انجمن آبخیزداری ایران
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
تخریب و احیاء اراضی طبیعی

"مقاله پژوهشی"

تعیین مهمترین عوامل محیطی تاثیرگذار بر پراکنش گونه‌های گیاهی برای برنامه‌های احیاء مراتع سرخ ده، استان سمنان

زینب جعفریان[۱]، آمنه کریم زاده[۲]، جمشید قربانی[۳] و منصوره کارگر[۴]

۱- استاد، گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران، (نویسنده مسوول: Z.Jafarian@sanru.ac.ir)
۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران
۳- دانشیار، گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران
۴- دکتری علوم مرتع، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان البرز، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۷/۲۷
صفحه: ۴۴ تا ۵۱

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: با توجه به اینکه تعداد عوامل محیطی موثر بر اکوسیستم‌های طبیعی از جمله مراتع بسیار زیاد هستند تعیین مهمترین آنها در مدیریت اراضی و برنامه‌های اصلاحی برای صرفه‌جویی در هزینه و زمان ضروری است. برای این منظور از گذشته تا کنون از روش‌های زیادی از جمله روش‌های آماری مختلفی نظیر رگرسیون و رسته‌بندی استفاده شده است در این راستا هدف تحقیق حاضر استفاده از رگرسیون لجستیک برای استخراج مهمترین عوامل خاکی، اقلیمی و توپوگرافی در مراتع سرخ ده سمنان است.

مواد و روش‌ها: برای نمونه‌برداری از پوشش گیاهی، ابتدا منطقه به ۲۳ واحد نمونه برداری بر اساس شیب، جهت شیب، ارتفاع و زمین‌شناسی تقسیم شد و در هر واحد ۱۰پلات یک متر مربعی مستقر گردید. در هر واحد همگن ۳ نمونه خاک از ۱۵ سانتی‌متری سطح خاک برداشت شد. در مجموع ۶۹ نمونه خاک و ۱۶ متغیر محیطی شامل سه متغیر توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع)، ده متغیر خاک (اسیدیته، هدایت الکتریکی، پتاسیم، فسفر، درصد آهک، کربن، نیتروژن، درصد شن، سیلت و رس)و سه متغیر اقلیم (میانگین رطوبت سالانه، میانگین درجه حرارت سالانه و میانگین بارندگی یالانه) اندازه‌گیری شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که مهم‌ترین خصوصیات خاک در تفکیک تیپ‌های رویشی منطقه مورد مطالعه، بافت خاک، درصد آهک، نیتروژن، هدایت الکتریکی و هم‌چنین از عوامل توپوگرافی جهت و شیب منطقه است. با توجه به روابط به‌دست آمده گونه‌های Salsola dendroides با اسیدیته و هدایت الکتریکی ارتباط معنی‌دار و گونه Hypocylix kerneri بیشترین تاثیرپذیری را از درصد شن داشتند. گونه Salsola arbusculiformis با آهک و درصد رس و Artemisia aucheri با کربن آلی خاک، میانگین بارندگی سالیانه و درجه حرارات سالیانه رابطه مستقیم داشتند. گونه Salicornia herbaceae با اسیدیته درصد رس و پتاسیم و Halocnemum strobilaceum گونه با هدایت الکتریکی رابطه عکس داشت. همه مدل‌های رگرسیون لجستیک در سطح یک درصد معنی‌دار بودند.

نتیجه‌گیری: همان‌طورکه نتایج تحقیق حاضر نشان داد این روش توانست به خوبی مهمترین عوامل و میزان تاثیرگذاری آنها را استخراج کند. از جمله مزایای این روش، امکان استفاده از داده‌های حضور یا عدم حضور گونه‌های گیاهی بدون استفاده از دیگر اطلاعات پوشش گیاهی نظیر درصد تاج پوشش گیاهی، تراکم و فراوانی که تحت‌تاثیر روش نمونه‌گیری، اندازه پلات و نوسان‌های بارندگی قرار می‌گیرند، است.

واژه‌های کلیدی: حضور گونه‌های گیاهی، رگرسیون لجستیک، عوامل محیطی، مراتع خشک

مقدمه

در مطالعات کاربردی، جمع‌آوری و آنالیز داده‌های پوشش گیاهی به‌منظور نیل به اطلاعاتی برای حل مسائل اکولوژیکی در ارتباط با مدیریت و حفاظت اکوسیستم‌های طبیعی انجام می‌شود. برای بهبود معیارهای مدیریتی در مراتع و بهره برداری پایدار از اکوسیستم‌های مرتعی باید عوامل محدودکننده پوشش گیاهی را شناسایی کرد (۱). به‌منظور بررسی روابط بین گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی از روش‌های آماری مختلفی نظیر رگرسیون و رسته‌بندی استفاده می‌شود که انتخاب هرکدام از روش‌ها به هدف تحقیق و نوع داده‌ها بستگی دارد. در روش‌های رسته‌بندی و طبقه‌بندی نمی‌توان رابطه بین همه گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی را همزمان تجزیه و تحلیل کرد، درحالی‌که در تجزیه رگرسیون می‌توان اطلاعات هر گونه گیاهی را به تفکیک بررسی نمود.

در بوم‌شناسی، مدل‌های رگرسیونی عمدتا برای اهداف زیر استفاده می‌شود: تخمین مقدار بهینه و دامنه اکولوژیکی گونه های گیاهی و پیش‌بینی پاسخ گونه‌ها (فراوانی، حضور و عدم حضور) به عوامل محیطی (۱۵). تابع رگرسیون لجستیک احتمال حضور گونه‌ها را در رابطه سیگموییدی با عوامل محیطی بررسی می‌کند که از روش حداکثر درستنمایی برای مدلسازی لگاریتم متغیرهای وابسته دوتایی (حضور و عدم حضور) در برابر متغیرهای مستقل (عوامل محیطی) استفاده می‌کند. محققین زیادی برای مدلسازی رویشگاه از این رابطه استفاده کرده‌اند (۷،۱۸،۲،۱۶،۱۱،۷). غفاری و همکاران (۹) در مدلسازی رویشگاه بالقوه گونه Thymus kotschyanus Boiss در مراتع نیمه شمالی استان اردبیل به این نتیجه رسیدند که بر اساس مقادیر ضریب کاپای محاسبه شده مدل رگرسیون لجستیک پراکنش رویشگاه گونه مورد مطالعه را در سطح خوب (۰/۶۴) و روش آنتروپی حداکثر در سطح متوسط (۰/۴۲) برآورد کرده است. نتایج نشان می‌دهد که روش رگرسیون لجستیک در برآورد دامنه پراکنش گونه از صحت بیشتری برخوردار است. آروالو و همکاران (۳) در بررسی اثرات چرا بر روی ترکیب گیاهی در تیپ‌های مختلف پوشش گیاهی با استفاده از روش رگرسیون لجستیک بیان نمودند که اثرات چرای روی مواد آلی، تولید و غنای گونه‌ای اثر معنی‌داری نداشته و ترکیب گونه‌ای جوامع گیاهی بیشتر متاثر ارتفاع منطقه می‌باشد. آگاهی از ویژگی‌های محیطی رویشگاه هر گونه گیاهی نقش موثری در پیشنهاد گونه‌های سازگار با شرایط محیط در مناطق مشابه دارد، بنابراین درصورتی‌که روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی تجزیه و تحلیل شود، می‌توان به این مهم دست یافت. همچنین برای صرفه جویی در هزینه و زمان لازم برای احیاء و مهمتر از آن حصول

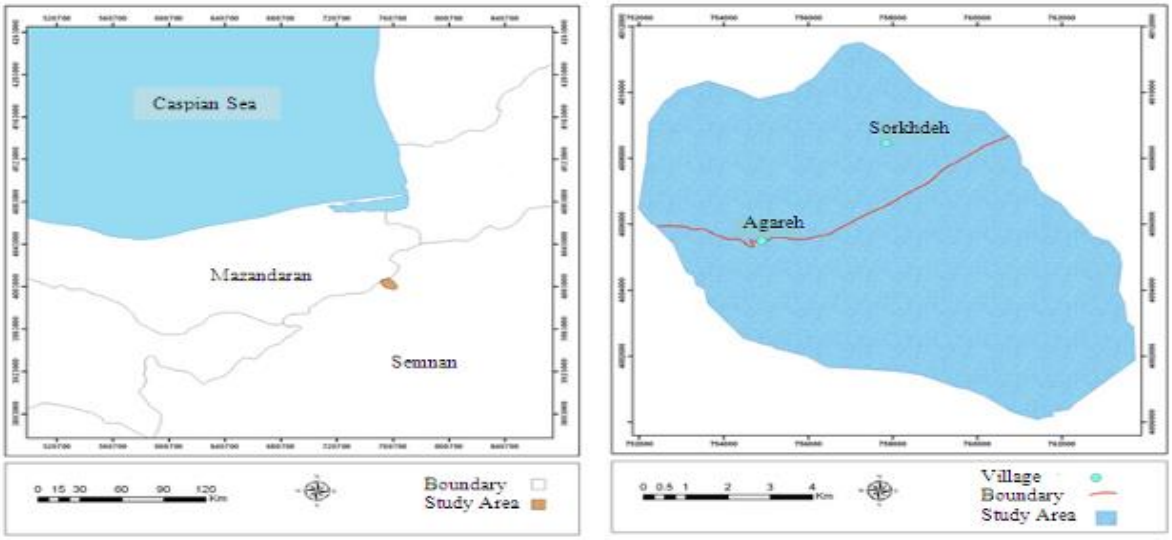
[Downloaded from drml.sanru.ac.ir on 2025-06-13]

نتیجه بهتر، تعیین مهمترین عوامل محیطی تاثیرگذار بر پوشش گیاهی منطقه و توجه ویژه به آنها در برنامه‌های اصلاحی و مدیریتی ضروری است. بنابراین در این تحقیق عامل حضور و عدم حضور گونه‌های گیاهی غالب مراتع سرخ ده سمنان در نظر گرفته شده و روابط آن با عوامل محیطی تحلیل گردیده تا مهمترین عوامل محیطی برای برنامه‌های مدیریتی پیشنهاد گردد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه از مراتع ییلاقی سرخده می‌باشد که در شمال استان سمنان و ۴۰ کیلومتری شرق شهرستان دامغان و ۲۵ کیلومتری جنوب‌شرقی شهرستان کیاسر قرار دارد. طول جغرافیایی منطقه ´´۸/۸ ´۴۸ °۵۳ تا ´´۵۰/۱۳ ´۵۵ °۵۳ و عرض جغرافیایی ´´۵۷/۱۵ ´۱۲ °۳۶ تا ´´۳۱/۸۷ ´۶ °۳۶ با مساحت ۸۴۰۴/۸۳۳ هکتار می‌باشد شکل (۱). حداقل و حداکثر ارتفاع منطقه به‌ترتیب ۱۶۰۰ و ۲۶۰۰ متر بوده و متوسط بارندگی سالیانه ۱۶۲/۴۳ میلی‌متر و متوسط دمای سالیانه ۱۴/۹۱ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه با روش دومارتن، در محدوده خشک قرار گرفته است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه
Figure 1. Geographical location of the studied area

تهیه داده‌های پوشش گیاهی و عوامل محیط

ابتدا با روی هم‌گذاری نقشه‌های هیپسومتری، شیب، جهت و زمین‌شناسی، نقشه واحد شکل زمین تهیه شد تا واحدهای همگن برای نمونه‌برداری در منطقه مشخص شود. در نهایت ۲۳ واحد نمونه‌برداری همگن حاصل گردید. برای نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و خاک از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی تصادفی مساوی استفاده شد (۱۲). این طرح، پراکنش یکنواخت نمونه‌ها را در سطح منطقه تضمین می‌کند و در عین حال اصل تصادفی بودن را برای انجام آزمون‌های آماری معتبر، مهیا می‌سازد. در مجموع، ۲۳۰ پلات در منطقه مستقر شد (شکل ۲). درصد تاج پوشش برای کل پلات و برای هر یک از گونه‌ها و نیز تعداد آن‌ها یادداشت گردید. در محدوده مورد مطالعه، ۶ گونه غالب گیاهی تعیین گردید. در هر واحد همگن ۳ نمونه خاک از عمق ۰ تا ۱۵ سانتی‌متری و در مجوع ۶۹ نمونه خاک برداشت شد (۱۲). نمونه‌های خاک در هوای آزاد خشک گردید و سپس در هاون کوبیده شد و با استفاده از الک ۲ میلی‌متری صاف گردید تا برای آزمایشات فیزیکی و شیمیایی خاک آماده گردد. در آزمایشگاه خاکشناسی اندازه‌گیری‌های (جدول ۱) مورد نظر انجام شد. نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع در نرم‌افزار Arc GIS نسخه ۲، ۹ تهیه شد و با رویهم‌گذاری این نقشه‌ها با نقشه نقاط نمونه برداری اطلاعات توپوگرافی مورد نظر (جدول ۱) در نقاط نمونه برداری استخراج شد.

به‌کمک داده‌های هواشناسی و اقلیمی ۸ ایستگاه مجاور منطقه و با رسم نمودار میله‌ای، یک دوره آماری ۱۵ساله برای مطالعه انتخاب گردید. با بررسی داده‌های ۱۵ ساله ۳ متغیر اقلیمی (جدول ۱) انتخاب و آمار ناقص برخی سال‌ها با روش نسبت نرمال (۱۷) بازسازی شد. سپس روابط رگرسیونی بین ارتفاع ایستگاه‌ها و متغیرهای موردنظر برقرار نموده و این روابط به نقشه ارتفاعی منطقه در محیط GIS تعمیم داده شد و داده‌های اقلیمی مورد نظر حاصل شد.

[Downloaded from drml.sanru.ac.ir on 2025-06-13]

الف

ب

ج

د

شکل ۲- تصاویری از منطقه و نمونه‌برداری از پوشش گیاهی الف) نمونه‌برداری از تیپ Artemisia aucheri ب) تیپ Artemisia aucheri ج) تیپ Acantholimon erinaceoum د) نمونه‌برداری از تیپ Acantholimon erinaceoum

Figure 2. The pictures of study area and sampling of vegetation A) sampling of Artemisia aucheri type B) Artemisia aucheri C) Acantholimon erinaceoum D) sampling of Acantholimon erinaceoum type

تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک

بعد از جمع‌آوری اطلاعات با توجه به هدف تحقیق، برای بررسی رابطه بین حضور گونه‌های گیاهی و خصوصیات محیطی از روش رگرسیون لجستیک و برای تعیین مهم‌ترین متغیرها و ورود آن‌ها به مدل از روش گام به گام استفاده شد. اگر احتمال حضور یک گونه گیاهی در سایت iام pi باشد که با متغیرهای محیطی در ارتباط است، یک تابع لجستیک بین pi و پیشگویی‌کننده β ω_i ارتباط برقرار می‌کند. در این مدل ω_i یک بردار شامل متغیرهای محیطی مستقل (x_1،x_2،.... و x_n) است که با احتمال حضور یک گونه خاص (Y) در سایت iام مرتبط است و β بردار ضرایب (b_0، b_1،.....وb_n) می‌باشد (۱۴). مقدار Y بین صفر و یک تغییر می‌کند. اگر Y برابر صفر باشد، احتمال حضور گونه گیاهی صفر است و موقعی که Y برابر یک باشد، بیشترین شانس ظهور اتفاق می‌افتد. در این تحقیق متغیر وابسته حضور یا عدم حضور گونه گیاهی است و متغیرهای مستقل عوامل محیطی می‌باشند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS 16 استفاده شد (۱۳).

رابطه (۱)

$$Y = \frac{Exp\,(b_0+b_1x_1+b_2x_2+\cdots+b_nx_n)}{1+Exp\,(b_0+b_1x_1+b_2x_2+\cdots+b_nx_n)}$$

رابطه (۲)

$$\log\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \omega_i'\beta$$

نتایج و بحث

در منطقه مورد مطالعه ۶ گونه غالب Salicornia herbaceae، Salsola arbusculiformis، Salsola dendroides، Halocnemum strobilaceum، Artemisia aucheri و Hypocylix kerneri تشخیص داده شد. در جدول ۱ میانگین و انحرف‌معیار هر یک از خصوصیات محیطی و هم چنین نتایج آزمون F در محل‌های حضور گونه‌های مذکور آمده است. همانطوریکه دیده می‌شود بین

[Downloaded from drml.sanru.ac.ir on 2025-06-13]

هدایت الکتریکی، درصد رس، درصد پتاسیم، درصد شن، شیب و هم چنین میانیگن درجه حرارت سالانه و میانگین بارندگی سالانه در سطح یک درصد تفاوت معنی‌داری بین رویشگاه گونه‌های مختلف وجود داشت که نتایج مقایسه میانگین این خصوصیات محیطی میان رویشگاه‌های مختلف در جدول ۲ آمده است.

جدول ۱- میانگین، انحراف معیار و آزمون F خصوصیات محیطی رویشگاه‌های مورد مطالعه

Table1. Mean. Standard Eror, F test of environmental properties

آزمون F	Salsola arbusculiformis		Hypocylix kerneri		Halocnemum strobilaceum		Salsola dendroides		Salicornia herbaceae		Artemisia Aucheri		
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	خصوصیات محیطی
۱/۱۰^{ns}	۰/۲۰	۸/۲۸	۰/۳۴	۸/۳۵	۰/۳۲	۸/۳۰	۰/۲۴	۸/۲۰	۰/۳۲	۸/۳۰	۰/۲۳	۸/۲۲	اسیدیته (PH)
۴/۶۲**	۰/۸۴	۰/۴۷	۲/۱۸	۱/۴۲	۰/۱۸	۰/۳۵	۰/۵۵	۰/۴۶	۰/۱۸	۰/۳۵	۰/۸۸	۰/۳۹	هدایت الکتریکی(EC)
۳/۵۱**	۱۶۶/۷	۴۶۹/۵۴	۱۰۶/۷	۴۳۶/۲۴	۱۳۹/۸	۵۲۸/۳۳	۱۲۲/۸	۴۴۰/۳۰	۱۴۱/۰۳	۵۲۸/۵۸	۱۵۰/۰۲	۴۶۳/۲۴	پتاسیم(K)
۱/۴۷^{ns}	۷/۲۰	۱۳/۸۷	۷/۵۱	۱۵/۵۸	۸/۱۰	۱۶/۵۸	۸/۰۷	۱۵/۸۰	۸/۱۰	۱۶/۵۸	۵/۲۳	۱۴/۲۳	فسفر(P)
۳/۰۰۵^{ns}	۰/۴۹	۱/۲۷	۰/۳۴	۱/۲۸	۰/۴۳	۱/۴۹	۰/۴۶	۱/۲۹	۰/۴۳	۱/۴۹	۰/۱۶	۱/۴۵	درصد آهک(caco3)
۵/۰۸**	۰/۱۱	۶۰/۲۵	۰/۲۰	۴۶/۷۷	۰/۰۶	۶۰/۲۵	۰/۱۵	۴۷/۸۶	۰/۰۶	۶۰/۲۵	۰/۰۸	۶۰/۲۵	درصد شن(sand)
۱/۶۹^{ns}	۰/۱۶	۲۴/۵۴	۰/۲۷	۲۸/۸۴	۰/۱۳	۲۵/۱۱	۰/۲۴	۳۳/۸۸	۰/۱۳	۲۵/۱۱	۰/۱۷	۲۴/۵۴	درصد سیلت(silt)
۱۵/۳۴**	۰/۴۶	۴/۵۷	۰/۴۲	۷/۴۱	۰/۳۸	۱۰	۰/۱۳	۱۵/۸۴	۰/۰۶	۱۵/۴۵	۰/۰۷	۱۵/۴۸	درصد رس(Clay)
۰/۵۵^{ns}	۰/۱۲	۰/۲۴	۰/۱۳	۰/۲۰	۰/۱۱	۰/۲۴	۰/۱۸	۰/۲۶	۰/۱۱	۰/۲۴	۰/۰۹	۰/۲۴	کربن(OC)
۰/۶۲^{ns}	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۰۸	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۳	نیتروژن (N)
۰/۶۰^{ns}	۰/۰۱	۶۱/۶۱	۰/۰۱	۶۶/۶۱	۰/۰۱	۶۱/۶۶	۰/۰۰۳	۶۰/۲۵	۰/۰۱	۶۱/۶۶	۰/۰۱	۶۳/۰۹	میانگین رطوبت سالانه (moisture mean)
۵/۱۴**	۳۲/۹۴	۳۸۰/۱	۱۵/۳۷	۴۱۶/۸	۱۵/۳۲	۴۷۸/۶	۴/۶۰	۳۵۴/۸	۱۵/۳۳	۴۷۸/۶	۲۰/۸۱	۵۷۵/۴	میانگین بارندگی سالانه (perception mean)
۶/۸۸**	۰/۶۶	۱۱/۹۱	۰/۵۷	۱۱/۸۳	۰/۵۷	۱۱/۶۲	۰/۱۷	۱۲/۰۹	۰/۵۷	۱۱/۶۲	۰/۷۷	۱۱/۳۲	میانگین درجه حرارت سالانه (Temperature mean)
۶/۳۱**	۰/۳۶	۰/۴۸	۰/۳۶	۰/۲۸	۰/۴۱	۰/۵۹	۰/۳۱	۰/۲۵	۰/۴۱	۰/۵۹	۰/۳۶	۰/۷۱	شیب (Slope)
۶/۹۴^{ns}	۰/۰۱	۱۷۷۸	۰/۰۱	۱۷۷۷	۰/۰۱	۱۷۷۸	۰/۰۰۴	۱۷۶۷	۰/۰۱	۱۷۷۸	۰/۰۲	۱۷۷۸	ارتفاع (Elevation)
۱/۰۹^{ns}	۰/۳۳	۰/۴۱	۰/۳۵	۰/۴۷	۰/۳۶	۰/۳۸	۰/۱۵	۰/۳۶	۰/۳۵	۰/۳۷	۰/۲۸	۰/۳۸	جهت(Aspect)

**: معنی‌داری در سطح یک درصد، ns: عدم معنی‌دار

جدول ۲- مقایسه میانگین خصوصیات محیطی موثر در حضور گونه‌های مورد مطالعه

Table 2. Compression mean of environmental factors on presence of studied species

Salsola arbusculiformis	Hypocylix kerneri	Halocnemum strobilaceum	Salsola dendroides	Salicornia herbaceae	Artemisia aucheri	خصوصیات محیطی
۰/۴۷a	۱/۴۲b	۰/ ۳۵a	۰/۴۶a	۰/۳۵a	۰/۳۹a	هدایت الکتریکی (EC)
۴۶۹/۵۴c	۴۳۶/۲۴c	۵۲۸/۳۳b	۴۴۰/ ۳۰ab	۵۲۸/۵۸^{b}	۴۶۳/۲۴^{ab}	پتاسیم(K)
۴/۵۷c	0/87bc	1/006ab	1/20a	1/19^{a}	1/16^{a}	درصد رس (Clay)
۱/۶۷b	۱/۶۸b	۱/۷۸a	۱/۷۸a	۱/۷۸^{a}	۱/۷۸^{a}	درصدشن (Sand)
۲۵۸/۶۵bc	۲۶۲/۹bc	۲۶۸b	۲۵۵/۹۵c	۲۶۸/۶۱b	۲۷۶/۴۹^{a}	میانگین بارندگی سالانه (Precipitation mean)
۱۱/۹۱bc	۱۱/۸۳bc	۱۱/۶۲ab	۱۲/۰۹c	۱۱/۶۲ ab	۱۱/۳۲^{a}	میانگن درجه حرارت سالانه (Temperature mean)
۰/۴۸bc	۰/۲۸cd	۰/۵۹ab	۰/۲۵d	۰/۵۹ab	۰/۷۱^{a}	شیب (slope)

مدل رگرسیون لجستیک گونه‌های غالب منطقه در رابطه‌های ۳ تا ۸ آمده است. با توجه به رابطه ۳ حضور گونه Artemisia aucheri با هدایت الکتریکی و فسفر خاک رابطه معکوس دارد. سطح تاج پوشش این گونه گیاهی ۲۰/۲۱ درصد در مجموع ۵/۴۶ درصد در سطح منطقه بوده است. از دیگر گونه‌های غالب منطقه Salicornia herbacea بوده که با توجه به رابطه ۴ در حضور این گونه گیاهی درصد رس خاک، اسیدیته و پتاسیم نقش داشته به طوری که حضور گونه مذکور با این خصوصیات رابطه مستقیم دارد. بر اساس رابطه ۵ گونه Hypocylix kerneri با درصد رطوبت و جهت جغرافیایی رابطه مستقیم و با درصد کربن، درصد آهک، درصد شن و درصد رس خاک رابطه معکوس دارد. درصد پوشش این گونه غالب حدود ۵۴ درصد از تاج پوشش این تیپ را تشکیل می‌دهد. از دیگر گونه‌های غالب منطقه Salsola arbuscula که ۱۹/۱۴ درصد ترکیب پوشش گیاهی را تشکیل می‌دهد که با درصد شن رابطه مستقیم و با درصد آهک خاک رابطه معکوس دارد (رابطه ۶). با توجه به رابطه ۷ حضور گونه Salsola dendroides با اسیدیته رابطه معکوس و با هدایت الکتریکی رابطه مستقیم دارد. درصد پوشش این گونه ۴۱/۵۷ درصد می‌باشد. ازگونه‌های غالب دیگر منطقه Halocnemum strobilaceum است که با اسیدیته رابطه معکوس و با هدایت الکتریکی رابطه مستقیم دارد. این گونه با سطح تاج پوشش ۱۵/۲۷ به عنوان گونه غالب می‌باشد (۷) (رابطه ۸).

رابطه (۳)

$$P(Ar.au) = \frac{\mathrm{Exp}\,(-1.75\ \mathrm{EC}-.05\mathrm{P}+0.92\mathrm{mrs}+22.35\mathrm{mts}+6.12\mathrm{C}-296.31)}{1+\mathrm{Exp}(-1.75\mathrm{EC}-0.05\mathrm{P}+0.92\mathrm{mrs}+22.35\mathrm{mts}+6.12\mathrm{C}-296.31)}$$

[Downloaded from drml.sanru.ac.ir on 2025-06-13]

$$P(Sa.he) = \frac{Exp\ (18.06pH+0.004K+5.99\ Clay+190.61)}{1+Exp\ (18.06pH+0.004K+5.99\ Clay+190.61)}$$ رابطه (۴)

$$P(Hy.ke) = \frac{Exp\ (3.73\ spect-12.02Clay-14.63\ Sand+4.24S.P-3.17\ Caco3-12.22C-8.24Slop+594.58)}{1+Exp\ (3.73\ spect-12.02Clay-14.63\ Sand+4.24S.P-3.17\ Caco3-12.22C-8.24Slop+594.58)}$$ رابطه (۵)

$$P(Sa.ar) = \frac{Exp\ (7.27\ Sand-1.38Caco3-1.42)}{1+xp\ (7.27\ Sand-1.38Caco3-1.42)}$$ رابطه (۶)

$$P(Sa.de) = \frac{Exp\ (-3.30\ pH+0.68EC-1.24)}{1+Exp\ (-3.30\ pH+0.68EC-1.24)}$$ رابطه (۷)

$$P(Ha.st) = \frac{Exp\ (-6.51pH+1.65EC+769.17)}{1+Exp\ (-6.51pH+1.65EC+769.17)}$$ رابطه (۸)

در جدول ۳ پارامترهای ضریب تشخیص و آزمون هوسمر و لمشاو[1] آورده شده که با توجه به این آزمون مدل‌های به دست آمده در سطح یک درصد معنی‌دار هستند.

جدول ۳- ضرایب تشخیص و آزمون هوسمر و لمشاو (HL) مدل‌های رگرسیون لجستیک
Table 3. Coefficient determination and Hosmer & Lemeshow test of Logistic Regression

گونه گیاهی	R^2	آزمون HL
Salsola dendroides	۰/۵۱	1**
Halocnemum strobilaceum	۰/۴۱	1**
Artemisia aucheri	۰/۳۹	1**
Salsola arbuscula	۰/۴۴	1**
Hypocylix kerneri	۰/۴۰	1**
Salicornia herbaceae	۰/۲۳	1**

**: برازش داده‌ها در سطح یک درصد

بررسی نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که از بین ویژگی‌های محیطی، خصوصیات خاک از موثرترین عوامل در تفکیک تیپ‌های رویشی مورد مطالعه هستند، به‌طوری‌که در ۴ گونه از ۶ گونه، مهمترین عوامل تنها عوامل خاکی بودند و در گونه Artemisia aucheri علاوه بر چند فاکتور خاک عوامل اقلیمی و گونه Hypocylix kerneri عوامل توپوگرافی تاثیرگذار شدند. البته به دلیل اثر عوامل اقلیمی، توپوگرافی و پوشش گیاهی بر خصوصیات خاک، اثر این عوامل غیرمستقیم فرض می گردد. از بین عوامل خاکی بافت خاک، هدایت الکتریکی، درصد آهک از موثرترین خصوصیات خاک در توزیع جغرافیایی گونه‌های رویشی منطقه می‌باشند. خصوصیات خاک‌ها از یک طرف تعیین‌کننده گونه‌های گیاهی هستند و از طرف دیگر بر چرخه عناصر غذایی و تغییرات مکانی دیگر خصوصیات خاک‌ها اثر می‌گذارند. خصوصیات و ذخایر مواد غذایی در خاک به شدت به نوع پوشش گیاهی وابسته است (۶). هر گونه گیاهی با توجه به منطقه رویش، نیازهای بوم‌شناختی و دامنه بردباری، با بعضی از خصوصیات خاک رابطه دارد. جعفری و همکاران (۱۴) نشان دادند که مهم‌ترین خصوصیات خاکی موثر در تفکیک تیپ‌های رویشی مراتع پشتکوه یزد، هدایت الکتریکی، بافت خاک، املاح پتاسیم، گچ و آهک است که با تحقیق ما مطابقت دارد. بافت خاک تاثیر زیادی در کنترل میزان رطوبت داشته و مواد غذایی قابل دسترس را به راحتی و به مقدار نسبتا مناسب در اختیار گیاهان قرار می‌دهد. از آنجا که گونه‌های غالب در منطقه اکثرا شورپسند بوده لذا مهم‌ترین عوامل موثر در استقرار این گونه‌ها شوری خاک بوده که با تحقیقات جعفری و همکاران (۱۴)، عبدالغنی و وافا (۱) مطابقت دارد. گونه Salsola dendroides با هدایت الکتریکی رابطه مستقیم داشته و از گونه‌های شورپسند منطقه است (۱۸). از دیگر عوامل موثر که با گونه‌ها رابطه معنی‌داری داشت درصد آهک خاک است که این عامل باعث بوجود آمدن ساختمان مناسب و ایجاد تغییراتی در اسیدیته خاک می‌شود، ولی اگر درصد آهک بیش از حد افزایش یابد با ایجاد سخت لایه و افزایش میزان اسیدیته و املاح در محدوده ریشه مشکلاتی را برای گیاهان بوجود می‌آورد. گونه‌ی Salicornia herbaceae با آهک رابطه معکوس دارد. به‌طوری‌که با حضور این گونه مقدار آهک کم می‌شود. آهک در شکل‌گیری خاکدانه‌ها و افزایش ظرفیت نگهداری خاک نقش مهمی دارد. با کاهش آهک، رطوبت اشباع و در نتیجه رطوبت آن کاهش می‌یابد، بنابراین با ریزش یک بارندگی در منطقه خاک‌های این رویشگاه رطوبت کمتری را نسبت به رویشگاه‌های دیگر در اختیار گیاهان قرار می‌دهند که با نتایج ما هم خوانی دارد (۲۲). گونه Salsola arbuscula با ازت خاک همبستگی مثبت نشان داد که این مطلب گویای برگشت قابل توجه ازت از طریق ازت لاشبرگ می‌باشد. البته وجود میکروارگانیسم‌ها یا قارچ‌های تثبیت‌کننده ازت نیز امکان‌پذیر است. نتایج نشان داد که گونه درمنه کوهی همبستگی مثبت با نیتروژن خاک دارد که با نتایج آذرنیوند و همکاران (۴) که در بررسی تأثیر خصوصیات خاک و تغییرات بر پراکنش دو گونه درمنه بیان نمودند که خصوصیات ماده آلی، نیتروژن و بافت خاک از مهم‌ترین

1- Hosmer & Lemeshow test

[Downloaded from drml.sanru.ac.ir on 2025-06-13]

عوامل موثر در پراکنش دو گونه درمنه بودند، مطابقت دارد. در بعضی از مدل‌های این تحقیق ضریب درصد شن مثبت بوده و مقدار آن از متغیرهای دیگر بالاتر بوده که نشان دهنده سهم بیشتر آن در تبیین مدل است (۱۳). گونه‌های Halocnemum strobilaceum و Artemisia aucheri با کربن آلی خاک همبستگی مثبت داشته اند که دلیل این همبستگی می‌تواند به تولید لاشبرگ زیاد توسط این گونه‌ها و در نتیجه تجزیه توسط میکروارگانیسم‌های موجود خاک باشد. میزان کربن آلی را می‌توان به بقایای گیاهان نسبت داد که باعث اصلاح و بهبود خواص فیزیکی و بیولوژیکی خاک می‌شود (۲۱). گونه Artemisia aucheri با فسفر خاک همبستگی منفی داشته که دلیل عدم همبستگی می‌تواند به دلیل بالا بودن تقریبی میزان آهک و یون کلسیم و در نتیجه کاهش میزان فسفر خاک باشد. در تحقیقات غفاری و همکاران (۹) فسفر خاک به عنوان یکی از عوامل تاثیرگذار در رشد و توسعه رویشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است. گونه Salicornia herbaceae با پتاسیم خاک همبستگی مثبت دارد که ژانگ و همکاران (۲۲) و سیلوا و باتال‌ها (۱۹) در مطالعات خود میزان پتاسیم خاک در پراکنش گونه‌های گیاهی به ترتیب در مراتع هنگاای چین و پارک بین المللی ماجلا در مرکز ایتالیا را موثر دانستند. گونه Hypocylix kerneri با شیب منطقه رابطه معکوس داشت. به‌طوری‌که با افزایش این عامل حضور گونه در منطقه کاهش می‌یابد. شیب زمین بر روی میزان نفوذ، رواناب، شاخص‌های شکل زمین و کارکرد زمین اثر معنی‌داری دارد و از این جهت بر رطوبت در دسترس گیاهان تاثیر می‌گذارد (۵). هم‌چنین این گونه با جهت جغرافیایی همبستگی مثبت نشان داده که پینک و همکاران (۱۸) جهت را موثرترین عامل توپوگرافی در تفکیک رویشگاه و نیز اثرگذار در توزیع گونه‌های گیاهی در غرب مجارستان شناسایی کردند. این گونه با درصد رطوبت اشباع خاک نیز همبستگی مثبت داشت. از آن‌جایی‌که حرکت و انتقال مواد در خاک ارتباط مستقیمی با میزان رطوبت دارد، این عامل می‌تواند در فراهم نمودن عناصر قابل جذب موثر باشد. بنابراین رطوبت خاک می‌تواند رویش گیاه را تحت‌تاثیر قرار دهد (۱۰). پژوهشگران دیگر مانند بارنیه و همکاران (۷)؛ جعفریان و کارگر (۱۲)، باقری و همکاران (۵) و اسفنجانی و همکاران، (۸) در مدل‌های پیش‌بینی رویشگاه گونه‌های گیاهی مختلف نیز از رگرسیون لجستیک استفاده کردند و قدرت آن را در چنین مطالعاتی تایید کردند. همان‌طورکه نتایج تحقیق حاضر نیز نشان داد این روش توانست به خوبی مهمترین عوامل و میزان تاثیرگذاری آنها را استخراج کند. از جمله مزایای این روش، امکان استفاده از داده‌های حضور یا عدم حضور گونه‌های گیاهی بدون استفاده از دیگر اطلاعات پوشش گیاهی نظیر درصد تاج پوشش گیاهی، تراکم و فراوانی که تحت‌تاثیر روش نمونه‌گیری، اندازه پلات و نوسان‌های بارندگی قرار می‌گیرند، است. از این روش می‌توان برای تهیه نقشه پیش‌بینی پوشش گیاهی از آن استفاده کرد. مدل‌های پیش‌بینی کننده جغرافیای گیاهی علاوه بر این که ابزار مهمی در تحقیقات اکولوژی فردی هستند، اخیراً به عنوان ابزار مهم برای ارزیابی تغییرات کاربری اراضی و هم‌چنین دیگر تغییرات زیست محیطی در پراکنش موجودات زنده به شمار می‌روند. چنین نقشه‌هایی به همراه اطلاعات حاصل از چنین تحقیقاتی در امر اصلاح مراتع برای تعیین گونه‌های مناسب و مناطق مناسب بذرکاری مفید و هم‌چنین با اختصاص زمان و هزینه کمتری به شناسایی عوامل تهدید کننده جمعیت‌ها و تعیین عوامل مهم برنامه‌ریزی حفاظتی می‌پردازند.

منابع

1. Abd El-Ghani, M.M. and M.A. Wafa. 2003. Soil- vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of Arid Environment, 55: 607-628 pp.
2. Azizi Kaleh Sar, M., M. Moammari, A. Ghorbani, L. Khalasi Ahvazi, M. Fathi, S. Samadi, S. Khaneghah. 2021. Modeling the spatial distribution of Qaraqat medicinal species habitat by logistic regression method in rangelands of Namin-Ardabil city, Rangeland, 15 (3): 522-533 (In Persian).
3. Arévalo, J.R., L. Nascimento, S. de. Fernández-Lugo, J. Mata and L. Bermejo. 2011. Grazing effects on species composition in different vegetation types (La Palma, Canary Islands). Acta Oecologica, 37: 230-238 pp.
4. Azarnivand, H., M. Jafari, M.R. Moghaadam, A. Jalili and M.A. Zare Chahoki. 2003. The Effects of Soil Characteristics and Elevation on Distribution of Two Artemisia Species (Case study: Vardavard, Garmsar and Semnan Rangelands). Iranian Journal of Natural Resource, 56(1): 93-100 (In Persian).
5. Bagheri, H., A. Ghorbani, M.A. Zare Chahouki, A.A. Jafari and K. Sefidi. 2019. Spatial distribution modeling of Limonium iranicum and Aeluropus littoralis species by logistic regression method (case study: Arak Migan desert rangelands. Rangeland, 13(4): 560-570 (In Persian).
6. Balesky, A.J., C.D. and Canham. 1994. Forest gaps and isolated savanna trees. An application of patch dynamics in two ecosystems. Bioscience, 44: 77-84 pp.
7. Barnieh, B.A., L. Jia, M. Menenti, M. Jiang, J. Zhou, Y. Zeng and A. Bennour. 2021. Modeling the Underlying Drivers of Natural Vegetation Occurrence in West Africa with Binary Logistic Regression Method, Sustainability, 13: 4673.
8. Esfanjani, J., A. Ghorbani, M. Moameri, M.A. ZareChahouki, A. Esmali Ouri and A. Mirzaei Mossivand. 2020. Prediction of distribution of Prangos uloptera DC. Using Two Modeling techniques in southern rangelands of Ardabil province, Iran. Journal of Rangeland Science, 10(2): 137-148 (In Persian).

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-06-13]

9. Ghafari, S., A. Ghorbani, M. Moameri, R. Mostafazadeh, M. Bidarlord and A. Kake Mami. 2020. Modeling the potential habitat of Thymus kotschyanus Boiss. & Hohen. In the northern half of Ardabil province, Rangeland, 15(2): 195-213 (In Persian).
10. Hojatti, S.M. 2009. Course booklet forest soil fertility. College of Natural Resources, Sari Agriculture Science and Natural Resources, 30 p (In Persian).
11. Huffer, F.W. and H. Wu. 1998. Markov chain Monte Carlo for auto logistic regression models with application to the distribution of plant species. Journal of Biometrics, 54: 509-525 pp.
12. Jafarian, Z., M. Kargar and Z. Bahreini. 2019. Which spatial distribution model best predicts the occurrence of dominant species in the semi-arid rangeland of northern Iran? Ecological Informatics, 50: 33-42.
13. Jafarian, Z. and M. Kargar. 2012. Determining the environmental factors affecting the group of ecological species using logistic regression in Pleur rangelands of Mazandaran province, Environmental Sciences, 10(2): 107-118 (In Persian).
14. Jafari, M., A. Mslempoor, M.A. Zare Chahoki and J. Farzadmehr. 2008. Direct gradient analysis of species ecological and environmental factors in the mountain rangeland Ghaen. Rangelands, 2(4): 329-343 (In Persian).
15. Jongman, R., H.G. Ter. C.J.F. Break and O.F.R. Van Tongeren. 1987. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press. Wageningen, 229 pp.
16. Lassueur, T., S. Joost and C.F. Randin. 2006. Very high-resolution digital elevation models: Do they improve models of plant species distribution. Journal of Ecological Modeling, 139-153 pp.
17. Mahdavi, M. 2007. Applied Hydrology, Tehran University publication, 322 p (In Persian).
18. Marini, L., M. Scotton, K. Sebastian and P. Angelo. 2007. Effects of local factors on plant species richness and composition of alpine meadows. Agriculture, Ecosystems&Environment, 119: 281-288 pp.
19. Pinke. G., R. Pal and Z. Botta-Dukat. 2010. Effect of environmental factors on weed species Journal of Biology. 5(2): 283-292 pp.
20. Silva, D.M. and M.A. Batalha. 2008. Soil- vegetation relationships incerrados under different fire frequencies. Plant Soil, 311: 87-96 pp.
21. Singh, G. and N.T. Singh. 1998. Mesquite for Revegetation of Salt Lands. Central Soil Salinity Research Institute. Bulletin, 18 p.
22. Zare Chahouki, M.A., M. Jafari, H. Azarnivand, M.R. Mghadam, M. Farahpoor, M. Shafizadeh. 2007. Application of logistic regression to study the relationship between presences of plant Species and environmental factors in Yazd Using logistic regression, Pajouhesh & Sazandegi, 76: 136-143 (In Persian).
23. Zhang, T., Y. Xi and J. Li. 2006.The Relationships between environment and plant community in the middle part of Taihang Mountain Range, North China. Journal of Community Ecology, 7(2):155-163 pp.

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-06-13]

Selection of the Most Important Effective Environmental Factors on the Distribution of Dominant Plant Species for Rangelands Improvement and Rehabilitation Programs, (Sorkhdeh Rangelands, Semnan Province)

Zeina Jafarian[1], Ameneh Karimzadeh[2], Jamshid Ghorbani[3] and Mansoureh Kargar[4]

1- Professor at department of rangeland management, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mazandaran, Iran, (Corresponding author: z.jafarian@sanru.ac.ir)
2- Graduated in master science from department of rangeland management, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mazandaran, Iran
3- Associate professor at department of rangeland management, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mazandaran, Iran
4- PhD in rangeland science, Natural resources and Watershed management administration of Alborz province, Karaj, Iran
Received: 17 January, 2022 Accepted: 19 October, 2022

Extended Abstract

Introduction and Objective: There were relationships and interactions between plant species and environmental factors. Because there are many effecting environmental factors in natural ecosystems such as rangeland, it is necessary to determine the most important of them to save on cost and time in the management and rehabilitation programs. To achieve these relationships, there are several methods such as statistical methods including regression and ordination to use. The object of this research is to use logistical regression in the dry Sorkhdeh Rangelands in the Semnan provinces for determination most important soil, topography and climate factors.

Material and Methods: The area was divided into 23 homogenous units based on slop, aspect, height and geology, and 10 plots $1m^2$ were established in each unit for the sampling of vegetation. 6 plant species were recognized as dominant in the study area. 3 soil samples were taken at depths of 0-15 cm in each unit, with a total of 69. Overall, 16 environmental factors were measured, including 3 climatic (mean annual temperature, mean annual precipitation and men annual humidity), 3 topographic (slop, aspect and height) and 10 edaphic (carbon, nitrogen, calcium, phosphorus, potassium, CaCo3, pH, EC, percentage of sand, silt and clay) factors.

Results: The results showed that the vegetation distribution is mainly related to soil characteristics such as soil texture, Caco3, N, EC, and topographic factors such as aspect, and slop. The presence of Salsola dendroides, had a relationship with EC and pH and Hypocylix kerneri had most effectives from sand percent. Salsola arbusculiformis had a direct relationship with Caco3 and clay percent. and Artemisia aucheri with C, mmps, Mmts. Salicornia herbaceae had direct relationships with pH, Clay, K, and Halocnemum strobilaceum with EC. All of the models were significant at $p<0.01$ level.

Conclusion: As the results of the present research showed, this method was able to extract the most important factors and their effectiveness. Among the advantages of this method, can be referred the possibility of using data on the presence or absence of plant species without using other vegetation information, such as the percentage of plant cover, density and frequency, which are affected by the sampling method, plot size and fluctuation of rainfalls.

Keywords: Dry rangeland, Environmental factors, Logistic regression, Presence of plant species

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-06-13]