۶ هکتار بر روی شیب‌های شمالی شرقی و غربی حوزه، بین دامنه ارتفاعی ۱۸۶۰ متر تا ۲۸۲۸ متر از سطح دریا پراکنش دارد و از نظر پوشش گیاهی و خاک دارای شرایط مطلوبی می‌باشد (شکل ۲).



شکل (۲): تقسیم‌بندی مراتع منطقه مورد مطالعه

۲-۲- مراحل مدل‌سازی رویشگاه بالقوه گون گزی با استفاده از GIS و روش تحلیل سلسله مراتبی

در این تحقیق به ترتیب اقدامات زیر صورت گرفت: شناخت، تعیین داده‌ها و پارامترهای موثر بر رشد گونه با استفاده از روش آت اکولوژی گون گزی (سه معیار توپوگرافی، خاک و اقلیم محور کار قرار گرفت)، بررسی ویژگی‌های محدوده مطالعاتی، جمع‌آوری و آماده‌سازی داده‌ها، تهیه نقشه‌ها، وزن‌دهی به نقشه‌ها، تلفیق نقشه‌ها، تهیه نقشه‌های نهایی و در نهایت با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در بستر نرم افزار Expert choice لایه‌های مختلف اطلاعات به صورت زوج مقایسه و با در نظر گرفتن شاخص سازگاری کمتر از ۰/۱ وزن‌دهی و سپس با استفاده از نرم افزار ArcGIS9.3 بر اساس وزن هر لایه نقشه‌های عوامل موثر بر رشد گونه گون گزی شامل شیب، جهت، ارتفاع، بافت خاک، عمق خاک، اسیدیت، شوری (هدایت الکتریکی)، دما و بارش تولید شدند (شکل ۳).



شکل (۳): درخت سلسله مراتب عوامل موثر بر رشد گونه گون گزی در بستر نرم افزار Expert choice

۳-۲- تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها

وزن هر عامل نشان‌دهنده میزان اهمیت و ارزش آن نسبت به عامل‌های دیگر در عملیات تعیین رویشگاه است. بنابراین انتخاب آگاهانه و صحیح وزن‌ها کمک بزرگی در جهت تعیین رویشگاه درست می‌نماید (جدول ۱).

جدول (۱): پرسشنامه ارزش‌گذاری عوامل موثر در رشد گونه گزی بر اساس روش ال ساعتی

ردیف	معیار اصلی	زیر معیار	گزینه
۱	توپوگرافی	جهت	۰-۱۲
			۲۵-۱۲
			۴۰-۲۵
			۴۰<
۲	خاک	عمق خاک	جنوب و جنوب شرقی
			شرق-شمال شرقی
			شمال غربی و جنوب غربی
			غربی و شمالی
۳	اقلیم و آب و هوا	درجه حرارت (درجه سانتی‌گراد)	<۱۸۰۰
			۲۴۰۰-۱۸۰۰
			۲۷۰۰-۲۴۰۰
			۳۰۰۰-۲۷۰۰
۴	اسیدیته (pH)	عمیق تا کم عمیق	سیلتی-رسی
			رسی، رسی-شنی
			رسی-لومی
			رسی-شنی-سیلتی
۵	EC (mmhos/cm)	عمیق	عمیق
			نیمه عمیق
			نیمه عمیق تا کم عمیق
			کم عمیق
۶	بارندگی (میلی متر)	درجه حرارت (درجه سانتی‌گراد)	۷/۸-۷/۹
			۷/۹-۸
			۸-۸/۱
			۸/۱<
۷	بارندگی (میلی متر)	درجه حرارت (درجه سانتی‌گراد)	۰-۰/۴
			۰/۴-۰/۶
			۰/۶-۰/۸
			۰/۸<
۸	بارندگی (میلی متر)	درجه حرارت (درجه سانتی‌گراد)	۰-۴
			۴-۸
			۸-۱۲
			۱۲<
۹	بارندگی (میلی متر)	درجه حرارت (درجه سانتی‌گراد)	<۵۰۰
			۷۰۰-۵۰۰
			۸۰۰-۷۰۰
			۸۰۰<

در جدول (۲) بر اساس پژوهش‌های گذشته (محرابی، ۱۳۷۵؛ عظیمی و همکاران، ۱۳۸۴؛ احمدی و همکاران، ۱۳۹۲؛ علی اکبری و همکاران، ۱۳۸۹) مقادیر و شرایط مناسب رشد گونه گزی به تفکیک معیارها و زیرمعیارها، بیان شده است.

۴-۲- سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

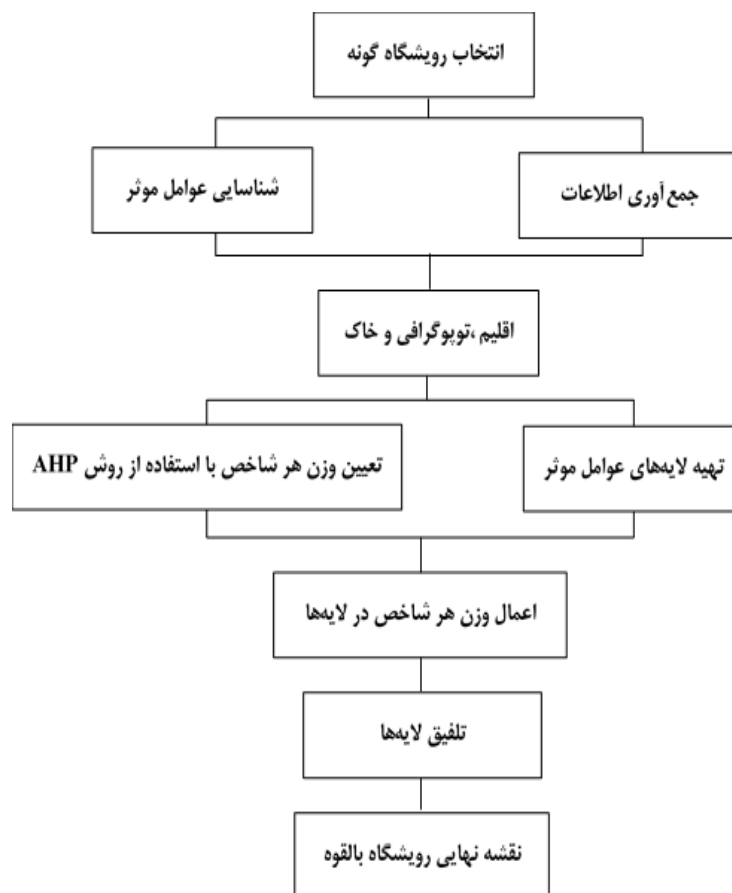
سامانه اطلاعات جغرافیایی برای جمع‌آوری، ذخیره، تجزیه و تحلیل داده‌هایی که موقعیت جغرافیایی آنها یک ویژگی اصلی و مهم محسوب می‌شود، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

از این سیستم برای تهیه نقشه پیش‌بینی پوشش گیاهی استفاده می‌شود تا با درون‌یابی از داده‌های عرصه، به نقشه پوشش واقعی یا موجود، برای استفاده در ارزیابی و مدیریت منبع دست یافت (جعفریان و همکاران ۱۳۸۹). اطلاعات توصیفی هر لایه و وزن‌های مربوط به گزینه‌ها در هر زیر معیار وارد جدول لایه شدند و با استفاده از دستور Spatial Analyst نسبت به وزن‌دهی لایه‌ها اقدام و نقشه وزن‌دهی شده هر زیر معیار تهیه گردید.

جدول (۲): مقادیر و شرایط مناسب رشد گون گزی به تفکیک معیارها و زیرمعیارهای تعیین شده

معیار	زیر معیار	مقادیر و شرایط مناسب رشد گون گزی
اقلیم	بارش	۴۰۰ تا ۷۰۰ میلی‌متر
	دما	۲۰- تا ۳۵ سانتیگراد
توپوگرافی	ارتفاع از سطح دریا	۳۰۰ تا ۲۵۰۰ متر
	شیب	۱۰ تا ۴۰ درصد
خاک	جهت شیب	شمالی، شمالی-غربی
	بافت	رسی-شنی
خاک	عمق	عمیق و نیمه عمیق
	اسیدیته	۷/۷ تا ۸/۱
	شوری	۰/۴ تا ۰/۸

سپس با روی هم‌گذاری لایه‌های وزن‌دهی شده لایه نهایی و نقشه رویشگاه بالقوه گون گزی در حوزه آبخیز ایوشان تهیه شد و منطقه را از نظر توان رویش گون گزی در چهار طبقه توان ضعیف، توان متوسط، توان خوب و توان بسیار خوب طبقه‌بندی گردید (شکل ۴).



شکل (۴): فلوچارت مراحل انجام تحقیق

۳- نتایج

۳-۱- نتایج: وزن‌دهی به زیر معیارهای توپوگرافی: شیب، جهت شیب و ارتفاع

نتایج نشان می‌دهد بهترین شیب برای رویش این گیاه با توجه به مطالعات میدانی و نیز مرور منابع، مناطقی با درصد شیب ۲۵ تا ۴۰ درصد با ضریب اهمیت ۰/۵۷۴ می‌باشد. همچنین مناسب‌ترین جهت شیب جهت غربی و شمالی بوده است ضریب اهمیت به‌دست آمده در این جهات شیب ۰/۵۴۶ است. مناسب‌ترین ارتفاع برای رویش این گونه گیاهی ارتفاع ۲۴۰۰-۲۷۰۰ با ضریب اهمیت ۰/۵۰۹ می‌باشد. با توجه نرخ ناسازگاری ۰/۰۳ در محاسبات شیب و ۰/۰۲ جهت شیب بنابراین نتیجه قابل قبول خواهد بود (جدول ۳).

جدول (۳): نتایج مقایسه زوجی گزینه‌های شیب، جهت و ارتفاع

شیب (درصد)	۱۲-۰	۲۵-۱۲	۴۰-۲۵	> ۴۰
وزن	۰/۰۵۶	۰/۱۳۱	۰/۵۷۴	۰/۲۳۹
جهت شیب	جنوب و جنوب شرقی	شرق- شمال شرقی	شمال غربی و جنوب غربی	غربی و شمالی
وزن	۰/۰۸۴	۰/۲۳۲	۰/۱۳۸	۰/۵۴۶
ارتفاع (متر)	< ۱۸۰۰	۱۸۰۰-۲۴۰۰	۲۴۰۰-۲۷۰۰	۲۷۰۰-۳۰۰۰
وزن	۰/۰۵۳	۰/۱۱۱	۰/۵۰۹	۰/۳۲۷

۳-۲- وزن دهی به زیر معیارهای خاک: بافت، عمق، اسیدیته خاک (pH) و هدایت الکتریکی خاک یا شوری (EC)

نتایج نشان داد بهترین بافت، عمق، اسیدیته خاک (pH) و هدایت الکتریکی خاک یا شوری (EC) برای رشد گون گزی با توجه به بررسی متون و نتایج به دست آمد از برنامه بافت رسی و رسی شنی با ضریب اهمیت ۰/۴۷۶، خاک‌های عمیق با ضریب ۰/۴۷۲، در خاک‌هایی با اسیدیته ۸-۹/۷ با ضریب ۰/۴۷۳ و خاک با شوری ۰/۴-۰ و ضریب اهمیت ۰/۴۹۵ خاک مناسب برای رشد این گونه است (جدول ۴).

جدول (۴): نتایج مقایسه زوجی گزینه‌های بافت خاک، عمق خاک، اسیدیته خاک و شوری خاک

بافت خاک	سیلنتی-رسی	رسی، رسی-شنی	رسی-لومی	رسی-شنی-سیلنتی
وزن	۰/۱۶۰	۰/۴۷۶	۰/۲۷۷	۰/۰۹۵
عمق خاک	عمیق	نیمه عمیق	نیمه عمیق تا کم عمق	کم عمق
وزن	۰/۴۷۲	۰/۲۵۶	۰/۱۶۴	۰/۱۰۸
اسیدیته خاک	۷/۷-۹/۸	۷-۸/۹	۸/۸-۱	> ۸/۱
وزن	۰/۲۸۴	۰/۴۷۳	۰/۱۷۰	۰/۰۷۳
هدایت الکتریکی خاک	۰/۰-۴	۰/۰-۶/۴	۰/۰-۸/۶	> ۰/۸

۳-۳- وزن دهی به زیر معیارهای اقلیم: دما و بارش

نتیجه مقایسه دو به دو بین گزینه‌های دما و بارش با نرخ ناسازگاری ۰/۰۱ و ۰/۰۲ قابل قبول بود. بهترین دما و بارش برای رشد این گونه با توجه به مطالعات انجام شده و نتایج به دست آمد در این بخش به ترتیب دمای ۴-۸ درجه با ضریب اهمیت ۰/۴۶۷ و بیش از ۸۰۰ میلی‌متر در سال است (جدول ۵).

جدول (۵): نتایج مقایسه زوجی گزینه‌های دما و بارش

دما (سانتی‌گراد)	۰-۴	۴-۸	۸-۱۲	> ۱۲
وزن	۰/۱۶۰	۰/۴۶۷	۰/۲۷۷	۰/۰۹۵
بارش (میلی‌متر)	۵۰۰<	۵۰۰-۷۰۰	۷۰۰-۸۰۰	> ۸۰۰
وزن	۰/۰۷۳	۰/۱۷۰	۰/۲۸۴	۰/۴۷۳

۳-۴- مقایسه زیر معیارهای توپوگرافی

مقایسه زوجی زیر معیارهای توپوگرافی شامل شیب، جهت و ارتفاع نشان داد که مهمترین عامل ارتفاع منطقه است. این زیر معیار در مقایسه با شیب و جهت ضریب اهمیت ۰/۵۴۰ را به خود اختصاص داده است (جدول ۶ و شکل ۵).

جدول (۶): نتایج مقایسه زوجی زیر معیارهای توپوگرافی

توپوگرافی	شیب	جهت شیب	ارتفاع
وزن	۰/۱۶۳	۰/۲۹۷	۰/۵۴۰



شکل (۵): مقایسه زیر معیارهای توپوگرافی

۳-۵- مقایسه زیر معیارهای خاک

مقایسه زوجی زیر معیارهای خاک شامل بافت خاک، عمق خاک، اسیدیته و شوری خاک نشان داد که مهمترین عامل رشد گون گزی اسیدیته خاک با ضریب اهمیت ۰/۴۶۷ است (شکل ۶).



شکل (۶): مقایسه زیر معیارهای خاک

۳-۶- مقایسه زیر معیارهای اقلیم

نتایج مقایسه بین دما و باران با نرخ ناسازگاری برابر با صفر نشان داد که مهمترین عامل موثر در رشد گون بارش با ضریب اهمیت ۰/۶۶۶ است (شکل ۷).



شکل (۷): مقایسه زیر معیارهای اقلیم

۳-۷- نتایج مقایسه معیارها

نتایج مقایسه معیارهای اصلی در رشد گیاه گون گزی نشان داد که مهمترین عامل موثر در رشد گون گزی اقلیم منطقه با ضریب اهمیت ۰/۵۴۰ می‌باشد (جدول ۷ و شکل ۸).

جدول (۷): نتایج مقایسه زوجی معیارها

معیارها	توپوگرافی	خاک	اقلیم
وزن	۰/۲۹۷	۰/۱۶۳	۰/۵۴۰

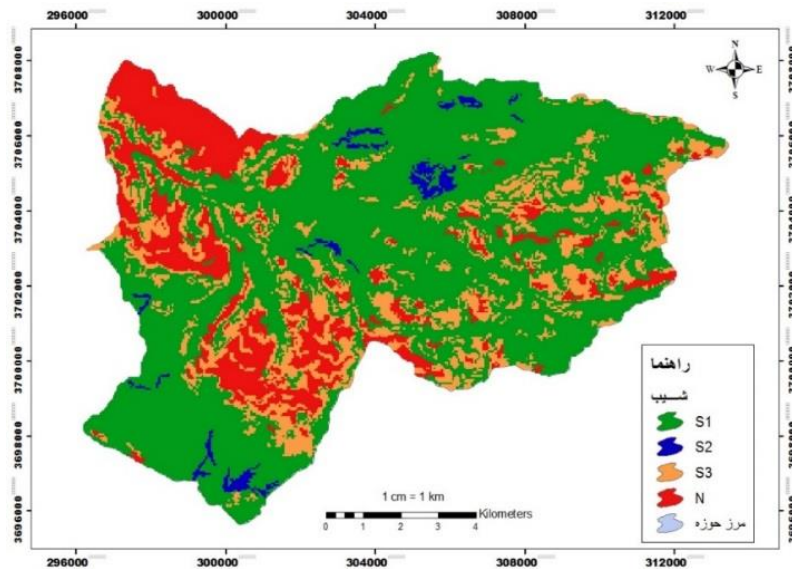


شکل (۸): مقایسه معیارهای توپوگرافی، خاک و اقلیم

۳-۸- تهیه لایه‌های وزن دهی شده زیر معیارهای توپوگرافی

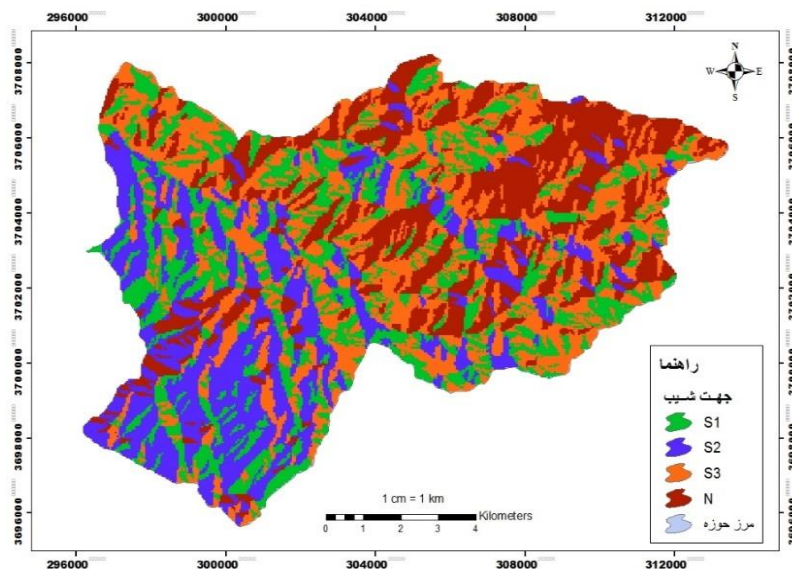
بعد از به دست آوردن وزن هر یک از معیارهای تاثیرگذار در تعیین رویشگاه‌های گون گزی نسبت به تهیه لایه‌های نقشه هر معیار با استفاده از نرم افزار ArcGIS 9.3 اقدام شد. در این مرحله ابتدا در جدول اطلاعات توصیفی لایه‌های تهیه شده از منطقه، اوزان به دست آمده وارد فیلد اطلاعاتی شده و سپس بر اساس این فیلد لایه‌ها وزن دهی شدند.

نتایج طبقه‌بندی لایه وزن دهی شده شیب منطقه نشان می‌دهد که ۱۹۵۱/۲۶ هکتار معادل ۱۵/۸۵ درصد در کلاس مطلوبیت N، ۲۳۶۲/۸۸ هکتار معادل ۱۹/۱۸ درصد در کلاس مطلوبیت S3، ۲۰۷/۷۱ هکتار معادل ۱/۶۹ درصد در کلاس مطلوبیت S2 و ۷۷۹۱/۸۴ هکتار معادل ۶۳/۲۸ درصد در کلاس مطلوبیت S1 قرار گرفتند (شکل ۹).



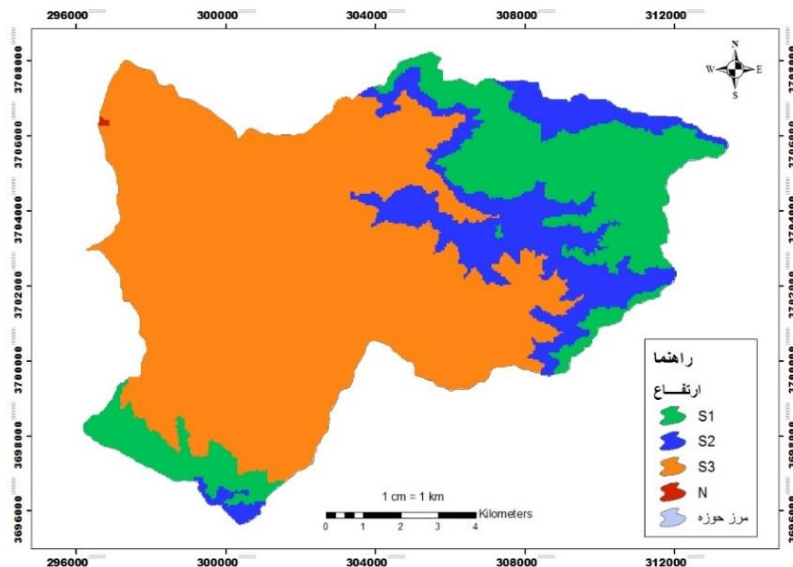
شکل (۹): طبقه‌بندی کلاس‌های مطلوبیت شیب حوزه آبخیز ایوشان برای رشد گونه گون گزی

نتایج طبقه‌بندی لایه وزن دهی شده جهت شیب منطقه نشان می‌دهد که ۲۹۱۴/۵۹ هکتار معادل ۲۳/۶۷ درصد در کلاس مطلوبیت N، ۳۷۶۸/۷۵ هکتار معادل ۳۰/۶۰ درصد در کلاس مطلوبیت S3، ۲۷۶۹/۴۴ هکتار معادل ۲۲/۴۹ درصد در کلاس مطلوبیت S2 و ۲۸۶۰/۸۹ هکتار معادل ۲۳/۲۴ درصد در کلاس مطلوبیت S1 قرار گرفتند. مناسب‌ترین جهت شیب برای رشد این گونه (کلاس مطلوبیت S1) می‌باشد (شکل ۱۰).



شکل (۱۰): طبقه‌بندی کلاس‌های مطلوبیت جهت شیب حوزه آبخیز ایوشان برای رشد گونه گون گزی

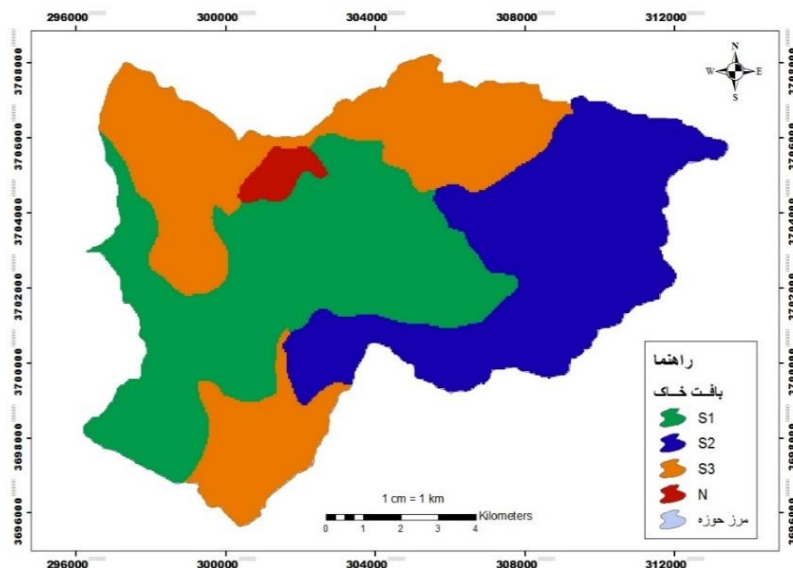
نتایج طبقه‌بندی لایه وزن دهی شده ارتفاع منطقه نشان می‌دهد که ۵/۰۶۶۳ هکتار معادل ۰/۰۴ درصد در کلاس مطلوبیت N، ۸۰۰۵/۱۳ هکتار معادل ۶۵ درصد در کلاس مطلوبیت S3، ۱۸۲۶/۳۷ هکتار معادل ۱۴/۸۴ درصد در کلاس مطلوبیت S2 و ۲۴۷۷/۱۲ هکتار معادل ۲۰/۱۲ درصد در کلاس مطلوبیت S1 قرار گرفتند (شکل ۱۱).



شکل (۱۱): طبقه‌بندی کلاس‌های مطلوبیت ارتفاع حوزه آبخیز ایوشان برای رشد گونه گون گزی

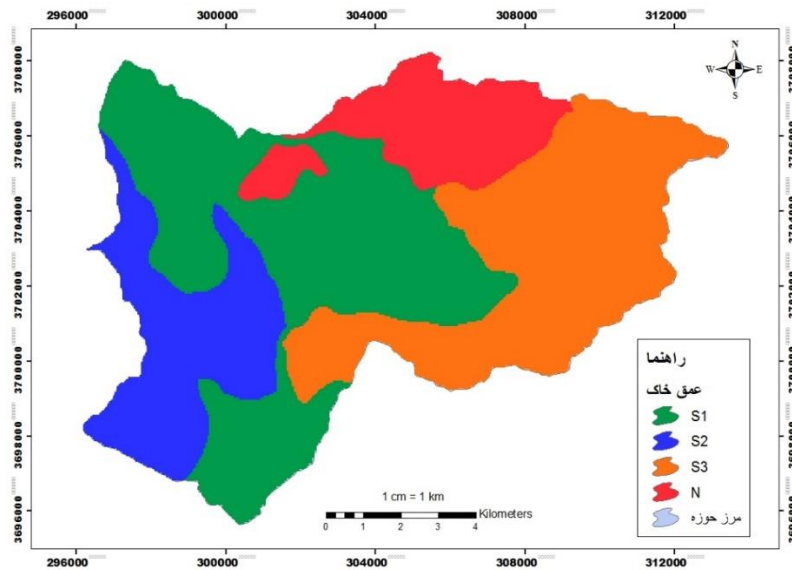
۳-۹- تهیه لایه‌های وزن‌دهی شده زیر معیارهای خاک

نتایج طبقه‌بندی لایه وزن‌دهی شده بافت خاک منطقه نشان می‌دهد که ۲۰۹/۹۹ هکتار معادل ۱/۷۰ درصد در کلاس مطلوبیت N، ۳۸۳۶/۱۴ هکتار معادل ۳۱/۱۵ درصد در کلاس مطلوبیت S3، ۳۸۳۴/۱۱ هکتار معادل ۳۱/۱۴ درصد در کلاس مطلوبیت S2 و ۴۴۳۰/۶۶ هکتار معادل ۳۵/۹۸ درصد در کلاس مطلوبیت S1 قرار گرفتند (شکل ۱۲).



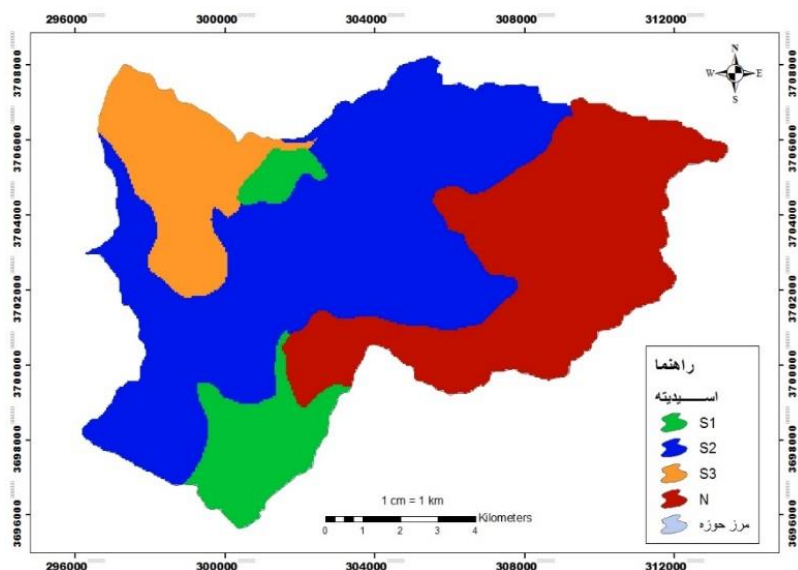
شکل (۱۲): طبقه‌بندی کلاس‌های مطلوبیت بافت خاک حوزه آبخیز ایوشان برای رشد گونه گون گزی

نتایج طبقه‌بندی لایه وزن‌دهی شده عمق خاک منطقه نشان می‌دهد که ۱۶۱۴/۶۰ هکتار معادل ۱۳/۱۲ درصد در کلاس مطلوبیت N، ۳۸۳۴/۱۱ هکتار معادل ۳۱/۱۴ درصد در کلاس مطلوبیت S3، ۲۱۴۰/۷۳ هکتار معادل ۱۷/۳۹ درصد در کلاس مطلوبیت S2 و ۴۷۲۱/۴۶ هکتار معادل ۳۸/۳۵ درصد در کلاس مطلوبیت S1 قرار گرفتند (شکل ۱۳).



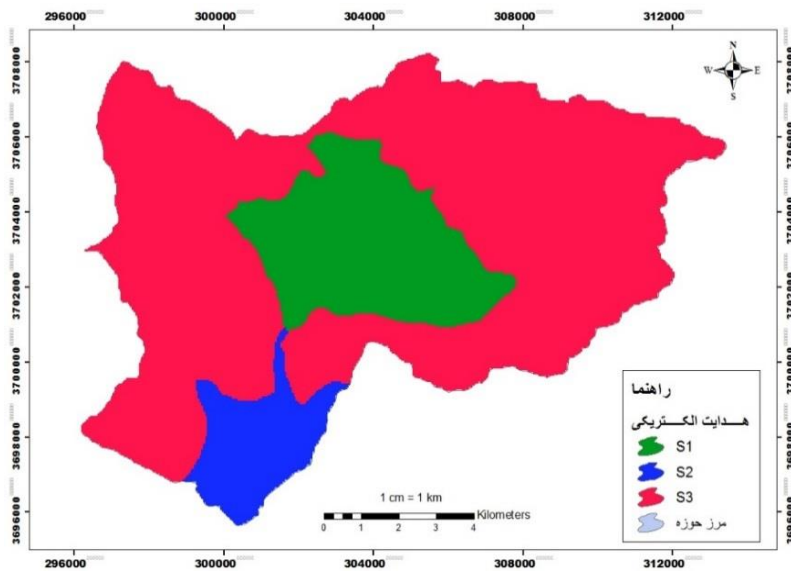
شکل (۱۳): طبقه‌بندی کلاس‌های مطلوبیت عمق خاک حوزه آبخیز ایوشان برای رشد گونه‌گون گزی

نتایج طبقه‌بندی لایه وزن‌دهی شده اسیدیته خاک منطقه نشان می‌دهد که $3834/11$ هکتار معادل $31/14$ درصد در کلاس مطلوبیت N، $1474/06$ هکتار معادل $11/97$ درصد در کلاس مطلوبیت S3، $5835/26$ هکتار معادل $47/39$ درصد در کلاس مطلوبیت S2 و $1167/50$ هکتار معادل $9/49$ درصد در کلاس مطلوبیت S1 قرار گرفتند (شکل ۱۴).



شکل (۱۴): طبقه‌بندی کلاس‌های مطلوبیت اسیدیته خاک حوزه آبخیز ایوشان برای رشد گونه‌گون گزی

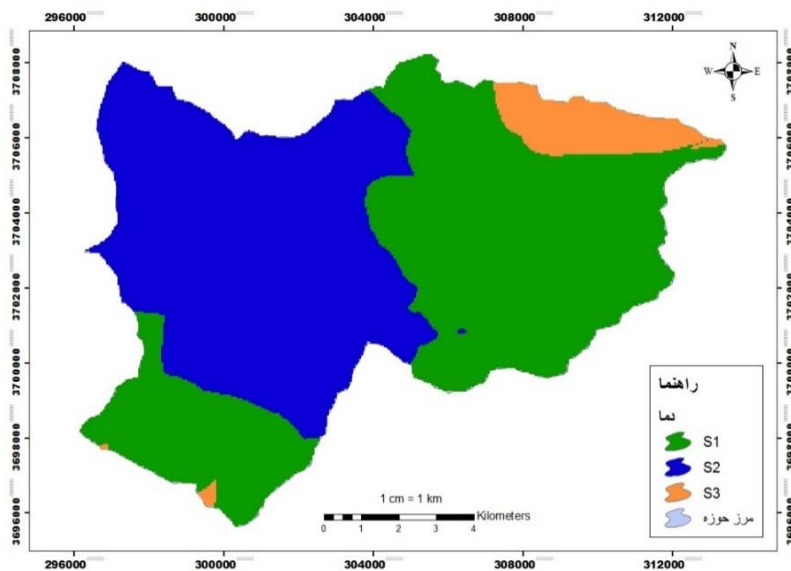
نتایج طبقه‌بندی لایه وزن‌دهی شده هدایت الکتریکی خاک منطقه نشان می‌دهد که $9063/46$ هکتار معادل $73/60$ درصد در کلاس مطلوبیت S3، $957/51$ هکتار معادل $7/8$ درصد در کلاس مطلوبیت S2 و $2289/93$ هکتار معادل $18/60$ درصد در کلاس مطلوبیت S1 قرار گرفتند (شکل ۱۵).



شکل (۱۵): طبقه‌بندی کلاس‌های مطلوبیت هدایت الکتریکی خاک حوزه آبخیز ایوشان برای رشد گونه گون گزی

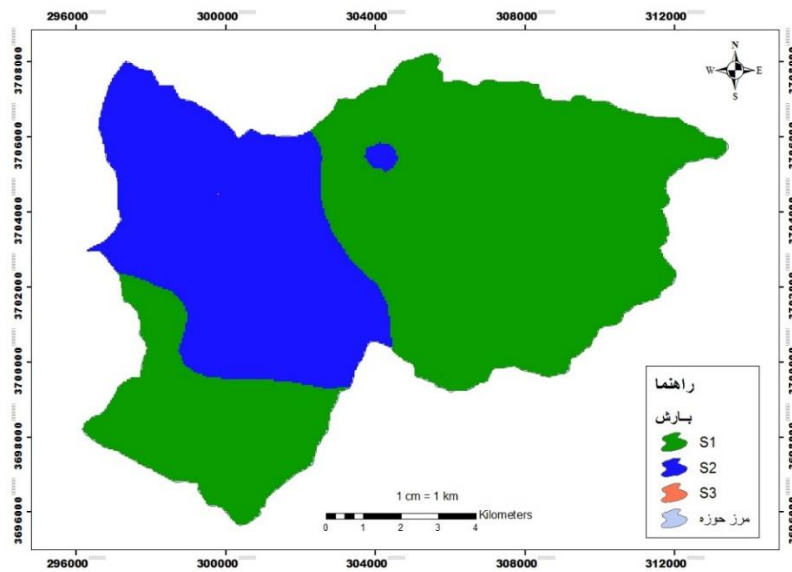
۳-۱۰- تهیه لایه‌های وزن دهی شده زیر معیارهای اقلیم

نتایج طبقه‌بندی لایه وزن دهی شده دمای منطقه نشان می‌دهد که ۶۸۶/۲۱ هکتار معادل ۵/۶۰ درصد در کلاس مطلوبیت S3، ۵۵۸۰/۱۸ هکتار معادل ۴۵/۴۰ درصد در کلاس مطلوبیت S2 و ۶۰۱۲/۳۳ هکتار معادل ۴۹ درصد در کلاس مطلوبیت S1 قرار گرفتند (شکل ۱۶).



شکل (۱۶): طبقه‌بندی کلاس‌های مطلوبیت دمای حوزه آبخیز ایوشان برای رشد گونه گون گزی

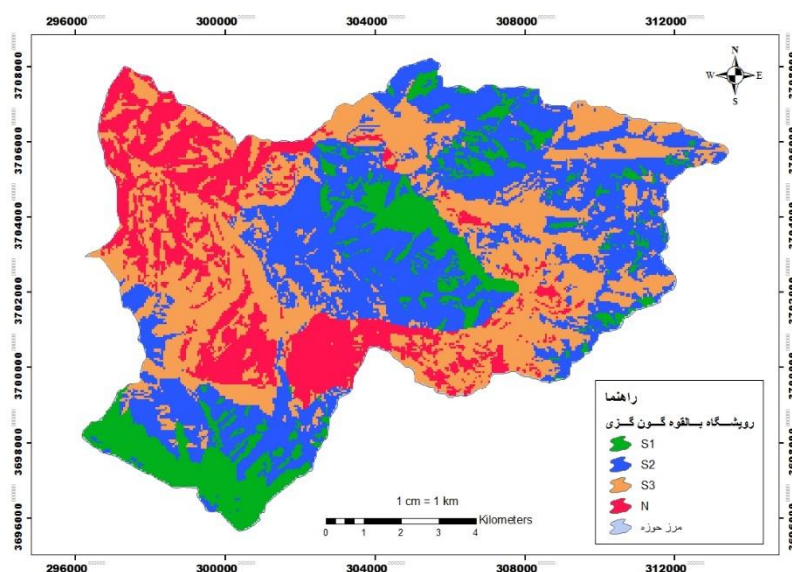
نتایج طبقه‌بندی لایه وزن دهی شده بارش منطقه نشان می‌دهد که ۰/۲۵ هکتار معادل ۰/۰۰۲ درصد در کلاس مطلوبیت N، ۴۱۶۳/۱۶ هکتار معادل ۳۳/۸۰ درصد در کلاس مطلوبیت S3، ۷۷۳۹/۹۱ هکتار معادل ۶۲/۸۵ درصد در کلاس مطلوبیت S2 و ۴۶۷/۸۶ هکتار معادل ۳/۸۰ درصد در کلاس مطلوبیت S1 قرار گرفتند (شکل ۱۷).



شکل (۱۷): طبقه‌بندی کلاس‌های مطلوبیت بارش حوزه آبخیز ایوشان برای رشد گونه گون گزی

۳-۱۱- شکل نهایی مطلوبیت منطقه

در این تحقیق منطقه از نظر توان رویش گون گزی در چهار طبقه فاقد مطلوبیت (N)، مطلوبیت درجه ۳ (S3)، مطلوبیت درجه ۲ (S2) و مطلوبیت درجه ۱ (S1) طبقه‌بندی گردید. نتایج نشان می‌دهد بیشتر مساحت منطقه ایوشان از نظر توان رویش گون گزی دارای توان خوب (مطلوبیت درجه ۲) با مساحتی برابر با $43334/78403$ هکتار معادل $35/40$ درصد است و بعد توان متوسط (مطلوبیت درجه ۳) بیشترین مقدار از مساحت کل ایوشان، با مساحتی برابر با $4105/660608$ هکتار معادل $33/35$ درصد را دارا می‌باشد. مساحت مناطق با توان ضعیف (فاقد مطلوبیت) برابر با $2153/801664$ هکتار معادل $17/50$ درصد و مناطقی که توان بسیار خوب (مطلوبیت درجه ۱) برای رویش گون گزی دارند با مساحتی برابر با $1620/062008$ هکتار معادل $13/75$ درصد کمترین میزان را در منطقه دارد. در مجموع بیش از 80 درصد منطقه دارای توان خوب و مناسب (مطلوبیت درجه ۱ و ۲ و ۳) برای رویش گون گزی است. وجود این توان بالا در منطقه هم در پروژه‌های اصلاحی مراتع ایوشان و هم در استفاده‌های دارویی و صنعتی گیاه گون می‌تواند مد نظر کارشناسان قرار گیرد (شکل ۱۸).



شکل (۱۸): نقشه نهایی قابلیت استقرار گونه گیاهی گون گزی در حوزه آبخیز ایوشان

۴- بحث و نتیجه‌گیری

حفظ، نگهداری، اصلاح، توسعه و مدیریت منابع طبیعی تجدید شونده به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک که از اکوسیستم‌های حساس و شکننده‌ای برخوردار هستند مستلزم شناخت جامع و کامل آنها می‌باشد. به‌عنوان یکی از راه‌های اصولی، مطالعات اکولوژیک می‌تواند بشر را در رسیدن به اهداف خود جهت حفظ و نگهداری از محیط زیست یاری نماید. در این راستا بررسی آتو اکولوژی جهت تعیین ویژگی‌های اکولوژیک گیاهان مرتعی مرغوب امری ضروری و حائز اهمیت است. مطالعه رفتار اکولوژیکی گیاهان به‌عنوان عناصر اصلی اکوسیستم و ویژگی‌های رویشگاهی آنها گامی اساسی در جهت یافتن راه حل‌های مناسب برای حفظ، اصلاح و احیاء این بخش مهم از منابع طبیعی تجدید شونده است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۲). محرابی (۱۳۷۵) به بررسی عوامل موثر در رشد گون گزی پرداخته است وی عامل ارتفاع را یکی از عوامل موثر دانسته است. ارتفاع مناسب در پژوهش محرابی ۲۵۰۰ تا ۲۲۵۰ متر در نظر گرفته شده است که در این پژوهش با بررسی سایر متون بهترین ارتفاع برای رویش گون ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۷۰۰ به‌دست آمده است که تقریباً با نتایج محرابی همخوانی دارد. همچنین عامل ارتفاع یکی از مهمترین عوامل موثر در رشد و توسعه گیاهان در اکوسیستم‌های مختلف و زیستگاه طبیعی بیان شده که با تحقیق حاضر همخوانی دارد (احمدی و همکاران، ۱۳۸۹). مهمترین عوامل محیطی موثر در رشد و توسعه گیاهان عامل شیب، جهت شیب، ارتفاع، ماده آلی، درصد سنگ و سنگریزه سطحی و شوری اعلام شده است که با نتایج به‌دست آمده در این پژوهش همخوانی دارد (علی اکبری و همکاران، ۱۳۸۹؛ مومنی‌دمنه و همکاران، ۱۴۰۱). اسلام‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی عوامل موثر در رشد لاله واژگون مهمترین عوامل را توپوگرافی (شیب، جهت، ارتفاع)، پوشش گیاهی همراه، خاک، اقلیم (دما و باران)، زمین‌شناسی و کاربری دانسته و به بررسی این عوامل پرداخته است. اسلام‌زاده عامل اقلیم را مهم‌ترین عامل تاثیرگذار معرفی نموده که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد. سنگونی و همکاران (۱۳۹۳) برای تعیین رویشگاه‌های بالقوه گون سفید به بررسی شرایط محیطی (اقلیم، خاک و فیزیوگرافی) در غرب اصفهان پرداخته است. وی مهمترین عوامل را درصد سنگریزه، مقدار پتاسیم، رطوبت اشباع، هدایت الکتریکی و بارندگی سالانه شناسایی کرده است که با نتایج این تحقیق به دلیل تفاوت منطقه مورد مطالعه همخوانی ندارد. چرا که منطقه تحقیق حاضر بسیار وسیع و در شیب‌ها و جهت‌های مختلف صورت گرفته حال آن که تحقیق سنگونی و همکاران فقط بر روی عوامل خاکی متمرکز بوده است. در استان اصفهان مطالعه‌ای توسط پاکزاد و همکاران (۱۳۹۲) انجام گرفت و ایشان نشان دادند عوامل مؤثر بر پراکنش گونه گون گزی در استان اصفهان سه عامل دما، بارش، تابش - باد می‌باشد که با تحقیق حاضر همخوانی دارد. همچنین نتایج حاصل از این تحقیق و بررسی سایر متون و مقالات علمی نشان داد که از بین مهمترین عوامل موثر در رویش گون گزی اقلیم بیشترین سهم را دارا است و در درجه بعد توپوگرافی و خاک منطقه بر رویش گون در این منطقه بیشترین تاثیر را دارد. قطعاً عوامل اکولوژیکی بسیاری در رویش گون گزی موثر است که برای به‌دست آوردن نتایج قطعی، بررسی همه‌ی عوامل لازم و ضروری است. با توجه به مرور منابع چنین بر می‌آید که هر گونه گیاهی نیاز محیطی ویژه‌ای دارد و با توجه به آنها مکانی را برای زیستگاه انتخاب می‌کند. در پراکنش پوشش گیاهی عوامل محیطی و مدیریتی نقش موثری می‌توانند داشته باشند. پس شناخت ارتباط جوامع گیاهی با عوامل توپوگرافی، خاک و اقلیم اهمیت بسیاری دارد و در مدیریت بهتر تاثیرگذار است. همچنین نتایج تحقیق حاضر با نتایج به‌دست آمده از تحقیق عسگریان و همکاران (۱۴۰۳) مغایرت دارد که این موضوع شاید ناشی از نوع گونه گیاهی دو منطقه تحقیق باشد که در هر دو با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی صورت گرفته است. با توجه به نتایجی که در این پژوهش به‌دست آمد تمام سطح منطقه ایوشان برای رویش گون گزی توان بالایی ندارد. بخشی از منطقه دارای توان بالایی برای رویش این گونه گیاهی است و این به دلیل تاثیر عوامل مختلف اکولوژیکی است در بخش‌های مختلف منطقه متفاوت بوده و لذا بر رویش گون گزی و پراکنش آن تاثیرگذار است. بررسی متون و استفاده از روش آنالیز تحلیل سلسله مراتبی نشان داد که همه‌ی عوامل اکولوژیکی موثر در رشد گون گزی به یک اندازه در رویش گون گزی موثر نیستند. برخی از عوامل بیشترین تاثیر را در رویش گون دارند که اقلیم مهمترین عامل و بعد توپوگرافی و خاک منطقه بیشترین تاثیر را بر رویش گون دارند.

منابع

- احمدی، ا.، شاهمرادی، ا.، زارع‌کیا، ص.، احمدی، ا.، و ناطقی، س. (۱۳۹۲). بررسی آت اکولوژی گونه مرتعی *Astragalus effusus* در مراتع استان آذربایجان غربی. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۰(۱)، ۱۷۲-۱۸۱.
- احمدی، ح.، کمالی، ن.، سلاجقه، ع.، جعفری، م.، و صادقی پور، ا. (۱۳۸۹). بررسی برخی عوامل محیطی مؤثر در پراکنش گونه‌های گیاهی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز قره آقچ، شهرستان سمیرم). پژوهش و سازندگی، ۸۸، ۸۳-۵۵.
- اسلام‌زاده، ن.، حسینی، س. م.، و مرادی، ح. ر. (۱۳۸۹). مطالعه رویشگاه لاله واژگون با جدول النبرگ. علوم و فنون (منابع طبیعی)، ۵(۱)، ۹۶-۸۳.
- برناه، ف.، تمرتاش، ر.، طایبان، م.، و غلامی، و. (۱۳۹۵). مدل‌سازی رویشگاه بالقوه گون سفید با استفاده از روش‌های تحلیل عاملی آشبان بوم‌شناختی و رگرسیون لجستیک (مطالعه موردی: مراتع بیلاقی بلده نور). سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۴(۴)، ۶۱-۴۵.
- پاکزاد، ز.، رائینی، م.، و خدقلی، م. (۱۳۹۲). بررسی اثر عوامل اقلیمی بر گسترش رویشگاه‌های گون گزی (*Astragalus adscendens*) در استان اصفهان. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۰(۱)، ۲۱۲-۱۹۹.
- پورفتحی، م.، و عرفانزاده، ر. (۱۳۸۹). تاثیر ارتفاع و برخی ویژگی‌های خاک بر توزیع *Artemisia fragrans* مرتع، ۴، ۵۴۰-۵۳۰.
- جعفریان، ز.، کریم‌زاده، آ.، قربانی، ج.، و اکبرزاده، م. (۱۳۸۹). شناسایی گروه گونه‌های اکولوژیک و عوامل محیطی مؤثر بر آنها. محیط زیست، ۶۲، ۸۸-۷۷.

- جعفریان جلودار، ز. (۱۳۸۷). مدل‌سازی مکانی پوشش گیاهی مرتعی با استفاده از شاخص‌های اکولوژیکی و داده‌های ماهواره‌ای. رساله دکتری مرتداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- دانایی، ع.، رزمجویی، د.، یوسفی، ش.، و ذوالفقاری، س. (۱۳۹۵). تعیین رویشگاه بالقوه گونه مرتعی اسکنیبل (*Calligonum Comosum*) با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و تحلیل سلسله مراتبی (مطالعه موردی: منطقه حلاف در استان خوزستان، شهرستان اهواز). تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۴(۲)، ۳۶۱-۴۵۳.
- زارع چاهوکی، م. ع. (۱۳۸۵). مدل‌سازی پراکنش گونه‌های گیاهی مراتع مناطق خشک و نیمه خشک. رساله دکتری مرتداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۸۰ ص.
- گزارش جهاد سازندگی (۱۳۹۳). سازمان حفاظت محیط زیست، معاونت محیط طبیعی و تنوع زیستی؛ طرح بین المللی حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی. قلاسی‌مود، ش.، پارسا، س.، و فنودی، م. (۱۴۰۴). بررسی برخی از تیمارهای فیزیکی و شیمیایی بر جوانه‌زنی بذر گونه در معرض انقراض گون (*Astragalus anisacanthus* Boiss). مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، ۳(۴)، ۵۰-۶۱.
- سنگونی، ح.، کریم‌زاده، ح.، وهابی، م.، و ترکش اصفهانی، م. (۱۳۹۳). تعیین رویشگاه بالقوه گون سفید (*Astragalus gossypinus* Fischer) در منطقه غرب اصفهان با تحلیل عاملی آشیان اکولوژیکی. سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۵(۲)، ۱۳-۱۰.
- شعبانی، ن.، و خوشبخت، م. (۱۴۰۱). اثر تغییر اقلیم بر پراکنش گونه گون گزی با استفاده از مدل‌های تحلیل آشیان اکولوژیکی و رگرسیون غیر پارامتریک مضربی. پنجمین همایش ملی تغییر اقلیم و تاثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست، ارومیه، شهریور ۱۴۰۱.
- صادقی‌نیا، م.، تازه، م.، جعفری، ز.، و کیانی، ک. (۱۳۹۵). تعیین رویشگاه بالقوه گاوزبان خارک‌دار (*Anchusa strigosa*) با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی در شهرستان دزفول. سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۷(۴)، ۳۰-۱۸.
- صبوچی، ر.، و بارانی، ح. (۱۳۹۵). بررسی ویژگی‌های اقلیمی رویشگاه‌های گونه *Astragalus gossypinus* Fisher (گون کنیرایی) در استان اصفهان. اکولوژی کاربردی، ۵(۱۶)، ۱۳-۳۰.
- صفایی، م.، و ترکش اصفهانی، م. (۱۳۹۲). حفاظت رویشگاه گیاه دارویی *Ferula ovina* با استفاده از روش مدل‌سازی رویشگاه پتانسیل (مدل پیشنهادی: تحلیل عاملی آشیان اکولوژیکی)، حفاظت زیست بوم گیاهی، ۱(۱)، ۱۰۵-۱۲۱.
- عبداللهی، ج.، باغستانی، ن.، ثوابقی، م. ح.، و رحیمیان، م. ح. (۱۳۸۷). تعیین درصد پوشش گیاهی منطق خشک با به‌کارگیری سنجش از راه دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی حوزه آبخیز ندوشن). علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۲(۴۴)، ۳۰۱-۳۱۴.
- عسگریان، م.، آریاپور، ع.، و محرابی، ح. م. (۱۴۰۳). تعیین مناطق مستعد بذرکاری یونجه چندساله *Medicago sativa* L. با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)؛ مطالعه موردی حوزه هیراب استان لرستان. مرتع، ۱۸(۴)، ۵۴۸-۵۳۵.
- عظیمی، م. س.، مصداقی، م.، فرح‌پور، م.، ریاضی، ه.، و ایروانی، م. (۱۳۸۴). بررسی بوم‌شناختی گونه گون گزی (*Astragalus adscendens*) در منطقه فریدونشهر اصفهان. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۲(۴)، ۴۹۹-۵۳۴.
- علی‌اکبری، م.، وهابی، م. ر.، جعفری، ر.، کریم‌زاده، ح. ر.، و بنی‌ابراهیمی، م. (۱۳۹۱). بررسی و مطالعه شاخص‌های رویشگاهی دو گونه علف گندمی کرکدار (*Agropyron trichophorum* Link, Rieyt) و گون زرد (*Astragalus verus* Olivier) با توجه به عامل خاک در مراتع فریدن اصفهان. گیاه و زیست بوم، ۸(۳۰)، ۵۹-۶۸.
- مومنی‌دمنه، ج.، اسماعیل‌پور، ی.، غلامی، ح.، و فراشی، آ. (۱۴۰۱). پیش‌بینی پراکنش جغرافیایی جنس کما (*Ferula spp.*) با استفاده از مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه (مطالعه موردی: خراسان رضوی و شمالی). مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، ۲(۱)، ۲۵-۳۵.
- محرابی، ح. (۱۳۷۵). بررسی نیازهای بوم‌شناختی گون مولد گزانگبین در منطقه دالانکوه الیگودرز لرستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۱۲۵ ص.
- Haidarian, M., Tamartash, R., Jafarian-Jeloudar, Z., Tarkesh, M., and Tataian, M. R. (2021). The effects of climate change on the future distribution of *Astragalus adscendens* in central zagros, Iran. Journal of Rangeland Science, 11(2), 152-170.
- Leshner, R. D. (2005). *An environmental gradient model predicts the spatial distribution of potential habitat for Hypogymnia duplicata in the Cascade Mountains of northwestern Washington*. University of Washington press.
- Mahdavi, A., and Jamshidifard, M. (2014). Determination of Potential Habitat of Two Rangeland Species in Semi-Desert Area Using GIS (Case Study: Watershed of Kolah Deraz, Qasr-e-Shirin, Iran). 118-128.
- Mortazavi N, Mirinejad S, Keshavarz K, and Saidi K. (2012). Investigation of effect of Altitude in some Morphological characteristics and Yield in *Euphorbia macrostegia*. Paper presented at the 1rd national symposium on natural products and medicinal plants. North Khorasan University of medical sciences, bojnood, 3-4 October 2012.
- Rubio, A., and Sánchez-Palomares, O. (2006). Physiographic and climatic potential areas for *Fagus sylvatica* L. based on habitat suitability indicator models. *Forestry*, 79(4), 439-451.
- Safaei, M., Tarkesh, M., Bashari, H., and Bassiri, M. (2018). Modeling potential habitat of *Astragalus verus* Olivier for conservation decisions: A comparison of three correlative models. *Flora*, 242, 61-69.
- Tarkesh, M., and Jetschke, G. (2016). Investigation of current and future potential distribution of *Astragalus gossypinus* in Central Iran using species distribution modelling. *Arabian Journal of Geosciences*, 9, 1-11.
- Vogiatzakis, I. N., and Griffiths, G. H. (2006). A GIS-based empirical model for vegetation prediction in Lefka Ori, Crete. *Plant Ecology*, 184, 311-323.

Modeling the geographical distribution of (*Astragalus adscendens*) habitat by Analytical Hierarchy Process in Ivshan rangelands of Lorestan province

Rohollah Azari Nia¹, Ali Ariapour^{2*}



Research Article

1. M. Sc. in Range Management, Department of Natural Resources Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Bo.C., Islamic Azad University, Borujerd, Iran.

abkhiz.azari57@gmail.com

2. Associate Professor, Department of Natural Resources Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Bo.C., Islamic Azad University, Borujerd, Iran.

ali.ariapour@iau.ac.ir

* Corresponding author

Article Code: 2412-1084
Continous Pagination: 674-689

Received: 30 December 2024
Accepted: 11 May 2025
Online: 06 June 2025
Review speed: 133 days

Citation:

Azari Nia, R., and Ariapour, A. (2024). Modeling the geographical distribution of (*Astragalus adscendens*) habitat by Analytical Hierarchy Process in Ivshan rangelands of Lorestan province. *Management of Natural Ecosystems*, 4(1), 20-35.

Abstract

Understanding the potential production capacity of rangeland habitats is important for rangeland management planning and lack of accurate knowledge of this matter will cause mistakes in estimating the facts and consequently mistakes in planning. In this research, the potential habitats of *Astragalus adscendens* in the Ivshan watershed in Lorestan province have been investigated using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method and using the Geographical Information System (GIS). First, the most important factors influencing the growth of *Astragalus adscendens* were identified including topography, soil and climate. Using the AHP method, the degree of importance of each of these factors was determined, and with the help of Expert Choice software, the identified ecological factors were compared and weighted in pairs. In the next step, the weighted layers were prepared in Arc GIS 9.3 software. Then by overlaying the layers the region was classified into four classes in terms of *Astragalus adscendens*, no suitability (N), third grade suitability (S3), second grade suitability (S2) and first grade suitability (S1). The results showed that the area of unsuitability area is equal to 2153.82 hectares (17.50%), the area of third-degree suitability is equal to 4105.66 hectares (33.35%), and the area of second-degree suitability is equal to 4334.78 hectares. (35.40%) and first-degree suitability has an area equal to 1620.16 hectares (13.75%). In total, more than 80% of the area of the region has good and very good potential for growth of *Astragalus adscendens*.

Key Words:

Analytical Hierarchy Process, Potential habitat, rangeland plants, Ecological needs.