دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره دوازدهم، شماره بیست و چهارم
http://pec.gonbad.ac.ir

علمی-پژوهشی

بررسی روابط معیارهای گیاهی گون اسپرسی (*Astragalus brevidens* Freyn & Sinteyn) با خصوصیات خاک (مطالعه موردی: مراتع آسلمه دره‌گز)

رضا مرادی[1]، حمید نیک نهاد قرماخر[2*]، محمد رحیم فروزه[3]

[1]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد مرتعداری، دانشکده‌ی مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان
[2]دانشیار گروه مدیریت مرتع، دانشکده‌ی مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان
[3]دانشیار گروه مدیریت مرتع، دانشکده‌ی مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۴

چکیده

گونه گیاهی گون اسپرسی (*Astragalus brevidens*) از خانواده Fabaceae است. این گونه گیاهی خوشخوراک است و از آن علوفه زیادی تهیه می‌شود. هدف از تحقیق حاضر بررسی ارتباط تولید، فراوانی، تراکم و درصد پوشش گون اسپرسی با خصوصیات فیزیکی _شیمیایی خاک است. پس از پیمایش صحرایی، نمونه‌برداری به روش تصادفی- سیستماتیک در سه منطقه دارای پوشش زیاد، متوسط و کم گون اسپرسی انجام شد. در هر منطقه، ۲ ترانسکت ۱۰۰ متری در جهت شیب و عمود بر جهت شیب در نظر گرفته شد و در هر ترانسکت، ۱۰ پلات ۲ متر مربعی با فاصله ۱۰ متر از یکدیگر مستقر شدند و داده‌های فراوانی، تراکم و درصد تاج پوشش گون اسپرسی ثبت شده، تولید گیاهی اندام هوایی از طریق قطع و توزین برآورد شد. در طول هر ترانسکت سه نمونه خاک (ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت) از دو عمق ۰ تا ۱۰ و ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متری برداشت گردید و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل بافت، جرم مخصوص ظاهری، شوری، اسیدیته، درصد کربن آلی، درصد ازت کل، مقدار فسفر قابل جذب و کاتیون های تبادلی در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. مقایسه میانگین داده ها از طریق تجزیه واریانس و آزمون توکی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد. برای پیش‌بینی مدل برآورد معیارهای گیاهی گون اسپرسی با خصوصیات خاک از تحلیل رگرسیون چندگانه گام به گام استفاده گردید. نتایج نشان داد که گون اسپرسی با درصد پوشش تاجی ۲/۵۳ تا ۱۶/۶۵ درصد و تولید علوفه خشک ۷/۴۱ تا ۳۷/۴۰ گرم در مترمربع در خاک با بافت شنی رسی لومی دارای هدایت الکتریکی کمتر از ۱/۸۱ دسی زیمنس بر متر و اسیدیته ۷/۸۲-۸/۱۰ رویش دارد و جرم مخصوص ظاهری خاک و درصد رس بافت خاک بیشترین تأثیر (p< ۰/۰۵) را بر معیارهای گیاهی آن دارند. این گونه گیاهی برای اصلاح مراتع دارای بافت سنگین و خاک شور مناسب نیست. تهیه نقشه خاک تیپ‌های گیاهی مراتع و بررسی روابط خصوصیات خاک با گونه‌های گیاهی غالب برای مکان‌یابی صحیح گونه‌های گیاهی در عملیات اصلاح مراتع پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: **گون اسپرسی، تولید، فراوانی، تراکم، درصد پوشش**

مقدمه

بخش عمده منابع طبیعی تجدیدشونده در کشور ایران را اکوسیستم‌های مرتعی تشکیل می‌دهند. لازمه بهره‌برداری از این اکوسیستم‌ها داشتن شناخت کافی از خصوصیات، اجزاء و همچنین چگونگی تعامل بین اجزاء آنها است. با شناخت عوامل مؤثر بر رشد، سازگاری، استقرار و بقای گونه‌های مرتعی می‌توان در برنامه‌ریزی برای اصلاح مراتع از صرف هزینه و اتلاف زمان جلوگیری کرد (بابایی و همکاران، ۱۳۹۵). لذا مدیران منابع طبیعی نیازمند درک پایه‌ای از خصوصیات اکولوژیک گونه‌های گیاهی و نحوه پاسخ آنها به عوامل محیطی هستند. این شناخت ضمن تعیین قابلیت‌های گونه‌های مورد نظر در شرایط مختلف

*نویسنده مسئول: niknahad@gau.ac.ir

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

اکولوژیکی، اطلاعات ارزشمندی را برای تعیین نیازهای اکولوژیکی گونه‌های گیاهی، ارایه دانش پایه برای معرفی گونه‌های مناسب اصلاح مراتع، تولید علوفه، مدیریت پوشش‌گیاهی و نیز اعمال رویکرد حفاظتی از مراتع را در مناطق مشابه ارائه می‌دهد. عوامل محیطی (اقلیم، توپوگرافی و خاک) نقش بارزی در تعیین خصوصیات رویشگاهی دارند و خصوصیات پوشش گیاهی ازقبیل درصد پوشش و تولید گونه های گیاهی را تحت تاثیر قرار می‌دهند (جابرالانصار و همکاران، ۱۴۰۰). حضور و پراکندگی جوامع گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی، تصادفی نیست، بلکه عوامل اقلیمی، خاکی، پستی و بلندی در گسترش آن‌ها نقش اساسی دارند. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رابطه با پوشش‌گیاهی باعث پراکندگی جغرافیایی وسیع گیاهان می‌شوند (Arrekhi et al., 2021). خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها به نحو مؤثری در استقرار، رشد و پراکندگی گونه‌های گیاهی نقش دارند (بابایی و همکاران، ۱۳۹۵). درک روابط متقابل گیاه و خاک به حفظ، نگهداری، اصلاح، توسعه و مدیریت اکوسیستم‌های مرتعی به خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک که از اکوسیستم های حساس و شکننده‌ای برخوردار هستند، کمک می کند (Yao et al., 2019). بررسی روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی با استفاده از تحلیل‌های آماری و ریاضی به شناخت فاکتورهای موثر بر رشد و استقرار گونه‌های گیاهی و همچنین شناسایی رویشگاه‌ها کمک می‌کند. از طریق تفسیر روابط بین پوشش‌گیاهی و عوامل محیطی مدیریت صحیح مراتع امکان‌پذیر است (جابرالانصار و همکاران، ۱۴۰۰). رابطه بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی می‌تواند با استفاده از مدل‌ها (Yang et al., 2016)، معیارها (Peng et al., 2016) و یا محاسبات آماری (Gao et al., 2017) تجزیه و تحلیل شوند. مدل‌ها برای ارزیابی روابط بین عوامل فیزیکی و شیمیایی خاک (Eisenhauer et al., 2015)، ارزیابی خصوصیات بیوفیزیکی مرتبط با پوشش‌گیاهی و کشف تعاملات آنها باهم (Le Bagousse-Pinguet et al., 2014) و شناسایی روابط بین خصوصیات خاک و پوشش‌گیاهی (Rabbi et al., 2015) استفاده می‌شوند.

زارع چاهوکی و همکاران (۱۳۹۲) مهم‌ترین عوامل تفکیک‌کننده رویشگاه گونه‌های *Tamarix passerinoides*، *Seidlitzia rosmarinus*، *Halocnemum stroblaceum* و *Artemisia sieberi* در مراتع حوض سلطان قم را هدایت‌الکتریکی، رطوبت اشباع، آهک، اسیدیته و بافت خاک بیان نمودند. بخشنده مهر و همکاران (۱۳۹۹) اظهار نمودند که در بین خصوصیات خاک، درصد رس مهم‌ترین عامل اثرگذار بر تولید و پوشش درمنه‌زارهای استپی استان اصفهان است. بررسی روابط معیارهای گیاهی گونه *Salsola turcomanica* با خصوصیات خاک مراتع قشلاقی استان گلستان توسط آرخی و همکاران (Arrekhi et al., 2022) نشانگر نقش خصوصیات خاک در پراکندگی و حضور این گونه گیاهی در مراتع قشلاقی استان گلستان است. قلیچ‌نیا و همکاران (۱۴۰۲) حد بهینه رشد گونه گیاهی *Artemisia specigera* را برای اسیدیته، پتاسیم، جرم مخصوص ظاهری و درصد رطوبت اشباع خاک را به ترتیب ۸، ۶۵۰ میلی گرم بر لیتر، ۱/۴ گرم بر سانتی‌مترمکعب و ۳۹٪ بیان نمودند. فتاحی و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی ارتباط گون زرد (*Astragalus parrowianus*) با عوامل محیطی در مراتع کوهستانی زاگرس نشان دادند که تغییرات درصد پوشش با هدایت الکتریکی، اسیدیته، فسفر، مواد آلی، نیتروژن و پتاسیم ارتباط دارد. فتاحی و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی عوامل محیطی مؤثر بر رویشگاه گون سفید (*Astragalus gossypinus*) در مراتع کوهستانی زاگرس نشان دادند که در بین عوامل پستی‌وبلندی، دامنه جنوبی و شمالی و تغییرات شیب و در بین عوامل خاکیpH ، پتاسیم، شن و سیلت بیشترین نقش را در درصد پوشش و تراکم گون سفید دارند. آذرنیوند و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند که گونه *Astragalus squarrosus* اغلب در خاک‌های شنی لومی تا لومی شنی و در دامنه هدایت الکتریکی ۰/۴ – ۴/۲۰ دسی زیمنس بر متر و اسیدیته ۷/۴۹ تا ۸/۱۷ رویش دارد. گویلی کیلانه و وهابی (۱۳۹۱) نشان دادند که درصد رس، کربن آلی، عمق خاک، درصد آهک، درصد سنگریزه سطحی و درصد خاک لخت مهم‌ترین عوامل در جداسازی رویشگاه گون‌های *Astragalus adscendens* و *Astragalus brachycalyx* هستند. خصوصیات خاک رویشگاه گونه گیاهی *Astragalus retamocarpus* در خاک‌های لومی شنی مراتع ییلاقی استان مازندران هدایت الکتریکی ۱/۱ تا ۰/۹۸ (دسی زیمنس بر متر)، اسیدیته ۷/۵ ، محتوی آهک ۲/۶ تا ۱/۶٪ و کربن آلی ۶/۸۵ – ۲/۰۱٪ است (Ghelichnia et al., 2023).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

جنس گون از خانواده پروانه‌آسایان است و با ۳۲۸۰ گونه گیاهی از بزرگ‌ترین جنس‌های گیاهان گلدار در جهان است که به‌استثنای استرالیا در سایر نقاط جهان مشاهده شده‌اند (Maassoumi, 2016). در ایران ۸۴۴ گونه گیاهی گون یکساله یا چندساله علفی، بوته‌ای یا درختچه‌ای وجود دارد که ده درصد گونه‌های گیاهی ایران را تشکیل می‌دهند (زارع کیا و همکاران، ۱۴۰۰). از گون‌های شناسایی‌شده در ایران، تعداد ۵۲۷ گونه بومی ایران و ۲۷۷ گونه مشترک با کشورهای همسایه است (ملتی و همکاران، ۱۳۹۲). اغلب گونه‌های گون دارای پروتئین زیاد و برای علوفه دام مناسبند و در مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک سهم قابل‌توجهی در تامین علوفه دام دارند (زارع کیا و همکاران، ۱۴۰۰). به‌دلیل تنوع گونه‌ای زیاد، گون‌ها از جنبه‌های مختلف دارویی، خوراکی، صنعتی، حفاظت خاک، تثبیت نیتروژن و افزایش ماده آلی خاک و تولید علوفه اهمیت دارند (یوسفی و زارع کیا، ۱۴۰۰).

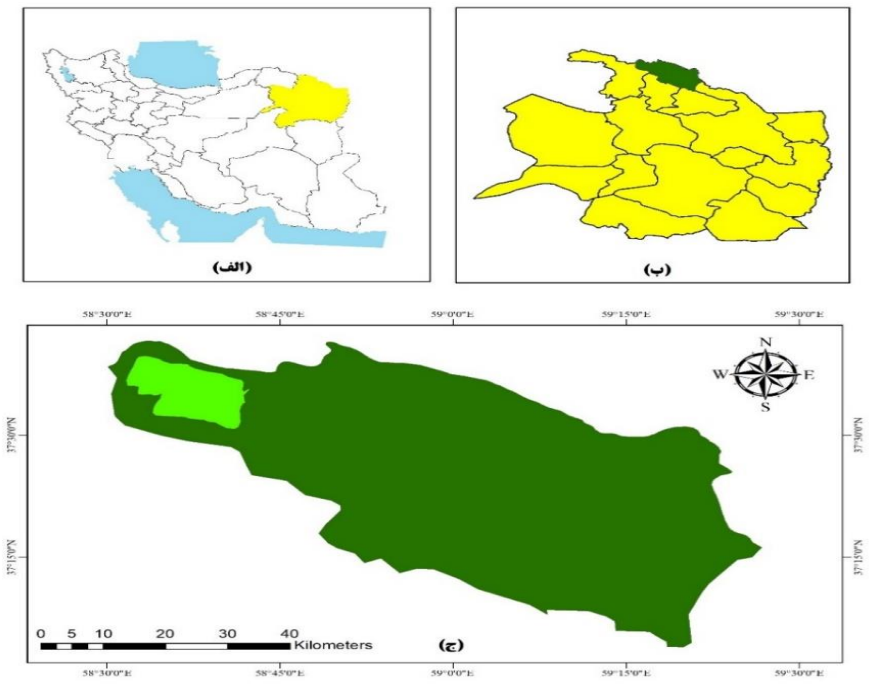
گون اسپرسی (*Astragalus brevidens*) گیاهی چندساله، علفی پهن‌برگ و خوش‌خوراک به ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر با ساقه‌های منشعب (خوابیده یا افراشته) از محل طوقه است. این گونه گیاهی دارای ساقه‌های کم و بیش کرک‌دار، برگ‌هایی به طول ۳ تا ۵ سانتیمتر با دمبرگی کوتاه و کرک‌دار و گل‌آذین‌های خوشه‌ای نسبتاً طویل با گل‌های ارغوانی رنگ است و تولید علوفه آن تا ۱/۸ تن در هکتار برآورد شده است (معصومی، ۱۳۸۴؛ زارع کیا و همکاران، ۱۴۰۰). این گونه گیاهی بومی شمال شرق ایران و جنوب ترکمنستان است (Podlech and Zarre, 2013). مراتع آسلمه کلات چنار شهرستان درگز با شرایط اقلیمی نیمه‌خشک هر ساله شاهد کاهش روزافزون پوشش‌گیاهی و تخریب خاک است. بررسی و شناسایی عوامل محیطی که بیشترین تاثیر را بر معیارهای گیاهی گونه‌های خوشخوراک منطقه دارند، اولین مرحله از مراحل پژوهش، تصمیم‌گیری و اقدام عملی برای اصلاح شرایط نامناسب فعلی است. تحقیق حاضر به‌منظور مدل‌سازی روابط بین معیارهای گیاهی گون اسپرسی با خصوصیات خاک منطقه مورد مطالعه و شناسایی موثرترین عوامل انجام گردید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

مراتع آسلمه کلات چنار(شکل ۱) با مساحتی بالغ بر ۶۰۰۰ هکتار در شمال و شمال شرقی شهرستان درگز قرارگرفته است و از چشم‌اندازهای طبیعی حیات‌وحش استان‌خراسان رضوی به‌شمار می‌رود. این منطقه بین طول‌های جغرافیایی ۴۲ تا ۴۸ درجه و عرض‌های ۳۹ تا ۴۲ درجه قرار دارد. بلندترین نقطه آن در قسمت جنوب شرقی با ۲۲۸۰ متر و پست‌ترین نقطه آن در قسمت شمالی با ارتفاع ۱۲۰۰ متر قرار دارد. اقلیم منطقه نیمه‌خشک سرد با میانگین دمای سالانه ۹/۹ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی سالیانه ۳۲۳ میلی‌متر است (خراسانی نژاد و همکاران، ۱۳۹۷).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]



الف)ایران، ب)خراسان رضوی، شهرستان درگز، ج)موقعیت مراتع آسلمه کلات چنار درگز

شکل ۱- موقعیت مراتع مورد مطالعه

روش نمونه‌برداری: پس از شناسایی محدوده رویشگاه گونه گون اسپرسی از طریق پیمایش صحرایی، سه منطقه پرتراکم، متوسط و کم‌تراکم این گونه گیاهی با نظر کارشناسی تعیین گردید. نمونه‌برداری از پوشش‌گیاهی به منظور برخورداری از مزایای روش‌های نمونه‌گیری تصادفی و نمونه‌گیری سیستماتیک (دقت آماری و سهولت اجرا) به روش تصادفی- سیستماتیک انجام شد (مصداقی، ۱۳۸۶). در هر توده، ۲ ترانسکت ۱۰۰ متری (در راستای شیب و عمود بر شیب) و در هر ترانسکت، ۱۰ پلات دو مترمربعی به فاصله ۱۰ متر از یکدیگر مستقر شدند و داده‌های فراوانی، تراکم ودرصد تاج پوشش گون اسپرسی ثبت شدند (مصداقی، ۱۳۸۶؛ نیک نهاد و دانشی، ۱۳۹۲). تولید اندام هوایی گون اسپرسی نیز با استفاده از روش قطع و توزین برآورد شد (نیک نهاد و دانشی، ۱۳۹۲). در طول هر ترانسکت سه نمونه خاک از ابتدا، وسط و انتهای آنها و از عمق‌های ۰ تا ۱۰ و ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متری برداشت گردید و در آزمایشگاه برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اندازه‌گیری شد. بافت خاک با روش هیدرومتری (Gee and Bauder, 1986)، جرم مخصوص ظاهری خاک با روش کلوخه و پارافین (Black, 1986)، اسیدیته خاک با دستگاه pH متر در عصاره اشباع (McLean, 1982)، هدایت‌الکتریکی خاک با دستگاه هدایت‌سنج‌الکتریکی در عصاره اشباع (McLean, 1982)، کربن آلی به روش والکلی-بلک (Nelson and Sommers, 1996)، فسفر قابل‌جذب با استفاده از روش اولسن و همکاران (Page et al., 1992)، مقادیر سدیم و پتاسیم تبادلی با استفاده از فلم‌فوتومتر (Ruzicka et al., 1977) و مقادیرکلسیم و منیزیم تبادلی از طریق تیتراسیون به‌دست آمد (Page et al., 1992).

تجزیه و تحلیل آماری

برای بررسی ارتباط معیارهای گیاهی (فراوانی، درصد پوشش، تراکم و تولید) گون اسپرسی (*A. brevidens*) با خصوصیات خاک از تحلیل رگرسیون چندگانه گام به گام (stepwise) استفاده گردید. در رگرسیون گام به گام تمامی متغیرهای مستقل وارد مدل می‌شوند و آن متغیرمستقلی که تاثیر چندانی بر متغیر وابسته نداشته باشد از مدل حذف می‌شود. مدل‌های رگرسیونی معیارهای گیاهی گون اسپرسی با خصوصیات خاک بیانگر میزان همبستگی بین مقادیر مشاهده شده آنها با مقدار پیش‌بینی شده‌شان توسط مدل رگرسیون (ضریب R)، مقداری از واریانس مقادیر مشاهده شده معیارهای گیاهی که براساس مقادیر خصوصیات خاک تبیین می‌شود (R^2) و نیز، نسبتی از

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

پراکندگی مقادیر مشاهده شده معیارهای گیاهی که توسط رگرسیون خطی توجیه می‌شود (ضریب R^2 تعدیل شده)، هستند. مقایسه میانگین مقادیر معیارهای گیاهی گون اسپرسی و پارامترهای خاک از طریق تجزیه واریانس و آزمون توکی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد.

نتایج

نتایج (جدول ۱) نشانگر آن است که بافت خاک سطحی (۱۰ – ۰ سانتی‌متر) و عمقی (۳۰ – ۲۰ سانتی‌متر) در هرسه منطقه مورد مطالعه شنی- رسی- لومی بوده، دارای اسیدیته قلیایی است و از منطقه کم‌تراکم به منطقه پرتراکم از قلیاییت خاک سطحی کاسته می‌شود ($p<۰/۰۵$). در هر دو عمق خاک مقدار فسفر قابل جذب و پتاسیم تبادلی در خاک منطقه پرتراکم به‌طور معنی‌داری بیشتر از منطقه کم تراکم است و جرم مخصوص آن به‌طور معنی‌داری کمتر است ($p< ۰/۰۵$).

جدول ۱- میانگین خصوصیات فیزیکی - شیمیایی خاک سطحی (۱۰ -۰ سانتی‌متر)

خصوصیات خاک	منطقه کم تراکم	منطقه با تراکم متوسط	منطقه با تراکم زیاد
هدایت الکتریکی (dS/m)	۱/۸۱ ± ۰/۱۱^{a}	۱/۷۰ ± ۰/ ۱۶^{a}	۱/۷۰ ± ۰/۲۳^{a}
اسیدیته خاک	۸/۱۰ ± ۰/۶۷^{a}	۸ ± ۰/۸۳^{a}	۷/۸۲ ± ۰/۰۴^{b}
کربن آلی (٪)	۰/۴۹ ± ۰/۰۱^{b}	۰/۵۷ ± ۰/۰۰۶^{b}	۰/۶۴ ± ۰/۱۱^{a}
نیتروژن کل (٪)	۰/۰۲ ± ۰/۰۰۵^{ab}	۰/۰۳ ± ۰/۰۰۳^{a}	۰/۰۳ ± ۰/۰۰۱^{a}
فسفر قابل جذب (ppm)	۳/۴۶ ± ۰/۵۰^{b}	۳/۸۰ ± ۰/۰۱^{b}	۴/۵۶ ± ۰/۳۹^{a}
کلسیم تبادلی (ppm)	۳۸/۵۰ ± ۱/۵۰^{b}	۴۱/۵۰ ± ۵/۸۰^{ab}	۴۱/۹۰ ± ۰/۲۰^{ab}
منیزیم تبادلی(ppm)	۱۶/۶۰ ± ۱/۸۰^{b}	۲۲/۸۰ ± ۲/۵۳^{a}	۲۲/۳۳ ± ۰/۵۰^{ab}
سدیم تبادلی(ppm)	۴۰/۱۱ ± ۰/۵۰^{a}	۲۹/۸۰ ± ۴/۶۰^{b}	۲۹/۰۱ ± ۱/۴۶^{b}
پتاسیم تبادلی(ppm)	۲۱/۵۴ ± ۰/۵۴^{b}	۱۹/۸۰ ± ۲/۳۵^{b}	۳۰/۵۰ ± ۰/۷۰^{a}
جرم مخصوص ظاهری (g/cm^3)	۱/۱۸ ± ۰/۰۸^{a}	۱ ± ۰/۰۳^{b}	۰/۹ ± ۰/۰۴^{b}
سیلت (٪)	۱۷/۶۶ ± ۵/۴۰^{a}	۱۶/۱۷ ± ۲/۳۰^{a}	۱۸/۳۰ ± ۱/۰۲^{a}
شن(٪)	۵۷/۵۴ ± ۳/۹۶^{b}	۶۲/۰۳ ± ۰/۴۰^{a}	۶۲/۹۰ ± ۰/۲۰^{a}
رس(٪)	۲۵/۷۴ ± ۲/۴۴^{a}	۲۷/۴۰ ± ۱/۹۵^{a}	۲۶/۴۰ ± ۱/۷۳^{a}
بافت خاک	شنی رسی لومی	شنی رسی لومی	شنی رسی لومی

حروف متفاوت در هر ردیف نشانگر تفاوت معنی دار در سطح ۵درصد می باشند

جدول ۲- میانگین خصوصیات فیزیکی - شیمیایی خاک عمقی (۳۰ -۱۰ سانتی‌متر)

خصوصیات خاک	منطقه کم تراکم	منطقه با تراکم متوسط	منطقه با تراکم زیاد
هدایت الکتریکی (dS/m)	۱/۸۱ ± ۰/۱۱^{a}	۱/۶۶ ± ۰/۳۰^{a}	۱/۸۰ ± ۰/۲۶^{a}
اسیدیته خاک	۷/۹۰ ± ۰/۰۸^{a}	۷/۹۰ ± ۰/۱۱^{a}	۷/۸۱ ± ۰/۱۸^{a}
کربن آلی (٪)	۰/۴۰ ± ۰/۰۱^{ab}	۰/۳۸ ± ۰/۰۳^{ab}	۰/۴۹ ± ۰/۰۴^{a}
نیتروژن کل (٪)	۰/۰۲۰ ± ۰/۰۰۵^{a}	۰/۰۱۸ ± ۰/۰۰۵^{a}	۰/۰۲۵ ± ۰/۰۰۲^{a}
فسفر قابل جذب (ppm)	۳/۵۰ ± ۰/۱۰^{b}	۳/۵۶ ± ۰/۰۳^{b}	۴/۱۷ ± ۰/۳۹^{a}
کلسیم تبادلی (ppm)	۴۰/۸۳ ± ۰/۵۰^{b}	۴۸/۸۳ ± ۱/۵۰^{a}	۴۵/۱۶ ± ۱/۸۰^{ab}
منیزیم تبادلی(ppm)	۲۰/۶۰ ± ۰/۶۶^{a}	۱۷/۵۰ ± ۰/۱۶^{a}	۱۸ ± ۱/۶۶^{a}
سدیم تبادلی(ppm)	۲۰/۳۹ ± ۶/۳۰^{a}	۲۴/۸۰ ± ۴/۸۰^{a}	۲۴/۵۱ ± ۳/۴۸^{a}
پتاسیم تبادلی(ppm)	۱۹/۴۳ ± ۰/۳۱^{b}	۱۸/۹۰ ± ۱/۰۵^{b}	۳۰/۵۰ ± ۰/۷۰^{a}
جرم مخصوص ظاهری (g/cm^3)	۱/۳۰ ± ۰/۰۳^{a}	۰/۹۰ ± ۰/۰۲^{b}	۰/۹۰ ± ۰/۱۱^{b}
سیلت (٪)	۱۸/۰۸ ± ۰/۲۰^{a}	۱۹/۶۰ ± ۱/۱۳^{a}	۱۷/۸۰ ± ۲/۲۰^{a}
شن(٪)	۶۰/۹۴ ± ۱/۰۹^{a}	۵۷/۲۰ ± ۱/۸۷^{a}	۶۰/۷۰ ± ۰/۹۴^{a}
رس(٪)	۲۵/۲۰ ± ۰/۶۰^{a}	۲۷/۱۰ ± ۱/۴۷^{a}	۲۵/۱۱ ± ۰/۶۴^{a}
بافت خاک	شنی رسی لومی	شنی رسی لومی	شنی رسی لومی

حروف متفاوت در هر ردیف نشانگر تفاوت معنی دار در سطح ۵درصد می باشند

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

معیارهای گیاهی گون اسپرسی

نتایج (جدول ۳) بیانگر آن است که منطقه کم‌تراکم با میانگین ۷/۴۱ گرم در مترمربع دارای کمترین تولید علوفه خشک و منطقه پرتراکم با میانگین ۳۷/۴۰ گرم در مترمربع دارای بیشترین تولید علوفه خشک گون اسپرسی است ($p< ۰/۰۵$). فراوانی پایه‌های گون اسپرسی در منطقه پرتراکم دوبرابر فراوانی آن در منطقه کم‌تراکم است ($p< ۰/۰۵$). در سه منطقه مورد مطالعه، میانگین تراکم گون اسپرسی از ۰/۳۲ تا ۲/۱۵ پایه در متر مربع بوده، درصد پوشش آن نیز از ۲/۵۳ تا ۱۶/۶۰ درصد متغیر است ($p< ۰/۰۵$).

جدول۳- معیارهای گیاهی گون اسپرسی

متغیر	منطقه کم تراکم	منطقه با تراکم متوسط	منطقه با تراکم زیاد
تولید (گرم در مترمربع)	۷/۴۱^{a}	۲۷/۳۱^{b}	۳۷/۴۰^{b}
فراوانی	۰/۲۵^{a}	۰/۴۵^{b}	۰/۵۰^{b}
تراکم (پایه در متر مربع)	۰/۳۲^{a}	۱/۸۰^{b}	۲/۱۵^{b}
پوشش تاجی (درصد)	۲/۵۳^{a}	۱۱^{b}	۱۶/۶۵^{c}

محاسبه روابط رگرسیونی

مدل‌های رگرسیون تولید، فراوانی، تراکم و درصد پوشش گون اسپرسی با خصوصیات خاک در جدول ۴ نشان داده شده است. ضریب R، نشانگر میزان همبستگی بین مقدار مشاهده شده متغیر وابسته و مقدار پیش‌بینی شده آن توسط مدل رگرسیون است. R^2، نشانگر مقداری از واریانس متغیر وابسته (Y) است که بر مبنای متغیرهای مستقل (X) تبیین می‌گردد. دامنه تغییرات R و R^2 بین یک و صفر است. نسبتی از پراکندگی متغیر وابسته که توسط رگرسیون خطی توجیه می‌شود با ضریبR^2 تعدیل شده نشان داده می‌شود و برآوردی است از اینکه چقدر با داده‌های دیگر که از همان جامعه اخذ می‌شود، برازش دارد (بابایی و همکاران، ۱۳۹۵). با توجه به نتایج به‌دست‌آمده (جدول ۴)، می‌توان گفت که مدل مورد استفاده دارای برازش مطلوبی بوده، توانسته تغییرات متغیر وابسته را به‌خوبی نشان دهد.

جدول۴- خلاصه مدل های رگرسیون درصد پوشش تاجی، تراکم، تولید و فراوانی گون اسپرسی با خصوصیات خاک

متغیر وابسته	متغیر مستقل	انحراف معیار	R	R^2	R^2 تعدیل شده
تولید	خصوصیات خاک سطحی	۲/۱۴۲	۰/۹۹۴	۰/۹۸۹	۰/۹۷۸
	خصوصیات خاک عمقی	۱/۰۱۶	۰/۹۹۹	۰/۹۹۸	۰/۹۹۵
فراوانی	خصوصیات خاک سطحی	۰/۰۰۶	۰/۹۹۹	۰/۹۹۹	۰/۹۹۷
	خصوصیات خاک عمقی	۰/۰۰۵	۰/۹۹۹	۰/۹۹۹	۰/۹۹۸
تراکم	خصوصیات خاک سطحی	۰/۰۸۱	۰/۹۹۷	۰/۹۹۴	۰/۹۹۱
	خصوصیات خاک عمقی	۰/۰۰۲	۱	۱	۱
پوشش گیاهی	خصوصیات خاک سطحی	۰/۱۹۹	۱	۱	۰/۹۹۹
	خصوصیات خاک عمقی	۰/۰۱۱	۱	۱	۱

نتایج آنالیز واریانس مدل‌های تولید، فراوانی، تراکم و درصد پوشش تاجی گون اسپرسی با خصوصیات خاک در جدول ۵ آمده است. با توجه به سطح معنی‌داری به‌دست‌آمده (جدول۵) می‌توان گفت که بین معیارهای گیاهی گون اسپرسی و خصوصیات خاک رابطه‌ای خطی وجود دارد.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

جدول۵- آنالیز واریانس مدل‌های رگرسیون درصد پوشش، تراکم، تولید و فراوانی گون اسپرسی با خصوصیات خاک

متغیر وابسته	متغیر مستقل	آماره	درجه آزادی	مجموع مربعات	مجذور میانگین	F	Sig.
تولید	خصوصیات خاک سطحی	رگرسیون	۴	۱۶۳۹/۸۰	۴۰۹/۹۵	۸۹/۲۷	۰/۰۰۰
	خصوصیات خاک عمقی	رگرسیون	۴	۱۶۵۴/۰۳	۴۱۳/۵۱	۴۰۰/۲۷	۰/۰۰۰
فراوانی	خصوصیات خاک سطحی	رگرسیون	۴	۰/۱۱۵	۰/۰۲۹	۷۷۸/۶۵	۰/۰۰۰
	خصوصیات خاک عمقی	رگرسیون	۳	۰/۱۱۵	۰/۰۳۸	۱۳۳۲/۲۳	۰/۰۰۰
تراکم	خصوصیات خاک سطحی	رگرسیون	۳	۵/۸۴	۱/۹۵	۲۹۵/۱۵	۰/۰۰۰
	خصوصیات خاک عمقی	رگرسیون	۵	۵/۸۸	۱/۱۷	۲۸۷۶۷۴/۳۵	۰/۰۰۰
پوشش تاجی	خصوصیات خاک سطحی	رگرسیون	۴	۳۱۸/۰۴	۷۹/۵۱	۲۰۰۵/۴۵	۰/۰۰۰
	خصوصیات خاک عمقی	رگرسیون	۴	۳۱۸/۲۰	۷۹/۵۵	۶۲۵۷۹۷/۵۳	۰/۰۰۰

نتایج مدل‌های رگرسیون تولید، فراوانی، تراکم و درصد پوشش تاجی گون اسپرسی با خصوصیات خاک در جدول‌های ۶،۷،۸ و ۹ آمده است. مشاهده می‌شود که هیچ‌کدام از مقادیر Beta صفر نیست؛ لذا تمامی خصوصیات قیدشده در جدول‌ها در تولید، فراوانی، تراکم، و درصد پوشش تاجی گون اسپرسی موثر بوده‌اند. در بین خصوصیات اندازه‌گیری‌شده خاک سطحی، جرم مخصوص ظاهری خاک به همراه درصد رس و درصد سیلت بافت خاک و مقدار منیزیم تبادلی موجود در خاک اثر معنی‌داری بر میزان تولید گون اسپرسی داشتند. در بین خصوصیات خاک عمقی نیز، جرم مخصوص ظاهری خاک به‌همراه هدایت الکتریکی (EC) و مقدار سدیم تبادلی و نیتروژن کل موجود در خاک منطقه مورد مطالعه اثر معنی‌داری بر میزان تولید گون اسپرسی داشتند (جدول ۶).

جدول۶- نتایج اصلی و ضرایب مدل های رگرسیون تولید گون اسپرسی با خصوصیات خاک

		ضرایب استاندارد نشده		ضرایب استاندارد شده		
	آماره	β	انحراف معیار	Beta	t	Sig.
	عدد ثابت	۲۳۴۹/۸۳	۶۸۴/۵۰	-	-۴/۰۴	۰/۰۰
	جرم مخصوص ظاهری	-۵۷۱/۳۸	۱۲۹/۸۳	-۴/۹۵	-۴/۴۰	۰/۰۱
خصوصیات خاک سطحی	درصد رس	-۳۸/۸۰	۱۳/۱۰	-۴/۵۸	-۲/۹۶	۰/۰۴
	منیزیم تبادلی	-۱۱/۵۴	۲/۹۴	-۲/۹۴	-۳/۹۲	۰/۰۱
	درصد سیلت	-۲۷/۰۸	۸/۲۷	-۵/۹۱	-۳/۲۷	۰/۰۳
	عدد ثابت	۲۳/۶۴	۵/۹۴	-	۳/۹۸	۰/۰۱
خصوصیات خاک عمقی	جرم مخصوص ظاهری	-۶۷/۸۲	۲/۵۵	-۱/۱۰	-۲۶/۵۲	۰/۰۰
	هدایت الکتریکی	۵۴/۴۱	۳/۵۷	۰/۸۳	۱۵/۲۴	۰/۰۰
	سدیم تبادلی	۲/۰۹	۰/۴۱	۱/۰۸	۵/۰۵	۰/۰۰
	نیتروژن کل	-۴۱۸۸/۰۵	۹۸۳/۱۶	-۰/۹۲	-۴/۲۶	۰/۰۱

در بین خصوصیات خاک سطحی، جرم مخصوص ظاهری خاک به‌همراه درصد رس و سیلت و مقدار کلسیم تبادلی اثر معنی‌داری بر میزان فراوانی گون اسپرسی داشتند. در بین خصوصیات خاک عمقی نیز، جرم مخصوص ظاهری خاک به همراه هدایت الکتریکی و درصد سیلت اثر معنی‌داری بر میزان فراوانی گون اسپرسی داشتند (جدول ۷).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

جدول۷- نتایج اصلی و ضرایب رگرسیون فراوانی گون اسپرسی با خصوصیات خاک

	آماره	ضرایب استاندارد نشده		ضرایب استاندارد شده		
		β	انحراف معیار	Beta	t	Sig.
	عدد ثابت	۴/۳۷	۰/۶۶	-	۶/۵۵	۰/۰۰
خصوصیات	جرم مخصوص ظاهری	-۱/۳۹	۰/۰۸	-۱/۴۵	-۱۶/۷۱	۰/۰۰
خاک	درصد رس	-۰/۰۴	۰/۰۱	-۰/۶۴	-۳/۲۹	۰/۰۳
سطحی	کلسیم تبادلی	-۰/۰۱	۰/۰۰۲	-۰/۴۷	-۸/۱۹	۰/۰۰
	درصد سیلت	-۰/۰۳	۰/۰۰۸	-۰/۹۷	-۴/۶۹	۰/۰۰
	عدد ثابت	۰/۷۳	۰/۰۳	-	۱۹/۶۴	۰/۰۰
خصوصیات	جرم مخصوص ظاهری	-۰/۵۷	۰/۰۱	-۱/۱۱	-۵۵/۶۴	۰/۰۰
خاک	هدایت الکتریکی	۰/۲۰	۰/۰۱	۰/۳۷	۱۷/۷۸	۰/۰۰
عمقی	درصد سیلت	-۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	-۰/۱۲	-۵/۰۸	۰/۰۰

در بین خصوصیات خاک سطحی، جرم مخصوص ظاهری خاک به همراه هدایت الکتریکی و فسفر قابل جذب اثر معنی‌داری بر میزان تراکم پایه های گون اسپرسی داشتند. در بین خصوصیات خاک عمقی نیز، جرم مخصوص ظاهری خاک به‌همراه مقدارسدیم و منیزیم تبادلی، درصد شن و کربن آلی اثر معنی‌داری بر تراکم پایه‌های گون اسپرسی داشتند (جدول ۸). در بین خصوصیات خاک سطحی، جرم مخصوص ظاهری خاک به‌همراه درصد رس، درصد شن و مقدارمنیزیم تبادلی اثر معنی‌داری بر میزان درصد پوشش گون اسپرسی داشتند. در بین خصوصیات خاک عمقی نیز، جرم مخصوص ظاهری خاک به‌همراه درصد سیلت، درصد رس و مقدار پتاسیم تبادلی اثر معنی‌داری بر میزان تولید گون اسپرسی داشتند (جدول ۹).

جدول۸- نتایج اصلی و ضرایب رگرسیون تراکم گون اسپرسی با خصوصیات خاک

	آماره	ضرایب استاندارد نشده		ضرایب استاندارد شده		
		β	انحراف معیار	Beta	t	Sig.
	عدد ثابت	۱۹/۳۵	۰/۸۵	-	۲۲/۵۵	۰/۰۰
خصوصیات	جرم مخصوص ظاهری	-۱۳/۰۳	۰/۴۹	-۱/۸۹	-۲۶/۴۵	۰/۰۰
خاک	هدایت الکتریکی	۲/۹۲	۰/۲۵	۰/۴۷	۱۱/۳۲	۰/۰۰
سطحی	فسفر قابل جذب	-۲/۵۷	۰/۱۵	-۱/۱۶	-۱۶/۸۵	۰/۰۰
	عدد ثابت	-۰/۴۳۶	۰/۰۳۷	-	-۱۱/۸۳	۰/۰۰
خصوصیات	جرم مخصوص ظاهری	-۵/۱۹	۰/۰۱	-۱/۴۲	-۴۴۱/۷۰	۰/۰۰
خاک	سدیم تبادلی	-۰/۰۶	۰/۰۰۰	-۰/۵۱	-۱۳۸/۸۷	۰/۰۰
عمقی	درصد شن	۰/۱۱	۰/۰۰۱	۰/۲۸	۱۵۶/۰۶	۰/۰۰
	منیزیم تبادلی	۰/۱۱	۰/۰۰۱	۰/۲۲	۸۳/۲۹۰	۰/۰۰
	کربن آلی	۰/۷۰	۰/۰۶	۰/۰۵	۱۱/۸۹	۰/۰۰

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

جدول ۹- نتایج اصلی وضرایب رگرسیون درصدپوشش گون اسپرسی با خصوصیات خاک

		ضرایب استاندارد نشده		ضرایب استاندارد شده		
	آماره	β	انحراف معیار	Beta	t	Sig.
	عدد ثابت	۳۱/۷۷	۱/۸۰	-	۱۷/۵۹	۰/۰۰
خصوصیات	جرم مخصوص ظاهری	-۳۷/۴۵	۱/۴۵	-۰/۷۴۲	-۲۵/۸۱	۰/۰۰
خاک	درصد رس	۲/۲۰	۰/۰۷	۰/۵۹	۳۰/۶۴	۰/۰۰
سطحی	درصد شن	-۰/۸۶	۰/۰۵	-۰/۴۴	-۱۶/۲۰	۰/۰۰
	منیزیم تبادلی	۰/۴۹	۰/۰۶	۰/۲۹	۸/۴۴	۰/۰۰
	عدد ثابت	۶۹/۶۹	۰/۲۱	-	۳۳۳/۹۳	۰/۰۰
خصوصیات	جرم مخصوص ظاهری	-۳۱/۷۱	۰/۰۹	-۱/۱۸	-۳۵۹/۲۱	۰/۰۰
خاک	درصد سیلت	-۰/۸۹	۰/۰۱	-۰/۴۱	-۸۶/۹۱	۰/۰۰
عمقی	درصد رس	-۰/۴۹	۰/۰۰۸	-۰/۱۲	-۵۹/۹۳	۰/۰۰
	پتاسیم تبادلی	۰/۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۳	۸/۳۸	۰/۰۰

جدول۱۰- رگرسیون گام به گام معیارهای گیاهی گون اسپرسی با خصوصیات خاک

معیارهای گیاهی	خصوصیات خاک	معادله	R^{2} (%)	Sig.
تولید	خاک سطحی	Y= ۲۳۴۹/۸۳ -۵۷۱/۳۸ BD -۳۸/۸۰Clay -۱۱/۵۴ Mg- ۲۷/۰۸Silt	۰/۹۸	۰/۰۰
	خاک عمقی	Y= ۲۳/۶۴ -۶۷/۸۲ BD +۵۴/۴۱EC -۲/۰۹ Na- ۴۱۸۸/۰۵N	۰/۹۹	۰/۰۰
فراوانی	خاک سطحی	Y= ۴/۳۷ -۱/۳۹ BD -۰/۰۴Clay -۰/۰۱ Ca- ۰/۰۳Silt	۰/۹۹	۰/۰۰
	خاک عمقی	Y= ۰/۷۳ -۰/۵۷ BD +۰/۲۰EC -۰/۰۰۵ Silt	۰/۹۹	۰/۰۰
تراکم	خاک سطحی	Y= ۱۹/۳۵ -۱۳/۰۳ BD +۲/۹۲ EC -۲/۵۷ P	۰/۹۹	۰/۰۰
	خاک عمقی	Y= - ۰/۴۳-۵/۱۹BD -۰/۰۶Na +۰/۱۱Sand +۰/۱۱Mg+ ۰/۷۰C	۱	۰/۰۰
پوشش	خاک سطحی	Y= ۳۱/۷۷ -۳۷/۴۵ BD +۲/۲۰Clay -۰/۸۶ Sand + ۰/۴۹Mg	۱	۰/۰۰
تاجی	خاک عمقی	Y= ۶۹/۶۹ -۳۱/۷۱BD -۰/۸۹Silt -۰/۴۹Clay +۰/۰۵K	۱	۰/۰۰

تمامی متغیرهای دارای اثر معنی‌دار بر معیارهای گیاهی گون اسپرسی وارد معادلات رگرسیونی شدند و معادلات رگرسیونی معیارهای گیاهی گون اسپرسی با خصوصیات خاک به دست آمد (جدول ۱۰) که در آنها BD ، clay، Mg، Silt، EC، Na، N، Ca، P، C، sand و K به‌ترتیب نشانگر جرم مخصوص ظاهری خاک، درصد رس بافت خاک، مقدار منیزیم تبادلی، درصد سیلت بافت خاک، هدایت الکتریکی خاک، مقدار سدیم تبادلی، مقدار ازت کل خاک، مقدار کلسیم تبادلی، مقدار فسفر قابل جذب، درصد کربن خاک، درصد شن بافت خاک و مقدار پتاسیم قابل تبادل خاک هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه روابط اکولوژیک گونه‌های گیاهی می‌تواند به برنامه‌ریزی برای حفاظت بهتر آنها در برابر خشکسالی، چرای بی‌رویه و یا برنامه‌های توسعه‌ای کشور کمک نماید. در تحقیق حاضر، تاثیر خصوصیات خاک بر معیارهای گیاهی گون اسپرسی به‌منظور شناسایی و اولویت‌بندی عوامل تعیین‌کننده بر رشد و نمو آن بررسی شد. بدین‌منظور با استفاده از رگرسیون گام به گام روابط بین خصوصیات خاک و نیز اثر آنها بر معیارهای گیاهی گون اسپرسی مدل‌سازی شد و اصلی ترین عوامل اثرگذار تعیین شدند. بررسی خصوصیات خاک منطقه مورد مطالعه نشانگر آن است که گون اسپرسی در خاک‌های با بافت سبک غیر شور قلیایی دارای درصد ازت و ماده آلی پایین می‌روید. قلیایی بودن خاک منطقه مورد مطالعه می تواند به‌دلیل کمبود بارندگی باشد که باعث تجمع بازهای تبادلی در خاک و قلیایی شدن آن می‌شود (هژیر و همکاران، ۱۴۰۰). گون اسپرسی بومی شمال‌شرقی ایران است، لذا در اینجا به برخی شباهت‌ها و تفاوت‌های تحقیقات انجام‌شده درباره گونه‌های مخلف گون

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

پرداخته می‌شود. فتاحی و همکاران (۱۳۸۸) بیان داشتند که عوامل خاکی مانند اسیدیته، پتاسیم، درصد شن و درصد سیلت بافت خاک بیشترین نقش را در تراکم گونه *Astragalus gossypinus* در همدان دارند که به استثنای اسیدیته، سایر عوامل فوق‌الذکر در این تحقیق نیز بر معیارهای گیاهی گون اسپرسی موثر بوده‌اند. علی اکبری و همکاران (۱۳۹۱) اظهار داشتند که عوامل درصد آهک، شوری خاک، سنگ و سنگریزه، فسفر قابل تبادل و رطوبت اشباع خاک از عوامل اثرگذار بر استقرار گونه *Astragalus verus* در منطقه فریدن است. در تحقیق حاضر نیز شوری خاک سطحی و میزان فسفر قابل جذب خاک از عوامل موثر بر تراکم گون اسپرسی هستند. میرحسینی و همکاران (۱۳۹۹) با بررسی رابطه عوامل اکولوژیک با انتشار جوامع گیاهی منطقه حفاظت‌شده کالمند بهادران در استان یزد اظهار نمودند که میزان پتاسیم قابل تبادل خاک به دلیل نقش آن در افزایش مقاومت گیاه به خشکی و سرما از طریق تنظیم فشار اسمزی سلول های ریشه و روزنه برگ نقش موثری در تفکیک رویشگاه *Astragalus squarrosus* از سایر گونه ها دارد. در تحقیق حاضر، غلظت پتاسیم قابل تبادل خاک عمقی از عوامل اثرگذار بر درصد پوشش تاجی گون اسپرسی در منطقه مورد مطالعه بود. قلیچ‌نیا و همکاران (۱۴۰۲) گزارش کرده اند که جرم مخصوص، کربن آلی، فسفر قابل جذب و پتاسیم تبادلی خاک موثرترین عوامل خاکی موثر بر پوشش گیاهی گونه *Astragalus retamocarpus* در مازندران هستند که به غیر از جرم مخصوص خاک سایر عوامل با نتایج تحقیق حاضر متفاوت است.

مقادیر R در جدول۴ نشانگر آن است که قدرت مدل رگرسیون خطی برای پیش‌بینی تراکم، درصد پوشش، بیوماس و فراوانی گون اسپرسی ۰/۹۹ تا ۱ است که بیشتر از قدرت ۸۳ درصدی مدل رگرسیون خطی ارایه شده توسط فتاحی و همکاران (۲۰۰۹) برای پیش بینی تراکم و پوشش گون سفید و مدل رگرسیون خطی ارایه شده توسط آرخی و همکارن (Arrekhi el al., 2022) برای پیش بینی درصد پوشش گیاهی و بیوماس *Salsola turcomanica* توسط عوامل خاکی می باشد. مقادیر R^2 بیانگر آن است که خصوصیات خاک عمق‌های ۰ تا ۱۰ و ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متری در بیان واریانس تغییرات معیارهای گیاهی گون اسپرسی نقش همسانی داشته‌اند. در تحقیق حاضر، اطمینان بالای ۹۹٪ توسط خصوصیات خاک سطحی و عمقی برای تمام معیارهای گیاهی گون اسپرسی وجود دارد که با نتایج فتاحی و همکاران (۲۰۰۹) در خصوص معیارهای گیاهی گون سفید در همدان هم‌راستا است. هیچکدام از مقادیر **β** در جدول های ۶،۷،۸ و ۹ برابر صفر نیست؛ لذا می‌توان نتیجه گرفت که همه خصوصیات خاک مندرج در این جدول‌ها بر معیارهای گیاهی گون اسپرسی تاثیر گذارند. جرم مخصوص ظاهری خاک سطحی و عمقی بر تمامی معیارهای گیاهی گون اسپرسی تاثیر معنی‌داری دارد که با نتایج اسفنجانی و همکاران (Esfanjani et al., 2018) هم‌راستا است. جرم مخصوص ظاهری با اثرگذاری بر زهکشی خاک و رطوبت در دسترس گیاه، بر معیارهای گیاهی آن تاثیر می‌گذارد (زارع و همکاران، ۱۴۰۲). کلوئیدهای رس در بافت خاک، آب و عناصر غذایی را در سطح خود نگهداری می‌کنند و به مرور در اختیار گیاه قرار می‌دهند. علامت منفی جرم مخصوص ظاهری و درصد رس در جدول‌های ۶،۷،۸ و ۹ نشانگر رابطه معکوس آنها با معیارهای گیاهی گون اسپرسی است؛ یعنی در صورت افزایش این متغیرها، معیارهای گیاهی گون اسپرسی کاهش می‌یابند.

براساس نتایج تحقیق حاضر و با توجه به نقش مهم جرم مخصوص ظاهری خاک بر معیارهای گیاهی گون اسپرسی، بر توجه به زمان مناسب ورود و خروج دام و نیز، رعایت ظرفیت چرا به منظور احتراز از لگدکوبی و افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک مراتع منطقه مورد مطالعه تاکید می‌گردد. این گونه گیاهی برای مراتع دارای بافت سنگین و خاک شور مناسب نیست و این امر می‌بایست در برنامه‌های معرفی گونه‌های مرتعی برای اصلاح مراتع مدنظر قرار گیرد. تهیه نقشه خاک تیپ‌های گیاهی مراتع و بررسی روابط خصوصیات خاک با گونه‌های گیاهی غالب آن تیپ-های گیاهی به‌منظور مکانیابی صحیح گونه‌های گیاهی مورد استفاده در عملیات اصلاح مراتع پیشنهاد می‌گردد.

منابع

آذرنیوند، ح.، طویلی، ع.، صادقی سنگدهی، ع.، جعفری، م.، زارع چاهوکی، م. ۱۳۹۰ . بررسی در رویشگاه های کاشان . مجله علمی *Astragalus squarrosus* -خصوصیات بوم شناختی گونه نتر، مجله پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۱(۲):۳۷۲-۳۸۳.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

بابایی، س.، نیک نهاد، ح.، فتاحی، ب.، اکبرلو، م. ۱۳۹۵. بررسی روابط معیارهای گیاهی گونه خَوَشک (*Daphne mucronata*) با عوامل محیطی در استان همدان (مطالعه موردی: لشگردر ملایر) تحقیقات مرتع و بیابان ایران،۲۳(۳):۴۷۳-۴۸۶.

بخشنده مهر، ل.، یزدانی، م.ر.، جعفری، ر.، سلطانی، س. ۱۳۹۹. عوامل اقلیمی و خاکشناسی موثر بر پوشش گیاهی درمنه زارهای استپی استان اصفهان. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۷ (۳): ۴۶۳-۴۸۴.

جابرالانصار، ز.، بحرینی نژاد، ب.، برهانی، م.، میرداوودی، ح.ر. ۱۴۰۰. بررسی رویشگاه و الگوی پاسخ گونه مرتعی *Kraschenninnikovia ceratoides* (L.) Guldenst به عوامل محیطی در استان اصفهان. تحقیقات مرتع و بیابان، ۲۸(۳): ۵۵۱-۵۶۳.

خراسانی نژاد، ز.، آجرلو، م.، پهلوانروی، ا.، یوسف الهی، م. ۱۳۹۷. ارزیابی و مقایسه کیفیت علوفه سه گونه از گندمیان در مراحل مختلف فنولوژی در مراتع ییلاقی آسلمه کلاته چنار، شهرستان درگز. مرتع، ۱۲ (۱): ۲۴-۳۴.

زارع، م.، قربانی، ا.، معمری، م.، پیری صحراگرد، ح.، مصطفی زاده، ر.، حسینی، ز.، دادجو، ف. ۱۴۰۲. تاثیر عوامل محیطی در پیش بینی رویشگاه گونه *Dorema ammoniacum* D.DON. در مراتع ندوشن استان یزد. مرتع، ۱۷(۱):۸۱-۶۶.

زارع چاهوکی، م.ع.، پیری صحراگرد، ح.، آذرنیوند، ح. ۱۳۹۲. مدلسازی پراکنش رویشگاه گونه های گیاهی در مراتع حوض سلطان قم با روش آنتروپی حداکثر. مرتع، ۷ (۳):۲۱۲-۲۲۱.

زارع کیا، ص.، زارع، ن.، بختیاری، م.، اشرف جعفری، ع. ۱۴۰۰. تعیین و مقایسه کیفیت علوفه اکوتیپ های کشت شده دو گونه پر تولید گون علوفه ای (*Astragalus brevidens* و *Astragalus vegetus*). مرتع، ۱۵ (۴): ۷۴۵ – ۷۳۶.

علی اکبری،م.، وهابی، م. ر.، جعفری، ر.، کریم زاده، ح. ر.، بنی ابراهیمی، م. بررسی و مطالعه شاخص های رویشگاهی دو گونه علف گندمی کرکدار (*Agropyron trichophorum*) و گون زرد (*Astragalus verus olivieri*) با توجه به عامل خاک در مراتع فریدن اصفهان. گیاه و زیست بوم، ۸ (۳۰): ۵۹-۶۸.

فتاحی، ب.، آقابیگی امین، س.، ایلدرمی، عملکی،م.، حسنی، ج.، ثابت پور، ط. ۱۳۸۸. بررسی برخی عوامل محیطی موثر بر رویشگاه گون سفید (*Astragalus gossypinus*) در مراتع کوهستانی زاگرس (مطالعه موردی: مراتع گله بر استان همدان). مجله علمی-پژوهشی مرتع ۳ (۲): ۲۱۶- ۲۰۳.

فتاحی، ب.، ملکی، م .یاری، ع .صالحی، م .بابائی، س .، حسن‌کاویار، ف. ۱۳۹۲. مطالعات آت اکولوژی گونه *Acantholimon olivieri* (Jaub and Spach)Boiss. در مراتع کوهستانی استان همدان.حفاظت زیست بوم گیاهان، (۱)۱: ۱-۱۸.

قلیچ‌نیا،ح.، میرداودی،ح.ر.، چراتی آرایی، ع. ۱۴۰۲. بررسی ویژگیهای رویشگاهی و پاسخ درصد پوشش گونه مرتعی درمنه سنبله ای (*Artemisia specigera* C.Koch) به عوامل محیطی در مراتع استان مازندران. تحقیقات مرتع و بیابان ،۳۰(۲): ۲۸۵-۲۶۴.

گویلی کیلانه، ا.، وهابی، م. ر. ۱۳۹۱. تأثیر برخی خصوصیات خاک بر پراکنش پوشش گیاهی مراتع زاگرس مرکزی ایران. علوم و فنون کشاورزی ومنابع طبیعی. علوم آب و خاک، ۱۶(۵۹): ۲۴۵-۲۵۸.

مصداقی،م. ۱۳۸۶. مرتع داری در ایران. چاپ پنجم. انتشارات آستان قدس رضوی. ۳۳۳ص.

معصومی، ع. ا. ۱۳۸۴. گون های ایران (جلد ۵). انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. ۷۸۶ ص.

ملتی، ف.، نقدی، ن.، ولی زاده، ر. ۱۳۹۲. ترکیب شیمیایی و ارزش تغذیه ای گون اسپرسی (*Astragalus brevidens* Freyn & Sin) و مازندرانی (*Astragalus masenderanus* Bunge) در شرایط برون تنی. پژوهش‌های علوم دامی ایران، ۵ (۲): ۱۵۶ – ۱۴۷.

میرحسینی، ع.، عصری، ی.، ابوالقاسمی، م. ۱۳۹۹. بررسی رابطه عوامل اکولوژیک با انتشار جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده کالمند بهادران در استان یزد. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۷ (۲): ۱۹۳-۲۰۳.

نیک نهاد قرماخر، ح.، دانشی، م. ۱۳۹۲. معیارهای آنالیز و ارزیابی مراتع، انتشارات مختومقلی فراغی. ۳۵۲ص.

هژیر، ش.، عرفانزاده، ر.، جعفری، م. ۱۴۰۰. تغییرات مکانی ویژگی های شیمیایی خاک سطحی در رابطه با تاج پوشش دو گونه بالشتکی*Astragalus myriacanthus* و *Acantholimon spinosum* در مراتع استان یزد. تحقیقات مرتع و بیابان، ۲۸ (۳): ۴۲۳ – ۴۱۰.

یوسفی، ب.، زارع کیا، ص. ۱۴۰۰. ارزیابی و معرفی جمعیت‌های امیدبخش گون علوفه ای (*Astragalus* spp.) برای احیا مراتع نیمه استپی ایران (استان کردستان). تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۸ (۴): ۷۵۹-۷۷۱.

Arrekhi, A., Niknahad Gharmakher, H., Bachinger, J., Bloch, R., Hufnagel, J. 2021. Forage Quality of *Salsola turcomanica* (Litv) in Semi-arid Region of Gomishan, Golestan Province, Iran. Journal of Rangeland Science, 11(1): 76-88.

Arrekhi, A., Niknahad Gharmakher, H., Kimura, S.D.B., Bloch, R., Bachinger, J.,

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

D.R. Keeney (eds.): Methods of soil analysis, Part 2: Chemical and microbiological properties. Agronomy Monograph No. 9 (2nd ed.), Amer. Soc. Agronomy, Madison, Wisconsin.

Nelson, D.W., Sommers, L.E. 1996. Total carbon, organic carbon, and organic matter. In Methods of Soil Analysis Part.3-Chemical Methods, ed., D.L. Sparks, 961-1010. SSSA Book Series No. 5. SSSA, Inc., ASA, Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Page, A.L., Miller, R.H., Keeney, D.R. 1992. Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph No. 9, 2nd ed. American Society of Agronomy Inc., Madison.

Peng, Y., Mi, K., Qing, F., Xue, D. 2016. Identification of the main factors determining landscape metrics in semi-arid agro-pastoral ecotone. Journal Ecosystem Health and Sustainability, 124: 249-256.

Podlech, D., Zarre, S. 2013. A taxonomic revision of the genus Astragalus L. (Leguminosae) in the Old World 2: 823-1640. Naturhistorisches Museum Wien.

Rabbi, S. M. F., Tighe, M., Delgado-Baquerizo, M., Cowie, A., Robertson, F., Dalal, R., Baldock, J. 2015. Climate and soil properties limit the positive effects of land use reversion on carbon storage in Eastern Australia. Scientific Reports. 5, 17866.

Ruzicka, J., Hansen, E.H., Zagatto, E.A. 1977. Flow injection analysis: Part VII. Use of ion-selective electrodes for rapid analysis of soil extracts and blood serum. Determination of potassium, sodium and nitrate. Analy Chim Acta 88(1), 1-16.

Yao, Y., Shao, M., Fu, X., Wang, X., Wei, X. 2019. Effects of shrubs on soil nutrients and enzymatic activities over a 0–100 cm soil profile in the desert-loess transition zone. Journal of Catena, 174: 362-370.

Yang, Y., Zhu, Q., Peng, C., Wang, H., Xue, W., Lin, G., Li, S. 2016. A novel approach for modelling vegetation distributions and analysing vegetation sensitivity through trait-climate relationships in China. Scientific Reports, 6: 24110.

Hufnagel, J. 2022. *Relationship among Plant Measurements of Salsola turcomanica* (Litv) and Soil Properties in Semi-arid Region of Golestan Province, Iran. Journal of Rangeland Science, 12(2): 168-178.

Black, C.A. ۱۹۸۶. Methods of soil analysis. Part ۱. Physical and mineralogical methods. American Society of Agronomy, Inc. Madison, Wisconsin, ۱۱۸۸p.

Esfanjani, J., Ghorbani, A., Zare Chahouki, M.A. 2018. Max Ent modeling for predicting impacts of environmental factors on the potential distribution of *Artemisia aucheri* and *Bromus tomentellus-Festuca ovina* in Iran. Polish Journal of Environm*e*ntal Studies, 27(3): 1041-1047.

Eisenhauer, N., Bowker, M. A., Grace, J. B., Powell, J. R. 2015. From patterns to causal understanding: Structural equation modeling (SEM) in soil ecology. Journal of Pedobiologia, 58(2): 65-72.

Gao, N., Zhou, J., Zhang, X., Cai, W., Guan, T., Jiang, L., Zheng, Y. 2017. Correlation between vegetation and environment at different levels in an arid, mountainous region of China. Journal of Ecology and Evolution, 7(14):5482-5492.

Gee, G.W., Bauder J.W. 1986. Particle-size analysis. In Methods of Soil Analysis Part 1-Physical and mineralogical methods, 2nd edition, ed., A.L. Page, 383-411. Agronomy Monograph 9, American Society of Agronomy, Madison, WI. Geo Cosmo Acta 72: 1598-1610.

Ghelichnia, H., Mirdavoodi, H., Cherati, A. 2023. The study of habitats properties and response pattern of (Astragalus retamocarpus Boissier & Hohen.) to environmental factors in rangelands of Mazandaran province. Journal of Rangeland, 17(2): 216-231.

Le Bagousse-Pinguet, Y., Maalouf, J., Touzard, B., Michalet, R. 2014. Importance, but not intensity of plant interactions relates to species diversity under the interplay of stress and disturbance. Journal of Oikos, 123(7):777-785.

Maassoumi, A. A. 2016. The role of Astragalus in the balance of the ecosystem. Nature of Iran, 1 (1): 47-41.

McLean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement. In: Page, A.L., R.H. Miller and

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

Investigation on the relationship between plant measurements of Astragalus brevidens Freyn & Sinteyn and soil properties (Case study: Asilme rangelands of Darreh gaz)

Reza Moradi[1], Hamid Niknahad-Gharmakher[*2], Mohamad Rahim Forouzeh[3]

[1] MSc. of Rangeland Management, Department of Rangeland Management, Faculty of Rangeland and Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
[2]Associate Professor, Department of Rangeland Management, Faculty of Rangeland and Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
[4] Associate Professor, Department of Rangeland Management, Faculty of Rangeland and Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Received: 2024/11/07; Accepted: 2024/04/23

Abstract

Astragalus brevidens belongs to the Fabaceae family which has high palatability and a lot of forage production. The aim of present study was to investigate the relationship between production, frequency, density and cover percentage of *A. brevidens* with the soil physicochemical properties. After the field survey, random-systematic sampling was done in three areas with high, medium and low *A. brevidens* cover. In each area, 2 transects of 100 meters were considered in the direction of the slope and perpendicular to the direction of the slope, and in each transect, 10 plots ($2m^2$) were established with a distance of 10 meters from each other and data on frequency, density and cover percentage were recorded. Plant production of aerial parts was estimated via cutting and weighing method. In each transect (beginning, middle and end of each transect), three soil samples were taken from two depths of 0 to 10 and 10 to 30 cm. Once in the laboratory, some soil physical and chemical properties such as texture, bulk density, salinity, acidity, organic carbon percentage, total nitrogen percentage, amount of adsorbable phosphorus and exchangeable cations were measured. Data were analyzed by One-way analysis of variance and mean comparisons were made by the Tukey test using $SPSS_{18}$ software. Step by step multiple regression analysis was used to predict the estimation model of *A. brevidens* measurements with soil properties. The results demonstrated that *A. brevidens* with canopy cover percentage of 2.53 to 16.65% and dry forrage production of 41.7 to 37.40 gr/m^2, grows in sandy clay loam soils with electrical conductivity less than 1.81 dS/m and acidity of 7.82-8.10. Moreover, soil bulk density and clay percentage of soil texture had the most influence on the measurements of *A. brevidens* ($p< o. o5$). This species is not s Preparation of soil map of vegetation types of rangelands and investigate the relationship between soil properties and dominant plant species to correctly locate plant species in the rangeland improvement operation is suggested.uitable for use in improvement of rangelands with heavy texture and salty soil.

***Keywords*:** *Astragalus brevidens*, Production, Frequency, Density, Cover percentage

*Corresponding author: niknahad@gau.ac.ir

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]