دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره پنجم، شماره دهم، بهار و تابستان ۹۶
http://pec.gonbad.ac.ir

امکان سنجی تهیه نقشه پیش بینی احتمال حضور برخی از گونه‌های مهم مرتعی در مراتع کوهستانی زاگرس

محمد رحیم فروزه*[۱]، غلامعلی حشمتی[۲]، حسین بارانی[۳]

[۱]استادیار گروه مدیریت مرتع، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[۲]استاد گروه مدیریت مرتع، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[۳]دانشیار گروه مدیریت مرتع، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۰۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۲۳

چکیده

پیش‌بینی زیستگاه مطلوب گونه‌های گیاهی با اهمیت و ارزشمند در دانش بومی و رسمی به عنوان یکی از موارد مهم در اصلاح و توسعه مراتع مطرح است؛ چرا که یکی از شرایط اصلی در موفقیت یا عدم موفقیت اینگونه عملیات، انطباق آنها با نیازها و فرهنگ منطبق بر ساکنان آن منطقه است. لذا در این مطالعه به امکان سنجی تهیه نقشه پیش‌بینی احتمال حضور برخی از گونه‌های مرتعی که هم از دید افراد محلی و هم کارشناسان منطقه مهم بوده و واجد ارزش‌های چند منظوره‌اند، اقدام گردید. در این تحقیق که در مرتع دیلگان که از مراتع ییلاقی استان کهگیلویه و بویراحمد می‌باشد، صورت گرفت، گونه‌های با اهمیت بیشتر، بر مبنای مصاحبه‌هایی که از طریق گفتگو با خبرگان محلی و کارشناسان اداره‌ها و مراکز علمی مرتبط با منابع طبیعی و امور عشایر صورت پذیرفت، مشخص گردید. در ادامه از روش رگرسیون لجستیک جهت تهیه نقشه پیش بینی زیستگاه گونه‌های منتخب بهره گرفته شد و با توجه به هدف تحقیق، اطلاعات پوشش گیاهی و عوامل محیطی در مرتع مورد بررسی جمع‌آوری گردید. با ایجاد روابط بین متغیرهای محیطی و حضور و عدم حضور گونه‌های مورد بررسی توسط روش مذکور و اعمال این روابط در لایه‌های تهیه شده در سیستم اطلاعات جغرافیایی، نقشه پیش‌بینی رویشگاه گونه‌های گون سفید، جاشیر و چویل در محیط نرم‌افزار ArcGis نسخه ۹/۳ طراحی گردید. به‌منظور ارزیابی نقشه‌های پیش‌بینی رویشگاه از ضریب کاپا (κ) استفاده شد. نتایج این تحقیق نشان داد که آنالیز گرادیان متغیرهای محیطی توسط روش رگرسیون لجستیک می‌تواند به‌عنوان یکی از روش‌های مناسب در تهیه نقشه پیش بینی زیستگاه مطلوب گونه‌های گیاهی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین نتایج این

*مسئول مکاتبه: rfroozeh@yahoo.com

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

بررسی گویای آن است که در شکل‌گیری آشیان اکولوژیک و پیش‌بینی احتمال حضور یا عدم حضور گونه‌های گیاهی گون سفید، جاشیر و چویل عوامل مربوط به خاک و ارتفاع از سطح دریا بیش از سایر عوامل نقش دارند.

واژه‌های کلیدی: **رگرسیون لجستیک، پیش‌بینی زیستگاه، گون سفید، جاشیر، چویل.**

مقدمه

مراتع از مهم‌ترین و وسیع‌ترین منابع تجدید شونده هستند که علاوه بر حفظ کیفیت محیط زیست و تولید گیاهان دارویی و صنعتی، به‌طور پایدار بخش مهمی از تولیدات دامی کشور را تأمین می‌نمایند. تبدیل اراضی مرتعی به اراضی کشاورزی و همچنین کاهش توان تولید و کارایی و عملکرد مراتع از جمله موارد اصلی تهدید کننده مراتع کشور است. برای جلوگیری از روند تخریب و سیر قهقرایی مراتع، احتیاج به ارائه راهکارهای مدیریتی مناسب و کارآمد در زمینه‌های حفظ وضعیت موجود و برنامه‌های احیاء و اصلاح مراتع است (شیدایی و نعمتی، ۱۳۵۷). از مهم‌ترین شرایط موفقیت حفاظت از زیستگاه گیاهان و طرح‌های اصلاح مرتع نظیر برنامه‌های مرتعکاری، پیش بینی زیستگاه و انتخاب مکان مناسب (رویشگاه بالقوه) (علی اکبری و همکاران، ۱۳۸۹) برای کشت گیاهان هدف است. اگر یک گیاه در محیط مناسب خود برای رشد کشت نشود، هر چند شرایط لازم رعایت شده باشد، ولی نتیجه مناسبی به‌دست نمی‌آید و باعث نابودی طیف وسیعی از منابع مالی و طبیعی می‌شود. استراتژی‌های موفق جهت نیل به هدف مذکور، نیازمند درک درست از روابط گونه و محیط زیست آن‌هاست (Haslett, 1990) و روش‌های پیش بینی زیستگاه گونه‌ها از اهمیت ویژه‌ای در این استراتژی برخوردار است (Newbold, 2010; Giovanelli et al., 2010). روش‌هایی که جهت پیش‌بینی زیستگاه گونه‌ها به کار گرفته می‌شوند از یک ویژگی مشترک برخوردارند. این روش‌ها مشترکاً از ارتباط میان متغیرهای محیطی و حضور گونه مشخص برای پیش بینی زیستگاه در مقیاس‌های متفاوت استفاده می‌کنند (Chang et al., 2004; Carter et al., 2006; Williams et al., 2009). به عبارت دیگر، چنین روش‌هایی اغلب براساس ارتباط حضور و عدم حضور گونه با عوامل محیطی بوده و خروجی آنها با اسامی مختلف نظیر پیش‌بینی حضور گونه، تعیین آشیان اکولوژیک و یا بررسی مطلوبیت زیستگاه نامیده می‌شوند. ظهور هر گونه گیاهی تحت تأثیر عوامل محیطی و روابط بین گونه‌ای است و یک یا چند عامل محیطی بیشترین اثر را در استقرار یک گونه گیاهی دارند، اگر به طریقی بتوان این عوامل را تعیین کرد، دستیابی به روش‌های پیش‌بینی توزیع گونه‌ای امکان‌پذیر خواهد بود (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹). مدل‌های مختلفی برای پیش‌بینی حضور گونه‌ها وجود دارند و عوامل محیطی به‌عنوان عوامل ورودی در این مدل‌ها نقش ایفا می‌کنند. به‌عنوان مثال محققان جهت بررسی عوامل

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

تاثیرگذار بر کارایی ۵ مدل BIOCLIM, DOMAIN, OM-GARP, SVM, MAXENT در جنگل‌های برزیل و جنوب آمریکا به این نتیجه دست یافتند که افزایش وسعت مناطق تحت پوشش مدل‌ها می‌تواند میزان کارایی مدل‌های مذکور را تحت تاثیر قرار دهد (Giovanelli et al., 2010). کمی کردن ارتباطات بین محیط و گونه‌ها، هسته مرکزی پیش بینی حضور گونه‌ها در بوم‌شناسی محسوب می‌شود (Guisan and Zimmermann, 2000). در بوم‌شناسی، روش‌های رگرسیون برای آنالیز گرادیان متغیرهای محیطی و پیش بینی زیستگاه مطلوب گونه‌ها استفاده می‌شوند و از آنجا که رابطه بین گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی به‌صورت غیر خطی است؛ بنابراین باید از روش‌های غیر از رگرسیون خطی استفاده کرد (McCune, 2009). یکی از روش‌های آماری که برای این هدف مناسب تشخیص داده شده است، رگرسیون لجستیک است (زارع چاهوکی و همکاران، ۱۳۸۶؛ صفایی و همکاران، ۱۳۹۲؛Carter et al., 2006).

پیش‌بینی زیستگاه مطلوب و احتمال حضور گونه‌های گیاهی کاربرد وسیعی در زمینه‌های مختلف دارد و به طور عمده برای انواع بسیاری از تحقیقات کاربردی در اکولوژی به خصوص جهت تشریح نیازهای جوامع گیاهی و عوامل فیزیکی و شیمیایی محیطی موثر بر حضور آنها مناسب است (Elith and Leathwick, 2009). این شیوه از تحقیق به مدیران مرتع کمک می‌کند تا با صرف زمان و هزینه کمتر، زیستگاه‌های بالفعل و بالقوه را جهت حفاظت از گونه‌های کلیدی (Wan et al., 2009) و کنترل گونه‌های مهاجم (Ghermandi et Stephenson et al., 2006; Vaclavik and Meentemeyer, 2009 al., 2010;) شناسایی کنند. از آنجا که به منظور ارائه پیشنهادات اصلاحی در برنامه‌های بیولوژیک، لازم است که تناسب رویشگاه تشخیص داده شود (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹)، بنابراین پیش‌بینی زیستگاه مطلوب گونه‌های گیاهی با اهمیت و ارزشمند در دانش بومی و رسمی به‌عنوان یکی از موارد مهم در اصلاح و توسعه مراتع مطرح است؛ چرا که یکی از شرایط اصلی در موفقیت یا عدم موفقیت این‌گونه عملیات، انطباق آنها با نیازها و فرهنگ منطبق بر ساکنان آن منطقه است. لذا در این مطالعه به امکان سنجی تهیه نقشه پیش‌بینی احتمال حضور برخی از گونه‌های مرتعی که هم از دید افراد محلی و هم کارشناسان منطقه مهم بوده و واجد ارزش‌های چند منظوره‌اند، اقدام گردید. پیش‌بینی زیستگاه و احتمال حضور گونه‌های گیاهی که از دید افراد محلی و کارشناسان دستگاه‌های متولی منابع طبیعی منطقه واجد ارزش‌های مختلف است، رهیافتی است دو سویه که از یک سو به ثبت دیدگاه‌های افراد محلی و کارشناسان یک منطقه پیرامون گیاهان مفید و ارزشمند از دیدگاه آنان می‌پردازد و از سوی دیگر با بررسی زیستگاه مطلوب برخی از این گونه‌ها که به لحاظ ارزش‌های اکولوژیکی، از اهمیت بیشتری برخوردارند زمینه را برای موفقیت برنامه‌های اصلاحی و حفاظتی منطبق با نیازها و فرهنگ افراد محلی ساکن فراهم می‌آورد.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه:

مرتع دیلگان در زمره مناطق سردسیری استان کهگیلویه و بویراحمد به شمار می‌رود که در حدود ۸۰ کیلومتری شمال شرقی شهر یاسوج واقع شده است. این منطقه با مساحتی معادل ۹۸۵۴/۳۴ هکتار در محدوده طول جغرافیایی ′۸ ۵۱ تا ′۱۳ ۵۱ و عرض جغرافیایی ′۴۷ ۳۰ تا ′۹ ۳۳ قرار دارد. حداقل ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۹۰۰ متر و حداکثر آن ۲۸۰۰ متر می‌باشد. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن، مرطوب سرد است که دارای زمستان‌هایی سرد و پربارش بوده و در ارتفاعات اغلب به‌صورت برف است. میانگین بارندگی سالانه در مرتع دیلگان ۸۳۵ میلی‌متر است که ماه‌های آذر، دی و بهمن از بیشترین و ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور از کمترین میزان بارندگی برخوردارند. حداکثر بارش ماهانه در آذر ماه حدود ۲۳۴ میلی‌متر و حداقل بارندگی ماهانه خردادماه حدود ۱/۶ میلی‌متر در منطقه مطالعاتی است. متوسط درجه حرارت سالانه منطقه ۱۰/۲ درجه سانتی‌گراد است. گرم‌ترین ماه سال نیز، مردادماه با دمای متوسط ۲۱/۱۱ درجه سانتی‌گراد و سردترین ماه سال بهمن‌ماه با دمای متوسط ۰/۷- درجه سانتی‌گراد است (فروزه، ۱۳۹۳).

انتخاب گونه‌های مطلوب

جهت پیش‌بینی زیستگاه گونه‌های با اهمیت بیشتر، از نظرات افراد محلی و کارشناسان استفاده گردید. لازم به ذکر است که تعداد افراد بر اساس روش ملاک محور انجام شد و بر این مبنا افرادی مورد پرسش قرار گرفتند که نسبت به اهمیت گیاهان از منظر خوراکی، دارویی، علوفه‌ای و همچنین قابلیت‌های بوم شناختی نظیر حفاظت خاک گیاهان آگاهی داشته و تجربه در استفاده از این گیاهان را داشته باشند. افرادی که معیارهای مورد نظر را داشته و بیشترین ارجاع به آنها داده شد، به‌عنوان اعضای نمونه انتخاب شدند. به این روش، نمونه‌گیری موارد ویژه[1] اطلاق می‌شود (Tashakkori and Teddlie, 2003)؛ لذا با توجه به موارد مذکور و همچنین قواعد تجربی حاکم بر تعیین اندازه نمونه نظیر زمان، هزینه، هدف تحقیق و همچنین حداقل حجم نمونه، تعداد ۴۰ نفر از هر دو گروه افراد محلی و کارشناسان انتخاب شدند. در مورد افراد محلی تعداد مذکور از میان خبرگان محلی و کارشناسان از میان اعضای هیات علمی و کارشناسان ادارات و دستگاه‌های متولی منابع طبیعی و امور عشایر نظیر اداره کل منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، معاونت پژوهشی استانداری، دانشکده

۱- نمونه‌گیری از موارد ویژه روشی است که در آن نمونه‌ها به‌دلیل اهمیت فوق‌العاده‌ای که دارند و در مرکز موضوع مورد بررسی هستند انتخاب می‌شوند. افراد یا محل‌هایی که بیشترین اطلاعات را فراهم آورند موارد ویژه هستند و زمانی به طور عملی برای پژوهش مفیدند که بتوان نمونه کوچکی انتخاب نمود (Struwig and Stead, 2001).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

منابع طبیعی دانشگاه یاسوج و اداره کل امور عشایر استان کهگیلویه و بویراحمد انتخاب گردیدند. پس از مصاحبه با دو گروه مذکور، معیارهایی جهت انتخاب گونه مهم‌تر توسط خبرگان و کارشناسان هر دو گروه مشخص گردید. در ادامه، بر مبنای شاخص‌هایی که هر دو گروه ارائه داده بودند. با کمک افرادی از هر دو گروه گیاهانی انتخاب گردیدند که با معیارهایی که دارای بیشترین درصد فراوانی بودند تطابق بیشتری داشت. سپس گونه‌هایی انتخاب شد که واجد ارزش‌های هر دو گروه بوده و در میان انتخاب‌های هر دو گروه مشترک بودند. در نهایت مجددا گونه‌های انتخاب شده به نظرخواهی گذاشته شد و از نظرات افراد محلی و کارشناسان جهت شناسایی گونه‌های با اهمیت بیشتر استفاده گردید و در خاتمه، گونه‌های مهم برحسب جمع فراوانی انتخاب گونه توسط هر دو گروه انتخاب شد.

نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و عوامل محیطی

پس از گزینش گونه‌های منتخب بر اساس نظرات افراد محلی و کارشناسان، نمونه‌برداری از پوشش گیاهی به منظور بررسی حضور و عدم حضور گونه‌ها صورت پذیرفت. بدین‌منظور، نمونه‌برداری به تفکیک هر تیپ در مناطق معرف به صورت سیستماتیک، تصادفی از طریق استقرار پلات در امتداد ترانسکت انجام شد. بدین صورت که ابتدا با توجه به شرایط توپوگرافی منطقه، ترانسکت‌ها در جهت شیب و عمود بر آن به فواصل ۱۰۰ متری از یکدیگر استقرار یافته و پلات‌ها با استفاده از جدول اعداد تصادفی در امتداد آنها مستقر شدند. برای یافتن اولین نقطه تصادفی بر روی خط ترانسکت اول، یک عدد از جدول اعداد تصادفی استخراج گردید. مقدار این عدد فاصله نقطه شروع تا اولین نقطه تصادفی بر روی ترانسکت اول بود. با استخراج عدد تصادفی دیگر، نقطه دوم بر روی خط ترانسکت اول به دست آمد که مقدار این عدد، فاصله آن از نقطه تصادفی اول بود. اگر این فاصله طوری بود که نقطه تصادفی دوم در خارج منطقه نمونه‌گیری قرار می‌گرفت، این نقطه حذف و انتخاب سایر نقاط تصادفی بر روی خط ترانسکت دوم ادامه می‌یافت. مراحل فوق به همین ترتیب بر روی ترانسکت دوم و بقیه ترانسکت‌ها ادامه یافت تا سایر نقاط تصادفی جهت استقرار پلات‌ها نیز تعیین شوند. تعداد پلات مورد نیاز نیز با استفاده از رابطه ۱ تعیین گردید (بارانی و رستگار، ۱۳۸۸).

$$N = \left(\frac{CV}{E}\right)^2$$ رابطه ۱

که در آن (N) تعداد پلات مورد نیاز، (CV) درصد ضریب تغییرات و (E) میزان خطای قابل قبول بر حسب درصد می‌باشد. اندازه پلات با روش سطح حداقل (Mueller and Ellenberg, 1974) محاسبه شد. بر این اساس پس از تعیین مناطق معرف در هر یک از تیپ‌ها، حضور و عدم حضور گونه مورد بررسی در منطقه مورد مطالعه در قالب ۷۱۲ پلات ۲ مترمربعی که در امتداد ترانسکت‌های ۵۰ متری مستقر شده بودند مورد بررسی قرار گرفت. لازم به ذکر است که جهت جلوگیری از اتلاف زمان در پلات اندازی مجدد در مراحل بعدی، با استفاده از پیکه اقدام به علامت‌گذاری نقاط نمونه‌برداری در

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

مرحله نخست گردید. جهت تعیین متغیرهای اقلیمی با توجه بـه عـدم وجـود ایسـتگاه هواشناسـی در منطقه مورد مطالعه از آمار و اطلاعات ۸ ایستگاه هواشناسی مجاور استفاده گردید، گزینش ایستگاه‌های مذکور بر اساس شباهت آنها به لحاظ خصوصـیات توپـوگرافی، ارتفـاع از سـطح دریـا و طـول و عـرض جغرافیایی با حوزه مورد مطالعه صورت گرفت. از بین متغیرهای اقلیمی، مـواردی برگزیـده شـدند کـه دارای یک دوره آماری ۲۵ ساله بودند. پس از استخراج اطلاعات بـا اسـتفاده از داده‌هـای ایسـتگاه‌هـای مجاور، از روش گرادیان ارتفاع برای درونیابی و تهیه لایه‌های عوامل اقلیمی استفاده شد.

اطلاعات مربوط به شیب، جهت جغرافیایی و طبقات ارتفاعی منطقه مورد بررسی از لایه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ با فاصله خطوط تراز ۲۰ متر استخراج شد. جهت دستیابی به اطلاعات مذکور مبادرت به تهیه مدل رقومی ارتفاع از لایه توپوگرافی گردید و در ادامه با استفاده از نرم افزارArcGis نسخه ۹/۳ نسبت به تهیه و طبقه بندی مجدد لایه‌های شیب، جهت جغرافیایی و طبقات ارتفاعی اقدام شد. جهت نمونه‌برداری از خاک در پلات‌های مستقر شده، در ابتدا و انتهای هر ترانسکت یک پروفیل حفر گردید. علاوه بر حفر پروفیل در ابتدا و انتهای ترانسکت‌ها، از آنجا که برای تهیه نقشه خصوصیات خاک لازم است که نمونه‌برداری از خاک طوری انجام شود تا داده‌ها دارای ساختار مکانی مناسب باشند؛ بنابراین در امتداد هر ترانسکت تعداد بیشتری پروفیل حفر شد (زارع چاهوکی و همکاران، ۱۳۸۶). با توجه به عمده فعالیت ریشه گیاهان مرتعی و همچنین عمق خاک در مناطق کوهستانی (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹) و (جعفریان، ۱۳۸۷) عمق حفر پروفیل‌های خاک به طور متوسط ۳۰ سانتیمتر انتخاب و به دلیل نیاز به موقعیت جغرافیایی پروفیل‌های خاک جهت میانیابی در فرایند تهیه نقشه، موقعیت هر یک با کمک دستگاه GPS ثبت شد (جعفریان و همکاران، ۱۳۹۰). پس از انتقال نمونه‌های خاک به آزمایشگاه، درصد رس، سیلت، شن، سنگریزه، آهک، گچ، ماده آلی، نیتروژن، فسفر، کلسیم، رطوبت اشباع، میزان اسیدیته و هدایت الکتریکی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. لازم به ذکر است که درصد رس، سیلت و شن خاک با استفاده از روش هیدرومتری بایکاس، درصد سنگریزه توسط گذراندن خاک از الک، آهک به روش کلسیمتری، گچ با روش استون و ماده آلی توسط روش والکی بلاک بدست آمد. همچنین نیتروژن، فسفر و ازت به ترتیب با استفاده از روش‌های کجلدال، کلریمتری و استخراج توسط استات آمونیوم حاصل گردید. رطوبت اشباع نیز از تفاضل وزن خاک اشباع و وزن خاک خشک شده در آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به دست آمد. در ادامه اقدام به تهیه نقشه‌های عوامل مذکور با استفاده از روش‌های زمین آمار و درون یابی شد.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۱- عوامل محیطی استفاده شده جهت پیش بینی رویشگاه

ردیف	متغیر محیطی	واحد اندازه‌گیری	علامت اختصاری
۱	سنگریزه	درصد	G
۲	هدایت الکتریکی	دسی زیمنس بر متر	Ec
۳	اسیدیته	عددی	pH
۴	مواد آلی	درصد	Om
۵	ازت	درصد	N
۶	پتاسیم	قسمت در میلیون	K
۷	فسفر	قسمت در میلیون	P
۸	رس	درصد	Clay
۹	سیلت	درصد	Silt
۱۰	شن	درصد	Sand
۱۱	آهک	درصد	$CaCo_3$
۱۲	گچ	درصد	Gyps
۱۳	رطوبت اشباع	درصد	Sp
۱۴	مدل رقومی ارتفاع	متر	DEM
۱۵	شیب	درصد	Slope
۱۶	جهت شیب	درجه	Aspect
۱۷	میانگین دمای سالانه	درجه سانتی‌گراد	Aat
۱۸	میانگین حداقل دمای سالانه	درجه سانتی‌گراد	Aamint
۱۹	میانگین حداکثر دمای سالانه	درجه سانتی‌گراد	Aamaxt
۲۰	میانگین تعداد روزهای یخبندان	تعداد روز	Agd
۲۱	حداقل دما در سردترین ماه سال	درجه سانتی‌گراد	Mintc
۲۲	حداکثر دما در گرمترین ماه سال	درجه سانتی‌گراد	Maxtw
۲۳	میانگین بارندگی سالانه	میلی‌متر	Amr
۲۴	میانگین رطوب نسبی فصل بهار	درصد	AhSp
۲۵	میانگین رطوبت نسبی فصل تابستان	درصد	AhSu
۲۶	میانگین رطوبت نسبی سالانه	درصد	Amh

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای بررسی رابطه حضور و عدم حضور گونه مورد بررسی و متغیرهای محیطی از روش رگرسیون لجستیک دوسطحی استفاده شد. رگرسیون لجستیک دوسطحی نوع خاصی از رگرسیون‌های چندگانه است که برای تعیین ارتباط بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته در مواردی که متغیرهای پاسخ مورد بررسی از نوع متغیرهای اسمی بوده و تنها دو حالت داشته باشد که یکی احتمال وقوع حادثه و دیگری عدم وقوع آن باشد، استفاده می‌شود. لذا این روش، شیوه مناسبی در پیش بینی حضور یا عدم حضور گونه‌های گیاهی با استفاده از عوامل محیطی است (Lassueur et al., 2006). چنان‌که در این روش متغیر کیفی حضور یا عدم حضور گونه گون سفید به‌عنوان متغیر وابسته انتخاب شد و رابطه آن با عوامل محیطی مورد بررسی قرار گرفت.

معادله رگرسیون لجستیک را می‌توان به صورت رابطه ۲ نوشت (Latimer et al., 2005):

$$Y = \frac{Exp(b. + b_1X_1 + b_2X_2 + \cdots + b_nX_n)}{1 + Exp(b. + b_1X_1 + b_2X_2 + \cdots + b_nX_n)}$$

رابطه ۲

در رابطه فوق،

Y : احتمال حضور گونه

b: عرض از مبدا

(x_1، x_2، ... و x_n): متغیرهای مستقل (عوامل محیطی)

و (b_1، b_2، ... و b_n): ضرایب متغیرهای مستقل می‌باشند.

مقدار Y بین صفر و یک تغییر می‌کند. اگر Y برابر صفر باشد، احتمال حضور گونه گیاهی صفر است و زمانی که Y برابر یک باشد، بیشترین احتمال حضور گونه اتفاق می‌افتد. برای ارزیابی مدل‌های رگرسیون لجستیک از چهار معیار ۲- برابر لگاریتم درست نمایی[1]، ضریب همبستگی کاکس و اسنل[2]، ضریب همبستگی ناگلکرک[3] و آزمون هوسمر و لمشاو[4] استفاده شد (زارع چاهوکی و همکاران، ۱۳۸۶)، (فروزه، ۱۳۹۳). در واقع معیارهای مذکور میزان تطابق مدل لجستیک را با داده‌ها نشان می‌دهد. در ادامه، با ایجاد روابط بین متغیرهای محیطی و حضور و عدم حضور گونه‌های مورد بررسی توسط روش رگرسیون لجستیک و اعمال این روابط در لایه‌های تهیه شده در سیستم اطلاعات جغرافیایی، تهیه نقشه پیش بینی رویشگاه گون سفید میسرگردید؛ چنان‌که پس از ایجاد روابط بین متغیرهای محیطی

1. Likelihood
2. Cox and Snell
3. Nagelkerke
4. Hosmer and Lemeshow Test

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

و حضور گونه‌های مورد بررسی و همچنین مشخص شدن عوامل محیطی موثر بر حضور گونه توسط روش مذکور، لایه‌های اطلاعاتی هر یک از آن عوامل تهیه شد. بر اساس رابطه‌ی بدست آمده و با اعمال ضرایب هر متغیر بر روی لایه‌های اطلاعاتی مربوطه، تلفیق لایه‌ها انجام شده و سپس نقشه پیش بینی حضور احتمالی گونه در محیط نرم‌افزار ArcGis نسخه ۹/۳ طراحی گردید. به‌منظور ارزیابی نقشه‌های پیش‌بینی رویشگاه از ضریب کاپا (κ) استفاده شد. بنا به مطالعات صورت گرفته این شاخص بهترین روش جهت اندازه‌گیری توافق بین داده‌های مشاهده شده و پیش بینی شده است (Liu et al., 2005). این شاخص برای اندازه‌گیری میزان توافق بین پیش‌بینی حضور، عدم حضور گونه‌های گیاهی و واقعیت موجود به کار می‌رود و از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

رابطه ۳

$$\kappa = \frac{\left(\frac{a+d}{n}\right)-\left(\frac{(a+c)(a+b)+(b+d)(c+d)}{n^2}\right)}{1-\left(\frac{(a+c)(a+b)+(b+d)(c+d)}{n^2}\right)}$$

مقادیر a، b، c و d در رابطه بالا بر اساس جدول ۲ تعیین می‌شود و دامنه توافق آن بر اساس جدول ۳ تعیین می‌گردد.

جدول۲- جدول توافقی پارامترهای ضریب کاپا

پیش بینی	واقعی	
	+	**–**
+	a	**B**
–	c	**D**

+ : حضور - : عدم حضور

جدول ۳- دامنه توافق و طبقه بندی مقادیر ضریب کاپا

ردیف	مقدار کاپا	توافق بین مقدار پیش بینی و واقعی
۱	۰/۰۵<	عدم توافق
۲	۰/۰۵-۰/۲۰	خیلی ضعیف
۳	۰/۲۰-۰/۴۰	ضعیف
۴	۰/۴۰-۰/۵۵	متوسط
۵	۰/۵۵-۰/۷۰	خوب
۶	۰/۷۰-۰/۸۵	خیلی خوب
۷	۰/۸۵-۰/۹۹	عالی
۸	۰/۹۹-۱/۰۰	کامل

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

در این تحقیق برای انجام آنالیزهای زمین آمار از نرم افزار GS^+ نسخه ۵ و برای تجزیه رگرسیونی از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده گردید.

نتایج

انتخاب گونه‌های با اهمیت بیشتر از دید افراد محلی و کارشناسان جهت پیش بینی زیستگاه

مطلوب: بر مبنای مصاحبه‌هایی که از طریق گفتگو با ۴۰ نفر از خبرگان محلی و ۴۰ نفر از کارشناسان اداره‌ها و مراکز علمی مرتبط با منابع طبیعی و امور عشایر صورت پذیرفت و معیارهایی جهت انتخاب گونه‌های با اهمیت مشخص گردید. از دید افراد محلی مهم‌ترین معیارها علوفه‌ای بودن گونه، درآمد زایی و ایجاد اشتغال از طریق جمع‌آوری و فروش آن، برخورداری از ارزش‌های چند منظوره خوراکی، دارویی و صنعتی که بهره برداری‌های بی رویه آن را در خطر حذف و یا نابودی در منطقه قرار داده است، بودند همچنین از نظر کارشناسان دستگاه‌های متولی منابع طبیعی مهم‌ترین معیارها شامل این موارد می‌شد: چند منظوره بودن گیاه (خوراکی، دارویی، صنعتی، علوفه‌ای، مقاوم به تنش‌های محیطی و مناسب جهت حفاظت خاک)، رونق بخشیدن به اقتصاد خانوارهای عشایری و برخورداری از ویژگی‌های خوشخوراکی و ارزش غذایی بالا در صورت علوفه‌ای بودن (جدول ۴). براساس میزان فراوانی معیارهای ارائه شده گیاهانی انتخاب و مجددا توسط اعضای هر دو گروه درباره میزان اهمیت آنها نظرخواهی شد. در خاتمه سه گونه گینه کشا (*Astragalus gossypinus* Fischer.)، چویل (*Ferulago angulata* (Schlecht) Boiss.) و جاشیر (*Prangos ferulacea* (L.) lindi.) برحسب جمع فراوانی انتخاب گونه توسط هر دو گروه انتخاب گردید (جدول۵). شرح مفصل پیرامون هر یک از گونه‌های منتخب از دید افراد محلی و منابع معتبر علمی نیز در ادامه خواهد آمد.

جدول۴- معیارهای ارائه شده توسط افراد محلی و کارشناسان جهت انتخاب مهمترین گونه‌ها

گروه پاسخ دهنده	معیار اهمیت گیاه	فراوانی*	درصد
افراد محلی	گیاهی که علوفه‌ای بوده، دام آن را بهتر تعلیف کند و باعث پرواری دام شود	۲۴	۱۲/۶۹
	جمع‌آوری و فروش آن بتواند درآمدزایی مناسبی ایجاد نموده و برای خانوارهای عشایری و علی‌الخصوص جوان‌ها اشتغال زا باشد	۲۰	۱۰/۵۸
	خوراکی، دارویی و صنعتی بوده و مقدار آن در مرتع کم شده باشد	۱۹	۱۰/۰۵
	هم برای دام هم انسان مفید باشد	۱۷	۸/۹۹
	علوفه‌ای بوده و بتوان جهت مصرف زمستانه دام آن را ذخیره نمود	۱۵	۷/۹۵

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

ادامه جدول ۴-

	خوراکی باشد و در طول سال بیشتر مورد استفاده قرار گیرد	۱۳	۶/۸۸
	دارویی باشد و اغلب برای درمان بیماری‌های گوارشی، قند و چربی خون موثر باشد	۱۲	۶/۳۵
	خوراکی باشد و در غذاهای بیشتری بکار رود	۱۱	۵/۸۲
	بتوان از همه قسمت‌های آن استفاده‌های متنوع خوراکی، دارویی و ابزارسازی نمود	۱۰	۵/۲۹
	هم خوراکی و هم دارویی باشد و در اغلب فصول سال مورد مصرف قرار گیرد	۹	۴/۷۷
	دارویی باشد و در طول سال بیشتر مصرف شود	۸	۴/۲۴
	دارویی باشد، خواص بیشتری داشته و برای درمان امراض متعددی بکار رود	۸	۴/۲۴
	خوراکی باشد، هم تازه و هم خشک آن مصرف شود	۷	۳/۷۰
	خوراکی باشد و به علت طعم آن مورد پسند اغلب خانوارهای عشایری باشد	۶	۳/۱۷
	گیاهی که چوب آن برای ساخت ابزارهای مختلف عشایری مناسب باشد	۵	۲/۶۴
	سایر دلایل	۵	۲/۶۴
	گیاهی که واجد یک یا مجموعه‌ای از ارزش‌های (خوراکی، دارویی، صنعتی و علوفه‌ای) باشد**	۲۷	۱۷/۵۳
	بهره برداری از آن باعث رونق اقتصادی خانوار عشایری شود	۲۴	۱۵/۵۸
	در صورت علوفه‌ای بودن خوشخوراک بوده، از تولید مناسب و ارزش غذایی بالا خوردار باشد	۲۱	۱۳/۶۳
	جهت عملیات اصلاحی در مرتع کوهستانی نظیر کپه کاری و تبدیل دیم زارهای کم بازده مناسب باشد	۱۳	۸/۴۴
	مقاوم به تنش‌های محیطی خاص مراتع کوهستانی، نظیر سرمای شدید و یخبندان‌های طولانی باشد	۱۲	۷/۷۹
کارشناسان	به لحاظ توسعه زی توده زیر زمینی و گسترش اندام هوایی محافظ خوبی برای خاک زیراشکوب باشد	۱۲	۷/۷۹
	در تغذیه گیاهان علوفه‌ای که بتوان از آنها جهت سیلو نمودن و استفاده از آنها به عنوان تغذیه دستی در فصول سرد استفاده نمود	۹	۵/۸۴
	گیاهانی که برمبنای گزارشات مدون پایش مرتع در حال کم و یا حذف شدن از منطقه هستند	۹	۵/۸۴
	به جز منطقه مورد مطالعه در سایر مناطق شهری، روستایی و عشایرنشین استان نیز مورد توجه مردم باشد	۸	۵/۱۹
	قابلیت استقرار در شیب‌های تند را دارا باشد	۷	۴/۵۴
	از گستره رویشی قابل توجهی در مراتع استان برخوردار باشد	۵	۳/۲۴
	تجدید حیات آن به سهولت و به وفور در طبیعت صورت پذیرد	۴	۲/۵۹
	تولید لاشبرگ آن زیاد باشد	۳	۱/۹۴

*به‌علت ارائه بیش از یک پاسخ به یک سوال توسط هریک از مصاحبه شوندگان، جمع فراوانی پاسخ‌ها از ۴۰ افزون شده است.

**هرچند که برخی از کارشناسان این معیار را به‌صورت جداگانه بکار می‌بردند اما ویژگی مذکور در اکثر معیارهای مطرح شده از سوی کارشناسان به عنوان یک پیش شرط مطرح می‌گردید.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۵- فراوانی انتخاب گونه‌های منطبق با معیارهای ارائه شده توسط افراد محلی و کارشناسان

گونه		فراوانی* انتخاب گونه توسط افراد محلی	فراوانی* انتخاب گونه توسط کارشناسان	مجموع فراوانی انتخاب گونه (افراد محلی و کارشناسان)
نام محلی	نام علمی			
جاشیر	*Prangos ferulacea*	۳۵	۲۴	۵۹
گینه کتیره	*Astragalus gossypinus*	۲۵	۳۱	۵۶
چویل	*Ferulago angulata*	۲۲	۱۸	۴۰
	مجموع	۸۲	۷۳	-

*به علت انتخاب بیش از یک گونه توسط برخی از مصاحبه شوندگان، جمع فراوانی انتخاب‌های هریک از دو گروه از ۴۰ بیشتر شده است.

پس از تشکیل ماتریس حضور و عدم حضور گونه‌های منتخب و متغیرهای محیطی با استفاده از رگرسیون لجستیک امکان برقراری پیش بینی حضور و عدم حضور گونه‌ها بر اساس متغیرهای پیش بینی کننده محیطی فراهم شد و برای گونه‌های مورد بررسی، روابط رگرسیونی ۴ تا ۶ استخراج گردید که مبین مدل پیش بینی رویشگاه گونه‌های منتخب است. با استفاده از این روابط عوامل موثر بر حضور گونه‌های مورد بررسی مشخص گردید.

رابطه ۴

$$\mathrm{P(As.\ go)} = \frac{Exp\ (-0.023\ EC + 0.063\ Sand - 0.012\ pH + 0.971\ Silt + 0.021\ Elevation + 45.798)}{1 + Exp\ (-0.023\ EC - 0.063\ Sand - 0.012\ pH + 0.971\ Silt + 0.021\ Elevation + 45.798)}$$

چنانکه از رابطه ۴ نمایان است برای تعیین احتمال حضور و عدم حضور گونه‌ی گون سفید، ۵ عامل از ۲۱ متغیر محیطی مورد بررسی شامل هدایت الکتریکی خاک، درصد شن، اسیدیته، سیلت و ارتفاع نقش داشته و وارد مدل رگرسیون شده‌اند.

$$\mathrm{P(Pr.\ fe)} = \frac{Exp\ 0.018\ Clay + 0.078 Elevation + 0.017\ N + 0.670\ P + 6.003)}{1 + Exp\ (0.018\ Clay + 0.078\ Elevation + 0.017\ N + 0.670\ P + 6.003\ )}$$

رابطه ۵

رابطه ۵ گویای آن است که برای تعیین احتمال حضور و عدم حضور گونه جاشیر، نیز ۴ عامل ارتفاع، درصد رس خاک، میزان نیتروژن و فسفر نقش داشته و در رابطه رگرسیون لجستیک مربوط به این گونه وارد شده‌اند.

$$\mathrm{P(Fr.\ an)} = \frac{Exp\ (0.019\ Elevation + 0.015\ Gr + 0.765\ Lim + 1.18)}{1 + Exp\ (\ 0.019 Elevation + 0.015\ Gr + 0.765\ Lim + 1.18\ )}$$

رابطه ۶

به‌طوری‌که از رابطه فوق برمی‌آید، مهمترین عوامل موثر در پیش بینی احتمال حضور و عدم حضور گونه چویل، سه عامل ارتفاع از سطح دریا، درصد سنگریزه و آهک خاک منطقه مورد مطالعه است.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

ارزیابی روابط رگرسیون لجستیک

نتایج ارزیابی مدل‌های رگرسیون لجستیک با استفاده از ۴ معیار مختلف در جدول ۶ آورده شده است. هر چه صحت مدل بیشتر شود، معیار ۲- برابر لگاریتم درست‌نمایی کمتر شده و در مقابل میزان ضرایب همبستگی ناگلکرک و کاکس و اسنل افزایش می‌یابد. در این جدول آزمون هوسمر و لمشاو نیز تطابق بین تعداد موارد مشاهده شده و مورد انتظار را برای دو گروه متغیر وابسته و مستقل نشان می‌دهد. بالا بودن مقدار این آزمون نشان دهنده تطابق بیشتر مدل رگرسیون لجستیک بر داده‌هاست.

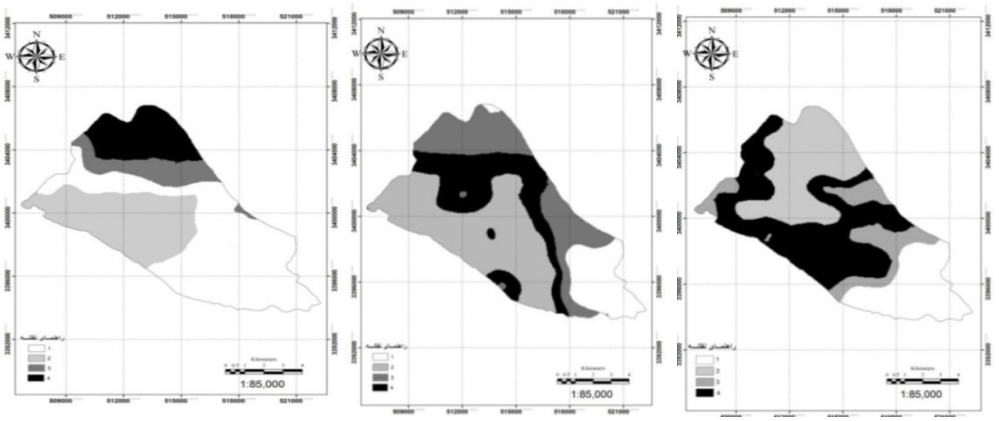
جدول۶- معیارهای ارزیابی مدل رگرسیون لجستیک ارائه شده برای گونه‌های مورد مطالعه

گونه	۲-برابر لگاریتم درستنمایی	ضریب همبستگی ککس و اسنل	ضریب همبستگی ناگلکرک	آزمون هوسمر و لمشاو
Astragalus gossypinus.	۳۷/۰۲۳	۰/۵۳۷	۰/۷۹۳	۰/۸۵
Ferulago angulata	۲۰/۳۱۸	۰/۶۵۴	۰/۸۱۲	۰/۷۸
Prangos ferulacea	۴۴/۲۱۴	۰/۵۲۵	۰/۷۵۶	۰/۸۴

نقشه پیش بینی زیستگاه مطلوب گونه‌های مورد بررسی

پس از تهیه نقشه عوامل محیطی، با بهره‌گیری از مدل‌های بدست آمده از رگرسیون لجستیک، نقشه پیش بینی زیستگاه مطلوب گونه‌های منتخب مورد بررسی در سیستم اطلاعات جغرافیایی تهیه شد. نقشه زیستگاه مطلوب هر یک از گونه‌ها با توجه به ارزش هر سلول، در چهار طبقه شامل طبقه ۱ (۲۵٪-۰ ؛ رویشگاه نامناسب)، طبقه ۲ (۵۰٪-۲۵۰٪؛ رویشگاه با تناسب کم)، طبقه ۳ (۷۵٪-۵۰٪؛ رویشگاه با تناسب خوب) و طبقه ۴ (۱۰۰٪-۷۵۰٪ ؛ رویشگاه با تناسب بسیار خوب) طبقه‌بندی گردید (صفایی و همکاران، ۱۳۹۲). نقشه پیش‌بینی زیستگاه مطلوب گونه‌های*Astragalus gossypinus*، *Prangos ferulacea* و *Ferulago angulata* در شکل ۱ به ترتیب از راست به چپ آورده شده است. نقشه‌های مذکور در ۴ کلاس تناسب طبقه‌بندی شده است که مساحت هر یک از طبقات و درصد آنها از کل مساحت منطقه در جداول ۷ تا ۹ ارائه شده است.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]



Ferulago angulata *Prangos ferulacea* *Astragalus gossypinus*

شکل ۱- نقشه پیش بینی زیستگاه مطلوب گونه‌های مورد بررسی

جدول ۷- طبقات تناسب زیستگاه مطلوب گونه *Astragalus gossypinus* در منطقه مورد مطالعه

طبقه بندی رویشگاه	تناسب رویشگاه	مساحت (km^2)	درصد
طبقه ۱	نامناسب	۱۸/۸۵	۱۹/۱۴
طبقه ۲	تناسب کم	۲۷/۱۴	۲۷/۵۳
طبقه ۳	مناسب	۱۳/۵۳	۱۳/۷۳
طبقه ۴	تناسب بسیار خوب	۳۹/۰۳	۳۹/۶۰

جدول۸- طبقات تناسب زیستگاه مطلوب گونه *Prangos ferulacea* در منطقه مورد مطالعه

طبقه بندی رویشگاه	تناسب رویشگاه	مساحت (km^2)	درصد
طبقه ۱	نامناسب	۱۳/۴۰	۱۳/۵۹
طبقه ۲	تناسب کم	۳۷/۸۰	۳۸/۳۶
طبقه ۳	مناسب	۲۳/۵۷	۲۳/۹۲
طبقه ۴	تناسب بسیار خوب	۲۳/۷۸	۲۴/۱۳

ارزیابی نقشه پیش بینی

میزان تطابق هر یک از نقشه‌های پیش بینی تهیه شده با نقشه پوشش گیاهی منطقه با استفاده از ضریب کاپا آزمون شد. نتایج این آزمون نشان داد که رویشگاه گونه‌های *Astragalus gossypinus* و *Prangos ferulacea* به ترتیب با ۰/۸۳ و ۰/۶۸ دارای بیشترین و کمترین میزان توافق با نقشه پوشش

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۹- طبقات تناسب زیستگاه مطلوب گونه *Ferulago angulata* در منطقه مورد مطالعه

طبقه‌بندی رویشگاه	تناسب رویشگاه	مساحت (km^2)	درصد
طبقه ۱	نامناسب	۴۷/۴۲	۴۸/۱۱
طبقه ۲	تناسب کم	۲۸/۱۵	۲۸/۵۶
طبقه ۳	مناسب	۹/۶۶	۹/۸۰
طبقه ۴	تناسب بسیار خوب	۱۳/۳۲	۱۳/۵۱

گیاهی منطقه مورد مطالعه هستند. همچنین میزان توافق نقشه پیش بینی رویشگاه گونه *Ferulago angulata* ۰/۷۳ برآورد گردید. لذا با توجه به دامنه توافق و طبقه بندی مقادیر شاخص کاپا (جدول ۳)، توافق بین نقشه پیش بینی و نقشه واقعی برای گونه‌ی گون سفید و چویل، خیلی خوب و برای گونه جاشیر، خوب، ارزیابی شد.

بحث و نتیجه‌گیری

در این بررسی از بین گونه‌های موجود، نقشه پیش‌بینی زیستگاه سه گونه گون سفید (*Astragalus gossypinus*)، چویل (*Ferulago angulata*) و جاشیر (*Prangos ferulacea*) تهیه گردید. بررسی‌ها گویای آن است که برای پیش‌بینی احتمال حضور گونه‌ی گون سفید از بین عوامل محیطی، ۵ عامل درصد شن، سیلت، اسیدیته، هدایت‌الکتریکی خاک و ارتفاع از سطح دریا نقش داشتند. لذا چنان‌که مشهود است خصوصیات خاک از موثرترین عوامل در حضور گونه مذکور بوده‌اند.

شواهد حاکی از آن است که در مقیاس‌های محلی عوامل خاکی تأثیر قوی‌تر بر روی گونه‌های گیاهی و پراکنش جوامع آن‌ها در مقایسه با عوامل اقلیمی دارد (Griffiths, 2006). عوامل خاکی بوسیله تأثیر مستقیمی که بر روی زنده‌مانی و رشد گونه‌های مختلف دارد پراکنش آنها را تحت کنترل خود قرار می‌دهد. از میان پارامترهای خاکی، بافت خاک، ارتباط چشم‌گیری با ظرفیت نگه‌داری آب در خاک و حضور گونه‌های مختلف دارد (Davies et al., 2007). به‌طوری که خاک‌های ریز دانه نسبت به خاک‌های درشت دانه ظرفیت بیشتری جهت نگهداری آب در خاک دارند (He et al., 2004). از این رو باعث تسهیل در استقرار بذر گونه‌های گیاهی و بقای آن‌ها می‌شوند (Maestre et al., 2003) همچنین نویمایر (Noy-Meir, 1973) تاکید می‌کند که در مراتع کوهستانی حضور و استقرار بعضی گونه‌های گیاهی تحت تاثیر بارندگی و بافت خاک است. عبدی و همکاران (۱۳۸۸) نیز در نتایج تحقیقات خود به این ویژگی دست یافته‌اند که ارتباط ویژه‌ای بین پراکنش گونه‌های مختلف خانواده پروانه آسا و خصوصیات خاک و توپوگرافی وجود دارد.

فتاحی و همکاران (۱۳۸۸) نیز در نتایج بررسی‌های خود پیرامون برخی عوامل محیطی موثر بر رویشگاه *A. gossypinus* در مراتع کوهستانی زاگرس، در بین عوامل خاکی، اسیدیته، پتاسیم، درصد

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

شن و سیلت را از خصوصیات خاکی موثر بر میزان حضور گون سفید معرفی می‌کنند. به نظر می‌رسد که وجود شن و سیلت بیشتر در بافت خاک، هم در زمینه جوانه زنی بذر و تکثیر گون سفید و هم در زمینه رشد و گسترش تاج پوشش و توسعه ریشه‌ی گون موثر است. شوری خاک یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در حضور یا عدم حضور گیاهان به شمار می‌رود. چرا که غلظت املاح در خاک یا محیط اطراف ریشه علاوه بر کاهش آب قابل استفاده گیاه، موجب بهم خوردن تعادل بین یون‌ها می‌شود. از طرف دیگر قلیائیت یا مقدار بالای عنصر سدیم نیز باعث تخریب خاکدانه‌ها و کاهش نفوذپذیری خاک می‌گردد. به دلیل غلظت بالای یون‌های سدیم و کلر در محلول خاک‌های شور از جذب بسیاری از عناصر غذایی نظیر پتاسیم، کلسیم و منیزیم کاسته می‌شود. این امر به دلیل تاثیر این دو یون بر فعالیت برخی از آنزیم‌ها و نیز جذب انتخابی سلول‌های ریشه است (Bohera and Dorffing, 1993). از مهم‌ترین عناصر غذایی که جذب آن در شرایط شوری تحت تاثیر قرار می‌گیرد، نیتروژن است. مختل شدن جذب نیتروژن در اثر شوری از عوامل مهم رشد و استقرار گیاهان به شمار می‌رود (Durey, 1995). مقیمی (۱۳۸۴) اذعان می‌داردکه خواستگاه گونه‌ی گون سفید رویشگاه‌هایی است که خاک آن از بافت سبک تا متوسط و بدون شوری و قلیائیت برخوردار است. درویشی و همکاران (۱۳۹۳) نیز ضمن تأکید بر تأثیر بسزای عوامل خاکی بر رویشگاه گونه‌ی مذکور به این مطلب اذعان می‌دارند که از بین عوامل خاکی، درصد سیلت، شن، اسیدیته و میزان هدایت الکتریکی بر روی هر دو ویژگی پوشش و تراکم گون سفید نقش موثری دارند.

چنانکه از نتایج این بررسی حاصل شده است، در شکل‌گیری آشیان اکولوژیک و پیش‌بینی احتمال حضور یا عدم حضور گونه *P. ferulacea* چهار عامل ارتفاع، درصد رس خاک و میزان نیتروژن و فسفر بیش از سایر عوامل نقش داشته‌اند. براساس نتایج تحقیقات اعلام شده (مقیمی، ۱۳۸۴)، جاشیر خاک‌های رسوبی دانه ریز با بافت سنگین و بسیار سنگین را به خاک‌هایی با بافت متوسط و سبک ترجیح می‌دهد و بر روی خاک‌هایی با بافت رسی- سیلتی و رسی رشد و استقرار خوبی دارد که نتایج تحقیق حاضر نیز موید این مطلب است. قیطوری (۱۳۷۵) نیز ضمن بررسی برخی از ویژگی‌های اکولوژیک گونه جاشیر بیان کرد که میزان تولید و فراوانی گیاه جاشیر در بافت خاک سنگین افزایش و در بافت خاک سبک تولید و تراکم آن کاهش می‌یابد. همچنین تصریح نمود که با افزایش ارتفاع، میزان فسفر قابل جذب خاک افزایش می‌یابد. وی فاکتورهای اساسی و موثر رویشگاه جاشیر را رطوبت، بافت خاک و ارتفاع بیان نمود. مقیمی (۱۳۸۲) نیز بر بالا بودن میزان ازت و فسفر در رویشگاه گونه مذکور تاکید می‌نمایند. نیتروژن و فسفر به عنوان عناصر مغذی اصلی گیاهان شناخته می‌شوند و با توجه به اینکه هر ساله در اثر کشت و کار محصولات کشاورزی مقادیر زیادی از این عناصر از خاک خارج می‌شوند، معمولا گیاهانی که با این دو عنصر همبستگی بیشتری دارند، در ارتفاعات و دور از اراضی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

کشاورزی واقع شده‌اند. نتایج این بررسی و همچنین بررسی مشابه (مقیمی،۱۳۸۲) گویای ارتباط گونه جاشیر و ازت خاک در رویشگاه آن می‌باشد. دلیل این ارتباط را می‌توان بواسطه علفی بودن این گیاه دانست که تمام اندام‌های هوایی آن در فصل خزان به سطح زمین می‌افتد و موجب بالا رفتن ماده آلی، ازت، فسفر و پتاسیم خاک می‌شود (صفاییان و همکاران، ۱۳۸۸). روابط پوشش گیاهی با خصوصیات شیمیایی خاک از دو دیدگاه می‌تواند مورد بحث قرار گیرد. از منظر دیدگاه نخست، پراکنش پوشش گیاهی در یک منطقه بازتابی از خصوصیات شیمیایی خاک آن مکان به شمار می‌رود و در دیدگاه دوم، خصوصیات شیمیایی خاک نتیجه نوع پوشش گیاهی است که بر روی آن حاصل شده است (Zareh chahooki et al., 2002). خصوصیات شیمیایی یک خاک شامل مواد غذایی، نمک‌ها، عناصر معدنی و ترکیبات مواد آلی بوده و در نهایت ممکن است ظهور گونه خاص را در یک رویشگاه موجب شود. از طرف دیگر، گزارش‌های زیادی در رابطه با تغییرات مکانی مواد غذایی و عناصر معدنی خاک در رویشگاه‌ها شده که اغلب با تغییرات توزیع گیاهان همبستگی دارد. به عنوان مثال وقتی ماده آلی خاک، نیتروژن و دیگر مواد غذایی خاک کاهش یابد، بوته‌ها جاگزین سایر فرم‌های رویشی می‌شوند (Reynolds et al., 1999). نتایج مطالعات صحرایی و دانش بومی نشان دهنده حضور بیشتر گونه‌های جاشیر در ارتفاعات است (ارتفاعات ۱۶۰۰ متری به بالا) که با نتایج مطالعات صفاییان و همکاران (۱۳۸۸) و حسنی و شاهمرادی (۱۳۸۶) مطابقت دارد. چنان که ایشان نیز اعلام داشته‌اند گونه مذکور اغلب در ارتفاعات بیش از 1800 متر حضور داشته که غالبا برفگیر بوده و دوره سرمای قابل توجه داشته باشد.

نتایج به‌دست آمده آشکار می‌سازد که در تعیین آشیان اکولوژیک *F. angulata* عوامل ارتفاع از سطح دریا، درصد سنگریزه و آهک بیش از سایر عوامل نقش داشته‌اند. پستی و بلندی به‌طور مستقیم از طریق تغییر و تعدیلاتی بر روی عوامل محیطی و به طور غیرمستقیم از طریق اثر در تشکیل خاک، روی جوامع نباتی تاثیرات عمده‌ای دارد. با افزایش ارتفاع از سطح دریا، متوسط درجه حرارت دما کاهش یافته و با توجه به سایر عوامل اقلیمی منجر به ایجاد نواحی گیاهی با تنوع گونه‌ای خاص می‌شود (حشمتی، ۱۳۸۲). چنان‌که از نتایج این مطالعه و مطالعات سایر محققین مشهود است گونه چویل برای کامل کردن چرخه رشد خود به سرما و یخبندان نیاز دارد که این نیازها در محدوده ارتفاعی و خصوصیات خاک اختصاصی مربوط به این گونه تامین می‌شود. حضور گونه چویل با درصد آهک و سنگریزه خاک رابطه مستقیم دارد. آهک در شکل‌گیری خاکدانه‌ها و افزایش ظرفیت نگهداری خاک نقش مهمی دارد. با کاهش آهک و سنگریزه خاک ظرفیت نگهداری آب خاک و در نتیجه رطوبت آن کاهش می‌یابد؛ بنابراین با ریزش بارندگی در منطقه خاک‌های رویشگاهی که از آهک و سنگریزه کمتری برخوردار باشند، رطوبت کمتری را نسبت به سایر رویشگاه‌ها در اختیار گیاهان قرار می‌دهند

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

(زارع چاهوکی و همکاران، ۱۳۸۶). آهک همچنین حاوی عناصر کلسیم و منیزیم بوده و در تغذیه گیاه موثر است. به علاوه، در تعدیل اسیدیته خاک، پایداری خاکدانه‌ها و ساختمان خاک نقش بسزایی دارد (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹). حضور گونه چویل که فرم رویشی آن علفی بوده و دوره رویشی خود را در اوایل بهار که رطوبت حاصل از بارندگی بیشتر است تکمیل می‌کند، در خاک‌هایی که از سنگریزه و آهک بیشتری برخوردارند، می‌تواند نوعی سازش بوم‌شناختی محسوب شود. این نتایج با مطالعات جهانتاب و همکاران (۱۳۹۰) مطابقت دارد. چنانکه ایشان نیز ضمن بررسی آت اکولوژی گونه مذکور در استان کهگیلویه و بویراحمد اذعان می‌دارند که چویل عموماً رویشگاه‌های مرتفع با خاک‌های غیرشور، آهکی، کم عمق و سنگریزه‌دار را ترجیح می‌دهد. مقیمی (۱۳۸۴) نیز بیان می‌دارد که رویشگاه گونه *F. angulata* ارتفاعات بیش از ۱۲۵۰ تا ۱۵۰۰ متر است که عموما عرصه‌هایی سنگلاخی، صخره‌ای و برفگیر محسوب می‌شوند. وی همچنین رویشگاه‌های این گونه را برخوردار از خاک‌هایی عموما آهکی، سنگریزه‌دار و اسیدیته حدود ۷/۵ معرفی می‌نماید.

نتایج مذکور گویای آنست که آنالیز گرادیان متغیرهای محیطی توسط روش رگرسیون لجستیک می‌تواند به عنوان یکی از روش‌های مناسب در تهیه نقشه پیش بینی زیستگاه مطلوب گونه‌های گیاهی مورد استفاده قرار گیرد. آذرنیوند و چاهوکی (۱۳۸۹) نیز بر این نکته تأکید دارند که ظهور هر گونه گیاهی تحت تاثیر عوامل محیطی و روابط بین گونه‌ای است و یک یا چند عامل محیطی بیشترین اثر را در استقرار یک گونه گیاهی دارند. اگر به طریقی بتوان این عوامل را تعیین کرد، دستیابی به روش‌های پیش بینی حضور گونه گیاهی امکان پذیر خواهد بود. با توجه به اینکه پراکنش هر گونه گیاهی تحت تاثیر عوامل محیطی متعددی قرار دارد، برای بررسی روابط بین گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی از روش‌های آماری مانند رگرسیون و رسته‌بندی استفاده می‌شود که انتخاب هرکدام از روش‌ها به هدف تحقیق و نوع داده‌ها بستگی دارد. در روش‌های رسته‌بندی نمی‌توان رابطه بین همه گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی را همزمان تجزیه و تحلیل کرد در حالی که در تجزیه رگرسیون می‌توان اطلاعات هر گونه گیاهی را به تفکیک بررسی نمود، لذا مدل‌های رگرسیونی به عنوان یکی از روش‌های آنالیز گرادیان عوامل محیطی، برای پیش بینی پاسخ گونه‌ها (حضور و عدم حضور) به عوامل محیطی و تهیه نقشه پیش بینی زیستگاه گونه‌های گیاهی مورد تایید محققان مختلف قرار گرفته‌اند (Miller, 2005; Carter et al., 2006; Lassueur et al., 2006; Zare Chahouki and Zare Chahouki, 2010; Padalia et al., 2010 ; صفایی و همکاران، ۱۳۹۲). در این روش با تعیین حضور یا عدم حضور گونه‌های گیاهی، رابطه آن با عوامل محیطی مشخص می‌شود و می‌توان در مناطق دیگر، در صورت دانستن عوامل محیطی، احتمال حضور گونه‌های گیاهی را پیش بینی نمود.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

منابع

آذرنیوند، ح.، زارع چاهوکی، م.ع. ۱۳۸۹. بوم شناسی مرتع، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۴۵ صفحه.

بارانی، ح.، رستگار، ش. ۱۳۸۸. مقایسه معادلات مختلف به منظور برآورد تعداد مناسب نمونه در مطالعات پوشش گیاهی (مطالعه موردی: مراتع استپی شمال شرق استان گلستان)، مجله مرتع، ۴: ۵۷۰-۵۵۹.

جعفریان، ز. ۱۳۸۷. مدلسازی مکانی پوشش گیاهی مرتعی با استفاده از شاخص‌های اکولوژیکی و داده-های ماهواره‌ای، رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۸۴ صفحه.

جعفریان، ز.، کارگر، م.، قربانی، ج.۱۳۹۰. تغییرپذیری مکانی ویژگی‌های خاک در دو جامعه علفزار و بوته‌زار (بررسی موردی، مراتع واوسر کیاسر)، نشریه مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران، ۱: ۲۴-۱۳.

جهانتاب، ا.، سپهری، ع.، میردیلمی، ز.، قاسمی آریان، ی.، نوری، س.۱۳۹۰. بررسی آت اکولوژی گیاه دارویی *Ferulago angulata* (Schlecht) Bioss. در زاگرس مرکزی (منطقه کهگیلویه)، فصلنامه پژوهش‌های علوم گیاهی، ۴: ۱-۷.

حسنی، ج.، شاهمرادی، ا. ع. ۱۳۸۶. آت اکولوژی جاشیر (*Prangos ferulacea*) در استان کردستان، فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲: ۱۸۴-۱۷۱.

حشمتی، غ. ۱۳۸۲. بررسی آثار عوامل محیطی بر استقرار و گسترش گیاهان مرتعی با استفاده از آنالیز چند متغیره، مجله منابع طبیعی ایران، ۳: ۳۲۰-۳۰۹.

درویشی، ل.، زارع چاهوکی، م. ع.، یوسفی ولیک چالی، م. ۱۳۹۳. بررسی برخی عوامل محیطی مؤثر بر رویشگاه گون سفید (*Astragalus gossypinus*) در مراتع طالقان میانی، همایش ملی توسعه پایدار منابع طبیعی تجدید شونده، همدان، ۸ صفحه.

زارع چاهوکی، م. ع.، جعفری، م.، آذرنیوند، ح.، شفیع‌زاده، م. ۱۳۸۶. مقایسه روش‌های مدل سازی برای پیش بینی احتمال حضور گونه‌های گیاهی در مراتع مناطق خشک و نیمه خشک (مطالعه موردی مراتع پشتکوه استان یزد)، مجله مرتع، ۴: ۳۵۶- ۳۴۲.

شیدایی، گ.، نعمتی، ن. ۱۳۵۷. مرتعداری نوین و تولید علوفه در ایران، تهران، انتشارات سازمان جنگل‌ها و مرتع، ۲۹۲ صفحه.

صفایی، م.، ترکش، م.، بصیری، م.، بشری، ح. ۱۳۹۲. تهیه نقشه رویشگاه پتانسیل گونه *Astragalus verus* Olivier با استفاده از روش رگرسیون لجستیک، دو فصلنامه خشک بوم، ۱: ۵۵-۴۲.

صفاییان، ر.، آذرنیوند، ح.، جعفری، م.، آزادی، س. ۱۳۸۸. نقش عوامل محیطی در استراتژی بهره‌برداری پایدار از جاشیرزاران با تاکید بر عوامل خاکی و توپوگرافی (مطالعه موردی: جاشیرزاران شمال استان فارس)، مجله علمی پژوهشی مرتع، ۲: ۲۰۲ -۱۹۰.

عبدی، ن.ا.، مداح عارفی، ح. ۱۳۸۸. برنامه ریزی جمع آوری بذور گیاهان مرتعی خانواده پروانه آسا براساس روابط پوشش گیاهی و عوامل محیطی با استفاده از روش تجزیه و تحلیل چند متغیره تطابق کانونیک (CCA)، سومین همایش ملی مرتعداری کرج، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۴۵ صفحه.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

علی اکبری، م.، جعفری، ر. وهابی، م.ر.، سعادتفر، ا. ۱۳۸۹. تعیین رویشگاه بالقوه گونه گون زرد با استفاده از تلفیق GIS و سنجش از دور، مجله کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی، ۱(۱): ۲۸-۱۵.

فتاحی، ب.، آقابیگی، س.، ایلدرمی، غ.، ملکی، م.، حسنی، ج.، ثابت پور، ط. ۱۳۸۸. بررسی برخی عوامل محیطی مؤثر بر رویشگاه گون سفید (*Astragalus gossypinus*) در مراتع کوهستانی زاگرس (مطالعه موردی: مراتع گله بر استان همدان)، مجله مرتع، ۲: ۲۱۶-۲۰۳.

فروزه، م. ر. ۱۳۹۳. بررسی اتنوبوتانی و پیش‌بینی زیستگاه مطلوب برخی از گونه‌های مرتعی (مطالعه موردی مرتع دیلگان، استان کهگیلویه و بویر احمد)، رساله دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۳۵۵ صفحه.

قیطوری، م.، ملک پور، ب.، جعفری، م.، جلیلی، ع. ۱۳۷۵. بررسی برخی ویژگی‌های اکولوژیک گیاه جاشیر در استان کرمانشاه، مجله پژوهش و سازندگی، ۳۲: ۳۵-۳۲.

مقیمی، ج. ۱۳۸۲. جاشیر، گونه ای مناسب جهت اصلاح مراتع کوهستانی، فصلنامه جنگل و مرتع، ۶۱: ۶۷-۶۰.

مقیمی، ج. ۱۳۸۴. معرفی برخی گونه‌های مهم مرتعی مناسب برای توسعه و اصلاح مراتع ایران، انتشارات آرون، ۶۷۲ صفحه.

Bohera, J.S., Dorffing, K. 1993. Nutrition of rice varieties under NaCl salinity. Journal of Plant and Soil, 152: 299-303.

Carter, G.M., Stolen, E.D., Breininger, D.R. 2006. A rapid approach to modeling species–habitat relationships. Biological Conservation, 127: 237-244.

Chang, C.R., Lee, P.F., Bai, M.L., Lin, T.T. 2004. Predicting the geographical distribution of plant communities in complex terrain, a case study in Fushian Experimental Forest, northeastern Taiwan. Ecography, 27: 577-588.

Davies, K.W., Bates, J.D., Miller, R.F. 2007. Environmental and vegetation relationships of the Artemisia tridentate Spp. Wyomingensis alliance. Journal of Arid Environments, 70: 478-494.

Durey, R.S. 1995. Phsiological mechanism of nitrogen absorption and assimilation in plants under stress conditions. In: Pessarakli, M. Ed. Handbook of Plant and Crop Physiology. Macel Dekker Inc, NewYork, Pp:605-625.

Elith, J., Leathwick, J.R. 2009. Species distribution models: Ecological explanation and prediction across space and time. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics, 40:677-697.

Ghermandi, L., de Torres Curth, M.I., Franzese, J., Gonzalez, S. 2010. Non-linear ecological processes, fires, environmental heterogeneity and shrub invasion in northwestern Patagonia. Ecological Modelling, 221:113-121.

Giovanelli, G.R., de Siqueira, M.F., Haddad, C.F.B., Alexandrin, J. 2010. Modeling a spatially restricted distribution in the Neotropics: How the size of calibration area affects the performance of five presence-only methods. Ecological modelling, 221: 215-224.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

Griffiths, M.E. 2006. Salt spray and edaphic factors maintain dwarf stature and community composition in coastal sand plain heath lands. Plant Ecology, 186: 69-86.

Guisan, A., Zimmermann, N.E. 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. Ecological Modelling, 135: 147-186.

Haslett, J.R. 1990. Geographical Information System: a new approach to habitat Definition and the study of distribution. Trends in Ecology and Evolution, 5: 214-218.

He, Q., He ,Y., Bao, W. 2004. Dynamics of soil water contents on south-facing slope of dry valley area in the upper reaches of the Minjiang River, Chinese. Journal of Applied and Environmental Biology, 1: 68-74.

Lassueur, T., Joost, S., Randin, C.F. 2006. Very high resolution digital elevation models: Do they improve models of plant species distribution? Journal of Ecological Modeling,198:139-153.

Latimer, A.M., Shanshan, W., Gelfand, A.E., Silander, J.A. 2005. Building statistical models to analyze species distributions. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, 52p.

Liu C., Berry P.M., Dawson T.P., Pearson R.G. 2005. Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions. Ecography, 28:385-393.

Maestre, F.T., Cortina J., Bautista, S., Bellot, J., Vallejo, R. 2003. Small-scale environmental heterogeneity and spatiotemporal dynamics of seedling establishment in a semiarid degraded ecosystem. Ecosystems, 6: 630-643.

McCune, B. 2009. Nonparametric multiplicative for habitat modeling. Oregon state university, USA, 43p.

Miller, J. 2005. Incorporating Spatial Dependence in Predictive Vegetation Models: Residual Interpolation Methods. The Professional Geographer, 2: 169-184.

Mueller, D., Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York, 547p.

Newbold, T. 2010. Applications and limitations of data for conservation and ecology, with particular attention to species distribution models. Progress in Physical Geography, 34: 3-22.

Noy-Meir, I. 1973. Multivariate analysis of the semi arid vegetation of southern Australia, vegetation catenae and environmental gradients. Australian Journal of Botany, 22: 40-115.

Padalia, H., Bharti, R.R., Pundir, Y.P.S., Sharma, K.P. 2010. Geospatial multiple logistic regression approach for habitat characterization of scarce plant population: A case study of *Pittosporum eriocarpum* (an endemic species of Uttarakhand, India). Journal of the Indian Society of Remote Sensing, 38: 513-521.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

Reynolds, J.F., Virginia, R.A., Kemp, P.R., de Soyza, A.G., Tremmel, D.C. 1999. Impact of drought on desert shrubs: Effects of seasonality and degree of resource island development. Ecological Monographs, 1: 69-106.

Stephenson, C., MacKenzie, M., Edwards, C., Travis, J. 2006. Modelling stablishment probabilities of an exotic plant, Rhododendron ponticum, invading a heterogeneous, woodland landscape using logistic regression with spatial autocorrelation. Ecological Modelling, 3-4: 747-758.

Struwig, F., Stead, G.B. 2001. Planning, designing and reporting research. Pearson Education South Africa.

Tashakkori, A., Teddlie C. 2003. Handbook of mixed methods in social and behavioral research. Thousand Oaks, Calif, London, SAGE Publications.

Vaclavik, T., Meentemeyer, R.K. 2009. Invasive species distribution modeling (ISDM): Are absence data and dispersal constraints needed to predict actual distributions? Ecological Modelling, 220: 3248-3258.

Wan, W., Zhang, B., Kemp, P., Li, X. 2009. Modelling the abundance of three key plant species in New Zealand hill-pasture using a decision tree approach. Ecological Modelling, 220 :1819-1825.

Williams, J.N., Seo, C.W., Thorne, J., Nelson, J.K., Erwin, S., O'Brien, J.M., Schwartz, M.W. 2009. Using species distribution models to predict new occurrences for rare plants. Diversity and Distributions, 15: 565-576.

Zare Chahouki, M.A., Jafari, M., Azarnivand, H., Baghestani Meibodi, N., Tavili, A. 2002. Ordination of vegetation cover in Poshtkouh region of Yazd province and investigation of its relationship with physical and chemical soil characteristics. The 17th World Congress of Soil Science office, Bangkok, Thailand.

Zare Chahouki, M.A., Zare Chahouki, A. 2010. Predicting the distribution of plant species using logistic regression (Case study: Garizat rangelands of Yazd province). DESERT, 15: 151-158.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]