

## تأثیر عوامل محیطی خاک بر استقرار و گسترش رویشگاههای گیاهی در بخشی از البرز جنوبی

اصغر کهندل<sup>۱\*</sup>، فرحناز خلیقی سیگارودی<sup>۲</sup> و نغمه پیروزی<sup>۳</sup>

\*- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، پژوهشکده توسعه جهاد دانشگاهی واحد تهران پست الکترونیک: kohandel@Acecr.ac.ir

۲- استادیار پژوهش، گروه پژوهشی فارماکوتکونوزی و داروسازی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی

۳- دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۳/۰۱

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۲۱

### چکیده

دانش تأثیرات عوامل محیطی بر پراکنش جوامع گیاهی و توان و پتانسیل رویشگاههای این جوامع گیاهی ما را با خصوصیات اکولوژیکی گونه‌ها آشنا ساخته و شرایط زیستگاه و محل رشد گیاه را معرفی می‌نماید. تحقیق حاضر در غرب استان تهران که نزدیکترین نقطه مسکونی آن روستای هلجرد در غرب شهر کرج و منتهی‌الیه شهرستان ساوجبلاغ قرار دارد، می‌باشد. این تحقیق به بررسی تأثیر عوامل محیطی بر پراکنش رویشگاههای گیاهی می‌پردازد و هدف آن تعیین مؤثرترین عامل یا عوامل محیطی بر شکل‌گیری و استقرار رویشگاههای گیاهی در منطقه است. بعد از شناسایی منطقه، تپه‌های رویشی که نماینده پوشش گیاهی منطقه است، انتخاب و در هر تپه نمونه‌برداری به روش تصادفی - سیستماتیک انجام شد. اندازه پلاتها از روش سطح حداقل تعیین گردید. در نهایت پنج تپه گیاهی تعیین شد. سپس در هر یک از تپه‌های گیاهی ۳ پروفیل و در هر پروفیل دو نمونه از دو عمق خاک برداشت شد و خصوصیات خاک شامل بافت، میزان اسیدیته، هدایت الکتریکی، پتاسیم، نیتروژن، فسفر، درصد ماده‌آلی، کربن‌آلی و درصد مواد خنثی‌شونده اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که رویشگاههای مورد مطالعه از نظر خصوصیات محیطی خاکی با هم تفاوت دارند و مشخص شد که هر کدام از مؤلفه‌ها شامل کدام عاملها هستند. بدین ترتیب با توجه به نمودار و با توجه به علامت مثبت و منفی ضرایب متغیرها می‌توان گفت که در مؤلفه اول از راست به چپ مقدار سیلت و پتاسیم افزایش یافته و در مؤلفه دوم از بالا به پایین میزان شن و ازت افزایش یافته‌است. همچنین خصوصیات فیزیکی خاک و هم خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک در تفکیک تپه‌های گیاهی منطقه نقش دارند. این خصوصیات شامل مقدار شن، سیلت و خصوصیات شیمیایی مهم تأثیرگذار درصد پتاسیم و مقدار ازت بود. به‌منظور تجزیه و تحلیل عوامل محیطی (خصوصیات خاک) در ارتباط با پراکنش رویشگاههای گیاهی از یکی از روش‌های آنالیز چند متغیره به نام آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. نتایج نشان داد که ارتباط ویژه‌ای بین پراکنش تپه‌های مختلف رویشی و خصوصیات خاک وجود دارد و همچنین این که عوامل ادافیکی از جمله بافت خاک، پتاسیم و ازت تأثیرگذاری بیشتری در پراکنش گیاهان داشتند.

واژه‌های کلیدی: هلجرد، رویشگاههای گیاهی، آنالیز چند متغیره، عوامل محیطی، آنالیز مؤلفه‌های اصلی

### مقدمه

از اجسام طبیعی، تشکیل یافته از مواد آلی و معدنی است که قادر به استقرار، رشد و پراکنش پوشش گیاهی یک منطقه است. مقدار عملکرد خاک بر پوشش گیاهی بستگی به عوامل خاکسازای یعنی اقلیم، پستی و بلندی زمین و موجودات زنده در طول زمان بر روی مواد مادری دارد (Day & Ludeke, 1993).

به‌منظور مدیریت صحیح اکوسیستمهای مرتعی باید

خاک، گیاه و آب اجزای یک سیستم سه جزئی هستند که هر کدام بر محصول نهایی که مقدار مواد گیاهی تولیدی است، مؤثر می‌باشند (راشد محصل و کوچکی، ۱۳۶۴). به‌طوری‌که پوشش گیاهی تا حد زیادی تحت تأثیر عوامل محیطی از قبیل اقلیم، خاک و پستی و بلندی قرار می‌گیرد (Holechek et al., 1989). خاک مجموعه‌ای

بیشتری در رابطه با پراکنش پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه دارد. همچنین آنالیز رگرسیون بین خصوصیات پوشش گیاهی مناطق خشک استرالیا و عوامل محیطی مختلف توسط Noy-Meir (۱۹۷۳) نشان می‌دهد که تغییرات پوشش گیاهی تحت تأثیر روابط بین بارندگی و بافت خاک بوده و با عوامل فیزیوگرافی و خاکی که رطوبت موجود در خاک را تأمین می‌کنند، همبستگی معنی‌دار دارد. پراکنش مکانی گونه‌های *Zygophyllum dumosum* در بیابان نقو و گونه‌های *Acacia capparis* در سودان با خصوصیات از خاک که در میزان رطوبت قابل دسترس نقش دارد، مرتبط است. همچنین بررسیها نشان داده که اگرچه رقابت رشد و پراکنش، گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اما خصوصیات خاک از عوامل اصلی پراکنش جوامع گیاهی، بخصوص در مناطق خشک است (Goodall & Peerry, 1979). هدف اصلی این تحقیق بررسی تأثیر عوامل محیطی (خاک) بر استقرار و گسترش رویشگاههای گیاهی منطقه است تا بتوان با شناخت روابط حاکم و تعمیم دادن نتایج حاصل در مناطق مشابه، راه‌حل معقولی در زمینه اصلاح و توسعه مراتع توصیه کرد، زیرا با شناخت خصوصیات خاک هر جامعه گیاهی و محدودیتهای خاکی هر منطقه، می‌توان جهت اصلاح اراضی، گونه‌های سازگار با شرایط خاک را برای هر منطقه پیشنهاد کرد.

### مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه در غرب استان تهران واقع شده است. نزدیکترین نقطه مسکونی روستای هلجرد در غرب شهر کرج و منتهی‌الیه شهرستان ساوجبلاغ قرار دارد. فاصله منطقه تا تهران حدود ۵۰ کیلومتر است. این منطقه در بین مختصات  $59^{\circ} 50'$  تا  $50^{\circ} 50'$  طول شرقی  $52^{\circ} 35'$  تا  $59^{\circ} 35'$  عرض شمالی قرار گرفته است. حداقل و حداکثر ارتفاع منطقه به ترتیب ۱۵۰۰ و ۲۰۰۵ متر از سطح دریا بوده است. این منطقه استپی بوده و اقلیم حوزه در سیستم آمبرژه خشک سرد و سیستم دومارتن اقلیم خشک تعیین گردید. منطقه مورد مطالعه از نظر زمین‌شناسی در زون البرز و

ارتباط بین عوامل بوم‌شناختی موجود در طبیعت را که شامل عوامل توپوگرافی، اقلیم، خاک، پوشش گیاهی و موجودات زنده است، را شناخت. یکی از اجزای اکوسیستمهای مرتعی، پوشش گیاهی و ترکیب آن است. ترکیب و ساختار هر جامعه گیاهی تا حد زیادی تحت کنترل و تأثیر عوامل محیطی قرار دارد. در حقیقت این عوامل موجب استقرار انواع مختلف گونه‌های گیاهی در زیستگاه‌های متفاوت می‌شوند. به عبارت دیگر، زیستگاه طبیعی گیاهان به وسیله این عوامل مشخص می‌شود. با توجه به برقراری رابطه تنگاتنگ بین اجزای اکوسیستم و تابعیت عامل خاک از عوامل اقلیمی، موجودات زنده، توپوگرافی، سنگ مادر و زمان، بحث روابط متقابل خاک و پوشش گیاهی مطرح می‌شود.

حضور و پراکنش جوامع گیاهی در اکوسیستمهای مرتعی تصادفی نیست، بلکه عوامل اقلیمی، خاکی، پستی و بلندی، انسانی و ... در گسترش آنها نقش اساسی دارند. تعیین عواملی که حضور و پراکنش گیاهان مرتعی را کنترل می‌کند از جمله اهداف مهم در تحقیقات اکوسیستمهای مرتعی است (Baruch, 2005).

دانش تأثیرات عوامل محیطی بر پراکنش جوامع گیاهی و توان و پتانسیل رویشگاههای این جوامع گیاهی ما را با خصوصیات اکولوژیکی گونه‌ها آشنا ساخته و شرایط زیستگاه و محل رشد گیاه را معرفی می‌نماید (Muller- Leonard & Ellenberg, 1974). به این نتیجه رسیدند که پوشش گیاهی بیشترین ارتباط را با دما و رطوبت خاک دارد و دیگر خصوصیات خاک به طور مستقیم و غیرمستقیم بر این دو عامل تأثیر می‌گذارند. ویژگیهای سطح خاک از خصوصیات مهمی هستند که ارتباط بین خاک و پوشش گیاهی را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

قدیمی و همکاران (۱۳۸۷) اثر اقلیم، آب و خاک را بر پراکنش پوشش گیاهی حاشیه پلایای میقان اراک بررسی کردند. نتایج PCA نشان داد که روابط معنی‌داری بین تپه‌های گیاهی و عوامل محیطی برقرار است. نتایج تحقیق نشان داد که از بین عوامل آب و خاک، آب اهمیت

تحلیل خصوصیات محیطی در ارتباط با پوشش گیاهی، از یکی از روش آنالیز چندمتغیره، آنالیز مؤلفه‌های اصلی<sup>۱</sup> استفاده شد. روش (PCA) ترکیب خطی گونه و متغیرهای محیطی را بررسی می‌کند. تجزیه و تحلیل PCA براساس ترکیب پاسخ خطی فراوانی گونه‌ها در یک رویشگاه با کاهش یا افزایش مجموعه‌ای از متغیرهاست که به متغیرهای محیطی ناآشکار موسومند. به منظور انجام رسته‌بندی گروه‌ها در ارتباط با عوامل محیطی از نسخه ۴ نرم‌افزار PC-OR و برای رسم نمودار از Excel استفاده شد.

### نتایج

با توجه به نقشه پوشش گیاهی، منطقه به ۵ تیپ عمده رویشی که هر کدام از لحاظ نیازهای محیطی با هم تفاوت دارند تقسیم شد که عبارتند از:

۱. تیپ *Stipa barbata-Asperola glomerata*

۲. تیپ *Stipa barbata-Artemisia herba-alba*

۳. تیپ *Asperola glomerata-Astragalus spp*

۴. تیپ *glaucanthus Stipa barbata-Asrtagalus*

۵. تیپ *Scariola orientalis-Annual grass*

با توجه به ۵ تیپ عمده پوشش گیاهی منطقه برای بررسی اثر عوامل محیطی بر پراکنش رویشگاههای گیاهی، آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) بر روی داده‌ها انجام شد.

زیرزون البرز مرکزی، واحد دوران سنوزوئیک، سازند دوره کواترنر، دوره هولوسن یا عهد حاضر تیپ QCU و از نظر ژئومرفولوژی دشت سرپوشیده تشخیص داده شد.

به منظور بررسی اثر عوامل محیطی بر پراکنش رویشگاههای گیاهی مورد بحث با توجه به نقشه پوشش گیاهی منطقه هلجرد و بازدید عرصه مورد مطالعه، تیپ‌های رویشی انتخاب گردید و در هر تیپ رویشی در منطقه‌ای که از هر لحاظ معرف کل خصوصیات تیپ باشد، نمونه‌برداری به روش تصادفی - سیستماتیک انجام شد. اندازه پلاتهای نمونه‌برداری با توجه به نوع و پراکنش گونه‌های گیاهی به روش سطح حداقل تعیین گردید. با توجه به خصوصیات منطقه در داخل هر تیپ ۵ عدد ترانسکت ۱۰۰ متری و روی هر یک از ترانسکتها ۱۰ پلات قرار داده شد و اطلاعات لازم از قبیل فهرست گیاهان موجود، درصد تاج‌پوشش، درصد سنگ و سنگریزه و خاک لخت تعیین گردید. همچنین در هر یک از تیپهای گیاهی ۳ پروفیل و در هر پروفیل دو نمونه از دو عمق خاک برداشت گردید و آنگاه پس از انتقال این نمونه‌ها به آزمایشگاه فاکتورهای اسیدیته خاک، هدایت الکتریکی، میزان پتاسیم، میزان ازت، میزان ماده آلی، میزان فسفر، کربن آلی، درصد مواد خنثی‌شونده و بافت خاک تعیین و اندازه‌گیری شد.

بعد از تفکیک رویشگاههای گیاهی جهت تجزیه و

جدول ۱- نتایج آنالیز PCA برای تعیین اثر خصوصیات خاک در تیپهای مختلف رویشی منطقه مورد مطالعه

محورها	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی	Broken-stick Eigenvalue
۱	۲/۹۲۹	۵۱/۳۳۴	۵۱/۳۳۴	۵/۱۳۳
۲	۱/۹۲۹	۲۴/۱۹۳	۷۵/۵۲۷	۲/۴۱۹
۳	۱/۴۲۹	۱۴/۳۸۶	۸۹/۹۱۳	۱/۴۳۹
۴	۱/۰۹۶	۷/۰۰۳	۹۶/۹۱۶	۰/۷۰۰
۵	۰/۸۴۶	۳/۰۸۴	۱۰۰/۰۰۰	۰/۳۰۸
۶	۰/۶۴۶	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۷	۰/۴۷۹	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۸	۰/۳۳۶	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۹	۰/۲۱۱	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۱۰	۰/۱۰۰	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

### نتایج تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA):

با توجه به جدول ۱ که نتایج تجزیه مؤلفه‌های اصلی را بر روی متغیرهای مورد بررسی نشان داد مؤلفه‌های اصلی اول و دوم به ترتیب ۵۱/۳ و ۲۴/۹ درصد از تغییرات پوشش گیاهی را توجیه می‌کنند.

همچنین براساس ضرایب همبستگی متغیرها با مؤلفه‌ها طبق جدول ۲، مؤلفه اصلی اول شامل متغیرهای سیلت (۰/۴۰۱۷-) و پتاسیم (۰/۳۵۹۴-) و مؤلفه اصلی دوم شامل متغیرهای شن (۰/۴۶۲۱-) و ازت (۰/۵۴۵۶-) می‌باشد.

شکل ۱ نمودار پراکنش تیپهای رویشی را در ارتباط با عوامل محیطی (خصوصیات خاک) در منطقه مورد مطالعه در تقابل مؤلفه اول و دوم نشان داد که این دو مؤلفه روی هم بیش از ۸۰٪ تغییرات پوشش گیاهی را توجیه می‌کنند.

برای تجزیه و تحلیل نمودار شکل ۱ و توجیه علت پراکنش مکانی تیپهای مختلف رویشی، علاوه بر توجه به خصوصیات خاک (جدول ۲) باید به فاصله نقاط معرف تیپ رویشی در نمودار که نشان‌دهنده درجه تشابه یا تفاوت تیپها از نظر خصوصیات خاک هستند و به علائم مثبت و منفی که ضرایب عوامل مختلف را دارا هستند و همچنین میزان فاصله نقاط معرف تیپها از محورهای مختصات که بیانگر شدت یا ضعف رابطه است هم توجه شود (جعفری و همکاران، ۱۳۸۱).

همان‌طور که در شکل ۱ ملاحظه می‌شود تیپهای

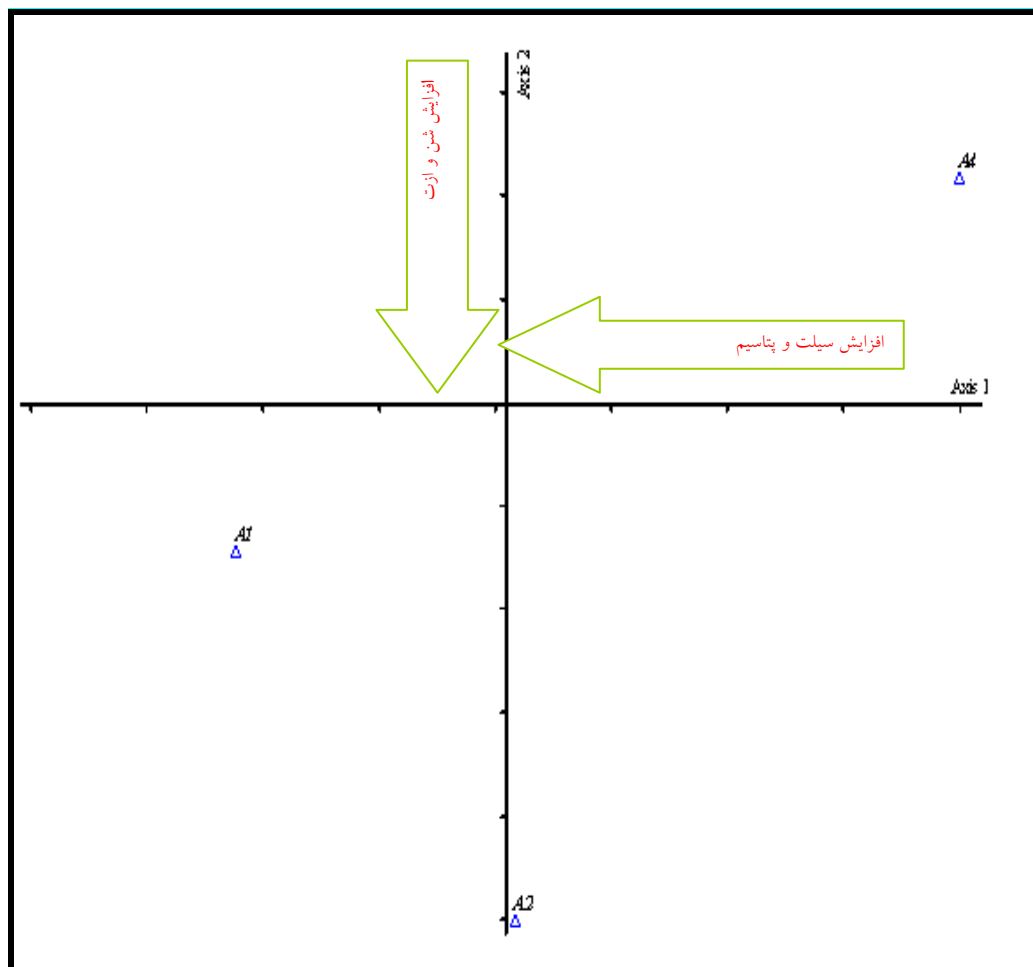
رویشی مورد مطالعه از نظر خصوصیات محیطی و خاکی با هم تفاوت دارند و مشخص شد که هر کدام از مؤلفه‌ها شامل کدام فاکتورها هستند. بدین ترتیب با توجه به نمودار و با توجه به علامت مثبت و منفی ضرایب متغیرها می‌توان گفت که در مؤلفه اول از راست به چپ مقدار سیلت و پتاسیم افزایش یافته و در مؤلفه دوم از بالا به پایین میزان شن و ازت افزایش یافته است.

تیپ ۱ با خصوصیات خاک معرف محور اول و دوم همبستگی زیادی نشان می‌دهد، یعنی این تیپ در خاکهایی با بافت نسبتاً سبک و دارای مقادیر پتاسیم و ازت بالا گرایش زیادی نشان می‌دهد و از آنجا که وجود پتاسیم بالا به‌عنوان یکی از شاخصهای حاصلخیزیست می‌توان گفت این تیپ به استقرار در خاکهایی با حاصلخیزی بالا علاقمند است.

تیپ ۲ با خصوصیات خاک معرف محور دوم همبستگی زیادی دارد، این تیپ در خاکهایی با بافت سبک و دارای مقادیر بالای ازت گرایش بالاتری برای استقرار دارد.

تیپ ۳ با خصوصیات خاک معرف محور دوم همبستگی قوی نشان داده است، این تیپ با توجه به نمودار در خاکهایی با بافت متوسط که از لحاظ ازت کم هستند حضور دارد.

تیپ ۴ و ۵ با خصوصیات خاک معرف محور اول همبستگی زیادی دارد. این تیپ با توجه به نمودار در خاکهایی با بافت متوسط که از نظر پتاسیم کم هستند استقرار می‌یابد.



شکل ۱- نمودار رسته‌بندی پوشش گیاهی در ارتباط با خصوصیات خاک

جدول ۲- مقادیر بردار ویژه مربوط به هر یک از مؤلفه‌ها

عوامل محیطی	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم	مؤلفه چهارم	مؤلفه پنجم
Clay	-۰/۳۲۰۶	۰/۱۵۲۴	۰/۲۵۸۸	-۰/۶۳۰۴	-۰/۳۶۶۵
Silt	-۰/۴۰۱۷	۰-/۱۴۷۴	۰/۱۶۸۲	-۰/۲۶۰۹	۰/۳۱۵۱
Sand	-۰/۳۰۲۹	-۰/۴۶۲۱	-۰/۰۶۲۱	-۰/۰۷۱۹	۰/۱۰۲۷
Ec	-۰/۲۹۲۲	۰/۳۱۸۷	-۰/۴۶۸۶	-۰/۰۰۵۲	-۰/۰۰۵۱
Ph	-۰/۳۷۴۷	-۰/۱۸۴۷	۰-/۲۵۷۷	۰/۱۸۲۶	-۰/۵۰۲۰
Tnv	۰/۱۵۸۴	-۰/۴۳۴۷	۰/۴۸۸۹	۰/۱۱۸۱	-۰/۴۴۲۸
Om	-۰/۳۸۴۶	-۰/۱۰۳۲	-۰/۱۰۰۱	۰/۵۲۵۶	۰/۱۵۰۴
N	-۰/۰۲۷۴	-۰/۵۴۵۶	-۰/۳۵۷۵	-۰/۳۳۷۲	۰/۲۰۲۲
P	-۰/۳۳۹۶	-۰/۰۱۷۸	-۰/۴۳۴۱	۰/۳۰۰۷	۰/۴۸۵۵
K	-۰/۳۵۹۴	۰/۳۲۹۰	۰/۲۲۲۷	-۰/۰۴۰۴	-۰/۰۹۲۵

جدول ۳- نتایج آزمایشهای خاک در واحدهای گیاهی رویشگاههای هلجرد

Texture			پتاسیم قابل جذب Mg/Kg	فسفر قابل جذب Mg/Kg	ازت کل total N	%O M	کربن آلی % OC	درصد مواد حشتی شونده %.TNV	اسیدیته کل اشباع PH of paste
% Sand	% Silt	%Clay							
۵۹/۶	۲۲/۸	۱۷/۶	۱۵۲	۶/۲	۰/۰۹	۱/۵	۰/۹	۱۲/۵	۷/۵
۶۵/۶	۲۲/۸	۱۱/۶	۱۴۶/۲	۵/۸	۰/۰۸	۱/۵	۰/۹	۶/۲۵	۷/۴
۵۹/۶	۲۰/۸	۱۹/۶	۱۴۸	۵/۵	۰/۰۸	۱/۵	۰/۹	۱۰/۳	۷/۵
۶۷/۶	۱۴/۸	۱۷/۶	---	---	---	۰/۸۶	۰/۵	۱۱/۵	۷/۴
۷۵/۶	۲۴/۴	۰	۱۶۴	۶	۰/۱	۱/۷	۱	۵/۶	۷/۵
۳۹/۶	۲۸/۸	۳۱/۶	۱۶۰	۴/۸	۰/۰۸	۱/۳	۰/۸	۲/۵	۷/۴
۵۵/۶	۱۸/۸	۲۵/۶	۱۵۴	۴/۶	۰/۰۷	۱/۲	۰/۷	۴/۳	۷/۴
۵۱/۶	۲۲/۸	۲۵/۶	۱۴۸	۴/۶	۰/۰۶	۱/۲	۰/۷	۸/۷	۷/۳
۶۳/۶	۲۰/۸	۱۵/۶	۱۴۸	۴/۴	۰/۰۸	۱/۳	۰/۸	۱۱/۲	۷/۵
۶۷/۶	۱۴/۸	۱۷/۶	۱۵۴	۴/۶	۰/۰۸	۱/۳	۰/۸	۱۸/۷	۷/۴
۵۷/۶	۲۴/۸	۱۷/۶	۱۵۸	۴/۸	۰/۱۱	۱/۷	۱	۸/۱	۷/۵
			۹۲/۴	۳	۰/۰۴	۰/۶۸	۰/۴	۷/۳	۷/۳
۷۷/۶	۱۰/۸	۱۱/۶	۹۴/۸	۳/۲	۰/۰۵	۱/۰۳	۰/۶	۷/۳	۷/۳
۷۷/۶	۸/۸	۱۳/۶	۱۶۸	۵	۰/۰۸	۱/۵	۰/۹	۷/۵	۷/۵
			---	---	۰/۰۳	۰/۶۸	۰/۴	۷/۳	۷/۳
۶۷/۶	۱۸/۸	۱۳/۶	۱۷۰	۴/۸	۰/۰۹	۱/۷	۱	۱۲/۵	۷/۴
۵۵/۶	۲۲/۸	۲۱/۶	۱۷۲	۵	۰/۰۹	۱/۵	۰/۹	۸/۴	۷/۵
۶۷/۶	۱۶/۸	۱۵/۶	۱۶۸	۴/۸	۰/۰۹	۱/۵	۰/۹	۵/۶	۷/۵
۵۱/۶	۲۶/۸	۲۱/۶	۱۶۴	۴/۴	۰/۰۸	۱/۵	۰/۹	۲/۱	۷/۵

## بحث

نتایج حاصل از آنالیز PCA که به منظور تعیین تأثیرگذارترین متغیرهای محیطی بر پوشش انجام شد، نشان دهنده این است که میزان اهمیت هر یک از متغیرهایی که در بین مؤلفه‌ها قرار می‌گیرند متفاوت است (میزان تأثیرگذاری هریک از متغیرها در توزیع جوامع گیاهی مورد نظر با هم یکی نیست).

با توجه به عوامل مهم و تأثیرگذار که بطور مستقیم یا غیرمستقیم پراکنش گیاهان و همچنین گاهی عوامل دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهند می‌توان ویژگیهای مهم توزیع جوامع را به دو گروه تقسیم کرد: ویژگیهای مرتبط با بافت خاک مانند مقدار شن، سیلت، رس و عوامل مربوط به حاصلخیزی خاک مثل میزان پتاسیم، ماده آلی، اسیدیته، هدایت الکتریکی، ازت، آهک و ... و همچنین عوامل مربوط به فیزیوگرافی ارتفاع از سطح دریا و جهت شیب است.

براساس نتایج بدست آمده هم خصوصیات فیزیکی خاک و هم خصوصیات شیمیایی خاک در تفکیک تپه‌های گیاهی منطقه نقش دارند. خصوصیات فیزیکی خاک که در تفکیک تپه‌های گیاهی منطقه نقش دارند عبارتند از: مقدار شن و مقدار سیلت و خصوصیات شیمیایی مهم تأثیرگذار عبارتند از: درصد پتاسیم و مقدار ازت. تفاوت قابل ملاحظه‌ای در مقدار شن و سیلت و خاک به‌عنوان یکی از فاکتورهای تعیین کننده بافت خاک در تپه‌های مختلف گیاهی در این تحقیق بیانگر این نکته است که گونه‌های مختلف گیاهی و به تبع آن جوامع گیاهی متفاوت بستر رویشی متفاوتی را برای استقرار نیاز دارند.

به‌عنوان مثال، در تحقیق حاضر تپه‌های ۵، ۴، ۳ تمایل به استقرار در خاکهایی با بافت متوسط و تیپ ۲ و ۱ تمایل به استقرار در خاکهایی با بافت سبک را از خود نشان دادند، که این امر نشان‌دهنده نیازهای متفاوت گیاهان تشکیل‌دهنده این جوامع است. بافت خاک به‌دلیل تأثیر در میزان رطوبت و عناصر در دسترس گیاه، ظرفیت نگهداری آب در خاک، چرخه مواد غذایی در خاک، عمق

ریشه‌دوانی گیاه و میزان هرزآبی که بعد از بارندگی بر روی سطح خاک جریان می‌یابد می‌تواند در پراکنش پوشش گیاهی نقش داشته باشد.

بافت خاک به‌طور غیرمستقیم با رطوبت و حاصلخیزی خاک مرتبط است، به‌دلیل اینکه نیتروژن، رطوبت در دسترس گیاهان، نگهداری آب و نفوذ پذیری و ماده آلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Rastetter et al., 1991).

بنابراین می‌توان گفت، خاکهایی با بافت متفاوت به‌دلیل متفاوت بودن توانایی‌اش در نگهداری رطوبت، ذخیره مواد غذایی و میزان آبشویی متفاوت املح بعد از بارندگی، وضعیت تهویه، نفوذپذیری و همچنین دارا بودن مقادیر متفاوت ماده آلی هر کدام برای تپه‌های خاصی از گیاهان مناسب هستند. از طرف دیگر گیاهان مختلف نیز به‌دلیل تفاوت در نیازهای رطوبتی، تغذیه‌ای و تهویه‌ای خودشان توانایی استقرار در هر نوع خاکی را دارا نیستند.

محققان دیگر نظیر جعفری و آذرینوند (۱۳۸۲)، حسینی توسل (۱۳۸۲)، Shumar و Anderson (۱۹۸۶)؛ Noy-Meir (۱۹۷۳)؛ Brotherson و Rasmussen (۱۹۸۶) نیز نقش بافت خاک را در پراکنش پوشش مورد تأیید قرار داده‌اند. عامل خاکی دیگری که در تفکیک تپه‌های رویشی در منطقه نقش داشت، عنصر پتاسیم بود. عنصر پتاسیم به‌عنوان یکی از عناصر غذایی ماکرو که از لحاظ اهمیت بعد از عناصری مانند نیتروژن و فسفر قرار دارد، در خاکها عمدتاً در ساختمان کانیها وجود دارد که پس از هوازدگی به صورت یون پتاسیم آزاد گردیده و وارد محلول خاک می‌گردد. میزان مصرف پتاسیم در گیاهان بعد از ازت بیش از سایر عناصر است (محمودی، ۱۳۸۱). دلیل اصلی آن هم به‌دلیل نقش عنصر پتاسیم در تنظیم فتوسنتز، انتقال کربوهیدرات‌ها، سنتز پروتئین و غیره است. علاوه‌براین، وجود پتاسیم در خاک باعث سهولت در انتقال آب و مواد غذایی در خاک شده، از این رو پتاسیم می‌تواند به‌عنوان یک ماده حاصلخیز کننده بحساب آید. جذب پتاسیم به‌صورت فعال و برخلاف شیب غلظت صورت می‌گیرد، مگر آنکه غلظت پتاسیم در محلول اندک باشد.

سالار دینی، ع.ا.، ۱۳۷۴. روابط خاک و گیاه. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۴۹ صفحه.

قدیمی، م.، زهتابیان، غ.، و طویلی، ع.، ۱۳۸۷. تأثیر اقلیم، آب و خاک بر پراکنش پوشش گیاهی حاشیه پلایای میقان اراک. چکیده مقالات دومین کنفرانس ملی روز جهانی محیط زیست، دانشگاه تهران، خرداد ۱۳۸۷: ۶.

محمودی، ج.، ۱۳۸۱. ارتباط بین گروههای اکولوژیک و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک در جنگلهای خزر. پایان نامه دکترا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۱۲۸ صفحه.

Baruch, Z., 2005. Vegetation-environment relationships and classification of the seasonal savannas in Venezuela. *Flora*, 200:49-64.

Brotherson, J.D. and Rasmussen, B.R., 1986. Comparative habitat and community relationship of *Atriplex confertifolia* and *Sarcobatus vermiculatus* in Central Utah Great Basin Naturalist. 46(2), 348-357.

Day, A.D. and Ludeke, K.L., 1993. Plant nutrients in desert environments. Springer-Verlag, New York. 117p.

Goodall, D.W. and Peery, R.A., 1979. Arid-land ecosystems. Published by the Syndics of the Cambridge University.

Holechek, J.L., Piper, R.D. and Herbel, C.H., 1989. Range management, principles and practices. Prentice-Hall, New Jersey. 501p.

Leonard, S.G., Miles, R.L. and Burkhardt, J.W., 1984. Comparison of soil properties associated with basin wild dry and black greasewood in the Great Basin region.

Muller-Dombois, D. and Ellenberg, H., 1974. Amis and methods of vegetation Ecology. John Willy and Sons, New-York, 525 p.

Noy-Meir, I., 1973. Multivariate analysis of the semi-arid vegetation of Southern Australia. II. *Australian Journal of Botany*, 2: 40-15.

Rastetter, E.B., Ryan, M.G., Shaver, G.R., Melillon, J.M., Nadelhoffer, K.J., Hobbie, J.E. and Aber, J.D., 1991. A general biochemistry model describing the responses of the C and N cycle in terrestrial ecosystema to change in CO<sub>2</sub>. *Climate and N deposition. Tree Physiology*, 9:101-126.

Shumar, L. and Anderson, E., 1986. Gradient analysis of vegetation dominated by two sub-species of big sagebrush. *Journal of range management*, 39(2):1-156

از دیگر عوامل مؤثر بر پراکنش تپه‌های گیاهی در تحقیق حاضر، میزان ازت خاک می‌باشد. یکی از عوامل مؤثر در میزان ازت خاک، بافت خاک است. با توجه به بررسی‌های انجام شده طبق نظر سالاردینی (۱۳۷۴) خاکهای رسی دارای مقدار ازتی بیشتر از خاکهای شنی می‌باشد. ولی در تحقیق حاضر نتایج بدست‌آمده تناقض داشت، زیرا با توجه به نمودار بدست‌آمده خاکهای منطقه که دارای شن بیشتری بودند ازت بیشتری داشتند. بنابراین با توجه به مجموعه نتایج بدست‌آمده از تحقیق مشخص می‌گردد که در منطقه مورد مطالعه عوامل ادافیکی تأثیرگذاری بیشتری در پراکنش گیاهان داشتند.

### منابع مورد استفاده

آذرینوند، ح.، جعفری، م.، مقدم، م.ر.، جلیلی، ع. و زارع چاهوکی، م.ر.، ۱۳۸۲. بررسی تأثیر خصوصیات خاک و تغییرات ارتفاع بر پراکنش دو گونه درمنه (*Artemisia*) (مطالعه موردی: مراتع مناطق وردآورد، گرمسار و سمنان). *مجله منابع طبیعی ایران*، ۵۶ (۱-۲): ۹۳-۱۰۰.

جعفری، م.، زارع چاهوکی، م.ع.، آذرینوند، ح.، باغستانی میبدی، ن. و زاهدی امیری، ق.ا.، ۱۳۸۱. بررسی روابط پوشش گیاهی مراتع پشته‌کوه استان یزد با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با استفاده از تجزیه و تحلیل چندمتغیره. *مجله منابع طبیعی ایران*، ۵۵ (۳): ۴۳۲-۴۱۹.

حسینی توسل، م.، ۱۳۸۲. بررسی ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با خصوصیات خاک در منطقه نیمه خشک طالقان. *مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان*، ۱۰ (۱): ۱۱۸-۱۱۵.

راشد محصل، م.ح. و کوچکی، ع.، ۱۳۶۴. اصول و عملیات دیمکاری (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۰۰ صفحه.



## Effects of environmental factors on the establishment and distribution of plant habitats in the southern part of Alborz

Kohandel, A.<sup>1\*</sup>, Khalighi Sigaroudi, F.<sup>2</sup> and Pirouzi, N.<sup>3</sup>

1\*-Corresponding Author, Assistant Professor of Jihad Daneshgahi, Tehran Branch, Karaj, Iran. Email:kohandel@Acecr.ac.ir

2-Assistant Professor, Institute of Medicinal Plants, Iranian Academic Center for Education , Culture and Research (ACECR), Karaj, Iran.

3- Ph.D. in Range Sciences, Islamic Azad University, Research & Science Branch, Tehran, Iran.

Received: 22.05.2011

Accepted:11.03.2012

### Abstract

Knowledge on the effects of environmental factors affecting the distribution of plant communities provides information about ecological characteristics of species as well as the conditions of vegetation habitat. The current study was performed in Halejerd, west of Tehran to investigate the effects of environmental factors on the distribution of plant sites. This research was aimed to identify the most effective factors on the establishment of plant sites. After identifying the region, vegetation types were selected and sampling was done by random-systematic method. Minimal area method was used to determine the plot size. Five vegetation types were identified. Three soil profiles were dug in each vegetation type and two soil samples were taken from two soil depths. Soil characteristics including soil texture, pH, electrical conductivity, potassium, nitrogen, phosphorus, organic matter, organic carbon and TNV were measured. Result showed that the studied plant sites differed in terms of soil characteristics and the factors of each component were characterized. According to the obtained graph and considering variable coefficients, the content of silt and potassium increased in the first component while in the second component the content of sand and nitrogen increased. Also, soil chemical and physical characteristics are involved in the separation of vegetation types. Important and effective physical and chemical characteristics were sand, silt, potassium and nitrogen, respectively. In order to analyze the environmental factors (soil characteristics) associated with the distribution of plant sites principal component analysis (PCA) was used. Results showed that there was a special relationship between the distribution of different vegetation types and soil characteristics. Also it was found that edaphic factors including soil texture, potassium and nitrogen were more effective in species distribution.

**Key words:** Halejerd, plant sites, multivariate analysis, environmental factors, PCA