

رسته بندی پوشش گیاهی مراتع استپی درارتباط با عوامل خاکی و پستی و بلندی

(مطالعه موردی: مراتع آباده فارس)

سعید محتشم نیا^۱، قوام الدین زاهدی^۲ و حسین ارزانی^۳

چکیده

این تحقیق به مطالعه پوشش گیاهی مراتع منطقه استپی استان فارس با توجه به خصوصیات خاکی و پستی و بلندی با بهره گیری از روشهای رسته بندی و طبقه بندی می پردازد. در این راستا یک سایت مرتعی در دشت آباده فارس به وسعت ۲۷۲۹۵/۴ هکتار انتخاب و برای تعیین گروه های اکولوژیک گیاهی، در شیب ارتفاعی ۱۹۰۰ تا ۲۴۰۰ متری اندازه گیری تراکم و وفور در ۲۶۸ پلات ۱ متر مربعی در امتداد ۴ ترانسکت ۳۰۰ متر طولی و ۸ ترانسکت ۱۰۰ متر عرضی در طبقات ارتفاعی ۱۰۰ متری انجام شد. با استفاده از شاخص تشابه سورن سون و نقشه شکل زمین تهیه شده در محیط ILWIS، تعداد ۱۰۶ پروفیل جهت نمونه برداری خاک انتخاب و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نظیر ساختمان، بافت، کربن آلی، EC, pH, N, P, K، آهک، گچ و درصد رطوبت وزنی و عوامل فیزیوگرافی شامل ارتفاع، شیب و جهت اندازه گیری شد. نتایج حاصل از کاربرد دو روش رسته بندی DCA و CCA و طبقه بندی TWINSpan منجر به معرفی ۲۲ گروه اکولوژیک گیاهی شد. مهمترین عوامل محیطی موثر در استقرار و پراکنش گروه های اکولوژیک گیاهی بافت خاک، اسیدیته، رطوبت وزنی، فسفر، گچ، پتاسیم، آهک، درازاضی دشتی و در دامنه ها و ارتفاعات شیب، جهت و میزان بارش می باشند.

واژه های کلیدی: اردیناسیون، مراتع استپی، عوامل ادا فیزیکی و فیزیوگرافی، آباده فارس.

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

۲- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه:

استفاده از تکنیک CCA^۲ می باشد. به منظور طبقه بندی پوشش گیاهی نیز از روش TWINSpan^۳ استفاده شده است [۱۷ و ۱۴]. در سطح کشور تحقیقات متعددی در زمینه رسته بندی و طبقه بندی پوشش گیاهی صورت گرفته است که از آن جمله می توان به تحقیق دشتکیان و همکاران (۱۳۸۱) در قالب طرح ملی شناخت مناطق اکولوژیک پوشش گیاهی به وسعت ۱۵۸۱۵۵۰ هکتار از دو استان فارس و یزد اشاره کرد که منجر به تفکیک گونه های گیاهی این سطح به ۱۵ گروه گونه و ۷ گروه گونه منفرد شد. شایان ذکر است این محققان در گروه بندی خود از روشهای آنالیز چند متغیره استفاده نکردند [۲]. آذرنیوند و همکاران (۱۳۸۲) نیز در تحقیقی به بررسی تاثیر خصوصیات خاک و تغییرات ارتفاع بر پراکنش دو گونه درمنه دشتی و کوهی در سه منطقه وردآورد، گرمسار و سمنان پرداختند. نتایج تحقیق منجر به ارائه معادلات رگرسیونی بیان کننده رابطه پراکنش گونه هابا درصد گچ، درصد آهک، درصد سنگریزه سطح خاک، درصد سنگریزه درون خاک، درصد اشباع بازی، اسیدیته و شوری شد [۱]. عصری و حمزه (۱۳۷۷) در ایستگاه نورالدین آباد گرمسار در استان سمنان ارتباط میان جوامع و زیرجوامع هالوفیت های منطقه را با عوامل خاکی از نظر نحوه پراکنش مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که از میان خصوصیات خاک EC، SAR، SO_4^{2-} و تا حدی بافت خاک اختلاف قابل توجهی نشان می دهند [۴].

استقرار و پراکنش گروه های اکولوژیک گیاهی در مراتع نتیجه تحولات اکوسیستمهای مرتعی و به نوعی بیانگر دینامیک پوشش گیاهی است که به صورت ماتریسی از مهمترین عوامل محیطی در طی زمان تشکیل شده است. شناخت این عوامل می تواند چگونگی شکل گیری تیپهای مرتعی، جوامع گیاهی و حتی اکوتونها را نشان دهد. شناخت عامل یا مجموعه ای از عوامل محیطی موثر در شکل گیری گروه های اکولوژیک گیاهی، از طریق روشهای تحلیل چند متغیره صورت می گیرد که به دو دسته روشهای شیب مستقیم یا غیر مستقیم تقسیم می شوند [۵]. در آنالیز شیب مستقیم یا رسته بندی محیطی از داده های محیطی برای منظم کردن داده های حاصل از پوشش گیاهی استفاده می شود، در حالی که در آنالیز شیب غیر مستقیم یا رسته بندی پوشش گیاهی، آنالیز داده های فلورستیکی مستقل از دخالت هر عامل محیطی می باشد و اثر عوامل محیطی پس از آنالیز و نمایش تغییرات فلورستیکی تنها در مرحله تفسیر نتایج وارد مطالعه می شوند [۱۳]. در این تحقیق یکی از مهمترین روشهای آنالیز شیب غیر مستقیم به نام روش DCA^۱ مورد استفاده قرار گرفته است [۱۴]. همچنین به منظور شناسایی مهمترین عوامل محیطی موثر در رسته بندی پوشش گیاهی،

1-Detrended Correspondence Analysis
2-Canonical Correspondence Analysis
3-Two Way Indicator Species Analysis

کلارک وهمکاران (۱۹۹۹)^۵ در تحقیقی به بررسی رابطه میان عوامل خاکی و پراکنش جنگلهای مناطق بارانی در کاستاریکا پرداختند. آنها با بهره گیری از روش های DCA و CCA دریافتند با تغییر شیب و جهت، نوع خاک تغییر کرده و استقرار تاج پوششهای متفاوت را موجب می شود [۱۱]. مونیر و همکاران (۲۰۰۶)^۶ در مطالعه اکوسیستمهای مناطق بیابانی غرب کشور مصر با استفاده از DCA و CCA و روش طبقه بندی TWINSpan با در نظر گرفتن ۸ خصوصیت خاک نظیر EC، pH، درصد آهک خاک، رطوبت خاک، مواد آلی و بافت خاک پیرامون ۲۹ گونه در ۲۵ توده گیاهی پنج گروه گونه اکولوژیک با همبستگی ۶۸/۵٪ درارتباط با عوامل خاکی بدست آوردند [۱۶].

هدف این تحقیق، ارائه گروه های اکولوژیک گیاهی و تعیین مهمترین عوامل خاک و پستی و بلندی تاثیر گذار در استقرار و پراکنش گروه های اکولوژیک گیاهی در مراتع استپی فارس با بهره گیری از روش های رسته بندی می باشد. باتوجه به اهمیت مراتع منطقه از نظر بهره برداری توسط مرتعداران، مجاورت منطقه با مراتع استان یزد و گسترش عناصر بیابانی و نیمه بیابانی در این منطقه و لزوم شناخت مهمترین عوامل موثر در استقرار و شکل گیری عناصر شاخص ایران - تورانی با استفاده از روشهای تحلیل چند متغیره این تحقیق به منظور رسته بندی و طبقه بندی پوشش گیاهی منطقه با استفاده از دو روش DCA و TWINSpan، تعیین مهمترین عوامل محیطی موثر بر شکل گیری و استقرار

زارع چاهوکی (۱۳۸۰) به بررسی عوامل محیطی موثر در پراکنش تیپهای رویشی مراتع پشتکوه استان یزد با بهره گیری از روش PCA^۱ و CCA پرداخت. وی با بررسی خصوصیات خاک نظیر بافت، مقدار آهک، درصد اشباع بازی، گج، pH، EC، SAR، یونهای محلول، Na، K، Ca، Mg، Cl و یونها کربنات و بی کربنات ارتباط میان عوامل خاکی با حضور یا عدم حضور گونه های گیاهی را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد تیپهای رویشی مراتع منطقه پشتکوه دارای بیشترین همبستگی با عوامل خاک نظیر شوری، بافت، گج، آهک و رطوبت اشباع است [۱۹]. در سطح جهان نیز آیاد و الغریب (۱۹۸۲)، عبدل - راضیک و همکاران (۱۹۸۴)^۲، کارنیوال و توریس (۱۹۹۰)^۳ عقیده دارند که در اراضی شور، سه عامل شوری، بافت و درصد کربن آلی خاک مهمترین عوامل موثر بر انتشار اجتماعات گیاهی هستند [۷ و ۹]. جنسن (۱۹۸۹)^۴ در بررسی عوامل محیطی موثر بر پراکنش جوامع درمنه با بهره گیری از روش DCA، به روابط میان گونه های مختلف درمنه با مجموعه ای از عوامل خاکی دست یافت. وی نشان داد جوامع درمنه به ماتریسی از خصوصیات خاک نظیر عمق، ظرفیت نگهداری آب، عمق اپی پدون مالیک، میزان رس و عمق موثر فعالیت ریشه واکنش نشان می دهند [۱۵].

1. Principal Component Analysis
2. Abdel-Razik *et al*
3. Carneval & Torres
4. Jensen
5. Clark *et al*
6. Monier

پوشش گیاهی منطقه با استفاده از روش CCA و تعیین گروه های اکولوژیک گیاهی اصلی منطقه به اجرا درآمد.

مواد و روشها:

محدوده منطقه مورد مطالعه در شیت توپوگرافی بیدیدک با شماره I ۶۵۵۱ از سری K753 با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ در مختصات جغرافیایی $29^{\circ} 53' N$ و $28^{\circ} 28' E$ تا $29^{\circ} 36' N$ و $15^{\circ} 56' E$ به مساحت ۲۷۲۹۵/۴ هکتار و متشکل از ۵ طبقه ارتفاعی ۱۹۰۰ تا ۲۴۰۰ متری است. متوسط بارندگی منطقه براساس طول دوره آماری ۳۰ ساله و استفاده از پنج ایستگاه مجاور شامل حجت آباد، پیشکوه، مزرعه آخوند، گاریز، اسفند آباد ابرکوه و آباده، ۱۵۰ میلیمتر در مناطق دشتی و در ارتفاعات ۲۰۰ میلیمتر است. از نظر زمین شناسی، منطقه بخشی از زون ایران مرکزی همراه با نهشته های کربناتی سخت متعلق به دوره کواترنر در محدوده اراضی دشتی، رخساره های برون زدگی و توده سنگی آهکی در ارتفاعات می باشد. ابتدا یک مطالعه اولیه و اجمالی در منطقه در نیمه دوم اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۳ انجام شد. لیست برداری از فلور گیاهی منطقه و بررسی تغییرات تنوعی پوشش گیاهی منطقه هدف عمده این مطالعه بود. سپس با ترسیم محدوده مطالعاتی، نقشه های پایه شیب، جهت، ارتفاع و نهایتاً از تلفیق آنها نقشه شکل زمین تهیه شد. در بخش میدانی، جهت آماربرداری پوشش گیاهی با استفاده از روش نمونه برداری تصادفی- سیستماتیک دو

خصوصیت تراکم و وفور گونه های گیاهی درون کوادراتهای ۴ متر مربعی در امتداد ۴ ترانسکت ۳۰۰ متر طولی و ۸ ترانسکت ۱۰۰ متر عرضی به تفکیک هر طبقه ارتفاعی اندازه گیری شد. پیرامون مطالعات خاکشناسی ابتدا جهت انتخاب محل های حفر نمونه برداری خاک از شاخص سورن سون استفاده شد. بر اساس این شاخص، چنانچه شاخص سورن سون بین دو قطعه نمونه بیش از ۷۵٪ باشد، دو قطعه نمونه یا دو واحد پوشش گیاهی مشابه و در غیر این صورت غیر مشابه هستند. سپس با مراجعه به سایت مطالعاتی، کوادراتهای مستقر شده را براساس مختصات جغرافیایی ثبت شده توسط GPS در هنگام برداشت پوشش گیاهی یافته و در نقاط از قبل تعیین شده نمونه برداری خاک انجام شد. سعی گردید کلیه نقاط نمونه برداری خاک از نظر موقعیت در طبیعت منطبق بر محل های نمونه برداری پوشش گیاهی باشد.

در مجموع در سایت مطالعاتی آباده، ۱۰۶ واحد نمونه برداری خاک تا عمق ۳۰ سانتی متری در دامنه ها و در مناطق دشتی در سه عمق ۰ تا ۱۵، ۱۵ تا ۲۰ و ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر برداشت شدند. سپس نمونه های خاک در آزمایشگاه از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نظیر ساختمان، بافت (درصد رس، سیلت و شن)، رطوبت وزنی، pH، EC، کربن آلی، نیتروژن آلی، نسبت C/N، فسفر، پتاسیم قابل جذب، درصد آهک و گچ مورد آزمایش قرار گرفتند. در نهایت با استفاده از نرم افزار PC-ORD نتایج حاصل از ورود داده های تراکم و وفور به همراه داده های محیطی با

همچنین طبقه بندی پوشش گیاهی با استفاده از روش TWINSpan نیز در نهایت منجر به طبقه بندی پوشش گیاهی طبقه ارتفاعی

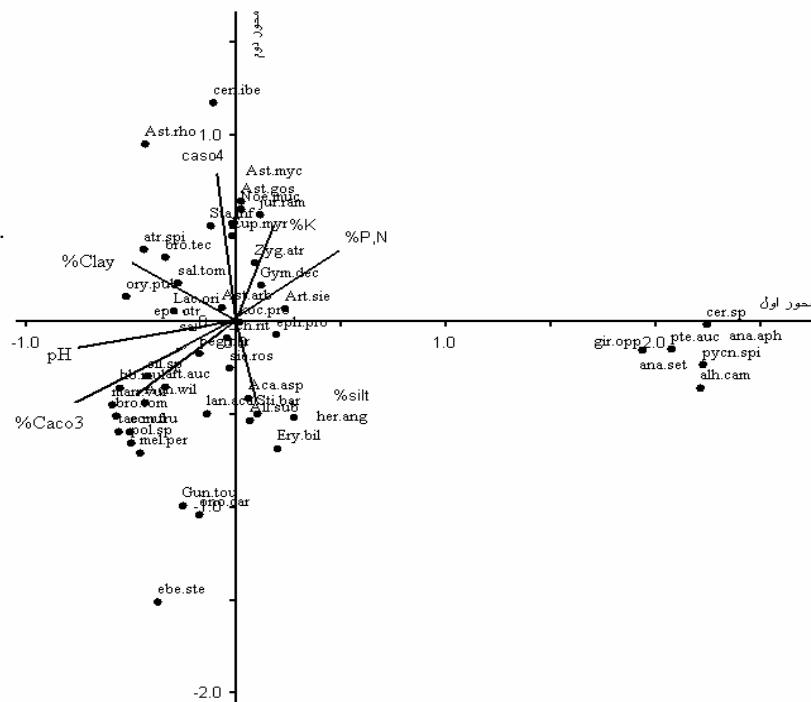
۱۹۰۰-۲۰۰۰ متری به ۳ گروه اکولوژیک گیاهی براساس جدول شماره ۱ شد.

جدول شماره ۱ - گروه های اکولوژیک طبقه ارتفاعی ۱۹۰۰-۲۰۰۰ متری

گروه اکولوژیک
<i>Zygophyllum atriplicoides</i> - <i>Artemisia sieberi</i>
<i>Artemisia sieberi</i> - <i>Ebenus Stellata</i>
<i>Noaea mucronata</i> - <i>Lactuca orientalis</i>

در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰-۲۱۰۰ متری انجام روش DCA روی داده های تراکم و وفور منجر به گروه بندی پوشش گیاهی به ۳ گروه اکولوژیک شد. کاربرد روش CCA و انجام آزمون مونت کارلو نیز نشان داد پتاسیم، فسفر و نیتروژن ۹۳/۱ درصد همبستگی با محور شماره ۱، درصد گچ و رس ۸۷/۶ همبستگی با محور شماره ۲ و اسیدیته و درصد آهک ۸۶/۸ همبستگی با محور شماره ۳ رسته

بندی نشان می دهد. همچنین محاسبه ماژول MRPP نشان داد بیشترین درصد احتمال وقوع متغیرهای محیطی به ترتیب متعلق به درصد فسفر با ۸۷/۳۴٪، اسیدیته با ۸۴/۳۵٪، درصد سیلت با ۷۹/۸۷٪، درصد گچ با ۷۸/۲۱٪ و درصد آهک با ۷۷/۲۲٪ می باشد. شکل شماره ۲ مهمترین متغیرهای محیطی در فضای گونه ای طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰-۲۰۰۰ متری را نشان می دهد.



شکل ۲- نمودار رسته بندی پوشش گیاهی در طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰-۲۰۰۰ متر با استفاده از روش CCA

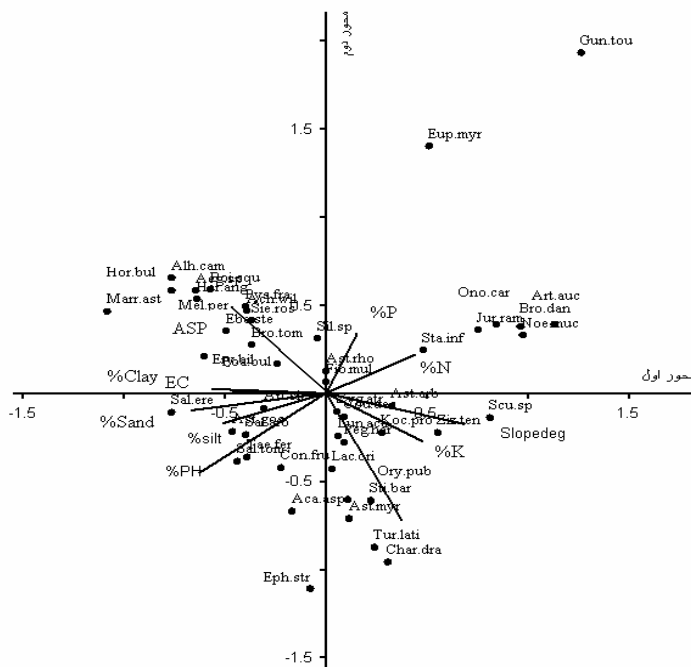
با استفاده از روش TWINSpan ، پوشش گیاهی طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰-۲۰۰۰ متری به ۵ گروه اکولوژیک براساس جدول شماره ۲ طبقه بندی شدند.

جدول شماره ۲- گروه های اکولوژیک طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰-۲۰۰۰ متری

نام گروه اکولوژیک
<i>Launea acanthodes- Stipa barbata</i>
<i>Zygophyllum atriplicoides- Artemisia sieberi</i>
<i>Artemisia sieberi - Convolvulus acanthocladus</i>
<i>Zygophyllum atriplicoides - Stachys inflata</i>
<i>Siedlitzia rosmarinus - Salsola arabuscula</i>

شماره ۲ رسته بندی و درصد سیلت ۸۴/۵٪ همبستگی با محور شماره ۳ رسته بندی نشان می دهد. در مجموع محاسبه ماژول MRPP نشان داد مهمترین عوامل محیطی از نظر بیشترین درصد احتمال وقوع درصد شن، درصد پتاسیم، درصد شیب و اسیدیته می باشد. شکل شماره ۳ مهمترین متغیرهای را در فضای گونه ای نشان می دهد.

در طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰-۲۲۰۰ متری انجام روش DCA منجر به گروه بندی پوشش گیاهی به دو گروه اکولوژیک شد. به منظور بررسی مهمترین عوامل محیطی، انجام روش CCA همانند طبقه ارتفاعی سه عامل پتاسیم، فسفر و نیتروژن همچنان بیشترین همبستگی را با محور شماره ۱ رسته بندی با همبستگی ۹۱/۲٪، هدایت الکتریکی، جهت شیب و درصد رس ۸۳/۸٪ همبستگی با محور



شکل ۳- نمودار رسته بندی پوشش گیاهی در طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰-۲۲۰۰ متر با استفاده از روش CCA

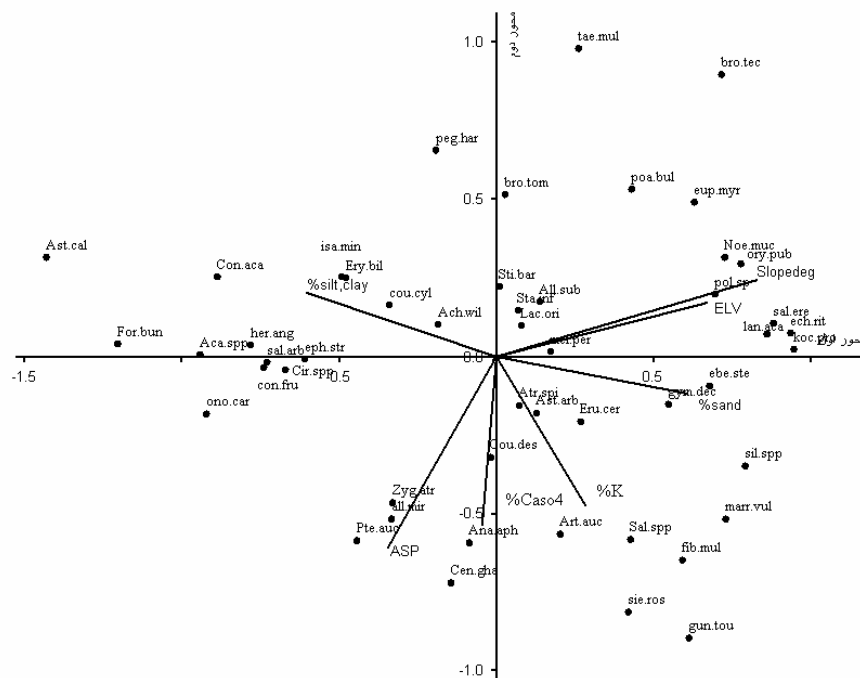
کاربرد روش TWINSpan نیز در نهایت
 ۲ گروه رسته بندی شده در روش DCA را به
 ۴ گروه اکولوژیک به شرح جدول شماره ۳
 افزایش داد.

جدول شماره ۳- گروه های اکولوژیک طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰-۲۲۰۰ متری

گروه اکولوژیک
<i>Convolvulus acanthocladus – Astragalus rhodesemius</i>
<i>Noaea mucronata - Lunaea acanthodes</i>
<i>Acantholimon aspadanum – Lactuca orientalis</i>
<i>Artemisia sieberi- Lactuca orientalis</i>

درصد رس و درصد پتاسیم ۸۵/۷٪ با محور
 شماره ۳ بیشترین همبستگی دارند. در محاسبه
 ماژول MRPP درصد شن، درجه شیب و
 جهت شیب مهمترین متغیرهای محیطی با
 بیشترین احتمال درصد وقوع در میان جمیع
 متغیرها می باشند. شکل شماره ۴ مهمترین
 متغیرها در فضای گونه ای نشان داده شده
 است.

در طبقه ارتفاعی ۲۲۰۰-۲۳۰۰ متری، کاربرد
 روش DCA روی داده های تراکم و وفور از
 نظر مقادیر ویژه منجر به رسته بندی مقدماتی
 بر مبنای ۳ گروه اکولوژیک شد. در بررسی
 مهمترین عوامل محیطی، کاربرد روش CCA
 نشان داد متغیرهای درصد شن، ارتفاع از سطح
 دریا و مقدار شیب ۹۷/۴٪ همبستگی با محور
 شماره ۱ رسته بندی، درصد آهک و درصد
 سیلت ۹۲/۳٪ همبستگی با محور شماره ۲ و



شکل ۴- نمودار رسته بندی پوشش گیاهی در طبقه ارتفاعی ۲۲۰۰-۲۳۰۰ متر با استفاده از روش CCA

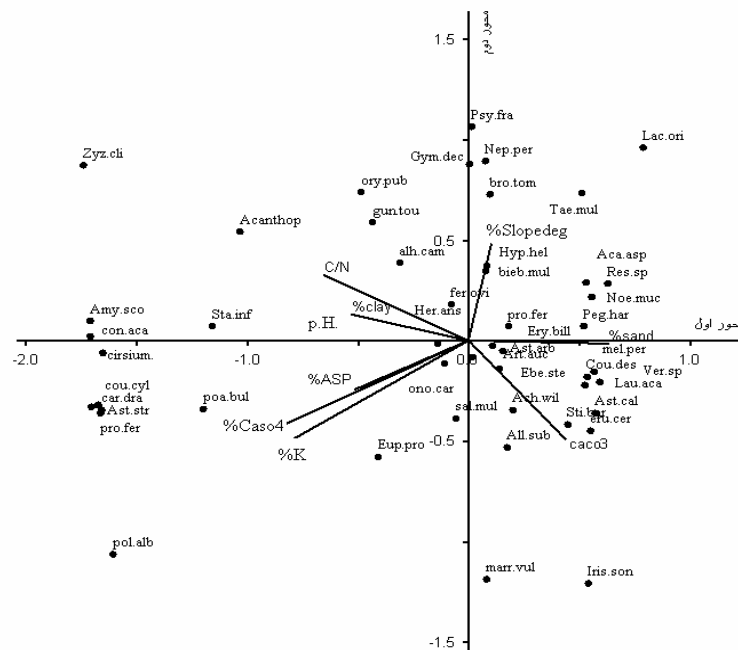
در بررسی نهایی گروه های اکولوژیک در بررسی نهایی گروه های اکولوژیک گروه به شرح جدول شماره ۴ بدست آمد. گیاهی با استفاده از روش TWINSpan، ۵

جدول شماره ۴- گروه های اکولوژیک در طبقه ارتفاعی ۲۳۰۰-۲۲۰۰ متری

گروه های اکولوژیک
<i>Astragalus callystachys - Astragalus arbusculinus</i>
<i>Convolvulus acanthocladus - Acantholimon aspadanum</i>
<i>Echinophora platyloba - Stachys inflata</i>
<i>Artemisia aucheri - Kochia prosterata</i>
<i>Prangos ferulacea - Ferula ovina</i>

محور شماره همبستگی نشان می دهد. نتیجه حاصل از محاسبه ماژول MRPP نیز نشان داد علاوه بر نتایج آزمون مونت کارلو در روش CCA، مهمترین عوامل محیطی که بیشترین درصد احتمال وقوع را دارند به ترتیب شامل درصد آهک، گچ، درجه شیب و درصد شن و رس می باشند. شکل شماره ۵ نتایج آزمون مونت کارلو و ماژول MRPP در فضای گونه ای را نشان می دهد.

در طبقه ارتفاعی ۲۳۰۰-۲۴۰۰ متری، نتایج حاصل از کاربرد روش DCA براساس بزرگترین مقدارویژه روی داده های تراکم منجر به گروه بندی اولیه پوشش گیاهی در قالب ۲ گروه اکولوژیک شد. در بررسی روش CCA جهت تعیین مهمترین عوامل محیطی موثر دو عامل جهت شیب و درصد شن ۸۵/۷٪ با محور شماره ۱ رسته بندی، درصد گچ، اسیدیته و نسبت C/N، ۹۲/۳٪ با محور شماره ۲ و درصد پتاسیم و درصد آهک ۹۷/۴٪ با



شکل ۵- نمودار رسته بندی پوشش گیاهی در طبقه ارتفاعی ۲۳۰۰-۲۴۰۰ متر با استفاده از روش CCA

نهایی پوشش گیاهی این طبقه ارتفاعی در نهایت منجر به ارائه ۴ گروه اکولوژیک گیاهی براساس جدول شماره ۵ شد.

نتیجه حاصل از کاربرد روش TWINSpan و مقایسه با رسته بندی مقدماتی روش DCA نشان داد که گروه بندی

جدول شماره ۵ - گروه های اکولوژیک طبقه ارتفاعی ۲۴۰۰-۲۳۰۰ متری

گروه اکولوژیک
<i>Amygdalus scoparia</i> – <i>Prangos ferulacea</i>
<i>Prangos ferulacea</i> – <i>Astragalus arbusculinus</i>
<i>Astragalus myrcanthus</i> – <i>Astragalus arbusculinus</i>
<i>Astragalus rhodecimius</i> – <i>Ferula ovina</i>

پروفیل خاک این طبقه ارتفاعی است. با توجه به جنس سازند منطقه بخصوص در مناطق دشتی که رسوبات دوران چهارم و متعلق به زون ایران - مرکزی است، میزان پتاسیم خاک بالا می باشد. همچنین بررسی نفوذ پذیری خاک در منطقه و مطالعه گروه هیدرولوژی خاک نشان داد با توجه به گروه A هیدرولوژی منطقه، سرعت نفوذ پذیری خاک در منطقه دشتی بالا است و این حاکی از وضعیت بافت خاک در منطقه است. شایان ذکر است بازه تغییرات بافت خاک در مناطق دشتی از شنی تا لومی تغییر می کند که میزان شن تنها در محدوده آبراهه ها در بافت خاک فراوان می شود. همچنین وجود جنس *Noaea* که به صورت یک تیپ غالب به همراه *Lactuca orientalis* در این طبقه در کنار دو گروه اکولوژیک دیگر، حاکی از فراوانی آهک و گچ در منطقه است. می دانیم که حضور این جنس از تیره *Chenopodiaceae* تنها در واکنش به مقادیر بالای املاح گچ و آهک و بیشتر گچ است. بطور کلی محاسبه ماژول MRPP نشان داد که درصد پتاسیم با ۸۹/۷۵٪ بیشترین

بحث و نتیجه گیری

بررسی نتایج حاصل از انجام روش های رسته بندی DCA و CCA و طبقه بندی TWINSpan پیرامون طبقات ارتفاعی ۱۹۰۰ تا ۲۴۰۰ متری در منطقه استپی آباده نشان داد با افزایش گرادیان ارتفاعی از مناطق دشتی به سمت ارتفاعات به تدریج گروه های اکولوژیک گیاهی در واکنش به تغییرات عوامل خاکی و پستی و بلندی مطالعه شده در طبقات ارتفاعی، تغییرات عمده ای نشان می دهند. در یک نگاه اجمالی آثار خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مناطق دشتی به مراتب از همبستگی بیشتری نسبت به عوامل فیزیوگرافی برخوردار است. در طبقه ارتفاعی ۱۹۰۰-۲۰۰۰ متری سه گروه اکولوژیک گیاهی تفکیک شده در طی آزمون مونت کارلو و ماژول MRPP به دلیل غالبیت چهار عامل خاکی بافت متوسط خاک، پتاسیم، درصد آهک و گچ می باشد. حضور عنصر استپی *Artemisia sieberi* به همراه گونه گچ دوست *Zygophyllum atriplicoides* در منطقه حاکی از بالا بودن مقدار گچ و آهک در

وضعیت زهکشی منطقه موجب شده تا در این طبقه ارتفاعی در طی فصول مرطوب رواناب ارتفاعات در این ناحیه وارد و سریعاً به دلیل تراکم زهکشی از منطقه خارج شود. بطور کلی خاک از نظر میزان رطوبت فقیر است و این عامل موجب شده تا عامل اسیدیته خاک به عنوان یک عامل در گروه بندی گروههای اکولوژیک گیاهی باشد. بررسی شاخص MRPP نشان داد مهمترین عامل خاکی موثر در این طبقه ارتفاعی میزان فسفر در خاک با $۸۷/۳۴\%$ احتمال وقوع است. شایان ذکر است در بررسی واکنش گونه ها به عوامل خاکی در طی این تحقیق از میان جمیع گونه های موجود در منطقه دو گونه *Artemisia sieberi* و *Zygophyllum atriplicoides* نسبت به عامل فسفر بیشترین درصد احتمال را به ترتیب با $۶۴/۵\%$ و $۵۵/۲\%$ نشان دادند. در طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰-۲۲۰۰ متری چهار عامل درصد شن، درصد پتاسیم، اسیدیته و درصد شیب عوامل اصلی تعیین کننده چهار گروه اکولوژیک می باشند. از نظر وضعیت اراضی، این طبقه ارتفاعی در محدوده تیپ اراضی تراسهای فوقانی و دامنه ها قرار گرفته که از نظر وضعیت هیدرولوژیکی در گروه C معادل با نفوذپذیری کم واقع شده است. تفاوتی که در گروه اکولوژیک گیاهی منطقه مشاهده می شود وجود گونه *Convolvulus fruticosus* و *Astragalus* و *Acantholimon aspadanum* است که در طبقات پیشین مشاهده نشده است. بررسی تفصیلی گروه های اکولوژیک نشان می دهد از این طبقه ارتفاعی گونه *Zygophyllum atriplicoides* و

درصد احتمال وقوع پراکنش را در میان خصوصیات خاکی نشان می دهد. به دلیل دشتی بودن منطقه، میزان بارش و خصوصیات فیزیوگرافی مقادیر ویژه ضعیفی نشان دادند. در طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰-۲۰۰۰ متری، مجدداً عوامل خاکی نظیر درصد فسفر، میزان اسیدیته خاک، درصد سیلت در بافت خاک، درصد آهک و درصد گچ در رسته بندی گروه های اکولوژیک گیاهی موثر بوده اند. تنوع بیشتر عوامل خاکی نسبت به طبقه ارتفاعی ۱۹۰۰-۲۰۰۰ متری موجب شده است تا تعداد گروه های اکولوژیک افزایش یابد. بطوریکه مجدداً حضور آهک و گچ به همراه میزان سیلت در خاک موجب شده است تا گونه *Zygophyllum atriplicoides* مجدداً در قالب دو گروه اکولوژیک به عنوان گونه غالب ظاهر شده است. همچنین میزان اسیدیته خاک و درصد فسفر موجب شده تا در ترکیبی با سه عامل دیگر منجر به حضور دو گونه *Siedlitzia* و *rosmarinus* از خانواده *Chenopodiaceae* شده عمدتاً این دو گونه در پاسخ به حضور ترکیباتی نظیر گچ و آهک است. بطور کلی عناصر خانواده اسفناجیان از فلور منطقه بیابانی به صورت یک گروه اکولوژیک خود را در این منطقه نشان می دهند. در این طبقه ارتفاعی که $۱۰۱۳۹/۴۵$ هکتار معادل $۳۷/۱۵\%$ از مساحت منطقه را به خود اختصاص داده و بزرگترین طبقه ارتفاعی منطقه است. در این طبقه عوامل تخریب به مراتب کمتر از طبقه ارتفاعی ۱۹۰۰-۲۰۰۰ متری است. همچنین گروه هیدرولوژی خاک مانند طبقه ارتفاعی پیشین است اما با توجه به

خاک و سه گونه *Acantholimon* و *Lactuca orientalis aspadanum* و *Artemisia sieberi* نسبت به درصد شن پراکنش یافته اند که وضعیت عوامل محیطی در فضای گونه در نمودارهای CCA آورده شده است. در طبقه ارتفاعی ۲۳۰۰-۲۲۰۰ متری سه عامل کلیدی درصد شن، شیب و جهت شیب عوامل تعیین کننده محیطی در گروه بندی ۵ گروه اکولوژیک می باشند. تغییرات گونه ای عمده در این طبقه افزایش جمعیت و تنوع گونهها و تغییر نوع گونه درمنه دشتی به درمنه کوهی و همچنین حضور عناصر ارتفاعی و معرف مسیل و آبراهه ها است. در این طبقه با توجه به محدودیت عوامل محیطی و دخالت بیشتر عوامل پستی و بلندی به همراه سایر عوامل نظیر درصد آهک و سیلت و رس تنوع بیشتر گروه های اکولوژیک گیاهی را موجب شده است. دو عامل شیب و جهت عوامل اصلی در غالب بودن دو گونه *Astragalus callystachys* و *Astragalus arbusculinus* است. حضور عنصر مناطق مرتفع یعنی *Prangos ferulacea* و عنصر آبراهه ها *Pteropyrum aucheri* در ارتباط با درصد آهک، حضور *Artemisia aucheri* در ارتباط با مقدار سیلت، شن و پتاسیم خاک است. شایان ذکر است در این طبقه ارتفاعی میزان بارش نسبت به مناطق دشتی بطور محسوس افزایش می یابد که اثر آن در برقراری ارتباط آماری بسیار ضعیف بوده بطوریکه مقدار ویژه آن بسیار ضعیف است. اما می توان از آن به عنوان یک عامل محیطی تغییر پذیر در تفسیر نتایج

Stachys inflata آشیان اکولوژیک خود را به دلیل تغییر میزان گچ در خاک که این دو گونه در ارتباط مستقیم با آن می باشند موجب شده تا گونه های دیگر ظاهر شوند. اما همچنان حضور عنصر ایران - تورانی درمنه دشتی در منطقه مشاهده می شود که می رساند این گونه توانسته در مقابل تغییرات خصوصیات خاکی، همچنان جمعیت خود را تاحدی حفظ کند که به صورت گروه های اکولوژیک غالب منطقه معرفی شود. محاسبه ماژول MRPP نیز درصد شن را با ۸۹/۹۲٪ احتمال وقوع نشان داد که با توجه به قرار گرفتن محدوده طبقه ارتفاعی در دامنه ها و به دلیل بروز هوادیدگی فیزیکی در ارتفاعات کارستیک منطقه که به صورت واریزه در دامنه ها نمایان می شوند، تبعاً میزان شن و سنگ و سنگریزه در پروفیل خاک بیشتر است. عامل شیب نیز از این طبقه ارتفاعی به عنوان یک عامل موثر فیزیوگرافی در شکل گیری پوشش گیاهی منطقه موثر است. بطوریکه عامل شیب سبب تخلیه رواناب ارتفاعات در شبکه های هیدرولوژی منطقه و با توجه به بافت شنی خاک و وضعیت زهکشی موجب شده تا میزان اسیدیته خاک نیز از عوامل موثر باشد. به طور کلی در بررسی واکنش پذیری گونه ها نسبت به عوامل محیطی، معلوم شد حضور گونه *Lactuca orientalis* در ارتباط با درصد آهک، گونه *Noaea mucronata* و *Astragalus rhodeseimius* در ارتباط با شیب، گونه *Acantholimon aspadanum* و حضور دو گونه *Convolvulus fruticosus* و *Noaea mucronata* در ارتباط با پتاسیم

آهک و ماسه سنگ است که خود عامل موثری در انتخاب اکولوژیکی گونه ها در ارتفاعات بوده است. ضمناً نوع بارش در ارتفاعات منطقه عمدتاً به صورت بارندگی و در برخی مواقع برف می باشد. با توجه به متوسط بارندگی منطقه می توان دلیل تنوع گونه ای در ارتفاعات با توجه به محدودیت رخساره های برون زدگی وتوده سنگی را اثر پدیده اروگرافیک در بارشهای جوی دانست که حضور گونه های خاص ارتفاعات نه تنها در ارتباط با عوامل خاکی بلکه در ارتباط با میزان نزولات جوی نیز موجب شده است. در یک نگاه اجمالی به پراکنش عناصر گیاهی خاص ارتفاعات در فارس می توان به این نتیجه رسید که نزولات جوی به همراه خصوصیات خاک و پستی و بلندی نسبت به اراضی دشتی و حتی دامنه ها اثری به مراتب قوی تر در استقرار و پراکنش گونه ها دارد. زارع چاهوکی و همکاران (۱۳۸۰) نیز در مطالعه خود در مراتع استان یزد نیز به اهمیت درصد آهک خاک، بافت و گچ اشاره کرد. وی اثر عوامل خاکی را بیش از سایر عوامل در استقرار و پراکنش گونه ها موثر دانست [۱۹] در استپ آباده نیز عوامل بافت، درصد آهک و گچ از عوامل خاکی موثر اصلی در گروه بندی گروه های اکولوژیک طبقات ارتفاعی بود. شکری و همکاران (۱۳۸۲) نیز در مطالعه اکولوژیک پوشش گیاهی منطقه هزارجریب به شهر اثر عوامل خاکی نظیر درصد شن، میزان سنگ و سنگریزه و درصد آهک را در پراکنش اجتماعات ارس موثر دانستند که در مطالعه حاضر نیز این عوامل بخصوص از طبقه ارتفاع ۲۲۰۰ تا ۲۴۰۰ جز عوامل اصلی

استفاده کرد. در طبقه ارتفاعی ۲۴۰۰-۲۳۰۰ متری ۵ عامل محیطی درصد آهک و گچ، شن، رس و شیب در نتیجه محاسبه شاخص MRPP به گروه بندی ۴ گروه اکولوژیک کاملاً متفاوت با سایر طبقات منجر شد. از نکات برجسته این طبقه ارتفاعی حضور گونه درختچه ای *Amygdalus scoparia* است که در محدوده منطقه مورد مطالعه تنها در ارتفاعات کوهستانی پراکنش یافته است. با توجه به صخره دوست بودن این گونه و وجود برون زدگیها و توده های سنگی در ارتفاعات کارستیک منطقه، می توان انتظار داشت که این گونه در پاسخ به حضور سنگ و سنگریزه و میزان شن در پروفیل خاک مستقر شده است. از سوی دیگر علاوه بر حضور گونه *Ferula ovina*، گونه *Prangos ferulacea* نیز از جمله گونه های خاص ارتفاعات و مناطق مرتفع فارس در پاسخ به درصد آهک و گچ مستقر شده است. تنوع گونه های گون نیز از جمله نکات برجسته دیگر این طبقه ارتفاعی است بطوریکه دو گونه *Ast. arbusculinus* و *Ast. rhodesemius* و گونه جدید *Ast. mycranthus* در پاسخ به درصد رس و آهک پراکنش یافته است. از نظر ساختار اکوسیستمی، در این طبقه ارتفاعی، درختچه ها در اشکوب فوقانی، چتریان در اشکوب دوم و گونها در اشکوب سوم قرار گرفته اند. شایان ذکر است محاسبه ماژول MRPP نیز نشان داد مهمترین عامل محیطی موثر در رسته بندی گونه ها، درصد آهک است. بررسی نقشه سازندهای زمین شناسی منطقه نشان داد ارتفاعات منطقه عمدتاً سنگ

تحقیق نیز درمنه دشتی و کوهی نسبت به بافت خاک و بخصوص بافت متوسط تا سنگین واکنش نشان داد [۱۵]. بطوری که در یک بررسی اجمالی درمنه دارای آشیان اکولوژیک وسیع در سطح منطقه است. چنز (۱۹۹۷) نیز در تحقیقی روی پوشش گیاهی ارتفاعات تایلند به این نتیجه رسید که ارتفاعات و بخصوص دو عامل شیب و جهت نقش مهمی در تغییر جوامع گیاهی دارند که این مساله بخصوص در طبقات ارتفاعی ۲۲۰۰ تا ۲۴۰۰ مشاهده شد [۱۰]. مونیر و همکاران (۲۰۰۶) نیز در مطالعه اکوسیستمهای بیابانی توانستند با استفاده از خصوصیات خاکی ۲۵ توده گیاهی گروه بندی کنند که مهمترین عوامل موثر درصد آهک، بافت خاک، اسیدیته و مقدار EC بوده است [۱۶]. در یک جمع بندی کلی می توان گفت تحقیقات انجام شده در ایران وسایر نقاط جهان نشان می دهند در مناطق دشتی و فاقد پیچیدگی های پستی و بلندی، عوامل خاکی بیش از سایر عوامل محیطی و با افزایش ارتفاع و تغییر شکل اراضی به دلیل تنوع در شیب و بخصوص جهت سهم عوامل خاکی نسبت به عوامل پستی و بلندی کاهش می یابد و عوامل پستی و بلندی تعیین کننده نحوه استقرار و پراکنش گروه های اکولوژیک گیاهی خواهند بود.

در ظهور گروه گونه های اکولوژیک بوده است. بطوریکه در طبقه ارتفاعی ۲۳۰۰-۲۴۰۰ متری حضور درختچه های بادام در اثر این عوامل بوده است [۳]. نوی میر (۱۹۷۳) نیز در مطالعه مراتع استرالیا نشان داد که عوامل بارش و بافت خاک بخصوص در ارتفاعات می تواند تا حد زیادی در تغییر سیمای طبیعی گونه ها موثر باشد [۱۷]. دی و مونک (۱۹۷۴) معتقدند که درصد شیب و جهت از جمله متغیرهای موثر در تغییر پوشش گیاهی است. بطوریکه تغییر نوع پوشش در این تحقیق بخصوص از انتهای طبقه ارتفاعی ۲۲۰۰-۲۱۰۰ متری کاملا مشهود بوده و در طبقه ارتفاعی ۲۳۰۰-۲۴۰۰ متری کاملا مشهود است [۱۲]. بگون و همکاران (۱۹۹۰) نیز معتقدند مقدار نیتروژن خاک می تواند از عوامل موثر در غالبیت گونه ها شود [۸]. در این تحقیق نیز در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰-۱۹۰۰ متری عامل نیتروژن به دلیل وجود حضور دام در این طبقه ارتفاعی و چرای منطقه و در ارتفاعات به دلیل وجود صاعقه در مواقع بارندگی که تثبیت نیتروژن را موجب می شود و به دلیل حلالیت بالای نیتروژن سریعاً توسط شبکه آبراهه ها به مناطق دشتی انتقال می یابد، مشاهده شده است. جنسن (۱۹۸۹) نیز در پراکنش درمنه میزان رس در پروفیل خاک را عامل اصلی دانست. در این

- ۱- آذرنیوند، ح.، م. جعفری، م.ر. مقدم، ع. جلیلی و م.ع. زارع چاهوکی، ۱۳۸۲. بررسی تاثیر خصوصیات خاک و تغییرات ارتفاع بر پراکنش دو گونه درمنه (مطالعه موردی مراتع منطقه وردآورد در استان تهران، گرمسار و سمنان). مجله منابع طبیعی ایران ۵۶ (۲و۱): ۹۹-۱۰۰.
- ۲- دشتکیان، ک.، م. ه. راد و م. ابوالقاسمی، ۱۳۸۱. طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور (تیپهای گیاهی منطقه آباده). موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، چاپ اول، ۱۱۵ ص.
- ۳- شگری، م.، م. ع. بهمنیار و م. ر. طاطیان، ۱۳۸۲. بررسی اکولوژیک پوشش گیاهی مراتع ییلاقی هزار جریب بهشهر. مجله منابع طبیعی ایران ۵۶ (۲و۱): ۱۴۱-۱۳۱.
- ۴- عصری، ی. و ب. حمزه، ۱۳۷۷. پوشش گیاهی شورروی ایستگاه نورالدین آباد گرمسار. فصلنامه پژوهش و سازندگی ۴۴: ۱۰۴-۱۰۰.
- ۵- مصداقی، م.، ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۸۷ ص.

- 6- Abdel-Razik.M., M.Abdel-Aziz & M.A.Ayyad, 1984. Environmental gradients and species distribution in a transect at Omayed(Egypt). *Arid Environment*.7:337-352.
- 7- Ayyad M.A. & R.I. El – Ghareeb,1982. Saltmarsh vegetation of the West Mediteranian Desert of Egypt. *Vegetatio*.49:493-519.
- 8- Begon,M.,J.L. Harper & C.R. Townsend, 1990. Ecology-Individuals,Populations and Communities.2th edition.Pages: 273-278 & 641-643.
- 9- Carneval,N.J. & P.S. Torres,1990. The relevance of physical factors on species distribution in Ireland saltmarsh (Argentina). *Coenses*. 5(2):113-120.
- 10- Chen Z.S. 1997. Relations of soil properties to topography and vegetation in a subtropical rain forest in southern Taiwan. *Vegetatio*. 132:229-241.
- 11- Clark D.B,M.W.Palmer,Deborah A.Clark,1999.Edaphic factors and the landscape – scale distribution of tropical rain forest trees. *J. of Ecology*.80(8):2662-2675.
- 12- Day,E.P.&C.D.Monk,1974.Vegetation pattern on southern Appalachian watershed. *J. of Ecology*.55:1064-1074.
- 13- Hill M.O.,1979. TWINSpan- a FORTRAN Program for arranging Multivariate Data in an Ordered Two Way Table by Classification of Individual and the Attributes.Cornell University,Department of Ecology and Systematics,Ithaca,New York.
- 14- Hill , M.O.,1980. Detrended correspondence analysis,an improved ordination technique. *Vegetatio*. 42:47-58.
- 15- Jensen,M., 1989. Soil moisture regimes on some rangeland of Southern Idaho. *Soil Science Soc. Amer*.48:1328-1330.
- 16- Monier, M.,A.E. Ghani & A.H. Marei, 2006. Vegetation associates of the endangered *Randonia africana* and its soil characteristics in an arid desert ecosystem of western Egypt. *Acta Bot. Croat*. 65 (1): 83–99.
- 17- Noy-Meir,I., 1973. Multivariate analysis of the semi-arid vegetation of Southern Australia.II. *Australian Journal of Botany*.2:40-115.

18- Ter Braak, C.J.F., 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *J. of Ecology*. 67:1167-1179.

19- Zareh chahooki, M.A., M. Jafari, H. Azarnivand, N. Baghestani Meibodi & A. Tavili, 2002. Ordination of vegetation cover in Poshtkouh region of Yazd province and investigation of its relationship with physical and chemical soil characteristics. 17th WCSS conference, 14-21 August, Thailand.

**Vegetation Ordination of Steppic Rangelands in Relation
to the Edaphical & Physiographical factors
(Case Study: Abadeh Rangelands, Fars)**

S. Mohtasham nia¹, Gh. Zahedi² & H. Arzani

Abstract:

In this research, we studied Fars steppic rangelands in relation to the edaphical and physiographical factors using ordination and classification techniques. A region with 27295.4 ha area and elevation ranging from 1900 to 2400 m above sea level has been chosen and then in each 100 m interval the density and abundance of species was recorded in 268 quadrats (1m²) along four transects (300m in length) and eight transects (100m in width). Using Sorenson similarity index and land shape map in ILWIS, 106 soil profiles were sampled for physical and chemical characteristics such as soil texture, structure, organic carbon, K, P, N, pH, EC, CaCO₃, CaSO₄, humidity and also for physiographical factors such as height, slope and aspect. Using DCA and CCA and classification in TWINSpan we found 22 ecological groups. The most important factors were soil texture, pH, percentage of humidity, P, CaSO₄, K, CaCO₃ for plains and slope, aspect and precipitation for terraces and uplands..

Key Word: Ordination, Steppic rangelands, Edaphical and physiographical factors, Abadeh Fars

1- Scientific membership of Islamic Azad University of Arsanjan Branch

2- Assoc.Prof., Unive. of Tehran

3- Prof., Unive. of Tehran