نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک
جلد بیست و ششم، شماره اول، ۱۳۹۸
http://jwsc.gau.ac.ir
۲۰۵-۲۱۸

مقایسه کیفیت لاشبرگ سه گونه مرتعی و رابطه آن با برخی ویژگی‌های خاک

مهدی صادقی[۱]، *مجید آجورلو[۲] و علی شهریاری[۳]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه زابل، [۲]دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه زابل،
[۳]استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه زابل

تاریخ دریافت: ۹۷/۳/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۹/۷

چکیده

سابقه و هدف: علی‌رغم اهمیت کیفیت لاشبرگ در حفاظت و پایداری خاک، اصلاح خصوصیات شیمیایی آن و افزایش تولید علوفه در اکوسیستم مرتع، مطالعات بسیار کمی درباره کیفیت لاشبرگ گونه‌های مرتعی و میزان تجزیه‌پذیری آن‌ها انجام شده است؛ عمده مطالعات انجام شده در خصوص کیفیت گیاهان، محدود به کیفیت علوفه و اندام‌های زنده گیاهی بوده است. هدف این پژوهش، اندازه‌گیری و مقایسه کیفیت لاشبرگ سه گونه مرتعی *Artemisia aucheri*، *Centaurea virgata* و *Scariola orientalis* و بررسی رابطه آن با برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در مراتع حاج‌بیگی تربت‌حیدریه بود.

مواد و روش‌ها: نمونه‌برداری لاشبرگ به روش تصادفی- سیستماتیک بر روی سه ترانسکت به طول ۲۰۰ متر با استفاده از پلات یک مترمربعی انجام شد. در هر پلات یک نمونه لاشبرگ از گونه‌های مورد نظر و همچنین یک نمونه خاک از عمق صفر تا ۱۵ سانتی‌متری از پای بوته برداشت شد. پارامترهای مربوط به کیفیت لاشبرگ شامل فسفر (P)، پتاسیم (K)، کلسیم (Ca)، منیزیم (Mg)، فنل و لیگنین به روش استاندارد اندازه‌گیری شد. همچنین، متغیرهای مربوط به ویژگی‌های خاک شامل بافت، درصد آهک، هدایت الکتریکی (EC)، وزن مخصوص ظاهری، واکنش خاک (pH)، فسفر (P)، پتاسیم (K) و کربن‌آلی خاک با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد. برای مقایسه کیفیت لاشبرگ گونه‌ها از تجزیه واریانس یک‌طرفه و برای تفکیک میانگین‌های دارای تفاوت معنی‌دار، از آزمون دانکن استفاده شد. رابطه بین کیفیت لاشبرگ و خصوصیات خاک با استفاده از همبستگی پیرسون بررسی گردید.

یافته‌ها: بیش‌ترین مقدار فسفر در لاشبرگ گونه *C. virgata*، بیش‌ترین مقدار پتاسیم در لاشبرگ گونه *A. aucheri* و بیش‌ترین مقدار لیگنین در لاشبرگ گونه *S. orientalis* بود. بیش‌ترین مقدار فسفر، آهک، سیلت، رس، pH، کربن آلی و وزن مخصوص ظاهری در خاک پای گونه *A. aucheri* و بیش‌ترین مقدار پتاسیم و شن در خاک پای گونه *S. orientalis* وجود داشت. میزان کلسیم لاشبرگ گونه *A. aucheri* با آهک خاک و مقدار منیزیم لاشبرگ با EC و pH خاک رابطه معنی‌دار داشت. میزان فسفر لاشبرگ در گونه *C. virgata* با pH خاک و همچنین مقدار پتاسیم

* مسئول مکاتبه: ajorlo_m54@uoz.ac.ir

لاشبرگ با درصد شن و سیلت خاک رابطه معنی‌دار داشت. میزان فسفر لاشبرگ گونه *S. orientals* با پتاسیم، کربن‌آلی، آهک، شن و سیلت خاک رابطه معنی‌دار داشت.

نتیجه‌گیری: لیگنین و فنل ترکیبات شیمیایی ضد کیفیت در لاشبرگ می‌باشند. مقدار لیگنین در لاشبرگ سه گونه گیاهی یکسان بود ولی مقدار فنل در لاشبرگ گونه *A. aucheri* بیش از دو گونه دیگر بود. مقدار منیزیم و کلسیم هم در هر سه گونه یکسان بود ولی مقدار فسفر در *C. virgate* بیش‌تر از دو گونه دیگر بود. در این مطالعه، رابطه مشخصی بین ترکیبات شیمیایی لاشبرگ گونه‌های گیاهی و خصوصیات فیزیکی و شیمیای خاک پای بوته‌ها مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*)، کاهوی بیابانی (*Scariola orientalis*)، گل‌گندم (*Centaurea virgata*)

مقدمه

خاک یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی است که ارتباط نزدیکی با پوشش گیاهی دارد (٤). در مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک، گونه‌های گیاهی بوته‌ای ممکن است به‌عنوان جزایر حاصلخیزی در نظر گرفته شوند، اما آثار توده زنده و غیرزنده آن‌ها در محیط اطراف با توجه به خصوصیات مرفولوژیکی و اکولوژیکی آن‌ها متفاوت است (٢٤). یکی از اجزای اکوسیستم مرتع، لاشبرگ و بقایای گیاهی است که عاملی مهم در حفاظت و پایداری خاک مرتع می‌باشد. تجزیه لاشبرگ گیاهان می‌تواند ضمن اصلاح ویژگی‌های خاک و افزایش مواد آلی (٦)، تولید علوفه را در مرتع افزایش دهد (٢٥). در حقیقت، ویژگی‌های خاک تحت‌تأثیر فعالیت‌های ریشه و لاشبرگ تجمع یافته در زیر تاج پوشش گیاهان چندساله می‌باشد (٢١) و مواد مغذی لاشبرگ اثر قابل‌توجهی در بهره‌وری گیاه و پایدار بودن اکوسیستم دارد (٢٤). بنابراین، برای داشتن یک مدیریت مناسب در یک سیستم طبیعی مانند اکوسیستم مرتع، درک رابطه بین لاشبرگ و خاک دارای اهمیت است (٣٠).

لاشبرگ عبارت است از اندام‌های هوایی خشک شده گیاه اعم از برگ و ساقه که بر روی گیاه قرار دارند و یا به سطح خاک ریخته شده‌اند (٦). کیفیت لاشبرگ به درصد ترکیبات شیمیایی (مانند فسفر، کربن، فنل، لیگنین و غیره) تشکیل‌دهنده لاشبرگ گفته می‌شود که علاوه بر کمیت لاشبرگ، در اکوسیستم مهم و اثرگذار است (٣). به‌طور واضح، ارتباط ویژه‌ای بین لاشبرگ و خاک وجود دارد و تغییر در ویژگی‌های خاک باعث تغییر در ویژگی‌های لاشبرگ و برعکس می‌شود (٣١). تفاوت در خصوصیات خاک با ایجاد شرایط متفاوت محیطی، باعث ایجاد لاشبرگ با کیفیت مختلف برای گونه‌های گیاهی می‌شود (٩). گیاهان بوته‌ای با تاج پوشش بزرگ و فعالیت زیاد ریشه‌ها، کیفیت لایه‌های زیرین خاک را بهبود می‌بخشند. عناصر غذایی لاشبرگ از طریق تجزیه و معدنی شدن از لاشبرگ آزاد، از طریق میکروارگانیسم‌های خاک بازیافت و به‌وسیله پوشش گیاهی جذب می‌شوند. سرعت تجزیه و معدنی‌شدن عناصر غذایی توسط دما، رطوبت، ماهیت فیزیکی و شیمیایی لاشبرگ کنترل می‌شود (١١).

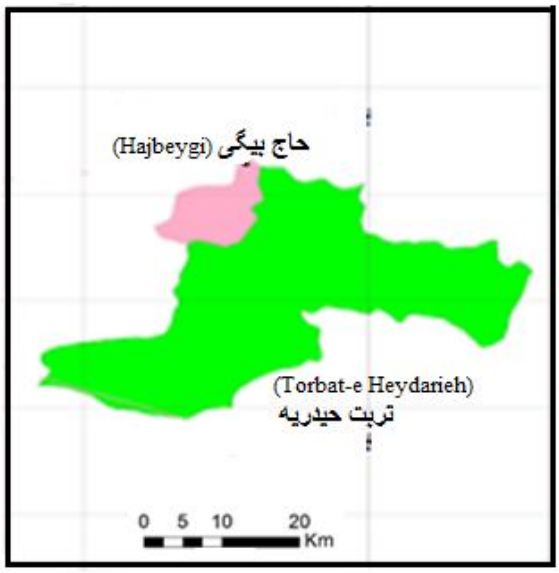
تجزیه یکی از مراحل مهم در جریان انرژی و چرخه مواد در اکوسیستم مرتعی است. یکی از عناصر مهم تجزیه در مراتع، لاشبرگ و بقایای گیاهی است که از طریق تجزیه توسط عوامل بیولوژیکی و زنده اکوسیستم و همچنین عوامل محیطی غیرزنده مانند نور و رطوبت نقش تعیین‌کننده‌ای در چرخه عناصر،

انتقال انرژی و در نهایت حاصلخیزی خاک و کارکرد اکوسیستم دارد (٤). از آن‌جایی‌که کیفیت خاک در اکوسیستم‌های طبیعی تحت‌تأثیر نوع عناصری است که توسط گونه‌های گیاهی به خاک افزوده می‌شود، بنابراین بررسی کیفیت و ترکیبات شیمیایی موجود در اندام هوایی و لاشبرگ گونه‌های مرتعی از لحاظ کیفیت علوفه، حفاظت خاک و مقایسه سرعت تجزیه‌پذیری هر گونه گیاهی می‌تواند نقش مهمی در معرفی گونه‌های مناسب جهت اصلاح مراتع داشته باشد (٥). با مطالعه کیفیت لاشبرگ، می‌توان گونه‌هایی که کیفیت لاشبرگ زیادتری دارند شناسایی نمود تا با توسعه کاشت آن‌ها در مراتع، شاخص‌های کیفیت خاک از جمله میزان و سرعت تجزیه مواد آلی، زیتوده میکروبی، پتانسیل معدنی شدن ازت خاک و گردش عناصر در درازمدت بهبود یابد (١٢، ٢٣ و ٢٧).

علی‌رغم اهمیت موضوع کیفیت لاشبرگ، به بررسی کیفیت لاشبرگ گونه‌های مرتعی و میزان تجزیه‌پذیری آن در مطالعات مربوط به اکوسیستم مرتع در ایران کم‌تر توجه شده و عمده مطالعات انجام یافته در خصوص کیفیت گیاهان، محدود به کیفیت علوفه و اندام‌های زنده گیاهی بوده است (٧ و ٨). بنابراین با توجه به جایگاه کیفیت لاشبرگ در کارکرد اکوسیستم، هدف این پژوهش، اندازه‌گیری و مقایسه کیفیت لاشبرگ سه گونه مرتعی *Artemisia aucheri* Boiss، *Centaurea virgate* Lam. و *Scariola orientalis* (Boiss.) Soják و بررسی رابطه آن با برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در مراتع حاج‌بیگی تربت‌حیدریه بود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه با مساحت ١٢٦٧٧/٥ هکتار در شهرستان کدکن (روستای حاج بیگی)، با فاصله ٥٠ کیلومتر تا شهرستان تربت‌حیدریه، در طول جغرافیایی ٥٧ درجه و ٥٨ دقیقه تا ٥٩ درجه و عرض جغرافیایی ٣٥ درجه و ١٩ دقیقه تا ٣٥ درجه و ٣٨ دقیقه قرار دارد (شکل ١). اقلیم منطقه، معتدل و سرد، متوسط بارندگی سالانه حدود ٢٨٠ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالانه ٢١ درجه سلسیوس است (١٨).



شکل ١- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه.

Figure 1. Location of study area in Iran.

عملیات میدانی و آزمایشگاهی: در پاییز سال ۱۳۹۵، پس از انجام بازدیدهای میدانی در مراتع منطقه، گونه‌های غالب و مهم در تولید بافت گیاهی زنده و غیرزنده منطقه شناسایی گردیدند. این گونه‌ها عبارت بودند از *Scariolaorientalis*، *Artemisia aucheri* و *Centaurea virgata*. نمونه‌برداری گیاهان به روش تصادفی- سیستماتیک در طول سه ترانسکت ۲۰۰ متری با فاصله ۲۰۰ متر از یکدیگر با قرار دادن ۵ پلات یک مترمربعی به‌طور تصادفی انجام شد. در هر پلات، لاشبرگ گیاهی (اندام‌های خشک شده سال جاری در سطح خاک و یا روی بوته‌های گیاهی) به مقدار ۵۰۰ گرم به تفکیک گونه برداشت شد. برای هر گونه ۱۵ نمونه و در کل ٤٥ نمونه لاشبرگ جمع‌آوری شد (۹). اندازه‌گیری فسفر به روش اسپکتروفتومتری، کلسیم و منیزیم به روش تیتراسیون، پتاسیم به روش شعله‌سنجی، فنل با روش فتومتریک و لیگنین با معرف و دستگاه کلریمتریک اندازه‌گیری شد.

به‌علاوه، از پای هر بوته گونه مورد مطالعه، یک نمونه خاک در عمق صفر تا ۱۵ سانتی‌متر به مقدار ۱۰۰۰ گرم، در طول هر ترانسکت از پای هر بوته، ۵ نمونه خاک و در کل منطقه، از پای هر بوته، ۱۵ نمونه خاک برداشت شد. از لحاظ موقعیت ژئومورفیک، نمونه‌ها از سطح ارتفاع، دامنه و آبراهه اصلی با توجه به حضور گونه مورد نظر برداشت شد (۹ و ۲۸). نمونه‌های خاک در دمای اتاق خشک، با کمک هاون کوبیده و از الک ۲ میلی‌متری و ۰/۵ میلی‌متری عبور داده شدند. اندازه‌گیری فسفر به روش اولسن، پتاسیم به روش شعله‌سنجی، EC و pH عصاره گل اشباع توسط EC سنج و pH متر، کربن آلی با روش تیتراسیون (Walkley-Black)، درصد آهک به روش تیتراسیون برگشتی، بافت خاک به روش هیدرومتری و وزن مخصوص ظاهری به روش سیلندر اندازه‌گیری شد (۲۲).

روش‌های مقایسه آماری تغییرات مشخصه‌ها: ابتدا، داده‌ها از نظر مقادیر پرت و مقادیر انتهایی (با ترسیم نمودار جعبه‌ای)، نرمال بودن توزیع (با آزمون کولوموگراف اسمیرنف) بررسی و با تجزیه واریانس یک‌طرفه تحلیل شدند. از آزمون دانکن برای مقایسه چندگانه و تفکیک میانگین‌های دارای تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد و از روش همبستگی پیرسون، برای بررسی رابطه بین خصوصیات لاشبرگ و خصوصیات خاک در نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

نتایج و بحث

خصوصیات لاشبرگ سه گونه مورد مطالعه: میانگین مقدار فسفر و نیتروژن برای گونه‌های *C. virgata*، *A. aucheri* و *S. orientalis* متفاوت بود. بیش‌ترین مقدار فسفر و نیتروژن در گونه *C. virgata* و کم‌ترین مقدار آن در گونه *S. orientalis* مشاهده شد (جدول ۱). در حالی‌که، بیش‌ترین مقدار پتاسیم و منیزیم در گونه *A. aucheri* و کم‌ترین مقدار آن در گونه *S. orientalis* محاسبه شد. به علاوه، بیش‌ترین مقدار فنل و لیگنین به‌ترتیب در گونه‌های *A. aucheri* و *S. orientalis* و کم‌ترین مقدار فنل و لیگنین در گونه *C. virgata* بود (جدول ۱).

جدول ۱- مقدار میانگین ترکیبات شیمیایی لاشبرگ گونه‌های مطالعه شده.

Table 1. Mean value of chemical variables in the studied species.

لیگنین (٪) Lignin (%)	فنل (ppm) Phenol (ppm)	منیزیم (ppm) Mg (ppm)	کلسیم (ppm) Ca (ppm)	پتاسیم (ppm) K (ppm)	فسفر (ppm) P (ppm)	آماره توصیفی	گونه گیاهی Species
17.00	304.76	28.00	1.67	15.38	2.25	Mean	
72.00	2985.85	64.38	0.263	38.85	0.72	Variance	
11.00	225.50	13.00	1.28	6.54	1.15	Minimum	*Centaurea virgata*
23.00	411.25	43.20	2.56	26.22	3.96	Maximum	
12.00	185.75	30.20	1.28	19.68	2.81	Range	
17.50	396.60	29.01	۱/۹۱	55.11	1.91	Mean	
0.50	8869.30	122.75	0.371	262.79	0.592	Variance	
17.00	253.50	17.80	1.28	28.73	1.04	Minimum	*Artemisia aucheri*
18.00	563.25	55.40	2.56	85.86	3.44	Maximum	
1.00	309.75	37.60	1.51	57.13	2.40	Range	
19.50	351.11	27.22	1.71	15.19	1.48	Mean	
0.50	8561.59	73.46	0.283	59.69	0.064	Variance	
19.00	210.50	12.00	1.16	2.62	1.15	Minimum	*Scariola orientalis*
20.00	532.75	42.80	2.67	23.81	1.98	Maximum	
1.00	322.25	30.80	1.51	21.18	0.83	Range	

نتایج تجزیه واریانس ترکیبات شیمیایی لاشبرگ گونه‌های *S. orientalis*، *A. aucheri* و *C. virgata* نشان داد که مقدار فسفر در سطح ۵٪ و پتاسیم در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار داشتند ($P<۰/۰۵$) و میزان فنل، منیزیم، کلسیم و لیگنین در لاشبرگ این گونه‌ها تفاوت معنی‌دار نداشتند ($P>۰/۰۵$) (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین مقدار ترکیبات شیمیایی لاشبرگ گونه‌های مطالعه شده.

Table 2. Mean comparison of chemimal components in the litter of studied species.

لیگنین (٪) Lignin (%)	فنل (ppm) Phenol (ppm)	منیزیم (ppm) Mg (ppm)	کلسیم (ppm) Ca (ppm)	پتاسیم (ppm) K (ppm)	فسفر (ppm) P (ppm)	گونه گیاهی Species
17.00^{a}	304.76^{b}	28.00^{a}	1.68^{a}	15.38^{b}	2.26^{a}	*Centaurea virgata*
17.5^{a}	369.6^{a}	29.00^{a}	1.91^{a}	55.11^{a}	1.92^{ab}	*Artemisia aucheri*
19.5^{a}	351.11^{ab}	27.22^{a}	1.71^{a}	15.19^{b}	1.48^{b}	*Scariola orientalis*
0.14	2.42	0.14	0.80	65.85	4.94	*F*
4.00	85.13	9.14	0.55	21.80	0.735	CV

حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

Alike letters in columns indicate nonsignificant difference.

مقدار فسفر و پتاسیم لاشبرگ گونه‌های *C. virgata*، *A. aucheri* و *S. orientalis* تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۵) با یکدیگر داشتند (جدول ۲) که می‌تواند به شرایط الگوی غذایی آن گونه‌ها و کیفیت خاک رویشگاه مرتبط باشد (۱۳). فسفر عنصر کم‌تحرک است و گیاه نمی‌تواند به راحتی آن را بازیافت نماید، بنابراین فسفر پس از مدتی از طریق لاشبرگ حاصل از گیاهان، از دسترس آن‌ها دور شده و میزان آن در اندام هوایی کاهش و در لاشبرگ افزایش می‌یابد (۱۲). به‌دلیل حرکت کند فسفر در خاک، جذب فسفر به‌وسیله گیاه عمدتاً تحت‌تأثیر رشد ریشه می‌باشد (۱۰) هرچه سطح ریشه بیش‌تر باشد جذب فسفر بیش‌تر می‌گردد. با کاهش قطر ریشه، تعداد ریشه‌های نازک می‌شود که به تبع آن، تعداد محل‌های گیرنده فسفر در واحد وزن ریشه، زیادتر می‌شود؛ و این به نوبه خود، باعث افزایش جذب فسفر از خاک می‌گردد (۲۶). میزان شوری (EC) در خاک رویشگاه گونه *C. virgata* کم‌تر از دو گونه دیگر است بنابراین قابلیت جذب فسفر در آن می‌تواند بیش‌تر است. مقدار فسفر در لاشبرگ گونه *S. orientalis* نسبت به گونه‌های *C. virgata* و *A. aucheri* کم‌تر بود. بر اساس گزارش پژوهشگران، میزان برخی عناصر معدنی، با مرحله رشد گیاه در ارتباط است. در هنگام بلوغ گیاه، به‌دلیل این‌که میزان این عنصر در برگ بیش‌تر از ساقه است، مقدار آن‌ها در ساقه گیاه کاهش می‌یابد و در برگ‌ها افزایش پیدا می‌کند (۱۵).

مقدار پتاسیم در لاشبرگ گونه *A. aucheri* بیش‌تر از لاشبرگ دو گونه *C. virgata* و *S. orientalis* بود (P<۰/۰۵) (جدول ۲). از آن‌جایی که پتاسیم عنصر پویایی در درون گیاه می‌باشد و از جمله عناصری است که بر فعالیت روزنه گیاهان اثر دارد؛ توانایی بازگشت به اندام‌هایی که دوره رشدشان کامل نشده را دارد (۱۱). به‌علاوه، پتاسیم زودتر از نیتروژن و فسفر جذب گیاه می‌شود و همچنین نقش متفاوتی در گیاهان دارد؛ به این ترتیب که با افزایش مقدار پتاسیم در گیاه، افزایش رشد و افزایش میزان تحمل به خشکی اتفاق می‌افتد چرا که پتاسیم می‌تواند به بسته شدن سریع روزنه‌های گیاه کمک کند. نتیجه این عمل کاهش تعرق در گیاه و افزایش مقاومت به خشکی است. همچنین پتاسیم می‌تواند به مقاومت گیاه در مقابل آفات و امراض کمک کند، پس بر روند تجزیه لاشبرگ نیز اثر می‌گذارد.

مقدار فنل در لاشبرگ سه گونه مطالعه شده تفاوت معنی‌دار نداشت (P>۰/۰۵) (جدول ۲). ولی مقدار فنل در گونه *S. orientalis* بیش‌تر از لاشبرگ دو گونه *A. aucheri* و *C. virgata* بود که می‌تواند به‌دلیل شرایط رویشگاه، نوع حلال، روش استخراج عصاره و همچنین نوع گونه باشد (۲۵). با تجزیه لاشبرگ و افزایش سطوح نیتروژن، غلظت لیگنین نیز افزایش می‌یابد این مسأله به خوبی شناخته شده و در لاشبرگ در حال تجزیه، یک پدیده عمومی می‌باشد (۲۶). در این مطالعه، میانگین مقدار لیگنین در گونه *S. orientalis* بیش از دو گونه دیگر بود (جدول ۱). لیگنین و فرآورده‌های هوموسی شبه لیگنینی تعدیل شده که تخریب آن‌ها تجزیه لاشبرگ را تحت تسلط خود دارند، بخش مهم لاشبرگ را در مرحله آخر تشکیل می‌دهند (۱). اغلب کاهش سرعت جذب عناصر غذایی از خاک توسط گیاه به‌دلیل افزایش نسبی در مواد ساختمانی (دیواره سلولی و لیگنین) و ترکیبات ذخیره‌ای نشاسته‌ای ایجاد می‌شود (۲۹).

خصوصیات خاک پای بوته‌های گونه‌های مطالعه شده: میانگین مقدار فسفر، کربن آلی و آهک، pH، سیلت، رس و وزن مخصوص در خاک پای گونه *A. aucheri* بیش از دو گونه دیگر بود ولی میانگین مقدار پتاسیم، EC و شن در خاک پای گونه *S. orientalis* بیش از دو گونه دیگر بود (جدول ۳).

جدول ۳- مقدار میانگین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک پای گونه‌های گیاهی مطالعه شده.

Table 3. Mean value of soil physico-chemical proprties under the studied plant species.

وزن مخصوص Bulk density	سیلت Silt (%)	شن Sand (%)	رس Clay (%)	EC (ds/m)	pH	آهک Lime (%)	کربن آلی OC (%)	پتاسیم K (ppm)	فسفر P (ppm)	آماره توصیفی	گونه گیاهی Species
1.279	27.06	64.09	8.84	0.78	6.80	15.26	0.348	26.60	0.923	Mean	
0.017	146.7	170.1	9.80	0.03	0.01	0.717	0.019	3.53	0.233	Variance	
1.12	8.00	43.00	5.80	0.53	6.65	13.50	0.08	24.4	0.32	Min	*Centaurea virgata*
1.54	46.00	86.20	11.00	1.06	7.00	16.50	0.57	29	1.69	Max	
0.42	38.00	43.20	5.20	0.53	0.35	3.00	0.49	5.60	1.36	Range	
1.32	35.36	54.20	9.08	0.89	6.86	16.45	0.393	27.30	1.39	Mean	
0.025	17.75	74.46	4.77	0.05	0.008	4.73	0.005	180.3	1.07	Variance	
1.17	26.00	41.00	5.00	0.56	6.71	12.00	0.25	11.70	0.20	Min	*Artemisia aucheri*
1.63	42.00	67.00	11.80	1.19	7.04	19.50	0.51	54.60	2.82	Max	
0.46	16.00	26.00	6.80	0.63	0.35	7.50	0.26	42.90	2.61	Range	
1.16	18.55	74.92	6.97	1.02	6.69	15.73	0.31	34.84	0.48	Mean	
0.006	15.66	16.34	5.51	0.04	0.01	0.33	0.027	168.3	0.043	Variance	
1.03	10.00	68.20	3.80	0.69	6.44	15.00	0.06	11.70	0.22	Min	*Scariola orientalis*
1.27	24.00	81.00	11.80	1.37	6.88	17.00	0.59	56.60	0.88	Max	
0.24	14.00	12.80	8.00	0.68	0.44	2.00	0.53	42.90	0.66	Range	

مقایسه میانگین متغیرهای فیزیکی و شیمیایی در خاک پای گونه‌های مورد مطالعه نشان داد که میزان EC و رس در سطح ۵٪ و میزان فسفر، وزن مخصوص ظاهری، رس‌سیلت، شن، سیلت و pH در سطح ۱٪ با هم اختلاف معنی‌دار داشتند ولی پتاسیم، کربن آلی و آهک در خاک پای گونه‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار با یکدیگر نداشتند ($P>0/05$) (جدول ٤).

جدول ٤- مقایسه میانگین خصوصیات خاک پای بوته گونه‌های گیاهی مطالعه شده.

Table 4. Mean comparison of soil properties under studied plant species.

وزن مخصوص Bulk density	سیلت Silt (%)	شن Sand (%)	رس Clay (%)	EC (ds/m)	pH	آهک Lime (%)	کربن آلی OC (%)	پتاسیم K (ppm)	فسفر P (ppm)	گونه گیاهی Species
1.16^{b}	27.06^{b}	64.09^{b}	8.84^{a}	0.78^{b}	6.80^{a}	15.26^{a}	0.34^{a}	26.6^{a}	0.923^{ab}	*Centaurea virgata*
1.32^{a}	35.36^{a}	54.2^{c}	9.08^{a}	0.89^{ab}	6.86^{a}	16.45^{a}	0.39^{a}	27.3^{a}	1.389^{a}	*Artemisia aucheri*
1.27^{a}	18.55^{c}	74.92^{a}	6.97^{b}	1.02^{a}	6.69^{b}	15.73^{ab}	0.31^{a}	34.8^{a}	0.488^{b}	*Scariola orientalis*
6.261	17.62	20.73	4.21	5.006	9.275	2.794	1.424	2.644	6.665	*F*
0.141	10.26	12.14	2.31	0.227	0.135	1.44	0.008	11.23	2.199	CV

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

Simillar letters in each column indicate non-significant difference.

در بررسی مقایسه خاک پای گونه‌ها می‌توان تأثیر حضور گونه‌های مورد بررسی و وجود لاشبرگ آن‌ها در خاک را با احتمال بیش‌تری به ویژگی‌های خاک مرتبط دانست. ولی ممکن است عوامل دیگری بر روی خاک آن منطقه تأثیر گذاشته باشد. به‌عبارت دیگر این ویژگی‌ها الزاماً ناشی از لاشبرگ گونه‌های مورد بررسی نبوده به‌طوری‌که نابالغ بودن خاک در منطقه مورد بررسی، شیب‌دار بودن منطقه و در نتیجه از دست رفتن عناصر در اثر آبشویی می‌تواند دلیل مقادیر به‌دست آمده ویژگی‌های بررسی شده، باشد (۱۱ و ۲۰). آبشویی عناصر به‌عنوان یک فرآیند اثرگذار در انتقال مواد غذایی، از طریق توزیع عناصر در لایه‌های خاک، نقش مؤثر در کاهش عناصر پرمصرف در خاک دارد؛ که تحت‌تأثیر روابط متقابل خاک، اقلیم و فعالیت موجودات زنده در طول زمان در حال تغییر می‌باشند (۱۹).

میزان فسفر در خاک پای گونه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار داشت ($P<۰/۰۵$) (جدول ٤). بیش‌ترین میزان فسفر در خاک پای گونه *A. aucheri* وجود داشت. فسفر از عناصر ماکرو است که با توجه به میزان وجود رس در خاک توسط آن جذب شده و افزایش می‌یابد که در خاک اطراف این گونه، به‌دلیل بیش‌تر بودن درصد رس، افزایش فسفر قابل مشاهده بود (جدول ٤). به‌طورکلی مقدار فسفر در خاک‌های سنگین بیش‌تر از خاک‌های سبک بوده و به‌صورت فعال و غیرفعال توسط گیاه جذب می‌شود (۲٦). فسفر بر خلاف نیتروژن و پتاسیم در برابر آبشویی مقاوم‌تر بوده و کم‌تر از دسترس خاک خارج می‌شود. همچنین به‌دلیل پیوند محکم فسفر با ذرات خاک، جذب این عنصر توسط گیاه نسبت به عناصر دیگر، سخت‌تر است که باعث می‌شود مقداری از آن در خاک مانده و جذب نشود (٤ و ۲۷).

میزان pH در خاک پای گونه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری را نشان داد. بیش‌ترین میزان pH در خاک پای گونه *A. aucheri* وجود داشت. pH خاک بر عواملی مانند قابلیت استفاده عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان، تحرک عناصر سنگین و فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک مؤثر است (١٤). علت تفاوت معنی‌دار در میزان واکنش خاک (pH) در منطقه نیز با توجه به تپه ماهوری بودن منطقه و سطح آب زیرزمینی پایین، بیش‌تر تحت‌تأثیر این عوامل قرار گرفته است.

نتایج میزان پتاسیم در خاک پای گونه‌های مورد مطالعه نشان داد که در عمق صفر تا ۱۵ سانتی‌متری خاک میزان پتاسیم با هم اختلاف معنی‌دار نداشتند ($P>۰/۰۵$) (جدول ۳). بیش‌ترین میزان پتاسیم در خاک پای گونه *S. orientalis* وجود داشت. عنصر پتاسیم در برابر آبشویی مقاومت کم‌تری از خود نشان می‌دهد و به راحتی شسته شده و از خاک خارج می‌شود. یکی از دلایل آبشویی بیش‌تر پتاسیم در افق سطحی را باید حضور وافر آن در تاج بارش و تجزیه لاشبرگ دانست. عامل دیگری که می‌تواند آبشویی بالای پتاسیم را توجیه نماید، تجزیه بقایای بیوماس ریشه می‌باشد (١٦). لازم به ذکر است آبشویی بالای پتاسیم در افق سطحی را می‌توان به کمبود کانی ایلیت و ماده آلی غنی نسبت داد که منجر به تثبت‌اند که پتاسیم و در نتیجه آبشویی بالای پتاسیم در افق سطحی می‌گردد (۳۰).

میزان EC خاک پای گونه‌ها تفاوت معنی‌دار داشت ($P<۰/۰۵$). بیش‌ترین میزان EC در خاک پای گونه *S. orientalis* بود (جدول ٤). شوری خاک یکی از عوامل محدودکننده رشد گیاهان به حساب می‌آید. افزایش پوشش گیاهی و لاشبرگ حاصل از آن و کاهش تبخیر از سطح خاک، می‌تواند عامل کاهش‌دهنده مقدار EC خاک باشد (١٤). برداشت

گیاهان و لاشبرگ باعث افزایش درجه حرارت خاک و در نتیجه با کاهش رطوبت، غلظت نمک در خاک افزایش و هدایت الکتریکی نیز افزایش می‌یابد. علت زیاد بودن EC در خاک پای گونه *S. orientalis* ممکن است ناشی از رویش بیش‌تر این گونه در حاشیه آبراهه‌های اصلی باشد که به‌دلیل دسترسی آسان‌تر برای دام، حضور دام نسبتاً زیادتر و در نتیجه تخلیه فضولات هم بیش‌تر است.

مقدار آهک و کربن آلی در خاک پای گونه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار نداشت ($P>0/05$) (جدول ٤). در ایران، خاک‌ها معمولاً با کمبود آهک روبرو نیستند و مقدار آهک در خاک به حدی است که بقیه صفات خاک را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد (١٠). بیش‌ترین مقدار کربن آلی در خاک پای بوته *A. aucheri* بود. در اثر ریزش اندام‌های هوایی در سطح خاک مقادیر لاشبرگ و بقایای گیاهی افزایش یافته و شرایط برای افزایش کربن خاک فراهم می‌شود. افزایش کربن آلی در خاک زیر بوته این گونه را می‌توان به خوشخوراکی کم این گونه نسبت داد. به‌دلیل دارا بودن ترکیبات معطر در اندام‌های هوایی گونه، دام‌ها در زمان سبز بودن تمایلی به چرا از این گیاه ندارند؛ بنابراین اندام‌های هوایی مصرف نشده، خشک شده و ریزش آن‌ها در پای بوته‌ها موجب افزایش کربن آلی خاک می‌شود (٦). به علاوه، Li و همکاران (٢٠١٠) نشان دادند که تجمع کربن آلی خاک با درصد رس خاک مرتبط است (١٩). این موضوع ناشی از ایجاد پیوند بین سطوح ذرات رس و مواد آلی و در نتیجه کند شدن فرایند تجزیه این مواد و همچنین افزایش پتانسیل تشکیل خاکدانه در خاک‌هایی با مقدار رس بیش‌تر است (١٧).

بیش‌ترین مقدار شن در خاک پای گونه *S. orientalis* و بیش‌ترین مقدار رس و سیلت در خاک پای گونه *A. aucheri* مشاهده شد. به‌دلیل فاصله نقاط نمونه‌برداری از یکدیگر و به تبعه آن یکسان نبودن عوامل خاکسازی به‌ویژه توپوگرافی در تمام نقاط نمونه‌برداری، می‌توان استنباط کرد که احتمالاً تفاوت در درصد ذرات تشکیل‌دهنده خاک ناشی از عوامل خاکسازی از جمله مواد مادری و توپوگرافی بوده است (١٣). بیش‌ترین مقدار وزن مخصوص ظاهری در خاک پای گونه *A. aucheri* بود. با توجه به این‌که مقدار کربن آلی خاک در پای بوته‌های این گونه بیش از دو گونه دیگر بود (جدول ٤)؛ زیاد بودن وزن مخصوص ظاهری احتمالاً می‌تواند ناشی از بافت خاک و یا عوامل محیطی مانند تردد دام‌ها باشد (٣١).

رابطه بین خصوصیات لاشبرگ گونه‌ها با خصوصیات خاک: متغیرهای آهک، پتاسیم، کربن آلی، سیلت و شن خاک بیش‌ترین رابطه را با مقادیر درصد عناصر لاشبرگ گونه‌های گیاهی مطالعه شده داشتند (جدول‌های ٥، ٦ و ٧). به‌طوری‌که افزایش و کاهش املاح خاک باعث تغییر در ترکیبات گونه‌های گیاهی گردید (٢). میزان فسفر لاشبرگ گونه *C. virgata* با pH خاک رابطه مستقیم معنی‌دار داشت (جدول ٦). میزان فسفر لاشبرگ گونه *S. orientalis* با پتاسیم، کربن آلی، آهک، و سیلت خاک رابطه معکوس معنی‌داری و با درصد شن خاک رابطه مستقیم معنی‌دار داشت (جدول ٧). به عقیده جعفری (٢٠٠٣) آهک باعث به وجود آمدن ساختمان مناسب و ایجاد تغییراتی در اسیدیته خاک می‌شود (١٠)؛ ولی اگر درصد آهک افزایش یابد با ایجاد سخت لایه و افزایش میزان اسیدیته و املاح در محدوده ریشه مشکلاتی را برای گیاه به وجود می‌آورد که از نظر کاهش میزان فسفر گیاه با پژوهش مطابقت دارد. میزان کلسیم در لاشبرگ گونه *A. aucheri* با آهک خاک رابطه مثبت معنی‌دار داشت (جدول ٥) و در لاشبرگ گونه *C. virgata*

میزان کلسیم با درصد سیلت خاک رابطه مثبت معنی‌داری و با ماسه رابطه معکوس معنی‌دار داشت (جدول ٦). میزان منیزیم در لاشبرگ گونه *A. aucheri* با EC خاک رابطه مثبت معنی‌دار و با pH رابطه منفی معنی‌دار داشت (جدول ٥). همچنین میزان پتاسیم لاشبرگ گونه *C. virgata* با سیلت رابطه مثبت معنی‌دار و با ماسه رابطه منفی معنی‌دار داشت (جدول ٦).

جدول ٥- رابطه بین ترکیبات شیمیایی لاشبرگ گونه *Artemisia aucheri* (متغیر وابسته) و متغیر خاک پای گونه (متغیر مستقل).

Table 5. Relationship between the chemical components of *Artemisia aucheri* litter (dependent variable) and soil variables (independent variable).

وزن مخصوص Bulk density	سیلت Silt	شن Sand	رس Clay	EC	pH	آهک Lime	کربن آلی OC	پتاسیم K	فسفر P	همبستگی Correlation coffecient	خاک Soil / لاشبرگ Litter
-0.298	-0.190	0.268	-0.239	0.053	0.066	-0.349	0.250	0.225	-0.195	*r*	فسفر
0.281	0.497	0.334	0.391	0.852	0.816	0.442	0.369	0.421	0.487	*p*	P
0.116	0.323	-0.463	-0.235	0.012	-0.043	0.515*	-0.120	-0.285	-0.125	*r*	کلسیم
0.681	0.241	0.082	0.389	0.967	0.880	0.050	0.670	0.303	0.657	*p*	Ca
0.276	0.104	-0.335	06.4	-0.157	0.334	-0.001	-0.299	-0.063	-0.106	*r*	فنل
0.320	0.702	0.222	0.123	0.576	0.224	0.997	0.279	0.824	0.707	*P*	Phenol
-0.007	-0.318	0.028	-0.443	0.534*	-0.544*	0.054	0.261	0.183	0.052	*r*	منیزیم
0.980	0.248	0.920	0.098	0.040	0.036	0.849	0.347	0.515	0.855	*P*	Mg
0.034	0.352	-0.189	-0.013	0.035	0.035	-0.151	0.240	0.269	0.007	*r*	پتاسیم
0.903	0.198	0.500	0.962	0.499	0.901	0.591	0.389	0.322	0.980	*P*	K

ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار بودن در سطح ۵٪ و ۱٪ می‌باشد.

ns, * and ** are non-significant and significant at 0.05 and 0.01 levels.

جدول ٦- رابطه بین ترکیبات شیمیایی لاشبرگ گونه *Centaurea virgata* (متغیر وابسته) و متغیرهای خاک پای گونه (متغیر مستقل).

Table 6. Relationship between the chemical components of *Centaurea virgata* litter (dependent variable) and soil variables (independent variable).

وزن مخصوص Bulk density	سیلت Silt	شن Sand	رس Clay	EC	pH	آهک Lime	کربن آلی OC	پتاسیم K	فسفر P	همبستگی Correlation coffecient	خاک Soil / لاشبرگ Litter
-0.041	0.000	0.002	-0.011	0.098	0.583*	-0.185	0.097	0.158	0.224	*r*	فسفر
0.885	0.999	0.94	0.969	0.727	0.023	0.510	0.732	0.575	0.442	*P*	P
-0.070	0.164	-0.130	-0.154	-0.510	0.235	-0.039	-0.311	-0.244	-0.284	*r*	کلسیم
0.804	0.558	0.644	0.583	0.052	0.399	0.892	0.259	0.382	0.325	*P*	Ca
-0.033	-0.293	0.304	-0.218	-0.015	-0.040	-0.443	-0.256	-0.311	0.162	*r*	فنل
0.906	0.289	0.270	0.436	0.958	0.888	0.098	0.357	0.259	0.581	*P*	Phenol
0.298	-0.231	0.252	-0.256	0.126	0.089	-0.051	0.072	0.129	0.375	*r*	منیزیم
0.280	0.407	0.364	0.357	0.654	0.752	0.858	0.799	0.646	0.187	*P*	Mg
0.018	0.628*	-0.574*	-0.062	-0.344	0.441	0.065	-0.908	0.232	-0.220	*r*	پتاسیم
0.225	0.012	0.025	0.827	0.211	0.099	0.819	0.728	0.405	0.434	*P*	K

ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار بودن در سطح ۵٪ و ۱٪ می‌باشد.

ns, * and ** are non-significant and significant at 0.05 and 0.01 levels.

جدول ۷- رابطه بین ترکیبات شیمیایی لاشبرگ گونه ***Scariola orientalis*** (متغیر وابسته) و متغیرهای خاک پای گونه (متغیر مستقل).

Table 7. Relationship between the chemical components of *Scariola orientalis* litter (dependent variable) and soil variables (independent variable).

وزن مخصوص Bulk density	سیلت Silt	شن Sand	رس Clay	EC	pH	آهک Lime	کربن آلی OC	پتاسیم K	فسفر P	همبستگی Correlation coffecient	خاک Soil / لاشبرگ Litter
-0.435	0.528*	0.592*	-0.370	-0.045	0.433	-0.582*	-0.582*	-0.592*	-0.37	*r*	فسفر
0.106	0.043	0.020	0.174	0.873	0.107	0.023	0.023	0.020	0.174	*p*	P
-0.432	0.220	-0.150	-0.051	0.451	0.209	-0.009	-0.009	0.150	-0.05	*r*	کلسیم
0.108	0.431	0.593	0.856	0.092	0.454	0.973	0.973	0.593	0.856	*p*	Ca
-0.027	-0.318	0.488	-0.292	-0.237	0.279	0.072	0.072	-0.488	-0.29	*r*	فنل
0.925	0.248	0.065	0.291	0.395	0.313	0.798	0.798	0.065	0.291	*p*	Phenol
-0.122	0.351	-0.143	-0.065	-0.045	-0.228	0.372	0.372	0.143	-0.06	*r*	منیزیم
0.665	0.200	0.612	0.817	0.278	0.414	0.172	0.172	0.612	0.817	*P*	Mg
-0.413	-0.222	0.135	0.226	0.154	0.214	0.161	0.161	-0.135	0.22	*r*	پتاسیم
0.126	0.428	0.632	0.418	0.583	0.444	0.567	0.567	0.632	0.418	*P*	K

ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار بودن در سطح ۵٪ و ۱٪ می‌باشد.

ns, * and ** are non-significant and significant at 0.05 and 0.01 levels.

نتیجه‌گیری

در مراتع حاج بیگی تربت‌حیدریه میزان فسفر در لاشبرگ گونه *C. virgata* بیش‌تر از لاشبرگ دو گونه *A. aucheri* و *S. orientalis* است. مقدار پتاسیم در لاشبرگ گونه *A. aucheri* بیش‌تر از لاشبرگ دو گونه *C. virgata* و *S. orientalis* است. میزان لیگنین لاشبرگ در گونه *S. orientalis* بیش‌تر از دو گونه دیگر است. با توجه به این‌که فسفر عنصر مهم در کیفیت لاشبرگ محسوب می‌شود، بر این اساس شاید بتوان گفت لاشبرگ گونه *C. virgata* از کیفیت بالاتری نسبت به دو گونه دیگر برخوردار است. رابطه بین کیفیت لاشبرگ گونه‌های گیاهی با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک پای گونه‌ها، نشان داد که کیفیت لاشبرگ این گونه‌ها با ویژگی‌های فیزیک و شیمیایی خاک رابطه مشخصی در مراتع حاج بیگی تربت‌حیدریه نداشتند.

سپاسگزاری

این مطالعه با حمایت مالی (شماره گرنت: UOZ-GR-9517-47) دانشگاه زابل انجام شده است. بدین‌وسیله، نویسندگان مراتب سپاس خود را از معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه زابل برای حمایت مالی انجام شده اعلام می‌دارند.

منابع

1. Aghbash Ghasemi, F., Jalali, Gh.A., Hosseini, V., Hosseini, C.M., and Berg, Zh. 2015. Study of the relationship of nutrients dynamics and chemical composition of litter with decomposition rate in late decomposition stages. J. Plant Res. (Iran. J. Biol.). 4: 27. 715-727.

2. Ahmadkhany, R., Ariapour, A., Ahmadi, A., and Ahmadkhany, Y. 2011. Relationship between the elements in plant Galium verum and soil characteristics (Case example: Martyrs Valley, West Azarbaijan province). Plant Ecophysiology. 3: 9. 17-28.

3.Augusto, L., Ranger, J., Binkley, D., and Rothe, A. 2002. Impact of several common tree species oftemperate forest on soil fertility. Annals of Forest Science, 59: 2. 233-254.
4.Burton, V., Zak, D.R., Denton, S.R., and Spure, S.H. 1998. Forest ecology and management, 3th ed. New York. 774p.
5.Comulo, S.C.M., Elliot, E.T., Valentine, D.W., and Williams, S. 2001. Carbon and nitrogen dynamics in elk winterranges. J. Range Manag. 54: 400-408.
6.Ghezelseflou, N., Mahdavi, S.Kh., and Hosseyni, A. 2012. Study on litter quality two rangeland Species Artemisia sieberi and Salsola dendroides and its effects on soils properties in Til-Abad (Golestan province). J. Plant Ecophysiol. 4: 1. 49-60.
7.Hajibegloo, A. 2007. Relationship between litter quality and shoot of some range species. Range management M.Sc. Thesis, Tehran University, 86p.
8.Hajibeglo, A. 2006. Investingating relationship between litter quality and stand organs in some range plant species. M.Sc. Thesis. Faculty of Natural Resources, Tehran University, Tehran. 90p.
9.Hoseini, V., Azizi, M., Tabari, V., and Hoseini, M. 2006. Comparison of decomposition summer alder litter in two habitats with different native stone. J. Natur. Resour. 58: 3. 551-545.
10.Jafari, M., and Sarmadian, F. 2003. Fundamental of soil Taxonomy. University of Tehran Press, 788p. (In Persian)
11.Jafari, M., Azarnivand, H., Hajibaglo, A., and Alizadeh, E. 2010. Investigation of litter quality and aerial organs and their effect on soil characteristics of four rangeland species (Case study: Hamand Absard) Range Water. Manage. J. 3: 68. 307-318.
12.Jafari, M., Saberi, M., Tavili, A., and Zare Chahouki, M.A. 2012. Comparison of Litter and Aerial Organs Quality in Three Rangeland Species (Case study: Taleghan Rangelands). 72: 89-96.
13.Jafari, M., Zare Chahouki, M.A., Rahim Zadeh, N., and Shafizadeh M. 2008. Comparing the litter quality and its effect on soil characteristics of three species in rangelands of Vard-Avard. J. Range. 1: 2. 1-10.
14.Jafari, Z., Niknahad, H., and Komaki, Ch.B. 2014. Comparing qualitative soil indicators under two range management scenarios (Case study: Chut Rangelands in Gonbadekavoos). Desert Ecosyst. Engin. J. 4: 3. 11-20.
15.Kamali, A.A., Foroozandeh, A.D., Tabatabaei, S.N., and Ranjbari, A.R. 2014. Determination of nutritive value of *Aeluropus lagopides* in Bushehr Province rangelands. Animal Sciences Journal. Intake of water. Nebr. Agric. Exp. Stn Res. Bull. No. 112.
16.Katzensteiner, K. 2003. Effect of harvesting on nutrient leaching in aNorway spruce (*Picea abies* karst.) ecosystem on a lithic leptosol in the Northern Limestone Alps. Plant and Soil, 250: 59-73.
17.Keshavarz, P., Zangiabadi M., and Abbaszadeh M. 2013. Relationship between soil organic carbon and wheat grain yield as affected by soil clay content and salinity. Iranian Journal of Soil Research (Formerly Soil and Water Sciences): 27: 3. 359-371.
18.Khorasan Razavi General Office for Natural Resources and Watershed Management. 2016. Aerial photo studies of Kadkan-Bers watershed. Torbat Heydaryeh Office of Natural Resources and Watershed Management, Zarin Dasht Company, 105p.
19.Li, Y.L., Wang, L., Zhang, W.Q., Zhang, S.P., Wang, H.L., Fu, X.H., and Li, Y.Q. 2010. Variability of soil carbon sequestration capability and microbial activity of different types of salt marsh soils at Chongming Dongtan. Ecol. Eng. 36: 1754-1760.
20.Moslehi, M., Habashi, H., and Rahman, R. 2016. Seasonal changes of soil organic carbon pool in the managed and unmanaged beech-hornbeam stands. Iran. J. For. Pop. Res. 13: 1. 23-34.
21.Naseri, S., Adibi, M.A., Javadi, S.A., Jafari, M., and Zadbar, M. 2012. Investigation of the Effect of Biological Stabilization Practice on Some Soil Parameters (North East of Iran). J. Range. Sci. 2: 4. 643-653.

22.Page, A.L., Miller, R.H., and Keeney, D.R. 1982. Methods of soil Analysis, Part 2, second edition, American Society of Agronomy-Soil Science Society of America, Madison, USA, 1159p.
23.Saberi, M., Jafari, M., Tavili, A., Chahouki, Z., and Tahmoures, M. 2012. Comparison the Amount of Existing Mineral Elements in plant Aerial Parts, Litter and Soil of Three Range Species in Taleghan Region. Desert, 17: 1. 91-97.
24.Sadeghi Shahrakht, T., Jankju, M., and Mesdaghi, M. 2013. Effects of Shrub Canopy on the Microclimate and Soil Properties of Steppe Rangeland, J. Range. Sci. 3: 3. 213-222.
25.Sadeghirad, A., Nasrollahi, M., Azarvand, H., and Zare Chahoki, M.A. 2015. Comparison of Plant Litter Composition in Three Range Species and its Effects on Soil Fertility (Case study: North Eastern Islamabad Rangeland, Kermanshah Province, Iran). J. Range. Sci. 5: 2. 1-10.
26.Sauvadet, M., Chauvat, M., Fanin, N., Coulibaly, S., and Bertrand, I. 2016. Comparing the effects of litter quality and quality on soil biota structure and functioning: Application to a cultivated soil in Northern France. Applied Soil Ecology, 107: 261-271.
27.Singh, H., Dixit, A., Sharma, R.A., and Sharma, R. 2015. Comparative evaluation of total phenolic content, total flavonoid content and DPPH free radical scavenging avtivity of different plant parts of *vitex negundo* L. Inter. J. Pharmacy Pharmaceutical Sci. 7: 2. 144-147.
28.Tamartash, R., Jafari, M., Heidary Sharifabad, H., Zahedi Amiri, G., and Zehtabian, G.R. 2013. Determination of relationship between some herbal plants and soil in the ecosystems of mountainous rangeland of Taleghan. PEC. 1: 3. 15-29.
29.Varmaghani, S., Moosavi, M.A., and Jafari, H. 2005. Determination of minerals in range plants of Ilam Province. J. Res. Cons. 73: 103-109.
30.Zare Chahouki, M.A. 2014. Plant species effects on soil properties in Nirrangelands of Yazd Province (Iran), International Conference on Biological, Environment and Food Engineering. Pp: 10-14.
31.Zhou, Z., Sun, O.J., Luo, Z., Jin, H., Chen, Q., and Han, X. 2008.Variation in small-scale spatial heterogeneity of soil properties and vegetation with different land use in semiarid grassland ecosystem. Plant Soil, 310: 103-112.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 26(1), 2019
http://jwsc.gau.ac.ir

Comparison of plant litter quality in three range plant species and its relationship with soil characteristics

M. Sadeghi[1], *M. Ajorlo[2] and A. Shahryari[3]
[1]M.Sc. Graduate, Dept. of Range and Watershed Management, University of Zabol,
[2]Associate Prof., Dept. of Range and Watershed Management, University of Zabol,
[3]Assistant Prof., Dept. of Soil Science, University of Zabol
Received: 06.19.2018; Accepted: 11.28.2018

Abstract

Background and Objectives: Despite the importance of litter quality in soil conservation and stability, improvement of soil chemical properties, and increasing forage production in the rangeland ecosystem, very few studies have been carried out on the litter quality of range plant species in Iran and most studies on plant quality are limited to forage quality of plants in rangeland. This study aimed to measure and compare the litter quality of three range plant species, i.e., *Artemisia aucheri*, *Centaurea virgata* and *Scariola orientalis* and its relationship with some physico-chemical characteristics of soils in Hajibeyggi rangeland, Torbat Heidarieh, eastern Iran.

Materials and Methods: Plant litter was sampled based on systematic-randomize sampling method on three transects with a length of 200 meters and 1 m^2 quadrat. One litter sample of plant species along with one soil sample was collected from 0-15 cm depth in each plot. Parameters related to litter quality including phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), phenol and lignin were measured by standard methods. Also, soil characteristics including texture, lime percentage, EC, bulk density, pH, phosphorus (P), potassium (K) and organic carbon were measured by standard methods. One-way ANOVA was used to compare the litter quality of species and Duncan test was used to separate means with significant difference. The relationship between litter quality and soil characteristics was investigated using Pearson correlation.

Results: The highest amount of P was in litter and dead materials of *C. virgata*, the highest amount of K was in *A. aucheri* and the highest amount of lignin was in *S. orientalis*. The highest amount of soil P, lime, silt, clay, clay+silt, pH, organic carbon and bulk density was found under *A. aucheri* canopy and the highest amount of K and gravel under *S. orientalis* canopy. The amount of calcium in *A. aucheri* litter was significantly correlated with soil lime, and its Mg content was related to soil EC and pH. The amount of P in *C. virgata* litter was significantly correlated with soil pH, and its K content was related with soil gravel, silt and clay + soil silt. The amount of P in *S. orientalis* litter was significantly correlated with soil K, organic carbon, lime, clay, silt, sand and silt.

Conclusion: Lignin and phenol are anti-quality chemical consitituents in plant litter and dead materials. Mean values of lignin in all plant species were similar, but the quantity of phenol in the litter of *A. aucheri* was higher than that in other two species. The amount of Mg and Ca were also similar in all plant species, but mean value of P in *C. virgate* was greater than that in other two species. In this study, there was no significant relationship between the chemical composition of plant species litters and the physico-chemical variables.

Keywords: *Artemisia aucheri, Centaurea virgate, Scariola orientalis*

* Corresponding Author; Email: ajorlo_m54@uoz.ac.ir