پژوهش های آبخیزداری شماره ۹۷، زمستان ۱۳۹۱
(پژوهش و سازندگی)

بررسی اثر متغیرهای توپوگرافی و خصوصیات فیزیکو– شیمیایی خاک بر نحوه عملکرد پارامترهای موثر بر رشد *Artemisia sieberi* در مراتع استپی ندوشن یزد

• **جلال عبداللهی** (نویسنده مسئول)
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد
• **حسین نادری**
دانش آموخته کارشناس ارشد مرتع داری، دانشگاه تربیت مدرس
تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۹۰
تلفن تماس: ۰۹۱۳۳۵۴۲۹۰۱
Email: jaabdollahig@gmail.com

چکیده

هدف از این تحقیق شناخت اثر عوامل محیطی بر رشد کمی و کیفی گونه درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) در منطقه ندوشن استان یزد بود. در این راستا پس از بازدید میدانی، ۴۶ سایت مطالعاتی از این گونه در نقاط مختلف منطقه انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند. اندازه گیری درصد تاج پوشش، تراکم و میزان تولید داخل ۴۵ پلات تصادفی ۲ مترمربعی مستقر بر ۳ ترانسکت خطی ۴۰۰ متری انجام شد. متغیرهای محیطی ثبت شده در محل هر سایت شامل موقعیت، ارتفاع، شیب و جهات جغرافیایی بودند. همچنین در ابتدای هر ترانسکت پروفیلی حفر شد که با توجه به مرز تفکیک افق ها در منطقه و عمق ریشه دوانی از عمق ۴۰-۰ سانتی متری نمونه خاک برداشت شد، نمونه ها با هم مخلوط و نهایتاً یک نمونهٔ ترکیبی به دست آمد. سپس میزان درصد رس، سیلت و ماسه، آهک، اسیدیته، هدایت الکتریکی، سدیم، کلسیم و منیزیم در هر نمونه اندازه گیری شد. ماتریسی از ویژگی های محیطی و گونه ای ثبت شده تهیه گردید و رابطه بین ویژگیهای رویشی رویشی و متغیرهای محیطی به روش رسته بندی تجزیه افزونگی (RDA) بررسی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که ویژگی های رویشی گونه درمنه دشتی با برخی از متغیرهای خاکی و توپوگرافی ارتباط معنی داری دارند. از بین متغیرهای خاکی، درصد رطوبت اشباع، میزان سدیم، مجموع کلسیم و منیزیم و بافت بیش ترین تأثیر را بر تغییرات تولید، تاج پوشش و تراکم داشتند. خصوصیات رشد گونه مورد مطالعه همبستگی معنی داری نیز با متغیرهای ارتفاع و شیب نشان دادند.

کلمات کلیدی: درمنه دشتی، رسته بندی، متغیرهای خاک و توپوگرافی، تجزیه افزونگی، منطقه ندوشن

Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi) No 97 pp: 52-62

Soil and topographical variation influencing the growing factors of *Artemisia sieberi* in steppic rangeland, Nodoushan-Yazd

By: Abdollahi J. Faculty Member of Yazd Research Center of Agriculture and Natural Resources, (Corresponding Author; Tel: +989133542201) Naderi, H. MS.c of Range Management, Tarbiat Modares University

In this research, the effect of important environmental variable on *Artemisia sieberi* species quantitative and qualitative were determined in Nodoushan region, Yazd province. In this purpose, forty-six various sites were studied. Forage yield, Canopy Cover and density over three line transects were measured in random plots 2 m^2. Environmental data recorded were including the site location (longitude, latitude), altitude, aspect and slope. For each sampled site, four soil samples were collected from profiles of 0–40 cm depth. These four samples then were pooled together to form one composite sample, air-dried and thoroughly mixed. Measured soil properties were included: gravel, texture, calcium carbonate, gypsum, pH, EC, soluble ions (Na^+, Mg^{+2} and Ca^{+2}) and SAR. The matrix of environmental and species characteristics were prepared. The relationships between species characteristics and environmental variables were determined using of Redundancy Detrended Analysis (RDA) method. The results showed that the forage yield, canopy cover and density are related to both soil and topographical variables. Among the soil variables, saturation percentage (SP), Na^+, $Ca^{+2}Mg^{+2}$ and soil texture have the most effect on *A. sieberi* forage yield, canopy cover and density. The A. sieberi species growing characteristics were also significantly correlated with the topographic variables, elevation and slope.

Keywords: *Artemisia sieberi*, Ordination, Soil and topographical variable, Redudancy Detrended Analysis (RDA), Nodoushan region

Archive of SID

مقدمه

هـدف اصلی اکولـوژی گیاهی، تعیین متغیرهایی اسـت که پراکنش مکانـی گونه های گیاهی و در نتیجـه ترکیب جوامع گیاهی را کنترل می کنند (Barton,۱۹۹۳). مشـخصه اصلی اکوسیستم های خشک مرتعی، حداقل بارش سـالیانه به همراه خشکسـالی های مکرر می باشد. از این رو دسترسی به رطوبت متغیر اصلی کنترل کننده پراکنش گونه های گیاهی در ایـن مناطق محسـوب مـی شـود (Noy-Meir، ۱۹۷۳). مهم ترین گرادیان های غیر زنده مرتبط با میزان رطوبت قابل دسـترس را بارندگی، خصوصیات فیزیکو- شـیمیایی خاک و توپوگرافی تشـکیل می دهند لذا بررسـی آنها از اهمیـت بالاتری برخوردار اسـت (Parker، ۱۹۹۱). آنچه که مسـلم است تشخیص متغیرهای اصلی تأثیر گذار و بررسی ارتباط آنها با گونه های گیاهی در طبیعت دارای پیچیدگی خاصی بوده و به سـادگی امکان پذیر نیسـت. بدین معنی که اولاً دامنه تغییرات متغیرهای محیطی همواره گسترده اسـت. ثانیاً بین متغیرهای محیطی و گیاهان کنش های پیچیده ای وجود دارد و در نهایت همبسـتگی های مشاهده شده اغلب با عدم یقین همراه هستند (Van Tangeren و Jangman،Ter Braak، ۱۹۸۷). امروزه با توسعه روش های آماری چند متغیرهٔ رسته بندی و استفاد از آنها در تجزیه و تحلیل ریاضی داده های اکولوژیکی، درک روابط پیچیده بین گیاه و محیط ساده تر شده و از پیچیدگی اطلاعات و حضور متغیرهای بـی تاثیـر در مدل های اکولوژیکـی جلوگیری می شـود (Aryavand، ۱۹۹۴). تکنیک های رسته بندی به دو گروه اصلی مستقیم و غیرمستقیم تقسیم بندی می شوند. روش های مستقیم موسوم به رسته بندی استدلالی یا متعارفی، ترکیبی از تکنیک های رسـته بندی اسـتاندارد و رگرسـیون چنـد متغیره هسـتند که به کمـک آنها می توان داده هـای گیاهی را بر اسـاس انتخاب بهترین ترکیبات خطی از متغیرهـای محیطی، که دارای بیشترین قابلیت جداسازی گونه های مختلف هستند را تجزیه نمود (Ter Braak و Prentice، ۱۹۸۸) و مـدل هـای کارآمدی را جهت تفسـیر و تجسم گرافیکی روابط بین شمار زیادی از گونه های گیاهی یا پارامترهای گیاهی یـک گونه با تعداد زیادی متغیر محیطی ارایـه داد (Khajedin، Mirmohamadi،Amini haji abadi، ۲۰۰۲). یکـی از جنس های مهم مراتع ایران جنس درمنه (Artemisia) اسـت. این جنس از عناصر اصلی رویش های ایران و توران محسـوب شـده و ۳۴ گونه از آن در ایران شناسـایی شده اسـت (Mozafarian، ۱۹۸۸). گونه ها و زیر گونه های مختلف این جنس معمولاً برای طبقه بندی گروه های گیاهی مورد استفاده قـرار می گیرند زیرا گونه های این جنس هر کدام شـاخص شـرایط ویژهٔ محیطی هسـتند (Azarnivand و همـکاران ۲۰۰۳). از بین گونه های متعلـق به این جنـس، گونه *A. sieberi* با دارا بودن بیش ترین وسـعت رویشـگاهی در سـطح مراتع استپی کشـور از نظر تولید علوفه از اهمیت زیـادی برخوردار اسـت (Torbati nejad،Mohamad gharebash Sattarian، ۲۰۰۳). در مـورد بررسـی خصوصیات اکولوژی، ویژگی های رویشـگاهی و محیطی موثر بر رشد و گسترش این گونه و دیگر گونه های متعلق به این جنس تحقیقات متعددی انجام شـده اسـت. در این زمینه Shumar و Anderson، ۱۹۸۶ در بررسـی رویشـگاه های دو زیر گونه از *Artemisia tridentata* نشـان دادند کـه توزیع زیرگونه های مورد مطالعه با تغییرات بافت خاک ارتباط دارد. Jensen، ۱۹۹۰ ضمن بررسی جوامع درمنه زار شـمال شـرقی نوادا با اسـتفاده از تجزیه تطبیقی قوس

www.SID.ir

شکن۱ نشان داد که جوامع گیاهی درمنه در راستای تغییر میزان رطوبت قابل دسترس، یکی پس از دیگری جایگزین یکدیگر می شوند و به مجموعه ای از خصوصیات خاک که مستقیم یا غیرمستقیم میزان رطوبت قابل دسترس را کنترل می کنند پاسخ می دهند. Mirhaji (۱۹۹۸) طبق تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده چنین استنباط کرد که خاک در استقرار گونه درمنه دشتی نقش اصلی را ایفا می کند. Zare Chahoki (۲۰۰۱) در بررسی عوامل محیطی موثر بر پراکنش تیپ های رویشی مراتع پشتکوه استان یزد دریافت که پراکنش تیپ های *A. aucheri* و *A. sieberi* تحت تاثیر عوامل ارتفاع از سطح دریا، شیب و بافت خاک قرار می گیرد. Azarnivand و همکاران (۲۰۰۳) در بررسی تأثیرات ویژگی های خاک و افزایش ارتفاع بر پراکنش دو گونهٔ درمنه دشتی و کوهی، متغیرهای ارتفاع، حاصل خیزی، بافت و میزان گچ خاک را مهم ترین متغیرهای اثر گذار معرفی کردند. Jafari،akbarzade،Arzani و Malekpoor (۲۰۰۳) با مطالعه آت اکولوژی گونهA.sieberi در مراتع اردبیل بیشترین تراکم این گونه را در خاک هایی با بافت رسی و عمیق و در شیب های شرقی گزارش داده اند. در تحلیل پوشش گیاهی مراتع ندوشن درشت شدن بافت و افزایش شوری خاک علت اصلی کاهش سهم نسبی گونه *A.sieberi* در ترکیب جوامع گیاهی این منطقه ذکر شده است (Naderi، ۲۰۰۷).

نظر به سهم اصلی گونه درمنه دشتی در میزان تولیدات گیاهی مراتع استپی ندوشن این تحقیق با هدف فراهم آوردن اطلاعات و شناخت در مورد خصوصیات رویشگاهی و عوامل موثر بر پارامترهای رویشی این گیاه انجام شد تا بتوان در جهت مدیریت صحیح و استفاده علمی و اقتصادی رویشگاه های مرتعی مرتبط با آن گام برداشت. با توجه به کاربرد وسیع روش رسته بندی در مطالعات اکولوژی به منظور کاهش تعداد متغیرهای محیطی و بررسی نوع پاسخ پارامترهای رویشی یک گونه به متغیرهای محیطی (Aminzadeh،Amiri،Ashor Abadi،Mahdevi و Fadai، ۲۰۱۰؛ Khajeddin، Amiri و Mokhtari، ۲۰۰۸) در این مطالعه نیز از این روش جهت تجزیه داده های محیطی و ویژگی های رویشی گیاه درمنه دشتی استفاده شد.

مواد و روش ها

منطقه تحقیق

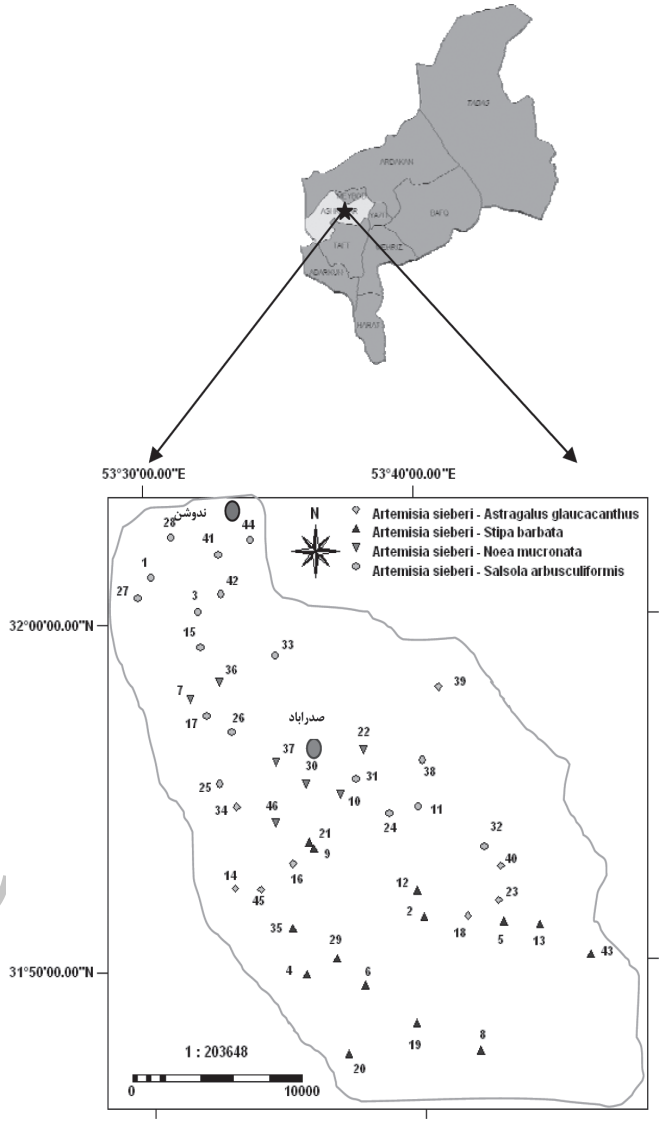
منطقه ندوشن که خود بخشی از حوزه آبخیز بزرگ یزد- اردکان محسوب می شود در محدوده جغرافیایی ۳۱ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۳ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۲۸ دقیقه تا ۵۳ درجه و ۴۷ دقیقه طول شرقی قرار دارد. مساحت آن در حدود ۶۰ هزار هکتار و دامنه ارتفاعی آن از ۲۰۰۰ تا ۳۳۶۷ متر از سطح دریا است. بیشتر مساحت منطقه را مناطق تقریباً مسطح تشکیل می دهد که با حرکت به سمت کوهستان بر میزان شیب منطقه افزوده می شود به گونه ای که شیب های بالای ۶۰ درجه در ستیغ های کوهستانی مشاهده می شود. سازند های زمین شناسی منطقه شامل سازند های شمشک، شتری، سنگستان، آهک تفت، رسوبات نئوژن و در نهایت از نوع واحدهای آذرین پالئوژن است. بر اساس اطلاعات ایستگاه های هواشناسی و باران سنجی موجود در منطقه متوسط بارندگی سالیانه در دامنه ۲۲۷ -۱۲۴ میلیمتر در سال و منطبق بر گرادیان ارتفاعی است. متوسط دمای سالیانه آن نیز در دامنه ۱۴/۶ -۸/۷۵ درجه سانتی گراد و در جهت عکس گرادیان ارتفاعی است. بر اساس طبقه بندی دومارتن، دو اقلیم خشک فرا سرد و نیمه خشک منطقه را پوشش می دهند. گونه های گیاهی غالب منطقه عبارت از درمنه دشتی (*A. sieberi*)، قیچ (*Zygophyllum atriplicoides*) و چند گونه سالسولا در مناطق دشتی و درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) و گون کتیرا (*Astragalus myriacanthus*) در مناطق کوهستانی هستند (Naderi، ۲۰۰۷).

روش تحقیق

به منظور بررسی تاثیر عوامل خاکی و توپوگرافی بر رشد، استقرار و تولید گونه درمنه دشتی (*A.sieberi*) و تعیین عوامل محدودکننده رشد آن، تعداد ۴۶ سایت همگن و مجزا در نقاط مختلف منطقه که گونه مذکور در آن پراکنش داشت، انتخاب شد. انتخاب محل سایت ها با انجام بازدید های صحرایی صورت گرفت و این محل ها رویشگاه های خوب، متوسط و ضعیف گونه مورد مطالعه را شامل می شدند. موقعیت جغرافیایی و تیپ گیاهی مربوط به سایت های مطالعاتی در شکل ۱ نمایش داده شده است. برای اندازه گیری ویژگیهای رویشی گونه درمنه از روش پلات گذاری در امتداد ترانسکت، استفاده شد. با توجه به استپی بودن مراتع منطقه و غالب بودن درمنه در تمام سایت های نمونه بردای از پلات های ۲ مترمربعی جهت نمونه برداری استفاده شد (Arzani، ۱۹۹۸؛ Baghestani Meybodi و Zare، ۲۰۰۶). در مطالعات انجام شده در منطقه، حداقل پلات مورد نیاز برای نمونه برداری از تولید درمنه دشتی با روش ریاضی ۴۵ پلات محاسبه شده بود لذا در تحقیق حاضر نیز این تعداد پلات جهت برآورد تولید این گونه در نظر گرفته شد (Sadeghinia،Arzani و Baghestani Meybodi، ۲۰۰۳). بنابراین محدوده ای به وسعت ۱ هکتار در منطقه معرف هر سایت مطالعاتی، مجزا و تعداد ۴۵ پلات ۲ مترمربعی (۱×۲ متری) در طول سه ترانسکت ۴۰۰ متری به صورت تصادفی مستقر شدند. جهت دست یابی به اهداف مورد نظر، در داخل هر یک از پلات ها، درصد پوشش تاجی، تراکم و تولید گونه مذکور به ترتیب به روش تخمین چشمی، شماری و قطع و توزین اندازه گیری شد.

در داخل هر سایت مطالعاتی، موقعیت مکانی، نوع تیپ گیاهی، ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت جغرافیایی ثبت شد. جهت جغرافیایی برای بکارگیری در تجزیه و تحلیل های چند متغیره، از طریق فرمول (Cos (۴۵-A)+۱) کمی شد (Beers،Dress و Wensel، ۱۹۶۶) (A= آزیموت دامنه). همچنین جهت بررسی عمق ریشه دوانی و تأثیر خاک در ابتدای هر ترانسکت نمونه برداری پروفیلی حفر شد. با توجه به مرز تفکیک افق ها در منطقه و عمق ریشه دوانی گیاه درمنه درون پروفیل خاک نمونه خاک از عمق ۴۰-۰ سانتی متر برداشت شد. علیرغم انتخاب سایت هایی همگن از نظر پوشش گیاهی و خاک، برای حذف ناهمگونی مکانی احتمالی خاک هر سایت و تهیه یک نمونه همگن، ۳ نمونه خاک از ۳ پروفیل حفر شده برداشت و سپس نمونه ها با هم مخلوط و نهایتاً یک نمونه خاک ترکیبی به دست آمد (Baruch، ۲۰۰۵). نمونه ترکیبی از الک ۲ میلی متری عبور داده شد. با توجه به وزن نمونه، قبل از الک کردن و وزن خاک عبور کرده از الک، درصد سنگ ریزه خاک تعیین شد و از ذرات

Archive of SID



شکل ۱- موقعیت سایت های مطالعاتی وتیپ گیاهی هر سایت در منطقه ندوشن

کوچکتر از ۲ میلی متر جهت آزمایشات فیزیکو- شیمیایی خاک استفاده شد. آزمایش فیزیکی تعیین ذرات نسبی خاک شامل رس، سیلت و شن به روش هیدرومتری بایکاس انجام شد. در بررسی های تجزیه شیمیایی خاک، میزان اسیدیته خاک در گل اشباع با pH متر اندازه گیری شد. درصد آهک به روش کلسیمتری، درصد رطوبت اشباع به روش وزنی و گچ به روش استون اندازه گیری شد. برای بررسی وضعیت شوری خاک، هدایت الکتریکی در عصاره گل اشباع با هدایت سنج الکتریکی تعیین شد. کلسیم، منیزیم و سدیم با استفاده از دستگاه جذب اتمی بر حسب میلی اکی والان در لیتر اندازه گیری شدند. نسبت جذب سدیم (SAR) نیز از رابطه زیر به دست آمد.

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca+Mg}{2}}}$$

NA= میزان یون سدیم بر حسب میلی اکی والان در لیتر CA = میزان یون کلسیم بر حسب میلی اکی والان در لیتر MG= میزان یون منیزیم بر حسب میلی اکی والان در لیتر

روش تجزیه و تحلیل داده ها

به منظور تجزیه مؤثرتر ویژگی های رویشی درمنه دشتی و متغیرهای محیطی مرتبط با آنها هر دو تکنیک طبقه بندی و رسته بندی بکار گرفته شد. بنابراین ماتریس داده های گیاهی مشتمل بر ۴۶ سایت نمونه برداری و ۳ ویژگی رویشی با استفاده از تجزیه خوشه بندی به روش معدل گروهی با فاصله اقلیدوسی در نرم افزار PC-ORD ۴ طبقه بندی شدند. برای تعیین اختلافات معنی دار بین گروه ها از نظر ویژگیهای رویشی درمنه و متغیرهای محیطی از تجزیه واریانس یک طرفه در نرم افزار SPSS ۱۳ استفاده شد. جهت بررسی نحوه تغییر ویژگی های رویشی درمنه در بین گروه سایت های حاصل تجزیه خوشه ای و تعیین مهم ترین متغییرهای محیطی موثر بر این تغییرات از تجزیه چند متغیره رسته بندی استفاده شد. برای انتخاب روشی مناسب، جهت انجام تجزیه رسته بندی لازم بود میزان تغییرات (طول گرادیان) ویژگی های رویشی در طول سه محور اول رسته بندی تعیین شود. به همین منظور از تجزیه DCA استفاده شد. در تحقیق حاضر این تجزیه طول گرادیان موجود در مجموعه داده های گیاهی را کمتر از SD ۴ برای سه محور اول تخمین زد (جدول ۱). بنابراین تجزیه افزونگی[۲] روش رسته بندی مناسبی برای آزمون روابط ویژگی های رویشی و متغیرهای محیطی بود (Wagner، ۲۰۰۴). تجزیه RDA به عنوان یکی از روش های تجزیه همبستگی متعارفی[۳] به تجزیه تطبیقی متعارفی[۴] بسیار شبیه است لیکن محورهای رسته بندی در این روش از تجزیه مؤلفه های اصلی[۵] مشتق می شوند (Kent، ۲۰۰۶). در رسته بندی RDA همواره نحوه توزیع رویشگاه ها و موقعیت قرار گرفتن هر یک از آنها نسبت به یکدیگر و نسبت به محورهای رسته بندی با در نظر گرفتن همزمان متغیرهای محیطی و ویژگیهای رویشی انجام می گیرد. قبل از تجزیه RDA نرمال بودن متغیرها مورد بررسی و تبدیلات لازم بر روی آنها صورت گرفت. در مجموع ۱۳ متغیر مورد استفاده قرار گرفتند که به منظور جلوگیری از ورود متغیرهای کم تأثیر در تجزیه رسته بندی از روش انتخاب پیشرو[۶] برای گزینش متغیرها استفاده شد (Naderi، ۲۰۰۷). معنی داری مقدار ویژه اولین محور رسته بندی همچنین مجموع مقادیر ویژه تمام محورها با استفاده از آزمون مونت کارلو (Ter Braak و Šmilauer، ۲۰۰۱) مورد ارزیابی قرار گرفت تا معلوم گردد ساختار به دست آمده در مجموعه داده ها شانسی نبوده است. در ادامه از همبستگی های درون مجموعه ای[۷] برای ارزیابی اهمیت عوامل محیطی استفاده شد (Ter Braak و Šmilauer، ۲۰۰۱). در این مطالعه از نرم افزار CANOCO ۴,۰ (Ter Braak و Šmilauer، ۲۰۰۱) و CanoDraw ۳,۱ (Šmilauer، ۱۹۹۷) به ترتیب برای انجام آنالیز های رسته بندی و ترسیم دیاگرام های سه پلاتی[۸] مربوطه استفاده گردید.

نتایج

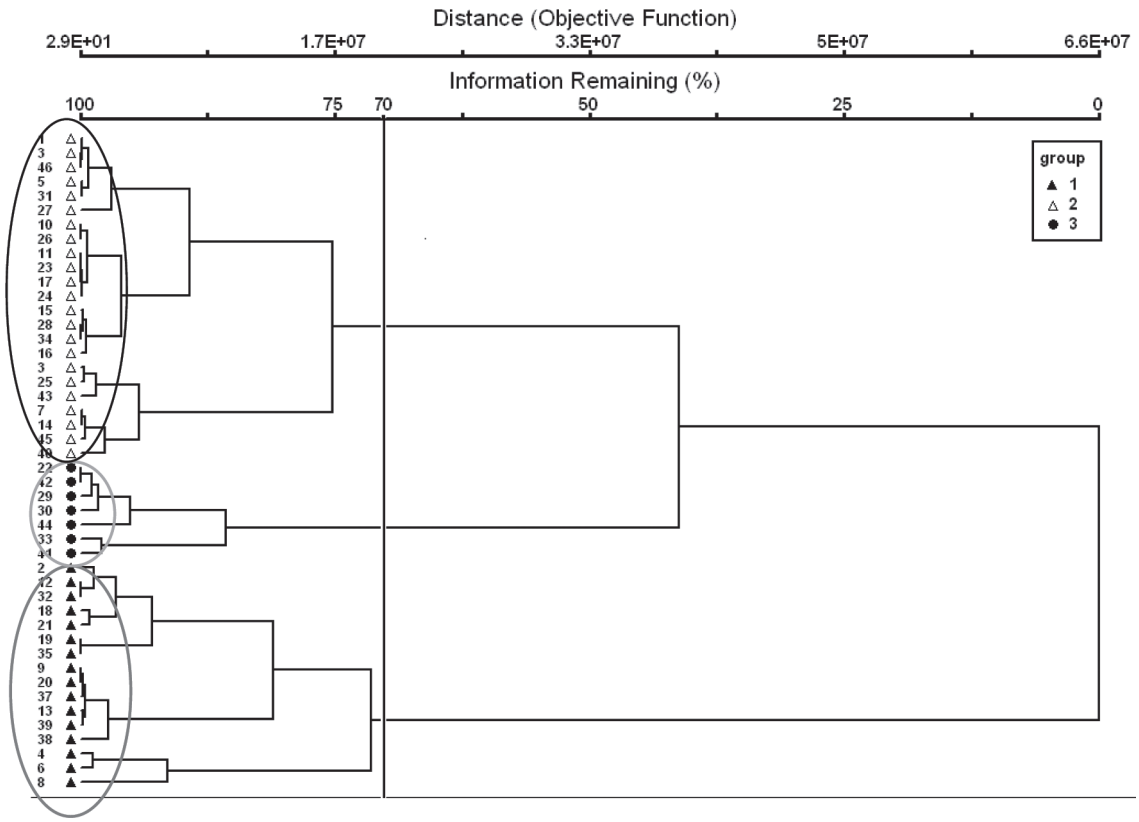
چهل و شش سایت مورد مطالعه بر اساس ویژگی های رویشی درمنه با

Archive

www.SID.ir

اســتفاده از روش تجزیه خوشه ای در ســطح قطع۸ ۷۰ درصد شباهت به سه گروه تقسیم شدند (شکل ۲). گروه اول با ۱۶ سایت، گروه دوم با ۲۳ و گروه سوم با ۷ سایت به ترتیب رویشگاه های خوب، متوسط و ضعیف این گونه را تشکیل می دادند. نتایج تجزیه واریانس به خوبی اختلاف بین گروه ها را از نظر ویژگیهای رویشــی درمنه تاییــد کرد (جدول ۱). نتایج تجزیه واریانس متغیرهای محیطی بین گروه های به دســت آمده نشــان داد که بین گروه ها از لحاظ شــیب، ارتفاع و نســبت جذب سدیم اختلاف معنی داری در ســطح احتمــال ۱ درصد و از نظر متغیرهای ســنگریزه، مجموع کلســیم و منیزیم، مجموع ســیلت و رس و گچ، اختــلاف معنی داری در ســطح احتمــال ۵ درصد وجود دارد (جدول ۱). تجزیــه داده های گیاهی و متغیرهای محیطی با اســتفاده از روش RDA، ضمن ارایه یک تفســیر گرافیکــی، به خوبی روابط بیــن تغییرات متغیرهــای محیطی و تغییرات پارامترهای گیاهی درمنه را آشــکار کــرد. از بین ۱۳ متغیر محیطی مورد بررسی، پس از حذف متغیرهای کم تأثیر با استفاده از روش انتخاب پیشرو در نرم افــزار CANOCA، ۷ متغیر با بیش ترین تاثیر برای آنالیز نهایی انتخاب گردیدند. در بررســی عامل تورم واریانس[9] به عنوان شاخصی برای شدت همخطی چندگانه، مشخص گردید که مقدار آن برای هیچ یک از ۷ متغیر انتخابی به بالاتر از ۳/۱ نرســیده است. بر این اساس می توان اظهار داشــت که این شش متغیر به طور مســتقل در آنالیز رسته بندی شرکت نموده و ورود همزمان آنها، مشکلات همخطی چند گانه ایجاد نکرده است (Mesdaghi، ۲۰۰۴). مطابق با جدول ۲ بیش ترین مقدار ویژه[10] متعلق به دو محور اول کنونیکال می باشد. در ضمن همبستگی محیط- گونه برای این دو محور بالا است و رویهم ۷۲/۳ درصد از تغییرات پارامترهای گیاهی درمنه را توجیه می کنند. این نتایج نشان دهنده ارتباط قوی بین ویژگیهای رویشی درمنه و متغیرهای محیطی بکار گرفته شده در تجزیه RDA است (Jangman،Ter Braak و Van Tangeren، ۱۹۸۷).

بررسی ضریب همبستگی بین متغیرهای محیطی با محورهای رسته بندی (جدول ۳) نشان داد که محور اول با متغیرهای ارتفاع، درصد شیب، درصد اشــباع، میزان ســدیم و مجموع کلســیم و منیزیم خاک همبستگی دارد. در حالــی که متغیر بافت خاک تعیین کننده محــور دوم بودند. این نتایج به وضوح در دیاگرام رســته بندی RDA نیز قابل مشــاهده اســت (شکل ۲). نتایج آزمون معنی داری مونت کارلو (۹۹ پرموتیشــن[11]) نشان داد که مقدار ویژه محور اول RDA و مجموع مقادیر ویژه تمام محورها در سطح خطای ۱ درصد کاملاً معنی دار هستند (جدول ۴). بر این اساس می توان اظهار داشــت که الگوهای مشاهده شده در مجموعه داده ها در اثر شانس و به صورت اتفاقی نبوده اســت (Ter Braak و Prentice، ۱۹۸۸). در دیاگرام سه پلاتی حاصل از تجزیه RDA پارامترهای گیاهی و متغیرهای محیطی توسط پیکان هایی نشان داده شده اند. نوک پیکان جهت ماکزیمم



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای بر اساس پارامترهای رویشی درمنه

تغییرات و طول آنها بیان کننده میزان تغییرات است. آن دسته از متغیرهای محیطی که دارای پیکان بزرگ تری هستند در رسته بندی در مقایسه با پیکان های کوتاه، همبستگی بیشتری با پارامترهای گیاهی دارند و تأثیر بیشتری بر تغییرات آنها می گذارند. کسینوس زاویه بین پیکان های مربوط به متغیرهای محیطی و ویژگیهای رویشی به طور تقریبی بیانگر همبستگی بین آنها خواهد بود که در تفسیر نتایج می توان از آن بهره برد (Zandi Isfahan، ۲۰۰۵). مطابق با شکل ۲ سایت های طبقه بندی شده توسط تجزیه خوشه ای در اثر اختلاف از نظر ویژگیهای رویشی درمنه و متغیرهای محیطی به خوبی از یکدیگر تفکیک شده اند. سایت های مناسب برای رشد این گونه در سمت چپ دیاگرام و در امتداد گرادیان های ارتفاع، درصد رطوبت اشباع و بافت خاک قرار داشتند. رویشگاه های ضعیف در سمت راست و در قسمت پایین دیاگرام و در امتداد گرادیان های میزان یون های محلول خاک و شیب قرار داشتند. در این میان رویشگاه های متوسط نیز در حدفاصل دو گروه مذکور قرار گرفتند. از بین پارامترهای رویشی درمنه، تولید بیش ترین همبستگی مثبت را با متغیرهای ارتفاع و درصد رطوبت اشباع نشان داد پارامترهای تاج پوشش و تراکم ضمن داشتن همبستگی بالا با یکدیگر بیشتر تحت تاثیر مثبت مجموع سیلت و رس خاک و تاثیر منفی افزایش شیب، یون سدیم و مجموع کلسیم و منیزیم خاک قرار داشتند. بر این اساس بهترین شرایط رویشی درمنه دشتی در ارتفاعات میانی منطقه (حداکثر ۲۴۵۰ متر) و در شیب های ملایم مناطقی با خاک هایی ریز بافت، رطوبت اشباع بالا و حداقل یون های محلول سدیم، کلسیم و منیزیم ایجاد می شود (گروه ۱ در شکل ۲).

جدول ۱- میانگین، انحراف معیار و تجزیه واریانس پارامترهای رویشی درمنه و متغیرهای محیطی برای سه گروه سایت حاصل از تجزیه خوشه ای

ویژگی های رویشی درمنه	گروه ۱خوب	گروه ۲متوسط	گروه ۳ ضعیف	F	Sig
تاج پوشش ٪	۱۷/۶۲± ۱/۰۲	۱۱/۳۵± ۰/۵۹	۴/۶۶± ۰/۹۷	۴۰/۰۱	۰/۰۰۰
تراکم (تعداد پایه در هکتار)	۱۳۸۰۰± ۵۱۰	۸۲۶۰± ۳۰۱	۳۴۰۰± ۴۲۵	۱۰۹/۵۲	۰/۰۰۰
تولید (کیلوگرم در هکتار)	۲۸۹± ۳۰/۲۸	۱۵۰/۹۹± ۱۱/۵۸	۸۲± ۲۲	۱۷/۶۶	۰/۰۰۰
متغیرهای محیطی					
٪ رطوبت اشباع (S.P)	۲۴/۳۶±۲/۳۵	۲۴/۳۲± ۱/۸۱	۱۸/۱± ۲/۹	۱/۴۷	۰/۲۴
هدایت الکتریکی(EC)	۲/۳۵±۱/۴۸	۴/۵۲± ۲/۶۸	۱/۶۳± ۰/۴۸	۰/۲۷	۰/۷۵
اسیدیته(pH)	۸/۰۸±۰/۰۴	۸/۰۶± ۰/۰۵	۸/۰۲± ۰/۰۳	۰/۲۱	۰/۸
٪ آهک(T.N.V)	۳۰± ۲/۶۹	۲۳/۱۴± ۱/۶۴	۳۰/۲۱± ۴/۱۷	۳/۱	۰/۰۵
٪گچ(Gypsum)	۱/۰۴± ۰/۲۵	۱/۴۵±۰/۸۱	۴/۲۶± ۰/۶۴	۴/۸	۰/۰۴
کلسیم + منیزیم (Ca+Mg) (ppm)	۵۸/۲۵±۳/۰۲	۵۳/۸۷± ۲/۲۷	۷۲/۱۴± ۸/۷۲	۴/۸۲	۰/۰۱
سدیم(Na) (ppm)	۴۷/۱۹± ۱۰/۳۱	۴۷/۲۶ ±۶/۹۵	۹۵/۷۱± ۲۶/۲۴	۳/۰۱	۰/۰۵
نسبت جذب سدیم(S.A.R)	۸/۴۹± ۱/۶۹	۹/۰۷± ۱/۳۶	۱۹/۷۲± ۴/۹۷	۵/۷۱	۰/۰۰
٪شن (Sand)	۶۴/۱۴± ۳/۳۷	۶۵/۶۵± ۳/۳۲	۷۸/۵۳± ۵/۶۲	۴/۴۶	۰/۹۷
سیلت+رس ٪ (Silt+ Clay)	۳۵/۸۶± ۳/۳۷	۳۰/۳۰± ۲/۱	۲۱/۴۷± ۵/۶۲	۳/۵	۰/۰۳
سنگریزه ٪ (Gravel)	۳۹±۲/۰۵	۳۱±۱/۲۵	۳۲±۱/۳	۷/۷۱	۰/۰۱
شیب٪ (Slope)	۶/۷۴± ۲/۵۲	۴/۱۶± ۰/۸۷	۱۵/۸۳± ۵/۹۳	۵/۶۷	۰/۰۰
ارتفاع (متر)(Altitude)	۲۴۱۹± ۳۸	۲۲۳۵ ±۳۷	۲۱۴۷± ۵۳	۸/۷۸	۰/۰۰

www.SID.ir

جدول ۲- جدول آماری رسته بندی RDA به همراه طول گرادیان های محیطی به دست آمده از تجزیه DCA

	محور اول	محور دوم	محور سوم
طول گرادیان محیطی DCA	۱/۰۲	۰/۸	۰
مقادیر ویژه RDA	۰/۶۸۴	۰/۰۳۹	۰/۰۰۶
واریانس توجیه شده	۶۸/۴	۳/۹	۰/۶
همبستگی پیرسون (محیط- گونه)	۰/۸۹	۰/۵۷	۰/۴۹

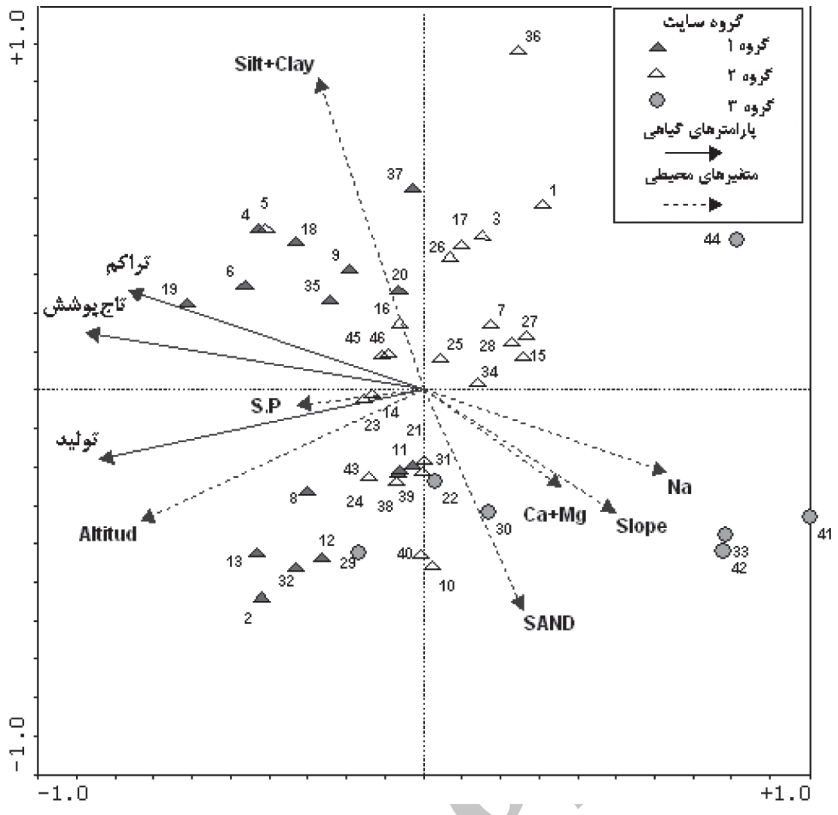
جدول ۳- ضریب همبستگی بین متغیرهای منتخب محیطی و محورهای RDA

	ضریب همبستگی (Correlation coefficients (intra-set		
متغیرهای محیطی	محور اول	محور دوم	محور سوم
Altitude	-۰/۶۵**	-۰/۱۹	-۰/۰۷
Slope	۰/۴۴**	-۰/۱۸	-۰/۱
Sand	۰/۲۳	-۰/۳۲*	۰/۱۱
Silt+Clay	-۰/۲۴	۰/۴۶**	-۰/۰۴
Na	۰/۵۶**	-۰/۱۲	۰/۲۷
Ca+Mg	۰/۳۱*	-۰/۱۴	۰/۲۲
S.P	-۰/۲۹	-۰/۰۲	۰/۰۹

* معنی داری درسطح خطای ۵ درصد ** معنی داری در سطح خطای ۱ درصد

جدول۴- نتایج آزمون معنی داری مونت کارلو

	مقدار ویژه	F-ratio	P-value
محور اول	۰/۶۸۴	۷۵/۶۳	۰/۰۰۵
همه محورها	۰/۷۲۹	۹/۳۹	۰/۰۰۵



شکل ۳- دیاگرام سه پلانی رسته بندی RDA

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه رابطه بین ویژگی های رویشی درمنه، متغیرهای خاکی و توپوگرافی مورد بررسی قرار گرفت. دیاگرام به دست آمده از تجزیه RDA به خوبی موقعیت گروه سایت های حاصل از تجزیه خوشه ای و پارامترهای گیاهی را در طول مهم ترین گرادیان های اکولوژیکی نشان داد. طبق نتایج به دست آمده متغیرهای ارتفاع، درصد شیب، درصد رطوبت اشباع، میزان سدیم و مجموع کلسیم و منیزیم خاک با همبستگی بالا با محور اول و متغیر بافت خاک با همبستگی با محور دوم مهم ترین گرادیان های محیطی اثر گذار بر ویژگیهای رویشی درمنه را تشکیل می دهند.

از بین متغیرهای توپوگرافی، ارتفاع بیش ترین تأثیرات مثبت را بر ویژگیهای رویشی درمنه به خصوص تولید آن داشت و با افزایش ارتفاع بر رشد و گسترش این گونه افزوده شد. این اساساً به علت افزایش بارندگی و رطوبت خاک (Zang،Xi و Li، ۲۰۰۶) و کاهش دما و تبخیر و تعرق در طول گرادیان ارتفاعی می باشد (Huston، ۱۹۹۴) به خصوص در مناطق خشک که رطوبت مهم ترین عامل محدود کننده در رشد و پراکنش گیاهان است (Noy-Meir، ۱۹۷۳). با توجه به حساسیت این گونه نسبت به درجه حرارت (Yaghmaie،Soltani و Khodagholi، ۲۰۰۸)، اثرات مثبت افزایش ارتفاع در مورد آن تا آستانه معینی (۲۴۵۰ متر از سطح دریا) بوده که گذر از این حد سبب حذف تدریجی این گونه و جایگزینی آن توسط گونه درمنه کوهی خواهد شد (Naderi، ۲۰۰۷). شیب از دیگر متغیرهای موثر بر گونه درمنه بود و همبستگی بالایی با میزان تاج پوشش و تراکم درمنه نشان داد. محققان دیگری همچون Zare Chahoki، ۲۰۰۱و Azarnivand و همکاران ۲۰۰۳ بر نقش موثر شیب بر پراکنش گونه مذکور تاکید کردند. در مناطق شیب دار رواناب و فرسایش شدید تر بوده و امکان دسترسی به آب برای گیاهان در لایه های عمیق تر خاک ممکن می شود (Pueyo و Alados، ۲۰۰۷). در این شرایط تنها گیاهان درختچه ای قادرند با ریشه های عمیق خود آب به دست بیاورند و روی مواد بستری ناپایدار رشد کنند. در حالی که شیب های مسطح مکان مناسبی برای رشد بوته ای ها و گراس های چند ساله خواهند بود (Alados و همکاران ۲۰۰۵). از بین متغیرهای خاکی، بافت خاک بیش ترین تأثیر را بر گونه درمنه گذاشت. پویایی آب درون خاک از جمله نفوذ، نگهداشت و قابلیت دسترسی تا حد زیادی تحت تاثیر بافت و ساختمان خاک قرار دارد (Jenny، ۱۹۴۱). بالا بودن ذرات رس خاک سبب افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت در سطح خاک شده و از نفوذ آن به عمق پایین تر جلوگیری می کند (Birkeland Machette و Haller، ۱۹۹۱). از این رو احتمال حضور گیاهان نیمه بوته ای و علفی با سیستم ریشه ای کم عمق بر خاک های ریز دانه مناطق بیابانی بیشتر است (Franco-Vizcaino، ۱۹۹۴). همراستا با نتایج این تحقیق محققان دیگری از جمله Zare Chahoki، ۲۰۰۱؛ Jafari akbarzade،Arzani و Malekpoor، ۲۰۰۳ و Naderi، ۲۰۰۷ ریز شدن بافت خاک را یکی از عوامل موثر بر رشد و گسترش این گونه معرفی کردند. درصد رطوبت اشباع خاک همبستگی بالایی با

www.SID.ir

ویژگی های رویشی درمنه نشـان داد. در این راستا Zare Chahouki, Jafari،Azarnivand،Farahpour،Shafizade Nasrabadi، ۲۰۰۷ طی مطالعه ای در مراتع پشـتکوه اسـتان یزد، رطوبت اشباع خاک را از عوامل موثر بر گسـترش گونه *Dorema ammoniacum* معرفی کردند. بالا بودن رطوبت اشـباع خاک سـبب می شود تا خاک بتواند طی یک واقعه بارندگی، رطوبت بیشتری را در خود ذخیره کند و ضمن افزایش ذخیره رطوبتی خود سـبب بهبود رشـد گیاهان شود. تراکم و تاج پوشش درمنه در انتهای گرادیان افزایشـی سدیم، منیزیم و کلسیم به حداقل می رسید. در این راستا Tavili،Zare Chahouki ،Jafari و Kohandel، ۲۰۰۶ نیز در بررسـی مراتع اسـتان قم نتایج مشـابهی را گـزارش دادند. Ghorbanian، ۲۰۰۵ افزایش بیش از حد سدیم خاک و بالا رفتن سهم آن نسبت به کاتیون های کلسیم و منیزیم را عامل پخشیدگی خاکدانه ها، ساختمان خاک و در نهایت ایجاد اختلال در عمل تنفس و در نتیجه کاهش پارامترهـای رشـد *Salsola rigida* معرفی کرد. از طرفی غلظت بیش از حد املاح از جمله کاتیون های سـدیم، منیزیم و کلسـیم باعث بالا رفتن فشـار اسمزی و ایجاد خشـکی فیزیولوژیک می شود. در نتیجه جذب آب توسط گیاه مختل شده و رشد و نمو گیاه متوقف می شود. البته غلظت زیاد املاح در خاک به تنهایی برای گیاه مضر نیست، بلکه اثر سوء آنها بستگی به حلالیت (Mirdavoodi و Zahedi Poure، ۲۰۰۵) و سـهم نسبی آنها درون خاک دارد (Wang و Redmann، ۱۹۹۶).

به طور کلی هر گونه گیاهی با توجه به خصوصیات منطقه رویش، نیازهای اکولوژیکـی و دامنـه بردباری با برخی از فاکتورهـای محیطی رابطه دارد، بنابراین نتایج به دست آمده در هر منطقه قابل تعمیم به مناطقی با شرایط مشـابه است. با شـناخت متغیرهای محیطی موثر بر رشد گونه های مهم گیاهی هر منطقه می توان در جهت اصلاح و توسعه مراتع آن برنامه ریزی کرد (Zare Chahoki، ۲۰۰۱).

پاورقی

1- Detrended correspondence analysis
2- Redundacy detrended analysis
3- Canonical correlation analysis
4- Canonical correspondence analysis
5- Principal component analysis
6- Forward selection
7- Intra-set correlations
8- Cut Level
9- Triplot
10- Variance Inflation Factors
11- Eigen Value
12- Permutation

منابع مورد استفاده

1- Alados, C.L., Pueyo, Y., Navas, D., Cabezudo, B., Gonza´ lez, A., Freeman, D.C., (2005) Fractal analysis of plant spatial patterns: a monitoring tool for vegetation transition shifts. *Biodiversity and Conservation* 14:1453–1468.

2- Aminzadeh, M., Amiri, F, Ashor Abadi, E. Mahdevi Kh. and Fadai, Sh. (2010) Factors Affecting on Essential Chemical Composition of *Thymus kotschyanus* in Iran, *World Applied Sciences Journal* 8 (7): 847-856 (In Persian).

3- Amiri, F., Khajeddin J. and Mokhtari, K. (2008) Determination of effect environmental factors on Bromus tomentellus species establishment using ordination method, *Journal of Sci. & Technol. Agric. & Natur. Resour.*, 12(44): 347-357 (In Persian).

4- Aryavand, A., (1994) *Application multivariate analysis on investigation of Esfahan rangelands.* 1th range and range management congress in Iran-Esfahan. 273-279 (In Persian).

5- Arzani, H, (1998) *The inventory of rangeland in Iran project.* 50pp

6- Azarnivand, H., M. Jafari, M.R. Moghadam, A. Jalili & M.A. Zarehchahooki, (2003) The effect of soil charachteristics and elevation on distribution of two Artemisia species (Case study: Vardavard, Garmsar and Semnan Rangelands). *Iranian Journal of Natur. Resour.*56, 1, 2.93- 100 (In Persian).

7- Baghestani Maybodi, N. and M. T. Zare (2006) Investigation of relationship between annual precipitation and yield in steppic range of Poosht-kooh region of Yazd province. *Pajouhesh & Sazandegi* 75: 103-107

8- Barton A.M. (1993) Factors controlling plant distributions: drought, competition, and fire in montane pines in Arizona. *Ecological Monographs* 63: 367–397

9- Baruch, Z., (2005) Vegetation-Environment Relationship and Classification of the Seasonal Savannas in Venezuela, *J. of Flora,* 200: 49-64

10- Beers, T. W., Dress, P. E. and Wensel, L. C., (1966) Aspect transformation in site productivity research, *J. of Forestry*, 80: 493-498

11- Birkeland, P.W., Machette, M.N., Haller, K.M., (1991) *Soils as a tool for applied Quaternary geology.* Miscellaneous publication 91-3. Utah Geological and Mineral Survey. Utah Department of Natural Resources.

12- Cain, S. A., (1938) The species-area curve. *American Midland Naturalist,* 19: 573-580.

13- Franco-Vizcaino, E., (1994) Water regimes in soils and plants along an aridity gradient in central Baja California, Mexico. *J. of Arid Environments,* 27: 309-323.

14- Ghorbanian, D., (2005) an investigation on ecological characteristics of salsola rigida species in arid rangeland of Semnan Province, Iran, *Journal of Range and Desert Research* 12:483-497 (In Persian).

Archive of SID

15- Huston, M.A., (1994) *Biological diversity: the co-existence of species in changing landscapes.* Cambridge University Press, Cambridge

16- Jafari, M., E. Ali akbarzade, H. Arzani & B. Malekpoor, (2003) Surveying of some ecological characteristics of *Artemisia sieberi* species in Ardabil rangeland, *J. of Environmental research*, 32:15-20 (In Persian).

17- Jafari, M., M.A. Zare Chahouki, A. Tavili & A. Kohandel, (2006) Soil-vegetation relationships in rangelands of Qom province, *Pajouhesh & Sazandegi*, 73: 110-116 (In Persian).

18- Mirhaji, S.T., (1998) *Comparing of some ecological characteristics of various Artemisia species in Semnan province,* M.s.c thesis, Tarbiat Modares University, 147 pp (In Persian).

19- Jenny, H., (1941) *Factors of Soil Formation.* McGraw Hill, New York, NY.

20- Jensen, E., (1990) Interpretation of environmental gradients which influences sagebrush community distribution in northeastern Nevada, *J. of Range Management.* 42(2): 161-167.

21- Kent, M., (2006) Numerical classification and ordination methods in biogeography, *J. of Progress in Physical Geography,* 30(3):399-408.

22- Mesdaghi M., (2004) *Regression methods for research in agricultural and natural resources.* University emam reza, mashhad, 290pp (In Persian).

23- Mirdavoodi, H.R. & H. Zahedi Poure, (2005) Determination of suitable species diversity model for Meyghan playa plant association and effect of some ecological factors on diversity change. *Pajouhesh & Sazandegi*, 68: 56-65 pp (In Persian).

24- Jangman, R. H. G., C. J. F. Ter Braak & O. F. R. Van Tangeren, (1987) *Data Analysis in Community and Landscape Ecology,* Pudoc Wageningen, PP 300.

25- Mirmohamadi, S.A., A. Amini haji abadi & J. Khajedin, (2002) Effect factor on establishment of four halophyte using ordination on north of Gavkhoni marsh, *Journal J. of Sci. & Technol. Agric. & Natur. Resour*, 6(2): 215-229 (In Persian).

26- Mozafarian, V.A., (1988) *Identification of various Artemisia species in Iran* M.Sc thesis in botanical science of Tehran University, 117 p (In Persian).

27- Mueller- Dombois, D. & H. Ellenberg, (1974) *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. 531 pp.

28- Naderi, H., (2007) *Analysis of Vegetation in Relation to Topography, some of Soil Physicochemical Characteristic and Grazing in Nodoushan Rangeland, Yazd Province*. M.s.c thesis, Tarbiat Modares University, 150 pp (In Persian).

29- Noy-Meir, I., (1973) Desert ecosystems: environment and producers. Annual Review of Ecology and Systematics 4, 25–51. Parker, K., (1991) Topography, substrate, and vegetation patterns in the northern Sonoran Desert. *Journal of Biogeography* 18, 151–163.

30- Pueyo, Y., and Alados, C.L., (2007) Abiotic factors determining vegetation patterns in a semi-arid Mediterranean landscape: Different Responses on gypsum and non-gypsum substrates, *J. of Arid Environments*, 69: 490–505

31- Sadeghinia, M., H, Arzani, N, Baghestani Meybodi, (2003) Comparation of different yield estimation methods for some important shrub plants (The case study in Yazd and Isfahan provinces), *Pajouhesh & Sazandegi,* 61 : 28-32 (In Persian).

32- Shumar, L. and E. Anderson, (1986) Gradient analysis of vegetation dominated by two sub-species of big sagebrush, *J. of Range Management,* 39 (2): 156-160.

33- Šmilauer, P., (1997) *CanoDraw User Guide 3.1.* Microcomputer Power, Ithaca. USA, 887 PP.

34- Ter Braak, C. J. F. and P. Šmilauer, (2001) *CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows.* Software for CanonicalCommunity Ordination (version 4.5). Centre for Biometry Wageningen (NL) and Microcomputer Power (Ithaca NY, USA).

35- Ter Braak, C.J.F. & I.C. Prentice, (1988) A theory of gradient analysis. *Advances in Ecological Researches* 18, 271–317.

36- Torbati nejad, N.M., A. Mohamad gharebash & A. Sattarian, (2003) Determination and comparing of the nutritional value of Artemisia sieberi and Artemisia aucheri species, *J. of Agricultural Sciences and Natural Resources* 10(2):171-179 (In Persian).

37- Wagner, H.H., (2004) Direct multi-scale ordination with canonical correspondence analysis, *J. of Ecology,* 85: 342-351.

38- Wang, X.Y., Redmann, R.E., (1996) Adaptation to salinity in *Hordeum jubatum* L. populations studied using reciprocal transplants. *Vegetation* 123: 65–71.

39- Yaghmaie L., S. Soltani & M. Khodagholi, (2008) *Effect of Climatic Factors on Distribution of Artemisia sieberi and Artemisia aucheri in Isfahan Province Using Multivariate Statistical Methods,* JWSS - Isfahan University of Technology, 12 (44) :359-370 (In Persian).

40- Zandi Isfahan, A., (2005) *Determine the interaction between soil properties with growth parameters of Haloxylon ammodendron in the Segzi region, Isfahan.* M.Sc thesis in range management of Tehran University, 89 p (In Persian).

41- Zhang, J-T, Xi, Y. and Li, J., (2006) The relationships between environment and plant communities in the middle part of Taihang Mountain Range, *North China Community Ecology,* 7(2): 155-

Archive of SID

www.SID.ir

163
42- Zare chahoki, M., (2001) *Investigation of relationship between physic and chemistry soil characteristics and some of rangeland species on Poshtkoh rangeland in Yazd province*, M.Sc thesis in range management of Tehran University, 122 p (In Persian).
43- Zare Chahouki, M. A., M, Jafari, H, Azarnivand, M, Farahpour, M, Shafizade Nasrabadi, (2007) Application of logistic regression to study the relationship between presence of plant species and environmental factors, *Pajouhesh & Sazandegi*, 76: 136-144 (In Persian).

Archive of SID