فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۴، شماره ۴، صفحه ۸۰۴- ۷۹۱ (۱۳۹۶)
شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijrdr.2017.114890

عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه *Prangos uloptera* در مراتع استان اردبیل

امیر میرزایی موسی‌وند[۱]، اردوان قربانی[۲*]، محمدعلی زارع چاهوکی[۳]، فرشاد کیوان بهجو[۴] و کیومرث سفیدی[۵]

۱- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

۲*- نویسنده مسئول، دانشیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران، پست الکترونیک: a_ghorbani@uma.ac.ir

۳- استاد، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۴- دانشیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۵- استادیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۷ تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۱

چکیده

هدف تحقیق بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه *Prangos uloptera* DC. در مراتع استان اردبیل بود. ابتدا رویشگاه‌های جنس *Prangos* شناسایی و رویشگاه‌هایی که در آنها گونه مورد بررسی حضور داشت انتخاب شد. آنگاه در مجاورت هر رویشگاه در مکان‌های عدم حضور گونه نیز نمونه‌برداری انجام شد. در مکان‌های نمونه‌برداری ۳ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر مستقر و در طول هر ترانسکت در ۱۰ پلات چهار مترمربعی درصد تاج پوشش و تراکم گونه تعیین شد. نمونه خاک از ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت برداشت شد. در مکان‌های نمونه‌برداری ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت شیب و در آزمایشگاه برخی خصوصیات خاک تعیین گردید. از آزمون t مستقل و روش تجزیه خوشه‌ای به‌ترتیب برای مقایسه و طبقه‌بندی مکان‌های حضور و عدم حضور گونه و آنالیز تشخیص برای تعیین اهمیت پارامترهای مؤثر در حضور این گونه استفاده شد. نتایج آزمون t نشان داد که در مکان‌های حضور و عدم حضور گونه تمام متغیّرها بجز دما و بارندگی تفاوت معنی‌داری دارند. با توجه به نتایج تجزیه خوشه‌ای گونه در مکان‌های با ارتفاعات و شیب زیاد، ماده آلی، نیتروژن و درصد شن بالا انتشار بیشتری دارد. نتایج حاصل از آنالیز تشخیص نشان داد که پارامترهای اقلیمی شامل بارندگی و دما و همچنین ارتفاع از سطح دریا و درصد شن در درجه اول و در درجه دوم جهت شیب و خصوصیات مربوط به خاک شامل نیتروژن و فسفر مهمترین عوامل مؤثر در انتشار گونه‌های مورد مطالعه هستند. بنابراین با توجه به نتایج می‌توان در پیشنهاد گونه برای مدیریت، اصلاح و احیاء مراتع به‌طور مناسب‌تری تصمیم‌گیری کرد.

واژه‌های کلیدی: عوامل محیطی، پراکنش گونه، آنالیز تشخیص، *Prangos uloptera* DC.، استان اردبیل.

مقدمه

پوشش گیاهی اصلی‌ترین جزء همه اکوسیستم‌های طبیعی ازجمله مراتع است که انتشار و گسترش آنها تا حدود زیادی تحت کنترل و تأثیر عوامل محیطی قرار دارد. حضور گیاهان و پراکنش آنها در اکوسیستم‌های مرتعی تصادفی نبوده، بلکه عوامل اکولوژیکی اقلیمی، خاکی، پستی و بلندی و زیستی در حضور و عدم حضور آنها نقش اساسی دارند (Zho *et al.*, 2005). بنابراین، با توجه به نقش مهم گیاهان در تعادل

Archive of SID
www.SID.ir

اکوسیستم و استفاده‌های مختلفی که انسان به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از آنها می‌نماید، شناخت روابط بین گیاهان و عوامل محیطی برای مدیریت گونه‌های در معرض تهدید، ارزیابی موفقیت گونه‌های غیربومی در محیط جدید، چگونگی پاسخ گونه به تغییرات محیطی و در کل ثبات و پایداری آنها ضرورت دارد (Zho *et al*., 2005; Ghadimi & Bakhshi, 2013). همچنین مشخص کردن این روابط در ارتباط با استفاده از گونه‌های گیاهی در امر اصلاح و توسعه مراتع و در کل مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی یک ضرورت پایه بحساب می‌آید. تحقیقات نسبتاً زیادی در ارتباط با تأثیر عوامل محیطی در پراکنش گونه‌های گیاهی انجام شده است. به‌عنوان مثال، Gurgin و همکاران (۲۰۰۶) ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را مورد مطالعه قراردادند و به این نتیجه رسیدند که گونه‌های *Eryngium*، *Achillea vermicularis* و *Bromus tomentellus* خواستار شن بیشتر و سیلت و رس کمتر هستند و گونه‌های *Chaerophyllum macrospermum* و *Cephalaria microcephala* خواستار سیلت و رس بیشتر و شن کمتر می‌باشند. گونه‌های *Ferula Haussknechtii*، *Acantolimon* sp، *Prangos ferulacea* و *Achillea vermicularis* خواستار اسیدیته کمتری هستند، اما با میزان سیلت و درصد اشباع رابطه مثبت دارند. Fahimipor و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با عوامل محیطی دریافتند که بین پراکنش پوشش گیاهی و عوامل محیطی رابطه وجود دارد و از میان عوامل مورد بررسی شیب، ارتفاع از سطح دریا، بافت، عمق، فسفر و ازت خاک بیشترین تأثیر را بر پراکنش گونه‌ای دارند. Mohtasham Nia (۲۰۱۱) با بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش جنس *Artemisia* در استان فارس نتیجه گرفت که عوامل محیطی مؤثر در پراکنش گونه *Artemisia sieberi* فسفر، اسیدیته، درصد شن و ارتفاع از سطح دریا به‌عنوان عوامل اولیه و درصد آهک و گچ و پتاسیم به‌عنوان عوامل ثانویه و در پراکنش گونه *Artemisi aucheri* ارتفاع از سطح دریا، به‌عنوان عوامل اولیه و پتاسیم و درصد رس و شیب مهمترین عوامل ثانویه می‌باشند.

Shokrollahi و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای اثر برخی عوامل محیطی بر پراکنش گونه *Agropyron cristatum* در مراتع ییلاقی پلور- مازندران را مورد بررسی قراردادند و نتیجه گرفتند که مهمترین عوامل محیطی مؤثر در تفکیک رویشگاه‌های این گونه ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، ماده آلی، بافت خاک، ازت، فسفر و لاشبرگ می‌باشد. همچنین نتایج Ghorbani و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد که لاشبرگ، ارتفاع از سطح دریا، بارندگی، دما و همچنین پارامترهای مربوط به خاک مانند کربن آلی، خاک لخت، سنگ و سنگریزه، پتاسیم، درصد شن، سیلت، شیب و جهت جغرافیایی جزو مهمترین عوامل مؤثر در انتشار گونه‌های *Artemisia fragrans* و *Artemisia ausrtiaca* در دامنه‌های جنوب شرقی سبلان هستند.

گونه *Prangos uloptera* از خانواده چتریان، به‌عنوان یکی از مهمترین گیاهان مرتعی ایران به‌دلیل استفاده غیراصولی در معرض خطر تخریب و انقراض قرار گرفته است. از این جنس ۱۵ گونه در ایران رویش دارد که از گیاهان مهم علوفه‌ای، حفاظتی، دارویی و صنعتی معرفی شده‌اند (Mesdaghi, 2001). *Prangos uloptera* گیاهی است علفی چندساله، ایستاده، بلند و به ارتفاع ۱۲۰-۸۰ سانتی‌متر، یک پایه و جزء شاخه پیدازادان، زیرشاخه نهاندانگان، رده دولپه‌ای‌ها، زیر رده گلبرگ داران، راسته جدا گلبرگ‌ها، خانواده چتریان و جنس جاشیر می‌باشد (Ghahreman, 1975-1999). این جنس سازگار با ارتفاعات می‌باشد که به‌راحتی قابل کشت و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است. بهترین علوفه دستی برای دام در فصل زمستان بوده و از ارزش غذایی بالایی برخوردار است. این گونه، گیاهی مناسب برای اصلاح مراتع کوهستانی تخریب یافته است که می‌تواند در اراضی سنگلاخی با خاک کم عمق نیز رشد کند، این گیاه می‌تواند هوموس زیادی ایجاد کرده و باعث حفظ و تکامل خاک گردد و در شرایط سخت ارتفاعات (سرما، یخبندان، شیب تند و خاک کم عمق) به راحتی مستقر می‌شود (Mesdaghi, 2001).

این تحقیق با توجه به اهمیت گونه *Prangos uloptera* و کمبود اطلاعات در ارتباط با آن به‌ویژه از لحاظ امکان

Archive of SID

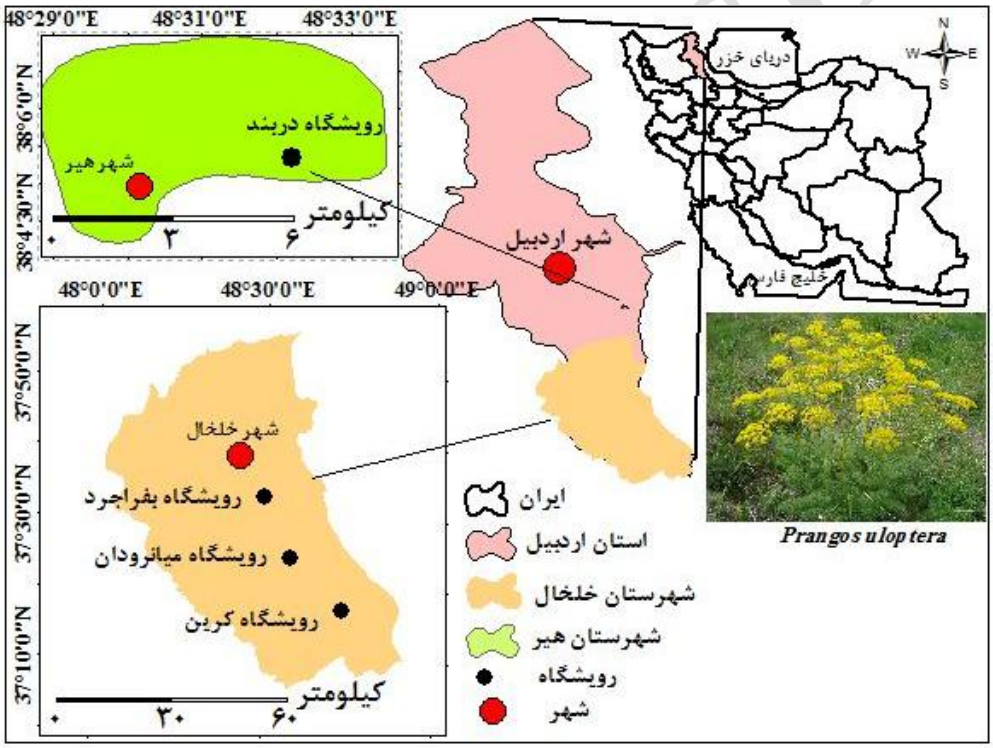
www.SID.ir

استفاده از آن در اصلاح و احیاء مناطق تخریب یافته، به‌ویژه در مراتع استان اردبیل انجام شده است تا با تعیین مهمترین و اثرگذارترین عوامل اکولوژیکی در پراکنش این گونه بتوان راهکارهای مدیریتی مناسبی برای حفظ و احیا آن ارائه کرد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در مراتع استان اردبیل در سطح رویشگاه‌های جنس جاشیر انجام شد. هفت رویشگاه جنس جاشیر شناسایی شد که در چهار رویشگاه از آنها که گونه *Prangos uloptera* انتشار دارد، انتخاب گردید. مساحت تقریبی رویشگاه‌های انتخاب‌شده در قالب چهار رویشگاه حدوداً ۱۲۰۰۰۰ هکتار در ارتفاعات شهرستان‌های خلخال (رویشگاه‌های کرین، میان‌رودان و بفراجرد) و هیر (رویشگاه دربند) می‌باشد (شکل ۱). بر اساس آمار ایستگاه‌های هواشناسی موجود در منطقه (با دوره آماری ۱۰ ساله/ ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۳)، میانگین درجه حرارت سالانه ۸/۵ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارش سالانه حدوداً ۳۵۰ میلی‌متر می‌باشد (با توجه به ایستگاه‌های باران‌سنجی، مقدار بارش سالانه بین ۴۰۹-۲۲۷ میلی‌متر است). میانگین دمای حداقل سالانه ۳/۳۹- و حداکثر ۲۳/۸۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت رویشگاه‌های مورد مطالعه در سطح استان اردبیل و کشور

روش نمونه‌برداری

نمونه‌برداری به روش تصادفی- سیستماتیک در رویشگاه‌های مورد بررسی با در نظر گرفتن حضور گونه و مناطق عدم حضور (منطقه عدم حضور در مجاورت رویشگاه حضور گونه مورد بررسی در نظر گرفته شد) انجام شد. در هر مکان نمونه‌برداری (رویشگاه حضور و عدم حضور گونه) سطح مناسب پلات نمونه‌برداری با توجه به نوع و پراکنش گونه‌ها، به روش سطح حداقل (Kent & Coker, 1992) و تعداد پلات بعد از نمونه‌برداری اولیه با توجه به تغییرات پوشش با روش آماری تعیین شد. در هر مکان (رویشگاه حضور و عدم حضور

www.SID.ir

گونه) نمونه‌برداری در طول ۳ ترانسکت انجام شد، طول ترانسکت با توجه به سطح رویشگاه‌ها و نوع پوشش گیاهی، ۱۰۰ متر در نظر گرفته شد. همچنین سطح پلات چهار مترمربع و تعداد آن برای هر مکان نمونه‌برداری ۳۰ پلات (هر ترانسکت ۱۰ پلات) تعیین شد، به‌طوری‌که در مجموع اطلاعات ۲۴۰ پلات در مکان‌های عدم حضور و حضور گونه ثبت شد. با توجه به شیب‌دار بودن منطقه مورد مطالعه، یک ترانسکت در جهت شیب و دو ترانسکت عمود بر شیب مستقر گردید، سپس در طول هر ترانسکت، پلات‌ها به فاصله ۱۰ متر از هم انتخاب شد. فاصله بین پلات‌ها و ترانسکت‌ها با توجه به خصوصیات پوشش گیاهی، وضعیت فیزیوگرافی، عوامل اکولوژیک، هدف تحقیق و مساحت رویشگاه در نظر گرفته شد. اطلاعات تراکم گونه *Prangos uloptera* و تاج پوشش کل در هریک از پلات‌ها ثبت شد. همچنین در طول هر ترانسکت ۳ نمونه خاک از ابتدا، وسط و انتهای آن از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری (با توجه به کوهستانی بودن منطقه مورد مطالعه و نیز عمق ریشه‌دوانی گونه مورد نظر) برداشت شد (Northup *et al*., 1996). در هر مکان نمونه‌برداری ارتفاع، شیب و جهت شیب نیز یادداشت شد. داده‌های مربوط به جهت با استفاده از رابطه Beers و همکاران (۱۹۶۶) به صورت رابطه ۱ در تجزیه‌وتحلیل‌ها استفاده شد (Eshagirad *et al*., 2009).

$$\acute{A}= \cos (45-A) +1 \qquad \text{رابطه ۱}$$

که در آن A؛ مقدار آزیموت جهت و Á؛ مقدار تبدیل شده جهت می‌باشد.

مقدار A´ بین صفر و دو می‌باشد و جهت شمال‌شرقی دارای بیشترین مقدار و جهت جنوبغربی دارای کمترین مقدار است.

ویژگی‌های خاک از قبیل ازت، فسفر، پتاسیم، ماده آلی، pH، EC و بافت خاک به روش‌های آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد. در آزمایشگاه نمونه‌های خاک بعد از خشک شدن در هوای آزاد، کوبیده شده و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شد و با توجه به وزن نمونه قبل از الک کردن و وزن خاک عبور کرده از الک، درصد سنگریزه تعیین شد. بعد از آن بر روی ذرات کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر آزمایش‌های فیزیکی تعیین ذرات نسبی شامل رس، سیلت و ماسه انجام شد، سپس برای تعیین بافت خاک از مثلث بافت خاک (Bybordi, 1993) استفاده شد. در بررسی‌های تجزیه شیمیایی خاک، میزان اسیدیته در گل اشباع (pH) با pH متر اندازه‌گیری گردید و ماده آلی به روش اسید سولفوریک سرد و غلیظ تعیین شد. برای بررسی وضعیت شوری خاک، هدایت الکتریکی (EC) در عصاره اشباع با هدایت‌سنج الکتریکی تعیین شد. پتاسیم خاک به روش فلیم‌فتومتری اندازه‌گیری شد. همچنین درصد ازت با استفاده از روش کجلدال و مقدار فسفر با دستگاه اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری شد (Toranjzar *et al*., 2005).

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

به‌منظور مقایسه رویشگاه‌های حضور گونه و مکان‌های عدم حضور از آزمون t مستقل استفاده شد. برای طبقه‌بندی مکان‌های نمونه‌برداری بر مبنای عوامل اکولوژیکی اندازه‌گیری شده از روش تجزیه خوشه‌ای (Cluster analysis) استفاده شد. با استفاده از روش تجزیه خوشه‌ای پلات‌ها بر اساس عوامل محیطی گروه‌بندی شد و از تجزیه واریانس چند متغیّره برای بررسی وجود اختلاف معنی‌دار بین گروه‌های حاصل استفاده شد. به‌منظور تعیین متغیّرهایی که در تمایز گروه‌های حاصل تأثیر معنی‌دار دارند و همچنین برای مقایسه میانگین‌ها به‌ترتیب از تجزیه واریانس و آزمون توکی استفاده شد. برای تعیین درجه اهمیت متغیّرهای اندازه‌گیری شده در پراکنش گونه و تأیید گروه‌بندی مکان‌های نمونه‌برداری از آنالیز تشخیص (Discriminant analysis) برای ۹ متغیّر خاک، ۲ متغیّر اقلیم و ۳ متغیّر پستی و بلندی استفاده گردید. برای انجام تجزیه‌وتحلیل آماری از نرم‌افزار $SPSS_{18}$ استفاده شد.

نتایج

با بررسی رویشگاه‌های جنس جاشیر در استان اردبیل، مشخص شد که گونه *Pr. uloptera* در چهار رویشگاه کرین، میانرودان، بفراجرد و رویشگاه دربند (واقع در شهرستان هیر) حضور دارد. خصوصیات کلی رویشگاه‌های حضور گونه در جدول ۱ ارائه شده است. البته بین رویشگاه‌های مورد بررسی

Archive of SID
www.SID.ir

از نظر خصوصیات اقلیمی، ارتفاع، جهت شیب و همچنین تراکم گونه و تاج پوشش کل اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۱$). مقدار شیب در تمامی رویشگاه‌های حضور گونه بیشتر از ۹۰ درصد می‌باشد و بین رویشگاه‌های مورد بررسی از نظر مقدار شیب اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. مقدار بارندگی، ارتفاع، تراکم گونه و تاج پوشش کل در رویشگاه میانرودان در مقایسه با سایر رویشگاه‌ها بیشتر می‌باشد. به‌طور کلی گونه *Pr. uloptera* در رویشگاه‌های کرین و دربند دارای تراکم کمتری می‌باشد. همچنین جهت جغرافیایی رویشگاه‌ها، غرب و جنوب‌غرب می‌باشد. با توجه به جدول ۱، گونه در مکان‌های با ارتفاع و شیب زیاد و همچنین بارندگی بیشتر و دمای کمتر، تراکم بیشتری دارد.

جدول ۱- مشخصات رویشگاه‌های حضور و عدم حضور گونه *Pr. uloptera*

خصوصیات	رویشگاه‌های شهرستان خلخال			رویشگاه شهرستان هیر		مقدار F
	کرین	میانرودان	بفراجرد	دربند		
	انحراف معیار± میانگین	انحراف معیار± میانگین	انحراف معیار± میانگین	انحراف معیار± میانگین		
تراکم (پایه در مترمربع)	۰/۱۲۵^{d}±۰/۰۲	۱/۲^{a}±۰/۰۴	۱/۱۶^{b}±۰/۰۲	۰/۴۳^{c}±۰/۰۵		۵۵۱/۳۵۳**
تاج پوشش کل (٪)	۴۱/۱۰^{d}±۰/۸۴	۶۰^{a}±۰/۸۳	۵۵^{b}±۰/۸۳	۵۱/۶۶^{c}±۲/۵۲		۱۰۱۰**
ارتفاع (متر)	۱۶۵۴/۶۷^{d}±۴۱/۲۹	۲۲۸۰^{a}±۵۱/۸۶	۲۲۶۴/۷۳^{b}±۴۵/۷۳	۱۷۳۶^{c}±۱۰/۲۰		۷۲۴**
شیب (٪)	۹۰/۱۳^{a}±۰/۷۷	۹۰/۱۳^{a}±۰/۷۷	۹۰/۱۳^{a}±۰/۷۷	۹۰/۱۲^{a}±۰/۸۴		۰/۰۱۳^{ns}
جهت شیب	۲۷۰^{b}±۰۰	۲۴۰^{c}±۰۰	۳۰۰^{a}±۰۰	۲۴۰^{c}±۰۰		۷۰/۸۸**
بارندگی (mm)	۳۷۰^{c}±۰۰	۴۰۹^{a}±۰۰	۴۰۷^{b}±۰۰	۲۲۷^{d}±۰۰		۳۵۷/۳۵**
دما (C^{0})	۹^{a}±۰۰	۸^{b}±۰۰	۸^{b}±۰۰	۹^{a}±۰۰		۲۰/۲۱**

مقایسه خصوصیات مکان‌های حضور و عدم حضور گونه

مقایسه مکان‌های نمونه‌برداری از نظر حضور و عدم حضور گونه نشان داد که مکان‌های حضور و عدم حضور گونه در تمام رویشگاه‌ها به‌دلیل نزدیک بودن موقعیت جغرافیایی آنها، از لحاظ دما و بارندگی دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند. مقایسه خصوصیات خاک، پستی و بلندی و تاج پوشش کل در رویشگاه کرین نشان داد که بین مکان‌های حضور و عدم حضور اختلاف معنی‌داری ($P<۰/۰۱$) وجود دارد. در این رویشگاه فقط مقدار پتاسیم خاک در مکان‌های حضور و عدم حضور دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد. مکان‌های حضور و عدم حضور گونه در رویشگاه میان‌رودان، علاوه بر مقدار بارندگی و دما، از نظر درصد سیلت و جهت شیب نیز دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند ولی در مورد سایر خصوصیات خاک دارای اختلاف معنی‌دار ($P<۰/۰۱$) هستند. مقایسه بین مکان‌های حضور و عدم حضور گونه در رویشگاه بفراجرد نشان داد که بجز در مورد درصد سیلت و ارتفاع از سطح دریا، در مورد سایر پارامترهای اندازه‌گیری شده دارای اختلاف معنی‌داری ($P<۰/۰۱$) هستند. در رویشگاه دربند EC، pH، ماده آلی، نیتروژن، فسفر، ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، درصد رس، سیلت و شن و همچنین تراکم گونه در بین مکان‌های حضور گونه و عدم حضور دارای اختلاف معنی‌دار ($P<۰/۰۱$) می‌باشند، در این رویشگاه مکان‌های حضور و عدم حضور گونه علاوه بر مقدار بارندگی و دما، از نظر پتاسیم، جهت شیب و درصد تاج پوشش کل نیز دارای اختلاف معنی‌دار نیستند. با توجه به مقایسه خصوصیات خاک مکان‌های حضور و عدم حضور گونه در رویشگاه‌های مورد بررسی می‌توان نتیجه گرفت که گونه *Pr. uloptera* در مکان‌های با خاک دارای مقدار فسفر، نیتروژن، ماده آلی و درصد شن بالا تراکم بیشتری دارد و در مکان‌های با pH، درصد سیلت و رس پایین سازگاری کمتری دارد.

Archive

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین رویشگاه‌های حضور و عدم حضور گونه با استفاده از آزمون t

خصوصیات	رویشگاه کرین			رویشگاه میانرودان			رویشگاه بفراجرد			رویشگاه دربند		
	حضور گونه	عدم حضور		حضور گونه	عدم حضور		حضور گونه	عدم حضور		حضور گونه	عدم حضور	
	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	مقدار t	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	مقدار t	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	مقدار t	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	مقدار t
هدایت الکتریکی (Ds/m)	۰/۵۷±۰/۰۱	۰/۴۸±۰/۰۲	۵/۸۷**	۰/۴۹±۰/۰۲	۰/۶۰±۰/۰۷	-۷/۳۲**	۰/۵۱±۰/۰۲	۰/۵۷±۰/۰۶	-۵/۱۰**	۰/۴۹±۰/۰۳	۰/۴۵±۰/۰۲	۵/۱۰**
pH	۷/۵۳±۰/۲۰	۷/۸۲±۰/۰۸	-۷/۰۳**	۷/۶۴±۰/۰۸	۷/۵۰±۰/۱۲	۵/۱۳**	۷/۴۷±۰/۲۴	۷/۷۴±۰/۰۹	-۵/۵۰**	۷/۶۳±۰/۰۷	۷/۷۱±۰/۰۵	-۴/۴۷**
ماده آلی (٪)	۱/۶۰±۰/۰۵	۰/۷۹±۰/۰۳	۷/۰۰**	۱/۵۷±۰/۰۹	۱/۰۷±۰/۰۸	۴/۷۹**	۱/۱۸±۰/۲۹	۱/۰۱±۰/۲۰	۳/۴۷**	۱/۵۱±۰/۰۹	۰/۸۴±۰/۰۲	۱۳/۴۰**
نیتروژن (٪)	۰/۱۴±۰/۰۴	۰/۰۸±۰/۰۱	۷/۰۵**	۰/۱۳±۰/۰۴	۰/۰۹±۰/۰۳	۳/۶۲**	۰/۱۸±۰/۰۲	۰/۱۰±۰/۰۱	۱۶/۹۳**	۰/۰۸±۰/۰۱	۰/۰۵±۰/۰۲	-۵/۵۷**
فسفر (ppm)	۲/۹۵±۰/۰۹	۱/۶۲±۰/۰۶	۶/۱۵**	۲/۴۷±۰/۷۷	۱/۵۸±۰/۵۴	۳/۳۲**	۲/۳۷±۰/۵۷	۱/۴۴±۰/۵۴	۳/۶۸**	۲/۴۷±۰/۵۷	۱/۲۱±۰/۵۵	۵/۳۲**
پتاسیم (ppm)	۱۷۰/۳۳±۱۴/۸۲	۱۶۷/۴۰±۳۱/۶۱	۰/۴۶۰ns	۲۱۶/۷۶±۵۸/۳۲	۲۶۴/۰۳±۲۸/۸۵	-۳/۹۷**	۲۰۷/۶۳±۳۸/۰۶	۲۵۷/۹۰±۴۴/۲۳	-۴/۷۱**	۲۱۶/۷۶±۳۲/۵۸	۲۳۰/۷۰±۶۲/۲۵	-۰/۸۷ ns
ارتفاع (متر)	۱۶۵۴±۴۱	۱۵۳۴±۵۸	۱۵/۸۵**	۲۲۸۰±۵/۱۸	۲۴۸۲±۵/۵۲	-۱۴۶/۱۸**	۲۲۶۴±۴	۲۲۶۳±۳/۶۱	۰/۶۲۶ ns	۱۷۳۶±۱۰/۲۰	۱۶۵۸±۲۳/۰۳	۱۶/۸۱**
شیب (٪)	۹۰±۰۰/۰۰	۷۶±۹	۸/۰۵**	۹۰/۱۳±۰/۷۷	۸۳±۹/۴۵	۴/۰۶**	۹۰±۰/۷۷	۷۷/۶۷±۹/۶۲	۷/۶۴**	۹۰±۰/۸۴	۷۰±۰/۸۵	۹۲/۶۰**
جهت	۲۷۰±۰۰/۰۰	۴۵±۰۰/۰۰	۲۱/۱۷**	۲۴۰±۱۲/۵۷	۲۴۰±۲۱/۵۷	۰۰/۰۰ns	۳۰۰±۲۱/۵۷	۱۳۵±۰۰/۰۰	۴۱/۸۸**	۲۴۰±۲۱/۵۷	۲۵۵±۵۷/۰۸	-۱/۳۴ ns
درصد رس	۷/۷۶±۱/۹۴	۱۹/۶۳±۳/۱۸	-۱۷/۴۰**	۱۱/۳/۲۶±۲۶	۱۸/۲۰±۵/۴۷	-۵/۹۵**	۱۲/۹۳±۳/۸۴	۲۱/۶۰±۶/۲۴	-۶/۴۷**	۳/۶۴±۲/۷۹	۶/۵۰±۴/۸۲	-۲/۸۱**
درصد سیلت	۳۷/۹۶±۲/۴۵	۴۱/۸۶±۳/۹۳	-۴/۶۰**	۳۰/۸۰±۵/۷۸	۲۹/۵۳±۴/۶۸	۰/۹۳۲ ns	۲۸/۶۳±۶/۱۶	۲۶/۰۳±۱۱/۶۰	۱/۰۸ ns	۳۵/۴۶±۶/۸۶	۴۵/۲۶±۸/۵۴	-۴/۸۹**
درصد شن	۵۴/۲۶±۳/۶	۳۸/۵۰±۵/۲۱	۱۳/۶۲**	۵۷/۷۳±۴/۴۱	۵۲/۲۶±۸/۷۱	۳/۰۶**	۵۸/۲۳±۳/۹۸	۵۱/۰۳±۹/۳۴	۳/۸۸**	۶۰/۹۰±۴/۹۴	۴۸/۲۳±۱۲/۳۵	۵/۲۱**
بارندگی (mm)	۳۷۰±۰۰/۰۰	۳۷۰±۰۰/۰۰	۰۰/۰۰ns	۴۰۹±۰۰/۰۰	۴۰۹±۰۰/۰۰	۰۰/۰۰ ns	۴۰۷±۰۰/۰۰	۴۰۷±۰۰/۰۰	۰۰/۰۰ ns	۲۲۷±۰۰/۰۰	۲۲۷±۰۰/۰۰	۰۰/۰۰ ns
دما (C^0)	۹±۰۰/۰۰	۹±۰۰/۰۰	۰۰/۰۰ns	۸±۰۰/۰۰	۸±۰۰/۰۰	۰۰/۰۰ ns	۸/۳۰±۰/۹۵	۸/۳۰±۰/۹۵	۰۰/۰۰ ns	۹/۳۴±۰۰/۰۰	۹/۳۴±۰۰/۰۰	۰۰/۰۰ ns
تراکم گونه (پایه در مترمربع)	۰/۱۲۵±۰/۰۲	۰۰/۰۰±۰۰/۰۰	۳۲/۹۷**	۱/۲۰±۰/۰۴	۰۰/۰۰±۰۰/۰۰	۱۵۸/۲۹**	۱/۱۷±۰/۰۲	۰۰/۰۰±۰۰/۰۰	۲۶۶/۵۵**	۰/۴۳±۰/۰۵	۰۰/۰۰±۰۰/۰۰	۳۹/۲۹**
تاج پوشش کل (٪)	۴۰/۱۰±۰/۸۴	۳۰/۱۰±۰/۸۴	۴۵/۸۴**	۶۰±۰/۸۳	۵۶±۰/۸۲	۱۸/۶۵**	۵۵±۰/۸۳	۴۳±۰/۸۳	۵۵/۹۶**	۵۱/۶۶±۲/۵۲	۵۳/۲۶±۱۰/۴۸	-۰/۸۱۲ns

www.SID.ir

جدول ۳- نتایج گروه‌بندی مکان‌ها با روش تجزیه خوشه‌ای

گروه‌ها در ۵ درصد	زیرگروه‌ها در ۱ درصد	شماره پلات‌های نمونه‌برداری	تعداد پلات در زیرگروه	تعداد پلات در گروه
۱	۱ (منطقه عدم حضور رویشگاه دربند)	۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۳۵، ۲۳۶، ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۳۹، ۲۴۰	۳۰	۹۰
	۲ (منطقه حضور رویشگاه دربند)	۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰	۳۰	
۲	۳ (منطقه حضور رویشگاه کرین)	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰	۳۰	۳۰
	۴ (منطقه عدم حضور رویشگاه کرین)	۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۰	۳۰	
۳	۵ (منطقه عدم حضور رویشگاه میانرودان)	۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۲، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۷۵، ۱۷۶، ۱۷۷، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰	۳۰	۱۲۰
	۶ (منطقه عدم حضور رویشگاه بفراجرد)	۱۸۱، ۱۸۲، ۱۸۳، ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳، ۱۹۴، ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۷، ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۰۸، ۲۰۹، ۲۱۰	۳۰	
	۷ (منطقه حضور رویشگاه میانرودان و بفراجرد)	۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰	۶۰	

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- خصوصیات گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای از نظر متغیّرهای اکولوژیکی، پوشش تاجی کل و تراکم گونه ***Pr. uloptera***

گروه	۱ (عدم حضور دربند)	۲ (حضور دربند)	۳ (حضور کرین)	۴ (عدم حضور کرین)	۵ (عدم حضور میانرودان)	۶ (عدم حضور بفراجرد)	۷ (حضور میانرودان و بفراجرد)	میانگین کل	مقدار F
متغیّر	انحراف معیار ± میانگین گروه	انحراف معیار ± میانگین گروه	انحراف معیار ± میانگین گروه	انحراف معیار ± میانگین گروه	انحراف معیار ± میانگین گروه	انحراف معیار ± میانگین گروه	انحراف معیار ± میانگین گروه		
هدایت الکتریکی (Ds/m)	۰/۴۵^{d}±۰/۰۲	۰/۴۹^{bc}±۰/۰۳	۰/۵۲^{b}±۰/۰۱	۰/۴۸^{cd}±۰/۰۳	۰/۶۰^{a}±۰/۰۷	۰/۵۸^{a}±۰/۰۶	۰/۵۰^{bc}±۰/۰۳	۰/۵۱	۴۶/۹۳**
pH	۷/۷۱^{b}±۰/۰۶	۷/۶۳^{bc}±۰/۰۷	۷/۵۳^{cd}±۰/۲۰	۷/۸۲^{a}±۰/۰۸	۷/۵۰^{d}±۰/۱۲	۷/۷۴^{ab}±۰/۰۹	۷/۵۷^{cd}±۰/۰۲	۷/۶۳	۲۲/۲۰**
ماده آلی (٪)	۰/۸۴^{c}±۰/۲۵	۱/۵۱^{ab}±۰/۰۹	۱/۶۰^{a}±۰/۵۵	۰/۷۹^{c}±۰/۳۱	۱/۰۷^{b}±۰/۶۹	۱/۰۱^{b}±۰/۲۰	۱/۶۸^{a}±۰/۵۴	۱/۳۶	۲۴/۲۲**
نیتروژن (٪)	۰/۰۵^{d}±۰/۰۲	۰/۰۹^{bc}±۰/۰۱	۰/۱۴^{a}±۰/۰۴	۰/۰۸^{c}±۰/۰۱	۰/۰۹^{bc}±۰/۰۴	۰/۱۰^{b}±۰/۰۱	۰/۱۵^{a}±۰/۰۴	۰/۱۱	۴۲/۱۳**
فسفر (ppm)	۱/۲۱^{b}±۰/۵۵	۲/۴۷^{a}±۰/۷۹	۲/۹۵^{a}±۰/۹۸	۱/۶۲^{b}±۰/۶۵	۱/۵۸^{b}±۰/۶۴	۱/۴۵^{b}±۰/۵۴	۲/۴۲^{a}±۱/۰۲	۲/۰۱	۱۶/۱۴**
پتاسیم (ppm)	۲۳۰^{ab}±۶۵	۲۱۶^{b}±۵۸	۱۷۰^{c}±۱۴	۱۶۷^{c}±۳۱	۲۶۴^{a}±۲۸	۲۵۸^{a}±۴۴	۲۱۲^{b}±۴۹	۲۱۶	۲۱/۱۷**
ارتفاع (متر)	۱۶۵۸^{d}±۲۳	۱۷۳۶^{c}±۱۰	۱۶۵۴^{d}±۴۱	۱۵۳۴^{e}±۶	۲۴۸۲^{a}±۶	۲۲۶۴^{b}±۴	۲۲۷۲^{b}±۹	۱۹۸۴	۱۵۰**
شیب (٪)	۶۹^{d}±۱	۹۰^{a}±۱	۹۰^{a}±۱	۷۶^{c}±۹	۸۳^{b}±۹	۷۷^{c}±۹	۹۰^{a}±۱	۸۳	۶۷/۵۷**
جهت	۲۵۵^{ab}±۵۷	۲۴۰^{b}±۲۱	۲۷۰^{a}±۰۰	۴۵^{d}±۰۰	۲۴۰^{b}±۲۱	۱۳۵^{c}±۰۰	۲۷۰^{a}±۳۷	۲۱۵	۲۷۱**
درصد رس	۶/۵۰^{de}±۴/۸۰	۳/۶۳^{e}±۲/۷۹	۷/۷۶^{d}±۱/۹۴	۱۹/۶۳^{ab}±۳/۱۸	۱۸/۲۰^{b}±۵/۴۷	۲۱/۶۰^{a}±۶/۲۴	۱۲/۱۰^{c}±۳/۶۳	۱۲/۶۹	۸۶/۴۱**
درصد سیلت	۴۵/۲۶^{a}±۸/۵۴	۳۵/۴۶^{c}±۶/۸۶	۳۷/۹۶^{bc}±۲/۵۴	۴۱/۸۶^{ab}±۳/۹۳	۲۹/۵۳^{d}±۴/۶۸	۲۶/۰۳^{d}±۱۱/۶۰	۲۹/۷۱^{d}±۶/۰۲	۳۴/۴۴	۳۵/۰۹**
درصد شن	۴۸/۲۳^{d}±۱۲/۳۵	۶۰/۹۰^{a}±۴/۹۷	۵۴/۲۶^{bc}±۳/۶۰	۳۸/۵۰^{e}±۵/۲۱	۵۲/۲۶^{cd}±۸/۷۱	۵۱/۰۳^{cd}±۹/۳۴	۵۷/۹۸^{ab}±۴/۱۸	۵۲/۲۶	۳۳/۷۶**
بارندگی (mm)	۲۲۷^{d}±۰۰/۰۰	۲۲۷^{d}±۰۰	۳۷۰^{c}±۰۰	۳۷۰^{c}±۰۰	۴۰۹^{a}±۰۰	۴۰۷^{b}±۰۰	۴۰۸^{ab}±۰۰	۳۵۳	۳۴۵**
دما (C^0)	۹/۳۰^{a}±۰۰	۹/۳۰^{a}±۰۰	۹^{a}±۰۰	۹^{a}±۰۰	۸^{b}±۰۰	۸^{b}±۰۰	۸^{b}±۰۰	۸/۶۰	۱۹/۷۰**
تراکم گونه (پایه در مترمربع)	۰۰/۰۰^{d}±۰۰/۰۰	۰/۴۳^{b}±۰/۰۱	۰/۱۳^{c}±۰/۰۲	۰۰/۰۰^{d}±۰۰/۰۰	۰۰/۰۰^{d}±۰۰/۰۰	۰۰/۰۰^{d}±۰۰/۰۰	۱/۲۰^{a}±۰/۰۳	۰/۳۶	۱۳۵**
تاج پوشش کل (٪)	۵۳/۲۶^{bc}±۱۰/۴۸	۵۱/۶۶^{c}±۲/۵۲	۴۰/۱۰^{d}±۰/۸۴	۳۰/۱۰^{a}±۰/۸۴	۵۶^{ab}±۰/۸۳	۴۳^{d}±۰/۸۳	۵۷/۵۰^{a}±۲/۶۵	۴۸/۶۴	۲۰۷/۷۲**

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج آنالیز تشخیص

با استفاده از آنالیز تشخیص مکان‌ها بر مبنای عوامل محیطی و نتایج حاصل از آن ۳ تابع به‌ترتیب ۸۴/۶، ۱۵/۲ و ۰/۲ و در مجموع ۱۰۰ درصد از واریانس کل داده‌ها را توجیه کردند. همچنین میزان ضریب همبستگی کانونی نشان می‌دهد که توابع ۱، ۲ و ۳ قادرند بخوبی گروه‌ها را از همدیگر تفکیک کنند (جدول ۵). جدول ۶ مقدار لامبدای ویلکس را برای توابع نشان می‌دهد؛ بنابراین مقدار این شاخص از تابع اول به طرف تابع دوم و سوم افزایش می‌یابد. البته هرچه این شاخص به صفر نزدیک‌تر باشد، بیانگر مناسب‌تر بودن تابع برآوردی در تفکیک گروه‌هاست، بنابراین توابع ۱ و ۲ برآورد مناسب‌تری در تفکیک گروه‌ها داشته‌اند. با توجه به اینکه مقدار آماره آزمون کای‌اسکور در سطح کوچک‌تر از ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد، بنابراین میانگین گروه‌ها متفاوت است. در هریک از توابع ۱، ۲ و ۳ پارامترهای مورد بررسی ضرایب متفاوتی دارند که با توجه به این ضرایب (جدول ۷) می‌توان عوامل تأثیرگذار را در درجه اول در گروه‌بندی مکان‌های مورد مطالعه و همچنین انتشار گونه *Pr. uloptera* تعیین کرد. بر این اساس در درجه اول پارامترهای اقلیمی شامل بارندگی و دما و همچنین ارتفاع از سطح دریا و درصد شن و در درجه دوم جهت شیب و خصوصیات مربوط به خاک شامل نیتروژن و فسفر و در نهایت سایر پارامترها مانند pH، EC، درصد رس و سیلت، مقدار ماده آلی و پتاسیم خاک و درصد شیب در تمایز مکان‌ها و انتشار گونه مورد مطالعه مؤثر هستند.

با توجه به نتایج آنالیز تشخیص به روش گام به گام، می‌توان رابطه تابع را با استفاده از ضرایب توابع ممیزی کانونیک به‌صورت تابع ۱ نوشت که در آن متغیّرهای هدایت الکتریکی، pH، نیتروژن، پتاسیم، ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، درصد رس و شن و همچنین متوسط بارندگی سالانه وارد رابطه شده‌اند. نتایج طبقه‌بندی مکان‌های مورد مطالعه با روش آنالیز تشخیص در جدول ۸ نشان داده شده است. درصدهای ارائه شده در این جدول، میزان تطبیق موارد مشاهده شده و برآوردی را نشان می‌دهد. اگر اطلاعات مربوط به رویشگاه‌های کرین، میانرودان و دربند در تابع تشخیص قرار داده شود، در ۱۰۰ درصد موارد تابع بدرستی عضویت را تعیین می‌کند و اگر اطلاعات رویشگاه بفرانجرد در تابع تشخیص قرار داده شود، در ۹۳/۳ درصد موارد، تابع بدرستی عضویت را تشخیص می‌دهد.

جدول ۵- مقادیر ویژه و درصد واریانس توضیح داده‌شده توسط دو تابع اول در آنالیز تشخیص

توابع	مقدار ویژه	درصد واریانس	واریانس تجمعی	ضریب همبستگی کانونی (R_c^2)
۱	۱۱۳۰/۳۳	۸۴/۶	۸۴/۶	۱/۰۰۰
۲	۲۰۳/۱۲	۱۵/۲	۹۹/۸	۰/۹۹۸
۳	۳/۱۶	۰/۲	۱۰۰	۰/۸۷۲

جدول ۶- مقادیر لامبدای ویلکس توابع ممیزی

آزمون توابع	آماره لامبدای ویلکس	کای-اسکور	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
۱ به سمت ۲	۰/۰۰۰	۱۵۴۲/۹۶۴	۳۰	۰/۰۰۰**
۲ به سمت ۳	۰/۰۰۱	۷۵۵/۴۷۴	۱۸	۰/۰۰۰**
۳	۰/۲۴۰	۱۵۹/۷۷۸	۸	۰/۰۰۰**

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷- ضرایب تشخیص مربوط به متغیّرهای اندازه‌گیری شده در مکان‌های مورد مطالعه حاصل از آنالیز تشخیص

متغیّر	توابع تشخیص		
	۱	۲	۳
بارندگی (mm)	۰/۸۸۵*	-۰/۱۲۵	۰/۱۱۰
دما (C^0)	۰/۵۶۹*	۰/۱۳۸	-۰/۱۱۲
ارتفاع (متر)	۰/۳۲۸*	-۰/۲۰۵	۰/۹۸
درصد شن	۰/۲۱۲*	-۰/۹۶	-۰/۸۸
جهت	۰/۱۱۴	۰/۶۴۹*	-۰/۶۶
نیتروژن (٪)	-۰/۱۸۷	۰/۴۹۳*	۰/۱۱۱
فسفر (ppm)	۰/۱۵۰	۰/۲۳۹*	-۰/۰۹۸
pH	-۰/۰۹۹	۰/۰۹۱	-۰/۱۹۶*
هدایت الکتریکی (dS/m)	۰/۵۶	-۰/۴۴	۰/۱۸۰*
درصد رس	۰/۰۹۹	-۰/۰۸۶	۰/۱۱۹*
ماده آلی (٪)	-۰/۰۸۸	۰/۰۵۷	۰/۰۹۹*
شیب (٪)	۰/۰۶	-۰/۰۴۲	۰/۰۸۹*
درصد سیلت	-۰/۰۵۳	۰/۰۴۱	-۰/۰۷۵*
پتاسیم (ppm)	-۰/۰۲۱	۰/۰۱۸	-۰/۰۳۴*

رابطه تابع با استفاده از ضرایب توابع ممیزی کانونیک:

تابع ۱

$$Y1=-7.263EC+0.785pH+0.838OC-1.041N+0.006K+0.031Elevation+0.004Aspect+0.138Clay-0.062Sand+0.347P_{mm}-187.296$$

که در آن؛ EC: هدایت الکتریکی، pH: اسیدیته، OC: ماده آلی، N: نیتروژن، K: پتاسیم، Elevation: ارتفاع از سطح دریا، Aspect: جهت جغرافیایی، Clay: درصد رس، Sand: درصد شن و p_{mm}: بارندگی می‌باشد.

جدول ۸- نتایج طبقه‌بندی با روش آنالیز تشخیص

واقعی	تعداد	رویشگاه	پیش‌بینی عضویت گروه				مجموع
			کرین	میانرودان	بفراجرد	دربند	
درصد		کرین	۳۰	۰	۰	۰	۳۰
		میان‌رودان	۰	۳۰	۰	۰	۳۰
		بفراجرد	۰	۲	۲۸	۰	۳۰
		دربند	۰	۰	۰	۳۰	۳۰
		کرین	۱۰۰	۰	۰	۰	۱۰۰
		میانرودان	۰	۰	۱۰۰	۰	۱۰۰
		بفراجرد	۰	۶/۷	۹۳/۳	۰	۱۰۰
		دربند	۰	۰	۰	۱۰۰۰	۱۰۰

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

بر اساس نتایج این مطالعه اثر تمامی خصوصیات محیطی شامل ۱۴ متغیّر (۳ متغیّر پستی و بلندی، ۲ متغیّر اقلیمی و ۹ متغیّر خاک) در پراکنش گونه *Pr. uloptera* در سطح ۱ درصد معنی‌دار شدند. مقایسه عوامل اکولوژیکی انتخاب شده در مکان‌های با حضور و عدم حضور گونه با استفاده از آزمون t نشان داد که بیشتر متغیّرها بجز دما و بارندگی در دو گروه مکان با حضور و عدم حضور گونه اختلاف معنی‌داری دارند. نتایج نشان داد که گونه مورد مطالعه در بین مکان‌های حضور گونه در مناطق با ارتفاع از سطح دریا و بارندگی بیشتر و همچنین دمای پایین‌تر دارای تراکم بیشتری می‌باشد و گونه مذکور در دامنه‌های با شیب بیشتر از ۹۰ درصد و جهات جغرافیایی غرب و جنوب‌غرب سازگاری بهتری دارد. Mohtasham Nia (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای بر روی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش جنس *Artemisia* در استان فارس، به این نتیجه رسید که با افزایش میزان ارتفاع از سطح دریا و بروز تغییرات در میزان شیب و جهت به‌ویژه در دامنه‌ها و آبراهه‌ها جمعیت گونه‌ای افزایش یافته است. همچنین Mark و همکاران (۲۰۰۰) نیز دریافتند که ویژگی‌های توپوگرافی (ارتفاع، شیب و جهت شیب) عامل‌های اصلی الگوهای پراکنش پوشش گیاهی در مناطق کوهستانی هستند. Jafari و همکاران (۲۰۰۹) و Badano و همکاران (۲۰۰۵) نیز در مورد تأثیر جهت دامنه در استقرار و پراکنش گونه‌های گیاهی در شرایط مطالعه خود به نتایج مشابهی دست یافتند. بافت خاک هم در پراکنش گونه *Pr. uloptera* تأثیرگذار بود، به‌طوری‌که در مناطق با درصد شن زیاد و درصد سیلت و رس پایین تراکم بیشتری دارد. بافت خاک بر نفوذ و نگهداشت آب و قابلیت دسترسی آب و مواد غذایی در گیاهان اثر می‌گذارد (Sperry & Hacke, 2002). نتایج تحقیقات Abbadi & El Sheikh (۲۰۰۲) و Davies و همکاران (۲۰۰۶) نیز نشان داد که بافت خاک ازجمله عوامل مهم در تفکیک گروه‌های اکولوژیک محسوب می‌شود. Gurgin و همکاران (۲۰۰۶) نیز سنگ و سنگریزه را از عوامل مهم و تأثیرگذار در پراکنش گونه‌های گیاهی مراتع سارال و مراتع ییجار کردستان معرفی کردند. همچنین Shokrollahi و همکاران (۲۰۱۳) یکی از مهمترین عوامل محیطی مؤثر در تفکیک رویشگاه‌های گونه *Agropyron cristatum* را بافت خاک تشخیص داده‌اند.

با توجه به نتایج، میزان ماده آلی خاک یکی از عوامل مؤثر در پراکنش و حضور گونه مورد بررسی می‌باشد، به‌طوری که مقایسه ماده آلی خاک منطقه حضور و عدم حضور نشان داد که مقدار آن در منطقه حضور گونه بیشتر از منطقه عدم حضور می‌باشد. همچنین با توجه به نتایج جدول تجزیه خوشه‌ای، در گروه ۲، ۳ و ۷ که تمام مکان‌های نمونه‌برداری (پلات‌ها) دارای گونه *Pr. uloptera* بودند مقدار ماده آلی خاک آنها بیشتر از سایر گروه‌ها بود و این می‌تواند ناشی از زیاد بودن مقدار لاشبرگ در این مکان‌ها باشد. در این ارتباط Gavili Kilaneh & Vahabi (۲۰۱۲) نیز در مطالعه‌ای بر تأثیر خصوصیات خاک بر پراکنش پوشش گیاهی مراتع زاگرس مرکزی به این اشاره کرده و دلیل زیادتر بودن کربن آلی در تیپ گیاهی گون گزی را زیاد بودن مقدار لاشبرگ و بقایای گیاهی موجود در سطح خاک دانستند که منبع اصلی تولید هوموس خاک در این تیپ بوده است. ماده آلی بسیاری از خواص فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برخی از این خواص شامل ساختمان، ظرفیت نگهداری آب، حاصلخیزی، فعالیت‌های بیولوژیکی و هوادیدگی است (Jafari *et al.*, 2008). Sheikh Hosseini و Noorbakhsh (۲۰۰۷)، اعتقاد دارند که ماده آلی خاک نقش اساسی در تأمین کربن خاک و انرژی میکروارگانیسم‌های هتروتروف دارد. از این‌رو ماده آلی می‌تواند از عوامل مؤثر بر توزیع گونه‌های گیاهی محسوب شود.

از دیگر عوامل مؤثر بر پراکنش گونه *Pr. uloptera* در این تحقیق، میزان نیتروژن خاک است. نتایج نشان داد که گونه مورد نظر در مکان‌های با درصد نیتروژن بالاتر سازگاری بیشتری دارد، به‌طوری‌که در رویشگاه میانرودان که گونه تراکم بیشتری دارد، مقدار نیتروژن آن نسبت به سایر

Archive of SID

www.SID.ir

رویشگاه‌ها بیشتر می‌باشد. Fisher و همکاران (۱۹۸۷) نشان دادند که بعد از آب در دسترس، نیتروژن خاک مهمترین عامل محدودکننده رشد گیاهان است و در تنوع گیاهان نقش عمده‌ای دارد. Fahimipor و همکاران (۲۰۱۰) نیز ازت را ازجمله عوامل مؤثر در پراکنش گونه‌های گیاهی در شرایط مطالعه خود معرفی نمودند.

همچنین سایر پارامترهای خاک مانند فسفر، هدایت الکتریکی و اسیدیته بر پراکنش گونه مورد مطالعه مؤثر بودند. به‌طوری‌که گونه *Pr. uloptera* در خاک‌های با فسفر بیشتر و هدایت الکتریکی و اسیدیته پایین دارای تراکم بالاتری بود. فسفر بعد از ازت، مهمترین عنصر غذایی در تغذیه گیاه است که در رشد زایشی نقش مهمی دارد. اگرچه میزان فسفر مورد نیاز گیاه در مقایسه با مقدار سایر عناصر اصلی کم است اما این عنصر جزو عناصر پرمصرف محسوب می‌شود. فسفر در گیاهان در عمل فتوسنتز، در متابولیسم پروتئین‌ها، تنفس و سنتز آنزیم‌ها نقش اساسی دارد. Fahimipor و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که در کنار عواملی مانند شیب، ارتفاع از سطح دریا، بافت، عمق و ازت، فسفر هم از عوامل اصلی مؤثر بر پراکنش گونه‌های شاخص مراتع طالقان میانی می‌باشد. Ghorbani و همکاران (۲۰۱۵) هدایت الکتریکی و اسیدیته خاک را نیز از عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌های *Artemisia fragrans* و *Artemisia austriaca* معرفی کرده‌اند.

نتایج تجزیه تشخیص کانونیک متغیّرهای محیطی نشان داد که پارامترهای اقلیمی شامل بارندگی و دما و همچنین ارتفاع از سطح دریا و درصد شن به‌عنوان تابع اول در تفکیک و تمایز مکان‌ها و گروه‌بندی آنها بیشترین سهم را داشته است و در درجه دوم جهت شیب و خصوصیات مربوط به خاک شامل نیتروژن و فسفر و در نهایت سایر پارامترها مانند pH، EC، درصد رس و سیلت، مقدار ماده آلی و پتاسیم خاک و درصد شیب در تمایز مکان‌ها و انتشار گونه مورد مطالعه مؤثر هستند. Ghorbani و همکاران (۲۰۱۵) و Jafarian Jelodar و همکاران (۲۰۱۰) نیز بیان کردند که استفاده از آنالیز تشخیص در تعیین ارتباط پراکنش پوشش گیاهی با عوامل محیطی مفید بوده است. همان‌طور که در نتایج ارائه شد هرچه مقدار ویژه و ضریب همبستگی کانونی بیشتر باشد، تابع حاصل قوی‌تر بوده و صحت طبقه‌بندی بیشتر می‌شود. متغیّرهای تشخیصی وارد شده به توابع از تمام عوامل مورد بررسی یعنی اقلیمی، خاکی و توپوگرافی بودند که نشان‌دهنده انتخاب درست این عوامل می‌باشد. به‌طور کلی می‌توان بیان کرد که با استفاده از نتایج این تحقیق و مشخص کردن عوامل مؤثر در حضور و عدم حضور گونه *Pr. uloptera* در رویشگاه‌های استان اردبیل، می‌توان از توابع حاصل از آنالیز تشخیص، برای همین گونه در مناطق دیگر استفاده نمود و بدین وسیله در وقت و زمان انجام مطالعات مشابه صرفه‌جویی کرد و از اطلاعات این مطالعه در مدیریت بهینه این مراتع استفاده کرد. همچنین بنابر نتایج این تحقیق و مشخص شدن رویشگاه گونه مورد مطالعه و چگونگی تأثیر عوامل اکولوژیکی در انتشار آن می‌توان با استفاده از این یافته‌ها در عملیات اصلاح و احیاء مراتع مشابه استفاده کرد.

منابع مورد استفاده

- Abbadi, G. A. and El Sheikh, M. A., 2002. Vegetation analysis of Failaka Island (Kuwait). Journal of Arid Environments, 50: 153-163.
- Badano, E. I., Cavieres, L.A., Molina-Montenegro, M. A. and Quiroz, C. L., 2005. Slope aspect influences plant association patterns in the Mediterranean motorral of central Chile. Journal of Arid Environments, 62: 93-98.
- Beers, T. W., Dress, P. E. and Wensel, L. C., 1966. Aspect transformation in site productivity research. Journal of Forestry, 64: 691-692.
- Bybordi, M., 1993. Soil Physics. Tehran University Press, Iran, 671p.
- Davies, K. W., Bates, J. D. and Miller, R. F., 2006. Vegetation characteristics across part of the Wyoming big sagebrush alliance. Rangeland Ecology & Management, 59: 567–575.
- Eshagirad, J., Zahedi amiri, Gh., Moroorie mohajer M. and Metaji, A., 2009. Relationship between vegetation and physical and chemical properties of soil in Fagetum communities. Iranian Journal of Forest Research, 17(2): 174- 187.
- Fahimipor, E., Zare chahoki, M. A. and Tavili, A.,

Archive of SID
www.SID.ir

2010. The relationships between environment characteristics and vegetation in Taleghan rangelands. Iranian Journal of Rangeland, 4: 23-32.
– Fisher, F. M., Zak, J. C., Cunningham, G. L. and Whitfor, W. G., 1987. Water and nitrogen effects on growth and allocation pattern of creosote bush in northern Chihuahuan Desert. Journal of Range Management, 41:384-391.
– Gavili Kilaneh, E. and Vahabi, M. R., 2012. The effect of some soil characteristics on range vegetation distribution in central Zagros. Iranian Journal of Science and Technology, 16 (59): 245-258.
– Ghadimi, M. and Bakhshi, J., 2013. The effective soil factors in the distribution of vegetative types in Mighan playa (Iran) variables. Iranian Journal of Agricultural Science, 3(5): 199-204.
– Ghahreman, A., 1975-1999. Flora of Iran in colors. Research Institute of Forests and Rangelands Publishers. Iran, Volume 1-20.
– Ghorbani, A., Abasi Khalaki, M., Asghari, A., Atefeh, O. and Zare Hesari, B., 2015. Comparing environmental factors on distribution of *Artemisia fragrans* and *Artemisia austriaca* in southeastern rangelands of Sabalan. Iranian Journal of Rangeland, 9(2): 121-141.
– Gurgin Karaji, M., Karami, P., Shokri, M. and Safaeian, N., 2006. Investigation relationship between some important species and physical and chemical soil factors (Case study: Farhadabad sub catchment in Kurdistan; Saral ranglands). Iranian Journal of Pajouhesh & Sazandegi, 73: 126-132.
– Jafari, M., Tavili, A., Rostampour, M. Zare Chahouki, M. A. and Farzadmehr, J., 2009. Investigation of environmental factors affecting vegetation distribution in the Zirkouh rangelands of Qaen. Iranian Journal of Natural Resources, 62(2):197-213.
– Jafari, M., Rostam Pour, M., Tavili, A., Zare Chahouki, M. A. and Farzad Mehr, J., 2008. Direct gradient analysis of plant species and environmental factors in rangeland ecological groups Zirkouh Ghayen. Iranian Journal of Rangeland, 2(4): 339-343.
– Jafarian Jelodar, Z., Arzani, H., Jafari, M., Zahedi, Gh. and Azarnivand, H., 2010. Application of discriminate analysis for determination relationship between distribution of plant species with environmental factors and satellite data at Rineh rangeland in province of Mazandaran. Iranian Journal of Pajouhesh & Sazandegi. 88: 64-71.
– Kent, M. and Coker, A., 1992. Vegetation description and analysis, John Wiley & Sons, England, 12p.
– Mark, A. F., Dickinson, K. J. M. and Hofstede, R. G. M., 2000. Alpine vegetation, plant distribution, life forms, and environments in a humid New Zealand region: Oceanic and tropical high mountain affinities. Arctic Antarctic and Alpine Research, 32: 240-254.
– Mesdaghi, M., 2001. Description and analysis of vegetation. Published by Academic Center of Mashhad, Iran, 287p.
– Mohtasham Nia, S., 2011. A survey of important environmental factors affecting on distribution of the genus Artemisia in Fars province (Case study: steppe grasslands Fars). Iranian Journal of Natural Ecosystems, 1(3): 75-86.
– Northup, B. K., Brown, J. R. and Holt, J. A., 1996. Grazing impact on the spatial distribution of soil microbial biomass around tussock grasses in a tropical grassland. Journal of Applied Soil Ecology, 13:259-270.
– Sheikh Hosseini, A. R. and Noorbakhsh, F., 2007. The effect of soil and plant residues on net nitrogen mineralization. Pajouhesh & Sazandegi, 75: 127-133.
– Shokrollahi, Sh., Moradi, H. R. and Dianati Tilaki, Gh. A., 2013. A survey of some environmental factors affecting on distribution of Agropyron cristatum (Case study: Polur Summer rangelands, mazandaran province), Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi), 97: 111-119.
– Sperry J. S. and Hacke, U. G., 2002. Desert shrub water relations with respect to soil characteristics and plant functional type. Journal of Functional Ecology, 16: 367–378.
– Toranjzar, H., Jafari, M. Azarnivand, H. and Ghannadha, M. R., 2005. Investigation on relationship between soil characteristics and vegetation properties in Voshnaveh rangeland in Qom Province. Desert, 10(2): 349-360.
– Zho, M., Hastie, T. J. and Walther, G., 2005. Constrained ordination analysis with flexible response function. Ecological Modeling, 187: 524-536.

Archive of SID

www.SID.ir

Environmental factors affecting the distribution of *Prangos uloptera* in rangelands of Ardabil Province

A. Mirzaei Mossivand[1], Ardavan Ghorbani[2*], M. Zare Chahoki[3], F. Keivan Behjou[4] and K. Sefidi[5]

1-Ph.D. Student of Range Management, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2*-Corresponding author, Associate Professor, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran Email: a_ghorbani@uma.ac.ir
3- Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
4- Associate Professor, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
5-Assistant Professor, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Received:12/28/2015 Accepted:6/21/2016

Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of environmental factors on distribution of *Prangos uloptera* in rangelands of Ardabil province. The habitats of *Prangos* were identified and the habitats, in which the study species was present, were selected. Sampling was also carried out in the vicinity of each habitat where the study species was not present. Three transects of 100-m length were established, on which canopy cover percentage and density of species were measured within 10 plots of $4m^2$. Soil samples were taken from the beginning, middle and end of each transect. In sampling places, altitude, slope, aspect, and soil characteristics were measured. Independent t test and cluster analysis were applied to comparison and classification of presence and non-presence areas and determination function was applied to determine the importance of factors affecting the presence of this species. The results of t test showed that there were significant differences between all variables except for temperature and precipitation. According to the results of cluster analysis, the studied species had more distribution in places with high altitude and steep slopes, high organic matter, and high nitrogen and sand. The results clearly showed that climatic parameters including precipitation and temperature as awell as altitude and sand percentage in the first grade and then aspect and soil characteristics including nitrogen and phosphorus in the second grade were the most important factors affecting the distribution of study species. According to the results, better decisions could be taken to use this species for range management, improvement and reclamation.

Keywords: Environmental factors, species distribution, discriminant analysis, *Prangos uloptera* DC, Ardabil province.

Archive of SID

www.SID.ir