

## بررسی ارتباط پوشش گیاهی با عوامل خاکی با استفاده از آنالیز چند متغیره (مطالعه موردی: مراتع قشلاقی حوزه چمران استان خوزستان)

شهلا قادری<sup>۱\*</sup>، علیرضا امیریان چکان<sup>۲</sup>، آمنه کریمزاده<sup>۳</sup>، معصومه دیفرخش<sup>۴</sup> و جواد پوررضایی<sup>۵</sup>

۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری علوم مرتع، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

پست الکترونیک: shahla.ghaderi@ut.ac.ir

۲- استادیار، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، ایران

۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران

۴- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

۵- مربی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۲۶

### چکیده

پوشش گیاهی از مهمترین عوامل تأثیرگذار بر پایداری و تعادل اکوسیستم‌ها است و شناخت دقیق عواملی که باعث استقرار و پراکنش آن می‌شوند، برای مدیریت پایدار منابع طبیعی ضروریست. با توجه به اهمیت زیاد خاک در تنوع و پراکنش پوشش گیاهی، مطالعه کنونی با هدف شناخت جوامع گیاهی و بررسی روابط بین پوشش گیاهی با خصوصیات خاک در حوزه آبخیز چمران بهبهان در استان خوزستان انجام شد. برای نمونه‌برداری، ابتدا منطقه بر اساس پیمایش‌های صحرایی به شش واحد همگن تقسیم و در هر واحد تعداد ده پلات یک مترمربعی مستقر شد. در هر پلات درصد پوشش تاجی، درصد سنگ و سنگریزه، درصد خاک لخت و تعداد گونه‌ها یادداشت و نمونه‌های گیاه و خاک برداشت شد. نمونه‌های گیاهی بر اساس منابع معتبر شناسایی و آزمایش‌های رایج فیزیکی و شیمیایی روی نمونه‌های خاک انجام شد. از آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده و آنالیز تطبیقی متعارفی برای بررسی پوشش گیاهی و تأثیر عوامل خاکی بر پوشش گیاهی استفاده شد. بر اساس نتایج به‌دست آمده، شش زیر اجتماع گیاهی در منطقه شناسایی گردید که منطبق با شش واحد همگن تفکیک شده بودند. نتایج حاصل از بررسی گونه‌های گیاهی نشان داد که ۴۹ جنس گیاهی و ۲۰ تیره در منطقه وجود داشت که تیره *Asteraceae* با ۹ جنس تیره غالب و تروفیت با ۶۳ گونه (۴۹٪)، فرم رویشی غالب بود. همچنین نتایج حاصل از آنالیز چند متغیره حکایت از وجود ارتباط معنی‌دار بین عوامل خاک و جوامع گیاهی داشت و نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد به‌جز رس، پتاسیم و pH، سایر خواص خاک اختلاف معنی‌داری را بین زیر اجتماعات گیاهی نشان دادند. به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که خواص خاک می‌تواند شاخص مناسبی در تفکیک جوامع گیاهی و پراکنش آنها باشد، همچنین پوشش گیاهی می‌تواند به‌عنوان معیاری مناسب برای تفکیک واحدهای همگن خاک در نظر گرفته شود. واژه‌های کلیدی: پراکنش پوشش گیاهی، جوامع گیاهی، خصوصیات خاک، آنالیز چندمتغیره.

### مقدمه

ارتباط با مدیریت و حفاظت اکوسیستم‌های طبیعی انجام می‌شود. اکوسیستم‌های مرتعی بخش مهمی از زیست‌بوم را تشکیل می‌دهند که برای بهبود در مدیریت آنها و بهره‌برداری

در مطالعات کاربردی، بررسی و آنالیز پوشش گیاهی به‌منظور رسیدن به اطلاعاتی برای حل مسائل اکولوژیکی در

دادند به طور کلی رطوبت خاک در ظرفیت زراعی (F.C)، pH،  $\text{CaCO}_3$ ، NaCl و ماده آلی مهمترین پارامترهای تاثیرگذار روی الگوی پوشش گیاهی بودند. Viani و همکاران (۲۰۱۴) همکاران (۲۰۱۴) pH و Perroni و همکاران (۲۰۱۴) شکل‌های مختلف فسفر را عامل مهمی در پراکنش گونه‌های گیاهی دانستند. Booth و همکاران (۲۰۱۵) از ویژگی‌های خاک‌ها به عنوان شاخصی مناسب برای توصیف پراکنش انواع پوشش گیاهی در سه منطقه شامل خاک لخت، خاک علفزار و جلگه‌های تحت پوشش بوته قطران در بخش شمالی بیابان Chihuahuan در جنوب غربی تگزاس استفاده کردند.

کشور ایران به دلیل قرار گرفتن در کمربند خشک کره زمین، به طور کلی از پوشش گیاهی طبیعی فقیری برخوردار است و این مشکل در استان خوزستان به دلیل اقلیم خشک و نیمه خشک و دمای بالا در فصل تابستان حادتر است. هرچند که مطالعات متعددی در ایران در مورد ارتباط خصوصیات خاک با پوشش گیاهی انجام شده، ولی در استان خوزستان و به ویژه در منطقه بهبهان مطالعات کمی انجام شده است. هدف اصلی این تحقیق، بررسی ارتباط گونه‌های گیاهی مرتعی با خواص خاک در منطقه بهبهان و پاسخ به این سؤال بود که آیا بین پراکنش گیاهان و خواص خاک رابطه معنی‌داری وجود دارد؟ و چه خواصی از خاک می‌توانند به عنوان شاخصی از پراکنش گیاهان در منطقه مورد بررسی در نظر گرفته شوند؟

## مواد و روش‌ها

### موقعیت منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در محدوده جغرافیایی  $50^{\circ}27'5''$  تا  $30^{\circ}37'41''$  طول شرقی و  $30^{\circ}34'7''$  تا  $30^{\circ}37'41''$  عرض شمالی شهرستان بهبهان در استان خوزستان واقع است (شکل ۱). مساحت منطقه مورد مطالعه حدود ۱۷/۵ کیلومترمربع و ارتفاع متوسط آن حدود ۷۰۰ متر است. متوسط میزان بارندگی سالیانه منطقه ۳۲۲ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۲۴ درجه سانتی‌گراد است. حداکثر

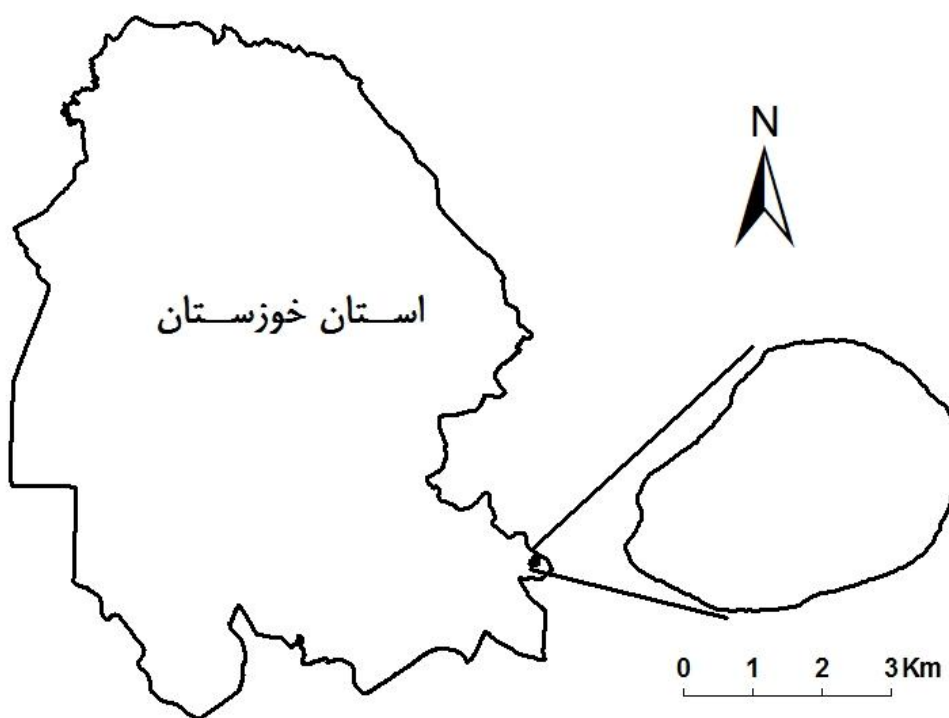
پایدار از آنها باید عوامل محدودکننده آنها را شناسایی کرد (Marini et al., 2007).

رابطه بین ترکیب جوامع گیاهی و تولید اولیه در اکوسیستم‌های مناطق خشک و نیمه خشک معمولاً توسط خصوصیات خاک توصیف می‌شود و در اغلب اکوسیستم‌ها فرایندهایی که توزیع و فراوانی گیاهان را محدود می‌کنند بطور مستقیم مربوط به خواص خاک و نمای اراضی هستند (Alvarez-Rogel et al., 2006). البته اطلاعات دقیق درباره خواص خاک برای درک سازوکارهایی که توزیع گونه‌های گیاهی و دینامیک پوشش گیاهی را کنترل می‌کنند ضروریست (El-Keblawy et al., 2015). بنابراین، اطلاعات پایه در زمینه خصوصیات خاک برای مدیریت پوشش گیاهی به ویژه در مناطق خشک که این خواص منابع محدود آب را تحت تأثیر قرار می‌دهند ضروریست (McAuliffe, 1994). همچنین درک رابطه بین جوامع گیاهی و خاک می‌تواند به حفاظت گونه‌های کمیاب (El-Keblawy et al., 2015) و درک فرایندهای اکوسیستم کمک کند (Fu et al., 2004) و از تخریب منابع طبیعی جلوگیری نماید و امکان اجرای عملیات مدیریتی برای نگهداری اکوسیستم و حفظ تنوع زیستی را فراهم کند (Dale et al., 2000).

در مطالعات متعددی مهم بودن خصوصیات خاک در پراکنش گونه‌های گیاهی تأیید شده است. Gavili Kilaneh و Vahabi (۲۰۱۰) نشان دادند که درصد رس، کربن آلی، عمق خاک، درصد آهک، درصد سنگریزه سطحی و درصد خاک لخت مهمترین عوامل مؤثر در جداسازی رویشگاه‌های مرتعی بودند. Kouhgardi و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه خود در منطقه عسلویه نشان دادند که ویژگی‌های خاک رابطه معنی‌داری با چگونگی توزیع پوشش گیاهی داشتند. در بررسی انجام شده در پلائیای دامغان شش تیپ گیاهی تفکیک و نشان داده شد که بافت خاک، EC، Na، Mg و Cl مهمترین فاکتورهای خاکی در تفکیک تیپ‌های جدا شده بودند (Jafari et al., 2013). Angiolini و همکاران (۲۰۱۳) در نواحی ساحلی مدیترانه‌ای در کشور ایتالیا نشان

میزان تبخیر سالانه ۲۵۷۵ میلی‌متر است.

متوسط دمای ماهیانه ۳۷ درجه در مردادماه و حداقل متوسط دمای ماهیانه ۱۲ درجه سانتی‌گراد در دی‌ماه و



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه و موقعیت آن

Ustepts و Orthents, Fluvents در رده‌های (2014)، در رده‌بندی شدند.

#### مطالعات صحرائی

در بررسی انجام شده توسط Hirzel و Guisan (۲۰۰۲) از بین روش‌های رایج نمونه‌برداری، روش طبقه‌بندی تصادفی مساوی (Equal-stratified) به‌عنوان بهترین روش برای مطالعه ارتباط عوامل محیطی با پراکنش گونه‌های گیاهی معرفی گردید. به همین دلیل در این تحقیق برای نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و خاک از این روش استفاده شد. در این روش، نمونه‌بردار منطقه نمونه‌گیری را به چندین واحد همگن تقسیم می‌کند و بعد پلات‌ها را به صورت تصادفی و به‌تعداد مساوی در هر واحد همگن مستقر می‌نماید. 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

از دلایل مهم در انتخاب این منطقه برای انجام مطالعه مورد نظر، تنوع خاک‌ها از نظر مواد مادری بود. در این منطقه سه سازند زمین‌شناسی آسماری، گچساران و کواترنری در کنار هم قرار دارند. سازند آسماری از نظر سنگ‌شناسی شامل آهک و آهک دولومیتی ریزدانه متوسط تا ضخیم لایه و توده‌ای با رنگ خاکستری روشن می‌باشد. سازند گچساران متعلق به میوسن زیرین بوده و از رسوبات تبخیری کربنات کلسیم، گچ و انیدریت ضخیم و گسترده همراه با میان لایه‌های دریایی و دریاچه‌ای قدیمی، گچ با میان لایه‌های مارن قرمز و خاکستری و آهک فسیل‌دار تشکیل شده است. نهشته‌های دوره کواترنر منطقه ناشی از حرکت مواد در امتداد شیب‌ها در اثر نیروی ثقل و جریان آب می‌باشد. با توجه به رژیم‌های حرارتی و رطوبتی خاک و مطالعات صحرائی و آزمایشگاهی، خاک‌های منطقه بر اساس سیستم رده‌بندی آمریکایی ( Soil Survey Staff, )

میزان اثر هر یک از خصوصیات خاک بر طبقات مختلف پوشش گیاهی بدست آمده از آنالیز خوشه‌ای، با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در محیط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

#### رسته‌بندی پوشش گیاهی

از آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA: Deterenend Correspondence Analysis) که یک روش آنالیز غیرمستقیم است، برای شناسایی همبستگی بین گونه‌ها و نمونه‌ها در فضای دو بعدی و تعیین طول گرادیان استفاده شد (Mesdaghi, 2006). سپس برای بررسی دقیق‌تر تأثیر عوامل خاکی بر پوشش گیاهی از آنالیز تطبیقی متعارفی (CCA: Canonical Correspondence Analysis) که یک روش آنالیز گرادیان مستقیم است، استفاده شد. از طریق آنالیز CCA می‌توان پراکنش نقاط گونه‌ها را بر روی محورهای رج‌بندی همراه با بردار متغیرهای محیطی نشان داد. به علاوه اینکه چون طول این بردارها به نسبت اهمیت شیب تغییرات است، از این رو موقعیت گونه‌ها را می‌توان در امتداد بردارها تفسیر کرد. در مرحله بعد، از آزمون مونت‌کارلو برای بررسی معنی‌داری مدل استفاده شد. آنالیزهای مربوط به رسته‌بندی پوشش گیاهی در نرم‌افزار CANOCO نسخه ۴ انجام شد.

### نتایج

#### مطالعه فلور منطقه

گیاهان موجود در فلور این منطقه شامل ۴۹ گونه از ۲۰ تیره گیاهی بودند که تیره Compositae دارای بیشترین تعداد گونه و تیره‌های Gramineae, Labiatae, Papilionaceae و Capparidaceae از نظر تعداد گونه در درجات بعدی قرار داشتند (شکل ۲).

شکل رویشی غالب منطقه تروفیت بود و پس از آن سایر شکل‌های رویشی به ترتیب عبارت بودند از: همی‌کریپتوفیت، فانروفیت، کریپتوفیت و کامفیت (شکل ۳).

(Barbour et al. 1999). در این تحقیق، با پیمایش‌های صحرائی شش واحد همگن تفکیک و در هر واحد ۱۰ پلات یک مترمربعی برای نمونه‌برداری مستقر و نمونه‌های گیاهی از هر پلات برداشت گردید. همچنین در هر پلات درصد پوشش تاجی به تفکیک گونه، درصد پوشش تاجی کل، درصد سنگ و سنگریزه، درصد خاک لخت، درصد لاشبرگ و تعداد هر یک از گونه‌های موجود یادداشت شد. برای مطالعه ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک‌های منطقه تعداد سه نمونه خاک در هر واحد همگن از عمق صفر تا ۱۵ سانتی‌متری برداشت شد.

#### مطالعات آزمایشگاهی

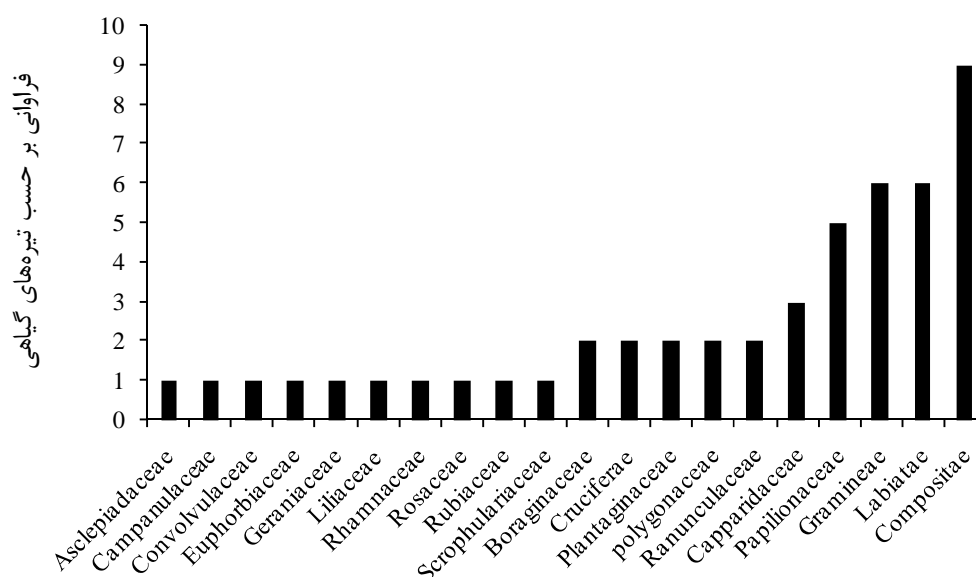
پس از پرس و خشک کردن نمونه‌های گیاهی برداشت شده از همه پلات‌ها، فلور منطقه با استفاده از منابع معتبر شناسایی گردید (Karimi, 2008; Mozafarian, 1998; Ghahraman, 2004).

نمونه‌های خاک پس از خشک شدن، از الک دو میلی‌متری عبور داده شد و آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی رایج بر روی آنها انجام گردید. بافت خاک به روش هیدرومتری، هدایت الکتریکی در عصاره ۱:۵ و pH در گل اشباع اندازه‌گیری شد. آهک خاک به روش کلسیمتری، فسفر به روش اولسن، پتاسیم به روش فلیم فتومتری، ازت به روش کجدال و رطوبت اشباع به روش وزنی (آون) اندازه‌گیری شد.

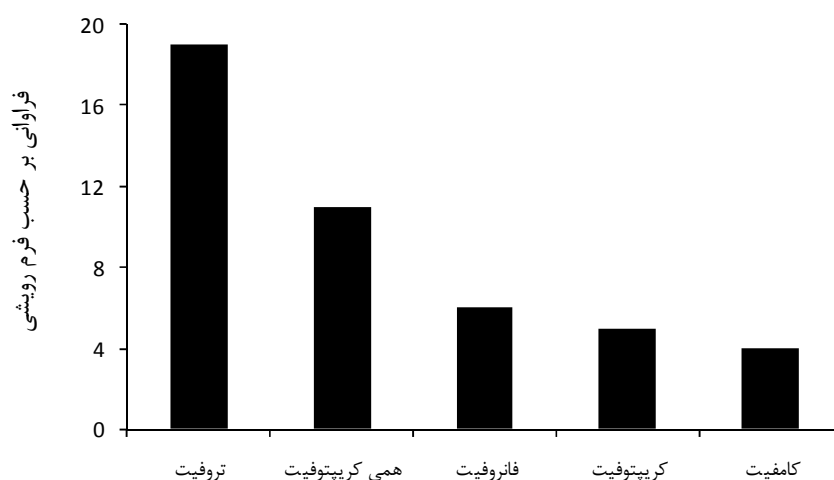
#### طبقه‌بندی پوشش گیاهی

برای درک بهتر ارتباط بین گونه‌ها و خصوصیات خاک، قبل از تجزیه و تحلیل کمی داده‌ها از تکنیک طبقه‌بندی استفاده شد. روش‌های مختلفی برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی وجود دارد که در این تحقیق از روش سلسله مراتبی تجمعی (آنالیز خوشه‌ای) در محیط نرم‌افزار PC-ORD استفاده شد. برای محاسبه فاصله بین خوشه‌ها در تحلیل خوشه‌ای از روش وارد (Ward's method) و برای شاخص فاصله نیز، شاخص اقلیدسی در نظر گرفته شد.

اثر خصوصیات خاک بر پوشش گیاهی



شکل ۲- فرآوانی گونه‌های مربوط به تیره‌های غالب در منطقه مورد مطالعه



شکل ۳- فرآوانی فرم رویشی گیاهان

### آنالیز خوشه‌ای پوشش گیاهی

طبقه‌بندی پوشش گیاهی منطقه با استفاده از آنالیز خوشه‌ای نشان داد که گیاهان برداشت شده از ۶۰ پلات مستقر در منطقه متعلق به ۶ زیراجتماع گیاهی بودند. زیراجتماع اول (C<sub>1</sub>) شامل ۹ پلات بود و گونه گیاهی *Pteropyrum aucheri* گونه غالب آن بود (جدول ۱). در این زیراجتماع گونه‌های *Stipa*, *Plantago psyllium*

و *Taraxacum officinale* و *capensis* به ترتیب با میانگین درصد پوشش تاجی ۷/۷، ۶/۳ و ۴/۱ مشاهده شدند. در زیراجتماع دوم (C<sub>2</sub>) گونه *Astragalus sp.* (۵۶/۱ درصد) در ۷ پلات غالب بود. دومین گونه غالب موجود در زیراجتماع مذکور *Physorrhincus chamaerapistrum* با درصد پوشش ۶/۶ بود. زیراجتماع سوم (C<sub>3</sub>) در ۹ پلات موجود در این بخش *Rhamnus persica* با ۳۴/۴ درصد

زیراجتماع پنجم (C<sub>5</sub>) پوشش غالب متعلق به گونه *Ziziphus nummularia* با ۶۶ درصد پوشش تاجی بود و دو گونه *Calendula persica* و *Plantago sp.* با مجموع تاج پوشش ۱۹ درصد حضور قابل توجهی در این زیراجتماع داشتند. در زیراجتماع ششم (C<sub>6</sub>) که دارای ۱۰ پلات بود گونه غالب *Amygdalus scoparia* با میانگین درصد تاج پوشش ۵۲/۵ بود و گونه *Astragalus talimansurensis* با تاج پوشش ۱۵/۵ درصد از پراکنش خوبی در این زیراجتماع برخوردار بود.

پوشش تاجی، گونه غالب این زیراجتماع بود و پس از آن گونه *Astragalus talimansurensis* با ۱۶/۱ درصد پوشش تاجی و گونه *Silene sp.* جزء گونه‌های غالب بودند. *Zataria multiflora* و *Echinops sp.* هر یک به ترتیب با ۵ و ۳/۸ درصد تاج پوشش، گونه‌های همراه موجود در این زیراجتماع بودند. در زیراجتماع چهارم (C<sub>4</sub>) ۱۹ پلات قرار داشت و بیشترین درصد پوشش تاجی (۲۷/۳۶ درصد) به گونه *Stipa capensis* اختصاص داشت. در مرتبه بعدی گونه *Ziziphus spina-christi* با ۱۱/۹ درصد تاج پوشش گونه غالب را در این زیراجتماع تشکیل می‌داد. در

جدول ۱- حضور گونه‌های گیاهی و میانگین درصد تاج پوشش آنها در شش زیراجتماع گیاهی حاصل از آنالیز خوشه‌ای

C <sub>6</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	علامت اختصاری	نام گونه
-	-	-	-	-	۶۹/۷۸	Pt.au	<i>Pteropyrum aucheri</i>
۳	۱	۲۷/۳۷	۱/۳۳	۲/۵۰	۶/۳۳	St.ca	<i>Stipa capensis</i>
۱/۳۰	۱	۱/۰۵	۱/۶۷	۰/۶۳	۴/۱۱	Ta.of	<i>Taraxacum officinale</i>
۰/۲۰	۳	۱/۵۸	۰/۵۶	۰/۵۰	۷/۷۸	Pl.ps	<i>Plantago psyllium</i>
۰/۵۰	۱	۰/۶۳	۲/۲۲	۱/۲۵	۱/۱۱	On.cr	<i>Onobrychis crista-galli</i>
-	-	-	-	۰/۶۳	۰/۸۹	Er.ol	<i>Erysimum oleifolium</i>
-	۲	۴/۴۷	۰/۸۹	۰/۳۸	۱/۷۸	Ga.ap	<i>Gallium aparine</i>
-	-	-	-	-	۱/۶۷	An.sp.	<i>Antirrhinum sp.</i>
-	-	-	۰/۶۷	۳/۲۸	۲/۸۹	On.da	<i>Onosma dasytrichum</i>
-	-	۰/۵۳	۱/۱۱	-	۰/۵۶	Sc.or	<i>Scario laorientalis</i>
-	۷	۲	۰/۳۳	۰/۱۳	۰/۲۲	Ra.as	<i>Ranunculus asiaticus</i>
-	-	-	۰/۳۳	۱/۳۸	۰/۴۴	Br.da	<i>Bromus dantoniae</i>
۳	-	۵/۰۵	-	۲/۱۳	۱/۴۴	Te.po	<i>Teucrium polium</i>
-	-	-	-	-	۰/۳۳	Zo.le	<i>Zoega leptaura</i>
-	-	۲/۸۹	-	۵۶/۱۳	-	As.sp.	<i>Astragalus sp.</i>
-	-	۰/۲۶	-	۲/۸۸	۰/۵۶	Ma.ch	<i>Matricaria chamomilla</i>
۲/۵۰	-	-	۱۴/۷۸	-	-	Si.sp.	<i>Silene sp.</i>
-	-	-	۰/۳۳	-	-	Ph.ni	<i>Phagnalon nitidum</i>
۰/۳۰	-	۵/۲۶	۴/۴۴	-	-	Ve.ko	<i>Verbascum kochiforme</i>
-	-	-	۳۴/۴۴	-	-	Rh.pe	<i>Rhamnus persica</i>
-	-	۲/۶۳	-	-	-	Gu.to	<i>Gundelia tournefortii</i>
۰/۵۰	-	۰/۷۹	۱	-	-	Al.sp.	<i>Allium sp.</i>
۱۵/۵۰	-	۱/۵۸	۱۶/۱۱	۵	-	As.ta	<i>Astragalus talimansurensis</i>

C <sub>6</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	علامت اختصاری	نام گونه
۳	-	۲/۶۳	۳/۸۹	-	-	Ec.sp.	<i>Echinops sp.</i>
-	-	-	۰/۸۹	-	-	Ci.in	<i>Cichorium intybus</i>
-	-	-	۰/۲۲	-	-	Ca.ce	<i>Campanula cecillii</i>
۱	-	-	۲/۶۷	-	-	Hy.hi	<i>Hyparrhenia hirta</i>
-	۱۰	۳/۷۹	۰/۲۲	۱/۲۵	-	Ca.of	<i>Calendula persica</i>
-	-	-	۵	-	-	And.sp.	<i>Andrachne sp.</i>
-	-	-	۱/۱۱	-	-	Ph.ch	<i>Physorrhincus chamaerapistrum</i>
-	-	۸/۹۵	۰/۲۲	۶/۶۳	-	La.ci	<i>Lathyrus cicero</i>
-	-	-	۰/۶۷	۳/۳۸	۲/۸۹	On.da	<i>Onosma dasytrichum</i>
-	-	۰/۵۳	۱/۱۱	-	۰/۵۶	Sc.or	<i>Scario laorientalis</i>
-	۷	۲	۰/۳۳	۰/۱۳	۰/۲۲	Ra.as	<i>Ranunculus asiaticus</i>
-	-	-	۰/۳۳	۱/۳۸	۰/۴۴	Br.da	<i>Bromus dantoniae</i>
۳	-	۵/۰۵	-	۲/۱۳	۱/۴۴	Te.po	<i>Teucrium polium</i>
-	-	-	-	-	۰/۳۳	Zo.le	<i>Zoegea leptaurea</i>
-	-	۲/۸۹	-	۵۶/۱۳	-	As.sp.	<i>Astragalus sp.</i>
-	-	-	۱/۱۱	-	-	Ca.sp	<i>Capparis spinosa</i>
۳	-	-	۲/۲۲	-	-	Am.sc	<i>Amygdalus scoparia</i>
۵۲/۵۰	-	-	-	۳/۷۵	-	Ru.ve	<i>Rumex vesicarius</i>
۰/۵۰	-	-	-	-	-	Er.sp.	<i>Erodium sp.</i>
۰/۲۰	-	-	-	-	-	An.ae	<i>Anchusa aegyptica</i>
۰/۵۰	-	-	-	-	-	Br.te	<i>Bromus tectorom</i>
۱	-	-	-	-	-	Gy.de	<i>Gymnocarpus decander</i>
۲	-	-	-	-	-	Zi.sp	<i>Ziziphus spina-christi</i>
-	-	۱۱/۵۸	-	-	-	Co.sp.	<i>Convolvulus sp.</i>
-	-	۱/۰۵	-	-	-	Pla.sp	<i>Plantago sp.</i>
-	۹	۱۱/۹۵	-	۲/۳۸	-	Lo.ph	<i>Lophochloa aphleoides</i>
-	-	۱/۸۴	-	۰/۳۸	-	Zi.nu	<i>Ziziphus nummularia</i>
-	۶۶	-	-	۳/۱۳	-	Pe.to	<i>Pergularia tomentosa</i>
-	-	۲/۶۳	-	-	-	Sa.sp.	<i>Salvia sp.</i>
-	-	-	-	۲/۵۰	-	Ae.sp.	<i>Aegilops sp.</i>
-	-	-	-	۰/۵۰	-	Me.mi	<i>Medicago minima</i>
-	-	۰/۵۳	-	۰/۶۳	-	De.cy	<i>Delphinium cyphoplectrum</i>

مقایسه خصوصیات خاک در زیر اجتماعات گیاهی نتایج آنالیز واریانس زیر اجتماعات پوشش گیاهی بر حسب عوامل محیطی (خاک) نشان داد که این زیر

اجتماعات از نظر همه فاکتورهای خاکی بجز اسیدیته، پتاسیم و رس دارای اختلاف معنی دار بودند (جدول ۲).

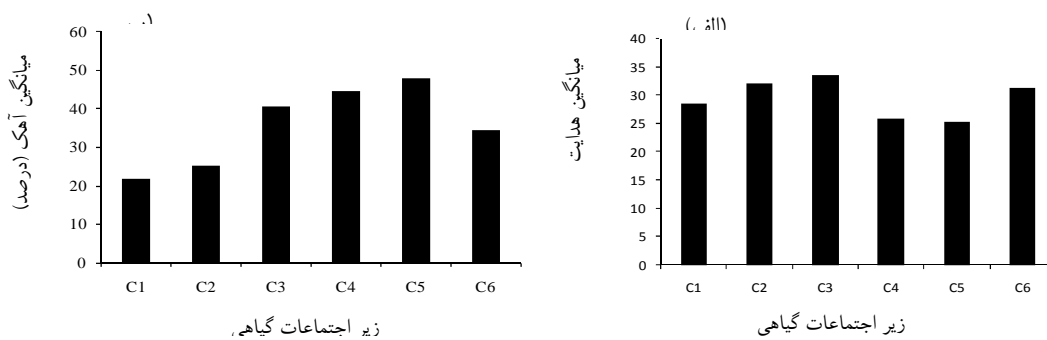
جدول ۲- اثر عوامل خاکی بر طبقات پوشش گیاهی

مقدار P	مقدار F	عامل خاکی	مقدار P	مقدار F	عامل خاکی
P<۰/۰۰۱	۹/۸۱	ازت	P<۰/۰۰۱	۱۲/۰۶	درصد رطوبت اشباع
P<۰/۰۰۱	۴/۲۵	شن	P<۰/۰۰۱	۵/۰۹	هدایت الکتریکی
P<۰/۰۰۱	۵/۲۰	سیلت	P<۰/۰۶۳۱	۰/۶۹	اسیدیته گل اشباع
P<۰/۰۲۳	۱/۴۱	رس	P<۰/۰۱	۳/۷۲	آهک
P<۰/۰۰۱	۴/۷۰	گچ	P<۰/۰۰۵	۲/۶۴	فسفر
			P<۰/۰۶۱	۰/۷۱	پتاسیم

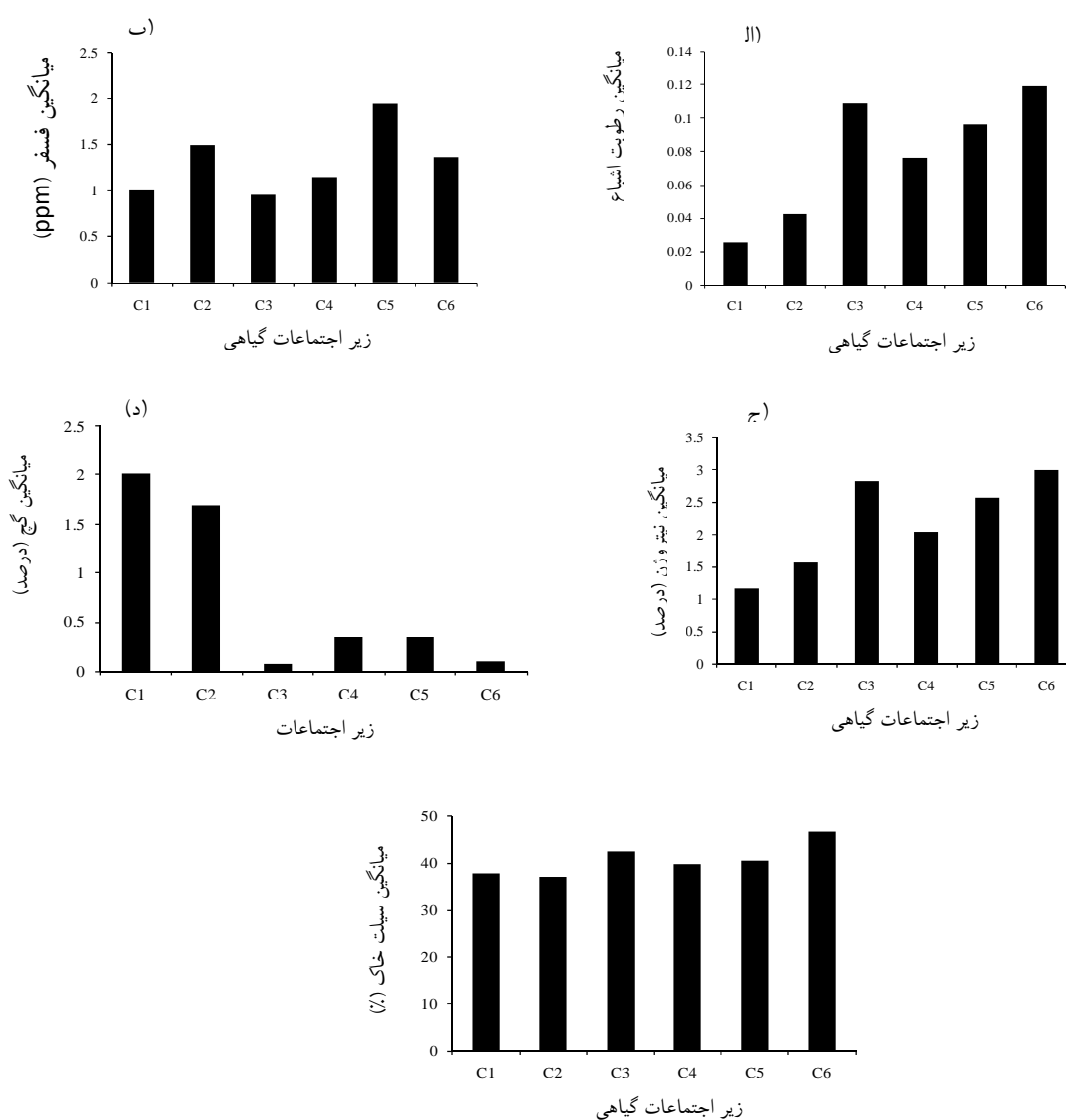
میان شش زیر اجتماع گیاهی، زیر اجتماع سه (*Rhamnus persica*) و زیر اجتماع یک (*Pteropyrum aucheri*) کمترین تأثیر پذیری را از این عامل داشت (شکل ۵-ب). در میان شش زیر اجتماع گیاهی، زیر اجتماع شش (*Rhamnus persica*) و زیر اجتماع سه (*Rhamnus persica*) بیش از سایر زیر اجتماعات تحت تأثیر نیتروژن خاک قرار گرفت (شکل ۵-ج). درصد گچ خاک در زیر اجتماعات یک و دو دارای بیشترین تأثیر و در زیر اجتماعات سه (*Rhamnus persica*) و شش (*Amygdalus scoparia*) دارای کمترین تأثیر بود و مقدار آن در این دو زیر اجتماع با سایر زیر اجتماعات گیاهی دارای اختلاف معنی دار بود (شکل ۵-د). مقایسه اثر درصد سیلت خاک در زیر اجتماعات گیاهی مورد بررسی حکایت از این دارد که این فاکتور تمام زیر اجتماعات را به طور متوسط تحت تأثیر قرار داده است (شکل ۵-ر).

بیشترین میزان هدایت الکتریکی در زیر اجتماع سه و شش مشاهده شد که با تمامی زیر اجتماعات دارای اختلاف معنی داری بودند. پس از آنها، زیر اجتماع دو نیز تأثیر پذیری زیادی از این فاکتور داشت (شکل ۴-الف). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که آهک کمترین مقدار را در زیر اجتماع یک (*Pteropyrum aucheri*) و بیشترین مقدار را در زیر اجتماع پنج (*Ziziphus nummularia*) داشت. ملاحظه می‌شود که مقدار آهک خاک زیر اجتماعات یک، دو و شش با سایر زیر اجتماعات اختلاف معنی داری دارد (شکل ۴-ب). درصد رطوبت اشباع خاک به طور متوسط در تمام زیر اجتماعات گیاهی مورد مطالعه زیاد بود، اما اثر بیشتر این فاکتور در زیر اجتماع شش (*Amygdalus scoparia*) و کمترین اثر آن در زیر اجتماع یک (*Pteropyrum aucheri*) قابل مشاهده است (شکل ۵-الف). بیشترین مقدار فسفر مربوط به زیر اجتماع پنج (*Ziziphus nummularia*) بود که با سایر زیر اجتماعات گیاهی دارای تفاوت معنی دار است. از





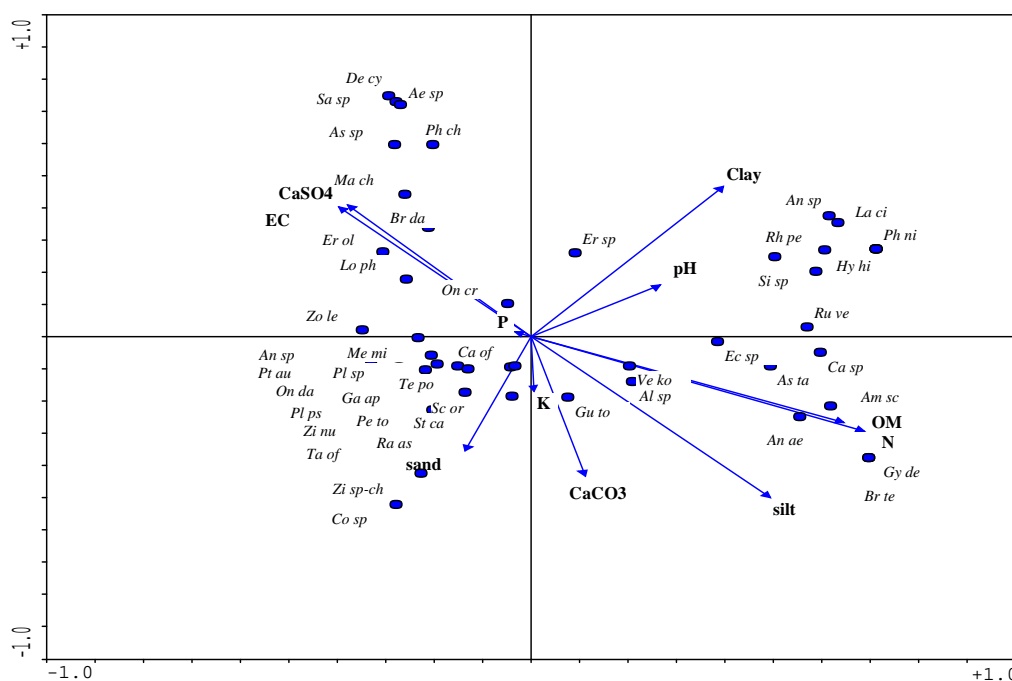
شکل ۴- مقایسه (الف) میانگین و (ب) هدایت الکتریکی در زیر اجتماعات گیاهی حاصل از آنالیز



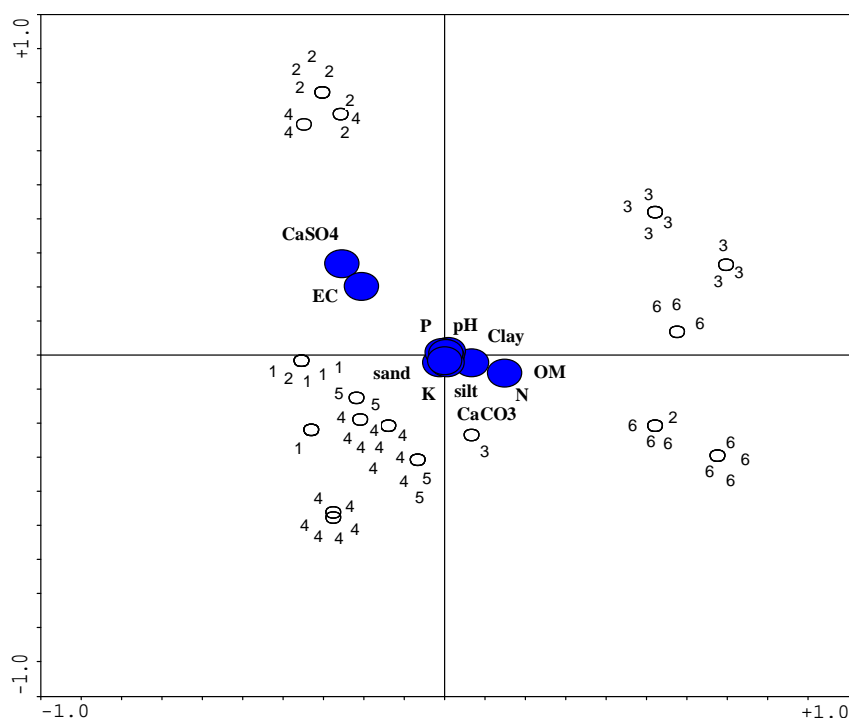
شکل ۵- آهک، (الف) رطوبت اشباع، (ب) فسفر، (ر) نیتروژن، (د) گچ و (ز) سیلت خاک در زیر اجتماعات گیاهی حاصل از

خصوصیات خاک و افزایش سیلت، نیتروژن، پتاسیم، ماده آلی و آهک گونه‌هایی مثل *Astragalus Echinops sp.* *Verbascum Amygdalus scoparia talimansurensis* *Gundelia tournefortii* *Allium sp. kochiforme* *Anchusa gypctica* و *Bromus tectorom* افزایش یافتند (شکل ۶). در پراکنش گونه‌های *Erodium sp.* *Phagnalon Lathyrus cicera Antirrhinum sp.* *Rumex vesicarius nitidum* رس و اسیدیته خاک مهم بودند. گونه‌های *Medicago Antirrhinum orontium* *Convolvulus sp.* *Calendula persica minima* و *Stipa capensis* و *Ziziphus nummularia* مقدار شن خاک بودند. زیر اجتماعات ۴ و ۵ بیشتر تحت تأثیر فاکتور پتاسیم خاک قرار داشتند و نیتروژن، ماده آلی و آهک بیشترین تأثیر را بر زیر اجتماع ۶ داشتند (شکل ۷). زیر اجتماع ۳ نیز تحت تأثیر اسیدیته خاک بود (شکل ۷).

ارزیابی اثر خصوصیات خاک بر اجتماعات گیاهی نتایج آنالیز CCA نشان داد که اثر خصوصیات خاک بر ترکیب گیاهی زیر اجتماعات منطقه معنی‌دار است. مطابق دیاگرام دوبعدی حاصل از آنالیز CCA (شکل ۶) خصوصیات از خاک مانند شن و pH با جهت مثبت محور اول و دوم، گچ، فسفر و هدایت الکتریکی با جهت منفی محور اول و مثبت محور دوم، رس با جهت منفی محور اول و محور دوم و نیز درصد سیلت، پتاسیم، ازت، درصد رطوبت اشباع و آهک با جهت مثبت محور اول و منفی محور دوم همبستگی نشان دادند. گونه‌های *Delphinium Salvia Aegilops sp. cyphoplectrum* *Astragalus Physorrhincus chamaerapistrum sp.* *Bromu sdantoniae Matricaria chamomilla sp.* *Onobrychis crista-galli Erysimum oleifolium* و *Zoegaeleptaurea* بیشتر تحت تأثیر فسفر، هدایت الکتریکی و گچ بودند (شکل ۶). در مقابل با کاهش این



شکل ۶- دیاگرام گونه-عوامل محیطی حاصل از آنالیز CCA برای ارزیابی اثر خصوصیات خاک بر ترکیب گیاهی زیر اجتماعات گیاهی (نام کامل گونه و خصوصیات خاک به ترتیب در جدول ۱ و ۲ آمده است. شکل ۳- فراوانی گونه‌های گیاهی بر حسب فرم رویشی



شکل ۷- دیاگرام زیراجتماع-عوامل محیطی حاصل از آنالیز CCA جهت ارزیابی اثر خصوصیات خاک بر زیر اجتماعات گیاهی

## بحث

کاربرد همزمان روش‌های طبقه‌بندی و رسته‌بندی پوشش گیاهی، تصویر روشنی از روابط بین گروه‌های گیاهی و توزیع مکانی آنها را در یک منطقه فراهم می‌کند (Enright *et al.*, 2005) و با توجه به اینکه پوشش گیاهی تا حد زیادی تحت تأثیر عوامل محیطی از قبیل خاک، اقلیم و توپوگرافی قرار می‌گیرد (Holechek *et al.*, 1989)، می‌توان با بررسی این عوامل به تجزیه و تحلیل پراکنش گیاهان و ارتباط آن با عوامل محیطی پرداخت.

هدایت الکتریکی بیانگر میزان تجمع نمک در خاک است و تجمع نمک می‌تواند اثرات منفی زیادی به دلایلی از جمله افزایش فشار اسمزی و در نتیجه کاهش جذب آب، بهم خوردن تعادل بین عناصر غذایی و بروز سمیت برخی عناصر در غلظت‌های بالا، روی رشد گیاه داشته باشد. نامناسب بودن نسبت یونی در خاک‌های دارای املاح زیاد، جذب یون‌های مذکور را توسط ریشه گیاهان مختل کرده و موجب اختلالاتی در رشد و پراکنش آنها می‌گردد (Jafari

*et al.*, 2009). بنابراین تفاوت شوری خاک در خاک‌های منطقه مورد بررسی می‌تواند عامل مهمی در تفکیک جوامع باشد. برخی از پژوهشگران مانند Zare Chahoki و همکاران (۲۰۱۱)، Jafarian و همکاران (۲۰۰۹)، Tavili و Jafari (۲۰۰۹) شوری خاک را از مهمترین عوامل خاکی مؤثر در استقرار جوامع گیاهی معرفی کردند. همچنین مطالعات متعددی شوری خاک به‌عنوان یک ویژگی کلیدی در تفکیک جوامع معرفی شده است (Shaltout *et al.*, 2002; Monier *et al.*, 2006; Adel *et al.*, 2014; Jiao *et al.*, 2014).

آهک خاک روی خواص فیزیکی خاک، ساختمان خاک، حلالیت عناصر غذایی و اسیدیته خاک تأثیر زیادی دارد. مقدار زیاد آهک باعث کاهش حجم خاک در دسترس گیاه شده و حلالیت عناصر غذایی میکرو مثل آهن، منگنز، روی و مس در خاک‌هایی با درصد بالای آهک کم است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مقدار آهک خاک می‌تواند عامل مهمی در رشد و پراکنش جوامع گیاهی باشد. معمولاً خاکی

تأثیرگذار باشد. نوع خاک، نوع پوشش گیاهی و شرایط آب و هوایی نه تنها روی کیفیت بلکه روی مقدار مواد آلی در یک منطقه تأثیر می‌گذارد (Baldock et al., 1992). در بررسی انجام شده در نیال نشان داده شد که نوع پوشش گیاهی اثر معنی‌داری روی مقدار ماده آلی خاک دارد (Marasenia & Pandeyba, 2014).

به طور کلی خصوصیات خاک و فرایندهای تشکیل خاک متأثر از پنج عامل اقلیم، توپوگرافی، مواد مادری، موجودات زنده و زمان هستند (Jenny, 1941). نتایج این بررسی نشان داد که بیشتر خواص خاک در زیر اجتماعات مختلف تفاوت معنی‌داری با هم داشتند، که با توجه به شکل‌های ۶ و ۷ که نشان‌دهنده ارتباط گونه‌های گیاهی و زیراجتماعات گیاهی منطقه با خصوصیات خاک هستند، تفاوت‌های موجود را می‌توان به تفاوت در برخی عوامل خاکسازي ارتباط داد. با توجه به وسعت کم منطقه، اقلیم از عوامل مؤثر در تفاوت گیاهان و خاک‌ها نبود. Shokrollani و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای که در مازندران انجام دادند بیان کردند به دلیل تغییرات کم اقلیم، توزیع گیاهان بیشتر متأثر از عوامل ادافیکی مثل اسیدیته، نیتروژن، پتاسیم، سنگریزه، ماده آلی، شوری و بافت و توپوگرافی بود. با توجه به اینکه در منطقه سه سازند زمین‌شناسی آسماری، گچساران و کواترنر وجود دارد، می‌توان نتیجه گرفت که یکی از دلایل تفاوت خاک‌ها در واحدهای مختلف منطقه، تفاوت در مواد مادری آنهاست. در شرایطی که مواد مادری یکسان است تفاوت در سایر عوامل خاکسازي مثل پوشش گیاهی و شیب می‌تواند باعث تفاوت در نوع خاک‌ها گردد (Jiao et al., 2014). از عوامل مهم دیگر خاکسازي توپوگرافی است که در منطقه مورد بررسی در قسمت‌های مختلف متفاوت بود. سازند گچساران بیشتر به صورت تپه ماهوری، سازند آسماری دارای شیب نسبتاً زیاد و سازند کواترنر دارای شیب نسبتاً کم بود. زمان، عامل دیگر خاکسازي است. در منطقه رسوبات جوان‌ترین دارای بیشترین سن و رسوبات کواترنری جوان‌ترین بودند. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که مواد مادری، توپوگرافی و زمان

که دارای حداقل ۲ تا ۳ درصد آهک باشد، خاک آهکی نامیده می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که خاک منطقه مورد مطالعه آهکی بوده و ۶ زیراجتماع حاصل بر روی خاک‌های آهکی رشد کرده‌اند. Jafari و همکاران (۲۰۰۶) و Zare Chahoki و همکاران (۲۰۰۷) آهک خاک را در تفکیک تپ‌های گیاهی مهم ارزیابی نموده‌اند.

در آنالیز چند متغیره تعدادی از پلات‌های زیراجتماعات ۲ (*Astragalus* sp.) و ۶ (*Amygdalus scoparia*) با درصد نیتروژن خاک همبستگی داشت. زیراجتماع ۶ از نظر میزان نیتروژن نسبت به سایر زیراجتماعات برتری نشان داد. زیراجتماع ۵ (*Ziziphus nummularia*) بیشترین میزان فسفر خاک را داشت و با تمام زیراجتماعات مورد بررسی دارای اختلاف معنی‌دار بود. نیتروژن و فسفر عناصر غذایی ضروری هستند که رشد گیاه را در بسیاری از محیط‌های طبیعی محدود می‌کنند (Jiang et al., 2012) و غلظت و دسترسی آنها تا حدودی بیانگر حاصلخیزی خاک است (Adel et al., 2014). بنابراین، این عناصر می‌توانند نقش مهمی در رشد و پراکنش گیاهان داشته باشند. Fu و همکاران (۲۰۰۴) بیان کردند که ماده آلی و ازت در توزیع پوشش گیاهی مؤثر هستند. خاک‌هایی که زیر پوشش گیاهانی با ریشه فراوان هستند، معمولاً دارای مقدار بیشتر مواد آلی و ازت می‌باشند (Salar dini, 1995). علاوه بر خصوصیات شیمیایی و بیوشیمیایی بقایای گیاهی که تأثیر زیادی بر پویایی نیتروژن در خاک دارند، عوامل محیطی نیز از قبیل دما، رطوبت و نوع خاک نیز مؤثرند (Tate, 2000). بررسی‌های متعدد بیانگر ارتباط مستقیم فسفر با توزیع گونه‌های گیاهی بود (Biggelow & Canham, 2002; Navratilova et al., 2006; Amorin and Batalha, 2007).

ماده آلی خاک به دلیل اثرات بسیار زیادی که روی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک دارد و به دلیل اینکه منبع اصلی برخی عناصر غذایی مثل ازت است، از پارامترهای مهم در رشد و توزیع گیاهان است. همچنین نوع و تراکم پوشش گیاهی هم می‌تواند روی مقدار ماده آلی خاک

نظر گرفت. به عبارت دیگر، می توان گفت ارتباط بین خاک و گیاه به صورت متقابل است؛ به طوری که وجود یک گونه خاص بیانگر یک خاک خاص است و وجود یک خاک با ویژگی های مشخص، بیانگر حضور گونه های شاخص آن خاک است. بنابراین با شناخت و بررسی دقیق خاک و پوشش گیاهی می توان به حفاظت از این منابع طبیعی با ارزش کمک کرد.

نتایج این بررسی نشان داد که استفاده از روش های آنالیز چند متغیره مثل طبقه بندی، رسته بندی و تجزیه و تحلیل واریانس ابزارهای مناسبی برای بررسی ارتباط بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی یا تجزیه و تحلیل عوامل محیطی مؤثر بر پوشش گیاهی هستند.

با توجه به اینکه به طور کلی پوشش گیاهی طبیعی در استان خوزستان فقیر است و مطالعات کمی در زمینه ارتباط پوشش گیاهی با عوامل محیطی در استان انجام شده است، از این رو پیشنهاد می شود این مطالعات در سطح وسیع تری انجام شود تا اطلاعات جامع تری برای مدیریت بهتر مراتع به دست آید، همچنین تأثیر سایر عوامل مؤثر در پراکنش پوشش گیاهی مثل اقلیم نیز مشخص شود. همچنین با توجه به هزینه زیاد مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی و وقت گیر بودن آنها، پیشنهاد می شود از شاخص های استخراج شده از تصاویر ماهواره ای برای مطالعه ارتباط پوشش گیاهی و خاک استفاده شود.

### منابع مورد استفاده

- Adel, M.N., Pourbabaei, H. and Dey, D., 2014. Ecological species group-environmental factors relationships in unharvested beech forests in the north of Iran. *Ecological Engineering*, 69:1-7.
- Alvarez-Rogel, J., Martínez-Sánchez, J. J., Blázquez, L. C. and Semitiel, C. M. M., 2006. A conceptual model of salt marsh plant distribution in coastal dunes of southeastern Spain. *Wetlands*, 26: 703-717.
- Amorin, P. K. and Batalha, M. A., 2007. Soil vegetation relationship in hyper seasonal cer-rado and wet grassland in Emas National Park (Central Brazil). *Acta Oecol.* 32:319-327.
- Angiolini, C., Nucci, A., Landi, M. and Bacchetta, G., 2013. Distribution of endemic and alien plants along

تشکیل خاک در قسمت های مختلف منطقه متفاوت، در نتیجه خاک هایی با خصوصیات متفاوت تشکیل شده است. این تفاوت خاک ها، باعث تفاوت در نوع، تراکم و پراکنش گیاهان شده است. با توجه به اینکه موجودات زنده (بخصوص گیاهان) عامل دیگر خاکسازي هستند، تفاوت نوع و تراکم گیاهان در قسمت های مختلف می تواند روی خواص خاک نیز اثر داشته باشد.

با توجه به اینکه ارتفاع منطقه مورد بررسی کم و اختلاف ارتفاع واحدهای همگن مورد بررسی زیاد نبود، گونه های گیاهی همبستگی خوبی با اغلب خواص خاک داشتند که با نتایج مطالعات Mohtasham Nia و همکاران (۲۰۰۷)، Khadem Alhosini و همکاران (۲۰۱۱)، Jafarian و همکاران (۲۰۰۸)، Haghian و همکاران (۲۰۰۹) و Mohsen Nezhad (۲۰۱۰) که نشان دادند در ارتفاعات پایین تر گونه های گیاهی بیشتر به خواص خاک و با افزایش ارتفاع بیشتر به اقلیم و توپوگرافی وابسته هستند، مطابقت داشت.

در این مطالعه ارتباط بین خواص خاک و پوشش گیاهی با استفاده از روش های آنالیز چند متغیره در منطقه بهمان مورد بررسی قرار گرفت. به طور کلی نتایج بیانگر تنوع بالای گونه های موجود در منطقه بود، به طوری که شش زیراجتماع گیاهی در منطقه شناسایی شد. این تعداد زیراجتماع در یک منطقه با وسعت کم می تواند دلیلی بر تنوع زیاد شرایط محیطی برای رشد گیاهان باشد. خاک یکی از شرایط محیطی بسیار مهم برای گیاهان است که در این تحقیق ارتباط معنی دار آن با جوامع گیاهی تأیید شد. بنابراین می توان از خاک به عنوان شاخصی مناسب برای تفکیک جوامع گیاهی استفاده کرد. تفاوت خاک ها و در نتیجه تفاوت تنوع و تعداد گونه های گیاهی می تواند به دلیل تفاوت عوامل خاکسازي مثل مواد مادری، شیب، موجودات زنده و زمان در قسمت های مختلف منطقه باشد. همچنین با توجه به اینکه بیشتر خواص خاک در زیر اجتماعات تفکیک شده دارای اختلاف معنی دار بودند، بنابراین می توان نوع گونه های گیاهی را به عنوان شاخصی از نوع خاک در

- Sazandegi, 73:110-116.
- Jafari, M., Rostampour, M., Tavili, A., Zare Chahouki, M. A. and Farzadmehr, J., 2008. Direct gradient analysis of plant species and environmental factors in ecological groups, Case study: Zirkouh rangelands of Qaen. *Rangeland*, 2: 329-343.
- Jafari, M., Tavili, A., Rostampour, M., Zare Chahouki, M. A. and Farzadmehr, J., 2009. Investigation of environmental factors affecting vegetation distribution in the Zirkouh rangelands of Qaen. *Journal of Range and Watershed Management*, 62: 197-213.
- Jafari, M., Biniiaz, M., Janfaza, E., Nematollahi, M. J. and Karimpour R., 2013. Relationship between soil characteristics and vegetation types in Damghan. *Desert*, 17: 129-135.
- Jafarian, Z., Karimzadeh, A., Ghorbani, J., and M. Akbarzadeh., 2011. Determination of ecological species groups and effective environmental factors on those. *Journal of Environmental Studies*, 37:77-88.
- Jenny, H., 1941. *Factors of soil formation: a system of quantitative pedology*. New York: McGrawHill.
- Jiang, C., Yu, G., Li, Y., Cao, G., Yang, Z., Sheng, W. and Yu, W., 2012. Nutrient resorption of coexistence species in alpine meadow of the Qinghai-Tibetan Plateau explains plant adaptation to nutrient-poor environment. *Ecology Engineering*, 44:1-9.
- Jiao, S., Zhang, M., Wang, Y., Liu, J. and Li, Y., 2014. Variation of soil nutrients and particle size under different vegetation types in the Yellow River Delta, *Acta Ecologica Sinica*, 34: 148-159.
- Karimi, H., 2008. *Vegetable culture of Iran*. Press of Agricultural Science.
- Khadem Alhosini, Z., Shokri, M. and Habibian, H., 2007. Effects of topographic and climatic factors on vegetation distribution in arsanjan shrublands (Case study: Bonab watershed), *Rangeland*, 1: 222-235.
- Kouhgard, E., Zahedi Amiri., G., Sagheb-Talebi, K. and Akbarzadeh, M., 2011. The effects of soil characteristics and physiographic factors on the establishment and distribution of plant species in mountain forests (Case study: Asalouyeh, South of Iran). *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 3: 456- 466.
- Marasenia, T. N. and Pandey, S. S., 2014. Can vegetation types work as an indicator of soil organic carbon? An insight from native vegetations in Nepal. *Ecological Indicators*, 46: 315-322.
- Marini, L., Scotton, M., Klimek, S., Isselstein, J. and Pecile, A., 2007. Effects of local factors on plant species richness and composition of Alpine meadows. *Agric. Ecosystem Environment*, 119: 281-288.
- McAuliffe, J. R., 1994. Landscape evolution, soil formation, and ecological patterns and processes in Mediterranean rivers: A useful tool to identify areas in need of protection? *Comptes Rendus Biologies*, 336: 416-423.
- Barbour, M. G., Burk, J. H., Pitts, W. D., Gilliam, F. S. and Schwartz, M. W., 1999. *Methods of sampling the plant community*. Terrestrial Plant Ecology, 3rd Edition. Wesley Longman, Inc., Don Mills.
- Baldock, J. A. and Oades, N., 1992. Aspects of the chemical structure of soil organic materials as revealed by solid-state. *Biogeochemistry*. 16: 1-42.
- Biggelow, S. W. and Canham, C. D., 2002. Community organization of tree species along soil gradients in a north-eastern USA forest. *Journal of Ecology*, 90: 188-200.
- Booth, T., Brye, K. and Dixon, J., 2015. Soil property variation within an aridisol in Big Bend National Park, Texas, USA. *Geoderma*, 4: 79-90.
- Dale, V. H., Brown, S., Haeuber, R. A., Hobbs, N. T., Huntly, N., Naiman, R. J., Riebsame, W. E., Turner, M. G. and Valone, T. J., 2000. Ecological principles and guidelines for managing the use of land. *Ecology Applied*, 10: 639-670.
- El-Keblawy, A., Abdelfattah, M. A. and Khedr, A., 2015. Relationships between landforms, soil characteristics and dominant xerophytes in the hyper-arid northern United Arab Emirates. *Journal of Arid Environments*, 117:28-35.
- Enright, N. J., Miller, B. P. and Akhter, R., 2005. Desert vegetation and vegetation-environment relationships in Khirthar National Park, Sindh, Pakistan. *Journal of Arid Environments*, 61: 397-418.
- Fu, B. J., Liu, S. L., Ma, K. M. and Zhu, Y. G., 2004. Relationships between soil characteristics, topography and plant diversity in a heterogeneous deciduous broad-leaved forest near Beijing, China. *Plant Soil*, 261: 47-54.
- Gavili Kilaneh, E. and Vahabi, M. R. 2012. The effect of some soil characteristics on range vegetation distribution in Central Zagros, Iran. *J. Sci. & Technol. Agric. & Natur. Resour. Water and Soil Society*, 16: 245-258.
- Ghahraman, A., 2004. *Vascular plants*. Forest and Rangeland Institute Press, Iran, 17p.
- Haghiyan, I., Ghorbani, J., Shokri, M. and Jafarian, Z., 2009. Partitioning floristic variance in a part of mountain rangeland of central Alborz due to soil and topographic factors, *Rangeland*, 9: 29-40.
- Hirzel, A. and Guisan, A., 2002. Which is the optimal sampling strategy for habitat suitability modeling. *Ecological Modelling*, 157: 331-341.
- Holechek, J. L., Pieper, R. D. and Herbel, C. H., 1989. *Range management, principles and practices*. Prentice-Hall, New Jersey, 501p.
- Jafari, M., Tavili, A. and Zare Chahouki, M. A. Kohandel, A., 2006. Soil-vegetation relationships in rangelands of Qom province, Pajouhesh &

- Press, 441p.
- Shaltout, K. H., Sheded, M.G., El-Kady, H. F. and Al-Sodany, Y., 2002. Phytosociology and size structure of *Nitraria restusa* along the Egyptian Red Sea coast. *Journal of Arid Environment*, 53: 331–345.
- Shokrollahi, A., Moradi, H., Dianati Tilaki, G. A. and Atghaei, M., 2014. Synecology of semi-steppe vegetation in relation to some ecological factors in Polour rangelands of Mazandaran Province, Iran. *Ecopersia*, 2: 471-483.
- Soil Survey Staff., 2014. Keys to Soil Taxonomy, USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington.
- Tate, R.L., 2000. Soil microbiology. 2nd Edition. John Wiley and Sons. NY.
- Tavili, A. and Jafari, M. 2009. Interrelations between plants and environmental variables. *Journal of Environmental Research*, 3: 239-246.
- Viani, R. A. G., Rodrigues, R. R., Dawson, T. E., Lambers, H. and Oliveira, R. S., 2014. Soil pH accounts for differences in species distribution and leaf nutrient concentrations of Brazilian woodland savannah and seasonally dry forest species. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 16: 64-74.
- Zare Chahouki, M. A., Jafari. M., Azarnivand, H., Moghadam, M. R., Farahpour, M. and Shafizadeh NasrAbadi, M., 2007. Application of logistic regression to study the relationship between presence of plant species and environmental factors. *Pajouhesh & Sazandegi*, 76: 136-143.
- Sonoran Desert bajadas. *Ecology Monographs*, 64: 111-148.
- Mesdaghi, M., 2006. Vegetation description and analysis, Mashhad Jihad University Press, Iran, 287p.
- Mohsennezhad, M., Shokri, M., Zali, H. and Jafarian, Z., 2010. The effects of soil properties and physiographic factors on plant communities distribution (Case study: Behrestagh Rangeland, Haraz). *Rangeland*, 4: 262-275.
- Mohtasham Nia, S., Zahedi, Gh. and Arzani, H., 2007. Vegetation ordination of steppic rangelands in relation to the edaphical and physiographical factors (Case Study: Abadeh rangelands, Fars). *Rangeland*, 2: 142-158. (In Persian).
- Monier, M., Ghani, A. E. and Marei, A. H., 2006. Vegetation associates of the endangered *Randonia Africana* and its soil characteristics in an arid desert ecosystem of western Egypt. *Acta Botanica Croatica*, 65: 83–99.
- Mozafarian, V., 1998. Culture of plant names. Contemporary Culture Publications, Iran, 594p.
- Navratilova, J., Navratil, J. and Hajek, M., 2006. Relationships between environmental factors and vegetation in nutrient-enriched fens at fishpond margins. *Journal of Folia Geobotanica*, 41: 353- 376.
- Perroni, Y., Garcia-Oliva, F. and Souza, V., 2014. Plant species identity and soil P forms in an oligotrophic grassland–desert scrub system. *Journal of Arid Environments*, 108: 29-37.
- Salar Dini, A., 1995. Soil fertility. University of Tehran

## The relationships between vegetation and soil factors using multivariate analysis (Case study: Chamran summer rangelands, Khuzestan province)

Sh. Ghaderi<sup>1\*</sup>, A. Amirian Chekan<sup>2</sup>, A. Karimzadeh<sup>3</sup>, M. Difarakhsh<sup>4</sup> and J. Pourrezaie<sup>5</sup>

1\*-Corresponding author, Ph.D. Student of Range Management, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, Email: shahla.ghaderi@ut.ac.ir

2- Assistant Professor, Behbahan Khatamolanbia University of Technology, Iran

3- Former M.Sc. Student in Range Management, Department of Range Management, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Iran

4- Former M.Sc. Student in Range Management, Gorgan University of Agriculture and Natural Resources, Iran

5- Instructor, Behbahan Khatamolanbia University of Technology, Iran

Received:5/18/2015

Accepted:2/15/2016

### Abstract

Vegetation is one of the most important factors affecting the stability of ecosystems. Therefore, detailed information on the environmental factors is essential to control establishment and distribution of plant communities. This study aimed to identify plant communities and investigate the relationships between these communities and soil properties using cluster analysis, detrended correspondence analysis (DCA) and canonical correspondence analysis (CCA) in Chamran watershed located in the northeast of Behbahan city in Khuzestan province, Iran. According to field surveys, six homogeneous units were identified and the percentage of species canopy cover were recorded in 10 plots (1×1m) placed in each unit and for floristic studies, plant samples were collected from each plot. In each unit, three soil samples were collected to a depth of 15cm and some physio-chemical analyses were conducted on them. According to cluster analysis results, six plant communities were identified. Floristic studies showed that there were 49 plant genera and 20 plant families so that Astraceae with nine genera was the dominant family and therophytes with 69 species were the dominant life form in the study area. Multivariate analysis (DCA and CCA) indicated that there was a significant relationship between soil factors and plant communities. Results of ANOVA indicated that there were significant differences between soil properties (except clay, pH and K) in identified plant communities. In general, result showed that environmental factors, especially soil, were the key indicators in distribution of plant communities.

**Keywords:** Vegetation cover, environmental factors, cluster analysis, multivariate analysis, plant community.