

## تأثیر شدت‌های مختلف چرای دام بر عملکرد اندام‌های هوایی و زیرزمینی گونه‌های *Festuca ovina* و *Alupecurus textilis* در دامنه‌های جنوب‌شرقی سبلان

لیلا مشکوری<sup>۱</sup>، معصومه امیرخانی\*<sup>۲</sup>، اردوان قربانی<sup>۲</sup>، کاظم هاشمی مجد<sup>۳</sup>، حسن خسروی<sup>۴</sup>

### چکیده

در این تحقیق اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر روی اندام‌های زیرزمینی و هوایی دو گونه *Festuca ovina* L. و *Alopecurus textilis* Boiss. در مراتع جنوب‌شرقی سبلان بررسی شد. در شدت‌های چرای سبک، متوسط و سنگین، سه ترانسکت ۵۰ متری به طور تصادفی مستقر و روی هر یک ده پایه از هر گونه به روش نزدیکترین همسایه انتخاب و نمونه‌گیری اندام‌های هوایی در زمان گلدهی انجام شد. همزمان از سطح این ترانسکت‌ها نمونه‌برداری کامل ریشه و اندام‌های هوایی از ۹۰ پایه برای هر گونه و وزن آن‌ها پس از هوا خشک شدن اندازه‌گیری شد. با استفاده از آزمون t مستقل مقایسه میانگین بین طول و وزن ریشه و قسمت‌های هوایی بررسی شد. همچنین برای مقایسه طول و وزن اندام‌ها تحت شدت‌های مختلف چرا از آنالیز واریانس و آزمون توکی استفاده شد. نتایج نشان داد تفاوت معنی‌داری بین شدت‌های مختلف چرای وجود دارد ( $p < 0.01$ ). نتایج حاصل از تجزیه واریانس و آزمون توکی نشان داد که طول ریشه در چرای سبک، متوسط و چرای سنگین دارای اختلاف معنی‌داری است. بیشترین طول ریشه در هر دو گونه در چرای سبک و کمترین طول در چرای سنگین مشاهده شد. وزن ریشه نیز در چرای سبک، متوسط و سنگین با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشت. در مجموع در هر دو گونه بیشترین وزن ریشه را در چرای سبک و کمترین مقدار را در چرای سنگین داشتند.

واژه‌های کلیدی: شدت‌چرا، *Festuca ovina*، *Alopecurus textilis*، زیتوده، سبلان، اردبیل.

- 
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی.
  ۲. \* نویسنده مسئول؛ استادیار دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی؛  
m.amirkhani@gmail.com
  ۳. دانشیار دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی.
  ۴. استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

## ۱. مقدمه

بررسی واکنش گیاه در برابر میزان بهره‌برداری و چرای دام در مرتع برای شناخت و مدیریت چرای دام ضروری می‌باشد (ویجنن<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹). اساساً واکنش گیاه نسبت به شدت چرا با تأثیر در سهم نسبی بیوماس اندام‌های زیرزمینی و هوایی صورت می‌گیرد (جکسون و اسچلسیگر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴). مطالعات نسبتاً زیادی تأثیر شدت چرای دام بر بیوماس اندام‌های هوایی و تأثیر آن بر بیوماس اندام‌های زیرزمینی را بررسی کرده‌اند. بطور مثال، آذرنیوند و زارع‌چاهوکی (۱۳۸۹) در بررسی گونه *Artemisia sieberi* نشان دادند با افزایش شدت چرای دام از سهم نسبی بیوماس اندام‌های هوایی کاسته می‌شود. در تحقیق دیگری روی گونه *Bromus tomentellus* نتایج نشان داد چرای سنگین موجب کاهش عملکرد گیاه، تغییر در خصوصیات برگ و مورفولوژی کلیه اندام‌های هوایی گیاه می‌شود (توکلی و همکاران، ۱۳۸۵). این کاهش عملکرد می‌تواند در اندام‌های هوایی (فرارو و استرهلد<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲) و ریشه (بنوت و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹) گیاهان مشاهده شود. ریشه در گیاهان مرتعی وظایفی مانند جذب آب و مواد غذایی، جذب کربن، تمرکز مواد مغذی، استحکام گیاه، رشد اندام‌های هوایی، تنظیم هورمون‌های رشد مانند اکسین و سیتوکنین و حفاظت و نفوذپذیری و حاصلخیزی خاک و به عنوان عاملی در تکامل خاک و چرخه‌های عناصر غذایی می‌باشد (فوگل<sup>۵</sup>، ۱۹۹۳؛ جاتملیانسکی<sup>۶</sup> و همکاران، ۱۹۹۷؛ گردن و جکسون<sup>۷</sup>، ۲۰۰۰). چرای دام بر رشد و توسعه اندام‌های زیرزمینی نیز مؤثر است. چرای دام با هر شدتی روی متابولیسم گیاه تأثیر و باعث کم شدن ساخت و ساز مواد قندی و در نتیجه رشد ریشه را کاهش می‌دهد. با کاهش اندام‌های زیرزمینی، توانایی گیاه در جذب آب و مواد غذایی کاهش می‌یابد (دایر و همکاران<sup>۸</sup>، ۱۹۶۳). 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 به عنوان یک مکانیسم مهم در تحمل چرا و حفظ توانایی رقابت در جوامع گیاهی است (ساینت پیر و همکاران<sup>۹</sup>، ۲۰۰۲). چرای اندام‌های هوایی توسط دام موجب کاهش فتوسنتز و کاهش عملکرد در بعضی از گیاهان می‌شود. همچنین برش قسمت‌های هوایی سرعت رشد نسبی را در گیاه کم کرده و منجر به کاهش تولید می‌شود (استرهلد<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۲). چرای دام در گندمیان و برداشت

---

<sup>۱</sup>. Wijnen

<sup>۲</sup>. Jackson & Schlesinger

<sup>۳</sup>. Ferraro & Oosterheld

<sup>۴</sup>. Benot

<sup>۵</sup>. Fogel

<sup>۶</sup>. Jatimiliansky & Gimenez

<sup>۷</sup>. Gordon & Jackson

<sup>۸</sup>. Dwyer

<sup>۹</sup>. Saint Pierre

<sup>۱۰</sup>. Oosterheld

۵۰٪ برگ‌ها باعث تأخیر رشد ریشه خواهد شد (استرهلد، ۱۹۹۲). تکرار چرای اندام‌های هوایی در گونه‌های *Elytrigia repens*، *Eleocharis palustris*، *Juncus gerardii* باعث تغییر تخصیص ماده خشک در ریشه این گیاهان می‌شود. همچنین در بررسی گونه‌های *Guncus L. articulatus* و *Carex divisia hude* مشخص شده تکرار چرا منجر به تخصیص ماده خشک بیشتر در ریشه این گیاهان شده است (محمد اسمعیلی و همکاران، ۲۰۰۹). گیاهان مرتعی واکنش‌های متفاوتی را در مقابل چرا از خود نشان می‌دهند، حتی پاسخ بخش‌های مختلف یک گیاه نسبت به چرا یکسان نمی‌باشد. اکبرلو و همکاران (۱۳۹۱) اثر شدت‌های مختلف چرا بر بیوماس هوایی و زیرزمینی و ویژگی‌های ساختاری ۳ گونه از گندمیان شامل *Bromus Stipa barbata tomentellus* و *Festuca ovina* را در علفزارهای کوهستانی چهارباغ استان گلستان بررسی و نتیجه‌گیری کردند که تفاوت معنی‌داری بین بیوماس هوایی و زیرزمینی ۳ گونه فوق مشاهده که کمترین و بیشترین بیوماس هوایی و زیرزمینی مربوط به گونه *Bromus tomentellus* بوده و از طرفی چرای مفرط و طولانی مدت سبب کاهش عمق ریشه و ارتفاع گونه‌ها نتیجه‌گیری شده است. گونه‌های *Festuca ovina L.* و *Alopecurus textileis Boiss.* از گونه‌های غالب مراتع سبلان که گونه اول در ۱۵ تیپ از ۱۸ تیپ سبلان جزو گونه‌های غالب و گونه دوم نیز در چندین تیپ جزو گونه‌های غالب و همراه می‌باشد (جوانشیر، ۱۳۶۷؛ قربانی و همکاران، ۱۳۹۲). سیستم ریشه‌ی مناسب ذرات ریز و درشت خاک را در خود حفظ و در کنترل فرسایش دامنه‌های شیب‌دار مؤثر می‌باشند. با توجه به ارزش علوفه‌ی و حفاظتی این گونه‌ها برای برنامه‌های اصلاح و احیاء مراتع مناسب می‌باشند (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۷). این گونه‌ها سازگاری زیاد با شرایط محیطی مختلف مانند مقاومت به سرما، خشکی، یخبندان و اراضی سنگلاخی دارند (مقیمی، ۱۳۸۴؛ جوانشیر، ۱۳۶۷؛ قربانی و همکاران، ۱۳۹۲). در این تحقیق اثر شدت‌های مختلف چرای سبک، متوسط و سنگین بر عملکرد اندام‌های هوایی و زیرزمینی این دو گونه در مراتع جنوب شرقی سبلان انجام شده است.

## ۲. مواد و روش

### ۲-۱. منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه دامنه‌های جنوب‌شرقی سبلان (در پروفیل ارتفاعی پیست اسکی آلوارس) در بین ۴۵° ۴۷' تا ۴۸° ۲۳' طول شرقی و ۵۱° ۳۷' تا ۳۸° ۱۵' عرض شمالی در محدوده ارتفاعی بین ۱۶۵۰ تا ۳۲۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. بر اساس آمار ایستگاه‌های هواشناسی اطراف بارندگی متوسط سالیانه بین ۳۹۵ تا ۶۹۰ میلی‌متر و دمای متوسط آن حدود ۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن خشک سرد می‌باشد. تیپ گیاهی غالب منطقه

بوته‌زار- علفزار می‌باشد. در ترکیب گیاهی منطقه گونه‌های غالب *Thymus*، *Agropyron repens*، *Alyssum*، *Myosotis scorpioides*، *Poa* spp.، *Verbascum gossypinum*، *kotschyanus* و *alysoides* و غیره انتشار دارند (پناهی، تیمورزاده، ۱۳۸۹؛ قربانی و همکاران، ۱۳۹۲).

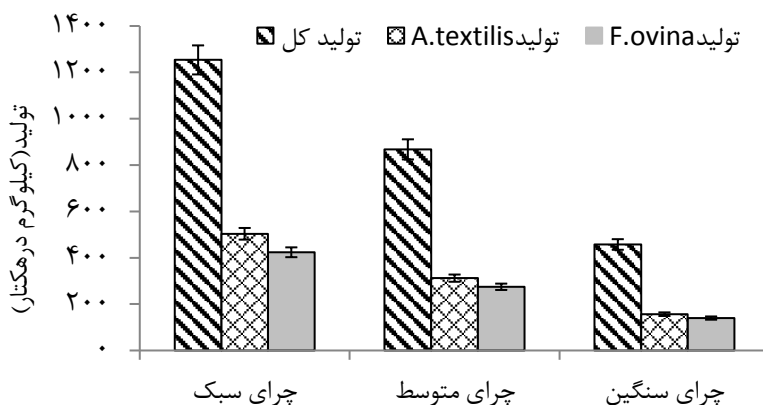
## ۲-۲. روش تحقیق

در این تحقیق واکنش دو گونه مورد مطالعه به چرای دام با اندازه‌گیری تولید کل مرتع در ۳ سطح چرای سبک، متوسط و سنگین و سهم هر یک از گونه‌های مورد نظر در این سطوح چرای نسبت به تولید کل انجام شد. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی در مرحله گلدهی کامل گیاهان (نیمه دوم خرداد) انجام شد. پس از تعیین وضعیت مراتع مورد بررسی با استفاده از روش شش عامله، ۳ سطح چرای سبک، متوسط و سنگین انتخاب شد. تولید علوفه قابل استفاده مرتع در هر سطح چرای با توجه به نوع پوشش و الگوی پراکنش گیاهان با استفاده از پلات‌های ۱ متر مربعی تعیین و در هر واحد مطالعاتی در سطح یک ترانسکت عمود بر شیب ۱۰ پلات یک متر مربعی به طور تصادفی - سیستماتیک (مجموعاً ۳۰ پلات) برداشت گردید و سهم تولید دو گونه با استفاده از روش قطع و توزین اندازه‌گیری شد (مصدافی، ۱۳۷۷). علوفه داخل هر پلات در پاکت‌های جداگانه قرار گرفت و برای تعیین سهم تولید *F.ovina* و *A.textilis* تعداد پایه‌های گونه‌های مورد نظر در هر پلات در پاکت‌های مجزا قرار گرفت. پس از هوا خشک شدن گونه‌های هر پلات توزین و تولید *F.ovina* و *A.textilis* نیز به تولید کل اضافه شد. پس از تعیین سایت‌های با شدت‌های مختلف چرای ۳ ترانسکت ۵۰ متری علاوه بر ترانسکت قبلی در هر سایت به صورت تصادفی به کار گرفته شد و در هر ترانسکت ۱۰ نقطه تصادفی انتخاب و در هر نقطه نزدیکترین گیاه مورد مطالعه به نقطه تصادفی برای هر گونه تعیین شد. برای بررسی اثرات چرا و تخصیص منابع به اندام‌های مختلف کلیه اندام‌های هوایی و ریشه گیاه قطع شد. پس از برداشت اندام‌های رویشی و زایشی و خشک شدن آن‌ها با ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ وزن و نسبت وزنی هر اندام به وزن کل نمونه محاسبه شد. با در اختیار داشتن وزن اندام‌های هوایی و زیرزمینی نسبت وزن زیتوده زیرزمینی به زیتوده هوایی تعیین گردید. نسبت وزنی اندام‌های هوایی بالای سطح زمین به کل گیاه در سطوح مختلف چرای اندازه‌گیری و با استفاده از آزمون *t* مستقل مقایسه میانگین بین طول و وزن ریشه با طول و وزن قسمت‌های هوایی بررسی شد. سپس مقایسه میانگین وزن و طول ریشه در تیمارهای مختلف چرای دام با استفاده از تجزیه واریانس و آزمون توکی انجام گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS ۱۶ صورت گرفت.

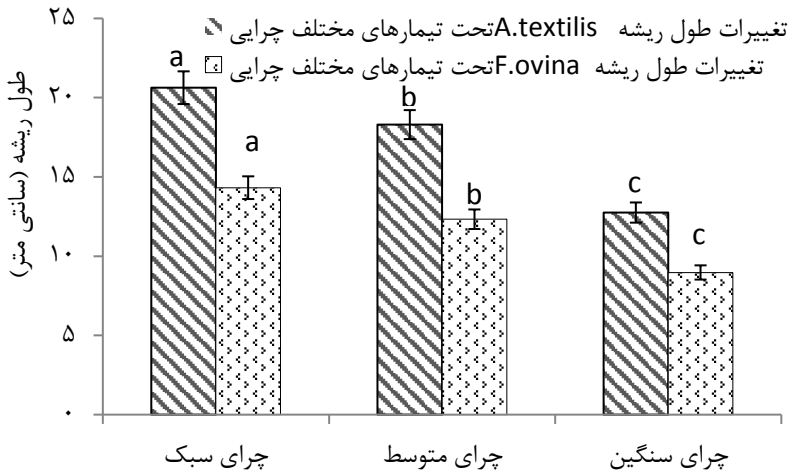
## ۳. نتایج

نتایج بررسی تولید کل و گونه‌های مورد بررسی در شکل ۱ ارائه شده است. همانگونه که از شکل پیداست، تولید کل مرتع در عرصه با چرای سبک ۱۲۵۴ کیلوگرم در هکتار، در چرای متوسط ۸۶۸ و در چرای سنگین ۴۵۷ کیلوگرم در هکتار برآورد شد. سهم گونه *F. ovina* از تولید کل در سطوح مختلف چرای به ترتیب در چرای سبک ۴۲۳/۷۶، در چرای متوسط ۲۷۴/۷۵ و در چرای سنگین ۱۳۹/۸۷ کیلوگرم در هکتار برآورد گردید. سهم تولید گونه *A. textilis* از تولید کل در عرصه‌های با چرای سبک تا سنگین به ترتیب ۵۰۳/۴۳، ۳۱۲/۱۲، ۱۵۶/۵۴ کیلوگرم در هکتار برآورد شد. با توجه به این نتایج، سهم هر یک از گونه‌ها از تولید کل به ترتیب در سطوح مختلف چرای سبک، متوسط و سنگین برای گونه *F. ovina* ۳۳، ۳۱ و ۳۰ درصد و گونه *A. textilis* ۴۰، ۳۵ و ۳۴ درصد بود. میانگین طول ریشه در ۳ سطح چرای سبک ۱۴/۳۲، متوسط ۱۲/۳۳ و سنگین ۸/۹۷ سانتی‌متر در گونه *F. ovina* و در گونه *A. textilis* به ترتیب ۲۰/۶۳، ۱۸/۳۰، ۱۲/۷۵ سانتی‌متر برای چرای سبک، متوسط و سنگین بود (شکل ۲). میانگین وزن ریشه نیز در گونه *F. ovina* به ترتیب در چرای سبک ۵/۷۷، متوسط ۳/۷۲ و در چرای سنگین ۱/۸ گرم برآورد گردید و در مورد گونه *A. textilis* از چرای سبک تا سنگین به ترتیب ۸/۲۰، ۶/۴۱ و ۲/۷۶ گرم برآورد گردید (شکل ۳). در مجموع، بیشترین وزن و طول ریشه با توجه به شکل‌های ۲ و ۳ در هر دو گونه در چرای سبک و کمترین مقدار طول و وزن ریشه در چرای سنگین برآورد گردید. نتایج مقایسه طول و وزن ریشه با ارتفاع هوایی و بیوماس هوایی گیاه با استفاده از آزمون *t* در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است. بر اساس این نتایج بین تغییرات طول و وزن ریشه نسبت به ارتفاع و بیوماس هوایی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $p < 0.01$ ). همچنین نتایج مقایسه وزن و طول ریشه با استفاده از تجزیه واریانس یکطرفه در تیمارهای مختلف چرای دام در جدول ۳ تفاوت معنی‌داری از نظر طول و وزن ریشه در تیمارهای مختلف چرای دام نشان می‌دهد. نتایج ارزیابی میانگین وزن ریشه در تیمارهای چرای بر اساس گروه‌بندی آزمون توکی در شکل ۴ در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری نشان داد و وزن ریشه در ۳ گروه قرار گرفت. نتایج بررسی طول ریشه با استفاده از آزمون توکی تفاوت معنی‌داری را در چرای سبک، متوسط و سنگین نشان داد و طول ریشه نیز در ۳ گروه قرار گرفت. بطوریکه میانگین طول ریشه در گونه *F. ovina* به ترتیب از چرای سبک تا سنگین به ترتیب ۱۴/۳۲، ۱۲/۳۳، ۸/۹۷ سانتی‌متر و در گونه *A. textilis* به ترتیب ۲۰/۶۳، ۱۸/۳۰، ۱۲/۷۵ بدست آمد (شکل ۵). نتایج ارزیابی وزن ریشه و وزن کل نشان داد که بیشترین میانگین وزن ریشه و وزن کل مربوط به چرای سبک و کمترین در چرای سنگین می‌باشد (شکل ۶). به طوریکه با افزایش چرا وزن کل و وزن ریشه در گونه‌های مورد مطالعه کاهش داشته است. وزن کل گیاه در گونه *F. ovina* به ترتیب از چرای سبک تا سنگین از ۲۰/۳، ۱۳/۴۰

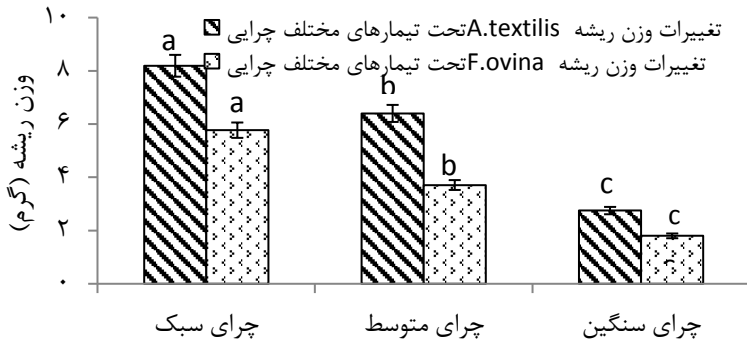
و ۶/۶۰ گرم و در گونه *A. textilis* از ۲۵/۹۰، ۱۸/۵۰، ۱۰/۹۰ گرم نوسان کاهشی داشته است. آزمون گروه‌بندی میانگین وزن و طول ریشه در تیمارهای چرای، نشان داد که میانگین وزن و طول ریشه بسته به شدت چرا تغییر یافته و دارای تفاوت معنی‌دار است. با توجه به این‌که سیستم ریشه در هردو گونه کلاف مانند بوده و همانند یک توری عمل کرده و ذرات خاک را در خود حفظ می‌کنند، بنابراین از گونه‌های مناسب در حفاظت خاک بوده و در کنترل فرسایش دامنه‌های شیب‌دار مناسب می‌باشند. در منطقه مورد مطالعه در گونه *F.ovina* بیشترین طول ریشه ۱۸ سانتی‌متر در چرای سبک مشاهده شد. بیشترین ارتفاع هوایی این گونه نیز ۴۰ سانتی‌متر که در چرای سبک ثبت شد. در گونه *A. textilis* بیشترین طول ریشه ۳۰ سانتی‌متر در چرای سبک و بیشترین ارتفاع هوایی ۷۰ سانتی‌متر در چرای سبک ثبت شد (شکل ۷). بیوماس هوایی و زیر زمینی گیاه تحت تاثیر شدت‌های مختلف چرای دام تغییر می‌کند. شکل ۸ میزان و نسبت این تغییرات را نشان می‌دهد. بیشترین بیوماس هوایی و زیر زمینی مربوط به چرای سبک می‌باشد. در مجموع، نسبت بیوماس زیرزمینی به بیوماس هوایی در سطوح چرای به ترتیب در گونه *F.ovina* در چرای سبک ۰/۳۹ گرم، چرای متوسط ۰/۳۸ گرم و در چرای سنگین ۰/۳۶ گرم بدست آمد. در گونه *A. textilis* در چرای سبک ۰/۴۶، چرای متوسط ۰/۴۴ و در چرای سنگین ۰/۳۳ گرم بدست آمد. نتایج نشان می‌دهد که این نسبت از چرای سبک تا متوسط کاهش داشته است. بیشترین مقدار این نسبت در گونه‌های مورد مطالعه مربوط به چرای سبک می‌باشد.



شکل ۱. مقایسه تولید کل و تولید گونه‌های مورد مطالعه در تیمارهای مختلف چرای دام با انحراف معیار



شکل ۲. تغییرات طول ریشه دو گونه در تیمارهای مختلف چرای دام



شکل ۳. تغییرات وزن ریشه دو گونه در تیمارهای مختلف چرای با انحراف معیار

جدول ۱. مقایسه میانگین وزن ریشه و بیوماس هوایی

گونه	متغیر	درجه آزادی	مقدار t	میانگین	انحراف معیار
<i>F. ovina</i>	وزن ریشه (گرم)	۸۹	۱۶/۵۹	۳/۷۶**	۲/۱۵
	بیوماس هوایی (گرم)	۸۹	۱۷/۵۳	۹/۶۷**	۵/۲۳
<i>A. textilis</i>	وزن ریشه (گرم)	۸۹	۱۷/۶۳	۵/۷۸**	۳/۱۱
	بیوماس هوایی (گرم)	۸۹	۲۴/۱۸	۱۳/۴۹**	۵/۲۹

\*\*وجود اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد

جدول ۲. مقایسه میانگین طول ریشه و ارتفاع هوایی

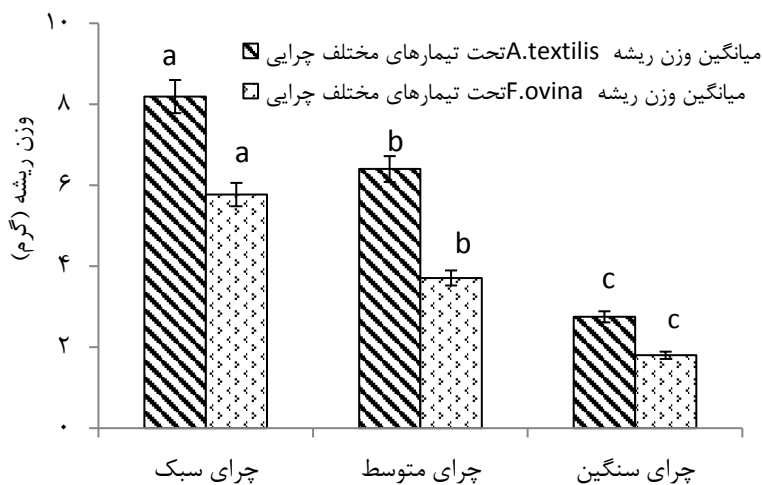
گونه	متغیر	درجه آزادی	مقدار t	میانگین	انحراف معیار
<i>F. ovina</i>	طول ریشه (سانتی متر)	۸۹	۳۵/۸۸	۱۱/۸۷**	۳/۱۳
	ارتفاع هوایی (سانتی متر)	۸۹	۳۸/۲۲	۲۷/۱۳**	۶/۷۳
<i>A. textilis</i>	طول ریشه (سانتی متر)	۸۹	۳۳/۱۳	۱۷/۲۲**	۴/۹۳
	ارتفاع هوایی (سانتی متر)	۸۹	۲۷/۲۲	۴۲/۴۵**	۱۴/۷۹

\*\*وجود اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد

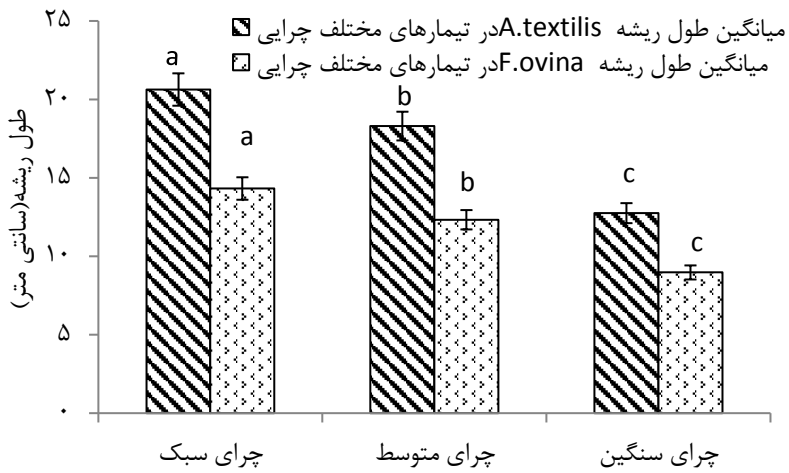
جدول ۳. تجزیه واریانس وزن و طول ریشه در تیمارهای مختلف چرایی

گونه	متغیر	درجه	مجموع مربعات	میانگین	F	معنی داری
<i>F. ovina</i>	وزن ریشه (گرم)	۸۹	۲۳۶/۵۲	۱۱۸/۲۵	۵۸/۵۸	۰/۰۰۰*
	طول ریشه (سانتی متر)	۸۹	۴۳۹/۷۹	۲۱۹/۹۰	۴۳/۷۸	۰/۰۰۰*
<i>A. textilis</i>	وزن ریشه (گرم)	۸۹	۴۶۱/۲۰	۲۳۰/۶۰	۴۹/۹۷	۰/۰۰۰*
	طول ریشه (سانتی متر)	۸۹	۹۸۴/۳۷	۴۹۲/۱۸	۳۶/۲۵	۰/۰۰۰*

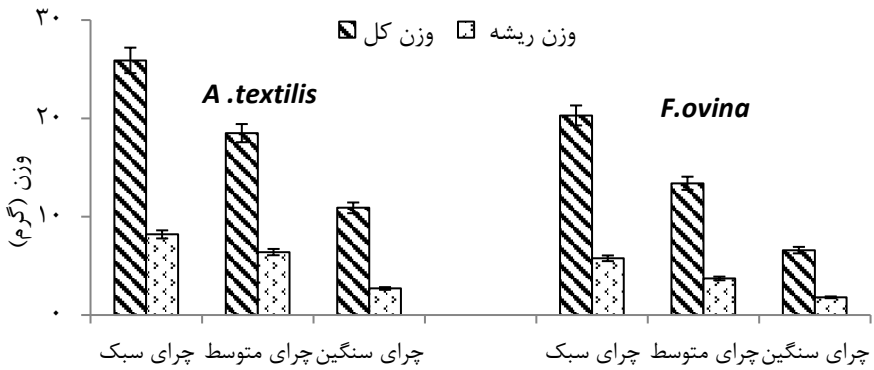
\*وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد



شکل ۴. گروه بندی تیمارها با استفاده از آزمون توکی (میانگین وزن ریشه) با انحراف معیار

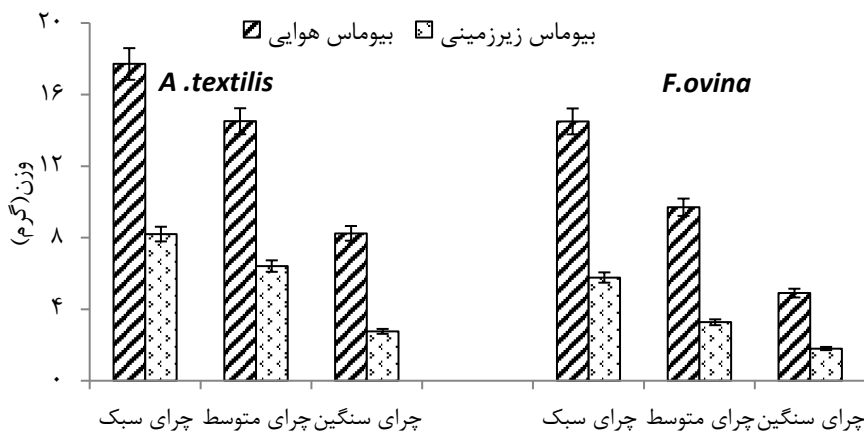
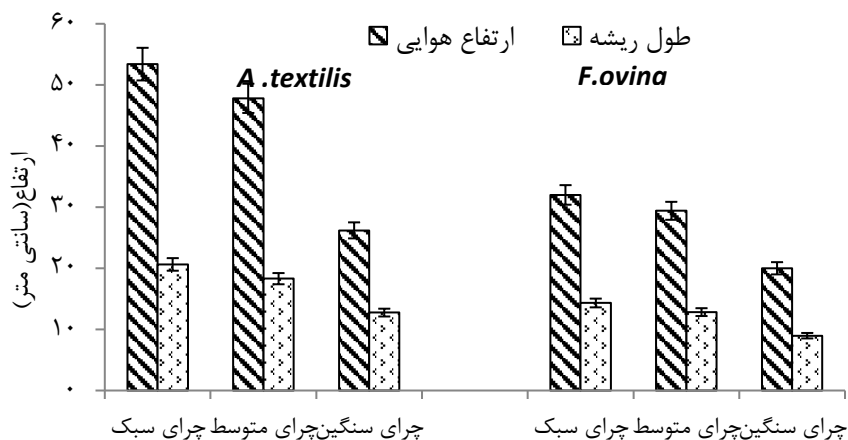


شکل ۵. گروه‌بندی تیمارها با استفاده از آزمون توکی (میانگین طول ریشه) با انحراف معیار



شکل ۶. مقایسه وزن ریشه نسبت به وزن کل (بیوماس هوایی + بیوماس زیرزمینی) با انحراف معیار

شکل ۷. مقایسه طول ریشه و طول قسمت‌های هوایی در دو گونه در سطوح مختلف چرای با انحراف معیار



شکل ۸. مقایسه نسبت بیوماس زیرزمینی و بیوماس هوایی گونه‌ها در تیمارهای مختلف چرای با انحراف معیار

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

چرای دام می‌تواند بر تولید و نسبت اندام‌های هوایی به ریشه گیاهان مرتعی تأثیر زیادی داشته باشد (میلچیانوس و لاونروس<sup>۱</sup>، ۱۹۹۳). همان‌طور که نتایج این تحقیق نشان می‌دهد شدت‌های چرای روی تولید کل و تولید *A. textilis* و *F. ovina* و همچنین وزن و طول قسمت‌های مختلف اثر گذاشته است. اما میزان تأثیر چرا بر اکوسیستم‌ها بستگی به عوامل متعددی دارد که

۱. Milchunas & Lauenroth

مهمترین آن‌ها شدت چرا می‌باشد (فولت و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱). به‌طوریکه بر اساس نتایج در تمام موارد چرای سنگین کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است. یکی از دلایل کاهش تولید به دنبال چرای اندام‌های هوایی به ویژه برگ کاهش سطح فتوسنتز می‌باشد، بنابراین اگر مقدار رشد، وزن ماده خشک، میزان تولید و سهم گونه‌های مورد مطالعه از تولید از بالاترین به پایین‌ترین سطح رده‌بندی گردد به ترتیب: چرای سبک، متوسط و سنگین می‌باشد. در این تحقیق بر اساس نتایج سهم اندام‌های هوایی در چرای سبک، متوسط و سنگین متفاوت بوده است. نتایج نشان داد که با افزایش شدت چرای دام از سهم نسبی بیوماس اندام‌های هوایی کاسته شده است و کمترین سهم مربوط به چرای سنگین می‌باشد. نتایج برخی از تحقیقات نیز بیانگر اثر معنی‌داری شدت چرا بر کاهش بیوماس ریشه است (دایر و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۹۶۳؛ تورنتون و میلارد<sup>۳</sup>، ۱۹۹۶). در این تحقیق نتایج نشان داده که توده زنده ریشه در اثر چرا کاهش یافته و در چرای سبک، طول و وزن ریشه بیشترین و در چرای سنگین کمترین مقدار بوده است. بنابراین، نتایج بیانگر این مسأله است که چرای دام علاوه بر تأثیری که روی توده زنده اندام‌های هوایی دارد، بر توده زنده زیر-زمینی و رشد و توسعه ریشه نیز مؤثر است. برش قسمت‌های هوایی گیاه می‌تواند سرعت رشد نسبی را کم کرده و منجر به کاهش تولید در گیاهان شود (استرهلد<sup>۴</sup>، ۱۹۹۲). در گیاه *F.ovina* وزن توده هوایی با وزن ریشه تقریباً برابر اعلام شده است (مقیمی، ۱۳۸۴). اما نتایج این تحقیق حاکی از تفاوت معنی‌دار بین توده هوایی و زیرزمینی بوده است که با گزارشات مقیمی مغایرت دارد.

برخی تحقیقات در جهان نیز نشان‌دهنده رابطه معنی‌دار بین بیوماس اندام‌های هوایی و بیوماس اندام‌های زیرزمینی در برخی گونه‌های گیاهی است (چن و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۰۴؛ اگرادای<sup>۶</sup>، ۲۰۰۶). نتایج این تحقیق نیز بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین وزن بیوماس اندام‌های هوایی و وزن بیوماس اندام‌های زیرزمینی می‌باشد. نتایج برخی مطالعات بر روی اثر چرا بر بیوماس اندام‌های زیرزمینی نشان داده است که کاهش بیوماس اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاهان ارتباط مستقیم با شدت چرا و حجم برداشت از اندام‌های هوایی گیاهان دارد و رشد و توسعه ریشه در مناطق با چرای سنگین در مقایسه با مناطق تحت چرای سبک یا متوسط به شدت محدود خواهد شد (اندرو و گریگوری<sup>۷</sup>، ۲۰۰۶). در این تحقیق نیز نتایج نشان داد که با افزایش شدت چرا بیوماس اندام‌های هوایی و زیرزمینی کاهش داشته است که با گزارشات (اندرو و گریگوری،

<sup>۱</sup>. Follett

<sup>۲</sup>. Dwyer

<sup>۳</sup>. Thornton & Millard

<sup>۴</sup>. Oosterheld

<sup>۵</sup>. Chen

<sup>۶</sup>. O'Grady

<sup>۷</sup>. Andrew & Gregory

۲۰۰۶) تطابق داشته است. از طرفی نسبت وزن اندام‌های زیرزمینی گیاه به اندام‌های هوایی بستگی به عواملی از جمله قابلیت دسترسی ریشه به آب در خاک و یا به عبارت دیگر مرطوب و خشک بودن شرایط اقلیمی نیز دارد. آزمایش‌های مختلف انجام شده در نقاط مختلف جهان نشان می‌دهد که پاسخ متفاوت گیاهان به چرای دام متأثر از شرایط اقلیمی هر منطقه نیز می‌باشد (توکلی و همکاران، ۱۳۸۵). در این تحقیق نیز نسبت وزن اندام‌های زیرزمینی به اندام‌های هوایی متفاوت بوده است و کمترین مقدار مربوط به چرای سنگین می‌باشد این اختلاف را علاوه بر عامل چرای دام می‌توان متأثر از اقلیم منطقه دانست.

نتایج حاصل از آنالیز داده‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ماده خشک ریشه و ماده خشک قسمت‌های هوایی در سه سطح چرای وجود دارد. نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج اسمعیلی و همکاران (۱۳۸۹) مغایرت دارد و بررسی آن‌ها نشان داد اختلاف معنی‌داری از نظر میزان ماده خشک کل، ماده خشک قسمت هوایی و ریشه *F. ovina* در تیمارهای مختلف وجود ندارد. این نتایج با یافته‌های حاصل از تحقیق اکبرلو و همکاران (۱۳۹۱) تطابق داشت، آن‌ها در پژوهش خود به بررسی اثر شدت‌های مختلف چرای روی بیوماس هوایی و زیرزمینی چند گونه از گندمیان پرداختند. نتایج آن‌ها بیانگر تفاوت معنی‌دار بین بیوماس هوایی و زیرزمینی گونه‌ها بوده است و بیان کردند که چرای مفرط و طولانی مدت دام سبب کاهش عمق ریشه و ارتفاع هوایی گونه‌ها شده است. اختلاف معنی‌دار بین ماده خشک اندام‌های هوایی و ریشه می‌تواند علاوه بر عامل چرای دام، تحت تأثیر عوامل اقلیمی و متغیرهای محیطی، ترکیب عناصر غذایی و ارتفاع از سطح دریا باشد، که همگی از عوامل مؤثر بر رشد رویشی و زایشی می‌باشند (تاج بخش، ۱۳۸۷).

نسبت سهم ماده خشک ریشه از کل تولید در گونه‌های مورد مطالعه با افزایش چرا کاهش و ماده خشک اندام‌های هوایی در مقایسه با ماده خشک ریشه سهم بیشتری از کل تولید را به خود اختصاص داده‌اند به این دلیل که چرای بخش‌های هوایی توسط دام باعث شده است که ماده خشک بیشتری به قسمت‌های هوایی برای جبران اعضای از دست رفته هدایت شود. این نتیجه مشابه یافته‌های (لی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴) در گونه *Cyperus esculentus* و (محمد اسمعیلی و همکاران، ۲۰۰۹) در دو گونه *Carex divisia hude* و *Juncus articulates* L می‌باشد. دلایل زیادی می‌تواند باعث مغایرت این پژوهش با نتایج محمد اسمعیلی و همکاران (۱۳۸۹) باشد. آن‌ها اثر برش بر گیاه *F. ovina* را در شرایط گلخانه‌ای و کنترل شده بررسی کردند، در حالی است که این پژوهش به صورت مطالعات صحرایی بوده است. از طرفی اختلاف بین وزن توده زیرزمینی و هوایی و عدم انطباق نتایج این پژوهش با یافته‌های محمد اسمعیلی و همکاران (۱۳۸۹) را می‌

---

<sup>۱</sup>. Li

توان علاوه بر چرا به شرایط رویشگاه و عوامل اقلیمی نیز مرتبط دانست. به طوریکه اگر گیاهی در اقلیم‌های مختلف و شرایط ناهمگن از نظر حاصل‌خیزی و غیره رشد کند عکس‌العمل‌های متفاوتی بروز خواهد داد (تاج بخش، ۱۳۸۷).

نتیجه نهایی این‌که وقتی پوشش گیاهی مراتع در حد ظرفیت چرای دام مورد چرای دام واقع شود پارامترهای مختلف اکوسیستم نظیر پوشش گیاهی نیز تغییر نخواهد کرد. این موضوع در مدیریت پایدار اکوسیستم‌های تحت چرای دام از حیث حفظ توان بیولوژیک باید مورد توجه قرار گیرد، چرا که به نظر می‌رسد مدیران چنین اکوسیستم‌هایی در کنار تلاش جهت حفظ و توسعه بیوماس اندام‌های هوایی گیاهان باید توجه ویژه‌ای به حفاظت و جلوگیری از قهقرای اندام زیرزمینی گیاهان به عنوان عضو مولد در اکوسیستم داشته باشند. چرا که میزان زیادی از ورودی مواد آلی به خاک مراتع از اندام‌های زیرزمینی می‌باشد و در نتیجه تأثیر اختلالات قسمت بالایی زمین از قبیل چرا بر روی مواد آلی بخش زیرین خاک به صورت غیر مستقیم می‌باشد (فولت و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱). بدین ترتیب می‌توان با اعمال مدیریت صحیح و متناسب با منطقه مورد مطالعه به روند پایداری بیشتر مراتع کمک نمود.

## منابع

۱. آذرینوند حسین، محمدعلی زارع چاهوکی؛ (۱۳۸۹). بوم‌شناسی مراتع، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران؛ ۳۵۴ صفحه.
۲. اکبرلو موسی، اسماعیل شیدایی کرکج، سید محدثه احسانی؛ (۱۳۹۱). اثر شدت چرا بر بیوماس هوایی و زیرزمینی و ویژگی‌های ساختاری سه گونه مهم گندمیان در علفزارهای کوهستانی. مجله مرتع، ۲۳: ۱۹۸-۱۸۶.
۳. پناهی میرزا احسنلو جمیله، علی تیمورزاده؛ (۱۳۸۹). بررسی فلورستیکی دامنه‌های جنوبی سبلان. مرکز آموزش جهاد کشاورزی.
۴. تاج بخش مهدی، مهدی قیاسی؛ (۱۳۷۸). اکولوژی بذر، چاپ اول، جهاد دانشگاهی آذربایجان غربی؛ ۱۳۴ صفحه.
۵. توکلی حسین، عباسعلی سندگل، یوسف علی گریوانی؛ (۱۳۸۵). بررسی تاثیر شدت‌های مختلف چرای و چرای استراحتی بر تولید و تراکم *Bromus tomentellus* در مراتع استان خراسان شمالی. فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲: ۶۹-۷۳.
۶. جوانشیر عزیز؛ (۱۳۶۷). طرح مطالعاتی مراتع سبلان (هواشناسی و اکولوژی)، طرح مشترک جهاد سازندگی آذربایجان شرقی و دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

<sup>۱</sup>. Follett

۷. قربانی اردوان، جابر شریفی نیارق، حسین کاویان پور، بهروز ملک پور، فرزاد میرزایی آقچه قشلاقی؛ (۱۳۹۲). بررسی خصوصیات اکولوژیکی گونه *Festuca ovina* L. در مراتع جنوب شرقی سیلان. مجله مرتع و بیابان، ۲۰ (۲): ۳۷۹-۳۹۶.

۸. محمد اسمعیلی مجید، حسین خیرفام، مینا دیلم، موسی اکبرلو، حسین صبوری؛ (۱۳۸۹). بررسی اثرات برش بر مقدار تولید دو گونه مرتعی *Agropyron elongatum*, *Festuca ovina*. مجله علمی پژوهشی مرتع، ۱: ۸۱-۷۲.

۹. مقیمی جواد؛ (۱۳۸۴). معرفی برخی گونه‌های مهم مرتعی مناسب برای توسعه و اصلاح مراتع ایران، چاپ اول، انتشارات آرون (تهران)؛ ۶۲۸ صفحه.

۱۰. مصداقی منصور؛ (۱۳۷۷). مرتعداری در ایران، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع)؛ ۳۳۶ صفحه.

۱۱. Andrew J.E., P.A Gregory; (۲۰۰۶). Effect of grazing intensity on soil carbon Stocks following deforestation of a Hawaiian dry tropical forest. *Global Change Biology*, ۱۲: ۱۷۶۱-۱۷۷۲.

۱۲. Benot M. L., C. Mony, S. Puijalon, M. Mohammad-Esmaeili, J. M Van Alphen, J. B. Bouzille, A. Boins; (۲۰۰۹). Responses of clonal architecture to experimental defoliation: a comparative study between ten grassland species. *Plant Ecology*, ۲۰۱: ۶۲۱-۶۳۰.

۱۳. Chen X., D. Eamus, L.B. Hutley; (۲۰۰۴). Seasonal Patterns of fine root productivity and turnover in a tropical savanna of northern Australia. *Journal Tropical Ecology*, ۲۰: ۲۲۱-۲۲۴.

۱۴. Dwyer D.D., W.C. Elder, G. Singh; (۱۹۶۳). Effects of height and frequency of clipping on pure stands of range grasses in north central Oklahoma; London: Oklahoma Agricultural Experiment Station. Bull. B-۶۱۴, ۶.

۱۵. Ferraro D. O, M. Oesterheld; (۲۰۰۲). Effect of defoliation on grass growth; A quantitative review. *Oikos*, ۹۸: ۱۲۵-۱۳۳.

۱۶. Fogel R; (۱۹۸۳). Root turn over and productivity of coniferous forests. *Plant and Soil*, ۷۱: ۷۵-۸۵.

۱۷. Follett R.F., J.M. Kimble, R. Lal; (۲۰۰۱). The Potential of U.S. Grazing Lands to Sequester Carbon and Mitigate the Greenhouse Effect. Published by CRC Press LL.

۱۸. Gordon W.S, R.B. Jackson; (۲۰۰۰). Nutrient concentrations in fine roots. *Ecology*, ۸۱: ۲۷۵-۲۸۰.

۱۹. Jackson R.B., W.H. Schlesinger; (۲۰۰۴). Curbing the US Carbon deficit. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, ۱۰۱(۴۵): ۱۵۸۲۷-۱۵۸۲۹.

۲۰. Jatimlinsky J. R., D. O. Gimenez, A. Bujan; (۱۹۹۷). Herbage yield, tiller number and root system activity after defoliation of prairie grass (*Bromus catharticus* Vahl). *Grass and Forage Science*, ۵۲: ۵۲-۶۲.

۲۱. Li B., T. Shibuya, Y. Yogo, T. Hara; (۲۰۰۴). Effects of ramet clipping and nutrient availability on growth and biomass allocation of Yellow Nutsedge. *Ecological Research*, ۱۹: ۶۰۳-۶۱۲.

۲۲. Milchunas D.G., W.K. Lauenroth; (۱۹۹۳). Quantitative effects of grazing and soils over a global range of environments. *Ecology monographs*, ۶۳: ۳۲۷-۳۶۶.

٢٣. Mohammad-Esmacili M., A. Bonis, J. B. Bouzillé, C. Mony, M. L. Benot; (٢٠٠٩). Consequence of ramet defoliation on plant clonal propagation and biomass allocation example of five rhizomatous grassland species. *Flora*, ٢٠٤: ٢٥-٣٣.
٢٤. Oosterheld M; (١٩٩٢). Effect of defoliation intensity on aboveground and below ground relative growth rates. *Oecologia*, ٩٢:٣١٣-٣١٦.
٢٥. O'Grady A.P., D. Worledge, A. Battaglia; (٢٠٠٦). Above and below-ground relationships, with particular reference to fine roots, in a young *Eucalyptus globulus* (Labill) Stand in Southern Tasmania Trees, ٢٠: ٥٣١-٥٣٨.
٢٦. Saint Pierre C., C.A. Busso, O.A. Montenegro, G.D. Rodriguez, H.D. Giorgeti, T. Montani, OA. Bravo; (٢٠٠٢). Root proliferation in perennial grasses of low and high palatability. *Plant Ecology*, ١٦٥: ١٦١-١٦٧.
٢٧. Thornton B., P. Millard; (١٩٩٦). Effects of severity of defoliation on root functioning in grasses. *Journal of Range Management*, ٤٩: ٤٤٣-٤٤٧.
٢٨. Van Wijnen, H.J., R. Vander Wal, J.P. Bakker; (١٩٩٩). The impact of herbivores on nitrogen mineralization rate: consequences for salt-marsh succession. *Oecologia*, ١١٨: ٢٢٥-٢٣١.

# Effects of different grazing intensities on the function of aerial and underground biomass of *Festuca ovina* and *Alopecurus textileis* in southeast rangelands of Sabalan

Liela Mashkooari<sup>۱</sup>, Masomeh Amirkhani<sup>\*۲</sup>, Ardavan Ghorbani<sup>۳</sup>, Kazem Hashemi Majd<sup>۴</sup>, Hassan Khosravi<sup>۴</sup>

## Abstract

In this research the effects of different grazing intensities on the aerial and underground biomass of two species *Festuca ovina* L. and *Alopecurus textileis* Boiss in southeast Sabalan rangelands were investigated. On the light, medium, and heavy grazing intensity, three ۲۰ meters transects randomly were established and using nearest neighborhood method, on each transect randomly ۱۰ individual species were selected and aerial parts were sampled in full flowering stage. Simultaneously from these transects complete root and aerial parts of ۹۰ stands were sampled and after air dried the weight of them were measured. Using independent t-test the mean of length and weight of root and aerial parts were compared. Moreover for the comparison of length and weight mean for aerial and underground parts under different grazing intensities were analyzed using ANOVA and Tukey's tests. The results showed significant differences between three grazing intensities ( $p < 0.05$ ). The results of ANOVA and Tukey's test showed that the length of roots in light, medium, and heavy grazing were significantly different. The highest length in two species was observed in light grazing and lowest in heavy grazing intensity. The weight of root had also significant differences in light, medium, and heavy grazing intensities. Overall, in each species the highest weight of root was in light and the lowest in the heavy grazing intensities.

**Keywords:** Grazing intensity, *Alopecurus textileis*, *Festuca ovina*, Biomass, Sabalan, Ardabil.

---

۱. MSc. Student, Department of Range & Watershed Management, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil- Iran

۲. \* **Corresponding Author;** Assistant Professor, Department of Range & Watershed Management, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil- Iran

۳. Associate Professor, Department of Soil Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil- Iran

۴. Assistant Professor, Department of Range & Watershed Management, University of Tehran- Iran