

بررسی کیفیت لاشبرگ و اندام هوایی و تاثیر آن بر خاک رویشگاه چهار گونه مرتعی (ارزیابی موردی: همند آبسرد)

محمد جعفری^۱، حسین آذر نیوند^۲، علی حاجی بگلو^۳ و اسماعیل علیزاده^{۴*}

^۱ استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

^۲ دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

^۳ دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

^۴ دانشجوی دکتری مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۷/۱۰/۲۹، تاریخ تصویب: ۸۸/۵/۲۷)

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی ارتباط کیفیت لاشبرگ و اندام هوایی در خاک چهار گونه مرتعی *Bromus Agropyron intermedium* و *Kochia prostrata* و *Eurotia ceratoides tomentellus* از نظر میزان کربن، نیتروژن، فسفر، پتاسیم و نسبت کربن به نیتروژن انجام شد. پس از شناسایی رویشگاه‌های این چهار گونه در منطقه همند آبسرد (واقع در ۶۵ کیلومتری شمال شهر تهران)، در انتهای فصل رویش نمونه برداری در مناطق معرف هر رویشگاه به روش تصادفی - سیستماتیک (۵ نوار (ترانسکت) ۱۰۰ متری به فاصله ۵۰ متر از یکدیگر) انجام شد. در طول هر نوار (ترانسکت) از ۲ قطعه (یک مترمربعی) به صورت تصادفی برداشت و در درون هر قطعه، اندام هوایی، لاشبرگ و خاک پای گونه‌ها از عمق ۰-۳۰ سانتی متری نمونه برداری انجام شد. برای هرگونه نیز ۳ نیمرخ خاک در فضای خالی بین پایه‌های گونه‌ها به عنوان شاهد برداشت شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون‌های تجزیه واریانس، دانت و آزمون t انجام شد. نتایج بدست آمده نمایانگر آن است که میزان فسفر، پتاسیم و نیتروژن در اندام هوایی و نیتروژن و فسفر در لاشبرگ و نیتروژن و نسبت کربن به نیتروژن خاک در گونه *Agropyron intermedium* و کربن، پتاسیم و نسبت کربن به نیتروژن در لاشبرگ در گونه *Eurotia ceratoides* و میزان کربن در خاک گونه *Agropyron intermedium* و فسفر در خاک گونه *Bromus tomentellus* بیشتر بود. ولی در نهایت گونه *Kochia prostrata* از لحاظ کیفیت لاشبرگ، سرعت تجزیه پذیری و اثرگذاری آن بر خاک مناسب ترین گونه اصلاحی شناخته شد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت لاشبرگ، خاک، همند آبسرد، *Eurotia Bromus tomentellus Agropyron intermedium* و *Kochia prostrata* و *ceratoides*

مقدمه

در هر اکوسیستم مرتعی خزان برگ‌ها در هر سال باعث ایجاد میزان زیادی مواد آلی مرده می‌شود که در زیر گیاهان انباشته می‌شوند. این لاشبرگ‌ها همراه با دیگر پسماندهای گیاهی از جمله ریشه‌های مرده و شاخه‌ها، منابع اصلی انرژی، کربن و دیگر عناصر غذایی برای موجودات زنده خاک هستند. این موجودات با تجزیه بازمانده‌های گیاهی، عناصر غذایی مورد نیاز برای پوشش گیاهی را به صورت قابل جذب در دسترس آنان قرار می‌دهند. به این ترتیب رویش و حاصلخیزی اکوسیستم‌های مرتعی به‌طور عمده به کیفیت لاشبرگ‌ها و نرخ تجزیه آنان بر می‌گردد. مفهوم کیفیت لاشبرگ این است که پسماندهای گیاهی هنگامی که در معرض شرایط محیدر یکسان قرار می‌گیرند با میزان متفاوتی تجزیه می‌شوند (Paustian et al., 1997).

(Melillo. et al., 1984) بیان کردند که شاخص‌های کیفیت لاشبرگ شامل عناصر غذایی و غلظت ترکیبات آلی کربن‌دار است. (Palm and Rowland, 1997) اعلام نمودند که از بین عناصر غذایی سه عنصر کربن، نیتروژن و فسفر به عنوان مهم‌ترین عناصر در ارزیابی کیفیت لاشبرگ هستند. تجزیه شیمیایی برگ‌های تازه و دیگر قسمت‌های گیاهی ممکن است به طور تقریبی پتانسیل عناصر قابل برگشت به خاک را توسط لاشبرگ نشان دهد. (Ross and Sparling, 1993) در نیوزیلند در بررسی‌هایی که با روش عصاره‌گیری بر روی لاشبرگ و خاک در رویشگاه *Pinus radiate* داشتند، بیان کردند که نسبت کربن به نیتروژن و پتاسیم به ترتیب در لاشبرگ ۳۷ و ۳۶ درصد و در خاک به ترتیب ۲۲ و ۱۲ درصد بوده است. جعفری و همکاران (Jafari et al, 2008) در بررسی‌هایی بر روی ارتباط کیفیت لاشبرگ و خاک زیرین درمنه کوهی، درمنه دشتی و کلاه میرحسن بیان کردند که بین میزان عناصر کربن، نیتروژن، فسفر و پتاسیم در لاشبرگ و خاک پای این گونه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد و میزان این عناصر در

لاشبرگ بیشتر است. (Hossenli, 2004) در بررسی‌هایی اظهار نمود که غلظت عناصر در لاشبرگ‌های گونه‌های مختلف متفاوت است. (West and Dovovan, 2004) در بررسی که بر روی عناصر غذایی لاشبرگ گونه‌های *Schizochyrium scoparium* *Aristida strica* و *Andropogon ternaries* انجام دادند مشاهده کردند که در میان گیاهان یاد شده، در مجموع گونه *Aristida strica* نسبت به دو گونه دیگر تاثیر معنی‌دارتری بر روی حاصلخیزی خاک داشته است. آنان دلیل این موضوع را به بایومس بیشتر این گیاه نسبت دادند.

(Throop. et al., 2004) در نیویورک گزارش دادند که با کاهش نسبت کربن به نیتروژن سرعت معدنی شدن نیتروژن و تشکیل هوموس افزایش می‌یابد.

با توجه به این که پایداری خاک پیش نیاز پایداری علوفه در مراتع می‌باشد، لذا لازم است برای نیل به این هدف، شاخص‌های کیفیت خاک مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته و بهبود یابد (Faezreisi et al., 2001). از آنجایی که شاخص‌های کیفیت تحت تاثیر نوع گونه و میزان عناصری است که توسط گونه‌های گیاهی به خاک اضافه می‌شوند، بنابراین بررسی عناصر موجود در اندام‌های هوایی و لاشبرگ گونه‌های مرتعی از لحاظ کیفیت علوفه و حفاظت خاک و مقایسه سرعت تجزیه پذیری گونه‌های گیاهی می‌تواند نقش مهمی در معرفی گونه‌های گیاهی مناسب برای اصلاح مراتع داشته باشد. در این پژوهش میزان عناصر غذایی کربن، نیتروژن، پتاسیم، فسفر و نسبت کربن به نیتروژن در اندام هوایی، لاشبرگ و خاک رویشگاه چهار گونه مرتعی *Bromus*، *Agropyron intermedium*، *Kochia* و *Eurotia ceratoides tomentellus* با یکدیگر مقایسه شدند تا تغییرات میزان این عناصر در لاشبرگ، اندام هوایی و تاثیر آنان بر روی خاک مشخص شود.

مواد و روش‌ها

- موقعیت و شرایط محل بررسی

ایستگاه تحقیقات مراتع همد آسرد در دشت همد آسرد و در پایین دست ارتفاعات پیرامون آن قرار گرفته است. این عرصه بخش‌هایی از دامنه‌های جنوبی رشته کوه‌های البرز مرکزی را در بر می‌گیرد. موقعیت جغرافیایی ایستگاه ۳۰° و ۵۲' تا ۱۵' و ۰۶' و ۵۲° طول شرقی از نصف النهار گرینویچ تا ۵۵' و ۳۸' و ۳۵° تا ۲۰' و ۴۰' و ۳۵° عرض شمالی از مدار استوا گسترش یافته است. فاصله ایستگاه تا ابر شهر تهران ۶۵ کیلومتر و تا مرکز شهر دماوند ۱۵ کیلومتر می‌باشد. گستره آن ۲۲۰ هکتار است.

ارتفاع اراضی ایستگاه تحقیقات مراتع همد آسرد از حدود ۱۹۴۲ متر از سطح دریا در مرز جنوبی تا بیشینه ۲۰۰۲ در مرز شمال متغییر است. ارتفاع میانگین اراضی این ایستگاه در حدود ۱۹۷۲ متر از سطح دریا برآورد می‌شود.

محدوده مورد بررسی به لحاظ قرار گرفتن در حاشیه جنوبی ارتفاعات البرز و نیز مجاورت با قسمتی از دشتهای ایران مرکزی دارای آب و هوای نیمه خشک می‌باشد. میانگین دمای سالانه بر پایه آمار پایگاه کلیماتولوژی ایستگاه تحقیقات مراتع همد آسرد ۱۰/۴۸ درجه سلسیوس گزارش شده است. میانگین بارندگی سالانه در این دوره ۳۲۹ میلیمتر می‌باشد.

- تحقیقات صحرایی و آزمایشگاهی

به منظور بررسی ارتباط کیفیت لاشبرگ و اندام‌های هوایی در اواخر فصل رویش پس از بررسی‌های مقدماتی و عملیات صحرایی اولیه بر پایه پوشش غالب، تیپ‌های مرتعی *Bromus Agropyron intermedium* و *Eurotia Kochia prostrata tomenetellus ceratoides* شناسایی شدند. در هر تیپ یک منطقه کلید مشخص شد و نمونه‌برداری به روش سیستماتیک - تصادفی در طول ۵ نوار (ترانسکت) ۱۰۰ متری به فاصله ۵۰ متر از

یکدیگر انجام گرفت. در طول هر نوار (ترانسکت) ۲ قطعه یک متر مربعی به صورت تصادفی از هم مستقر شد. در درون قطعه‌ها، اندام‌های هوایی رویش سال جاری گیاهان قطع و برداشت شد. نمونه لاشبرگ‌ها نیز از پای گیاهان جمع آوری شد. در درون هر قطعه زیر پای هر یک از گونه‌های برداشت شده و از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری نمونه‌برداری خاک انجام گرفت. عمق نمونه‌برداری با توجه به افق‌های ژنتیکی و بیشینه عمق ریشه دوانی انتخاب شد. همچنین به منظور مشخص شدن تاثیر یا عدم تاثیر گذاری لاشبرگ گونه‌های مورد بررسی بر C/N و دیگر ویژگی‌های ۳ نیمرخ خاک نیز برای هر گونه به عنوان شاهد در فضاهای خالی بین پایه‌های گونه‌های مورد بررسی یا فضاهای مجاور حفر شد و از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌های لاشبرگ و اندام‌های هوایی برای اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و نمونه‌های خاک برای اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مورد نظر به آزمایشگاه منتقل شد.

پس از انتقال نمونه‌های برداشت شده به آزمایشگاه نمونه‌های اندام‌های هوایی به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه سلسیوس در درون آون قرار داده شد. مواد خاکی چسبیده به نمونه‌های لاشبرگ به روش غوطه ور شدن شسته شده و در دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت در درون آون خشک شد. نمونه‌های گیاهی پس از خشک شدن با استفاده از دستگاه آسیاب شد. همچنین نمونه‌های خاک پس از خشک شدن کوبیده سپس با الک دو میلیمتری الک شد و برای انجام آزمایش‌های مورد نظر آماده شدند.

اندازه‌گیری نیتروژن به روش کجلدال، کربن در اندام‌های هوایی و لاشبرگ به روش سوزاندن در کوره و در خاک به روش والکی-بلک، پتاسیم با استفاده از اسید کلریدریک ۲ نرمال و اندازه‌گیری توسط فلاایم‌فتومتر و فسفر با روش اسپکتروفتومتری تعیین شد. همچنین بافت خاک از

هوایی و لاشبرگ، لاشبرگ و خاک گیاهان با استفاده از آزمون t به کمک نرم‌افزارهای Minitab و Spss انجام شد. همچنین برای مقایسه ویژگی‌های خاک زیرگونه‌ها و منطقه شاهد از آزمون دانت استفاده شد.

روش هیدرومتری بایکاس و اسیدیته عصاره اشباع خاک با دستگاه PH متر و هدایت الکتریکی عصاره اشباع نیز با دستگاه EC متر اندازه‌گیری شد.

- روش‌های مقایسه آماری تغییرات مشخصه‌ها

در آغاز جهت انجام تجزیه‌های آماری کلیه داده‌ها به تفکیک قطعه و گونه در محیط Excel وارد شد. سپس داده‌ها از نظر نرمال بودن با استفاده از آزمون KS (کولموگروف اسمیرنوف) و از نظر همگنی واریانس با استفاده از آزمون Leven بررسی شد. برای مقایسه ویژگی‌های لاشبرگ، اندام هوایی و خاک در گونه‌های مختلف از تجزیه واریانس یکطرفه و آزمون دانکن استفاده شد. مقایسه ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در اندام

نتایج

- تشریح ویژگی‌های اندام‌های هوایی، لاشبرگ و خاک در چهار گونه گیاهی منطقه مورد بررسی در جدول ۱ ویژگی‌های شیمیایی اندام‌های هوایی و لاشبرگ و در جدول ۲ ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در گونه‌های گیاهی منطقه مورد بررسی آمده است.

جدول ۱- ویژگی‌های شیمیایی لاشبرگ و اندام‌های هوایی در چهار گونه گیاهی مراتع همدان آبرسد

صفات گونه	اندام گیاهی	کربن (%)	نیتروژن (%)	پتاسیم (ppm)	فسفر (ppm)	نیتروژن/کربن
<i>Br.tomentellus</i>	اندام	۴/۴	۰/۳۴	۳۶۵۰	۱/۰۳	۱۳/۴
	لاشبرگ	۳۰	۰/۸۸	۲۹۰۰	۳/۲۲	۳۴/۴
<i>Ag.intermedium</i>	اندام	۸/۹۷	۰/۴۵	۳۵۵۰	۱/۷	۲۱/۱
	لاشبرگ	۲۵/۸	۰/۷۲	۲۰۵۰	۲/۲۸	۳۶/۲
<i>Ko.prostrata</i>	اندام	۸/۸۳	۰/۸۲	۱۱۵۵۰	۲	۱۱/۵
	لاشبرگ	۳۰/۶	۱/۱۴	۴۵۵۰	۳/۳۴	۲۷/۹
<i>Eu.ceratooides</i>	اندام	۴/۴	۰/۶۸	۷۱۵۰	۱/۶۵	۶/۷
	لاشبرگ	۵۰/۹	۰/۸۵	۴۸۵۰	۲/۹۵	۶۱/۵

جدول ۲- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه چهار گونه مرتعی مراتع همدان آبرسد

صفات گونه	C (%)	N (%)	پتاسیم (ppm)	فسفر (ppm)	C/N	رس (%)	سیلت (%)	شن (%)	بافت	pH	Ec (ds/m)
<i>Br.tomentellus</i>	۰/۶	۰/۶۵	۷۳۰	۲۴/۷	۹/۵۸	۱۹	۲۱	۶۰	لومی-شنی	۷/۷	۰/۵۳
<i>Ag.intermedium</i>	۱/۵	۰/۰۷	۶۷۰	۲۲/۸	۲۰	۱۹/۱	۳۳/۴	۴۷/۵	لومی	۷/۷	۰/۷
<i>Ko.prostrata</i>	۱	۰/۰۸	۹۶۶	۲۲	۱۲/۳	۳۴/۴	۲۹/۲	۳۶/۴	لومی - رسی	۷/۸	۰/۶۵
<i>Eu.ceratooides</i>	۰/۶۲	۰/۰۷	۷۶۸	۱۷/۵	۸/۳	۱۸	۳۵	۴۷	لومی	۷/۸	۰/۵

همانند است و یا اختلاف دارد، از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد که نتایج آن همراه با میانگین‌ها در جداول ۳، ۴ و ۵ آورده شده است.

- مقایسه کیفیت لاشبرگ، اندام‌های هوایی و ویژگی‌های خاک در چهار رویشگاه مرتعی
برای بررسی اینکه کدام گونه‌ها با هم اختلاف دارند و کدام یک از گونه‌ها با هم همانندند و چه صفاتی در بین جورا

جدول ۳- مقایسه ویژگی‌های شیمیایی اندام‌های هوایی در چهار رویشگاه مرتعی مورد بررسی با استفاده از آزمون دانکن

C/N	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	نیتروژن (%)	کربن (%)	صفات گونه
^b ۱۲/۹۷	^c ۱/۰۲۵	^c ۳۶۵۰	^b ۰/۳۳۹	^b ۴/۴	<i>Br.tomentellus</i>
^a ۲۰/۱۱	^b ۱/۶۹۵	^c ۳۵۵۰	^b ۰/۴۴۶	^a ۸/۹۷	<i>Ag.intermedium</i>
^{bc} ۱۰/۷۶	^a ۲/۰۱۲	^a ۱۱۵۵۰	^a ۰/۸۲	^a ۸/۸۳	<i>Ko.prosterata</i>
^c ۶/۴۳	^b ۱/۶۴۸	^b ۷۱۵۰	^a ۰/۶۸۴	^b ۴/۴	<i>Eu.ceratoides</i>

حروف همانند در هر ستون نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار است.

جدول ۴- مقایسه ویژگی‌های لاشبرگ در چهار رویشگاه مرتعی مورد بررسی با استفاده از آزمون دانکن

C/N	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	نیتروژن (%)	کربن (%)	صفات گونه گیاهی
^b ۳۴/۴۱	^a ۳/۲۲	^b ۲۹۰۰	^b ۰/۸۸	^b ۳۰/۱	<i>Br.tomentellus</i>
^b ۳۶/۲	^b ۲/۲۹	^b ۲۰۵۰	^c ۰/۷۳	^b ۲۵/۸	<i>Ag.intermedium</i>
^b ۲۷/۹	^a ۳/۳۴	^a ۴۵۵۰	^a ۱/۱۳	^b ۳۰/۶	<i>Ko.prosterata</i>
^a ۶۱/۵۷	^a ۲/۹۵	^a ۴۸۵۰	^b ۰/۸۵	^a ۵۰/۹	<i>Eu.ceratoides</i>

حروف همانند در هر ستون نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار است.

جدول ۴- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی خاک رویشگاه چهار گونه مرتعی مورد بررسی با استفاده از آزمون دانکن

C/N	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	نیتروژن (%)	کربن (%)	Ec (ds/m)	pH	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	صفات گونه گیاهی
^b ۱۲/۹۷	^a ۲۴/۷۴	^b ۷۲۸	^c ۰/۰۶۴	^c ۰/۶۱	^{bc} ۰/۵۳	^b ۷/۶۷	^b ۱۹	^b ۲۱	^a ۶۰	<i>Br.tomentellus</i>
^a ۲۰/۱۱	^{ab} ۲۲/۸۲	^b ۶۷۲	^b ۰/۰۷۵	^a ۱/۴۹	^a ۰/۶۸	^b ۷/۶۸	^b ۱۹	^a ۳۳/۴	^b ۴۷/۶	<i>Ag.intermedium</i>
^{bc} ۱۰/۷۶	^{ab} ۲۱/۹۶	^a ۹۶۶	^a ۰/۰۸۵	^b ۱/۰۳	^{ab} ۰/۶۵	^a ۷/۸	^a ۳۴/۴	^a ۲۹/۲	^b ۳۶/۴	<i>Ko.prosterata</i>
^c ۶/۴۳	^b ۱۷/۴۸	^b ۷۶۸	^{bc} ۰/۰۷۳	^c ۰/۶۲	^c ۰/۵۱	^a ۷/۸	^b ۱۸	^a ۳۵	^c ۴۷	<i>Eu.ceratoides</i>

حروف همانند در هر ستون نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار است.

استفاده شد. نتایج بدست آمده از آزمون t بین مشخصه‌های اندام‌های هوایی و لاشبرگ گونه‌ها در جدول ۵ آمده است.

- مقایسه ویژگی‌های کیفیت لاشبرگ و اندام‌های هوایی در هر یک از گونه‌های مورد بررسی

به منظور مقایسه میانگین عامل‌های مورد بررسی در اندام‌های هوایی و لاشبرگ هر یک از گونه‌ها از آزمون t

جدول ۵- مقایسه ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در اندام هوایی و لاشبرگ در چهار گونه

Eu.ceratoides		Ko.prostrata		Ag.intermedium		Br.tomentellus		عامل گیاه	عناصر
نتیجه آزمون	میانگین	نتیجه آزمون	میانگین	نتیجه آزمون	میانگین	نتیجه آزمون	میانگین		
**	۴/۴	**	۸/۸۳	**	۸/۹۷	**	۴/۴	اندام هوایی	کربن %
	۵۰/۹		۳۰/۶		۲۵/۸		۳۰/۱	لاشبرگ	
*	۰/۶۸۴	**	۰/۸۲	**	۰/۴۴۶	**	۰/۳۳۹۰	اندام هوایی	نیتروژن %
	۰/۸۴۷		۱/۱۳۶		۰/۷۲۹		۰/۸۷۸	لاشبرگ	
**	۷۱۵۰	**	۱۱۵۵۰	**	۳۵۵۰	**	۳۶۵۰	اندام هوایی	پتاسیم ppm
	۴۸۵۰		۴۵۵۰		۲۰۵۰		۲۹۰۰	لاشبرگ	
**	۱/۶۴۸	**	۲/۰۱۲	**	۱/۶۹۵	**	۱/۰۲۵	اندام هوایی	فسفر ppm
	۲/۹۵۴		۳/۳۴۶		۲/۲۸۹		۳/۲۲۱	لاشبرگ	
**	۶/۶۹	**	۱۱/۴۸	*	۲۱/۲	**	۱۳/۴۰	اندام هوایی	C/N
	۶۱/۶		۲۷/۹		۳۶/۲		۳۴/۴۱	لاشبرگ	

** تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد * تفاوت معنی‌دار در سطح پنج درصد

- مقایسه ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک زیر گونه‌ها و منطقه شاهد

به منظور بررسی ویژگی‌های خاک زیر گونه‌ها و منطقه شاهد از آزمون دانت استفاده شد. نتایج بدست آمده از آزمون بین مشخصه‌های خاک زیر گونه‌ها و منطقه شاهد در جدول ۷ آورده شده است.

- مقایسه ویژگی‌های کیفیت لاشبرگ و خاک در هر یک از گونه‌های مورد بررسی

به منظور مقایسه میانگین عامل‌های مورد بررسی در لاشبرگ و خاک زیر هر یک از گونه‌ها از آزمون t استفاده شد. نتایج بدست آمده از آزمون t بین مشخصه‌های لاشبرگ و خاک گونه‌ها در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶- مقایسه ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در خاک و لاشبرگ در چهار گونه

<i>Eu.ceratoides</i>		<i>Ko.prostrata</i>		<i>Ag.intermedium</i>		<i>Br.tomentellus</i>		عامل گیاه	عناصر
نتیجه آزمون	میانگین	نتیجه آزمون	میانگین	نتیجه آزمون	میانگین	نتیجه آزمون	میانگین		
**	۰/۶۱۷	**	۱/۰۳	**	۱/۴۹	**	۰/۶۱۵	خاک	کربن %
	۵۰/۹۰		۳۰/۶		۲۵/۸		۳۰/۱	لاشبرگ	
**	۰/۰۷۳۰	**	۰/۰۸۵	**	۰/۰۷۵	**	۰/۰۶۴	خاک	نیتروژن %
	۰/۸۴۷		۱/۱۳۶		۰/۷۲۹		۰/۸۷۸	لاشبرگ	
**	۷۶۸	**	۹۶۶	**	۶۷۲	**	۷۲۸	خاک	پتاسیم ppm
	۴۸۵۰		۴۵۵۰		۲۰۵۰		۲۹۰۰	لاشبرگ	
**	۱۷/۴۸	**	۲۱/۹۶	**	۲۲/۸۲	**	۲۴/۷۴	خاک	فسفر ppm
	۲/۹۵۴		۳/۳۴۶		۲/۲۸۹		۳/۲۲۱	لاشبرگ	
**	۸/۳۲	**	۱۲/۳۲	**	۱۹/۹۸	**	۹/۵۸	خاک	C/N
	۶۱/۶		۲۷/۹		۳۶/۲		۳۴/۴۱	لاشبرگ	

** تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد * تفاوت معنی‌دار در سطح پنج درصد

جدول ۷- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی‌شیمیایی خاک در پای گونه‌ها با منطقه شاهد

C/N	فسفر	پتاسیم	نیتروژن	کربن	Ec	pH	شن	سیلت	رس	صفات گونه
a	a	a	a	a	a	a	a	b	b	<i>Br.tomentellus</i>
b	a	a	b	b	a	a	a	a	a	<i>Ag.intermedium</i>
a	a	b	b	b	a	b	b	a	a	<i>Ko.prostrata</i>
a	a	a	b	a	a	b	a	a	a	<i>Eu.ceratoides</i>

a نبود اختلاف معنی‌دار با شاهد b وجود اختلاف معنی‌دار با شاهد

بحث و نتیجه‌گیری

مقایسه ویژگی‌های اندام‌های هوایی و لاشبرگ گونه‌های مورد بررسی نشان می‌دهد که میزان کربن و نیتروژن در لاشبرگ هرچهار گونه بیشتر از اندام‌های هوایی است که در مورد عنصر نیتروژن این نتیجه با نتایج (Fownes, 1994 Constantinides & Romney et al, 2008)، (Jafari et al, 2008) و (al., 1974) به نظر می‌رسد که لاشبرگ به‌طور عموم از برگ است و برگ نسبت به ساقه دارای نیتروژن بیشتری است. اما اندام هوایی ساقه را هم شامل می‌شود که در پایان فصل رویشی میزان نیتروژن در ساقه کاهش می‌یابد و گیاه در پایان فصل رویشی از راه برگ‌هایی که دوره آنها کامل شده است، نیتروژن را از این راه از اندام هوایی خارج می‌کند.

میزان پتاسیم در اندام‌های هوایی هرچهار گونه بیشتر از لاشبرگ آنهاست. از آنجایی که پتاسیم عنصر پویایی در درون گیاه می‌باشد و از جمله عناصر غذایی است که روزنه گیاهان بر روی آن باز است، توانایی بازگشت به قسمت‌هایی که دوره رشدشان کامل نشده را دارد، همچنین اغلب گیاهان پیش از خزان لاشبرگ و شاخه آنها بازیافت می‌کنند. این امر ناشی از سامانه حفاظتی گیاهان، می‌باشد در نتیجه میزان آن در اندام‌های هوایی بیشتر بدست آمده است. همچنین کاتیون‌ها بیشتر از آنیون‌ها از محیط در حال تجزیه (لاشبرگ) خارج می‌شوند. همچنانکه و (Rauzi, 1975) و (Charely & Cowling, 1967) و (Romney et al., 1974) و (Jafari et al, 2008) به نتایج همانندی در این زمینه دست یافته‌اند.

میزان فسفر در اندام‌های هوایی *Ag.intermedium* و *Br.tomentellus* و *Ko.prostrata* و *Eu.ceratoides* کمتر از لاشبرگ آن بدست آمد. از آنجا که فسفر عنصری کم تحرک می‌باشد و گیاهان نمی‌توانند آنها بازیافت نمایند، این عنصر از راه برگ‌های مرده و برگ‌هایی که دوره رشد آنها کامل شده است، از دسترس گیاه خارج شده و میزان آن در گیاه کم می‌شود. این نتیجه با نتایج (Romney et al., 1974) مطابقت دارد. نسبت کربن به نیتروژن در لاشبرگ هر چهار گونه نسبت

به‌اندام‌های هوایی آنها از میزان بیشتری برخوردار است. به نظر می‌رسد آنچه که میزان C/N را افزایش میدهد افزایش میزان کربن است که در مواد چوبی بیشتر است. از آنجا که لاشبرگ از مواد چوبی تشکیل شده است میزان C/N در آن نسبت به اندام هوایی بیشتر است.

به طور کلی سرعت تجزیه گیاهان به نسبت کربن به نیتروژن بستگی دارد. هر چه این نسبت کمتر باشد یعنی مقاومت پسماندهای گیاهی در برابر عوامل تجزیه کننده کمتر خواهد بود. افزایش میزان نیتروژن در لاشبرگ و کاهش نسبت کربن به نیتروژن موجب افزایش سرعت تجزیه آن می‌شود. در نتیجه تراکم لاشبرگ‌ها، توسط گونه‌های کند تجزیه شونده همانند *Br.tomentellus* به دلیل نسبت کربن به نیتروژن بالاتر، باعث می‌شوند که نیتروژن خاک توسط موجودات ذره‌بینی خاک جذب و غیر متحرک شوند. در این حالت افزایش گونه‌هایی که مواد آلی زود تجزیه شونده به خاک اضافه می‌کنند را می‌توان از راه کشت یا بذر پاشی وارد مراتع نمود. همان‌طور که در بخش‌های پیش اشاره شد میکروارگانیسم‌ها انرژی مورد نیازشان را از تجزیه ترکیبات آلی کربن‌دار بدست می‌آورند و از آنجایی که گیاهان مورد بررسی در مراحل اولیه تجزیه قرار داشتند در نتیجه مواد محلول در آب و همی سلولز آنها توسط تجزیه کنندگان از بین رفته است. در مورد لاشبرگ این چهار گونه، لاشبرگ *Ko.prostrata* از میزان C/N کمتری نسبت به بقیه برخوردار بود که نشان‌دهنده کیفیت شیمیایی بالای این گونه است،

لذا پیشنهاد می‌شود در مراتعی که *Br.tomentellus* گونه غالب است از گونه‌هایی که از لحاظ عناصر غذایی غنی هستند و کیفیت لاشبرگ آنها بالاست (برای مثال *Ko.prostrata*) برای افزایش پویایی کربن استفاده شود. مقایسه ویژگی‌های در خاک و لاشبرگ نشان می‌دهد که در گونه‌های *Ag.intermedium* و *Br.tomentellus* و *Eu.ceratoides*، میزان همه عناصر به جز فسفر در گونه *Ko.prostrata* همه عناصر به جز فسفر و پتاسیم، در لاشبرگ بیشتر از خاک زیرین آنها می‌باشد. از طرفی مقایسه‌ها نشان می‌دهد که در مورد خاک و لاشبرگ

خاک زیر گونه *Eu.ceratooides* کمترین میزان بدست آمد. میزان نسبت کربن به نیتروژن در لاشبرگ هر چهار گونه بیشتر از خاک آنها بدست آمد. این بدین معنی است که هنوز مدت زیادی از زمان تجزیه نگذشته است که عناصر به خاک برگردند. میزان C/N یکی از عوامل مهم در بدست آمدن هخیزی خاک می باشد و هر چه میزان آن در لاشبرگ کمتر باشد نشان دهنده این است که گونه دارای لاشبرگ مناسبی است.

زیاد بودن فسفر در خاک را بدین صورت می توان تفسیر کرد که فسفر بر خلاف نیتروژن و پتاسیم، در برابر آبشویی مقاوم تر بوده و کمتر از دسترس خاک خارج می شود. همچنین بدلیل اینکه جذب فسفر بوسیله گیاه نسبت به عناصر دیگر سخت تر است باعث شده است میزانی از آن در خاک مانده و جذب نشده است.

همچنین در بررسی مقایسه خاک پای گونه ها و منطقه شاهد ملاحظه می شود که با حفر نیمرخ در مناطق شاهد می توان تاثیر حضور گونه های مورد بررسی و وجود لاشبرگ آنها در خاک را با احتمال بیشتری به ویژگی های خاک مرتبط دانست ولی ممکن است عوامل دیگری بر روی خاک آن منطقه تاثیر گذاشته باشد. به عبارت دیگر این ویژگی های الزاما ناشی از لاشبرگ گونه های مورد بررسی نبوده به طوری که نابالغ بودن خاک در منطقه مورد بررسی، شیب دار بودن منطقه و در نتیجه از دست رفتن عناصر در اثر آبشویی می تواند دلیل دیدن ویژگی های بدست آمده باشد.

در مورد مقایسه خاک زیر گونه ها و منطقه شاهد در هر چهار گونه تفاوت معنی داری به جز رس و سیلت در *Br.tomentellus* و کربن، نیتروژن و نسبت کربن به نیتروژن در *Ag.intermedium* و شن، pH، کربن، نیتروژن و پتاسیم در *Ko.prostrata* و نیتروژن در *Eu.ceratooides* دیده نشد. همچنان که ناصری (Nasari, 1999) به این نتیجه رسید که میزان فسفر، کربن، نیتروژن و اسیدیته در مناطق آتروپلکس کاری شده و مناطق شاهد در استان کرمان، اختلاف معنی دار نداشتند. از طرفی دلیل این امر می تواند شمار کم نمونه برداری از

میزان فسفر لاشبرگ *Ko.prostrata* در رتبه اول، *Br.tomentellus* در رتبه دوم، *Eu.ceratooides* در رتبه سوم و *Ag.intermedium* در رتبه چهارم قرار دارند. در خاک زیرگونه ها به ترتیب، *Br.tomentellus* و *Ag.intermedium* *Ko.prostrata* و *Eu.ceratooides* در رتبه اول تا چهارم قرار گرفتند. در مورد پتاسیم میزان آن در لاشبرگ و خاک از یک روند پیروی کرده اند به طوری که، *Ko.prostrata* در رتبه اول، *Eu.ceratooides* در رتبه دوم، *Br.tomentellus* در رتبه سوم و *Ag.intermedium* در رتبه چهارم قرار گرفتند. در خاک زیر گونه ها نیز به همین منوال می باشد. (Rahimzadeh, 2005) نیز به نتایج همانندی در این زمینه دست یافت. در مورد کربن میزان این عنصر در لاشبرگ گونه *Eu.ceratooides* بیشترین و در گونه *Ag.intermedium* کمترین میزان بدست آمد. در حالی که میزان این عنصر در خاک زیر گونه *Ag.intermedium* بالاترین و در گونه *Br.tomentellus* کمترین میزان بدست آمد است. بالاتر بودن میزان کربن خاک زیر گونه یاد شده را می توان ناشی از بایومس بیشتر این گونه نسبت به سه گونه دیگر دانست (Jafari et al, 2008) نیز به نتیجه همانندی در این زمینه دست یافتند.

میزان نیتروژن نیز در لاشبرگ و خاک، *Ko.prostrata* بالاترین بوده است. همچنین میزان این عنصر در لاشبرگ *Ag.intermedium* و در خاک زیرگونه *Br.tomentellus* کمترین میزان بدست آمد. میزان نیتروژن در لاشبرگ هر چهار گونه بیشتر از خاک آنها بدست آمد. این بدین معنی است که هنوز مدت زیادی از زمان تجزیه نگذشته است که عناصر به خاک برگردند. و دیگر اینکه این عنصر در برابر آبشویی مقاوم نبوده و به آسانی از دسترس خاک خارج می شود. همین روند در مورد نسبت کربن به نیتروژن نیز مصداق دارد بطوریکه نسبت کربن به نیتروژن در لاشبرگ *Eu.ceratooides* بیشترین و در گونه *Ko.prostrata* کمترین بدست آمد. از نظر خاک زیر گونه در *Ag.intermedium* بیشترین و در

خاک زیر گونه‌ها نسبت به مناطق شاهد را می‌توان ناشی از ریزش اندام‌های هوایی این گیاهان و در نتیجه تشدید فعالیت‌های بیولوژیکی موجودات زنده دانست.

منطقه شاهد باشد به طوری که ۳ نیمرخ از هر ترانسکت در منطقه شاهد تفاوت آماری را نشان نداده است. لذا برای رسیدن به یک نتیجه مشخص لازم است شمار تکرارهای بیشتری مورد آزمون قرار گیرد. افزایش حاصلخیزی در

منابع

- Charely, J.L. & S.W Cowling, 1967. Changes in soil nutrient status resulting from over grazing and their consequences in plant communities of semi-arid areas, *Ecol.Soc, Aust. Proc*, 3:28-38.
- Constantinides,
- M. & J.H. Fownes, 1994. Nitrogen mineralization from leaves and litter of tropical plants: relationship to nitrogen, lignin and soluble polyphenol concentrations, *Soil Bio. Biochem journal*, 26:49-55.
- Franck, M., A. Bruce., F. Stuart & B. Chistopher, 1997. Decomposition of litter produced under elevated CO₂ dependence on plant species and nutrient supply, *Biogeochemistry Journal*, 36:223-237.
- Hartemink, A.E. & J.N.O. Sullivan, 2001. Leaf litter decomposition of piper aduncum, *Gliricidia sepium* and *Imperata cylindrical* in the humid lowlands of Papua New Guinea, *Plant and Soil journal*, 230: 115-124.
- Hossini, V. 2004, Determination of litter and humus decomposition process compared to germination and growth rates as beech, hornbeam, alder and platform with native stone, PhD thesis, Tarbiat Modarres University, Tehran, 129p.
- Jafary, M. Zarechahoki, M.A, Rahimzadeh, N, & Shafizadeh, M. 2009, Investigating the litter quality and aerial organs and its effect on soil characteristics of four rangeland species in Vardavard reangland, *Rangeland journal* 2(1):1-10.
- Jafary, M., Sarmadian, F, 2008, *Fundamental of soil science and soil taxonomy*, 2nd Edition, University of Tehran press, 787p.00
- Malakoti, M.J, 1994,., *Arid soils (problems and solutions)*, Tehran, Tarbiat ModarresUniversity Press, 493 p.
- Melillo, J.M., R.J. Naiman., J.D. Aber & A.E. Linkins, 1984. Factors controlling mass loss and nitrogen dynamics of plant litter decaying in northern streams, *Bull, Marine Sci*, 35:341-356.
- Naseri, A., 1998. Investigate interaction *A.Canescens* (cultivated) and environment (climate and soil) in Kerman province, , MSc thesis, University of Tehran, 98p
- Palm, C.A. & A.p. Rowland, 1997. A minimum dataset for characterization of plant quality for Decomposition, *Plant Litter Quality for Decomposition*, 379-392pp.
- Paustian, K., G.I. Agren & E. Bosatta, 1997. Modelling litter quality effects on decomposition and soil organic matter dynamics, *Plant Litter Quality for Decomposition*, 313-335pp.
- Rahimzadeh, N. 2005, Investigating the litter quality and aerial organs and its effect on soil characteristics of four rangeland species, MSc thesis, Tarbiat Modarres University, Tehran, 60p.

- Rapp, M. & S. Leonardi, 1988. Nutrient release from decomposition foliar litter of three tree species with special reference to calcium, magnesium and potassium dynamics, *Pedobiology*, 32: 177-185.
- Rauzi, F. 1975. Seasonal yield and chemical composition of crystal wheat grass in south eastern Wyoming, *J. Rnge management*, 28:219-221.
- Reisi, F. Mohsmd, J & Asadi, E, 2001, Pasture plants, debris litter and its relation to carbon dynamics under different management at sabz koh, the second seminar of pasture and rangeland, Tehran University, 280-291 p
- Romney, E.M., A. Wallace & B. Collaborators, 1974. Responses and interactions and interactions in desert plants as influenced by irrigation and nitrogen applications, *US/IBP Desert Biome Res, Memo, RM, 74-17PP*.
- Ross, D.J. & G.P. Sparling, 1993. Comparison of methods to estimate microbial C and N in litter and soil under *Pinus radiata* on a coastal sand, *Soil Biology and Biochemistry Journal*, 25:1591-1599.
- Salehrastin, N.1978. *Soil Biology*. press, 407p.
- Shokohi, M & Abasi, H.A & Aliha, M, 2005. Soil genesis and evolution of design research station Humand Absard, Publications Research Institute of Forests and Rangelands press, 530p
- Throop, L., A. Holland & J. Parton, 2004. Effect of nitrogen deposition and insect herbivore on pattern of ecosystem-level carbon and nitrogen dynamics, results from the CENTURY model. *Global Change Biology*, 10: 1092-1105.
- West, J.B. & L.A. Donovan, 2004. Effect of individual bunchgrasses on potential C and N mineralization of longleaf pine savanna soils, *Torrey Society Journal*, 131(2): 120-125.

Investigation of Litter Quality and Aerial Organs and Their Effect on Soil Characteristics of Four Rangeland Species (Case Study: Hamand Absard)

M. Jafari¹, H. Azarnivand², A. Hajibaglo³ and E. Alizadeh*⁴

¹ Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

² Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

³ MSc. Graduate, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

⁴ Ph.D. Student, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

(Received: 18 January 2009, Accepted: 18 August 2009)

Abstract

This study investigates the relationship between litter quality and aerial parts of plant on C, N, K, P and C/N ratio of soil in four rangeland species including *Agropyron intermedium*, *Bromus tomentellus*, *Eurotia ceratoides* and *kochia prostrata*. After recognizing the sites of these species in Hamand Absard located in 65 km of northern Tehran, at the end of growing season, samples of litter, aerial part of plants and soil were taken using systematic-random method. For this purpose, five transects, each of 100 m length and 50 m spacing were taken. Two plots in each transect with an area of 1 m² were established. In each plot, soil samples under plants and without plant area (control samples) at depth of 0-30 cm were taken. The C, N, P, K, EC, pH and texture of samples were analyzed in laboratory. Analysis of variance, Dunnett's test and t-student test were applied to the data. Results show that in the aerial part of plant, C and C/N ratio of *Agropyron intermedium* and P, K and N of *Kochia prostrata* are higher than other species. In case of litter, C, K and C/N of *Eurotia ceratoides* and N and P of *Kochia prostrata* showed higher values. However the results of soil samples show that C of *Agropyron intermedium*, N and C/N of *Kochia prostrata* and K of *Bromus tomentellus* are higher than other species. Totally, *Kochia prostrata* showed the best litter quality, decomposition rate and effects on soil.

Keywords: Litter quality, Soil, *Agropyron intermedium*, *Bromus tomentellus*, *Eurotia ceratoides*, *Kochia prostrata*