فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۱۸، شمارهٔ ۳، صفحهٔ ۳۹٤-۳۸٤ (۱۳۹۰)

رابطه بین جوامع گیاهی و متغیرهای فیزیکی و شیمیایی خاک (مطالعه موردی: کویر میقان اراک)

حمید ترنج زر[1*]، قوام الدین زاهدی[2]، محمد جعفری[3] و حجت ا... زاهدی پور[4]

۱*- نویسنده مسئول، دکترای مرتع‌داری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران، پست الکترونیک: htorangzar@yahoo.com
۲- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۳- استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
٤- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اراک

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۰/۰۱ تاریخ پذیرش:۸۸/۰۷/۲۰

چکیده

این تحقیق به‌منظور دستیابی به مدل ارتباط مکانی ترکیب گونه‌های گیاهی با تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، در یک دشت کاملاً مسطح در شمال تا شمال‌غرب کویر میقان، در شمال‌شرقی اراک انجام شد. با توجه به شرایط رویشگاههای منطقه، ابتدا نمونه‌برداری پوشش گیاهی در سه رویشگاه با استفاده از روش حداقل سطح نمونه انجام شد.سپس تعداد پلاتها و اندازه آنها با توجه به شرایط هر تیپ بدست‌آمد. در مرحله دوم نمونه‌برداری از خاک در عمق‌های ۲۰-۰ و ۱۰۰-۲۰ انجام شد. نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و میزان ماده آلی، آهک، گچ، هدایت‌الکتریکی، اسیدیته و درصد شن، سیلت و رس خاک و یونهای محلول (کلر، بیکربنات، سولفات سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم)، ثبت شد. با استفاده از روشهای مناسب، (TWINSPAN) و (DCA) پوشش گیاهی طبقه‌بندی و گروههای گیاهی مشخص شد، سپس تغییرپذیرترین عوامل خاکی مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی با استفاده از آنالیزهای PCA و CCA تعیین گردید، به‌طوری‌که رابطه بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی به وسیله روشهای رسته‌بندی مشخص شد. البته نتایج حاصل از (TWINSPAN) و (DCA) سه گروه گیاهی را تعیین نمود. بنابراین مهمترین عوامل خاکی مؤثر در پراکنش پوشش گیاهی با استفاده از روش PCA، خصوصیاتی نظیر بافت، شوری، سدیم، منیزیم و آهک را نشان داد. همچنین با استفاده از آنالیز CCA، عوامل مهم مؤثر بر پوشش گیاهی بافت و شوری حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: کویر میقان، متغیرهای فیزیکی و شیمیایی، رسته‌بندی، عوامل خاکی.

مقدمه

مدیریت صحیح منابع طبیعی در اصل مبتنی بر درک صحیح مفاهیم اکولوژیک است. بوم‌شناسی می‌تواند در تجزیه و تحلیل و علت‌یابی مشکلات زیست‌محیطی کمک قابل‌توجهی نموده و در یافتن راه‌حل مناسب با توجه به عملکرد اعضا و اجزای اکوسیستم‌ها راهگشا و گره‌گشا باشد. با شکل‌گیری اکولوژی کمی، بسیاری از مفاهیم و اصول زیربنایی اکولوژی از کلام به عدد و رقم درآمد. بدین ترتیب، امکان نظارت پیوسته و تعیین روند تغییرات جوامع گیاهی و جانوری فراهم گردید. در نتیجه پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در اکولوژی کاربردی و به‌خصوص اکولوژی و مدیریت منابع طبیعی بوجود آمد.

Archive of SID
www.SID.ir

با توجه بـه نقـش مهـم گیاهـان در تعـادل اکوسیسـتم و استفاده‌های مختلفی که بشر به طور مستقیم یا غیرمسـتقیم از آن می‌نماید، ضرورت شناخت روابط بین گیاهـان و عوامـل محیطی به‌ویژه مرفولوژی و خاک جهت ثبات و پایـداری آن امری اجتناب‌ناپذیر است. با شـناخت روابـط موجـود، علـل پراکنش، تراکم و تغییرات پوشش گیاهی تـوان رویشـگاه‌هـا مشخص می‌شود. بنابراین تغییر در ترکیب پوشش گیاهی یک منطقه، گویای تغییر در عواملی است که گیاه به طور مستقیم یا غیرمسـتقیم تحـت تـأثیر آن قـرار دارد (Ludwing & Reynolds, 1988).

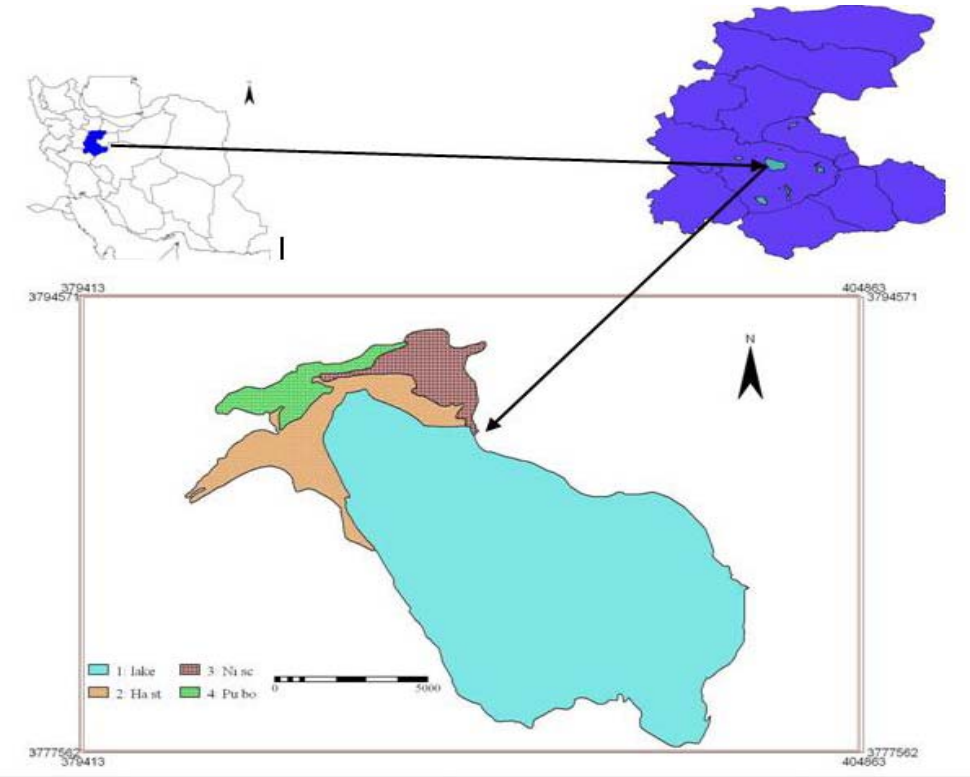
با توجه به این که اکوسیستم‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه‌خشک به‌دلیل شرایط خاص فیزیکی و محیطی حاکم بر آنها به شدت تحت تأثیر عوامـل تشـکیل‌دهنـده اکوسیسـتم مـی‌باشـند، بنـابراین شـناخت روابـط موجـود بـین عوامـل تشـکیل‌دهنـده اکوسیسـتم تـأثیر بسـزایی در مـدیریت و برنامه‌ریزی آن دارد که این مهم جز بـا بررسـی روابـط بـین گونه‌های گیاهی و عوامل مؤثر در استقرار گونه‌هـای گیـاهی انجام نخواهد شد، بنابراین این تحقیق به‌منظور تعیین عوامـل مؤثر در استقرار گونه‌های گیاهی انجام شـد تـا درنهایـت بـا ارائه مدلی بتوان اطلاعات بدست‌آمده را به نواحی با شـرایط مشابه تعمیم داد. بنابراین هدف اصلی این تحقیق ارائه مـدل تجربی اکولوژیـک اسـت کـه بتوانـد در قلمـرو جغرافیـایی مختلف با شرایط محیطی مشابه منطقه مورد مطالعه (ترکیـب اجتماعات گیاهی مشخص) قابل توصیه باشد.

مقیمی (۱۳٦۸)، در بررسی ارتباط بـین پوشـش گیـاهی، شوری خاک و لایه ایستابی در اطراف دریاچه حوض سلطان قم به این نتیجه رسـید کـه حـداکثر تمرکـز نمـک در گونـه *Halocnemum storbilacum* و حداقل آن در محل اسـتقرار *Artemisia sieberi* مـی‌باشـد. مسـلمی (۱۳۷٦)، در پـارک کلاه‌قاضی اصفهان نتیجه گرفت که نخسـت عوامـل اقلـیم و خاک مهمترین عوامـل تأثیرگـذار بـر روی پوشـش گیـاهی هستند و درثانی اختلاف در بافـت، امـلاح و درصـد آهـک نقش مهمی در پـراکنش واحـدهای گیـاهی دارنـد. رضـایی (۱۳۷۳)، بر روی اثرهای شوری در رشد قره‌داغ و مقایسه آن با آتریپلکس رویشگاه قره‌داغ نشان داد که قره‌داغ به بالابودن میزان شوری سولفاته و قلیایی بودن خاک و بـالابودن سـطح آب زیرزمینی عملکرد بهتری نشان می‌دهد. گندمکار قالهری (۱۳۷۵)، در بررسی زیستگاههای شور کویر میقـان، ده تیـپ گیاهی را در این منطقـه از یکـدیگر متمـایز نمـود و نتیجـه گرفت که در بین تیپهای گیاهی کـویر میقـان، تیـپ گیـاهی *Ha. strobilaceum* بیشترین مقاومت و سازگاری به شـوری را دارا می‌باشد، بـه‌نحـوی‌کـه در مرکـز منطقـه شـور تیـپ یکنواختی را تشکیل داده است. میرمحمدی میبـدی (۱۳۸۲)، در بررسی رویشگاه‌هـای مناسـب گونـه‌هـای شورپسـند در محـدوده اطـراف مصـب رودخانـه زاینـده‌رود بـه بـاتلاق گاوخونی، نتیجه گرفت که واکنش گونه‌ها به عوامل خـاکی، می‌تواند به‌عنوان مؤلفه مهم در گسـترش و تعمـیم الگوهـای رشد و نمو این گونه‌ها برای مناطق شور مشابه مـورد توجـه قرار گیرد. عصری (۱۳۸۵) در بررسی جوامع گیاهی و نقشـه جامعه‌شناسی امیرکلایه، نشان داد که پراکنش جوامع گیـاهی این تالاب اساساً تحت تأثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب، عمق آب، رسوبات بسـتر و عوامـل زیسـتی قـرار دارد. زارع چاهوکی (۱۳۸۵) بـه‌منظـور بررسـی عوامـل مـؤثر در استقرار گونه‌های گیاهی و ارائه مدل پیش‌بینی آنها در مراتـع پشتکوه استان یزد، نشان داد که نقشه پیش‌بینی با نقشه واقعی پوشش گیاهی تطابق خوبی نشان مـی‌دهـد. Ragab *et al.*, (2005) در بررسی روابط پوشش گیاهی و عوامل محیطی در عربستان سعودی با استفاده از آنالیز TWINSPAN ۲۳ گروه

Archive of SID

www.SID.ir

پوشش گیاهی شناسایی کردند و نتیجه گرفتند که وجود پوشش ناپیوسته همراه این زنجیر عمدتاً بستگی به عمق آب زیرزمینی و شوری دارد. Zhang *et al.*, (2006) در رسته‌بندی و طبقه‌بندی کمی جوامع جنگلی *Pangquangou* نتیجه گرفتند که الگوی پراکنش پوشش گیاهی انعکاس‌دهنده کلی تأثیرات محیط است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در کشور و استان مرکزی

مواد و روشها

کویر میقان اراک همانند سایر کویرها، عارضه مناطق خشک است که به واسطه وضعیت خاص اقلیمی و ژئومورفولوژیکی منطقه بوجود آمده است، به‌طوری‌که این منطقه در پست‌ترین نقطه حوزه آبخیز داخلی منطقه اراک با ارتفاع ۱٦۵۳ متر از سطح دریا قرارگرفته است.

منطقه مورد مطالعه در یک دشت کاملاً مسطح در شمال شهرستان اراک، و شمال تا شمال‌غرب کویر میقان و در حدفاصل ″۱۵ ′٤۱ °٤۹ تا ″۰۰ ′۵۳ °٤۹ طول شرقی و ″۳۵ ′۱۲ °۳٤ تا ″۳۰ ′۱۹ °۳٤ عرض شمالی واقع شده است. منطقه مورد مطالعه از لحاظ زمین‌شناسی در زون ایران مرکزی در آبرفتهای کواترنری که از رسوبات اخیر می‌باشد، تشکیل شده که در شمال کویر میقان بصورت یک گودی نمایان است.

براساس آمار اقلیمی ۲۰ساله ایستگاه سینوپتیک اراک، با بارش حدود ۲۰۰ میلی‌متر و تبخیر سالیانه براساس روش پن‌من ۱٤٤٦ میلی‌متر، یعنی حدود ۷ برابر بارندگی می‌باشد. میکروکلیمای خاص ایجاد شده توسط کویر، اختلاف دمای ٦۹ درجه سانتی‌گراد را بین حداقل و حداکثر درجه حرارت منطقه ایجاد کرده است، همچنین براساس نقشه بیوکلیماتیک ایران (براساس روش آمبرژه)، این منطقه در اقلیم نیمه‌خشک سرد واقع شده است.

Archive
www.SID.ir

به‌دلیل اختلاف ارتفاع ناچیز و همچنین شرایط توپوگرافی تقریباً یکنواخت، پوشش گیاهی منطقه تنها متأثر از عوامل ادافیکی می‌باشد و تقریباً از گونه‌های محدودی تشکیل شده است. شناسایی گیاهان و گونه‌های منطقه از اهمیت ویژه‌ای جهت شناخت شرایط محیطی و برنامه‌ریزی مدیریتی برخوردار است، بنابراین تمرکز مطالعه فقط بر روی عوامل ادافیکی قرار داده شد.

به‌منظور مطالعه و تجزیه و تحلیل روابط پوشش گیاهی و عوامل خاک، از سه تیپ به‌ترتیب از کنار دریاچه میقان تا تیپهای دورتر، نمونه‌برداری شد.

روش نمونه‌برداری در تیپهای موردنظر براساس روش تصادفی- سیستماتیک انجام شد و پلاتهای نمونه‌برداری در چهار جهت اصلی مستقر گردیدند.

در داخل پلاتها لیست گیاهان موجود، درصد تاج پوشش، تعداد گیاهان (تراکم) و درصد سنگ و سنگریزه تعیین گردید. همچنین پروفیل‌های حفر شده تا لایه ریشه‌دوانی و براساس تفکیک افقها و نوع گیاهان موجود، به دو لایه ۲۰-۰ سانتی‌متر و ۱۰۰-۲۰ سانتی‌متری تقسیم و نمونه‌برداری شد.

به‌منظور تعیین سطح قطعات نمونه از روش حداقل سطح نمونه[1] استفاده شد. در این روش، براساس منحنی سطح/گونه، حداقل سطح نمونه‌برداری مشخص می‌شود، و اندازه پلاتها در تیپهای مختلف بدست‌می‌آید (جدول ۱). تعیین تعداد قطعات نمونه در هر واحد رویشی معمولاً براساس میزان یکنواختی واحد رویشی و نظر محقق برای تعیین دقیق تعداد قطعات نمونه انجام می‌گردد. بدین ترتیب می‌توان از روش سیستماتیک انعطاف‌پذیر[2] استفاده کرد.

بدین ترتیب در تیپهای مختلف اندازه نمونه متفاوت در نظر گرفته شد.

تیپ اول *Halocnemum strobilaceum* بود که ۲۹ پلات در این تیپ مستقر گردید. تیپ دوم *Nitraria schoberi* بود که ٢٤ پلات در این تیپ مستقر گردید. تیپ سوم *Puccinella bulbosea* بود که۲۵ پلات در این تیپ مستقر گردید.

جدول ۱- سطح پلات نمونه‌برداری در تیپهای گیاهی کویر میقان

گونه غالب هر ریختار گیاهی	حداقل سطح برداشت m^2
Halocnemum strobilaceum	٤
Nitraria schoberi	۱۰۰
Pucciniella bulbosa	۲

نمونه‌های خاکی جهت اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی وشیمیایی مورد نظر (۳۲ متغیر) به آزمایشگاه منتقل گردید، و عواملی نظیر ماده آلی، آهک، گچ، هدایت‌الکتریکی، اسیدیته، درصد شن، سیلت و رس خاک، یونهای محلول (کلر، بیکربنات، سولفات سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم)، مورد آزمایش قرار گرفتند.

سپس داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بدین‌ترتیب که ابتدا برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی از روش TWINSPAN[3] (تحلیل دو طرفهٔ گونه‌های معرف)

1- Minimal area
2-Flexible Systematic Model
3-TwoWay Indicator Species Analysis

Archive of SID

www.SID.ir

و روش DCA[1] استفاده شد، و بعد پوشش گیاهی طبقه‌بندی و گروههای گیاهی مشخص شد. در این تحقیق برای تعیین عوامل مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی از روشهای مختلفی نظیر PCA[2] CCA[3]، استفاده شد.

نتایج

نتایج تلفیقی تجزیه و تحلیل TWINSPAN با ۷۸ پلات نمونه‌برداری و ١٤ گونه گیاهی و تحلیل گونه‌های شاخص که به‌ترتیب طبقه‌بندی قطعات نمونه (گروه اکولوژیک) و تفکیک گروه گونه‌های اجتماع‌یافته در هر گروه اکولوژیک بشرح زیر است (شکل۲):

گروه ۱: این گروه ۲۹ قطعه نمونه را که عموماً در لایه اول پوشش گیاهی در شمال دریاچه میقان قرار دارد، شامل می‌شود. گونه‌هایی مانند *Halocnemom strobilaceum* و *Salsola incanesens* به‌عنوان گونه‌های شاخص این گروه محسوب می‌شود.

گروه ۲: این گروه ۲۵ قطعه نمونه را که عموماً در لایه بعدی پوشش گیاهی پس از گروه قبلی می‌باشد را شامل می‌شود. گونه‌هایی مانند: *Nitraria schoberi* و *Sueada maritime* به‌عنوان گونه‌های شاخص این گروه محسوب می‌شود.

گروه ۳: این گروه ٢٤ قطعه نمونه را که عموماً دورتر از گروه‌های دیگر نسبت به دریاچه نمک قرار دارد شامل می‌شود. گونه‌هایی مانند: *Puccinella bulbosa*، *Salsola incanesens* و *Salsola crassa* به‌عنوان گونه‌های شاخص این گروه محسوب می‌شود.

علاوه بر طبقه‌بندی با استفاده از روش TWINSPAN، برای تجزیه و تحلیل کاملتر پوشش گیاهی از روش رسته‌بندی DCA نیز استفاده شد. یکی از واضح‌ترین خروجی‌های حاصل از اجرای این روش نمایش چگونگی پراکندگی پلاتهای نمونه‌برداری و گونه‌های گیاهی اطراف آن می‌باشد. برای تفسیر شکل (۲) باید در نظر داشت که مجموعه پلاتها که در یک سمت محور در کنار هم قرار دارند دارای شباهت بیشتری از نظر نوع گونه‌های گیاهی و شرایط ادافیکی نسبت به پلاتهایی هستند که در ناحیه دیگری از محورها تجمع پیدا می‌کنند.

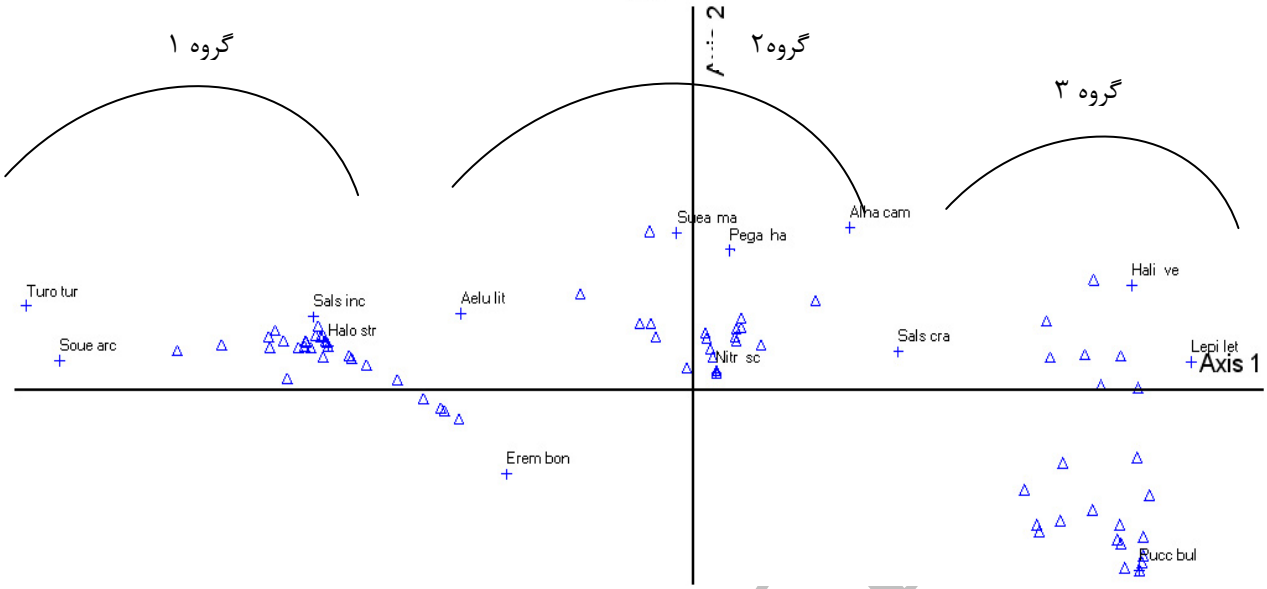
مقایسه روشهای TWINSPAN و DCA نشان می‌دهد که بین گروههای گیاهی تفکیک‌شده در روش TWINSPAN و نتایج تجزیه و تحلیل DCA تفاوتی وجود ندارد. به‌طوری‌که در خروجی DCA تغییرات تدریجی پوشش گیاهی از سمت دریاچه شور به رویشگاههای دورتر از دریاچه قابل مشاهده است.

آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA)

هسته اصلی آنالیز مؤلفه‌های اصلی بردارهای ویژه و مقادیر ویژه می‌باشد (مصداقی، ۱۳۸۰). به‌طورکلی بردارهای ویژه مجموعه‌ای از نمرات هستند که هر کدام ارائه‌دهنده وزن گونه‌ها یا متغیرهای اولیه بر روی هر مؤلفه هستند، و برای هر مؤلفه یک مقدار ویژه وجود دارد و اندازه مقدار ویژه برای یک مؤلفه نشان‌دهنده اهمیت آن مؤلفه در تشریح کل تغییرات در داخل مجموعه داده‌هاست.

1- Detrended Correspondence Analysis
2-Principle Component Analysis
3-Canonical Correspondence Analysis

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۲- رسته‌بندی پوشش گیاهی با روش DCA (+ معرف پوشش گیاهی و Δ معرف پلاتها)

برای تعیین مؤثرترین عامل یا عوامل خاکی که باعث پراکنش پوشش گیاهی می‌شود از روش PCA استفاده شد. در جدول ۲، مقادیر ویژه و درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌ها (محورها) آمده است. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود مؤلفه‌های اول تا سوم ۹۶ درصد تغییرات پوشش گیاهی را دربرمی‌گیرند. اهمیت مؤلفه اول بیشترین است، به‌طوری‌که ۶۱ درصد تغییرات را توجیه و مؤلفه دوم ۲۹ درصد تغییرات و همچنین مؤلفه سوم ۵ درصد تغییرات را توجیه می‌کنند.

مقادیر بردار ویژه مربوطه به متغیرها را در هر یک از مؤلفه‌ها با توجه به قدر مطلق ضرائب مؤلفه اول بررسی شد که شامل :

رطوبت اشباع عمق اول، کلر عمق اول، کلسیم عمق دوم، شن عمق دوم، هدایت‌الکتریکی دو عمق، گچ دو عمق و منیزیم دو عمق می‌باشد. در مؤلفه دوم، منیزیم عمق اول، سدیم عمق دوم، مقدار سیلت، آهک در هر دو عمق می‌باشند.

برای تحلیل و توجیه علل پراکنش مکانی تیپهای گیاهی بایستی به نکات زیر توجه کرد:

۱ـ فاصله نقاط معرف تیپهای رویشی در نمودار نشان‌دهنده درجه تشابه یا اختلاف تیپها از نظر خصوصیات خاک می‌باشند.

۲ـ اگر در مؤلفه اول یا دوم صفاتی منفی بودند؛ پس از اعمال آن در علامت منفی یا مثبت محورهای مختصات رابطه منفی یا مثبت آن مشخص می‌شود.

۳ـ میزان فاصله نقاط معرف تیپها از محورهای مختصات بیانگر شدت یا ضعف رابطه است و هرچه طول بردار معرف تیپهای رویشی بزرگتر و زاویه بین آنها و محورها کوچکتر باشد همبستگی بین تیپهای رویشی یا محورها بیشتر و رابطه بین آنها و خصوصیات معرف محورها قویتر است.

همانطور که بیان شد در محور اول از سمت راست به چپ، محورها به‌ترتیب مثبت به منفی می‌باشند. با توجه به آنچه گفته شد از مهمترین عواملی که منجر به

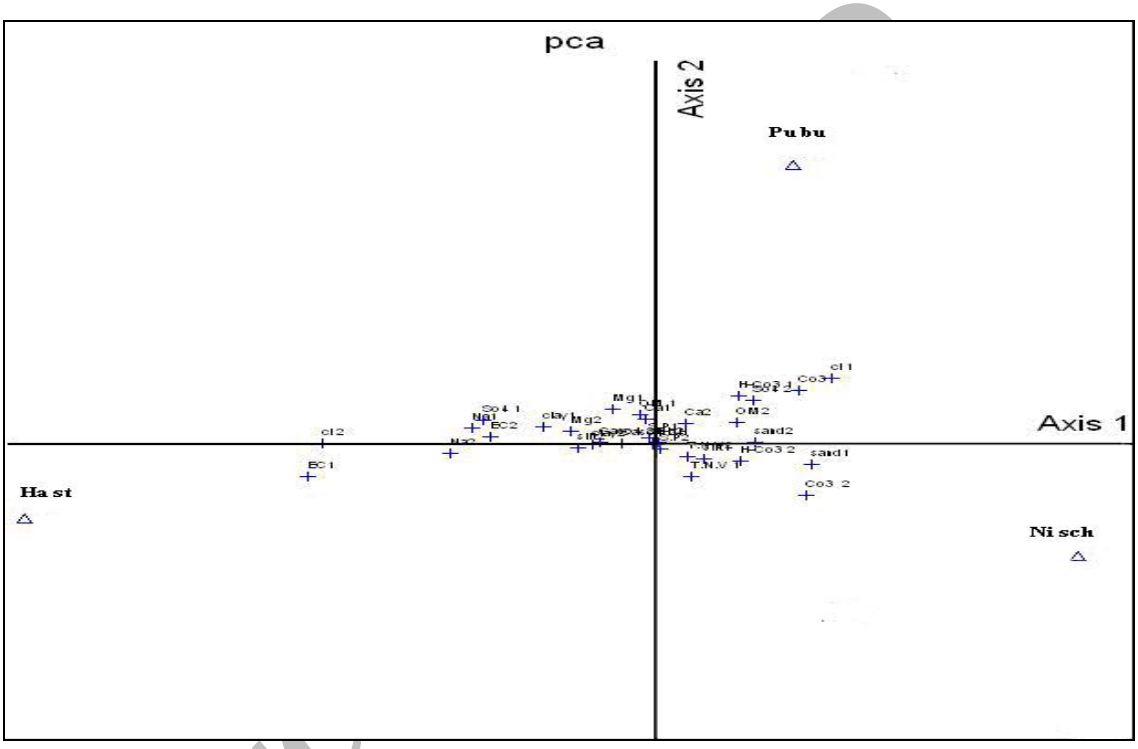
Archive of SID

www.SID.ir

تفکیک گروههای گیاهی I,II,III شده است، عوامل شوری، بافت خاک و گچ می‌باشد. گروههای گیاهی مذکور از سمت دریاچه شور به تپه‌های دورتر با تغییراتی که در عوامل مذکور ایجاد می شود، ظاهر می‌شوند.

جدول ۲- مقدار واریانس مربوط به هر یک از مؤلفه‌ها

مؤلفه	مقادیر ویژه	واریانس توجه‌شده (٪)	درصد واریانس تجمعی
۱	۱۹/۱	٦۱	٦۱
۲	۱۲/۳	۲۹	۹۰
۳	٤/۳	۵	۵



شکل ۳- نمودار مؤلفه‌های اصلی اول و دوم پوشش گیاهی قسمتی از کویر میقان با استفاده از روش PCA

با توجه به ضرایب مثبت و منفی متغیرها که در جدول آمده است، رابطه گونه‌های *Nitraria schoberi* و *Halocnemum strobilaceum* با محور اول و گونه *Puccinella bulbosa* با محور دوم قابل توجیه می‌باشد (شکل ۳).

در مؤلفه اول (محور اول) دو گونه، یکی از سمت راست محور مختصات (*Nitraria schoberi*)، به سمت چپ محور (*Halocnemum strobilaceum*) بافت سنگین‌تر(درصد رس بیشتر، درصد شن کمتر)، رطوبت اشباع بیشتر، شوری بیشتر، منیزیم و گچ کاهش می‌یابد. در مؤلفه دوم که در قسمت مثبت آن گونه *Puccinella bulbosa* قرار دارد بافت سنگین (رابطه مثبت با مقدار سیلت) و آهک به‌طور شاخص مشاهده می‌شود. همچنین این گونه به سدیم و سولفات نیز واکنش منفی نشان می‌دهد.

www.SID.ir

نتایج حاصل از رسته‌بندی به روش (CCA): این روش به طور همزمان به بررسی همبستگی داده‌های فلوریستیکی و محیطی از طریق آزمون مونت کارلو می‌پردازد. همچنین با انجام روش CCA نه‌تنها الگوی پراکنش گیاهان مشخص می‌شود، بلکه مهمترین متغیر محیطی عامل پراکنش نیز تعیین می‌شود. شرط اولیه این روش وجود روابط غیرخطی بین گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی در رویشگاه می‌باشد. بنابراین با توجه به ماتریسهای ۷۸ پلات ۱٤ گونه گیاهی و ۳۲ متغیر خاک در این روش نتایج ذیل حاصل شد (جدول ۳).

مؤلفه اول حدود ٦٦ درصد تغییرات را در گونه‌های گیاهی توجیه و مؤلفه دوم حدود ۱٦ درصد تغییرات را توجیه می‌کند. با توجه به شکل ٤، گروه گونه‌های *Halocnemum strobilaceum* و *Nitraria schoberi* با خصوصیات معرف محور اول و (در ربع اول و چهارم) رابطه دارد، یعنی از سمت راست محور (*Halocnemum strobilaceum*) به طرف مختصات، و به سمت چپ آن (*Nitraria schoberi*)، مقدار شوری، مقدار سدیم، و کلر کاهش یافته و همچنین درصد شن و مقدار سولفات افزایش می‌یابد. در رابطه با محور دوم که گونه *Puccinella bulbosa* در ربع چهارم با آن رابطه پیدا می‌کند با درصد سیلت، مقدار آهک، رابطه مثبت و با درصد شن، درصد رس و شوری خاک رابطه منفی دارد. پس می‌توان اینگونه نتیجه‌گیری کرد که مؤثرترین عوامل تفکیک پوشش گیاهی منطقه، شوری و بافت خاک می‌باشد. از این رو مقدار $P<۰/۰۵$ نشان‌دهنده همبستگی گونه‌ها با عوامل خاکی در محورها می‌باشد.

بحث

با توجه به اینکه حجم داده‌ها در مطالعات اکولوژیک قابل‌توجه است. بنابراین رسته‌بندی داده‌های نمونه‌گیری شده را در یک مدل ساده‌تر و بسیار کارآمدتر از فضا خلاصه می‌کند. به هر حال، با توجه به اینکه این روش داده‌ها را خلاصه می‌کند، اما این آنالیز با توسعه نرم‌افزارهای مربوطه یک آنالیز بسیار واقعی از جامعه گیاهی ارائه می‌کند به‌طوری‌که یک ارزیابی غیررسمی در مجله علوم گیاهی سال ۱۹۹٦ نشان می‌دهد که حداقل ۲۵٪ مقالات چاپ شده یک نوع از این تکنیک‌ها (روشهای چندمتغیره) را بکار می‌برند (Barbour, 1999).

در این تحقیق برای بالابردن دقت گروه‌بندی گیاهان منطقه، ابتدا با استفاده از آنالیز TWINSPAN و روش DCA به طور همزمان پوشش گیاهی منطقه طبقه‌بندی و گروههای گیاهی نزدیک به هم تفکیک شدند. با توجه به این روشها سه گروه گیاهی (مطابق با تیپ‌های موجود در منطقه مورد مطالعه) تفکیک شد. تشابه نتایج طبقه‌بندی ارائه‌شده در این تحقیق با داده‌های صحرایی حکایت از دقت بالای روشهای مورد استفاده دارد (زارع چاهوکی، ۱۳۸۵؛ Zhang *et al.*, 2006).

در بیشتر مطالعات انجام شده جهت بررسی رابطه رویشگاه گونه‌های گیاهی با عوامل محیطی روشهای دسته‌بندی CCA, PCA به‌تنهایی مورد استفاده قرار گرفته، درصورتی‌که کاربرد همزمان دو روش مذکور در تجزیه و تحلیل اطلاعات و تعیین عوامل مؤثر بر رویشگاه گونه‌های گیاهی مؤثر و مفید است (میرمحمدی میبدی، ۱۳۸۲؛ زارع‌چاهوکی، ۱۳۸۵)

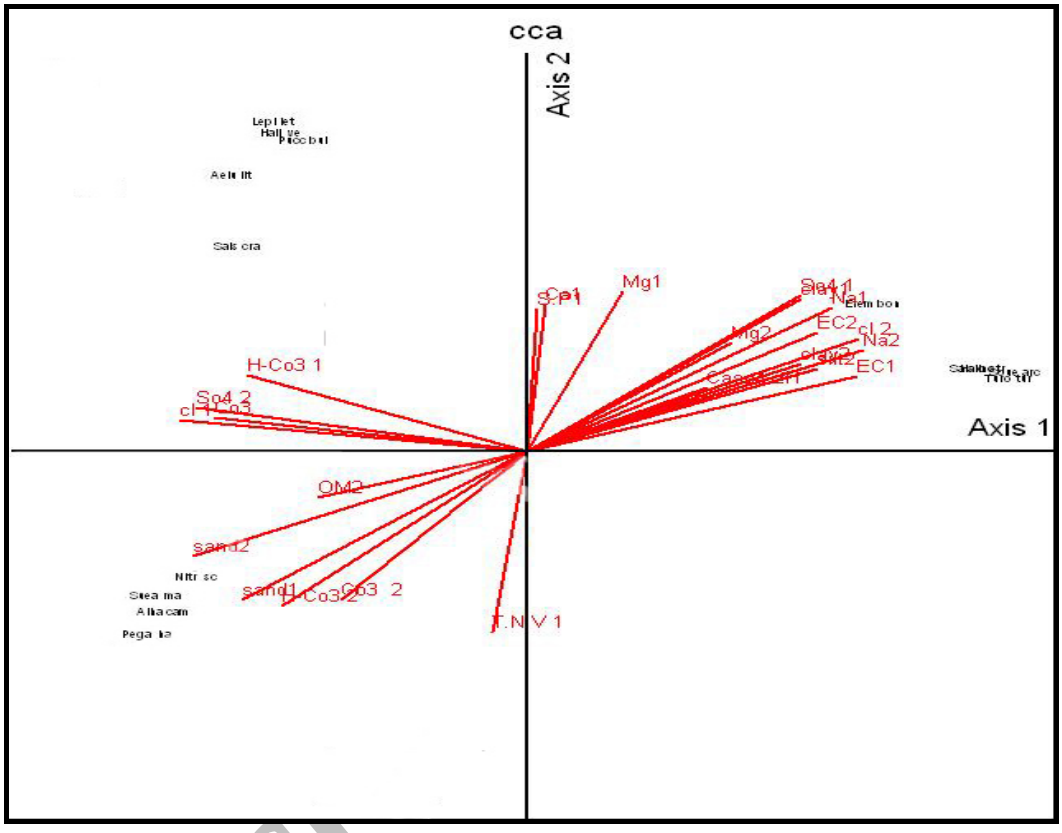
پس از تعیین گروههای گیاهی، رابطه بین آنها و عوامل محیطی با استفاده از آنالیز PCA (تأثیرگذارترین عوامل خاک بر پراکنش پوشش گیاهی) تعیین شد؛ البته باید در نظر داشت فرض آنالیز PCA خطی‌بودن روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی است (مصداقی، ۱۳۸۰).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- نتایج آزمون مونت کارلو مربوط به همبستگی گونه گیاهی و متغیر گیاهی

محور	مقادیر ویژه	درصد واریانس	همبستگی گونه- عامل محیطی	میانگین	کمترین	بیشترین	Pمقدار
۱	۰/۵۱٤	٦٦/۳	۰/۹۷۹	۰/۷٦۱	۰/۵۲۲	۰/۷۷۷	۰/۰۳
۲	۰/۱۲	۱٦/۵	۰/۹۸۱	۰/۷۱۱	۰/٤۰۲	۰/٦۸۱	۰/۰۲٤
۳	۰/۰۹	۳/٤	۰/۷٦۱	۰/۵۸٦	۰/۱۳۸	۰/٤۲۱	۰/۰۱۱



شکل ٤- نمودار رسته‌بندی CCA مربوط به تحلیل پوشش گیاهی و متغیرهای ادافیکی

با توجه به آنالیز PCA، از بین ۳۲ متغیر مورد بررسی، مهمترین عوامل مؤثر شامل: بافت خاک شوری، گچ و منیزیم در رابطه با گونه‌های *Halocnemom strobilaceum* و *Nitraria schoberi* و عوامل سدیم، بافت، آهک و سولفات در رابطه با تیپ *Puccinella bulbosa* بودند.

نتایج مطالعات در تیپ *Halocnemom strobilaceum* در این تحقیق با توجه به مقاومت این گونه در برابر شوری خاک و بافت سنگین، با مطالعات دیگر (مقیمی، ۱۳٦۸؛ میرمحمدی میبدی، ۱۳۸۲) مطابقت داشت.

در تیپ *Nitraria schoberi* با توجه به اینکه گونه غالب این تیپ، با بافت سبک رابطه مثبت و با شوری رابطه منفی پیدا کرد، اما با مطالعات رضایی (۱۳۷۳) و گندمکار (۱۳۷٦) مطابقت پیدا کرد. تیپ *Puccinella bulbosa* نیز با توجه به نتایج بافت سنگین خاک و آهک رابطه مثبت نشان داد که با مطالعه گندمکار (۱۳۷٦) مطابقت پیدا کرد.

در مدلسازی پوشش گیاهی با روش CCA وزن عوامل مشخص گردید؛ شرط اولیه این روش وجود روابط غیرخطی بین گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی در رویشگاه

www.SID.ir

می‌باشد. (Ter Braak, 1994). با توجه به نتایج و محورها می‌توان گفت این شرط در رابطه با داده‌های موجود مطابقت داشت. همچنین مهمترین عوامل مؤثر در تغییرات پوشش گیاهی شوری و بافت خاک تشخیص داده شد.

Halocnemom strobilaceum نسبت به شوری و بافت سنگین مقاوم و رابطه مثبت داشت، درصورتی‌که *Nitraria schoberi* به شوری Nacl واکنش منفی ولی نسبت به سولفات واکنش مثبت نشان داد، و این امر با توجه به وجود یکی از بزرگترین معادن سولفات کشور در منطقه توجیه می‌شود (رضایی، ۱۳۷۳). همچنین این تیپ با توجه به شن‌دوست بودن آن، نسبت به بافت شنی و سبک رابطه مثبت پیدا کرد (گندمکار، ۱۳۷٦).

وقتی که در اثر طغیانهای فصلی و سنگین‌تر شدن خاک در این عرصه‌ها پوشش علفزار استقرار یافته است، این پوشش در غرب منطقه به صورت استقرار تیپ *Puccinella bulbosa* می‌باشد که این تیپ نیز با شوری رابطه منفی و به بافت سنگین رابطه مثبت نشان داد (میرداوودی، ۱۳۷۸ و گندمکار، ۱۳۷٦).

به طور کلی باید توجه داشت که روشهای آمار کلاسیک (به‌ویژه روشهای چندمتغیره)، همیشه منجر به بهترین پاسخ و نتیجه نخواهد شد (محمدی، ۱۳۸۵)؛ بلکه می‌توان برای تکمیل نتایج از روش زمین‌آمار نیز با شرایط خاص، استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

- رضایی، ع.، ۱۳۷۲. بررسی اثرات شوری در رشد قره‌داغ و مقایه آن با آتریپلکس در کویر میقان. دانشگاه تربیت مدرس.
- زارع چاهوکی، م.ع.، ۱۳۸۵. مدلسازی پراکنش گونه‌های گیاهی مناطق خشک و نیمه‌خشک (مطالعه موردی: مراتع پشتکوه یزد). پایان نامه دکتری، دانشگاه تهران.
- عصری، ی.، ۱۳۸۵. جوامع گیاهی و نقشه جامعه‌شناسی گیاهی منطقه حفاظت‌شده امیرکلایه. پژوهش و سازندگی، شماره ۷۰.
- گندمکار قالهری، ا.، ۱۳۷٦. بررسی زیستگاههای شور کویر میقان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- محمدی، ج.، ۱۳۸۵. پدومتری ۱ (آمار کلاسیک). نشر پلک، ۵۳۱ صفحه.
- مسلمی، م.، ۱۳۷٦. بررسی رابطه پوشش گیاهی و خاک با استفاده از روش اوردیناسیون در پارک ملی کلاه قاضی اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.
- مصداقی، م.، ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد،۲۸۷ صفحه.
- میرمحمدی میبدی، ع.م.، ۱۳۸۲. عوامل مؤثر در استقرار چهار گونه گیاه شورپسند در شمال باتلاق گاوخونی با استفاده از روش اوردیناسیون. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ششم، شماره دوم.
- میرداوودی، ح.ر.، ۱۳۷۸. بررسی جوامع گیاهی کویر میقان اراک. هشتمین کنفرانس زیست‌شناسی ایران، دانشگاه رازی.
- Barbour, M.G., Burk, J.H.P. Hs., W.D. and Gillram, F.S., 1999. Terrestrial plant Ecology. Benjamin, comings, New York.
- Ludwing, J.A. & Reynolds, J.F., 1988. Statistical Ecology: a Primer on Methods and Computing. Wiley, NewYork.
- Ragab I.Abdel-Fattah, *et al*, 2005. vegetation-environment relation in Taif. Saudi Arabia, International journal of botany 1 (2): 206-211.
- Ter Braak C.J.F. and Šmilauer P., 1998. CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows. Microcomputer Power, Ithaca, USA. 352 pp two different periods, Geoderma 119 (2004).
- Zhang Xianping., 2006. Quantitative classification and ordination of forest communities in Pangquangou National Nature Reserve. Acta Ecolodica Sinica Volume 26, Issue 3.

Archive of SID

www.SID.ir

Relationship between soil physico -chemical attributes and plant communities (Case Study: Mighan Desert in Arak)

Toranjzar, H.[1*], Zahedi, Gh.[2], Jafari, M.[3] and Zahedi poor, H.[4]

1*- Corresponding Author, Ph.D. in Range Management, Islamic Azad University, Science & Research Branch, Tehran, Iran, Email: htorangzar@yahoo.com
2- Assoc. Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
3- -Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
4- Assistant Professor, Research Center for Agricultural and Natural Resources, Arak, Iran.

Received: 21.012.2008 Accepted: 12.10.2009

Abstract

The main objective of the present study was finding spatial relationship model of the plant species composition to physico-chemical soil variability, in north-west of Mighan Desert in Arak. According to the condition of the studied habitats, the study was based on a survey of three identified vegetation types. Sampling method for vegetation study was randomized systematic. Quadrate size was determined for each vegetation type using minimal area method. Soils sample were taken from 0-20 and 20-100 cm depths. The measured soil factors included, EC, organic matter, texture, lime, gypsum, available moisture, pH, and soluble ions (Ca^{2+}, $Mg2^{+}$, Na^{+}, $Co32^{-}$, $H^{-}Co_{3,}$ Cl^{-}, So_4^{2}). The classification of vegetation was analyzed by TWINSPAN and DCA methods. To determine the most edaphically effective factors in distribution of vegetation, PCA and CCA were applied. Three main vegetation groups were identified by TWINSPAN analysis and DCA. The result indicated that soil salinity, soil texture, lime, and soluble ions (Mg^{2+}, So_4^{2}) played the main role in the distribution of plant species.

Key words: Mighan Desert, physico -chemical attributes, ordination, edaphic factors

Archive of SID

www.SID.ir