نشریه مرتعداری
سال اول، شماره دوم، ۱۳۹۳
http://jrm.gau.ac.ir

تأثیر سه شدت چرا بر عملکرد اندام‌های هوایی و زیرزمینی گونه‌های *Festuca ovina* و *Alopecurus textilis* در منطقه شابیل (شمال سبلان)

لیلا مشکوری[۱]، اردوان قربانی*[۲]، معصومه امیرخانی[۲]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد مرتعداری، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع‌طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی،
[۲]استادیار دانشکده فناوری کشاورزی و منابع‌طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۳/۰۶ تاریخ پذیرش:۱۳۹۳/۱۱/۲۸

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 شمال سبلان در منطقه شابیل بررسی شد. نمونه‌برداری در شدت‌های چرایی سبک، متوسط و سنگین در زمان گلدهی (نیمه دوم خرداد، ۱۳۹۲) انجام شد. ابتدا درهر سایت از سطح ترانسکت ۹۰ متری عمود بر جهت شیب ۱۰ پلات یک مترمربعی برای تعیین تولید کل و سهم هریک از گونه‌ها در تولید نمونه‌گیری شد. سپس در هر سایت ۳ ترانسکت ۵۰ متری علاوه بر ترانسکت قبلی به‌صورت تصادفی برای بررسی اثرات چرا و عکس‌العمل اندام‌های مختلف هوایی و ریشه نسبت به چرا مستقر شد و در هر یک از این ترانسکت‌ها ۱۰ نقطه تصادفی انتخاب و در هر نقطه نزدیکترین گیاه مورد مطالعه به نقطه تصادفی برای هر گونه تعیین و نمونه‌برداری انجام شد. پس از توزین، نسبت وزن زیتوده زیرزمینی به هوایی تعیین شد. نتایج حاصل از تجزیه رگرسیونی و همبستگی برای تعیین رابطه بین پارامترهای طول ریشه و ارتفاع هوایی و وزن ریشه و بیوماس هوایی ارتباط معنی‌داری را بین پارامترها نشان داد ($P<۰/۰۱$). همچنین برای مقایسهٔ

*نویسنده مسئول: ardavanica@yahoo.com

میانگین طول و وزن اندام‌ها تحت شدت‌های مختلف چرا از آنالیز واریانس و آزمون توکی استفاده شد. نتایج نشان داد تفاوت معنی‌داری بین شدت‌های مختلف چرایی وجود دارد (P<۰/۰۱). نتایج حاصل از تجزیه واریانس و آزمون توکی نشان داد که طول ریشه در چرای سبک، متوسط و چرای سنگین دارای اختلاف معنی‌داری است (P<۰/۰۱). 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 (P<۰/۰۱). در مجموع در هر دو گونه بیشترین وزن ریشه را در چرای‌سبک و کمترین مقدار را در چرای‌سنگین داشتند. با توجه به نتایج کاهش بیوماس اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاهان ارتباط مستقیم با شدت چرا و حجم برداشت از اندام‌های هوایی داشته و رشد و توسعه ریشه در منطقه چرای سنگین به شدت محدود می‌شود.

واژگان کلیدی: شدت‌چرا، *Festuca ovina* L.، *Alopecurus textilis* Boiss.، زیتوده، استان اردبیل

مقدمه

بررسی واکنش گیاه در برابر میزان بهره‌برداری و چرای دام در مرتع برای شناخت و مدیریت چرای دام ضروری می‌باشد (میلچیانوس و لاونروس، ۱۹۹۳؛ ون‌ویجنن، ۱۹۹۹). اساساً واکنش گیاه نسبت به شدت چرا با تأثیر در سهم نسبی بیوماس اندام‌های زیرزمینی و هوایی صورت می‌گیرد (جکسون و اسچلسینگر، ۲۰۰٤؛ چن و همکاران، ۲۰۰٤؛ اگرادای، ۲۰۰٦) کاهش بیوماس اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاهان ارتباط مستقیم با شدت‌چرا و حجم برداشت از اندام‌های هوایی گیاه دارد و رشد و توسعه ریشه با چرای‌سنگین به‌شدت محدود خواهد شد (میلچیانوس و لاونروس،۱۹۹۳؛ اندرو و گریگوری، ۲۰۰٦). در تحقیق روی گونه *Bromus tomentellus* نتایج نشان داد چرای‌سنگین موجب کاهش عملکرد گیاه، تغییر در خصوصیات برگ و مورفولوژی کلیه اندام‌های هوایی گیاه می‌شود (توکلی و همکاران، ۲۰۰٦). این کاهش عملکرد می‌تواند در اندام‌های هوایی (فرارو و استرهلد، ۲۰۰۲) و ریشه (تورنتون و میلارد، ۱۹۹٦؛ بنوت و همکاران، 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، نفوذپذیری و حاصلخیزی خاک و به‌عنوان عاملی در تکامل خاک و چرخه‌های عناصر غذایی می‌باشد (فوگل،

۱۹۹۳؛ جاتملیانسکی و همکاران، ۱۹۹۷؛ گوردون و جکسون، ۲۰۰۰). چرای دام بـر رشـد و توسـعه اندام‌های زیرزمینی نیز مؤثر است. چرای دام با هر شدتی روی متابولیسم گیاه تأثیر و باعث کم شـدن ساخت و ساز مواد قندی و در نتیجه رشد ریشه را کاهش می‌دهد (محمداسمعیلی و همکاران، ۲۰۱۰). نمونه بارز اثر چرا بر اندام زیرزمینی در چرای زودرس است که توسعه و استقرار گیاهچه‌ها را مختـل می‌سازد. بنابراین، رشد و توسعه سیستم ریشه‌ای مناسب به عنوان یک مکانیسم مهم در تحمل چـرا و حفظ توانایی رقابت در جوامع گیاهی است (سنت‌پیر و همکـاران، ۲۰۰۲). چـرای انـدام‌هـای هـوایی توسط دام موجب کاهش فتوسنتز و کاهش عملکرد در بعضـی از گیاهـان مـی‌شـود. همچنـین بـرش قسمت‌های هوایی سرعت رشد نسبی را در گیاه کم کرده و منجر به کاهش تولید می‌شـود (اسـترهلد، ۱۹۹۲). در ادامه او اشاره کرده است، چرای دام در گندمیان و برداشت ۵۰ درصد برگ‌ها باعث تـأخیر رشد ریشه خواهد شد. تکرار چرای اندام‌هـای هـوایی در گونـه‌هـای *Juncus gerardii*، *Eleocharis palustris*، *Elytrigia repens* باعث تغییر تخصیص ماده خشک در ریشـه ایـن گیاهـان شـده اسـت. همچنین در بررسی گونه‌های *Guncus articulatus* و *Carex divisia hude* مشخص شده تکرار چـرا منجر به تخصیص ماده خشک بیشتر در ریشه این گیاهان شده اسـت (محمـد اسـمعیلی و همکـاران، ۲۰۰۹). گیاهان مرتعی واکنش‌های متفاوتی را در مقابـل چـرا از خـود نشـان مـی‌دهنـد، حتـی پاسـخ بخش‌های مختلف یک گیاه نسبت به چرا یکسان نمی‌باشد. اکبرلو و همکاران (۲۰۱۲) اثر شدت‌هـای مختلف چرا بر بیوماس هوایی، زیرزمینـی و ویژگـی‌هـای سـاختاری ۳ گونـه از گنـدمیان شـامل *Br. tomentellus*، *Stipa barbata* و *Festuca ovina* را در علفزارهای کوهستانی چهارباغ اسـتان گلسـتان بررسی و نتیجه‌گیری کردند که تفاوت معنی‌داری بین بیومـاس هـوایی و زیـرزمینـی سـه گونـه فـوق مشاهده که کمترین و بیشترین بیوماس هوایی و زیرزمینی مربوط به گونه *Br. tomentellus* بـوده و از طرفی چرای مفرط و طولانی مدت سبب کاهش عمق ریشه و ارتفاع گونه‌ها نتیجه‌گیری شده است. در مثال دیگر، جنیدی جعفری و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه گونه *Artemisia sieberi* گزارش کردند بـا افزایش شدت چرای دام از سهم نسبی بیوماس اندام‌های هوایی و زمینی کاسته شده است. گونـه‌هـای *Fes. ovina* L. و *Alopecurus textilis* Boiss. از گونه‌های غالب مراتع سـبلان کـه گونـه اول در ۱۵ تیپ از ۱۸ تیپ سبلان جزو گونه‌های غالب و گونه دوم نیز در چندین تیپ جزو گونـه‌هـای غالـب و همراه می‌باشد (جوانشـیر، ۱۹۸۸؛ قربـانی و همکـاران، ۲۰۱۳؛ شـریفی و همکـاران، ۲۰۱۳؛ نظـری و همکاران، ۲۰۱٤). سیستم ریشه‌ی مناسب ذرات ریز و درشـت خـاک را در خـود حفـظ و در کنتـرل

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، ۲۰۱۰). این گونه‌ها سازگاری زیاد با شرایط محیطی مختلف مانند مقاومت به سرما، خشکی، یخبندان و اراضی سنگلاخی دارند (مقیمی، ۲۰۰۵؛ جوانشیر، ۱۹۸۸؛ قربانی و همکاران، ۲۰۱۳). در این تحقیق اثر شدت‌های مختلف چرای سبک، متوسط و سنگین بر عملکرد اندام‌های هوایی و زیرزمینی این دو گونه در مراتع شمالی سبلان در منطقه شابیل در سطح یک تیپ گیاهی انجام شده است.

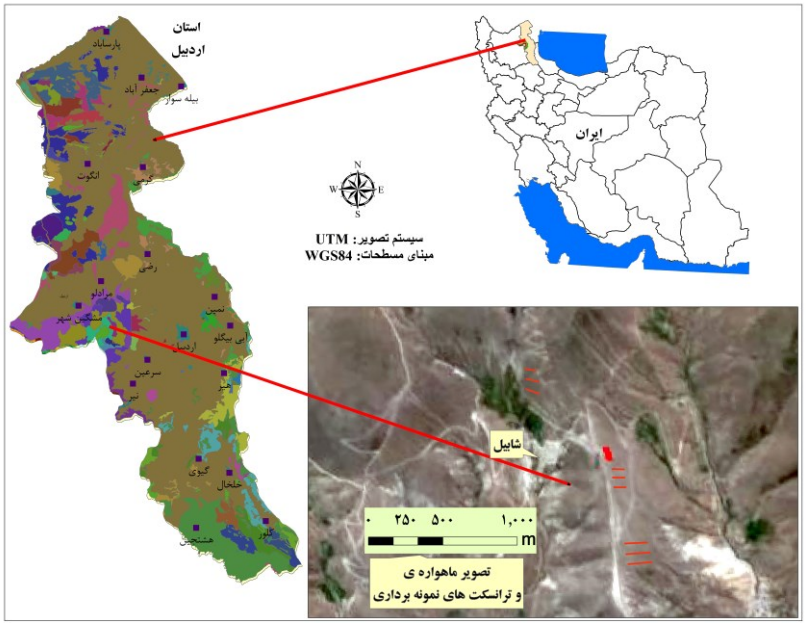
مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: محدوده مورد مطالعه در استان اردبیل در فاصله ۸۵ کیلومتری غرب شهر اردبیل و در ۱۵ کیلومتری شهرستان مشگین‌شهر در بخش مشگین شرقی و دهستان لاهرود قرار دارد (شکل ۱). با توجه به هدف تحقیق در گام اول با توجه به بازدیدهای میدانی و با بهره‌گیری از مطالعات انجام شده در منطقه ۳ سایت با وضعیت متفاوت مشخص شد (جوانشیر، ۱۹۸۸؛ شریفی و همکاران، ۲۰۱۳؛ قربانی و همکاران، ۲۰۱۳). به‌منظور صحت سایت‌های انتخاب شده ابتدا اقدام به تعیین وضعیت مراتع مورد بررسی با استفاده از روش ٤ عامله صورت گرفت. در این روش به‌چهار عامل درصد پوشش‌گیاهی، ترکیب‌گیاهی، بنیه و شادابی گیاهان و فرسایش و حفاظت خاک امتیاز داده شد (مصداقی، ۱۳۷۷) و بر اساس امتیازات داده شده با توجه به جمع امتیاز خاک و پوشش‌گیاهی سه سایت با سه شدت چرایی مشخص که مشخصات آن‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. تیپ گیاهی غالب بر اساس درصد پوشش‌تاجی در سایت‌های انتخاب شده *Fes. ovina, A. textiles, Car. divisa* است (جوانشیر، ۱۹۸۸؛ شریفی و همکاران[۱]، ۲۰۱۳؛ نظری و همکاران، ۲۰۱٤). ترکیب گله در سطح تیپ و سایت‌های مورد مطالعه حدود ۹۷ درصد گوسفند و ۳ درصد بز می‌باشد. در حد امکان سایت‌ها به گونه‌ای تعیین شدند که از نظر شرایط اکولوژیکی، شیب و جهت تقریباً همگن و یکنواخت باشند. در هر سه سایت حداکثر بارندگی در فصل زمستان و بعد از آن بهار و پاییز دارای بیشترین بارندگی می‌باشد و فصل تابستان کمترین درصد بارش سالیانه را دارد. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن خشک سرد می‌باشد.

۱- در طرح جامع شناخت مناطق اکولوژیکی کشور (شریفی و همکاران، ۲۰۱۳) در جنس‌های *Festuca* spp. و *Carex* spp. گونه مشخص نشده است. در این مطالعه در عرصه‌های نمونه‌برداری گونه‌های دو جنس ارائه شده است.

جدول ۱- مشخصات سایت‌های انتخاب شده

مشخصات سایت‌ها	سایت اول	سایت دوم	سایت سوم
وضعیت	خوب	متوسط	ضعیف
عرض جغرافیایی	"۳۸°۱۹'۲۶	"۳۸°۱۹'۲۸	"۳۸°۱۹'٤٤
طول جغرافیایی	"٤۷°۵۱'۰۰	"٤۷°۵۰'٤۲	"٤۷°۵۱'۰۱
باقت خاک	لومی- شنی	لومی- شنی	لومی- شنی
بارندگی (میلی‌متر)	۵۵۰ تا ٦۵۰	٤۵۰ تا ۵۵۰	۵۰۰ تا ٦۰۰
ارتفاع (متر)	۲٦۰۰ تا ۲۸۰۰	۲۵۰۰ تا ۲٦۵۰	۲٦۰۰ تا ۲۷۰۰
شیب (درصد)	۳۰-۲۰	٤۰-۳۰	۳۰-۲۰
دما (درجه سانتی‌گراد)	۵/۵ تا ٤/۵	٦/۵ تا ۷/۵	۵/۵ تا ٦/۵
pH	۷/۳	۷/٤	۷/۲
عمق خاک	زیاد	متوسط تا زیاد	زیاد
جهت	شمالی	شمالی	شمالی
گونه‌های موجود	*Trifolium repens* L., *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen, *Astragalus aureus* Willd., *Carex divisa* Huds, *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.), *Poa sinaica* Steud., *Potentilla argentea* L., *Poa bactriana* subsp. *Glabriflora, Poa pratensis* subsp. *pratensis* L., *Trigonella monantha* (C. A. Mey.), *Alkanna orientalis* (L.) Boiss. *Trigonella corulescens* (M. B.) Halacsy.,	*Papaver tenuifolium* Boiss. & Hohen. ex Boiss., *Euphorbia aellenii* Rech., *Trigonella monantha* (C. A. Mey.), *Galium verum* L., *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Alkanna orientalis* (L.) Boiss., *Trigonella corulescens* (M. B.) Halacsy. *Astragalus aureus* Willd,. *Poa bactriana* subsp., *Poa pratensis* subsp. *pratensis* L,	*Papaver tenuifolium* Boiss. & Hohen. ex Boiss., *Euphorbia aellenii* Rech., *Euphorbia aellenii* Rech., *Galium verum* L., *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Alkanna orientalis* (L.) Boiss. *Trigonella corulescens* (M. B.) Halacsy., *Astragalus aureus* Willd., *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.)., *Poa bactriana* subsp. *glabriflora. Poa pratensis* subsp. *Pratensis,*



شکل ۱- موقعیت ترانسکت‌های نمونه‌برداری در اطراف شابیل در روی تصویر ماهواره‌ی، در نقشه پوشش گیاهی با تیپ گیاهی *Festuca ovina, Alopecurus textiles, Carex divisa*، استان اردبیل و کشور

روش تحقیق: نمونه‌برداری از پوشش‌گیاهی در مرحله گلدهی کامل گیاهان (نیمه دوم خرداد، ۱۳۹۲) انجام شد. در هر سه سایت (خوب، متوسط و ضعیف) با توجه به نوع پوشش و الگوی پراکنش گیاهان ابتدا یک ترانسکت ۹۰ متری به‌طور تصادفی-سیستماتیک، بگونه‌ی که نقطه شروع ترانسکت تصادفی و سپس در نقطه صفر ترانسکت پلات اول استقرار و سپس در فواصل ۱۰ متری در مجموع ۱۰ پلات یک مترمربعی در سطح هر ترانسکت برای اندازه‌گیری تولید (به‌روش قطع و توزین (مصداقی، ۲۰۰۳) در نظر گرفته شد. بدین‌منظور تمام گیاهان در داخل پلات‌ها بر حسب فرم رویشی قطع شده و در داخل پاکت‌های مجزا قرار گرفت و پس از هوا خشک شدن توزین و بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. لازم به ذکر است که برای تعیین سهم تولید *F.ovina* و *A.texilis* تعداد پایه‌های گونه‌های مورد نظر در هر پلات در پاکت‌های مجزا قرار گرفت و پس از هوا خشک شدن گونه‌های هر پلات توزین و سهم تولید هر یک از آن‌ها نیز به‌طور مجزا محاسبه شد. سپس در هر سایت ۳ ترانسکت ۵۰ متری علاوه بر ترانسکت قبلی به‌صورت تصادفی- سیستماتیک برای بررسی

اثرات چرا و تخصیص منابع به اندام‌های مختلف هوایی و ریشه گیاه تعیین شد. نقطه اول ترانسکت اول به‌صورت تصادفی و سپس ترانسکت به‌طول ۵۰ متر در جهت عمود بر شیب تعیین و سپس دو ترانسکت دیگر در فاصله ۵۰ متری در پایین و بالای ترانسکت اول به‌صورت موازی تعیین گردید. در هر یک از این ترانسکت‌ها ۱۰ نقطه تصادفی انتخاب و در هر نقطه نزدیکترین گیاه مورد مطالعه به نقطه تصادفی برای هر گونه تعیین شد. پس از برداشت اندام‌های رویشی و زایشی و خشک شدن آن‌ها با ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم در مترمربع وزن و نسبت وزنی هر اندام به وزن کل نمونه محاسبه شد. به‌منظور آزمون نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف–اسمیرنوف استفاده شد. سپس نسبت وزن زیتوده زیرزمینی به زیتوده هوایی تعیین گردید. برای تعیین رابطه بین پارامترهای بیوماس هوایی و وزن ریشه و همچنین طول ریشه و ارتفاع هوایی از تجزیه رگرسیونی و همبستگی استفاده شد. سپس مقایسه میانگین وزن و طول ریشه و اندام‌هوایی در شدت‌های مختلف چرای دام با استفاده از تجزیه واریانس و آزمون توکی انجام گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار $SPSS_{16}$ انجام شد.

نتایج

نتایج بررسی تولید کل و گونه‌های مورد بررسی در جدول ۲ ارائه شده است. همان‌گونه که از نتایج پیداست، تولید کل مرتع در عرصه با چرای سبک ۱۱۱٤/۵۵ کیلوگرم در هکتار، در چرای متوسط ۷۸۳/۲٤ و در چرای سنگین ٤۰۸/۰۳ کیلوگرم در هکتار برآورد شد. سهم گونه *F.ovina* از تولید کل در سطوح مختلف چرایی به‌ترتیب در چرای سبک ٤۰۱/۲۵، در چرای متوسط۲۲۰/۱٦ و در چرای سنگین ۱۱۰/۰۳ کیلوگرم در هکتار برآورد گردید. سهم تولید گونه *A.textilis* از تولید کل در عرصه‌های با چرای سبک تا سنگین به‌ترتیب ٤۳۲/۵۷، ۲۵۸/۱٦، ۱۰۱/۰۳ کیلوگرم در هکتار برآورد شد (جدول ۲). با توجه به این نتایج، سهم هر یک از گونه‌ها از تولید کل به‌ترتیب در سطوح مختلف چرایی سبک، متوسط و سنگین برای گونهٔ *F.ovina* ۳٦، ۲۸ و ۲۷ درصد و گونهٔ *A. textilis* ۳۸، ۳۲ و ۲٤ درصد است.

میانگین طول ریشه برای گونهٔ *F. ovina* در ۳ سطح چرایی سبک، متوسط و سنگین به‌ترتیب ۱۳/۰۳، ۱۰/۸٦ و ۷/۷٤ سانتی‌متر و برای گونه *A. textilis* به‌ترتیب ۱۷/۰۳، ۱۳/۵۰، ۱۰/۰۷ سانتی‌متر بود (جدول ۲). میانگین وزن ریشه (بیوماس زیرزمینی) نیز در گونه *F. ovina* به‌ترتیب در چرای سبک ۵/۰۸، متوسط ۳/۱۸ و در چرای سنگین ۱/۲۹گرم در مترمربع برآورد شد و در گونه *A. textilis*

از چرای سبک تا سنگین به‌ترتیب ٦/٢٩، ٤/٢ و ١/٦٧ گرم در مترمربع برآورد شد (جدول ۲). در مجموع، بیشترین وزن و طول ریشه با توجه به جدول ۲ در هر دوگونه در چرای سبک و کمترین مقدار طول و وزن ریشه در چرای سنگین برآورد شد.

نتایج حاصل از آزمون نتایج حاصل از روابط رگرسیونی و همبستگی بین بیوماس هوایی و وزن ریشه و همچنین طول ریشه و ارتفاع هوایی در جدول ۳ ارایه شده است. بر اساس این نتایج بین پارامترهای طول ریشه و ارتفاع هوایی و همچنین بیوماس هوایی و وزن ریشه همبستگی معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۱). به‌منظور تحلیل رگرسیونی ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف–اسمیرنوف نتایج نشان داد که داده‌های وزن و طول ریشه به عنوان متغیّر وابسته نرمال هستند (P>۰/۰۵). با توجه به نرمال بودن داده‌ها نتایج مقایسه وزن و طول ریشه با استفاده از تجزیه واریانس یکطرفه در شدت‌های مختلف چرای دام در جدول ۲ تفاوت معنی‌داری از نظر طول و وزن ریشه در شدت‌های مختلف چرای دام نشان می‌دهد. نتایج ارزیابی میانگین وزن ریشه در شدت‌های مختلف چرایی بر اساس گروه‌بندی آزمون توکی در سطح ۱ درصد تفاوت معنی‌داری نشان داد و وزن ریشه در ۳ گروه (a, b, c) قرار گرفت (جدول ۲). 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 (جداول ۲). بطوریکه میانگین طول ریشه در گونه *F. ovina* به‌ترتیب از چرای سبک تا سنگین به‌ترتیب ۱۳/۰۳، ١٠/٨٦، ٧/٧٤ سانتی‌متر و در گونه *A. textilis* به‌ترتیب ۱۷/۰۳، ۱۳/۵۰، ۱۰/۰۷ بدست آمد (جدول ۲). نتایج ارزیابی وزن ریشه و وزن کل نشان می‌دهد که بیشترین میانگین وزن ریشه و وزن کل مربوط به چرای سبک و کمترین در چرای سنگین می‌باشد (جدول ۲). به‌طوری‌که با افزایش چرا وزن کل و وزن ریشه درگونه‌های مورد مطالعه کاهش داشته است. وزن کل گیاه در گونه *F. ovina* به‌ترتیب از چرای سبک تا سنگین به‌ترتیب ۱۸/۱۰، ١١/٠٦ و ٤/٩٠ گرم در متر مربع و در گونه *A. textilis* به همان به‌ترتیب ۲۰/۳۰، ١٤/٧٠، ٦/٧٠ گرم در مترمربع بوده است.

آزمون گروه‌بندی میانگین وزن و طول ریشه در شدت‌های مختلف چرایی، 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 ۱۵ سانتی‌متر

در چرای سبک مشاهده شد. بیشترین ارتفاع هوایی این گونه نیز ۳۷ سانتی‌متر در چرای سبک ثبت شد. در گونه *A. textilis* بیشترین طول ریشه ۲۷ سانتی‌متر در چرای سبک و بیشترین ارتفاع هوایی ٦٥ سانتی‌متر در چرای سبک ثبت شد.

بیوماس هوایی و زیرزمینی گیاه تحت تأثیر شدت‌های مختلف چرای دام تغییر می‌کند. جدول ۲ میزان و نسبت این تغییرات را نشان می‌دهد. بیشترین بیوماس هوایی و زیرزمینی مربوط به چرای سبک می‌باشد. در مجموع، نسبت بیوماس زیرزمینی به بیوماس هوایی در سطوح چرایی به‌ترتیب در گونه *F.ovina* در چرای سبک ۰/۳۸، چرای متوسط ۰/۳۷ و در چرای سنگین ۰/۳۵ گرم در مترمربع بدست آمد. در گونه *A. textilis* در چرای سبک ۰/٤٤، چرای متوسط ۰/٤۰ و در چرای سنگین ۰/۳۲ گرم در متر مربع بدست آمد. نتایج نشان داد که این نسبت از چرای سبک تا سنگین کاهش داشته است. بیشترین مقدار این نسبت در گونه‌های مورد مطالعه مربوط به چرای سبک می‌باشد.

جدول۲. تجزیه واریانس شاخص‌های عملکردی در شدت‌های مختلف چرایی(میانگین± اشتباه معیار از میانگین/^{E} و انحراف معیار/^{S})

گونه	متغیر	چرای سبک	چرای متوسط	چرای سنگین
	تولید کل مرتع (کیلوگرم درهکتار)	۱۱۱٤/٥٥^{a}±۱۲۸/٦۲	۷۸۳/۲٤^{a}±۹٦/۲٦	٤۰۸/۰۳^{b}±٤٥/٦۳
F. ovina	تولید (کیلوگرم درهکتار)^{E}	٤۰۱/۲٥^{a}±۱۰۱/۱۷	۲۲۰/۱٦^{ab}±٥۷/۰۰	۱۱۰/۰۳^{b}±۳۰/۸۰
	بیوماس هوایی (گرم در مترمربع)^{S}	۱۳/۰۲^{a}±۱/۲۳	۸/٤٤^{b}±۳/۱۰	۳/٦۲^{c}±٤/۲۰
	بیوماس زیرزمینی(گرم در مترمربع)	٥/۰۸^{a}±۱/٦۱	۳/۱۸^{b}±۰/۹۷	۱/۲۹^{c}±۰/۳٦
	بیوماس کل (گرم در مترمربع)^{S}	۱۸/۱۰^{a}±٥/۰٤	۱۱/۰٦^{b}±۳/۸٥	٤/۹^{c}±۱/۳۳
	طول ریشه (سانتی‌متر)^{S}	۱۳/۰۳^{a}±۲/۳٥	۱۰/۸٦^{b}±۱/۸٦	۷/۷٤^{c}±۱/۷۸
	ارتفاع هوایی (سانتی‌متر)^{S}	۲۹/۷٦^{a}±٤/٤۰	۲٥/۸۳^{b}±٤/۱۱	۱٦/٦۳^{c}±۲/۳٥
A. textilis	تولید (کیلوگرم در هکتار) ^{E}	٤۳۲/٥۷^{a}±۱۱/۸۹	۲٥۸/۱٦^{ab}±٦۷/۳۰	۱۰۱/۰۳^{b}±۲٤/٥۰
	بیوماس هوایی (گرم در مترمربع)^{S}	۱٤/۰۳^{a}±۳/۱۱	۱۰/٥۰^{b}±۲/۱۹	٥/۰۱^{c}±۰/۸٤
	بیوماس زیرزمینی (گرم در مترمربع)	٦/۲۹^{a}±۱/۹۸	٤/۲^{b}±۱/۳٥	۱/٦۷^{c}±۰/٦٦
	بیوماس کل (گرم در مترمربع)^{S}	۲۰/۳۰^{a}±٤/۲۷	۱٤/۷۰^{b}±۳/۱۸	٦/۷۰^{c}±۱/۲۹
	طول ریشه (سانتی‌متر)^{S}	۱۷/۰۳^{a}±۳/۰۹	۱۳/٥۰^{b}±۲/٦٤	۱۰/۰۷^{c}±۳/٤٥
	ارتفاع هوایی (سانتی‌متر)^{S}	٤٥/۷۲^{a}±٥/۳٥	۳۸/۲۲^{b}±۳/۲۹	۲۱/۱۳^{c}±۳/۷۳

میانگین‌های هم حرف در سطح ۰/۰٥ معنی‌دار نیستند.

جدول ۳- روابط رگرسیونی و همبستگی میان پارامترهای پوشش گیاهی

گونه	متغیّروابسته	متغیّرمستقل	رابطه رگرسیونی	همبستگی
F. ovina	وزن ریشه (گرم در متر مربع)	بیوماس‌هوایی (گرم در متر مربع)	Y= ۰/٦٦+۰/۲۹x	۰/٦٧**
	طول ریشه (سانتی‌متر)	ارتفاع هوایی (سانتی‌متر)	Y= ۳/۳٦+۰/۲۹x	۰/۷۸**
A. textilis	وزن ریشه (گرم در متر مربع)	بیوماس‌هوایی (گرم در متر مربع)	Y= -۰/۳۸+۰/٤٥x	۰/۸۲**
	طول ریشه(سانتی‌متر)	ارتفاع هوایی (سانتی‌متر)	Y= ۵/۷۸+۰/۲۲x	۰/۵۹**

**رابطه معنی‌دار در سطح ۱ درصد

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق ما نشان داد شدت‌های چرایی روی تولید کل و تولید *F.ovina* و *A.textilis* و همچنین وزن و طول قسمت‌های مختلف اثر دارد. به‌طوریکه بر اساس این نتایج در تمام موارد چرای سنگین کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است. میلچیانوس و لاونروس (۱۹۹۳) نیز تأکید کرده است که چرای دام بر تولید و نسبت اندام‌های زیرزمینی به هوایی در گیاهان تأثیر گذار است. همانطور که نتایج نشان داد این نسبت در شدت‌های مختلف چرایی متفاوت بوده و بیشترین مقدار مربوط به چرای سبک می‌باشد. یکی از دلایل کاهش تولید به دنبال چرای اندام‌های هوایی به ویژه برگ کاهش سطح فتوسنتز می‌باشد، بنابراین اگرمقدار 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 تحقیق ما 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 (تورنتون و میلارد، ۱۹۹٦؛ بنوت و همکاران، ۲۰۰۹). در تحقیق ما نتایج نشان داد 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 زیرزمینی، رشد و توسعه ریشه نیز مؤثر است که با گزارشات گودونگ و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد آن‌ها در مطالعات خود برروی گراس‌های چمنی بیان نمودند که فشار چرا منجر به کاهش تولید بیوماس هوایی

و زیرزمینی شده است. استرهلد (۱۹۹۲) نیز گزارش کرده است با برش اندام‌های هوایی سرعت رشد نسبی و تولید کاهش می‌یابد. این در صورتی است که مقیمی (۲۰۰۵) و محمد اسمعیلی و همکاران (۲۰۱۰) وزن توده هوایی با وزن ریشه گونه *F.ovina* را تقریباً برابر گزارش کرده‌اند که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد. چن و همکاران (۲۰۰٤) و اگرادای (۲۰۰٦) رابطه معنی‌داری بین بیوماس اندام‌های هوایی و زیرزمینی در برخی گونه‌های گیاهی گزارش کرده‌اند. نتایج تحقیق ما نیز بیانگر وجود ارتباط معنی‌دار بین برخی پارامترهای پوشش نظیر بیوماس اندام‌های هوایی و زیرزمینی است و همچنین بین ارتفاع و طول ریشه نیز این رابطه برقرار می‌باشد. با افزایش شدت چرا بیوماس اندام‌های هوایی و زیرزمینی کاهش داشته است که با گزارشات اندرو و گریگوری (۲۰۰٦) تطابق داشته است. همانطور که نتایج نشان داد با افزایش شدت چرا و برداشت بیشتر از بیوماس اندام‌های هوایی احتمالا اختلال در فرآیند فتوسنتز و در ادامه کاهش بنیه و توان فیزیولوژیک گیاه و در نهایت کاهش معنی‌دار بیوماس اندام‌های زیرزمینی اتفاق افتاده است (لوسیک،۲۰۰۰). رشد و توسعه ریشه در منطقه چرای سنگین کمتر از چرای متوسط و سبک بوده است که با گزارش‌های اندرو و گریگوری (۲۰۰٦)، اکبرلو و همکاران (۲۰۱۲) و جنیدی جعفری و همکاران (۲۰۱۳) تطابق داشته است. اکبرلو و همکاران (۲۰۱۲) بیان کردند که چرای مفرط و طولانی مدت دام سبب کاهش عمق ریشه و ارتفاع هوایی در گونه *Br. tomentellus* شده است. از طرفی در تحقیقات دیگری کرانیتز (۲۰۰۸) بیان کرد که گراس‌ها و فورب‌ها تحت چرای دام به دلایل مختلف از جمله برداشت اندام‌های گیاهی و کاهش قدرت گیاه در اثر برداشت کوتاه‌تر می‌شوند و همچنین جونز (۲۰۰۰) در بررسی اثرات چرای دام بر ساختار پوشش گیاهی گزارش کردند که چرای دام می‌تواند درصد پوشش و ارتفاع گیاهان جوامع را تحت تاثیر قرار دهد. نتایج آن‌ها مشابه یافته‌های تحقیق ما بوده است. همانطور که نتایج نشان داد طول ریشه و ارتفاع هوایی در اثر چرا کاهش یافته است و در چرای سنگین طول ریشه و ارتفاع هوایی کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است. از طرفی اختلاف معنی‌دار بین ماده‌خشک اندام‌های هوایی و ریشه می‌تواند علاوه بر عامل چرای دام، تحت تأثیر عوامل اقلیمی و سایر متغیرهای محیطی، قابلیت دسترسی ریشه به آب در خاک، ترکیب عناصر غذایی و ارتفاع از سطح دریا باشد، که همگی از عوامل مؤثر بر رشد رویشی و زایشی در گیاهان می‌باشند (توکلی و همکاران، ۲۰۰٦). 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 متاثر از اقلیم منطقه دانست. لذا ضرورت دارد این تحقیق در ارتباط با گونه‌های مورد مطالعه در اقلیم‌های دیگر نیز انجام گیرد تا اثر تفاوت اقلیم مشخص گردد. 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 (۲۰۰٤) در گونه *Cyperus esculentus* و محمد اسمعیلی و همکاران (۲۰۰۹) در دو گونه *Carex divisia hude* و *Juncus articulates* می‌باشد. ولی نتایج ما مغایر نتایج محمد اسمعیلی و همکاران (۲۰۱۰) می‌باشد. دلایل زیادی می‌تواند باعث مغایرت این پژوهش با نتایج محمداسمعیلی و همکاران (۲۰۱۰) باشد. آن‌ها اثر برش بر گیاه *F.ovina* را در شرایط گلخانه‌ای و کنترل شده بررسی کردند، در حالی است که این پژوهش به‌صورت مطالعات میدانی بوده است. از طرفی اختلاف بین وزن توده زیرزمینی و هوایی و عدم انطباق نتایج این پژوهش با یافته‌های محمد اسمعیلی و همکاران (۲۰۱۰) را می‌توان علاوه بر چرا به شرایط رویشگاه و عوامل اقلیمی نیز مرتبط دانست. به‌طوریکه اگر گیاهی در اقلیم‌های مختلف و شرایط ناهمگن از نظر حاصل‌خیزی و غیره رشد کند عکس‌العمل‌های متفاوتی بروز خواهد داد (توکلی و همکاران، ۲۰۰٦).

نتیجه نهایی این‌که وقتی مراتع تحت چرای مفرط دام واقع شود پارامترهای مختلف اکوسیستم نظیر پوشش‌گیاهی نیز تحت تأثیر چرا تغییر خواهد 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 برروی مواد آلی بخش زیرین خاک به صورت غیر مستقیم می‌باشد. بدین ترتیب می‌توان با اعمال مدیریت صحیح و متناسب با منطقه مورد مطالعه به روند پایداری بیشتر مراتع کمک نمود.

منابع

1. Akbarlou, M., Sheidai Karkaj, E. and Ehsani, S.M. 2012. Impact of various grazing intensities on above and underground biomass and dimensional characteristics of three important grasses in mountain grasslands. Journal of Rangeland, 23(1):186-198.
2. Andrew, J.E. and Gregory, P.A. 2006. Effect of grazing intensity on soil carbon stocks flowing deforestation of a Hawaiian dry tropical forest. Global Change Biology, 12: 1761-1772.
3. Azarnivand, H. and Zare-Chahouki, M.A. 2010. Rangelands Improvement. (1st Ed.), Tehran University Publication, Tehran. 354p.
4. Benot, M. L., Mony, C., Puijalon, S., Mohammad-Esmaeili, M., M Van Alphen, J., Bouzille, J.B. and Boins A. 2009. Responses of clonal architecture to experimental defoliation: a comparative study between ten grassland species. Plant Ecology, 201: 621-630.
5. Chen, X., Eamus, D., and Hutley, L.B. 2004. Seasonal Patterns of fine root productivity and turnover in a tropical savanna of northern Australia. Journal Tropical Ecology, 20: 221-224.
6. Ferraro, D.O. and Oesterheld, M. 2002. Effect of defoliation on grass growth; a quantitative review, Oikos, 98: 125-133.
7. Fogel, R. 1983. Root turn over and productivity of coniferous forests. Plant and Soil, 71: 75–85.
8. Ghorbani, A., Sharifi Niaragh, J., Kavinpoor, H. and Malekpoor, B. 2013. Assessment ecology particular *Festuca ovina* (southeast Sabalan Iran). Journal of Rangeland and Desert Researches, 20(2): 396-379.
9. Gordon, W.S. and Jackson, R.B. 2000. Nutrient concentrations in fine roots, Ecology, 81: 275–280.
10. Guodong, H., Xiying, H., Mengli, Z. and Mingjun, W. 2008. Effect of grazing intensity on carbon and nitrogen in soil and vegetation in a meadow steppe in Inner Mongolia. Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment, Ecosystems 125: 21-32.
11. Jackson, R.B. and Schlesinger, W.H. 2004. Curbing the US Carbon deficit, Proceedings of the National Academy of Sciences USA, Edited by Christopher B. Field, Carnegie Institution of Washington, Stanford, CA, 101(45):15827-15829.
12. Jatimliansky, J.R., Gimenez, D.O. and 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.
13. Javanshir, A. 1988. Studied Project Rangeland of Sabalan, Common Project of East Azerbaijan Construction Jihad and Agriculture College of University Tabriz.

14. Joneidi Jafari, H, Azarnivand, H., Zare Chahoki, M. and Jafari, M. 2013. Study of aboveground and below ground biomass of *Artemisia sieberi* shrublands with different grazing intensities (Semnan rangelands Iran), Pajouheshi & Sazandegi, 99(7): 33-41.
15. Jones, A. 2000. Effects of cattle grazing on North American arid ecosystems: A quantitative review. Western North American Naturalist 60(2): 155-164.
16. Krannitz, P.G. 2008. Response of antelope bitterbrush shrubsteppe to variation in livestock grazing. Western North American Naturalist, 68(2): 138-152.
17. Li, B., Shibuya, T. Yogo, Y. and Hara, T. 2004. Effects of ramet clipping and nutrient availability on growth and biomass allocation of Yellow Nutsedge. Ecological Research, 19: 603-612.
18. Luciuk, G.M., Bonneau, M.A., Boyle, D.M. and Vibery, E. 2000, Prairie Farm rehabilitation. Administration paper, carbon sequestration additional environmental benefits of forests in the PFRA.
19. Mesdaghi, M. 2003. Range Management in Iran. (1st Ed.). University of Emam Reza press, 333p.
20. Milchunas, D.G. and Lauenroth, W.K. 1993. Quantitative effects of grazing and soils over a global range of environments. Ecology Monographs, 63:327-366.
21. Moghimi, J. 2005. Introducing some of important rangeland species suitable for improvement and extension rangeland Iran. (1st Ed.), Publication of Arvan, Tehran, 628p.
22. Mohammad-Esmaeili, M., Bonis, A., Bouzillé, J.B., Mony, C. and 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.
23. Mohammad-Esmaeili, M., Kheyrfam, H., Deylam, M., Akbarluo, M. and Saboori, H. 2010. The effect of cropping on production of *Agropyrum elongatum* and *Festuca ovina* L. Rangeland Journal, 4(1):72-81.
24. Nazari Anbaran, F., Ghorbani, A., Asghari, A., Hashemi Majad, K., Azimi Moatam, F. 2014. Ecological characteristics of distributed rangeland plants in the altitude gradient of north Sabalan. In proceeding of the 1st National Conference of (student level) Range and Range Management. Karaj, Iran.
25. Oesterheld, M. 1992. Effect of defoliation intensity on aboveground and below ground relative growth rates. Oecologia, 92:313-316.
26. O'Grady, A.P., Worledge, D. and Battaglia, A. 2006. Above and below-ground relationships, with particular reference to fine roots. In a young *Eucalyptus globulus* (Labill) Stand in Southern Tasmania, Trees, 20: 531-538.
27. Saint Pierre, C., Busso, C.A., Montenegro, O.A., Rodriguez, G.D., Giorgeti, H.D., Montani, T. and Bravo, OA. 2002. Root proliferation in perennial grasses of low and high palatability. Plant Ecology, 165: 161-167.

28. Sharifi, J., Fayaz, M., Azimi, F., RostamiKia, Y. and Eshvari, P. 2013. Identification of Ecological region of Iran (Vegetation of Ardabil Province), Institute Research of Forest and Rangeland Press.
29. Tavakoli, H., Sanadgol, A.A. and Garivani, Y.A. 2006. Effect of different grazing intensities and rest grazing on forage production and performance of Russian brome (Khorasan Shomali rangeland Iran), Journal of Rangeland and Desert Researches, 13(2):73-69.
30. Thornton, B. and Millard, P. 1996. Effects of severity of defoliation on root functioning in grasses. Journal of Range Management, 49: 443-447.
31. Van Wijnen, H.J., Vander Wal, R. and Bakker, J.P. 1999. The impact of herbivores on nitrogen mineralization rate: consequences for salt-marsh succession. Oecologia, 118: 225-231.