فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد 19، شمارهٔ 1، صفحهٔ 119-108 (1391)

بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش اجتماعات گیاهی مراتع در منطقه حفاظت شده بیجار

اصغر فرج‌الهی[1*]، محمدعلی زارع چاهوکی[2]، حسین آذرنیوند[2]، رضا یاری[3] و بهرام قلی‌نژاد[4]

1*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
پست الکترونیک:afarajollahi@ut.ac.ir
2- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
3- کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
4- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان

تاریخ دریافت: 89/09/06 تاریخ پذیرش: 90/02/18

چکیده

در این تحقیق رابطه بین پراکنش اجتماعات گیاهی منطقه حفاظت‌شده بیجار با عوامل محیطی بررسی شده است. البته اجتماعات گیاهی به روش نمود ظاهری تعیین شدند. سطح مناسب پلات نمونه‌برداری با توجه به نوع و پراکنش اجتماعات گیاهی به روش سطح حداقل و تعداد پلات بعد از نمونه‌برداری اولیه با توجه به تغییرات پوشش گیاهی به روش آماری تعیین شد. در هر اجتماع گیاهی، نمونه‌برداری در طول 4 ترانسکت 300 متری انجام شد و در طول هر ترانسکت، 15 پلات 1 مترمربعی به فاصله 20 متر از هم قرار داده شد. در هر پلات نوع و تعداد گونه‌های گیاهی موجود و درصد آنها تعیین شد. در هر اجتماع 6 پروفیل خاک در توزیع یکسانی در داخل واحد نمونه‌برداری حفر شد که با توجه به مرز تفکیک افق‌ها در منطقه و نوع گیاهان موجود از دو عمق 0-20 و 20 - 100 سانتی‌متری، نمونه خاک برداشت شد. از خصوصیات فیزیوگرافی، ارتفاع، شیب و جهت در نظر گرفته شد و از خصوصیات خاک رس، سیلت، شن، آهک، اسیدیته، هدایت‌الکتریکی، ماده آلی و سنگریزه اندازه گیری شد. بعد از جمع‌آوری داده‌ها، به‌منظور تعیین عوامل تأثیرگذار بر پراکنش پوشش گیاهی، از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA)با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD استفاده شد. نتایج نشان داد که بین عوامل مورد بررسی و پراکنش پوشش گیاهی رابطه وجود دارد و مهمترین خصوصیات محیطی مؤثر بر پراکنش اجتماعات گیاهی منطقه، درصد رس، سیلت، شن، سنگریزه، آهک، ارتفاع و شیب است.

واژه‌های کلیدی: عوامل محیطی، تجزیه مؤلفه‌های اصلی، اجتماع گیاهی، مراتع بیجار.

مقدمه

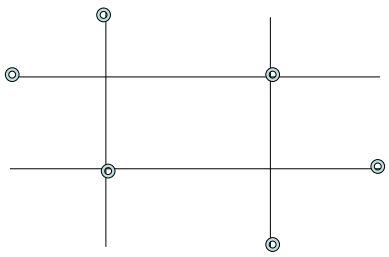
حضور و پراکنش جوامع گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی، تصادفی نیست، بلکه عوامل اقلیمی، خاکی، پستی و بلندی و انسانی در گسترش آنها نقش اساسی دارند. تعیین عواملی که حضور و پراکنش گیاهان مرتعی را کنترل می‌کند، ازجمله اهداف مهم در تحقیقات اکوسیستم های مرتعی است. عوامل محیطی بر استقرار و پراکنش موزاییکی جوامع گیاهی مؤثر است (حشمتی، 1382).

وجود رابطه تنگاتنگ بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی موجب می‌شود که استقرار یک جامعه گیاهی خاص در یک منطقه به وسیله عوامل محیطی غالب در آن منطقه محدود یا گسترش یابد. به بیان دیگر عوامل محیطی باعث می‌شوند گیاهانی که نیازهای بوم‌شناسی یکسانی دارند در یک ناحیه با هم مشاهده شوند و تشکیل جوامع گیاهی را بدهند. روابط بین عوامل محیطی با پوشش گیاهی بسیار پیچیده است و در صورتی که بخواهیم در امر مرتع‌داری موفق شویم، باید این روابط پیچیده با مهارت و دقت مورد مطالعه قرار بگیرد (مقدم، 1384). بدیهی است که استقرار یک جامعه گیاهی تحت تأثیر عوامل خاکی، اقلیمی و زیستی است. بنابراین مطالعه عوامل فوق، علل پراکنش جوامع گیاهی و توان رویشگاهها را مشخص می‌نماید. حفظ اکوسیستم‌های طبیعی با ارزش، مستلزم حفاظت از پوشش گیاهی و شناخت جوامع گیاهی و عوامل محیطی مؤثر بر آن است. Jin Tun (2002)، در شانگزی چین به مطالعه روابط پوشش گیاهی با عوامل محیطی پرداخت و به این نتیجه رسید که پراکنش پوشش گیاهی به متغیر اقلیم و خاک وابسته است. Brauch (2005)، در مطالعه ساوانهای ونزوئلا با استفاده از روشهای CCA و TWINSPANنشان داد که عواملی مثل حاصلخیزی خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی، آب در دسترس، فصل خشک کوتاه، بارندگی زیاد، مقدار بالای شن خاک و ارتفاع از سطح دریا از عوامل مؤثر در تفکیک ساواناها هستند. Zhang & Dong (2010) به بررسی رابطه عوامل محیطی با تنوع پوشش گیاهی در فلات لسی چین پرداختند. جوامع گیاهی براساس ترکیب، ساختار و شرایط رویشگاهی متفاوت توسط آنالیز خوشه‌ای (UPGMA) تعیین شدند. تجزیه داده‌ها توسط CCA نشان داد که زمان عامل کلیدی در برگشت و احیا پوشش گیاهی بوده و همچنین ارتفاع، نوع خاک، شیب و جهت آن از عوامل مهم در احیا مناطق لسی بوده است و نقش تعیین‌کننده‌ای در پراکنش پوشش گیاهی داشته است. تقی‌پور و همکاران (1387) در بررسی اثر عوامل محیطی در منطقه هزار جریب بهشهر در استان مازندران، به این نتیجه رسیدند که مهمترین خصوصیات خاکی مؤثر در پراکنش و استقرار گونه‌های غالب، رطوبت و pH و از بین عوامل توپوگرافی عامل ارتفاع از سطح دریا می‌باشد. بررسی جوامع گیاهی نشان داد که با افزایش ارتفاع، گونه‌های بالشتکی پراکنش بیشتری داشته‌اند. پیری صحراگرد (1388) در بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش جوامع گیاهی مراتع حوزه آبخیز طالقان (طالقان میانی)، به‌منظور تفکیک جوامع گیاهی منطقه و علل پراکنش جوامع گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی، از روش PCA برای تجزیه و تحلیل عوامل محیطی در ارتباط با تغییرات پوشش گیاهی استفاده کرد. نتایج نشان داد که مهمترین عوامل محیطی موثر در تفکیک جوامع گیاهی منطقه مورد مطالعه، ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، درصد شن، درصد آهک، عمق خاک و مقدار پتاسیم خاک است. فهیمی‌پور و همکاران (1389) در بررسی ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با عوامل محیطی در مراتع طالقان میانی، شاخصهای ناهمگنی، یکنواختی و غنای گونه‌ای را تعیین کردند. برای تعیین مهمترین عوامل تأثیرگذار بر تغییرات تنوع گونه‌ای از تجزیه مؤلفه‌های اصلی استفاده کردند. نتایج نشان داد که از بین عوامل مورد بررسی فسفر، شیب، بافت و عمق خاک بیشترین تأثیر را بر تنوع گونه‌ای دارند. محسن نژاد اندواری و همکاران (1389) در بررسی اثر ویژگیهای خاک و عوامل فیزیوگرافی بر توزیع جوامع گیاهی در

مراتع ییلاقی بهرستاق هراز در استان مازندران به این نتیجه رسیدند که عوامل خاک و توپوگرافی حدود 30 درصد از تغییرات پوشش گیاهی را دربردارند. همچنین نتایج نشان داد که نقش عوامل خاکی بیشتر از توپوگرافی است. منطقه حفاظت‌شده بیجار در استان کردستان از مناطق بکر و متنوع از نظر پوشش گیاهی می‌باشد و دارای استفاده‌های مختلف مرتعی، دارویی و گردشگری است. با توجه به پتانسیل ذکر شده این منطقه و به‌منظور مدیریت صحیح این مراتع برای استفاده‌های بهتر و منطقی‌تر، ضرورت شناخت روابط عوامل محیطی و پوشش گیاهی در این منطقه امری اجتناب‌ناپذیر است و تلاش در جهت ثبات و پایداری این اکوسیستم بدون شناخت روابط متقابل اجزای آن امکان‌پذیر نیست. بنابراین با توجه به موارد ذکر شده، این پژوهش به بررسی علل پراکنش تیپ‌های گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی و تعیین مهمترین آنها می‌پردازد.

مواد و روشها

منطقه حفاظت‌شده بیجار در استان کردستان و در شمال بیجار به طرف تکاب قرار گرفته است و مساحت آن 31612 هکتار است. رودخانه قزل‌اوزن حد جنوبی منطقه را طی می‌کند. ارتفاع حداکثر و حداقل منطقه به‌ترتیب 2187 و 1533 متر از سطح دریا است و متوسط بارش سالیانه منطقه 337 میلی‌متر است (دوره آماری 1990-2005، سازمان هواشناسی کشور). به‌منظور بررسی پوشش گیاهی و خصوصیات خاک در عرصه مورد نظر اجتماعات گیاهی به روش نمود ظاهری شناسایی شد. در این تحقیق تعداد نمونه موردنیاز براساس پیمایش صحرایی و با توجه به تغییرات پوشش گیاهی تعیین گردید. بعد از مشخص‌شدن اندازه پلات و تعداد نمونه‌های مورد نیاز از روش نمونه‌برداری پلات‌گذاری در امتداد ترانسکت در هر واحد نمونه‌برداری استفاده شد. در این تحقیق از روش نمونه‌گیری تصادفی- سیستماتیک استفاده شد. اولین پلات در هر ترانسکت به طور تصادفی و بقیه به روش سیستماتیک و با توجه به تغییرات پوشش گیاهی به فاصله 20 متر از همدیگر قرار داده شد. با توجه به وضعیت پوشش گیاهی منطقه در هر اجتماع گیاهی 60 پلات در طول 4 ترانسکت 300 متری در طول مهمترین گرادیان محیطی مستقر شد، یعنی در طول هر ترانسکت 15 پلات مستقر گردید. در هر پلات فهرست گیاهان موجود، درصد تاج پوشش، تعداد گیاهان (انبوهی)، لاشبرگ، درصد سنگ و سنگریزه سطحی و خاک لخت تعیین شد. در هر اجتماع 6 پروفیل خاک در توزیع یکسانی در داخل واحد نمونه‌برداری حفر شد که با توجه به مرز تفکیک افق‌ها در منطقه و نوع گیاهان موجود از دو عمق 0-20 و 20 - 100 سانتی‌متری، نمونه خاک برداشت شد. در شکل 1 نحوه استقرار پروفیلهای نمونه-برداری از خاک در هر تیپ و در طول هر ترانسکت نشان داده شده است.



شکل 1- پروفیلهای نمونه‌برداری از خاک در هر تیپ و در طول هر ترانسکت

در آزمایشگاه نمونه‌های خاک بعد از خشک شدن در معرض هوای آزاد، از الک 2 میلی‌متری عبور داده شدند تا سنگریزه‌ها از آن جدا شوند و با توجه به وزن نمونه، قبل از الک‌کردن و وزن خاک عبور داده شده از الک، درصد سنگریزه خاک تعیین شد. بعد از آن بر روی ذرات کوچکتر از 2 میلی‌متر آزمایشهای فیزیکی تعیین ذرات نسبی شامل رس، سیلت و ماسه به روش هیدرومتری بایکاس انجام شد. رده بافت نیز با استفاده از مثلث بافت خاک تعیین گردید. برای اندازه‌گیری هدایت‌الکتریکی ابتدا گل اشباع تهیه شد و از روی عصاره بدست‌آمده با استفاده از دستگاه هدایت‌سنج الکتریکی، اندازه‌گیری انجام شد. اندازه‌گیری اسیدیته نیز از طریق عصاره‌گیری از گل اشباع و با استفاده از دستگاه pH متر انجام گردید. اندازه‌گیری آهک خاک به روش کلسیمتری و برحسب درصد انجام شد. برای اندازه‌گیری کربن آلی از روش Walkey & Black (1934) استفاده شد. سپس با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD رسته‌بندی اجتماعات گیاهی رویشی در ارتباط با عوامل محیطی با روش PCA انجام گردید. شرط استفاده از روش PCA این است که ابتدا داده‌ها باید استاندارد شوند.سپس معمول‌ترین روش استانداردکردن استفاده از میانگین صفر و واریانس واحد است. البته اگر از ضرایب همبستگی به‌عنوان معیار تشابه استفاده شود، در این صورت استاندارد کردن به‌طور خودکار انجام می‌شود (زارع‌چاهوکی، 1385).

نتایج

نتایج مطالعات اولیه حاصل از تفکیک اجتماعات گیاهی به روش فیزیونومی منتج به تشخیص پنج اجتماع گیاهی *Achillea millefolium- Stipa barbata, Thymus kotschyanus - Achillea millefolium, Eremurus olgae- Bromus tectorum, Astragalus gossypinus- Senecio gallicus, Daphne mucronata- Thymus kotschyanus* شد. در این تحقیق برای تعیین عوامل مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی از روش PCA استفاده شد. در جدول 1 مقادیر ویژه و درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌ها آمده است. در انتخاب مؤلفه اصلی مقادیر ویژه خیلی مهم هستند. یکی از بهترین روشها در انتخاب تعداد مؤلفه‌ها، مقایسه مقادیر ویژه با BSE (Broken-Stick Eigenvalue) می‌باشد. در این مقایسه، مؤلفه‌هایی که مقادیر ویژه آنها بیش از مقدار BSE باشد به‌عنوان مؤلفه اصلی انتخاب می‌شوند (زارع‌چاهوکی، 1385). در جدول 1 مشاهده می‌شود که این شرایط برای مؤلفه اول و دوم وجود دارد و این دو مؤلفه 80/67 درصد تغییرات پوشش گیاهی را دربرمی‌گیرند. اهمیت مؤلفه اول بیشتر از مؤلفه دوم است، به‌طوری‌که مؤلفه اول 45/75 درصد تغییرات را توجیه می‌کند، اما مؤلفه دوم 34/92 درصد تغییرات را شامل می‌شود. جدول 2 بردار مقادیر ویژه مربوط به متغیرها را در هر یک از مؤلفه‌ها نشان می‌دهد. با توجه به قدر مطلق ضرایب، مؤلفه اول شامل متغیرهای رس، سیلت و شن در دو عمق خاک (0-20) و (20-100) و درصد سنگریزه عمق دوم است و مؤلفه دوم شامل متغیرهای آهک در دو عمق مورد مطالعه، ارتفاع و شیب است.

جدول 1- مقادیر ویژه و درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌ها

مؤلفه	مقدار ویژه	واریانس (درصد)	واریانس تجمعی (درصد)	Broken – Stick Eigenvalue
1	8/693	45/753	45/753	3/548
2	6/635	34/922	80/675	2/548
3	2/082	11/485	92/160	2/148
4	1/490	7/840	100	1/714

جدول2- مقادیر بردار ویژه مربوط به متغیرها در هر یک از مؤلفه‌ها در روش PCA

خصوصیات	مؤلفه (محور)					
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
آهک 1	-0/1336	**-0/3555**	-0/0151	-0/0627	-0/0786	0/2147
آهک 2	-0/1259	**-0/3590**	-0/0058	-0/0695	-0/1404	0/1143
اسیدیته 1	-0/0331	-0/3802	-0/0099	-0/1441	**0/8776**	-0/0524
اسیدیته 2	0/0492	-0/3448	0/0138	**-0/3571**	0/2459	0/0741
هدایت‌الکتریکی 1	0/1146	0/1820	**-0/5424**	0/1268	0/0015	-0/3006
هدایت‌الکتریکی 2	0/2400	-0/2300	0/0150	**-0/3150**	-0/3091	0/0299
ماده آلی 1	0/2374	-0/1350	0/2109	**0/4438**	-0/0212	0/0992
ماده آلی 2	0/2023	-0/0973	0/3509	**0/4583**	-0/0388	-0/1098
رس 1	**0/3157**	0/0426	-0/2040	-0/1439	0/0135	0/0973
رس 2	**0/3097**	0/0495	-0/0992	-0/2939	-0/0053	-0/0646
سیلت 1	**0/3009**	-0/1493	-0/0600	0/1955	0/0313	-0/0054
سیلت 2	**0/2987**	-0/1271	-0/1405	0/2230	-0/0029	-0/1043
شن 1	**-0/3266**	0/0686	0/1315	-0/0485	-0/0369	-0/0817
شن 2	**-0/3302**	0/0445	0/1309	-0/0317	-0/0831	-0/2136
ارتفاع	0/2187	**-0/2943**	-0/0667	-0/0075	-0/0514	0/1861
جهت	-0/1518	-0/1019	**-0/5532**	0/2058	-0/0238	-0/2394
شیب	-0/0932	**-0/3654**	0/0975	0/1089	-0/1472	-0/4911
سنگریزه 1	-0/2384	-0/2219	-0/2425	0/1842	-0/0704	**0/6253**
سنگریزه 2	**-0/2594**	-0/1961	-0/2222	0/1869	-0/0820	0/1362

اعداد 1 و 2 نشان‌دهنده عمق اول و دوم پروفیل خاک هستند.

شکل 2 نمودار رسته‌بندی رویشگاه‌ها را براساس مؤلفه‌های اول و دوم نشان می‌دهد. برای تحلیل این نمودار و توجیه علل پراکنش مکانی اجتماعات گیاهی باید به نکات زیر توجه کرد (زارع‌چاهوکی، 1385).

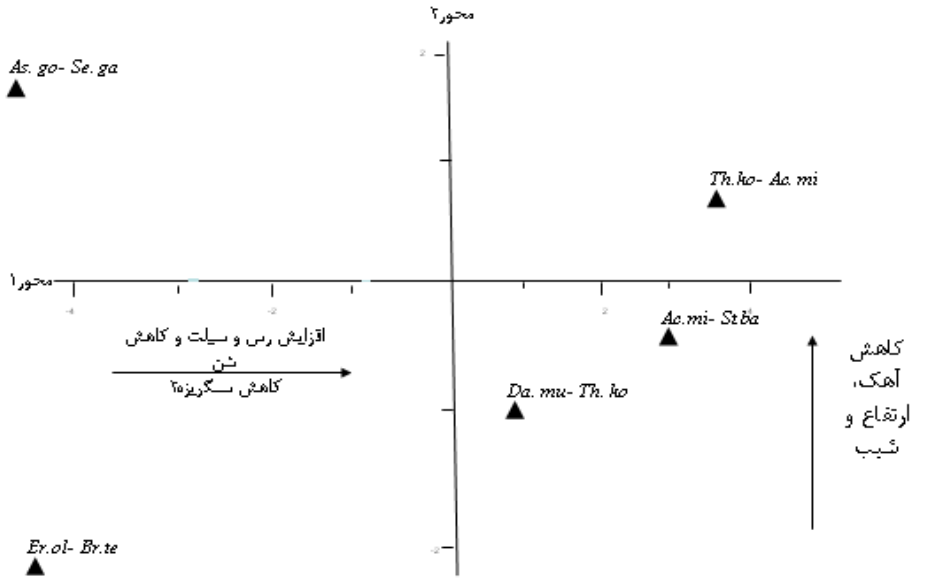
1- فاصله نقاط معرف اجتماعات گیاهی در نمودار، نشان‌دهنده درجه تشابه یا اختلاف اجتماعات از نظر عوامل محیطی است.

2- علامت مثبت و منفی ضرایب خصوصیات در جدول بردار ویژه بیان می‌کند که اگر در مؤلفه‌ای تمام ضرایب خصوصیات محیطی معنی‌دار شده منفی باشند، رویشگاه گونه‌هایی که در جهت مثبت محورها قرار می‌گیرند با خصوصیات معرف محورها رابطه معکوس دارد و بعکس.

3- میزان فاصله نقاط معرف اجتماعات از محورهای مختصات بیانگر شدت یا ضعف رابطه است و هرچه طول بردار معرف اجتماعات گیاهی بزرگتر و زاویه آنها با محور کوچکتر باشد، همبستگی بین اجتماعات گیاهی با محورها بیشتر و رابطه آن با خصوصیات معرف محورها قویتر است.

در این تحقیق مؤلفه اول شامل خصوصیات فیزیکی خاک (بافت خاک و مقدار سنگریزه) می‌باشد و مؤلفه دوم شامل خصوصیات فیزیوگرافی شامل ارتفاع و شیب و خصوصیات شیمیایی خاک (آهک) می‌باشد. با توجه به علامت مثبت و منفی ضرایب متغیرها که در جدول (2) آمده است، در مؤلفه اول از چپ به راست مقدار رس و سیلت در دو عمق مورد مطالعه افزایش می‌یابد و مقدار شن دو عمق کاهش می‌یابد و سنگریزه عمق دوم (20-100 سانتی‌متر) از چپ به راست کاهش می‌یابد. در مؤلفه دوم از بالا به پایین مقدار آهک هر دو عمق افزایش می‌یابد و افزایش ارتفاع و شیب هم از بالا به پایین تأثیر معنی‌داری بر روی استقرار اجتماعات دارد. از مهمترین عواملی که موجب تفکیک گروه‌های گیاهی منطقه شده‌اند بافت خاک (رس، سیلت و شن)، سنگریزه، آهک، ارتفاع و شیب مهمترین نقش را ایفا می‌کنند. خصوصیات فیزیکی خاک شامل بافت خاک و درصد سنگریزه با توجه به اینکه 45/75 درصد تغییرات پوشش گیاهی منطقه را توجیه می‌کنند و از عوامل معرف محور اول هستند، از مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک پوشش گیاهی هستند و عوامل فیزیوگرافی ارتفاع و شیب و خصوصیات شیمیایی خاک (آهک) با قرار گرفتن در محور دوم 34/92 درصد تغییرات را توجیه می‌کنند.

نمودار مؤلفه‌های اصلی اول و دوم (شکل 2) پراکنش اجتماعات گیاهی را در ارتباط با عوامل محیطی توسط آنالیز PCA نشان می‌دهد. این نمودار نشان می‌دهد که توزیع اجتماعات گیاهی منطقه تابعی از عوامل محیطی و خصوصیات خاک است. اجتماع *T. kotschyanus* – *A.millefolium* در ربع اول محور مختصات قرار گرفته است و با توجه به فاصله زیاد آن نسبت به محور دوم بیشتر تحت تأثیر خصوصیات محور اول (بافت خاک و سنگریزه) قرار گرفته است و دارای گرایش به سمت بیشترین مقدار رس و کمترین مقدار سنگریزه در بین تمامی اجتماعات مورد مطالعه می‌باشد.



شکل2- نمودار رسته‌بندی رویشگاه‌های مورد مطالعه با استفاده از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی

Ac.mi- St.ba: *Achillea millefolium- Stipa barbata*, Th.ko- Ac. mi: *Thymus kotschyanus - Achillea millefolium*, Er.ol- Br.te: *Eremurus olgae- Bromus tectorum*, As. go- Se. ga: *Astragalus gossypinus- Senecio gallicus*, Da. mu- Th. ko: *Daphne mucronata- Thymus kotschyanus*

اجتماع *A. gossypinus- S. gallicus* با خصوصیات معرف محور اول و دوم همبستگی قوی دارد و از آنجایی که در ربع دوم قرار گرفته است می‌توان نتیجه گرفت که این اجتماع به استقرار در خاکهای با مقدار کم رس و سیلت، مقدار بالای شن و سنگریزه، مقدار کم آهک و ارتفاعات و شیب کم گرایش دارد.

اجتماع *E. olgae- B. tectorum* در ربع سوم محور مختصات قرار گرفته است و با خصوصیات معرف محور اول و دوم همبستگی قوی دارد. این اجتماع در خاکهای با مقدار کم رس و سیلت، مقدار بالای شن و سنگریزه، مقدار بالای آهک و ارتفاعات بالا و شیب زیاد استقرار می‌یابد. اجتماع *D. mucronata- T. kotschyanus* با خصوصیات معرف محور دوم همبستگی زیادی نشان می‌دهد و در خاکهای با مقدار زیاد آهک و ارتفاعات بالا و شیب زیاد استقرار می‌یابد. اجتماع *A. millefolium- S. barbata* با خصوصیات معرف محور اول همبستگی زیادی دارد، اما این همبستگی قوی نمی‌باشد و تقریباً با مقدار بیشتر رس و سیلت، مقدار کمتر شن و سنگریزه استقرار می‌یابد.

بحث

نتایج حاصل از تجزیه مؤلفه‌های اصلی که به‌منظور تعیین تأثیرگذارترین عوامل محیطی بر پوشش گیاهی انجام شد، نشان‌دهنده این است که میزان اهمیت هر یک از عواملی که در مؤلفه‌های جداگانه قرار می‌گیرند، متفاوت است. در این پژوهش، مهمترین عواملی که بر پراکنش

پوشش گیاهی تأثیر داشتند به‌ترتیب اهمیت شامل بافت خاک، درصد سنگریزه، شیب، آهک و ارتفاع از سطح دریا بودند. نتایج حاصل از رسته‌بندی نشان داد که توزیع اجتماعات گیاهی با تعدادی از متغیرهای فیزیکی و شیمیایی خاک مانند بافت خاک، سنگریزه و آهک مرتبط است. با توجه به این نتایج می‌توان گفت که مهمترین خصوصیات محیطی مؤثر در تفکیک گروه‌های گیاهی در منطقه مورد مطالعه عوامل مربوط به خاک بوده است و عوامل مربوط به فیزیوگرافی منطقه در درجه بعدی اهمیت قرار می‌گیرند. بافت خاک یکی از خصوصیات فیزیکی پایدار خاک است و بر روی سایر خواص خاک مانند وزن مخصوص ظاهری خاک، ذخیره رطوبتی خاک، ساختمان خاک، نفوذپذیری خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی، درصد اشباع رطوبت خاک و مقدار ماده آلی تأثیر می‌گذارد (جعفری حقیقی، 1382). فتاحی و همکاران (1388) در مطالعه‌ای بافت خاک را به‌عنوان عامل مؤثر بر جوامع گیاهی *Astragalus gossypinus* در مراتع همدان ذکر می‌کنند. حیدری و همکاران (1388)، درصد سیلت و وزن مخصوص ظاهری را عامل مؤثر در تفکیک *Daphne mucronata* در مراتع منطقه حفاظت‌شده ملەگون ایلام می‌دانند. گرگین کرجی و همکاران (1385) بیان می‌کنند که در مراتع سارال کردستان تیپ *Achillea* خواستار شن بیشتر و رس و سیلت کمتر است که نتایج فتاحی و همکاران (1388) و حیدری و همکاران (1388) در مورد بافت خاک با نتیجه تحقیق حاضر همخوانی دارد، اما نتایج گرگین‌کرجی و همکاران (1385) مغایر با نتیجه تحقیق زیر است. نتایج مطالعات محسن نژاد اندوری و همکاران (1389) در مراتع ییلاقی بهرستاق هراز نشان داد که گونه *Stipa barbata* خاک با بافت سنگین را ترجیح می‌دهد و گونه‌های *Senecio vulgaris* و *Achillea millefolium* خاک با بافت متوسط (میزان سیلت بالا) را ترجیح می‌دهند. در این تحقیق همان‌طور که شرح داده شد درصد سنگریزه عمق دوم از عوامل تأثیرگذار بر پراکنش جوامع گیاهیست. گرگین‌کرجی و همکاران (1385) نیز سنگ و سنگریزه را از عوامل مهم و تأثیر-گذار در پراکنش گونه‌های گیاهی مراتع سارال کردستان ذکر کردند و بیان کردند که تیپ *Achillea* و *Bromus* معرف درصد سنگ و سنگریزه و شن است. سنگریزه تا حد مشخصی به تهویه و تعدیل بافت خاک کمک می‌کند و افزایش بیش از حد آن در خاک باعث ایجاد لایه سخت محدودکننده برای رشد گیاه می‌شود (ترنج‌زر و همکاران، 1384). نقش سنگریزه در پراکنش پوشش گیاهی توسط محققانی همچون حسینی توسل و جعفری (1382)، ترنج‌زر و همکاران (1384) و زارع‌چاهوکی و شفیع‌زاده (1387) به اثبات رسیده است. در این تحقیق بیشترین درصد سنگریزه در تیپ *E. olgae- Br. tectorum* دیده می‌شود.

در این تحقیق، آهک ازجمله عوامل خاکی مؤثر در حضور و پراکنش گونه‌های گیاهی می‌باشد که جزء مؤلفه‌های محور دوم بوده است. آهک اسیدیته خاک را خنثی می‌نماید و قابلیت نفوذ خاک را افزایش می‌دهد. آهک حاوی عناصر کلسیم و منیزیم بوده که در تغذیه گیاه مؤثر است. همچنین در تعدیل pH، پایداری خاکدانه‌ها و ساختمان خاک نیز نقش مهمی دارد (جعفری حقیقی، 1382). بنابراین آهک خاک از عوامل محدودکننده انتشار و پراکندگی گیاهان محسوب می‌شود. آهک معمولاً در خاکهای با بافت سبک کمتر از بافت سنگین دیده می‌شود (فهیمی‌پور و همکاران، 1389). آهک دارای حلالیت کم

در آب است و در صورتی که به صورت محلول درآید با تولید یک قلیای قوی، از رشد گیاهانی که نیازمندpH اسیدی برای رشد هستند جلوگیری می‌کند و قابلیت استفاده از عناصر ریزمغذی مانند روی و منگنز را برای گیاه کاهش می‌دهد (محمودی و حکیمیان، 1387). نتایج مطالعات فهیمی‌پور و همکاران (1389) نشان داد که حضور گونه‌های *Astragalus gossypinus* و *Thymus kotchyanus* در مراتع طالقان تحت تأثیر کاهش ارتفاع و افزایش آهک است و حضور گونه *Stipa barbata* تحت تأثیر افزایش ارتفاع و کاهش آهک است که نتایج آنها در مورد عامل ارتفاع بر نتایج تحقیق حاضر صحه می‌گذارد، اما نتیجه تأثیر آهک مغایر با نتایج بدست‌آمده است. در تحقیقات گرگین‌کرجی و همکاران (1385) تیپ *Achillea* و در تحقیقات ترنج‌زر و همکاران (1384) *Stipa barbata* با آهک خاک رابطه معکوس داشت. برخی از عوامل محیطی نیز بر روی همدیگر تأثیر می‌گذارند. که این تأثیر به طور مستقیم و یا غیرمستقیم است. به‌عنوان مثال، عامل ارتفاع از سطح دریا از گرادیان‌های محیطی غیرمستقیم است که بر گرادیان‌های مستقیم اقلیم و خاک تأثیر می‌گذارد. ارتفاع به طور غیرمستقیم بر تشکیل خاک تأثیر می‌گذارد و به طور مستقیم بر عوامل دیگر مانند دما تأثیر می‌گذارد که از این طریق توزیع گونه‌های گیاهی نیز تغییر خواهد کرد و ساختار اکوسیستم مرتعی متحول خواهد شد. با تغییر ارتفاع از سطح دریا، مقدار و نوع بارش و تبخیر و تعرق تغییر خواهد کرد و به تبع آن پوشش گیاهی نیز تغییر خواهد کرد. نتایج پیری صحراگرد (1388) نشان داده است که در ارتفاعات پایین به‌دلیل مناسب بودن دما، پوشش گیاهی دارای تراکم خوبی است، اما با افزایش ارتفاع و کاهش دما، پوشش گیاهی تنک شده و گونه‌های بالشتکی و خاردار مانند *Astragalus gossypinus* بیشتر شده است. Fisher & Fuel (2004) بیان کردند که ارتفاعات پایین دارای غنای گونه‌ای بیشتری در آریزونا هستند که این به‌دلیل بالاتر بودن دما است. محتشم‌نیا و همکاران (1386) بیان کردند که حضور گونه *Daphne mucronata* با بیشتر شدن درصد شن و بالا رفتن ارتفاع همبستگی معنی‌داری دارد که دلیل آن را در ارتباط با جنس سازندهای زمین‌شناسی در ارتفاعات ذکر کردند که با نتایج حاضر همخوانی دارد و بیان کردند که *Thymus vulgare* گونه خاص ارتفاعات است.

در این تحقیق شیب جزء مؤلفه‌های محور دوم می‌باشد که در استقرار و پراکنش اجتماعات گیاهی نقش اساسی دارد. شیب بر روی عمق خاک هم تأثیر می‌گذارد و با زیاد شدن شیب و بالطبع زیاد شدن نیروی ثقل، میزان فرسایش شدیدتر شده و عمق خاک کاهش می‌یابد و با کاهش عمق خاک، سایر خصوصیات که می‌توانند بر روی استقرار جوامع گیاهی تأثیر بگذارند نمود پیدا می‌کنند. محسن‌نژاد اندوری و همکاران (1389) بیان کردند که حضور گونه‌های *Senecio vulgaris* و *Achillea millefolium* با رطوبت خاک، شیب و ارتفاع همبستگی دارد که مشابه با نتایج تحقیق حاضر است. شیب زمین بر روی میزان نفوذ و رواناب و شاخصهای شکل زمین و کارکرد زمین (رضایی و ارزانی، 1386) اثر معنی‌داری دارد و از این طریق تأثیر خود را بر روی رطوبت قابل دسترس گیاهان اجرا می‌کند. تقی‌پور و رستگار (1388) بیان می‌کنند که *Stipa barbata* با عامل محیطی شیب همبستگی منفی نشان می‌دهد و با ارتفاع همیستگی مثبت دارد و گونه *Astragalus gossypinus* با ارتفاع همبستگی

منفی و با شیب همبستگی مثبت دارد. در اجتماعات سوم و پنجم، شیب زمین مانع از تکامل خاک به‌صورت کامل گردیده است. هر جامعه گیاهی با توجه به خصوصیات منطقه رویش، نیازهای اکولوژیک و دامنه بردباری متفاوتی با عوامل محیطی و مشخصات خاک دارند. نتایج بدست‌آمده در هر منطقه اکولوژیک فقط قابل تعمیم به مناطق با شرایط مشابه است. در مجموع، نتایج این تحقیق نشان داد که همبستگی معنی‌داری بین گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی انتخاب شده در سطح گروه‌های اکولوژیک وجود دارد. شناسایی چگونگی این ارتباطات در حفظ پوشش گیاهی عرصه‌های آبخیز، حفاظت از آب و خاک، اصلاح و احیای مراتع منطقه مورد مطالعه و مناطق با شرایط مشابه، می‌تواند نقش مهمی ایفا کند. عوامل مختلف اکولوژیک در شکل‌گیری، توسعه و پایداری جوامع گیاهی تأثیر بسزایی دارند. در این میان توپوگرافی و فاکتورهای خاکی هم مستقیم و هم غیرمستقیم بیشترین اثر را بر پوشش گیاهی دارند.

منابع مورد استفاده

- پیری صحراگرد، ح.، 1388. عوامل محیطی موثر بر پراکنش جوامع گیاهی مراتع حوزه آبخیز طالقان (طالقان میانی). پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، 98 صفحه.
- ترنج‌زر، ح.، جعفری، م.، آذرنیوند، ح. و قنادها، م.، 1384. بررسی رابطه خصوصیات خاک با پوشش گیاهی مراتع وشنوه استان قم. مجله بیابان، 10(2): 349-360.
- تقی‌پور، ع. و رستگار، ش.، 1389. بررسی نقش فیزیوگرافی بر روی پوشش گیاهی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: مراتع هزار جریب بهشهر- مازندران). مجله مرتع، 14(2): 168-177.
- تقی‌پور، ع.، مصداقی، م.، حشمتی، غ. و رستگار، ش.، 1387. اثر عوامل محیطی بر پراکنش گونه‌های مرتعی در منطقه هزار جریب بهشهر (مطالعه موردی: مراتع سرخ گریوه). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، 15(4): 195-207.
- جعفری حقیقی، م.، 1382. روشهای تجزیه خاک- نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تأکید بر اصول تئوری و کاربردی. انتشارات ندای ضحی، 220ص.
- حسینی توسل، م. و جعفری، م.، 1382. بررسی ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با خصوصیات خاک در مناطق نیمه‌خشک طالقان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، 71(3): 115-130.
- حشمتی، غ.، 1382. بررسی آثار عوامل محیطی بر استقرار و گسترش گیاهان مرتعی با استفاده از آنالیز چندمتغیره. مجله منابع طبیعی ایران، جلد 56(3):309-321.
- حیدری، م.، مهدوی، ع. و عطار روشن، س.، 1388. شناخت رابطه برخی از عوامل فیزیوگرافی و فیزیکی- شیمیایی خاک با گروه‌های بوم‌شناختی گیاهی در منطقه حفاظت‌شده ملەگون ایلام. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، 17(1): 149-160.
- رضایی، س.ع. و ارزانی، ح.، 1386. ارزیابی پتانسیل رویشگاه با استفاده از خصوصیات سطحی خاک. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، 27(1): 232-248.
- زارع‌چاهوکی، م.ع.، 1385. مدل‌سازی پراکنش گونه‌های گیاهی مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک. رساله دکتری مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، 180 صفحه.
- زارع چاهوکی، م.ع. و شفیع‌زاده، م.، 1387. بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش چندگونه گیاهی مناطق بیابانی (مطالعه موردی: حاشیه کویر چاه‌بیگی استان یزد). فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان، 15(3): 403-414.
- فتاحی، ب، آقابیگی امین، س.، ایلدرمی، ع.، ملکی، م.، حسنی، ج. و ثابت پور، ط.، 1388. بررسی برخی عوامل محیطی مؤثر بر رویشگاه گون سفید (*Astragalus gossypinus*) در مراتع کوهستانی زاگرس (مطالعه موردی: مراتع گله بر استان همدان). مجله مرتع، 10(2): 203-216.

- فهیمی‌پور، ا.، زارع‌چاهوکی، م.ع. و طویلی، ع.، 1389. بررسی ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با عوامل محیطی (مطالعه موردی: بخشی از مراتع طالقان میانی). مجله مرتع، 13(1): 32-23.
- گرگین‌کرجی، م.، کرمی، پ.، شکری، م. و صفاییان، ن.، 1385. بررسی ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (مطالعه موردی: زیرحوزه فرهادآباد در منطقه سارال کردستان)، مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، 73: 126-132.
- محتشم‌نیا، س.، زاهدی، ق.ا. و ارزانی، ح.، 1386. مطالعه پوشش گیاهی مراتع نیمه‌استپی اقلید در استان فارس در ارتباط با عوامل ادافیکی و فیزیوگرافی. فصلنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، 14(6): 111-123.
- محسن‌نژاد اندواری، م.، شکری، م.، زالی، س.ح. و جعفریان، ز.، 1389. بررسی اثر ویژگیهای خاک و عوامل فیزیوگرافی بر توزیع جوامع گیاهی (مطالعه موردی: مراتع ییلاقی بهرستاق هراز). مجله مرتع، 14(2): 262-275.
- محمودی، ش. و حکیمیان، م.، 1387. مبانی خاکشناسی (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران، 700 ص.
- مصداقی، م.، 1377. مرتع‌داری در ایران. چاپ سوم، انتشارات دانشگاه امام رضا، آستان قدس رضوی، 259 صفحه.
- مقدم، م.ر.، 1384. مرتع و مرتع‌داری. چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران. 470 صفحه.
- Brauch, Z., 2005. Vegetation-environmental relationships and classification of the seasonal Savannas in Venezuela. Journal of Flora, 200: 49-64.
- Fisher, M.A. and Fuel, P.Z., 2004. Change in forest vegetation and arbuscular mycrorrhizae along a steep elevation gradient in Arizona. Forest Ecology and Management, 200: 293-311.
- Jin Tun, Z., 2002. A sdudy on relation of vegetation, climate and soil in shanxi province. Journal of Plant Ecology, 162: 23-31.
Walkley, A. and I. Black, A., 1934. An examination of the Degetiareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method, Soil Sci, 37: 29-38.
- Zhang, J.T. and Dong, Y., 2010. Factors affecting species diversity of plant communities and the restoration process in the loess area of China. Ecological Engineering, 36: 345–350.

The effects of environmental factors on distribution of plant communities in rangelands of Bijar protected region

Farajollahi, A.[1*], Zare Chahouki, M.A.[2], Azarnivand, H.[2], Yari, R.[3] and Gholinejad, B.[4]

1*- MS.c. of combat desertification, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, Email: afarajollahi@ut.ac.ir
2- Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
3- MS.c. of Range Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
4- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Kurdistan, Iran.

Received: 27.11.2010 Accepted: 08.05.2011

Abstract

In this study, the relationship between environmental factors and distribution of plant communities in rangelands of Bijar protected region was investigated. Vegetation types were determined by using physiononmy method. Plot size was determined with minimal area method and after primary sampling the number of plots was determined by statistical method. In each vegetation type, sampling was done along four transects of 300 m length. 15 plots of $1m^2$ were established along each transect at 20 meter intervals. The type and the amount of existing species and the percentage of vegetation cover were determined in each plot. In each community, 6 profiles were dug within sampling unit. Soil samples were taken from 0-20 and 20-100 cm according to the boundary of separated horizons and type of existing plant species in study area. physiographic features including altitude, slope and aspect were measured and among soil properties, clay, silt, sand, lime, pH, EC, organic mater and gravel were measured. After collecting data, the Principal Component Analysis (PCA) was used to determine relationship between vegetation cover and environmental factors by PC-ORD software. The results indicated that there were relationships between measured factors and distribution of vegetation. Texture, gravel, lime, altitude and slope had the most influence on distribution of plant communities.

Keywords: Environmental factors, Principal Component Analysis, Plant community, Rangelands of Bijar