

بررسی پراکنش تیپ‌های پوشش گیاهی تحت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با استفاده از تحلیل‌های آماری چند متغیره

کاظم نصرتی و افسانه شهبازی

به ترتیب عضو هیات علمی دانشگاه شیراز و دانش‌آموخته کارشناسی ارشد محیط زیست دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه

گیاه تحت تأثیر مقدار بارندگی نمی باشد اما فراوانی بارندگی در استقرار آن مهم می باشد. ویژگیهای خاک مانند pH، تراکم لایه ها، بالا بودن سطح آب، کمبود مواد غذایی و کاهش رطوبت خاک ممکن است مانع استقرار گیاه شوند. ساختمان خاک و مواد معدنی آن در استقرار ابتدایی و اولیه گیاهان مؤثر بوده و در صورت نامساعد بودن شرایط تنش شدیدی به گیاه جوان وارد می گردد (دنین، ۱۹۹۶). محققانی مانند Carvaca و همکاران (۲۰۰۳)، Carrera و همکاران (۲۰۰۳)، Sarah و Rodeh (۲۰۰۴)، جعفری و همکاران (۱۳۸۲) و گیتی (۱۳۷۵) اثرات گیاهان را روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بررسی نموده و تأکید نموده اند که برخی گیاهان منجر به بهبود خصوصیات خاک شده و محیط را برای استقرار گیاهان جدید فراهم می نمایند. Chantal (۲۰۰۳) استقرار دو گونه گیاه *Pinus sylvestris* و *Picea abies* را در ارتباط با ویژگی‌های خاک و محیطی بررسی کرد. نتایج تحقیق وی نشان داد که هر چند بافت و ساختمان خاک اثر قوی بر مقدار و ظرفیت آب خاک می‌گذارد،

خاک نتیجه رابطه متقابل بین مواد مادری، توپوگرافی، آب و هوا (باران، دما و باد) و فاکتورهای بیولوژیکی می باشد. در مناطق خشک آب قابل دسترس کم بوده و پدیده خاکسازي به آرامی طی می‌شود. در این مناطق خاکها عموماً کم عمق، شنی و شور می‌باشند. مواد آلی در این خاکها کم بوده که خصوصیات شیمیایی و فیزیکی ویژه را در این خاکها ایجاد می کند. از فاکتورهای مهم محیطی مؤثر بر جوانه زنی و استقرار گیاهان مرتعی در مناطق خشک می توان به مقدار و توزیع زمانی و مکانی بارش، رطوبت قابل دسترس، عمق آب سطحی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اشاره کرد. Brock و Katharine (۲۰۰۳) به اهمیت آب قابل دسترس در طول فصل بارش در استقرار گیاه اشاره کرده و رابطه رژیم رطوبتی با بافت خاک را بررسی کرده اند. Assaeed و همکاران (۱۹۹۸) رابطه استقرار گیاه *Hammada elegans* و فراوانی و مقدار بارش را بررسی نموده و نتیجه گرفتند که استقرار این

ذرات نسبی خاک شامل رس، سیلت و ماسه به روش هیدرومتری بایکاس تعیین شد. هدایت الکتریکی در عصاره اشباع با هدایت سنج الکتریکی درصد آهک خاک به روش کلسیمتری، درصد گچ به روش استون، درصد رطوبت اشباع به روش وزنی و میزان اسیدیته خاک در گل اشباع با PH متر اندازه گیری شد. همچنین پارامترهای درصد سدیم قابل تبادل (ESP)، ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC)، درصد مواد آلی (OM) و درصد املاح موجود در خاک (PSS)، در نمونه ها اندازه گیری شدند.

برای بررسی ارتباط خصوصیات با تیپ های پوشش گیاهی، با توجه به عزم یکسان بودن واحدها، داده ها استاندارد شدند و برای تعیین روابط از روشهای آماری چندمتغیره استفاده شد. به این منظور تحلیل داده ها یک ماتریس ۱۳×۱۸ متغیره تشکیل شد و از تکنیک تحلیل عاملی و روش تجزیه مؤلفه های اصلی (PCA) استفاده شد. سپس جهت ساده تر کردن تفسیر و نامگذاری عامل ها از تکنیک چرخش عاملها به روش Varimax استفاده و عامل های مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی شناخته شد. به منظور شناخت تیپ های گیاهی همگن که از لحاظ خصوصیات خاک مشابه هستند از تکنیک تحلیل خوشه ای و روش Wards استفاده شد و مناطق همگن تعیین شدند.

نتایج و بحث

نتایج تحلیل عاملی به روش تجزیه مؤلفه های اصلی نشان می دهد که ۵ ویژگی با توجیه ۷۷/۹۹ درصد از واریانس، از عوامل مؤثر بر پراکنش تیپ های گیاهی می باشند. نتایج تجزیه مؤلفه های اصلی در جدول (۱) نشان داده شده است. همانطور که در جدول (۱) آمده است، عاملهایی در تحلیل بکار می روند که مقدار ویژه آن بزرگتر از یک باشد و ۵ عامل با این ویژگی به ترتیب مقادیر ۲۶/۳۷، ۱۹/۷، ۱۲/۷۰۵، ۱۰/۷۸۸ و ۸/۴۳ درصد واریانس متغیرهای قابل مشاهده که به وسیله یک عامل محاسبه شده است، تغییرات پوشش گیاهی را توجیه می کنند. برای شناخت این عاملها از ماتریس عاملی چرخش یافته واریماکس استفاده شد. نتایج در جدول (۲) نشان داده شده است. با استفاده از بارهای عاملی در جدول ۲ مشخص می شود که عامل اول با بار وزنی ۰/۹۵۱ درصد املاح موجود در خاک و عاملهای بعد بافت خاک، هدایت الکتریکی، درصد گچ و درصد مواد آلی با بار وزنی به ترتیب ۰/۸۴۹، ۰/۸۹۴، ۰/۸۲۵ و ۰/۸۲۵ می باشند.

برای تعیین تیپ های همگن که نیازهای مشابه از لحاظ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک دارند از عاملهای انتخابی در تحلیل عاملی استفاده شد و مورد تحلیل خوشه ای قرار گرفت. نمودار درختی حاصل از تحلیل خوشه ای در شکل ۱ نشان داده شده است.

اما این دو فاکتور در شرایط محیطی مرطوب عامل مهم استقرار گیاه نمی باشد. همچنین آب و هوای گرم و خشک اثر منفی بر استقرار نهالهای جوان دارند.

عمق آب زیرزمینی یکی از مهمترین فاکتورهای مؤثر بر فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک است. بنابراین پوشش گیاهی نیز تحت تأثیر آن خواهد بود. جعفری و همکاران (۱۳۸۱) در بررسی عوامل مؤثر در پراکنش تیپ های پوشش گیاهی مراتع حاشیه پلایای سیرجان نشان دادند که تغییر در عمق سفره آب زیرزمینی، هدایت الکتریکی خاک، میزان یون ها و کاتیون های خاک و بافت خاک موجب ایجاد تیپ های مختلف گیاهی از حاشیه پلایا به طرف ارتفاعات می شود و دو عامل شوری و عمق سفره آب زیرزمینی را از مهمترین عوامل استقرار تیپ های گیاهی معرفی نموده اند.

جعفری و همکاران (۱۳۸۱) با استفاده از روش های تجزیه و تحلیل چندمتغیره روابط پوشش گیاهی مراتع پستکوه استان یزد با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بررسی نموده و خصوصیات هدایت الکتریکی، بافت، املاح پتاسیم، گچ و آهک را از مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک تیپ های رویشی منطقه مطالعاتی معرفی نموده اند. حشمتی (۱۳۸۲) در بررسی آثار عوامل محیطی بر استقرار و گسترش گیاهان مرتعی با استفاده از آنالیز چندمتغیره، مهمترین عوامل مؤثر بر تفکیک جوامع گیاهی را عمق آب زیرزمینی، جهت و شوری خاک ذکر کرده است. همچنین می توان به مطالعات مشابه Tavili و همکاران (۲۰۰۳)، کریم پور ریحانی و همکاران (۲۰۰۳) و Duplessis (۱۹۹۹) اشاره نمود.

هدف از این مطالعه، بررسی روابط پوشش گیاهی با خصوصیات خاک و تعیین مهمترین فاکتورهای مؤثر در استقرار و گسترش تیپ های پوشش گیاهی مرتعی شهرستان داراب می باشد.

مواد و روش ها

شهرستان داراب در جنوب شرقی استان فارس بین طولهای جغرافیایی ۱۳° ۵۴' و عرضهای جغرافیایی ۲۸° تا ۴۹° واقع شده است. منطقه مورد مطالعه از لحاظ اقلیم و پستی و بلندی به دو بخش شمالی با متوسط بارندگی ۳۲۳ میلی متر و متوسط دمای ۱۹ درجه سانتی گراد و بخش مرکزی و جنوبی با متوسط بارندگی ۲۵۹ میلی متر و متوسط دمای ۲۲ درجه سانتی گراد تقسیم می شود. در این مطالعه تیپ های گیاهی بر اساس بازدید صحرایی و تعیین گونه های غالب مشخص شدند که ۱۸ تیپ پوشش گیاهی در منطقه شناسایی و در هر تیپ گیاهی در منطقه معرف پروفیل حفر شد و از دو عمق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی متر نمونه خاک برداشت گردید. با توجه به وزن نمونه قبل و بعد از الک نمودن، درصد سنگریزه خاک تعیین شد.

جدول (۱) مقادیر ویژه و واریانسهای توجیه شده توسط عاملها

عامل	مقادیر ویژه اولیه			عاملهای استخراج شده		
	کل	درصد واریانس	درصد نسبی	کل	درصد واریانس	درصد نسبی
1	3.428	26.371	26.371	3.428	26.371	26.371
2	2.561	19.696	46.067	2.561	19.696	46.067
3	1.652	12.705	58.772	1.652	26.371	58.772
4	1.402	10.788	69.560	1.402	10.788	69.560
5	1.096	8.432	77.992	1.096	8.432	77.992
6	.955	7.349	85.342			
7	.683	5.253	90.595			
8	.565	4.343	94.937			
9	.316	2.434	97.371			
10	.214	1.644	99.016			
11	.128	.983	99.999			
12	1.135E-04	8.733E-04	100.000			
13	-3.372E-17	-2.593E-16	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

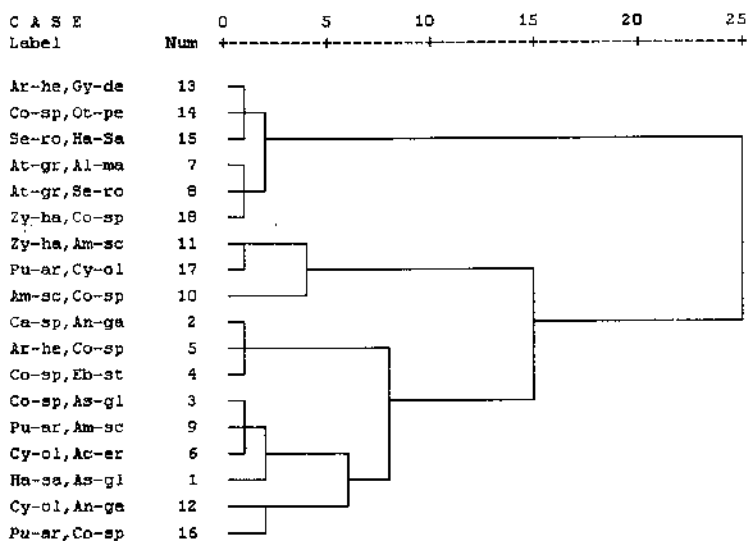
جدول (۲) ماتریس چرخش یافته متعامد و بار وزنی عاملها

Rotated Component Matrix

خصوصیات خاک	عاملها				
	1	2	3	4	5
Zscore(pH)	.946	-.144	-3.27E-02	1.167E-02	-5.04E-02
Zscore(EC)	3.351E-02	-3.04E-02	.894	4.636E-02	-8.66E-02
Zscore(ESP)	-4.51E-02	.251	.756	-4.36E-02	.148
Zscore(SP)	.806	.277	8.411E-03	-.239	-7.40E-02
Zscore(PSS)	.951	-.136	-3.52E-02	1.373E-02	-4.87E-02
Zscore(CEC)	-.174	-.897	.137	-3.12E-02	.227
Zscore(OM)	3.075E-02	.340	.171	1.742E-02	.825
Zscore(Gypse)	-8.91E-02	-.152	-.190	.825	-.135
Zscore(Calcit)	-.477	1.019E-02	.502	-.420	4.940E-03
Zscore(Clay)	-7.93E-02	.277	.416	.668	-5.03E-03
Zscore(Silt)	-.152	.849	.182	-.195	.191
Zscore(Sand)	.166	-.837	-.369	-.196	-.153
Zscore(Gravel)	.177	.285	.147	.182	-.740

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Rescaled Distance Cluster Combine



شکل (۱) نمودار درختی تیپهای پوشش گیاهی همگن

- همانطور که از شکل (۱) نتیجه می شود تیپ های پوشش گیاهی به چهار تیپ همسان تقسیم می شوند که در فاصله ۷ تیپ های مشترک از همدیگر مجزا می شوند.
- نتایج مطالعه نشان می دهد که بین خصوصیات خاک و پراکنش تیپ های رویشی رابطه ویژه ای وجود دارد و خصوصیات درصد اصلاح موجود در خاک، بافت، هدایت الکتریکی، درصد گچ و درصد مواد آلی از فاکتورهای مؤثر بر پراکنش تیپ های گیاهی می باشند. با توجه به اینکه منطقه مطالعاتی در شرایط خشک واقع شده است، تجمع اصلاح در سطح رشد ریشه گیاهان بعنوان عامل محدود کننده موجب استقرار گیاهان مقاوم شده و از گسترش برخی گیاهان جلوگیری می کند. بافت خاک با تأثیر در میزان رطوبت قابل دسترس بر پراکنش گونه های مختلف تأثیر می گذارد.
- شوری خاک و میزان گچ در استقرار ابتدایی و اولیه گیاهان مؤثر بوده و در صورت نامساعد بودن شرایط، تنش شدیدی به گیاه وارد می شود و موجب عدم استقرار گیاه می شود. همچنین مواد آلی خاک با بهبود ساختمان خاک، افزایش مواد غذایی خاک رطوبت قابل دسترس گیاه موجب استقرار گونه های گیاهی می شود.
- نتایج این مطالعه با نتایج مطالعات دیگر هماهنگ می باشد بطوریکه جعفری و همکاران (۱۳۸۱) خصوصیات هدایت الکتریکی، بافت، اصلاح، گچ و آهک را از مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک تیپ های رویشی معرفی نمودند. حشمتی (۱۳۸۲) از خصوصیات خاک، شوری را در استقرار گیاهان مهم شمرده و نتایج مشابه در مطالعات Tavili و همکاران (۲۰۰۳) و Chantal (۲۰۰۳) به دست آمده است.
- به طور کلی هر گونه گیاهی با توجه به خصوصیات منطقه رویش، نیازهای اکولوژیک و دامنه بردباری با برخی از خصوصیات خاک رابطه دارد. به همین منظور نتایج تحلیل خوشه ای نشان می دهد که ۱۸ تیپ گیاهی مورد مطالعه در چهار تیپ همگن تقسیم بندی می شوند که این نتیجه با بیشترین همبستگی و در فاصله محدود به دست آمده است. با شناخت خصوصیات خاک منطقه معرف هر رویشگاه می توان جهت اصلاح مناطق با شرایط اکولوژیکی مشابه گونه های سازگار را پیشنهاد داد و برای رویشگاههای مشابه مدیریت مشابه را اعمال کرد.
- منابع مورد استفاده**
- ۱- جعفری، م.م.، م.ع. زارع چاهوکی، ح. آذرنیوند، ن. باغستانی میبیدی و ق. زاهدی امیری، ۱۳۸۱. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۵، شماره ۳، ص. ۴۳۳-۴۱۹.
 - ۲- جعفری، م.، ح. آذرنیوند، ا. مداحلی و ح. ارزانی، ۱۳۸۱. بررسی عوامل مؤثر در پراکنش تیپ های پوشش گیاهی مراتع حاشیه پالایای سیرجان، مجله بیابان، جلد ۷، شماره ۱، ص. ۱۲۲-۱۱۱.
 - ۳- جعفری، م.، ح. نیک نهاد و ر. عرفانزاده، ۱۳۸۲. بررسی اثرات تاغ کاری بر برخی از خصوصیات خاک و پوشش گیاهی (مطالعه موردی: منطقه حسین آباد استان قم). مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۸ شماره ۱، ص. ۱۶۲-۱۵۲.
 - ۴- حشمتی، غ.، ۱۳۸۲. بررسی آثار عوامل محیطی بر استقرار و گسترش گیاهان مرتعی با استفاده از آنالیز چندمتغیره. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۶، شماره ۳، ص. ۳۰۹-۳۲۰.
 - ۵- گیتی، ع.، ۱۳۷۵. اثر کشت گیاهان گز و آنتریکس بر روی شوری خاک، مجله بیابان، جلد ۱، شماره ۲ و ۳ و ۴، ص. ۴۰-۵۰.
 - 6- Assaeed, A.M., A.A. Al-Dossand and M. AlQarawl. 1998. Seedling survival and establishment of Hammada elegans as affected by the amount and frequency of rainfall, proceeding of the INT. Conference on Desert Development in the Arab Gulf Countries, Vol 2, Balkema publication.
 - 7- Carrera, A.L., M.B. Bertiller, C.L. Sain and M.J. Mazzarin. 2003. Plant effects on soil in pools and dynamics in the Patagonian Monte, Argentina, Proceeding of the VIIIth International Rangelands Congress, Durban, South Africa, 48-51.
 - 8- Carvaca, F., M.M. Aiquacil, D. Figueroa, J.M. Barea and A. Roldan. 2003. Re-establishment of Retama Sphaerocar Pa, a target species for reclamation of soil physical and biological properties in a semi-arid Mediterranean area, Forest Ecology and Management, 182: 49-58.
 - 9- Chantal, M.D.E., K. Leinonen, H. Ivesniemi and C.J.O.H.A.N. Westernan. 2003. combined effects of site preparation, soil properties, and sowing date on the establishment of pinus sylvestris and picea abies from seeds, 33(5): 931-945.
 - 10- Dannin, A., 1996. Plants of Desert Dunes, Springer Publication, 177 Pp.
 - 11- Duplessis, W.P. 1999. Linear regression relationships between NDVI, vegetation and rainfall in Etosha National Park, Namibia, J. of Arid Environment, 42: 235-260.
 - 12- Karimpour Reihani, M., H. Azarnivand and A. Ahmadi. 2003. Determiration of the role of independent variables (soil factors) in the distribution of plant species Tabas Kavir, Iran, Proceeding of the VIIth International Rangelans congress, Durban, South Africa, 101-102.
 - 13- Katharine, C. and M.A. Brock. 2003. How do water regime and clipping influence wetland plant establishment from seed bank and subsequent reproduction. Aquatic Botany, 74: 43-56.
 - 14- Sarah, P. and Y. Rodeh. 2004. Soil structure variations under manipulations of water and vegetation, of Arid Environmental, 58:43-57.
 - 15- Tavili, A., M. Jafari, H. Azarnivand and M.A. Zarechahouki. 2003, The effects of soil characteristics in the distribution of halophytes (case study: Qom province, Iran) Proceedings of the VIIIth International Rangelands Congress, Durban, South Africa, 1258-1260.