دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بومی گیاهی"
دوره اول، شماره دوم، تابستان ۹۲
http://pec.gonbad.ac.ir

واکنش اندام‌های زیر زمینی گونه *Festuca ovina* L. به شدت‌های مختلف چرای دام (مطالعه موردی علفزارهای نیمه استپی قرخود در خراسان شمالی)

*سمیه علی‌دوست[۱]، موسی اکبرلو[۲] و معصومه امیرخانی[۳]
[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[۲]استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]استادیار دانشگاه محقق اردبیلی
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۳/۲۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۷/۱۰

چکیده

.*Festuca ovina* L گیاهی چندساله از خانواده گندمیان است که از گونه‌های خوشخوراک و پر تولید مراتع می‌باشد و نقش مهمی در تولید علوفه و حفاظت خاک آن دارد. با توجه به اهمیت ریشه و نقش آن در استحکام گیاه و حفاظت خاک، در این پژوهش نقش تیمارهای مختلف چرای دام بر تغییرات وزن و طول اندام‌های زیرزمینی گیاه بررسی شده است. به این منظور، در هر تیمار (چرای سبک، متوسط، سنگین و عدم چرا) چهار ترانسکت ۵۰ متری به طور تصادفی مستقر و روی هر ترانسکت ده گونه به روش نزدیک ترین گیاه برداشت شد. بدین ترتیب، ۱۶۰ نمونه گیاهی جهت آزمایش انتخاب گردید. پس از تفکیک اندام‌های مورد نظر و مقایسه آنها با استفاده از آزمون t دانش آموزی، نتایج نشان داد که طول و وزن ریشه تحت تیمارهای چرایی مختلف با طول و وزن قسمت هوایی گیاه در چهار تیمار تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۱) دارد. بررسی تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که وزن ریشه در دو تیمار چرای سبک و عدم چرا با هم و همچنین چرای متوسط و سنگین با یکدیگر تفاوت معنی‌دار ندارد. از نظر طول ریشه تیمار چرایی سبک با متوسط تفاوت معنی‌دار ندارد ولی با عدم چرا و چرای سنگین تفاوت معنی‌دار است و میانگین‌ها در ۳ گروه A، B و C قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: **.*Festuca ovina* L، گندمیان، اندام‌های زیرزمینی، شدت‌های مختلف چرایی، نیمه‌استپی**

*نویسنده مسئول: somayeh_ali2st@yahoo.com

مقدمه

مدیریت اراضی مرتعی مستلزم شناخت اجزاء مختلف تشکیل‌دهنده آن می‌باشد که یکی از مهمترین آنها، پوشش گیاهی است. تشریح و شناخت کامل پوشش گیاهی به مدیریت صحیح و اصولی مرتع کمک می‌کند. بوم‌شناسان، بیشتر به مقوله اندام‌های هوایی گیاه و پاسخ آنها به شرایط محیطی و مدیریتی پرداخته و کمتر اندام‌های زیرزمینی را مطالعه کرده‌اند (Holechek *et al.,* 1989). ریشه‌ها به عنوان اندام زیرزمینی گیاه دارای وظایف مهمی هستند. این اندام زیرزمینی به‌عنوان لنگرگاه گیاه بوده که شرایط استقرار گیاهان را فراهم می‌سازد. علاوه بر این، در جذب عناصر غذایی و آب که در شکل‌گیری فرآیند فتوسنتز ضروری است، بسیار اهمیت دارند. از آنجا که بخشی از تولیدات اولیه گیاهان در ریشه‌ها ذخیره شده، منبعی از غذا برای گیاه به شمار می‌رود (Cook *et al.,* 1986). ریشه‌ها در تکامل خاک و چرخه‌های عناصر غذایی نیز نقش دارند. علاوه بر این، رشد ریشه‌ها بر رشد اندام‌های هوایی نیز مؤثر بوده به‌طوری‌که حتی در تنظیم برخی هورمون‌های رشد مؤثر هستند (Carmi *et al.,* 1983). این ارتباط موجب شده تا در طول رشد رویشی، افزایش توده گیاهی هوایی در ارتباط با افزایش توده گیاهی ریشه‌ها باشد. حتی در برخی شرایط ممکن است رقابت زیرزمینی، رشد اندام‌های هوایی را مختل نماید. ریشه‌ها در تکامل خاک و چرخه‌های عناصر غذایی نیز نقش دارند (Jatimliansky, 1997).

بدون تردید، چرای دام علاوه بر تأثیری که می‌تواند بر توده گیاهی اندام‌های هوایی داشته باشد، ممکن است بر توده گیاهی زیرزمینی و رشد و توسعه ریشه‌ها نیز مؤثر باشد. با کاهش اندام‌های زیر زمینی، توانایی گیاه در جذب آب و مواد غذایی کاهش می‌یابد (Dwyer, 1963; Thornton, 1996). نمونه بارز اثر چرا بر اندام زیرزمینی، در چرای زودرس است که توسعه و استقرار گیاهچه‌ها را مختل می‌سازد. بنابراین رشد و توسعه سیستم ریشه‌ای مناسب به‌عنوان یک مکانیسم مهم در تحمل چرا و حفظ توانایی رقابت در جوامع گیاهی است (Saint Pierre, 2002). در خصوص اثر چرا بر وزن زنده ریشه‌ها، مطالعات نشان داده که چرا ممکن است میزان توده گیاهی ریشه را کاهش داده یا حتی بدون تأثیر باشد (Moridi *et al.*, 2007). ریشه‌ها به‌عنوان اندام زیرزمینی گیاه دارای وظایف مهمی هستند. این اندام زیرزمینی به‌عنوان لنگرگاه گیاه بوده که شرایط استقرار گیاهان را فراهم می‌سازند. رشد و توسعه سیستم ریشه‌ای مناسب به‌عنوان یک مکانیسم مهم در تحمل چرا و حفظ توانایی رقابت در جوامع گیاهی است. ریشه گیاهان باعث تثبیت اسکلت خاک شده و از فرسایش توده‌ای آن جلوگیری می‌کند. ساقه، شاخه و برگ گیاهان همچون مانع، ضمن تقلیل ضربات ناشی از برخورد قطرات باران به سطح خاک، باعث کاهش سرعت جریان‌های سطحی و اثرات تخریبی ناشی از آنها می‌شود. ریشه‌های گیاهان ذرات خاک را به هم متصل کرده، در تشکیل خاک دانه مؤثرند. شاخ و برگ و ریشه پس از پوسیدن هوموس ایجاد می‌کند. هوموس ایجاد شده نفوذپذیری و ظرفیت نگهداری خاک را بالا برده،

حجم آبدوی را کاهش می‌دهد. آزمایش‌های مختلف انجام شده در نقاط مختلف جهان نشان داده است که معمولاً گونه‌های مختلف گیاهی واکنش‌های متفاوتی به چرا نشان می‌دهند و شرایط اقلیمی هر منطقه نیز تأثیر زیادی در این زمینه دارد. گیاه *Festuca ovina* متعلق به تیره Poaceae و از قبیله Festuceae از گونه‌های نسبتاً خوشخوراک و پرتولید مراتع می‌باشد که برای بذر کاری و بذرپاشی در مناطق استپی و نیمه استپی کشور در پروژه‌های مرتع کاری توصیه شده است و نقش مهمی در تولید علوفه و حفاظت خاک مراتع دارد (Moridi *et al.*, 2007). این گیاه، از گندمیان پاکوتاه با فرم بیولوژیک دسته‌ای و فصل رویش سرد است که با پراکندگی و گستره بسیار وسیع در مناطق کوهستانی شمال و غرب کشور، اکثرا به‌صورت گونه غالب، تیپ‌های مرتعی وسیعی را تشکیل می‌دهد. سیستم ریشه، بسیار فشرده، کلافی و منشعب از زیر یقه است که در بعضی از رویشگاه‌های با خاک مناسب به عمق تا ۷۲ سانتی‌متر و گستره افقی تا ۴۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شده است. این سیستم ریشه همانند یک شبکه توری تمام ذرات ریز و درشت خاک را در خود حفظ کرده و در مهار فرسایش، به‌ویژه در عرصه‌های پرشیب بسیار مؤثر است. وزن توده هوایی با وزن ریشه تقریباً برابر است (در برخی رویشگاه‌ها به نسبت ۰/۹۷۳) و به واسطه وجود چنین ریشه‌های فراوانی، استفاده از آن در توسعه و اصلاح خاک‌های ضعیف و جلوگیری از فرسایش خاک بسیار مناسب است (Moghimi, 2005). این گونه چند ساله، سازگاری خوبی در شرایط اقلیمی شمال خراسان به‌عنوان یک گونه مرتعی خوشخوراک در علفزارهای نیمه استپی دارد. در این پژوهش، مقاومت اندام‌های زیرزمینی آن تحت تأثیر شدت‌های مختلف چرایی (عدم چرا، سبک، متوسط و سنگین) بررسی شد. دلیل انتخاب این گونه، گستردگی وسیع آن در این منطقه است. همان‌طوری که شکل ۱ و ۲ نشان می‌دهد، سهم گیاه علف بره در میزان تولید منطقه در هر چهار تیمار زیاد است. برش قسمت‌های هوایی گیاه می‌تواند سرعت رشد نسبی را کم کرده و منجر به کاهش تولیدات در گیاهان شود. این کاهش عملکرد می‌تواند در اندام‌های هوایی و اندام‌های زیرزمینی گیاهان مشاهده شود. برش اندام‌های هوایی در گیاهان می‌تواند به تغییر درصد تخصیص ماده خشک در اندام‌های هوایی و ریشه در گیاهان قطع شده نسبت به گیاهان قطع نشده، منجر شود (Mohammad Esmaeili *et al*., 2010). بررسی لی و همکاران (Li *et al.,* 2004) نشان داد که تکرار برش اندام‌های هوایی در گیاه *Cyperus esculentus* منجر به تخصیص ماده خشک بیشتری در ریشه‌ها شده است و نتیجه مشابهی را محمداسمعیلی و همکاران (Mohammad Esmaeili *et al.,* 2009) در مورد دو گیاه دیگر مرتعی به‌دست آوردند.

نتایج حاصل از آنالیز داده‌ها به‌وسیله محمداسمعیلی و همکاران (Mohammad Esmaeili *et al.,* 2010) نشان داد که اختلاف معنی‌داری از نظر آماری در میزان ماده خشک کل، ماده خشک قسمت‌های هوایی و ریشه گونه *Festuca ovina* در چهار تیمار مورد آزمایش وجود ندارد. مقاومت گیاهان به چرا

به‌دلیل تفاوت خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی گیاهان، متفاوت است. بنابراین به نظر می‌رسد که هر مرتعی نیازمند اعمال مدیریتی علمی بر مبنای خصوصیات گونه گیاهی کلیدی آن است. نتایج برخی تحقیقات در جهان، بیانگر پاسخ مبهم ریشه به چرا می‌باشد (Frank *et al.,* 2004؛ Milchunas *et al.,* 1993؛ Turner *et al.,* 1993). نتایج برخی پژوهش‌ها بیانگر اثر معنی‌دار شدت چرا بر کاهش بیوماس ریشه است (Dwyer *et al.,* 1963).

در این پژوهش واکنش گیاه به چرا با اندازه‌گیری تولید کل مرتع در چهار تیمار و تولید فستوکا در این چهار تیمار و سهم گیاه در تولید آن مورد بررسی قرار گرفت. همچنین اندام‌های زیر زمینی گیاه (طول ریشه و وزن ریشه) در چهار تیمار مورد بررسی، اندازه‌گیری شد. هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر شدت‌های مختلف چرایی بر تغییرات اندام‌های زیرزمینی نسبت به اندام‌های هوایی است. در این تحقیق، اثر چرا بر طول و وزن ریشه گیاه *Festuca ovina* در ۴ تیمار عدم چرا، چرای سبک، متوسط و سنگین مورد بررسی قرار گرفت و تغییرات طول و وزن ریشه در تیمارها مقایسه شد. همچنین نسبت وزن و طول ریشه به وزن و طول ساقه، برگ و گل آذین مورد توجه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

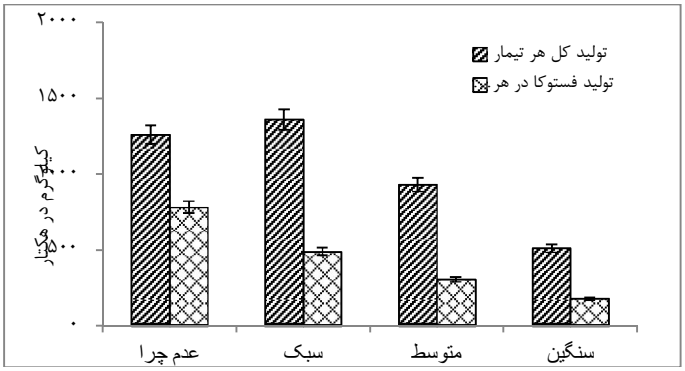
منطقه قرخود همجوار با پارک ملی گلستان بین عرض جغرافیایی ´۲۰ °۳۷ تا ´۳۰ °۳۷ شمالی و طول جغرافیایی ´۸ °۵۶ تا ´۱۷ °۵۶ شرقی در استان خراسان شمالی واقع شده است و دارای منطقه قرق ۴۰ ساله است که در این پژوهش به عنوان تیمار عدم چرا مورد استفاده قرار گرفته است. دامنه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۲۷۰۰ متر، بارندگی متوسط سالیانه ۴۰۰ میلی‌متر و دمای متوسط آن ۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اقلیم منطقه از روش دومارتن، مدیترانه‌ای تا نیمه مرطوب معتدل می‌باشد. شیب عمومی و عمده منطقه ۱۲-۰ درصد است. تیپ غالب گیاهی مراتع منطقه، بوته–علفزار است. در ترکیب گیاهی مراتع منطقه، انواع مختلفی از گندمیان مهم چند ساله مرتعی به همراه یکساله‌ها وجود دارد. همچنین دارای پوشش گیاهی با گونه‌هایی نظیر زرشک (*Berberie vulgaris*)، درمنه (*Artemisia sieberi*)، گون (*Astragalus* sp.)، علف شور (*Salsola rigida*)، اسفناج کوهی (*Atriplex hortensis*)، باریجه (*Ferula gummosa*) و کنگر (*Gundelia tournefortii*) می‌باشد (Kayabi, 1994; Pakdamani, 1997)

به‌منظور نمونه‌برداری از پوشش گیاهی منطقه، که در مرحله گل‌دهی کامل گیاهان انجام گرفت، در گام اول بر مبنای بازدیدهای میدانی و بررسی وضعیت، گرایش و پتانسیل مراتع منطقه و بهره‌گیری از مطالعات انجام شده در منطقه، چهار مکان مرتعی (مناطق با چرای سبک، متوسط، زیاد و عدم چرا) با وضعیت و مدیریت متفاوت که در آنها میزان دام‌گذاری نیز متفاوت می‌باشد، انتخاب شد. منطقه مورد نظر تحت چهار تیمار مورد مطالعه، با استفاده از روش تعیین شدت دامگذاری (SI) به چهار محدوده

تقسیم گردید. اگر میزان شدت دام‌گذاری برابر صفر باشد، منطقه بدون چرا، اگر نرخ دام‌گذاری کمتر از ۲ باشد، منطقه چرای سبک؛ اگر کمتر از ۵ باشد، منطقه چرای متوسط و اگر کمتر از ۸ باشد، منطقه چرای سنگین محسوب می‌شود (Wan *et al*., 2011). برای تعیین شدت دام‌گذاری، تولید علوفه قابل استفاده مرتع در هر واحد مطالعاتی را با استفاده از پلات‌های ۱ مترمربعی به تعداد لازم اندازه‌گیری و تولید علوفه به روش قطع و توزین در تیمارهای مختلف، مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. بدین‌ترتیب در سایت‌های مطالعاتی مورد نظر که از نظر شرایط اکولوژیک تقریباً همگن و یکنواخت است، ۱۰ پلات یک متر مربعی (مجموعاً ۴۰ پلات) به روش تصادفی مستقر گردید و تمام گیاهان آن برای اندازه‌گیری تولید قطع و داخل پاکت‌هایی جهت خشک کردن به آزمایشگاه منتقل شد و در داخل دستگاه آون در دمای ۶۰-۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت قرار گرفت. پس از خشک شدن کامل از آون خارج و بعد از ۲ ساعت، تولید هر پلات توزین و در فرم‌های مخصوص یادداشت گردید. بعد از مشخص کردن ۴ واحد مطالعاتی، در هر سایت مطالعاتی، ۴ ترانسکت ۵۰ متری به‌طور تصادفی مستقر شده و با پیکه و دستگاه GPS، محل ترانسکت‌ها ثابت گردید. روی هر ترانسکت، ۱۰ نقطه تصادفی انتخاب و در هر نقطه نزدیک‌ترین گیاه *Festuca ovina* به نقطه تصادفی تعیین شد. بدین‌ترتیب، در هر سایت برای گونه مورد نظر ۴۰ تکرار به وجود آمد. بعد از برداشت، ضمن شستشو، اندام‌های زیرزمینی از نمونه‌های خاک جدا و در قدم نخست توده گیاهی زنده از غیر زنده با توجه به بافت، رنگ، استحکام و ثبات ریشه‌ها جدا شد. هر گونه در پاکت‌های مخصوص کاغذی درز دار قرار داده شد و به آزمایشگاه منتقل شد. پس از تفکیک اندام‌های موردنظر، هر قسمت در پاکت گذاشته شد و اطلاعات مربوط به مختصات نقطه برداشت و نام گونه روی آن یادداشت شد. سپس، تمام پاکت‌ها جهت خشک کردن در آزمایشگاه و در داخل دستگاه آون در دمای ۶۰-۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند. پس از خشک شدن کامل، از آون خارج و بعد از ۲ ساعت، هر یک از اندام‌ها طبق تفکیک انجام گرفته، پس از جداسازی اندام‌های مختلف، با ترازوی با دقت ۰/۱ گرم توزین و نسبت وزنی هر اندام نسبت به وزن کل نمونه محاسبه گردید. نسبت وزنی برگ و ساقه به کل گیاه در چهار تیمار چرایی اندازه‌گیری شد، سپس تجزیه واریانس و مقایسه میانگین بر روی داده‌ها انجام گرفت.

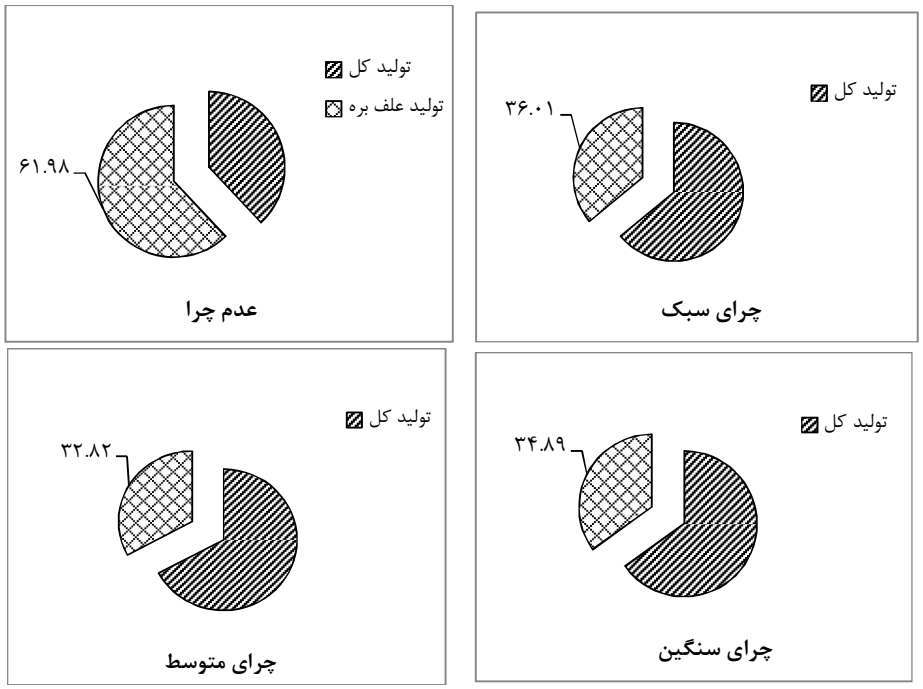
نتایج

تولید کل مرتع (تولید کل گیاهان موجود در مرتع) در تیمار عدم چرا ۱۲۶۰/۰۵کیلوگرم در هکتار، چرای سبک ۱۳۶۰/۵۹، متوسط ۹۳۱/۳۴ و سنگین ۵۱۱/۸۹ می باشد و تولید *Festuca ovina* در تیمارهای مختلف چرایی به‌ترتیب در تیمار عدم چرا ۷۸۱ چرای سبک ۴۹۰، متوسط ۳۰۵/۷ و سنگین ۱۷۸/۶ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (شکل ۱).



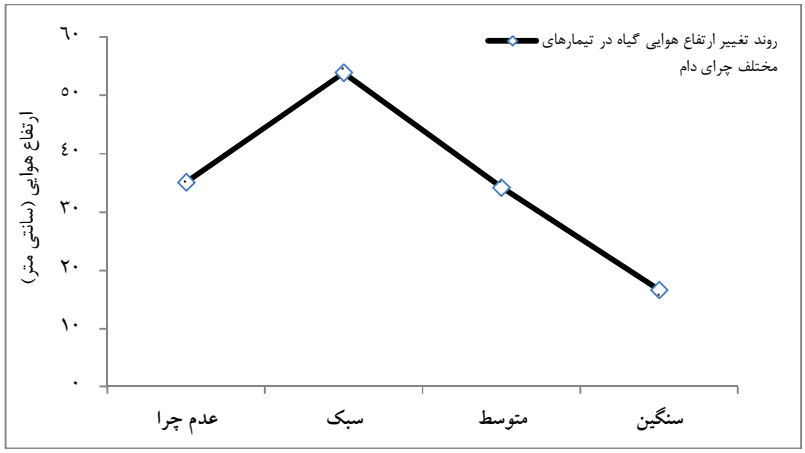
شکل ۱- تولید کل و تولید *Festuca ovina* در تیمارهای مختلف چرای دام

سهم *Festuca ovina* در تولید به‌ترتیب در این تیمارها ۶۱/۹۸، ۳۶/۰۱، ۳۲/۸۲ و ۳۴/۸۹ درصد می‌باشد (شکل۲).



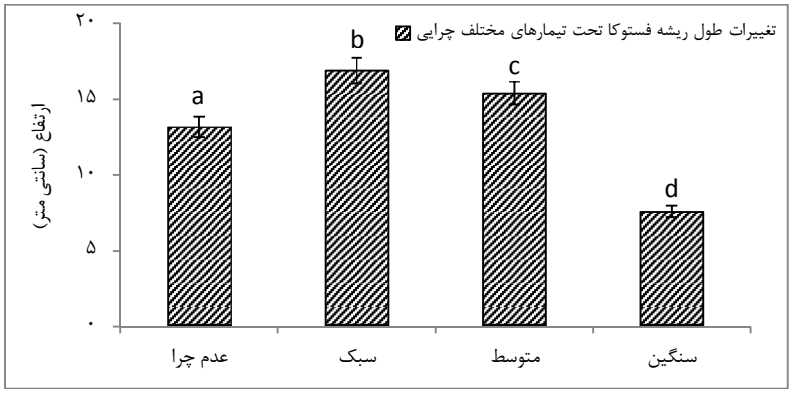
شکل ۲- سهم (٪) *Festuca ovina* در تیمارهای مختلف چرای دام

برش قسمت‌های هوایی گیاه می‌تواند سرعت رشد نسبی را کم کرده و منجر به کاهش تولیدات در گیاهان شود. این کاهش عملکرد می‌تواند در اندام‌های هوایی و ریشه گیاهان مشاهده شود (Mohammad Esmaeili *et al*., 2010)، (شکل ۳ و ۴).

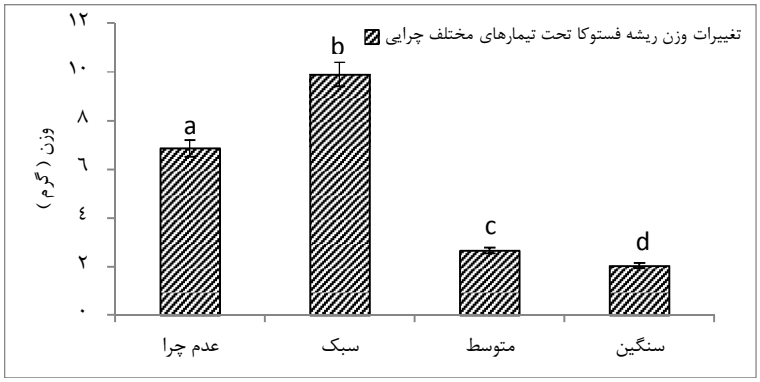


شکل ۳- تغییرات بیوماس هوایی گیاه در تیمارهای مختلف چرای دام

میانگین طول ریشه در منطقه چرای سبک ۱۶/۹۰، عدم چرا ۱۳/۱۹، متوسط ۱۵/۴۱ و سنگین ۷/۶۰ سانتی‌متر می‌باشد (شکل۴) و میانگین وزن ریشه در این چهار منطقه به‌ترتیب بالا، ۹/۹۰، ۶/۸۵، ۲/۶۶ و ۲/۰۵ گرم می‌باشد (شکل ۵).



شکل ۴- تغییرات طول ریشه در تیمارهای مختف چرای دام



شکل ۵ – تغییرات وزن ریشه در تیمارهای مختلف چرای دام

همان‌طوری‌که از شکل بالا پیداست، وزن و طول ریشه در منطقه چرای سبک بیشترین مقدار را دارد. هم وزن گیاه و هم طول آن به‌ترتیب در منطقه چرای سبک بیشترین مقدار، بعد عدم چرا، متوسط و در منطقه چرای سنگین کمترین مقدار را دارند.

بعد از مقایسه طول و وزن ریشه با ارتفاع هوایی و بیوماس هوایی گیاه با استفاده از آزمون t دانش آموزی نتایج جدول زیر به‌دست آمد: (مبنی بر اینکه بین تغییرات طول و وزن ریشه نسبت به قسمت هوایی در تیمارهای مختلف چرای دام (P<۰/۰۱) تفاوت معنی‌دار وجود دارد).

جدول ۱- مقایسه میانگین وزن ریشه و قسمت هوایی گیاه علف بره در تیمارهای مختلف چرای دام

متغیر	درجه آزادی	t	میانگین	انحراف معیار
وزن ریشه	۱۵۹	۱۰/۶۰۲	۵/۳۶۴**	۶/۴۰
بیوماس هوایی	۱۵۹	۱۳/۰۲	۱۵/۱۰۱**	۱۴/۶۷

** وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

جدول ۲- مقایسه میانگین طول ریشه و قسمت هوایی گیاه علف بره در تیمارهای مختلف چرای دام

متغیر	درجه آزادی	t	میانگین	انحراف معیار
طول ریشه	۱۵۹	۲۸/۱۲۱	۱۳/۲۷۵**	۵/۹۷
ارتفاع هوایی	۱۵۹	۲۶/۴۷۱	۳۵/۰۰۶**	۱۶/۷۳

** وجود اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۱

جدول۳- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) وزن و طول ریشه در تیمارهای مختلف چرایی

ویژگی	منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	معنی داری
وزن ریشه	تیمار	۳	۱۱/۹۶۷	۳/۹۸۹	۲۹/۳۰	۰/۰۰۰*
	خطا	۱۵۴	۲۰/۹۶۳	۰/۱۳۶		-
طول ریشه	تیمار	۳	۱۸۶۷/۸	۶۲۲/۶	۲۷/۲۷	۰/۰۰۰*
	خطا	۱۵۴	۳۵۱۵/۹	۲۲/۸		-

*وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

جدول ۴- اطلاعات گروه بندی تیمارها با استفاده از آزمون توکی (وزن ریشه)

تیمار	میانگین	گروه
عدم چرا	۰/۷۳۲۱	A
چرای سبک	۰/۸۲۳۰	A
متوسط	۰/۲۷۲۸	B
سنگین	۰/۱۹۲۴	B

مقایسه وزن ریشه در تیمارهای مختلف چرایی بررسی شده چرای متوسط و عدم چرا و همچنین چرای متوسط و سنگین تفاوتی از نظر وزن ریشه نشان نمی‌دهند.

بررسی طول ریشه نشان داد که تفاوت معنی‌دار بین طول ریشه در تیمار چرایی سبک و متوسط وجو ندارد، ولی در مقایسه با تیمار عدم چرا و چرای سنگین تفاوت معنی‌دار است و میانگین طول ریشه در سه گروه A، B وC قرار گرفتند.

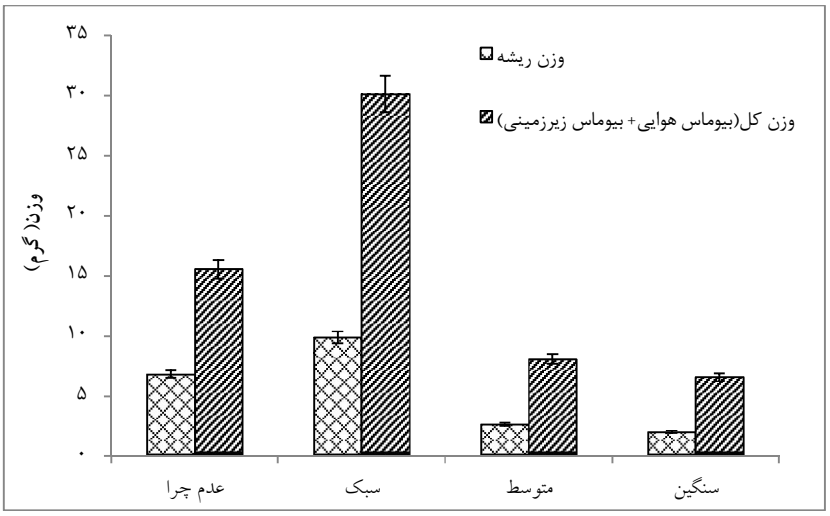
جدول ۵- مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی(طول ریشه)

تیمار	میانگین	گروه
عدم چرا	۱۳/۱۸۵	B
چرای سبک	۱۶/۵۲۴	A
متوسط	۱۵/۴۱۰	A B
سنگین	۷/۶۰۲	C

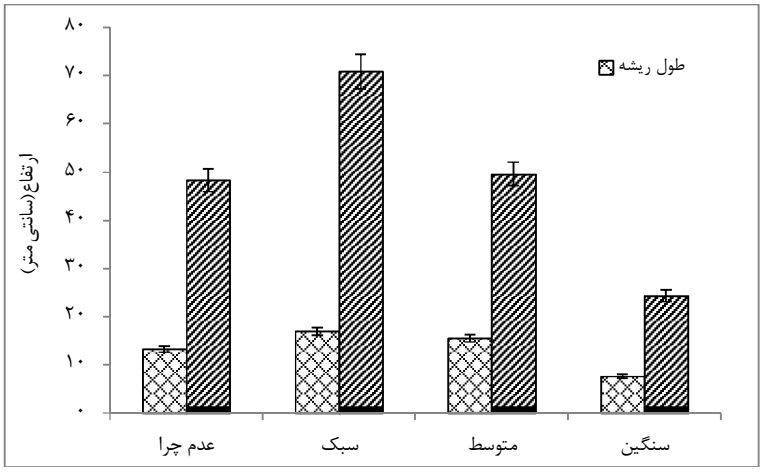
بخشی از تولیدات اولیه گیاهان در ریشه‌ها ذخیره می شود. همان طور که در شکل‌های ۴ و ۵ دیده می‌شود، وزن و طول ریشه در تیمارهای چرایی بسته به شدت چرا تغییر یافته است. نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج (Mohammad Esmaeili *et al*., 2010) مغایرت دارد. طبق پژوهش آنها، اختلاف معنی‌داری از نظر آماری در میزان ماده خشک کل، ماده خشک قسمت‌های هوایی و ریشه گونه *Festuca ovina* L. در چهار تیمار مورد آزمایش وجود ندارد. همان‌طورکه اشاره شد، دلیل مغایرت این

پژوهش، شاید این باشد که در طبیعت، برداشت کامل ریشه امکان‌پذیر نیست و پژوهش محمداسمعیلی و همکاران (Mohammad Esmaeili *et al*., 2010) در محیط آزمایشگاهی بوده است و تمام قسمت‌های هوایی دو گیاه مورد مطالعه در چهار تیمار برش، برش مکرر (هر هفته یک‌بار)، برش متوسط (هر ۲ هفته یک‌بار)، برش کم (هر ۴ هفته یک‌بار) و تیمار شاهد (برش فقط در پایان آزمایش) طی برنامه‌ریزی منظم از ارتفاع ۷ سانتی‌متری بالای سطح خاک گلدان‌ها قطع شده‌اند. بدون تردید، چرای دام علاوه بر تأثیری که می‌تواند بر توده گیاهی اندام‌های هوایی داشته باشد (شکل ۱ و ۲). بر توده گیاهی زیر زمینی و رشد و توسعه ریشه‌ها نیز مؤثر باشد (شکل ۳ و ۴). بدین‌ترتیب در تیمار چرای سبک طول و وزن ریشه بیشترین مقدار را دارد.

سیستم ریشه، بسیار فشرده و کلافی و منشعب از زیر یقه است که در بعضی از رویشگاه‌های با خاک مناسب به عمق تا ۷۲ سانتی‌متر و گستره افقی تا ۴۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شده است. این سیستم ریشه همانند یک شبکه توری تمام ذرات ریز و درشت خاک را در خود حفظ کرده و در مهار فرسایش، به‌ویژه در عرصه‌های پرشیب بسیار مؤثر است. وزن توده هوایی با وزن ریشه تقریباً برابر است (Moghimi, 2005). در منطقه قرخود، بیشترین طول ریشه ۲۹ سانتی‌متر و مربوط به تیمار چرای سبک و بیشترین ارتفاع هوایی ۷۳ سانتی متر و باز مربوط به تیمار چرای سبک است. همان‌طور که در شکل‌های ۶ و ۷ مشاهده می‌شود، وزن و طول ریشه بسته به مقدار چرا تغییر می‌یابد.



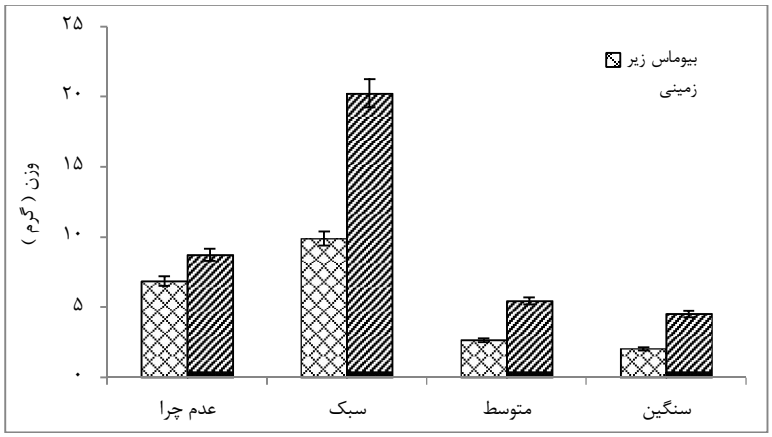
شکل۶- نمودار مقایسه وزن ریشه نسبت به وزن کل (بیوماس هوایی+ بیوماس زیرزمینی)



شکل ۷- نمودار مقایسه طول ریشه و طول قسمت هوایی گیاه در تیمارهای مختلف چرایی

با در اختیار داشتن وزن کل زی‌توده گیاه (اندام‌های هوایی+ اندام‌های زیرزمینی) نسبت وزن زی‌توده زیرزمینی به زی‌توده هوایی تعیین می‌گردد (شکل ۸).

نسبت بیوماس زیرزمینی به بیوماس هوایی در تیمارهای عدم چرا، چرای سبک، متوسط و سنگین به‌ترتیب برابر ۰/۷۸، ۰/۴۹، ۰/۴۹ و ۰/۴۵ به‌دست آمد (شکل ۵). بدین‌ترتیب با نتایج (Moghimi, 2005) مغایرت دارد.



شکل ۸- مقایسه نسبت بیوماس زیرزمینی و بیوماس هوایی در تیمارهای مختلف چرایی

بیوماس هوایی و زیرزمینی گیاه تحت تأثیر شدت‌های چرایی تغییر می‌کند. شکل ۵ میزان تغییرات و نسبت این تغییرات را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

شناخت واکنش گیاه در برابر میزان بهره‌برداری توسط دام، یکی از اساسی‌ترین موارد در مدیریت چرای دام است. چرای دام یکی از مهمترین و متداول‌ترین نوع کاربری زمین در اراضی مرتعی جهان است. اندام هوایی گیاهان مهمترین و حساس‌ترین بخش از یک اکوسیستم است که به‌طور مستقیم تحت تأثیر چرا قرار می‌گیرد (Van Wijnen *et al.,* 1999). اندام زیرزمینی گیاهان نیز اهمیت زیادی برای بقای گیاه دارد؛ زیرا استقرار و استحکام گیاه و همچنین انتقال غذا و انرژی به گیاه به وسیله ریشه انجام می‌گیرد. واکنش قسمت‌های مختلف گیاه به چرا متفاوت است؛ اما همه اندام‌های گیاهی تحت تأثیر چرای سبک، رشد بیشتری از خود نشان می‌دهند. در تیمار عدم چرا، رشد قسمت‌های مختلف گیاهی نسبت به چرای سبک کمتر است. همچنین، رفته رفته با افزایش شدت چرا، رشد قسمت‌های هوایی و زیر زمینی گیاهان کاهش می‌یابد. همان‌طوری که از شکل‌های موجود پیداست، تولید کل، تولید گونه علف بره، وزن و طول قسمت‌های مختلف گیاه در تیمار چرای سنگین کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است.

در طول رشد رویشی افزایش توده گیاهی هوایی در ارتباط با افزایش توده گیاهی ریشه‌ها می‌باشد. در توضیح مشخصات گیاه علف بره وزن توده هوایی با وزن ریشه تقریباً برابر اعلام شده است مقیمی (Moghimi, 2005) و آزمایش‌های مختلف انجام شده در نقاط مختلف جهان نشان داده است که معمولاً گونه‌های مختلف گیاهی واکنش‌های متفاوتی را به چرا نشان می‌دهند و شرایط اقلیمی هر منطقه نیز تأثیر زیادی در این زمینه دارد. در این پژوهش، همان‌طور که شکل ۸ نشان می‌دهد، بیوماس هوایی و زیرزمینی گیاه در علفزارهای نیمه استپی شمال خراسان متفاوت است.

منابع

Carmi A., Van Staden J. 1983. Role of roots in regulating the growth rate and cytokinin content in leaves. Plant Physiology, 73: 76-78.

Cook C.W., Stubbendieck J. 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Society for Range Management, Colorado.

Dwyer D.D., Elder W.C., Singh G. 1963. Effects of height and frequency of clipping on pure stands of range grasses in north central Oklahoma. Okla. Agri. Expt. Sta. Bull. B-614.

Frank D.A., Evans R.D., Tracy B.F. 2004. The role of ammonia volatilization in controlling the of a natural 15N. Abundance grazed grassland. Biogeochemistry, 68:169-178.

Holechek J.L., Pieper R.D., Herbel C.H. 1989. Range Management: Principles and Practices. Prentice-Hall, New Jersey.

Jatimliansky J.R., Gimenez D.O., Bujan A. 1997. Herbage yield, tiller number and root system activity after defoliation of prairie grass (*Bromus catharticus* Vahl). Grass and Forage Science 52: 52-62.

Kayabi Hassan zade B., Zahzad B., Farhang Dareshoui B., Majnonian H., Ghoshtasb Miguni H. 1994. Golestan National Park. Environmental Protection Agency Publication. 203p. (In Persian)

Milchunas D.G., Lauenroth W.K. 1993. Quantitative effects of grazing and soils over a global range of environments. Ecology Monographs, 63: 327-366.

Moghimi J. 2005. Introducing Some Important Range Species Suitable for the Development and Improvement of Iran Rangelands Arvan Press. 669p. (In Persian).

Moridi T., Ghorbani J., Safaeian N. 2008. Effects of grazing on below-ground phytomass and its seasonal change in mountain grasslands of Zagros. Rangeland Journal. No. 4: 259-268. (In Persian).

Mohammad Esmaeili M., Bonis A., Bouzillé J.B., Mony C., Benot M.L. 2009 . Consequence of ramet defoliation on plant clonal propagation and biomass allocation :example of five rhizomatous grassland species. Flora, 204: 25-33.

Mohammad Esmaeili M., Kheyrfam H., Deylam M., Akbarluo M., Saboori H. 2010. The effect of cropping on production of *Agropyrum elongatum* & *Festuca ovina* L. Rangland Journal, 1:72-81. (In Persian).

Pakdamani G. 1997. Assessing the diversity and production in three intensities of utilization the different morphological units in Rabat region of Ghare Bill. Unpublished M.Sc. Thesis, Gorgan Agricultural Sciences and Natural resources University, Iran, 56p. (In Persian)

Saint Pierre C., Busso C.A., Montenegro O.A., Rodriguez G.D., Giorgeti H.D., Montani T., Bravo O.A. 2002. Root proliferation in perennial grasses of low and high palatability. Plant Ecology. 165: 161-167.

Thornton, B., Millard, P. 1996. Effects of severity of defoliation on root functioning in grasses. Journal of Range Management. 49: 443-447.

Turner C.L., Seastedt T.R., Dyer M.I. 1993. Maximization of aboveground grass land production: the role of defoliation frequency, intensity, and history. Ecological Applications, 3: 175-186.

Wan H., Bai Y., Schonbach P.H., Gierus M., Taube F. 2011. Effect of grazing management system on plant community structure and functioning in a semiarid steppe: scaling from species to community. Plant and Soil Journal. 340:215-226.