

بررسی رابطه عوامل محیطی با پراکنش پوشش گیاهی در حوزه آبخیز آق تقه

فرهاد ذوالفقاری کرباسک^۱، احمد پهلوانروی^۲، اکبر فخریه^۲ و میترا جباری^۳

۱- نویسنده مسئول، کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، دانشگاه زابل، پست الکترونیک: Farhad_z2006@yahoo.com

۲- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل

۳- کارشناس ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه زابل

تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۲/۱۳

تاریخ دریافت: ۸۸/۰۷/۰۶

چکیده

حوزه آبخیز آق تقه در بخش مرکزی مراوه تپه و از توابع شهرستان کلالة واقع در شرق گلستان می‌باشد. در این تحقیق منطقه مورد مطالعه ابتدا براساس مکتب براون - بلانکه مطالعه شد تا جوامع گیاهی شناسایی شوند. سپس رابطه پوشش گیاهی با عوامل محیطی به‌ویژه از جمله شیب، ارتفاع از سطح دریا و خصوصیات خاک از جمله، درصد شن، درصد سیلت، درصد رس، اسیدیت، هدایت الکتریکی، درصد ماده آلی و شدت نفوذ به روش تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) بررسی شد. برای این منظور ۱۰۳ پلات در جوامع مختلف گیاهی براساس روش منحنی سطح - گونه تعیین و داده‌های مورد نظر برداشت گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که از بین عوامل محیطی مورد بررسی مهمترین فاکتورهای مؤثر در جداسازی تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه به ترتیب ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، درصد کربن، درصد شن، درصد سیلت، درصد رس و اسیدیت می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: خصوصیات خاک، پوشش گیاهی، تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی، حوزه آبخیز آق تقه.

مقدمه

این است که پوشش گیاهی جزئی از اکوسیستم مرتع می‌باشد و با سایر اجزاء این اکوسیستم از قبیل اقلیم، سنگ، مورفولوژی و توپوگرافی، خاک، موجودات زنده و غیره ارتباطی تنگاتنگ دارد (Zohary, 1973). بنابراین شناخت و مطالعه مرتع و ارائه طریق برای آن بدون توجه به اجزای اکوسیستم مرتع امکان‌پذیر نخواهد بود (English, 2000). همچنین مطالعه جداگانه هر یک از اجزاء یادشده بی‌آنکه ارتباط موجود بین آنها در نظر گرفته شود؛ فاقد ارزش برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت است (مصدافی، ۱۳۸۲).

با شناخت عوامل مؤثر در پراکنش تیپ‌های مختلف گیاهی می‌توان به خصوصیات و استعداد اراضی پی برد و از این امر در انتخاب گونه‌های گیاهی مناسب برای احیاء و اصلاح مراتع و اراضی تخریب‌شده استفاده کرد. با توجه به اینکه اغلب به‌منظور تهیه طرح‌های مناسب منابع طبیعی، مطالعه عوامل مختلف از قبیل آب، خاک، اقلیم، ژئومورفولوژی، پوشش گیاهی و عوامل اقتصادی- اجتماعی بدون در نظر گرفتن ارتباط بین آنها و جدای از یکدیگر انجام می‌شود، نتایج طرح‌ها چندان قابل استفاده نیست. آنچه باید در مطالعات مرتع مورد توجه قرار گیرد

بررسی رابطه عوامل محیطی با پراکنش پوشش گیاهی...

(PCA) مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که شوری، PH، درصد رطوبت و درصد ماده آلی از جمله عوامل اصلی مؤثر در توجیه تنوع پراکنش پوشش گیاهی در این مناطق می‌باشند.

(آریاوند و میروکیلی، ۱۳۷۴) ضمن بررسی رابطه جوامع گیاهی بازفت در غرب استان چهار محال بختیاری با عوامل محیطی، نتیجه گرفتند که تغییرات ارتفاع از سطح دریا، شیب، نوع و تغییرات خاک و عوامل اقلیمی در انتشار جوامع گیاهی مؤثرند. هدف اصلی در این بررسی شناخت عوامل مؤثر در انتشار و پراکنش تیپ‌های گیاهی منطقه و عوامل محدودکننده تیپ‌ها می‌باشد.

(کاشی‌پزها، ۱۳۸۱) مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک جوامع و زیر جوامع گیاهی منطقه باغ شاد را ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، بافت و عمق خاک گزارش می‌کند و اشاره می‌کند که سایر عوامل در انتشار جوامع نقش کمتری دارند.

(جعفری و همکاران، ۱۳۸۱) تیپهای رویشی مختلف مراتع پشتکوه استان یزد را در ارتباط با مشخصات خاک با استفاده از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی تفکیک کرده و نتیجه‌گیری نموده‌اند که هدایت الکتریکی، بافت خاک، املاح پتاسیم، گچ و آهک از مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک پوشش گیاهی منطقه می‌باشند.

(حشمتی، ۱۳۸۲) نشان داد که عوامل محیطی در استقرار و پراکنش موزائیکی تیپهای گیاهی مرتعی در شمال و شمال شرق استان گیلان مؤثر است و مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک تیپهای گیاهی، عمق آب زیرزمینی، جهت و شوری خاک هستند. به‌طور کلی جزء اصلی هر اکوسیستم، پوشش گیاهی و ترکیب گونه‌ای آن است و مطالعه پوشش گیاهی اولین قدم در راه شناخت این

(Ragones, 1947) رابطه بین تغییرات خصوصیات خاک و پوشش گیاهی را در شوره‌زارهای شمال آرژانتین بررسی کرد. (Ungar, 1974) نشان داد که مهمترین عامل مؤثر در پراکنش گیاهان شورروی در ایالات متحده تغییرات در میزان شوری خاک است، درحالی‌که عوامل زنده، آب و هوا، توپوگرافی و رطوبت خاک کمتر اهمیت دارند (Brereton, 1971). برخی پژوهشگران با بررسی پراکنش گونه‌های گیاهی در طول شیب شوری خاک نشان داده‌اند که رابطه خاصی بین غلظت‌های نمک خاک و استقرار گونه‌های گیاهی وجود دارد (Flowers, 1975). همچنین تأثیر بافت خاک بر روی بقای گونه‌های گیاهی که از اختلاف در میزان رطوبت خاک ناشی می‌گردد و در نتیجه موجب تغییر پلاستیسیته، تهویه و شوری خاک می‌شود نیز مورد بررسی قرار گرفته است (Kassas, 1975). (Abu-Ziada, 1985) بیان کرد که بین الگوی پراکنش گیاهان و تغییرات در شوری و رطوبت رابطه قوی وجود دارد. همچنین براساس برخی از بررسی‌ها با اینکه رقابت، رشد و پراکنش گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Caballero, 1994)، اما خصوصیات خاک از عوامل اصلی مؤثر در پراکنش جوامع گیاهی در شوره‌زارهاست (هویزه، ۱۳۷۶).

(Abd El-Ghani & Amer, 2003) در مطالعه‌ای که در خصوص رابطه بین پوشش گیاهی با خصوصیات خاک ر دشتهای بیابانی جنوب صحرای سینا در کشور مصر داشتند، نشان دادند که به‌طور کلی درصد رطوبت و درصد ماده آلی از جمله مهمترین عوامل مؤثر در پراکنش پوشش گیاهی می‌باشند.

(Wei-Qiang Li et al., 2008) رابطه بین خصوصیات خاک و پوشش گیاهی هالوفیت را در نواحی ساحلی شمال چین به روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی

۲۸/۷ درجه سانتی گراد می باشد. میزان متوسط بارندگی سالانه ۱۹۱/۶ میلی متر و میزان تبخیر و تعرق پتانسیل منطقه با استفاده از روش «تورنت وایت» با حداکثر میزان ۱۷۹/۱۳ میلی متر در اردیبهشت و حداقل میزان تبخیر و تعرق در بهمن ماه با ۸/۳۲ میلی متر (سازمان هواشناسی ایران) و اقلیم منطقه براساس روش دومارتن نیمه خشک برآورد گردیده است (اعتراف، ۱۳۸۴).

مواد و روشها

بررسی پوشش گیاهی

منطقه مورد مطالعه ابتدا براساس مکتب براون - بلانکه (Braun-Blanquet, 1932) مطالعه شد تا جوامع گیاهی شناسایی شوند. واحد پایه طبقه بندی در مکتب براون - بلانکه جامعه گیاهیست و سطحی از پوشش گیاهیست که از نظر ترکیب رستنیها یکنواخت است و به نام فرد جامعه خوانده می شود (نجفی تیره شبانکاره، ۱۳۸۷). در این بررسی، محل قطعات نمونه برای بررسی مطالعات خاک و سایر عوامل محیطی در مناطق یکنواخت هر یک از افراد جامعه یا همان محلهای برداشت مطالعات جامعه شناسی گیاهی انتخاب شد. بر این اساس تیپ بندی اولیه انجام و پس از آن در طی چند مرحله مطالعه صحرایی، تیپ بندی اولیه در طبیعت کنترل و در داخل هر تیپ گیاهی سایت های نمونه برداری طوری انتخاب شد که معرف ویژگیهای آن تیپ گیاهی باشد (Feldmeyer et al. 2005).

نمونه در هر سایت به روش تصادفی - سیستماتیک انجام گردید. اندازه قطعات نمونه براساس روش سطح حداقل^۱ با استفاده از پلات های مربعی و رسم منحنی سطح/گونه در هر فرد جامعه تعیین شد.

اکوسیستم و نقطه شروعی برای سایر مطالعات بعدی است، زیرا گیاهان بهترین نماینده شرایط محیط از لحاظ فیزیکی و بیولوژیکی می باشند (نجفی تیره شبانکاره و همکاران، ۱۳۸۷). با مطالعه تأثیر خصوصیات خاک بر پراکنش پوشش گیاهی می توان به خصوصیات و استعداد اراضی پی برد و از این امر در انتخاب گونه های گیاهی مناسب برای احیا و اصلاح مراتع تخریب شده استفاده نمود. همچنین با انجام چنین مطالعاتی می توان با اطمینان خاطر نسبت به وارد کردن گونه های غیربومی سازگار با شرایط منطقه اقدام نمود.

وضعیت جغرافیایی منطقه

حوزه آبخیز آق تقه در حدود سی و پنج کیلومتری بخش مرکزی مراوه تپه از توابع شهرستان کلاله در شرق استان گلستان و در حد فاصل ۳۹' ۵۵° طول شرقی و ۴۰' ۵۵° طول غربی و ۵۷' ۳۷° عرض شمالی و ۵۸' ۳۷° عرض جنوبی واقع شده است. این منطقه به مساحت ۷۸۴ هکتار از زیرحوزه های رودخانه اترک بوده و حداقل ارتفاع حوزه ۱۳۰ متر و حداکثر آن ۲۷۰ متر و متوسط وزنی ارتفاع ۱۹۵ متر می باشد (اعتراف، ۱۳۸۴). غالب منطقه بدون جهت و حداقل سطح منطقه دارای جهت شمال غربی است؛ آبراهه اصلی حوزه در جهت شمال به جنوب امتداد دارد که طول آن حدود ۴ کیلومتر است و شیب خالص و ناخالص آن به ترتیب ۱/۷ و ۲/۷۵ درصد می باشد. سطح سفره آب زیرزمینی بیشتر از ۴۰ متر بوده و تأثیری بر خاک و پوشش گیاهی منطقه ندارد (اعتراف، ۱۳۸۴). دمای متوسط حوزه ۱۸/۸ درجه سانتی گراد و سردترین ماه سال بهمن ماه با متوسط درجه حرارت ۷/۲ درجه سانتی گراد و گرمترین ماه آن اردیبهشت و مهر با

شد. به طوری که براساس رده‌بندی متداول در خاک‌شناسی (رفیع، ۱۳۵۹) خاکهای منطقه از نظر نوع بافت طبقه‌بندی و با این روش درصد رس، سیلت و شن در نمونه‌های خاک موردنظر تعیین شد. شدت نفوذ با استفاده از استوانه‌های دوتایی محاسبه شد (اعتراف، ۱۳۸۴).

در بررسی خصوصیات شیمیایی خاک پس از استحصال عصاره اشباع، اسیدیته خاک با PH متر اندازه‌گیری گردید. هدایت الکتریکی بوسیله هدایت‌سنج الکتریکی بر حسب دسی‌زیمنس بر متر اندازه‌گیری شد. درصد کربن نیز به روش والکر- بلک و درصد ماده آلی به روش اسید سولفوریک سرد و غلیظ اندازه‌گیری شدند (ترنج زر و همکاران، ۱۳۸۴).

بررسی خصوصیات جغرافیایی و توپوگرافی

عواملی نظیر ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب در منطقه مورد بررسی قرار گرفت. در این راستا با بررسی دقیق، ابتدا خصوصیات جغرافیایی منطقه شامل: هیپسومتری، شیب، جهت و همچنین اقلیم منطقه مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت.

جهت تعیین نقشه هیپسومتری، با استفاده از نقشه توپوگرافی ($\frac{1}{20000}$) با خطوط منحنی میزان به فواصل ارتفاعی ۲۰ متر در نظر گرفته شد و در نتیجه ۸ طبقه ارتفاعی حاصل گردید. جهت تعیین نقشه شیب از نقشه توپوگرافی به مقیاس ($\frac{1}{20000}$) با خطوط منحنی میزان به فواصل ارتفاعی ۲۰ متر استفاده و یک شبکه مربعی به اضلاع ۲×۲ سانتی متر مربع ترسیم و شیب چهار گوشه و مرکز هر مربع مشخص گردید. از طریق محاسبه میانگین وزنی، شیب متوسط هر یک از مربعات معلوم و پس از آن

تعداد پلات لازم در هر تیپ براساس تولید گونه غالب از طریق فرمول زیر محاسبه گردید (مصدقی، ۱۳۸۲):

$$N = \frac{t^2 \times \left(\frac{S\bar{x}}{\bar{x}}\right)^2}{p^2}$$

که در آن:

N=تعداد پلات لازم

t=جدول در سطح احتمال ۵ درصد

SX=انحراف معیار میانگین

x=میانگین تولید گونه غالب

P=درصد خطای قابل قبول

در داخل هر پلات فهرست گیاهان موجود به همراه درصد پوشش هر یک از آنها و تنوع گونه‌ای اندازه‌گیری و گیاهانی که تشخیص آنها ممکن نبود، جمع‌آوری و پرس شد و براساس منابع موجود در آزمایشگاه شناسایی و نامگذاری گیاهان انجام گردید.

بررسی خصوصیات خاک

در تیپ‌های مختلف پوشش گیاهی در محل‌های پلات‌گذاری، تعداد ۵ پروفیل در هر پلات در ناحیه رشد ریشه با قطر ۳/۶ سانتی متر و عمق ۳۰ سانتی متر جهت مطالعات خاک حفر گردید (Wei, Q. Li et al., 2008). در این پروفیل‌ها علاوه بر توجه به وضعیت ظاهری خاک نمونه‌های خاک تهیه شده از عمق ۰-۳۰ سانتی متری (عمق افق A و B، ناحیه رشد ریشه) به آزمایشگاه منتقل گردید. پس از الک کردن (الک دو میلی متری)، درصد سنگ و سنگریزه خاک تعیین شد، سپس برای تعیین بافت خاک از مثلث بافت خاک (بای‌بوردی، ۱۳۷۲) استفاده

با محدود کردن مربعات توسط خطوط منحنی میزان، نقشه شیب رسم و براساس اعداد بدست آمده و وضعیت مورفولوژی منطقه ۸ کلاس شیب مشخص گردید.

روش تجزیه و تحلیل

به منظور تعیین همبستگی خصوصیات خاک با جوامع گیاهی شناسایی شده در منطقه و نحوه تأثیر هر یک از عوامل بر پراکنش جوامع گیاهی، با استفاده از نرم افزار SAS¹ نسخه ۹ جوامع گیاهی در ارتباط با خصوصیات خاک به روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی² (PCA) دسته‌بندی گردیدند (Hong & Hou, 2001). تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای کاهش تعداد متغیرها و تعیین مهمترین آنها بکار می‌رود. در این تحلیل نمودار توزیع جوامع گیاهی در ارتباط با خصوصیات خاک بر روی محورهای مختصات نشان داده می‌شود. به طوری که در این روش درک روابط پیچیده میان گیاه و محیط ساده‌تر شده و از پیچیدگی اطلاعات و حضور متغیرهای بی‌تأثیر در نمونه‌های اکولوژیکی جلوگیری می‌شود (جعفری و همکاران، ۱۳۸۱).

نتایج

عمله‌های مورد بررسی در خصوص جوامع گیاهی منطقه مورد مطالعه در جدول ۱ آورده شده است. نتایج تجزیه و تحلیل همبستگی بین جوامع گیاهی منطقه و عاملهای یادشده با روش PCA نشان داد که مؤلفه‌های اصلی اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۴۴/۲۶، ۱۱/۹۴ و ۱۰/۱۰ و در مجموع چهار مؤلفه اول ۳۳/۹۰ درصد از واریانس تغییرات پوشش گیاهی را توجیه

می‌کنند (جدول ۲). نتایج حاصل از این بررسی بر روی ۱۰ عامل اکولوژیکی مربوط به مشخصات خاک و عوامل جغرافیایی شامل شیب و ارتفاع از سطح دریا در ۱۶ گونه گیاهی منطقه مورد مطالعه در جدول ۳ آورده شده است.

ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، درصد کربن و درصد شن حدود ۴۲ درصد تغییرات جوامع گیاهی را توجیه می‌کنند و دلایل عمده این تنوع می‌باشند. عاملهای درصد سیلت، درصد رس و اسیدیت که حدود ۲۶ درصد از تغییرات واریانس مربوط به آنها می‌شود در مؤلفه دوم قرار می‌گیرند. در مجموع، دو مؤلفه اول حدود ۶۸/۲۹ درصد از تغییرات بین جوامع گیاهی را توجیه می‌نمایند. بنابراین شدت نفوذ و هدایت الکتریکی که حدود ۱۲ درصد از تغییرات واریانس بین جوامع گیاهی را توجیه می‌کند در مؤلفه سوم قرار می‌گیرد. درصد ماده آلی خاک که ۱۰ درصد از تغییرات واریانس بین جوامع گیاهی را توجیه می‌کند در مؤلفه چهارم قرار می‌گیرد.

با توجه به موقعیت قرار گرفتن گونه‌های مورد مطالعه در محور مختصات مؤلفه‌ها، ارتباط هر یک از گونه‌ها با عوامل مورد بررسی دارای همبستگی مثبت و یا منفی است. بررسی نمودار پراکنش گونه‌های گیاهی در مؤلفه‌های اصلی اول و دوم (شکل ۱) نشان می‌دهد که خصوصیات محیطی مورد بررسی در این تحقیق باعث شده گونه‌های گیاهی در سه تیپ گیاهی طبقه‌بندی شوند. تیپ اول شامل گونه‌های *Medicago polymorpha*، *Avena*، *Allium synthamanthum*، *Inulaocalus christi* و *Plantago ovate* بوده که کمتر تحت تأثیر عوامل اکولوژیکی مورد بررسی قرار گرفته است.

1- Statistical Analysis System

2-Principal Component Analysis

محیطی مؤلفه دوم از جمله درصد سیلت، درصد رس و اسیدیته بوده و بغیر از درصد سیلت با دو عامل دیگر رابطه مستقیم دارد (جدول ۳). این تیپ گیاهی در وهله اول از خصوصیات اولین مؤلفه تأثیر می‌پذیرد.

موقعیت قرار گرفتن دومین تیپ گیاهی بین دو مؤلفه اول و دوم (شکل ۱) نشان می‌دهد که گونه‌های موجود در تیپ دوم از قبیل *Peganum harmala*، *Lophochlox sp*، *Poa*، *Astragalus effusus*، *Geranium callinum* و *bulbosa* بیشترین تأثیر را از عوامل اکولوژیک مؤلفه اول می‌پذیرند و با عواملی از قبیل درصد کربن، درصد سیلت، شدت نفوذ و اسیدیته رابطه معکوس دارد (جدول ۴). تأثیرپذیری گونه‌های موجود در تیپ دوم گیاهی از مؤلفه دوم اندک بوده و با درصد هدایت الکتریکی و درصد ماده آلی رابطه معکوس دارد.

در تفسیر عوامل محیطی در پراکنش و شکل‌گیری اولین تیپ گیاهی باید به تیپ‌های دوم و سوم توجه شود. تیپ‌های گیاهی دوم و سوم در اثر تأثیرپذیری عوامل اکولوژیک مورد بررسی به‌خوبی تفکیک شده‌اند، بعکس تیپ اول که شامل گونه‌های *Medicago polymorpha*، *Avena*، *Allium synthamanthum*، *Inulaocalus christi* و *Medicagi persica fatua* است که در اثر عوامل محیطی به خوبی تفکیک نشده است (شکل ۱). نقاط معرف رویشگاه‌های واقع روی یک مؤلفه فقط تحت تأثیر همان مؤلفه قرار دارند و نقاطی که دارای فاصله کمی از مرکز مختصات (نقطه تلاقی دو مؤلفه) می‌باشند، تحت تأثیر مؤلفه‌ها قرار نمی‌گیرند. تأثیر عوامل محیطی مورد مطالعه در این تحقیق در شکل‌گیری و پراکنش چنین جوامعی بارز نیست. به‌عبارتی، این عوامل به‌خوبی تیپ مورد نظر را تفکیک نکرده‌اند. گونه‌های موجود در تیپ

تیپ دوم شامل گونه‌های *Peganum*، *Lophochlox sp*، *Astragalus effusus*، *Geranium callinum*، *harmala* و *Poa bulbosa* و *Boraginum sp* بوده که با عواملی از قبیل درصد کربن، درصد سیلت، شدت نفوذ و اسیدیته رابطه معکوس دارد. سومین تیپ گیاهی مشخص شده شامل گونه‌های *Avena*، *Tragopogon graminifolia*، *Carthamus lanatus* و *Cirsium arvense fatua* بوده که بیشتر تحت تأثیر عواملی چون ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب رویشگاه، درصد کربن و درصد شن قرار دارد. تحلیل مؤلفه‌های اصلی تأثیر عوامل پیچیده اکولوژیکی را بر جوامع گیاهی به شکل ساده بیان می‌کند و یک یا چند عامل محیطی مؤثرتر را معرفی می‌کند. به عبارتی با این روش مهمترین متغیرهای محیطی مؤثر بر تغییرات جوامع گیاهی تعیین می‌شود و از حضور متغیرهای بی تأثیر جلوگیری می‌گردد. به‌طوری‌که فاصله نقاط معرف جوامع گیاهی در شکل ۱ نشان‌دهنده میزان تشابه و عدم تشابه جوامع از نظر مشخصات اکولوژیکی جوامع است.

با توجه به موقعیت سومین تیپ گیاهی که معرف گونه‌های *Avena fatua*، *Tragopogon graminifolia*، *Cirsium arvense* و *Carthamus lanatus* می‌باشد و در ربع اول محور مختصات مؤلفه‌ها قرار دارد (شکل ۱)، می‌توان استنباط نمود که این تیپ تحت تأثیر خصوصیات محیطی هر دو مؤلفه اول قرار دارد و با توجه به فاصله آن نسبت به محور مؤلفه اول بیشتر تحت تأثیر خصوصیات اکولوژیک این مؤلفه یعنی ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب رویشگاه، درصد کربن و درصد شن قرار دارد و بغیر از درصد کربن با بقیه عوامل رابطه مستقیم دارد. همچنین رویشگاه این تیپ گیاهی تحت تأثیر خصوصیات

اول گیاهی نسبت به سایر تیپ‌ها به مرکز مختصات نزدیکتر می‌باشند و در نتیجه می‌توان استنباط نمود که عوامل اکولوژیک مورد بررسی در پراکنش و شکل‌گیری این تیپ چندان مؤثر نبوده است. به طوری که برخی از گونه‌های این تیپ روی محور یکی از مؤلفه‌ها و یا نزدیک محور یکی از مؤلفه‌ها قرار گرفته‌اند و یا اینکه فاصله آنها از مرکز مختصات تقریباً یکسان است (شکل ۱)، به عبارتی تأثیرپذیری آنها از عوامل محیطی مؤثر مؤلفه اول و دوم مشابه است. میزان تأثیر دو مؤلفه اول بر اساس چگالی واریانس موجود بین جوامع گیاهی به صورت نمودار سه بعدی چگالی (شکل ۲)، مؤید اهمیت مؤلفه اول در توجیه تغییرات موجود در پراکنش جوامع گیاهی می‌باشد.

از نظر رابطه انتشار جوامع با مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک و برخی مشخصات محیطی دیگر، از جمله ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب رویشگاه (جدول ۱) نتیجه‌گیری می‌شود که این جوامع به طور عمده در خاکهای غیرشور با هدایت الکتریکی کمتر از 4 ds/m انتشار دارند. درصد ماده آلی به طور میانگین در رویشگاه تیپ گیاهی سوم بیشتر از دو تیپ دیگر می‌باشد. به طوری که کمترین درصد ماده آلی رویشگاه متعلق به گونه‌های موجود در تیپ دوم می‌باشد و بافت خاک منطقه به طور کلی در طبقه خاکهای لومی قرار دارد. اساس بافت خاک اولین تیپ گیاهی با گونه‌های *Allium Inulaocalus christi Medicago polymorpha* و *Medicagi persica Avena fatua synthamanthum* و *Plantago ovate* لومی سیلتی و اساس بافت خاک دومین تیپ گیاهی با گونه‌های *Peganum Lophochlox sp* و *Astragalus effusus Geranium callinum harmala* و *Poa bulbosa Boraginum sp* لومی رسی و اساس بافت خاک سومین تیپ گیاهی با گونه‌های *Tragopogon* و *Cirsium arvense Avena fatua graminifolia* لومی شنی می‌باشد.

در شکلهای ۳ و ۴ آرایش گونه‌های مختلف گیاهی منطقه با توجه به درصد شیب و ارتفاع از سطح دریا نشان داده شده است. آرایش گونه‌های گیاهی متعلق به سه تیپ مورد نظر با توجه به درصد شیب رویشگاه نشان می‌دهد که گونه‌هایی از قبیل *Geranium Peganum harmala callinum* و *Poa bulbosa* در دامنه شیب زیادی انتشار ندارند (شکل ۳). این گونه‌ها متعلق به دومین تیپ گیاهی شناسایی شده می‌باشند. در صورتی که تیپ‌های گیاهی اول و سوم دامنه شیب بیشتری را تحمل می‌کنند. به خصوص اینکه سومین تیپ گیاهی در دامنه شیب از ۱۵ درصد تا حدود ۴۰ درصد استقرار دارد.

آرایش گونه‌های گیاهی متعلق به سه تیپ مورد نظر با توجه به ارتفاع از سطح دریا نشان می‌دهد که گونه‌های گیاهی *Avena fatua Tragopogon graminifolia* و

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در تیپهای مختلف پوشش گیاهی در منطقه آق تقه

ارتفاع از سطح دریا (متر)	شیب (درصد)	شدت نفوذ	ماده آلی (درصد)	کربن (درصد)	هدایت الکتریکی	اسیدیته	رس (درصد)	شن (درصد)	سیلت (درصد)	عوامل محیطی جوامع گیاهی
۱۷۵	۱۳	۲/۵۰	۳/۲۴	۳/۲۴	۲/۴۱	۷/۶۸	۹/۳۳	۲۵/۵۱	۶۵/۱۶	<i>Medicago polymorpha</i>
۱۷۸	۱۲	۲/۶۴	۳/۱۰	۳/۱۱	۲/۳۹	۷/۵۴	۸/۱۰	۲۸/۶۵	۶۳/۲۵	<i>Inulaocalus christi</i>
۱۸۰	۱۸	۲/۸۰	۲/۷۹	۲/۹۸	۲/۱۰	۷/۹۳	۷/۸۵	۲۹/۳۵	۶۲/۸۰	<i>Allium synthamanthum</i>
۱۸۵	۱۶	۲/۴۰	۳/۹۰	۳/۰۲	۱/۸۹	۷/۶۷	۸/۰۸	۲۷/۶۵	۶۴/۲۷	<i>Avena fatua</i>
۱۹۰	۱۲	۲/۷۰	۲/۵۰	۳/۲۵	۱/۹۹	۷/۹۰	۸/۸۲	۳۱/۳۳	۵۹/۸۵	<i>Medicagi persica</i>
۱۹۵	۲۰	۲/۹۰	۲/۸۹	۲/۹۹	۲/۰۱	۸/۱۰	۱۳/۴۱	۲۸/۶۴	۵۷/۹۵	<i>Plantago ovata</i>
۱۶۵	۱۳	۲/۴۸	۲/۷۸	۳/۱۰	۰/۴۹	۷/۹۹	۱۱/۷۵	۲۸/۷۵	۵۹/۵۰	<i>Lophochlox sp</i>
۱۴۵	۸	۲/۳۰	۲/۶۹	۲/۸۰	۰/۶۵	۸/۲۷	۱۱/۰۰	۳۱/۶۵	۵۷/۳۵	<i>Peganum harmala</i>
۱۵۸	۴	۲/۵۰	۱/۹۵	۲/۸۹	۰/۹۹	۸/۳۷	۱۰/۹۰	۲۹/۸۰	۵۹/۳۰	<i>Geranium callinum</i>
۱۶۰	۱۳	۲/۰۰	۳/۲۵	۳/۰۱	۱/۲۰	۸/۵۰	۱۱/۳۳	۳۰/۷۵	۵۷/۹۲	<i>Astragalus effusus</i>
۱۸۰	۱۰	۲/۸۶	۲/۸۹	۲/۹۵	۰/۷۹	۸/۱۰	۱۲/۷۳	۹۷۰۲۹	۵۷/۳۰	<i>Poa bulbosa</i>
۱۸۵	۱۷	۲/۷۵	۳/۱۷	۲/۹۰	۰/۸۹	۸/۰۸	۱۱/۲۰	۳۲/۳۰	۵۶/۵۰	<i>Boraginum sp</i>
۲۱۰	۱۵	۳/۲۰	۵/۶۵	۲/۱۸	۱/۶۹	۷/۹۸	۶/۹۱	۲۸/۳۰	۶۴/۷۹	<i>Carthamus sp</i>
۲۲۵	۴۲	۲/۱۰	۴/۲۰	۲/۲۵	۱/۰۵	۸/۱۱	۱۳/۴۰	۳۷/۳۰	۴۹/۳۰	<i>Tragopogon graminifolia</i>
۲۳۵	۳۸	۲/۰۰	۳/۷۵	۲/۶۴	۱/۷۹	۸/۲۱	۱۰/۰۰	۳۲/۷۰	۵۷/۳۰	<i>Avena fatua</i>
۲۴۰	۴۰	۳/۱۰	۲/۸۱	۲/۱۸	۲/۱۰	۸/۱۶	۱۱/۱۵	۳۹/۹۵	۴۸/۹۰	<i>Cirsium arvense</i>

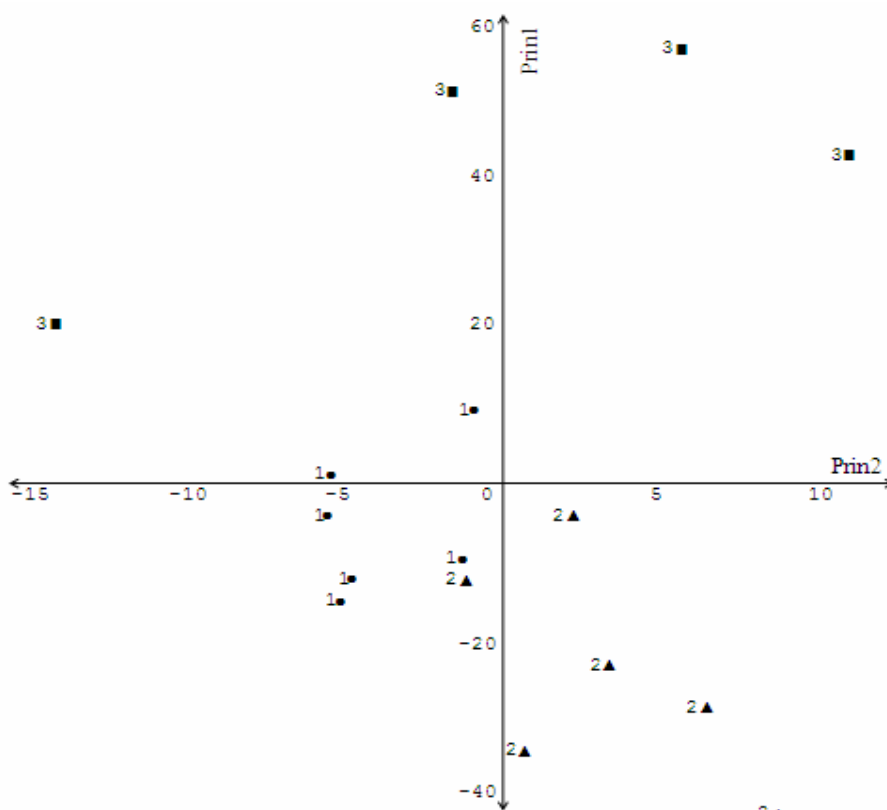
جدول ۲- مقادیر ویژه و درصد واریانس، با متغیرهای محیطی با استفاده از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی

مؤلفه‌ها	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۴/۱۸۴	۴۱/۸۵	۴۱/۸۵
۲	۲/۶۴۴	۲۶/۴۴	۶۸/۲۹
۳	۱/۱۹۴	۱۱/۹۴	۸۰/۲۳
۴	۱/۰۰۹	۱۰/۱۰	۹۰/۳۳
۵	۰/۴۵۱	۴/۵۲	۹۴/۸۵
۶	۰/۲۹۵	۲/۹۶	۹۷/۸۱

جدول ۳- همبستگی بین جوامع گیاهی منطقه و ویژگیهای محیطی با استفاده از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی

متغیر محیطی	مؤلفه اصلی اول	مؤلفه اصلی دوم	مؤلفه اصلی سوم	مؤلفه اصلی چهارم
سیلت (درصد)	۰/۵۱۶۱*	-۰/۷۷۵۳**	۰/۳۶۱۱	۰/۰۴۲۵
شن (درصد)	۰/۶۴۴۲**	۰/۶۳۲۹**	-۰/۳۱۷۲	۰/۲۸۹۴
رس (درصد)	۰/۰۶۶۸	۰/۷۲۷۵**	-۰/۲۸۳۱	-۰/۳۲۱۰*
اسیدیت	-۰/۰۱۱۸	۰/۵۷۱۲*	-۰/۳۵۱۴	-۰/۰۸۶۲
هدایت الکتریکی	۰/۳۴۹۸	-۰/۵۲۷۴*	۰/۳۶۴۰	۰/۱۸۸۵
کربن (درصد)	-۰/۶۹۸۱**	-۰/۱۷۳۱	۰/۱۹۳۵	-۰/۱۹۴۱
ماده آلی (درصد)	۰/۴۵۰۳	-۰/۳۹۰۹	۰/۲۴۴۸	-۰/۳۲۹
شدت نفوذ	-۰/۱۱۹۵	-۰/۲۱۰۹	-۰/۴۶۵۳	۰/۲۱۲۳
شیب (درصد)	۰/۹۲۱۴**	۰/۳۳۵۳	۰/۱۹۶۴	۰/۰۰۲۵
ارتفاع از سطح دریا	۰/۹۹۷۰**	-۰/۰۷۳۶	-۰/۰۲۲۷	-۰/۰۰۲۸

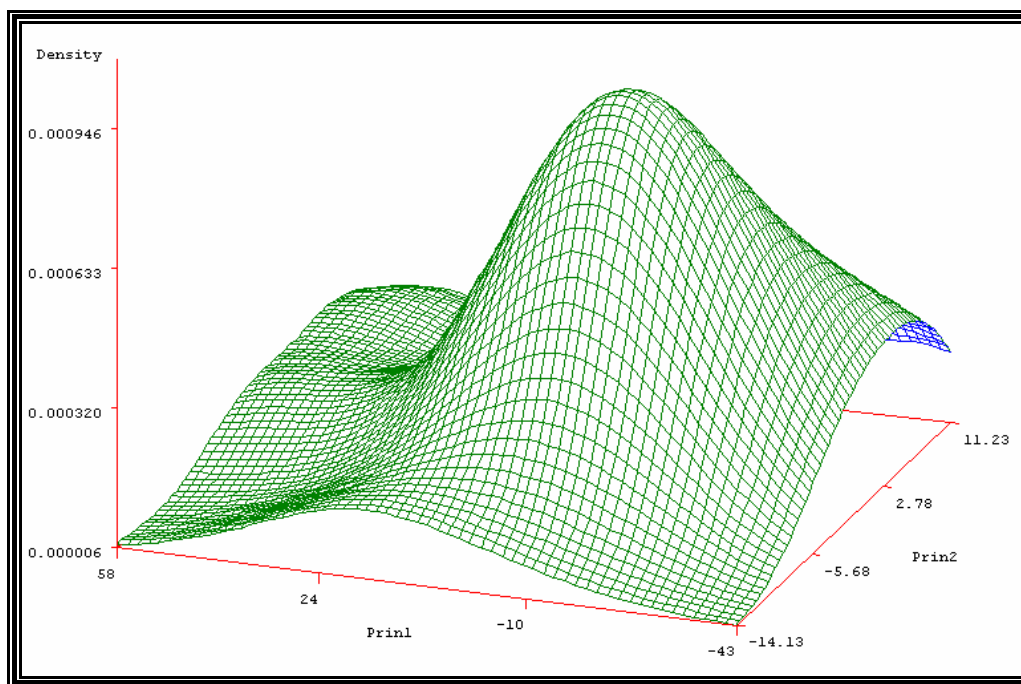
* و ** معنی داری در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد



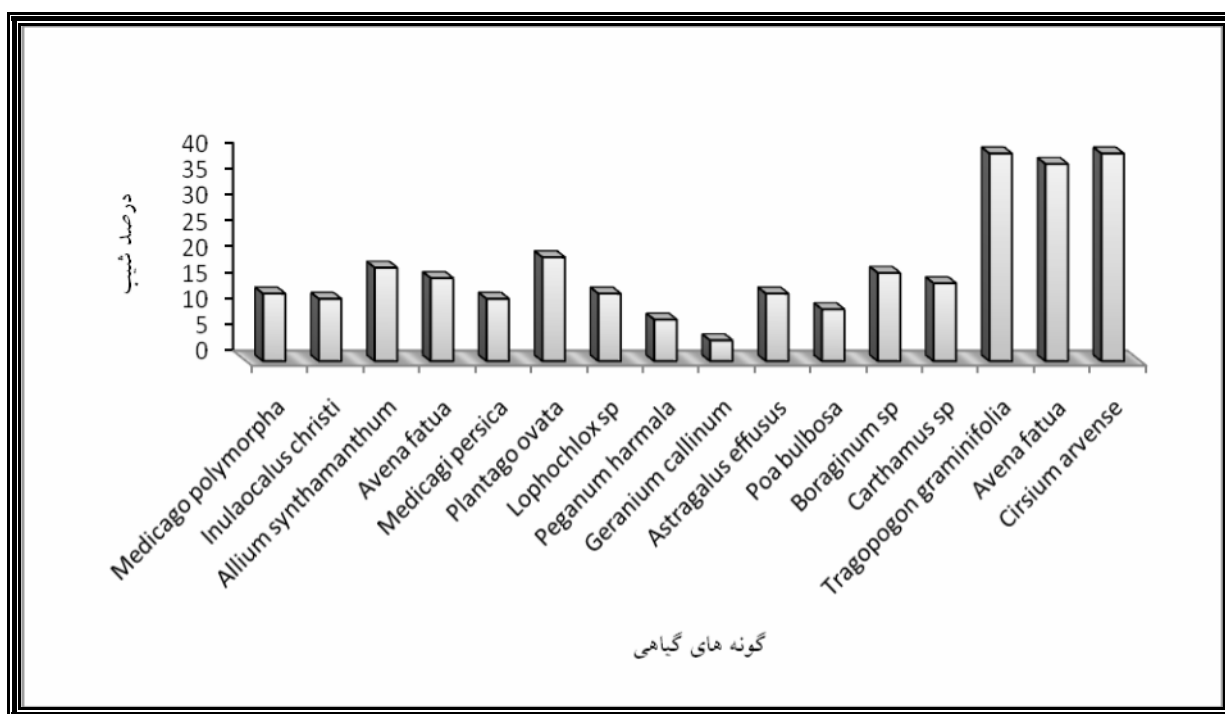
شکل ۱- پراکنش تیپ‌های گیاهی در ارتباط با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه آق‌تقه

بر مبنای دو مؤلفه اول حاصل از تجزیه و تحلیل PCA

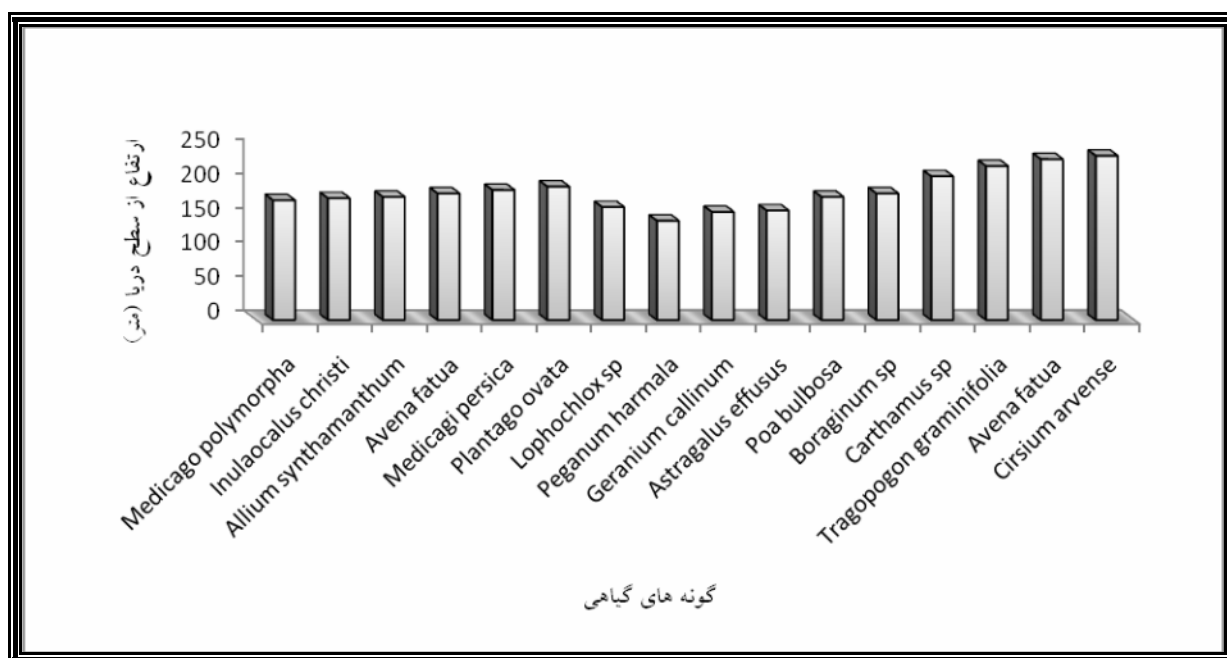
- 1●: *Medicago polymorpha*, *Inulaocalus christi*, *Allium synthamanthum*, *Avena fatua*, *Medicagi persica* و *Plantago ovate*
 2▲: *Lophochlox sp*, *Peganum harmala*, *Geranium callinum*, *Astragalus effusus*, *Poa bulbosa* و *Boraginum sp*
 3■: *Tragopogon graminifolia*, *Avena fatua*, *Cirsium arvense* و *Carthamus sp*



شکل ۲- درجه تأثیر دو مؤلفه اول بر پراکنش جوامع گیاهی براساس چگالی تغییرات



شکل ۳- توزیع درصد شیب رویشگاه در گونه های گیاهی منطقه آق نقه



شکل ۴- توزیع ارتفاع از سطح دریا در گونه‌های گیاهی منطقه آق تقه

بحث

به طور کلی نتایج حاصل از این تحلیل بر روی ۱۰ عامل اکولوژیکی مربوط به مشخصات خاک رویشگاهها و عوامل جغرافیایی شامل شیب و ارتفاع از سطح دریا در ۱۶ گونه گیاهی منطقه مورد مطالعه (جدول ۳) نشان می‌دهد که ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، درصد کربن و درصد شن بالاترین تأثیر را در تفکیک جوامع گیاهی دارا می‌باشند و حدود ۴۲ درصد تغییرات جوامع گیاهی به آنها مربوط می‌شود. درصد کربن دارای اثر معکوس و سایر عوامل دارای اثرهای مستقیم می‌باشد. به طوری که حدود ۲۶ درصد از تغییرات واریانس به درصد سیلت، درصد رس و اسیدپته مربوط می‌شود که درصد سیلت دارای اثر معکوس و دو عامل دیگر دارای اثر مستقیم در تفکیک جوامع هستند.

شدت نفوذ با اثر معکوس و هدایت الکتریکی با اثر مستقیم حدود ۱۲ درصد و درصد ماده آلی خاک با اثر

معکوس حدود ۱۰ درصد از تغییرات واریانس بین جوامع گیاهی را توجیه می‌کند. تیپ‌های گیاهی دوم و سوم در اثر تأثیرپذیری عوامل اکولوژیک مورد بررسی، به خوبی تفکیک شده‌اند. بعکس، تیپ گیاهی اول در اثر عوامل محیطی به خوبی جدا نشده‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد که از بین ۱۰ عامل محیطی مورد بررسی مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک تیپ‌های گیاهی منطقه به ترتیب شامل ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، درصد کربن، درصد شن، درصد سیلت، درصد رس و اسیدپته می‌باشد. هر تیپ گیاهی با توجه به خصوصیات منطقه رویش و نیازهای اکولوژیک خاص آن دارای دامنه سازگاری ویژه‌ایست، بنابراین اثربخشی برخی عوامل محیطی بارز بوده و نتایج بدست آمده در هر منطقه اکولوژیک فقط قابل تعمیم در مناطق با شرایط مشابه است. مقایسه نتایج این بررسی با سایر پژوهشها از جمله آریاوند و میروکیلی (۱۳۸۴)، کاشی‌پزها (۱۳۸۱)، جعفری و همکاران (۱۳۸۱)

- جعفری، م.، زارع چاهوکی، م.، آذرینوند، ح.، باغستانی میبدی، ن. و زاهدی امیری، ق.، ۱۳۸۱. بررسی روابط پوشش گیاهی مراتع پشتکوه استان یزد با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با استفاده از روشهای تجزیه و تحلیل چند متغیره. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۵(۳): ۴۳۲-۴۱۹.
- حشمتی، غ.، ۱۳۸۲. بررسی آثار عوامل محیطی بر استقرار و گسترش گیاهان مرتعی با استفاده از آنالیز چند متغیره. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۶(۳).
- رفیع، م.، ۱۳۵۹. فیزیک خاک. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۱۷۸۴، ۲۹۶ صفحه.
- کاشی‌پزها، ا.، ۱۳۸۱. بررسی خصوصیات اکولوژیک جوامع گیاهی منطقه باغ شاد و تهیه نقشه جوامع گیاهی آن به کمک GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۲۲ صفحه.
- مصدافی، م.، ۱۳۷۹. بررسی غنای گونه‌ای و فرمهای رویشی تحت سطوح سه گانه بهره‌برداری مرتع در علفزارهای نیمه استپی شمال شرق ایران. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال هفتم، شماره ۳.
- مصدافی، م.، ۱۳۸۲. مرتعداری در ایران. چاپ چهارم، انتشارات آستان قدس رضوی.
- مقدم، م.ر.، ۱۳۷۹. مرتع و مرتعداری. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران.
- نجفی تیره شبانکاره، ک.، جلیلی، ع.، خراسانی، ن.، جمزاد، ز. و عصری، ی.، ۱۳۸۷. بررسی رابطه عوامل اکولوژیک با انتشار جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۵ شماره ۲. صفحه ۱۹۹-۱۷۹.
- وب سایت سازمان هواشناسی ایران. <http://www.weather.ir/Farsi>
- هویزه، ح.، ۱۳۷۶. بررسی پوشش گیاهی و خصوصیات اکولوژیک رویشگاههای شور حاشیه هورشادگان. نشریه پژوهش و سازندگی، (۱): ۳۴-۳۱.
- Abd El-Ghani, M.M. and Amer, W.M., 2003. Soil-vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. *J. Arid Environ.*, 55: 607-628.
- Abu-Ziada, M.E.A., 1980. Ecological Studies on the flora of Kharga and Dakhla Oasis of the western Desert of Egypt. Ph.D Thesis, Fac. Sci., Mansoura Univ., 342p.

و نجفی تیره شبانکاره (۱۳۸۷) نشان می‌دهد که عامل و یا عوامل محدودکننده جوامع گیاهی مختلف با یکدیگر تفاوت دارد. هر جامعه گیاهی با توجه به خصوصیات منطقه رویش، نیازهای اکولوژیک و دامنه سازگاری متفاوتی با عوامل محیطی و مشخصات خاک دارند.

با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه از جمله چراگاههای مهم شمال خراسان در فصل بیلاق محسوب می‌گردد، بنابراین تعیین عوامل اکولوژیک مؤثر بر پوشش گیاهی برای احیاء و اصلاح مراتع با توجه به نیاز دامداران منطقه از اهمیت بسزایی برخوردار است. همچنین با عنایت به اهمیت حفظ این چراگاهها در راستای حفاظت از منابع آب و خاک، با استفاده از نتایج این تحقیق می‌توان با توجه به خصوصیات اکولوژیک و خاک منطقه، در انتخاب گونه‌های گیاهی مناسب برای احیا و اصلاح مراتع تخریب‌شده استفاده نمود. همچنین با این مطالعات می‌توان با اطمینان خاطر نسبت به وارد کردن گونه‌های غیربومی سازگار با شرایط منطقه اقدام نمود.

منابع مورد استفاده

- آریانوند، ا. و میروکیلی، س.، ۱۳۷۴. بررسی جوامع گیاهی بازفت در غرب استان چهار محال بختیاری. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۲۸، ۶۳-۵۸.
- اعتراف، ح. و تلوری، ع.، ۱۳۸۴. بررسی شدت چرای دام در برخی از خصوصیات فیزیکی خاک مراتع لسی مراوه تپه. پژوهش و سازندگی، شماره ۶۶. بهار ۸۴، ۱۳-۸ ص
- بای‌بوردی، م.، ۱۳۷۲. فیزیک خاک. انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۶۷۲، ۶۷۱ صفحه.
- ترنج زر، ح.، جعفری، م.، آذرینوند، ح. و قنادها، م.ر.، ۱۳۸۴. بررسی رابطه خصوصیات خاک با پوشش گیاهی مراتع و شنوه استان قم. مجله بیابان، جلد ۱۰، شماره ۲.

- Hong, N. and Hou, J., 2001. Tutorial of SAS for Windows. Publishing House of Electronics Industry, Beijing. [In Chinese].
- Kassas, M., 1975. On the ecology of the Red Sea coastal land. *J. Ecology* 45:187-203.
- Ragonés, A. and Coves, G., 1947. The halophilus flora of southern Santa Fe province (Argentina). *Darwiniana* 7:40-496.
- Ungar, I., 1974. Halophyte communities of Park county, Colorado. *Bull. Torrey. Bot. Club* 101:145-152.
- Wei, Q. L., Liu, X. J., Ajmal Khan, M. and Gul, B., 2008. Relationship Between Soil Characteristics And Halophytic Vegetation In Coastal Region Of North China. *Pak. J. Bot.*, 40(3): 1081-1090.
- Zohary, M., 1973. Geobotanical foundations of the Middle East. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart swets & Zeitlinger, Amsterdam PP 420-42.
- Braun-Blanquet, J., 1932. Plant Sociology, The study of Plant Communities (translated by Fuller, G.D. and Conard, H.S., 1983). Mc raw HillBook Company, Inc., New York, 439p.
- Brereton, A.J., 1971. The structure of the species population in the initial stages of salt marsh succession, *J. Ecol.* 59:321-338.
- Caballero, J.M., Esteve, M.A., Calvo, J.F. and Pujol, J.A., 1994. Structure of the vegetation of salt steppes of Guadelentín (Murcia, Spain). *Stud. Oecol.* 10-11:171-183.
- Englisch, T., 2000. Ecological indicator and correlations with soil chemistry, Vienna, Austria, 40 pp.
- Feldmeyer-Christie, E., Zimmerman, N.E. and Ghosh, S., 2005. Modern Approaches In Vegetation Monitoring. Budapest: Akademiai Kiado.
- Flowers, T.J., 1975. Halophytes. D.A. Baker and J.L. Hall (ed), Ion Transport in cells and Tissues. North Holland, Amsterdam, pp. 309-334.

Investigation on relationship between environmental factors and distribution of vegetation in Agh Toghe basin

Zolfaghari, F.^{1*}, Pahlevanravi, A.², Fakhireh, A.² and Jabari, M.³

1*- Corresponding Author, M.Sc. of Combat Desertification, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, Zabol, Iran.

E-mail: Farhad_z2006@yahoo.com

2- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, Zabol, Iran.

3- Instructor, Faculty of Agriculture of Saravan, University of Sistan and Baluchestan, Sistan and Baluchestan, Iran.

Received: 28.09.2009 Accepted: 03.05.2010

Abstract

Agh Toghe basin is in the central part of Marave Tapeh located in the east of Golestan province. In this research, study area was investigated based on Braun-Blanquet to identify plant communities. Afterward, relationship between environmental factors particularly slope, elevation, vegetation cover and soil properties including sand, silt, clay, acidity, electrical conductivity, and organic matter were determined using Principal Component Analysis (PCA). Data collecting was carried out through establishing 103 quadrates based upon minimal area method in different vegetation types. A matrix of vegetation and soil characteristics was prepared and ordination was applied by PCA. The results showed that the most important factors in separation of vegetation types were as follows: elevation, slope, carbon percentage, sand, silt, clay and acidity.

Key Words: soil characteristics, vegetation, Principal Component Analysis, Agh Toghe basin