Archive of SID

نشریه علمی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۶ شماره ۲، صفحه ۴۵۸-۴۴۷، (۱۳۹۸)

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijrdr.2019.119365
شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0875.1398.26.447.75.2.1575.41

اثر طبقه ارتفاعی و عوامل فیزیکی و شیمیایی خاک بر خصوصیات عملکردی و پراکنش گونه کمای ییلاقی (*Ferula haussknechtii* H Wolhff ex Rech) (مطالعه موردی: مراتع باینچوب سارال، کردستان)

سیده حبیبه حسینی[۱*]، غلامعلی حشمتی[۲]، مهدی میرزا[۳] و پرویز کرمی[۴]

۱*- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری، علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران، پست الکترونیک: h_hosseiny@ut.ac.ir
۲- استاد، گروه مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران
۳- استاد، بخش تحقیقات گیاهان دارویی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۴- استادیار، گروه مرتع و آبخیز، دانشگاه کردستان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۰۹ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۲۹

چکیده

شناخت عوامل محیطی (ارتفاع و پارامترهای خاکی) مؤثر بر پوشش‌گیاهی یکی از موارد مهم در مدیریت مراتع و بهره‌برداری پایدار از گیاهان دارویی می‌باشد. این تحقیق به‌منظور ارزیابی عوامل محیطی مؤثر بر خصوصیات عملکردی (بیوماس، تراکم، زادآوری، درصد پوشش، قطر و غنای گونه‌ای) گونه *Ferula haussknechtii* H. Wolhff ex Rehc. f. در مراتع سارال کردستان انجام شد. پس از تعیین سه منطقه ارتفاعی (۱۸۵۰، ۲۲۵۰ و ۲۶۵۰ متر) نمونه‌برداری به روش تصادفی-سیستماتیک در امتداد ترانسکت و داخل پلات‌های یک و نیم مترمربعی با برداشت بیوماس، درصد پوشش، ارتفاع، قطر و تراکم انجام شد. در داخل هر پلات نمونه خاک از عمق (۰-۳۰ سانتی‌متری) برداشت شد. ویژگی‌های بافت خاک، آهک، اسیدیته، هدایت الکتریکی، نیتروژن، پتاسیم، فسفر و سدیم در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. به‌منظور تعیین عوامل تأثیرگذار بر پراکنش پوشش‌گیاهی، از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD استفاده شد و تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از طرح کاملاً تصادفی در نرم‌افزار R انجام شد. همچنین برای بررسی رابطه بین گونه و عوامل محیطی از روش آنالیز تطبیقی متعارفی (CCA) استفاده شد. نتایج نشان داد که بیوماس هوایی، درصد پوشش گیاهی، ارتفاع و تراکم این گونه با افزایش ارتفاع افزایش و قطر یقه این گونه کاهش می‌یابد. بیوماس هوایی، درصد پوشش، قطر و ارتفاع این گونه با نیتروژن، کربن، پتاسیم، سیلت و رس همبستگی مثبت و با اسیدیته، فسفر و شن همبستگی منفی دارد. همچنین نتایج نشان داد که با توجه به تأثیر این گونه ارزشمند مناطق ییلاقی در تثبیت خاک، تأمین علوفه و تولید مواد مؤثره دارویی، مؤثرترین عوامل در استقرار این گونه ارتفاع از سطح دریا، نیتروژن، کربن، رس و سیلت می‌باشند. از آنجایی که هر گونه گیاهی نیازهای اکولوژیکی مشخصی نسبت به خصوصیات خاک و عوامل فیزیوگرافی دارد، مطالعه و شناخت نیازهای اکولوژیکی این گونه می‌تواند به معرفی بهتر این گونه در مناطق مستعد و همچنین استقرار بهتر آن برای اصلاح و احیا پوشش گیاهی کمک کند.

واژه‌های کلیدی: مراتع کوهستانی، رسته‌بندی، طبقه‌بندی، *Ferula haussknechtii*، مراتع سارال.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

مهمترین سئوالی که از دیرباز ذهن محققان مختلف را به خود مشغول کرده، این است که چگونه گونه‌های گیاهی در محیط خود پراکنش یافته‌اند. به‌طور کلی رویش گونه‌های گیاهی در هر اکوسیستم تحت تأثیر عوامل اقلیمی، توپوگرافی و خاکی (Piri Sahragard & Zare Chahouki, 2016) در طی تاریخ زندگی هر گیاه است. به‌عبارت دیگر، حضور گونه‌های گیاهی مختلف در یک منطقه، برآیند عوامل محیطی، نیازهای بوم‌شناسی هر گونه گیاهی (Tayebnejad, 2017) و همچنین دامنه بردباری هر گونه نسبت به عوامل محیطی مهم در هر رویشگاه است (Piri Sahragard, 2014).

با شناخت عوامل محیطی تأثیرگذار بر گونه‌های گیاهی در یک اکوسیستم می‌توان چگونگی عملکرد یک اکوسیستم را ارزیابی کرد و آن اکوسیستم را مدیریت کرد. از آنجایی که یکی از پیچیده‌ترین اکوسیستم‌ها، اکوسیستم مناطق کوهستانی می‌باشد (جایی‌که تغییرات در گیاهان و محیط اطرافشان بسیار شدید است). تغییرات شدید توپوگرافی یکی از مهمترین عوامل در تعیین سیمای طبیعی کوهستان می‌باشد، همچنین عامل اصلی تغییر پوشش گیاهی واحد کوهستان اختلاف ارتفاع از سطح دریا می‌باشد (Moeslund *et al.*, 2013).

مطالعات گسترده‌ای در داخل و خارج از کشور در زمینه مطالعه رابطه بین عوامل محیطی با پراکنش پوشش گیاهی انجام شده است. Idrissa *et al.* (۲۰۱۷) عوامل اکولوژیکی مؤثر را بر پراکنش اکوسیستم‌های مراتع ساحلی منطقه نیجر بررسی کردند. نتایج آنان نشان داد که شن و ماسه، رس، سیلت، کلسیم، کربن آلی، فسفر موجود و ترکیب گیاهان متنوع باعث تفاوت جوامع گیاهی می‌شوند. Aghajanloo و Ghorbani (۲۰۱۵) عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه‌های *Ferula ovin* و *Ferula gummosa* را در مراتع شیلاندر زنجان بررسی کردند. نتایج آنان نشان داد که این دو گونه با ارتفاع و درصد سیلت رابطه مستقیم دارند. Gurgin karaji *et al.* (۲۰۰۶) بیان کردند که گونه *Ferula haussknechtii* با اسیدیته کم و درصد سیلت رابطه مستقیم دارد. Piri Sahragard و Zare Chahouki (۲۰۱۶) برای تحلیل ارتباط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی از روش PCA و CCA استفاده کردند. بر اساس نتایج، عوامل رطوبت اشباع، هدایت الکتریکی، اسیدیته، بافت و آهک در پایین‌دست و عوامل سنگریزه، ارتفاع از سطح دریا و جهت شیب در بالادست منطقه مورد مطالعه از عواملی هستند که بیشترین تأثیر را در پراکنش رویشگاه گونه‌های گیاهی در حوض‌سلطان قم دارند. Iturrate-Garcia و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی رابطه بین عوامل خاکی با پوشش گیاهی در تونددرا به این نتیجه رسیدند که ترکیب گیاهی عمدتاً به اسیدیته خاک، درجه حرارت خاک، رطوبت و نیتروژن خاک وابسته است. Kargar-Chigani و همکاران (۲۰۱۷) در بررسی رابطه بین عوامل محیطی با پوشش گیاهی در بخشی از مراتع اصفهان بیان کردند که ارتفاع مهمترین عامل تفکیک جوامع و گروه‌های گیاهی می‌باشد.

از آنجایی که ساختار پوشش گیاهی و ارزیابی اکولوژیکی آنها تحت عوامل مختلف تغییر می‌کند. بنابراین مدیریت علمی اکوسیستم باید بر اساس شناخت روابط عوامل اکولوژیکی آنها باشد. گونه‌هایی که هم دارای خواص دارویی هستند و هم مورد تعلیف دام قرار می‌گیرند دارای اهمیت بیشتری بوده، همچنین بهره‌برداری از این گونه‌ها به‌مراتب بیشتر می‌باشد. همچنین امروزه به دلیل عوارض جانبی ناشی از داروهایی شیمیایی، رویکرد مردم به استفاده از داروهای گیاهی افزایش یافته و همین عامل سبب هجوم سودجویان به بسیاری از رویشگاه‌ها و در نتیجه تخریب عرصه‌های مراتع شده است. ازاین‌رو ضرورت دارد که شناخت و برنامه‌ریزی برای شناسایی دقیق وضعیت این گونه‌ها و همچنین شناخت کافی قابلیت عرصه‌های این گونه‌ها انجام شود. بنابراین، این مطالعه با هدف تعیین مؤثرترین عوامل خاکی و توپوگرافی بر پراکنش گونه دارویی کما *Ferula) haussknechtii* H. Wolhff ex Rech. f.) در مراتع باینچوب سارال کردستان انجام شد. نتایج این مطالعه کمک خواهد کرد تا با شناخت نیازهای بوم‌شناختی و عوامل مؤثر بر پراکنش این گونه دارویی، مدیریت مراتع این امکان را پیدا کنند تا بهتر بتوانند

www.SID.ir

Archive of SID

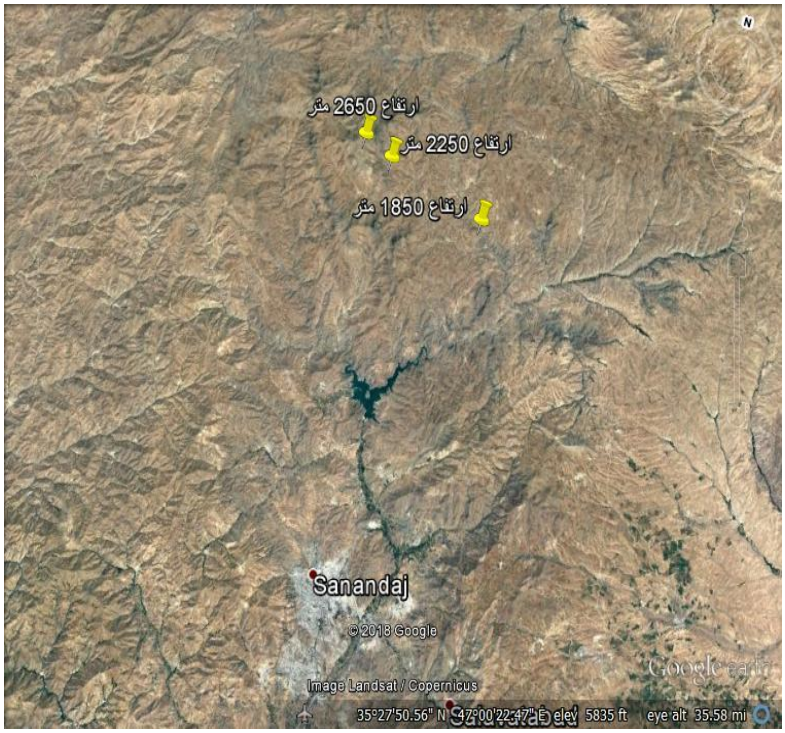
زیستگاه‌های طبیعی این گونه آسیب‌پذیر و به‌دنبال آن آب و خاک منطقه را حفاظت کنند.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مطالعاتی

منطقه مورد مطالعه در محدوده جغرافیایی ۵۰ ˚۴۶ تا ۰۰ ˚۴۷ طول شرقی و ˚۴۵ ۳۵ تا ۰۰ ۳۶ عرض شمالی در ۱۷ کیلومتری شمال‌غربی شهرستان دیواندره (زیرحوزه باینچوب) در استان کردستان واقع شده است. مساحت منطقه مورد مطالعه ۳۳۱۲ هکتار و ارتفاع متوسط این منطقه از سطح دریا ۲۱۵۰ متر و شیب متوسط آن ۴۰ تا ۵۰ درصد می‌باشد.

متوسط میزان بارندگی سالیانه منطقه ۴۸۰ میلی‌متر در سال با حداقل و حداکثر بارش ماهیانه به‌ترتیب در ماه‌های تیر و بهمن و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. از نظر رطوبت نسبی، حداکثر میزان رطوبت نسبی در ایستگاه سارال ۴۹ درصد می‌باشد (دوره آماری ۱۹۹۰–۲۰۰۵، سازمان هواشناسی کشور). با توجه به روش آمبرژه اقلیم منطقه نیمه‌مرطوب است. در منطقه مذکور گرادیان بارندگی و تأثیر آن بر ترکیب و تنوع پوشش گیاهی حائز اهمیت است. عمده بارندگی به صورت برف و در فصل زمستان اتفاق می‌افتد (شکل ۱).



شکل ۱– مناطق مورد مطالعه گونه *Ferula haussknechtii* در مراتع باینچوب سارال استان کردستان

روش تحقیق

نمونه‌برداری و اندازه‌گیری خصوصیات گیاهی

برای بررسی رابطه بین عوامل محیطی (ارتفاع و پارامترهای خاک) با گونه *F. haussknechtii*، با توجه به مناطق اصلی پراکنش این گونه، در سه طبقه ارتفاعی (۱۸۵۰، ۲۲۵۰ و ۲۶۵۰ متر) نمونه‌برداری به صورت تصادفی سیستماتیک از پایه‌های گیاهی انجام شد. نمونه‌برداری در مرحله کامل گلدهی و اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد سال ۱۳۹۵ انجام شد. در هر ارتفاع ۲۰ پلات یک و نیم مترمربعی در طول ۴ ترانسکت ۱۵۰ متری مستقر شد (Mesdaghi,

www.SID.ir

Archive of SID

1999). اولین پلات در هر ترانسکت به‌طور تصادفی و بقیه به روش سیستماتیک با توجه به تغییرات پوشش گیاهی (در طول شیب و عمود بر جهت شیب) مستقر شدند. در هر پلات بعد از شناسایی گونه‌های مورد مشاهده، درصد پوشش گیاهی، بیوماس هوایی و تراکم به تفکیک هر گونه برآورد و اندازه‌گیری شد. ارتفاع و قطر گونه مورد نظر در هر پلات اندازه‌گیری شد. همچنین میزان لاشبرگ هر پلات نیز برآورد گردید (جدول ۱). برای تعیین تأثیر گرادیان ارتفاعی درصد شیب یکسان توسط شیب‌سنج و جهت جغرافیایی شمالی در هر سه ارتفاع برای نمونه‌برداری انتخاب شد. برای تعیین عوامل اقلیمی (دما، بارندگی، رطوبت نسبی) به صورت متوسط سالیانه از آمار ایستگاه هواشناسی شهرستان دیواندره استفاده شد (دوره آماری ۱۳۸۳).

جدول ۱– برخی خصوصیات منطقه مورد مطالعه و گونه *Ferula haussknechtii*

ارتفاع	۱۸۵۰ متر	۲۲۵۰ متر	۲۶۵۰ متر
مختصات جغرافیایی	″N۱۴’۳۴°۳۵ ″E۹’۳۹°۴۷	″N۳۲’۳۵°۳۵ ″E۱۱’۵۷°۴۶	″N۸’۳۶°۳۵ ″E۲۱’۵۵°۴۶
مرحله رشد رویشی	۹۵/۲/۵	۹۵/۲/۱۰	۹۵/۲/۱۳
مرحله گلدهی	۹۵/۳/۲	۹۵/۳/۷	۹۵/۳/۱۱
مرحله بذردهی	۹۵/۳/۲۲	۹۵/۳/۲۷	۹۵/۳/۳۱
شیب و جهت غالب	شمالی	شمالی	شمالی
متوسط تولید گونه Ferula *haussknechti* kg/h	۵۰۰	۵۷۸	۶۷۰
گونه‌های همراه	*Arum conophalloides,Psathyrostachys fragilis,Allium atroviolaceum,Sanguisorba minor*	*Agropyron intermadium,Eryngium billardieri,Campanula involucrata,Prangus spp,Cruciata taurica*	*Cicer anatolicum,Prangus pabularia,Secale montana,Chaerophyllum macropodum,Onobrychis spp*
تیپ غالب گیاهی	*Ferula haussknechti-Astragalus tragacantha*	*Ferula haussknechti-Bromus tomentellus*	*Ferula haussknechti-Prangos ferulacea*
متوسط درصد پوشش *Ferula haussknechti*	۲۷/۴	۲۹	۳۸/۴
متوسط درصد خاک لخت	۷/۶	۹	۸/۶
متوسط درصد سنگ و سنگریزه	۱۸/۶	۲۲	۱۶/۸
متوسط قطر یقه (cm) *Ferula haussknecht*	۵۷/۲	۸۰	۸۰/۳
متوسط ارتفاع (cm) *Ferula haussknecht*	۹۴	۱۰۴/۶	۱۲۸/۳
متوسط درصد لاشبرگ	۱۱/۴	۸/۶	۵/۶

www.SID.ir

Archive of SID

نمونه‌برداری و اندازه‌گیری فاکتورهای خاکی

برای نمونه‌برداری از خاک منطقه بصورت کاملاً تصادفی و با توجه به ریشه گیاهان مرتعی از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری (Bednarek *et al*., 2005) برداشت شد. در آزمایشگاه نمونه‌های خاک بعد از خشک شدن در معرض هوای آزاد، از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. بعد از آن بر روی ذرات کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر آزمایش‌های فیزیکی تعیین ذرات نسبی شامل رس، سیلت و شن به روش هیدرومتری بایکاس انجام گردید. کلاس بافت نیز با استفاده از مثلث بافت خاک تعیین گردید. اندازه‌گیری هدایت الکتریکی و اسیدیته از روی عصاره به‌دست آمده از گل اشباع و با استفاده از دستگاه هدایت‌سنج الکتریکی و pH متر به‌ترتیب انجام شد. اندازه‌گیری آهک خاک به روش کلسیم‌تری و برحسب درصد انجام گردید. برای اندازه‌گیری کربن آلی از روش والکلی و بلک استفاده شد. اندازه‌گیری فسفر به روش اسپکتروفتومتری، اندازه‌گیری پتاسیم به روش فلم‌فتومتری، اندازه‌گیری ازت به روش کجلدال و رطوبت اشباع به روش آون انجام شد (Bower,1995).

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

اثر ارتفاع بر روی خصوصیات عملکردی این گونه با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه و در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار R انجام و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. همچنین به‌منظور انتخاب مناسب‌ترین روش رج‌بندی، ابتدا داده‌ها با استفاده از آنالیز تطبیقی نااریب (DCA) بررسی شدند و بر اساس عدد به‌دست‌آمده از طول گرادیان (<۴)، از روش غیرخطی و آنالیز تطبیقی متعارف (CCA) به‌عنوان مناسب‌ترین روش آنالیز انتخاب شد و برای همبستگی بین عوامل محیطی و مدیریتی از آنالیز رج‌بندی CCA استفاده شد. همچنین معنی‌داری روابط گونه با عوامل محیطی با استفاده از آزمون جایگشت مونت‌کارلو انجام شد. آنالیز روش‌های رسته‌بندی و رج‌بندی و مونت‌کارلو با استفاده از پکیج vegan و آزمون تجزیه واریانس با استفاده از پکیج agricolae در نرم‌افزار R نسخه ۳،۵،۱ انجام گردید.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس اثر ارتفاع بر خصوصیات عملکردی گونه نشان داد که اثر ارتفاع به‌جز بر درصد پوشش، تراکم و قطر بر کلیه خصوصیات مطالعه شده گونه Ferula *haussknechtii* H. Wolhff ex Rech. f. (بیوماس، زادآوری، ارتفاع، لاشبرگ و غنای گونه‌ای) معنی‌دار شده است (در سطح یک درصد) (جدول ۲). مقایسه میانگین خصوصیات عملکردی در سه طبقه ارتفاعی مورد بررسی نشان داد، با افزایش ارتفاع مقادیر غنای گونه‌ای کاهش می‌یابد؛ به‌طوری‌که کمترین مقدار غنای گونه‌ای در بیشترین طبقه ارتفاعی (۲۶۵۰ متر) و بیشترین آن در طبقه ارتفاعی (۱۸۵۰ متر) قرار می‌گیرد. همچنین میزان بیوماس هوایی، درصد پوشش گیاهی، ارتفاع و تراکم این گونه با افزایش ارتفاع افزایش می‌یابد، در مقابل از قطر این گونه کاسته می‌شود (جدول ۳).

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر ارتفاع بر مقادیر شاخص‌های گونه *Ferula hausskenchtii* H. Wolhff ex Rech. f. در مراتع باینچوب سارال کردستان

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		غنای گونه‌ای	بیوماس	تراکم	زادآوری	درصد پوشش	ارتفاع	قطر	لاشبرگ
طبقه ارتفاعی	۲	۴۸/۰۷**	۱۵۹۰۱۴۰**	۶۰/۲۰^{ns}	۸۴/۰۷**	۱۷۶/۶۰^{ns}	۷۲۰/۲۷*	۱۳۰/۸۷^{ns}	۴۲/۰۷**
خطا	۱۲	۷۷/۶۰	۳۰۱۰۷	۱۹/۸۳	۵/۴۰	۲۶۴/۷۰	۱۸۰/۲۰	۲۰۸/۵۰	۶/۹۷

**: معنی‌دار بودن در سطح یک درصد؛ *: معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد؛ ns: عدم اختلاف معنی‌دار

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳– مقایسه میانگین اثر طبقه ارتفاعی بر شاخص‌های عملکردی گونه دارویی ***Ferula haussknechtii*** **H. Wolhff ex Rech. f.** در مراتع باینچوب سارال کردستان

تیمار	گروه	غنای گونه‌ای	بیوماس (Kg/ha)	تراکم (تعداد)	زادآوری	درصد پوشش	ارتفاع (cm)	قطر (cm)	درصد لاشبرگ
طبقه ارتفاعی	۱۸۵۰ متر	a۱۸/۱±۴۰/۵۲	b۵۵۰/۱۳۱±۰۰/۱۵	b۸/۴±۴۰/۸۳	b۱/۰±۰۰/۷۱	a۲۷/۱۳±۴۰/۵۶	b۹۹/۱۶±۴۰/۷۹	a۷۰/۱۸±۸۰/۶۵	a۱۱/۳±۴۰/۵۱
	۲۲۵۰ متر	a۱۷/۳±۴۰/۲۹	b۹۹۲/۷۱±۰۰/۵۵	ab۱۳/۲±۰۰/۰۰	a۸/۲±۲۰/۱۷	a۲۹/۱۵±۰۰/۱۷	ab۱۰۷/۱۲±۴۰/۶۸	a۸۱/۱۱±۰۰/۴۲	ab۸/۲±۶۰/۳۰
	۲۶۵۰ متر	b۱۲/۲±۶۰/۵۰	a۱۸۹۰/۲۶۰±۰۰/۷۷	a۱۵/۵±۲۰/۶۷	a۸/۳±۰۰/۳۲	a۳۸/۱۹±۴۰/۵۰	a۱۲۳/۹±۰۰/۹۰	a۷۶/۱۲±۶۰/۱۴	b۵/۱±۶۰/۸۲

وجود یک حرف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار بین سطوح مختلف تیمارهاست (در سطح ۹۵ درصد).

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به اینکه طول گرادیان محیطی با استفاده از آنالیز تطبیقی نااریب (DCA) بیشتر از ۴ بود، برای بررسی رابطه بین عوامل محیطی با پراکنش پوشش گیاهی از روش CCA استفاده شد (Hasanpouri,2017). مقدار واریانس تجمعی محورهای CCA در جدول (۴) نشان داده شده است. طبق این جدول سه محور اول به‌عنوان محورهای اصلی انتخاب شدند. در شکل (۲) نمودار دو پلاتی روش CCA مربوط به رسته‌بندی گونه‌ها همراه با عوامل محیطی آورده شده است. همبستگی بین متغیرهای محیطی با محورهای اول تا سوم در جدول (۵) نشان داده شده است. انتخاب عامل‌ها بر اساس همبستگی بین عوامل محیطی با پوشش گیاهی انتخاب شدند. بیشترین مقدار مربوط به هر پارامتر محیطی بدون توجه به مثبت یا منفی بودن مقدار آن انتخاب شد که با توجه به نتایج این جدول ارتفاع، نیتروژن، کربن و شن بیشترین همبستگی را با پراکنش گونه‌های گیاهی دارند و در محور اول واقع شده‌اند. با توجه به شکل (۲)، مؤثرترین عامل تفکیک پوشش گیاهی منطقه ارتفاع، نیتروژن، شن، پتاسیم و فسفر می‌باشد، زیرا این عامل‌ها با محور اول همبستگی بالایی دارند و محور اول نیز ۳۶ درصد واریانس داده‌ها را توجیه می‌کند. محورهای دوم و سوم نیز حدود ۳۰ درصد واریانس را توجیه می‌کنند.

جدول ۴- نتایج حاصل از آنالیز CCA عوامل محیطی

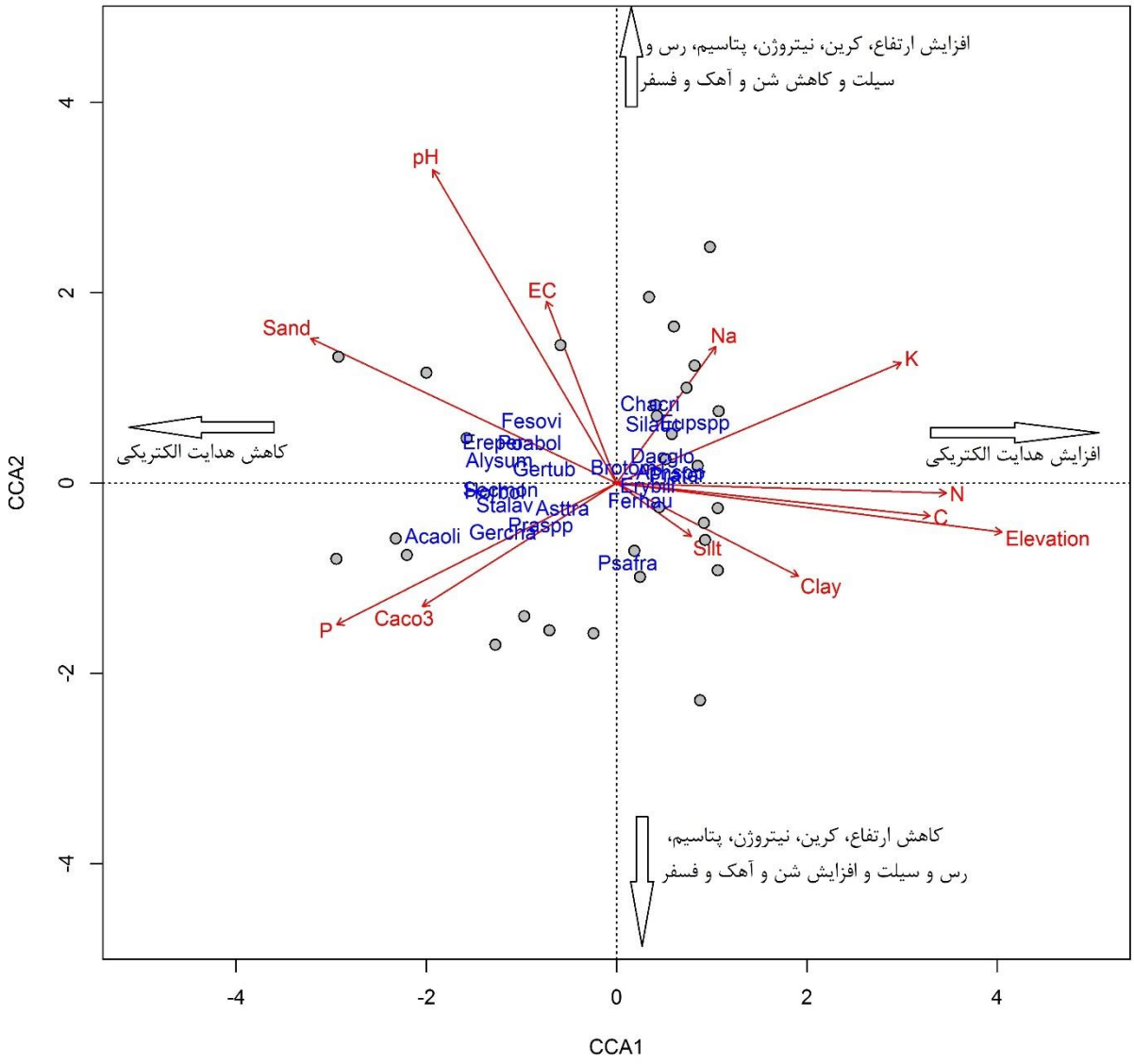
محورها	CCA1	CCA2	CCA3
مقادیر ویژه	۰/۴۵	۰/۲۲	۰/۱۶
واریانس توجیه شده	۰/۳۶	۰/۱۸	۰/۱۳
واریانس تجمعی	۰/۳۶	۰/۵۴	۰/۶۶

جدول ۵- همبستگی بین متغیرهای محیطی با محورهای اول تا سوم در روش CCA

	علائم	محور اول	محور دوم	محور سوم
اسیدیته	pH	-۰/۳۵	۰/۵۹	-۰/۳۲
هدایت الکتریکی	EC	-۰/۱۴	۰/۳۴	۰/۰۵
نیتروژن	N	۰/۶۲	-۰/۰۲	-۰/۲۶
کربن	C	۰/۵۹	-۰/۰۶	-۰/۳۸
فسفر	P	-۰/۵۳	-۰/۲۷	-۰/۰۳
آهک	Caco3	-۰/۳۷	-۰/۲۳	-۰/۱۸
پتاسیم	K	۰/۵۴	/۲۳	-۰/۴۹
ارتفاع	Elevation	۰/۷۳	-۰/۰۹	-۰/۲۱
رس	Clay	۰/۳۴	-۰/۱۸	۰/۵۵
سیلت	Silt	۰/۱۴	-۰/۱۰	-۰/۱۰
شن	Sand	-۰/۵۸	۰/۲۷	-۰/۳۶

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- دیاگرام دوپلاتی گونه-محیط حاصل از رج‌بندی CCA

بررسی معنی‌داری روابط بین محورها و خصوصیات محیطی با استفاده از آزمون مونت‌کارلو با توجه به مقدار P حکایت از این دارد که روابط بین گونه با عوامل محیطی معنی‌دار است (جدول ۶).

جدول ۶- نتایج آزمون مونت‌کارلو برای همبستگی گونه‌عوامل محیطی

محورها	مقادیر ویژه	درصد واریانس	همبستگی گونه-محیط	مقدار F	مقدار P
محور اول	۰/۴۵	۰/۳۶	۰/۶۷	۲/۵۸	۰/۰۰۱
محور دوم	۰/۲۲	۰/۱۸	۰/۳۵		
محور سوم	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۲۱		

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

از آنجایی که پراکنش پوشش گیاهی تحت تأثیر عوامل محیطی از قبیل خاک، توپوگرافی و اقلیم قرار دارد (Motamedi *et al.*, 2013)، روش‌های آنالیز چندمتغیره پوشش گیاهی (رسته‌بندی و طبقه‌بندی) قادرند که تصویر درستی را از روابط موجود بین گونه‌های گیاهی با عوامل محیطی نشان دهند (Mosivand *et al.*, 2018). نتایج نشان داد که ارتفاع اثر معنی‌داری بر روی خصوصیات عملکردی گونه *Ferula haussknechtii* دارد. عوامل توپوگرافی توزیع رطوبت را تنظیم می‌کنند و در دسترس بودن آب خاک را تحت تأثیر قرار داده که به نوبه خود بیوماس هوایی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Sanaei *et al.*, 2018a). علاوه بر این، گرادیان ارتفاعی با تغییر بارش، درجه حرارت تولید و نوع جامعه گیاهی مرتبط است. به‌عنوان مثال، گرسلندها در ارتفاعات بالا به دلیل افزایش نسبت بارش به تبخیر دارای میزان تولید بیشتری هستند. با افزایش نیتروژن، کربن، پتاسیم و درصد رس خصوصیات عملکردی (بیوماس، درصد پوشش، قطر و ارتفاع) این گونه افزایش می‌یابد. محققان بیان کردند که با افزایش حاصلخیزی خاک خصوصیات عملکردی گیاهان افزایش می‌یابد (Qiu *et al.*, 2018).

بر اساس آنالیز گرادیان مستقیم (CCA)، طبقه‌های حاصل از طبقه‌بندی پوشش گیاهی، همراه با بردارهای عوامل محیطی در دیاگرامی دوبعدی در مورد گونه مذکور نشان داد که گونه های *Ferula haussknechtii* H. Wolhff ex Rech. f.، *Eringium bungei* و *Psathyrostachys fragilis* (ربع چهارم) در راستای محور ارتفاع، نیتروژن، کربن، رس و سیلت واقع شده‌اند. نتایج حاصل از آنالیز CCA نیز مؤید این است. بر اساس نظر Sanaei و همکاران (2018b)، ارتفاع از سطح دریا با تأثیر بر روی متغیّرهای خاکی و ساختار جامعه دارای اثر غیرمستقیم بر روی ترکیب فلور ستیک است. در بین فاکتورهای توپوگرافی عامل ارتفاع از سطح دریا تأثیر به سزایی بر بیوماس، درصد پوشش و غنای گونه‌ای دارد (Bahrami & Ghorbani, 2016; Sanaei *et al.*, 2018c). نتایج نشان داد که این گونه خاک‌های رسی را می‌پسندد. در تأیید نتایج حاصل شده Gurgin karaji *et al.* (۲۰۰۶) نیز بیان کردند که گونه *Ferula haussknechtii* H. Wolhff ex Rech. f. خاک‌هایی با بافت‌های سنگین را به خاک‌هایی با بافت‌های سبک ترجیح می‌دهد. همچنین Aghajanloo و Ghorbani (۲۰۱۶) و Kargar Chigani و همکاران (۲۰۱۷) بیان کردند که گونه‌های *Ferula ovina* و *Ferula gommusa* با ارتفاع و درصد سیلت خاک رابطه مستقیمی دارند. تغییرات بافت خاک از عواملی است که علاوه بر تأثیر در جذب مواد غذایی و تهویه، بر میزان رطوبت قابل دسترس گیاهان نیز مؤثر است (Zare Chahouki *et al.*, 2010; Jafarian *et al.*, 2010). نتایج نشان داد که بافت خاک (به‌ویژه رس و سیلت) نقش مهمی در پراکنش گونه‌های *Ferula haussknechtii*، *Eringium bungei* و *Psathyrostachys fragilis* دارد. از آنجایی که در مقایسه با رس ظرفیت نگهداری رطوبت کمتری دارد و درشت بافت است، آبشویی املاح در آن شدیدتر و سریع‌تر انجام می‌شود (Jafari, 2006). بنابراین در خاک‌های با بافت سبک و شنی رطوبت کمتری در مقایسه با بافت رسی در دسترس گیاه قرار می‌گیرد و این عامل توانسته یکی دیگر از عوامل مؤثر بر تغییرات گونه‌ای در جامعه‌های مورد مطالعه باشد. نتایج نشان داد که رابطه مستقیمی بین نیتروژن و کربن با گونه *Ferula haussknechtii* H. Wolhff ex Rech. f. وجود دارد. در این راستا محققان بیان کردند که با افزایش حاصلخیزی خاک و مواد آلی خاک فعالیت‌های بیوشیمیایی خاک بیشتر شده، در نتیجه باعث افزایش عناصر غذایی و ترکیبات آلی در خاک می‌شود، که هم باعث افزایش ظرفیت جذب و نگهداری عناصر غذایی شده و هم باعث افزایش رشد و عملکرد گیاهان خواهد شد (Zare Chahouki *et al.*, 2015).

از آنجایی که هر گونه گیاهی نیازهای اکولوژیک و

www.SID.ir

Archive of SID

دامنه بردباری خاصی نسبت به عوامل خاکی، اقلیمی و توپوگرافی دارد، شناخت خواهش های بوم‌شناختی گونه‌های گیاهی و همچنین آستانه‌های محیطی مورد نیاز آنها از پیش‌شرط‌های مدیریت صحیح مراتع می‌باشد. عوامل موثر بر خصوصیات عملکردی و پراکنش گونه *Ferula hausskenchti* در مراتع سارال ارتفاع، نیتروژن، شن، پتاسیم و سیلت می‌باشند. شناسایی چگونگی ارتباط این گونه گیاهی با عوامل محیطی، می‌تواند هم به حفظ این گونه گیاهی کمک کرده و هم در صورت پیشنهاد این گونه در عملیات‌های اصلاح و توسعه مراتع، احتمال استقرار آن را افزایش دهد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از مسئولان محترم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و خانم زنوزی (مسئول آزمایشگاه خاک گروه مرتع و بیابان مؤسسه) که همکاری لازم را با اینجانب داشتند نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

منابع مورد استفاده

-Aghajanloo, F. and Ghorbani, A., 2016. Effects of some environmental factors on Ferula gummosa and Ferula ovina distribution in Shilander mountainous rangelands of Zanjan. Journal of Rangeland, 9 (4): 407-419.

-Bahrami, B. and Ghorbani, A., 2016. Investigation and determining environmental factors affecting on distribution of rangeland habitats in Southeast of Sabalan. Journal of Natural Ecosystems of Iran, 7 (1): 33-44.

-Gurgin karaji, M., Karami, P., Shokri, M. and Safaian, N., 2006. Investigation relationship between some important species and physical and chemical soil factors (case study: Farhadabad sub catchment in Kurdistan's Saral ranglands). Journal of Pajouhesh and Sazandegi, 73: 126-132.

-Hasanpouri, R., Tavili, A. and Javadi, S.A., 2017. Relationship between soil properties and distribution of plant species in central Zagros Rangelands by CCA method (Case study: Sarabe Narm Rangelands of Khorramabad). Iranian Journal of Range and Desert Research, 23 (4): 800-809.

-Idrissa, S., Moussa, B.M., Issiaka, Y., Mahamane, A., Karimou, A.J.M. and Saadou, M., 2017. Ecological Drivers of Ecosystem Diversity in Sahelian Rangeland of Niger. Rangeland Science Journal, 7 (3): 265-288.

-Iturrate-Garcia, M., O'Brien, M.J., Khitun, O., Abiven, S., Niklaus, P.A. and Schaepman-Strub, G., 2016. Interactive effects between plant functional types and soil factors on tundra species diversity and community composition. Journal of Ecology and Evolution, 6: 8126–8137.

-Jafarian, Z., Arzani, H., Jafari, M., Kavian, A., Zahedi, Gh. and Azarnivand, H., 2010. Vegetation community in relation to the soil characteristics of Rineh rangeland, Iran. Caspian Journal of Environmental Sciences, 8 (2): 141–150

-Kargar-Chigani, H., Javadi, S.A., Zahedi-Amiri, GH., Khajeddin, S.J. and Jafari, M., 2017. Vegetation composition differentiation and species-environment relationships in the northern part of Isfahan Province, Iran. Journal of Arid Land, 9 (2): 161–175.

-Mesdaghi, M., 1999. Range management in iran, Astan ghods razavi publications,259p

-Moeslund, JE., Arge, L., Bøcher, P. K., Dalgaard, T. and Svenning, J., 2013. Topography as a driver of local terrestrial vascular plant diversity patterns. Nordic Journal of Botany; 31: 129-144.

-Mosivand, A., Ghorbani, A., Zare Chahouki, M. A., Keyvanbehjour, F. and Sefidi, K., 2018. Environmental factors affecting the distribution of Prangos uloptera in rangelands of Ardebil province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 24 (4): 791-804.

-Motamedi, J., Alilo, F., Seidaei Karkaj, E., Behjou, F. and Ghoreisi, R., 2013. Investigation on relationship environmental factors and grazing intensity with vegetation cover in Khoy rangeland ecosystems. Journal of Plant Ecosystem Conservation, 1 (3): 73-90.

-Piri Sahragard, H., 2014. Evaluation of statistical models efficiency to predict the distribution of plant Species, (Case study: Qum Province Rangelands). PhD thesis of Range management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 157 pages.

-Piri Sahragard, H. and Zare Chahouki, M. A., 2016. Classification and Ordination of vegetation in arid and semi arid rangelands Case Study: Rangelands of Hoze sultan and Khalajestan of Qom Province. Journal of Watershed Management Research (Pajouhesh and Sazandegi), 110: 63-76.

-Qiu, K., Xie, Y., Xu, D. and Richard Pott, R., 2018. Ecosystem functions including soil organic carbon, total nitrogen and available potassium are crucial for vegetation recovery. Scientific Reports, 8: 7607.

-Sanaei, A., Zare Chahouki, M. A., Ali, A., Jafari, M. and Azrarnivand, H., 2018a. Abiotic and biotic drivers of aboveground biomass in semi-steppe rangelands. Journal of Science of the Total Environment, 615: 895-905.

-Sanaei, A., Ali, A. and Zare Chahouki, M., 2018b. The positive relationships between plant coverage, species richness, and aboveground biomass are ubiquitous across plant growth forms in semi-steppe rangelands. Journal of

www.SID.ir

Archive of SID

-Zare Chahouki, M. A., Khalasi Ahvazi, L. and Azarnivand, H., 2010. Environmental factors affecting distribution of vegetation communities in Iranian rangelands. Vegetos-An International Journal of Plant Research, 23 (2):1-15.
-Zare Chahouki, M. A., Mashgholi, M. and Jafari, S., 2015. Classification of vegetation cover related to the environmental factors (Case study: Gharebagh rangelands of Azarbaijan province). Journal of Plant Research, 28 (5): 995-1005.
Environmental Management, 205: 308-318.
-Sanaei, A., Ali, A., Zare Chahouki, M. A. and Jafari, M., 2018c. Plant coverage is a potential ecological indicator for species diversity and aboveground biomass in semi-steppe rangelands. Ecological Indicators, 93: 256-266.
-Tayebnejad, A., Asri, Y., Pakravan, M. and Najidzadeh, M., 2017. Study of some environmental and vegetative characteristics of three species of endemic rangelands in East Azarbaijan province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 24 (2): 393-403.

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of altitude gradient and physical and chemical soil factors on functional and distribution characteristics of *Ferula haussknechtii* (Case study: Bayenchob Rangelands, Saral of Kurdistan)

SH. Hosseini[1*], GA. Heshmati[2], M. Mieza[3]and P. Karami[4]

1*-Corresponding author, Ph.D. Student of Rangeland Science, Department of Range Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, Email: h_hosseiny@ut.ac.ir
2- Professor, Department of Range Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran
3- Professor, Medicinal Plants Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
4- Assistant Professor, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

Received: 12/30/2018 Accepted: 05/19/2019

Abstract

This research was conducted to evaluate the environmental factors affecting functional characteristics (biomass, density, regeneration, cover%, basal area and species richness) of *Ferula haussknechtii* in Saral rangelands of Kurdistan. After determining three altitude classes (1850, 2250 and 2650 m), a systematic-random sampling was performed to measure aboveground biomass, cover percentage, height, basal area, and density of *Ferula haussknechtii* with 1.5-m2 plots along transects. In each plot, a soil sample was taken from 0-30 cm soil depth. Soil texture, CaCo3, acidity, electrical conductivity, nitrogen, potassium, phosphorus, and sodium were measured in the laboratory. Analysis of variance of data was done using a randomized complete design with R software, and also CCA was used to compare the relationship between species and environmental factors. The results showed that aboveground biomass, vegetation percentage, height and density of *Ferula haussknechtii* increased with increasing altitude, while the basal area of this species decreased. The green biomass, cover percentage, basal area and height of this species were positively correlated with nitrogen, carbon, potassium, silt and clay and negatively correlated with acidity, phosphorus and sand. The results also showed that due to the impact of this valuable species on the soil stabilization, forage supply and production of active ingredients, altitude, nitrogen, carbon, clay and silt were the most effective factors in establishing this species.

Keywords: Mountain rangelands, classification, ordination, *Ferula haussknechtii*, Saral.

www.SID.ir