

بررسی اثرات برش بر مقدار تولید دو گونه مرتعی *Festuca ovina* و *Agropyron elongatum*

مجید محمد اسمعیلی^{۱*}، حسین خیرفام^۲، مینا دیلم^۳، موسی اکبرلو^۳ و حسین صبوری^۴

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۱۴ - تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۳

چکیده

در این تحقیق اثرات تکرار برش اندام‌های هوایی بر ماده خشک، میزان تخصیص ماده خشک در اندام‌های هوایی، ریشه‌ها و تعداد ساقه‌ها در دو گیاه مرتعی *A. elongatum* و *F. ovina* مورد مطالعه قرار گرفت. این آزمایش از تاریخ شروع تا برداشت نهایی مجموعاً ۱۵ هفته طول کشید. 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 برنامه ریزی منظم از ارتفاع ۷ سانتی‌متری بالای سطح خاک گلدان‌ها قطع شدند. نتایج نشان داد که وزن ماده خشک کل و وزن ماده خشک ریشه در تیمار برش مکرر در گونه *A. elongatum* تا ۴۰ درصد کاهش پیدا کرده است، در حالی که میزان ماده خشک اندام‌های هوایی و ریشه گونه *F. ovina* در تمام تیمارهای برش یکسان باقی ماند. بنابراین *F. ovina* می‌تواند ماده خشک اعضای از دست رفته در ۵ برش متوالی را جبران کند. تغییر در وزن ماده خشک در اثر برش در گونه *A. elongatum*، تغییراتی را در تخصیص ماده خشک در این گیاه به همراه دارد. لذا تخصیص ماده خشک کمتر در ریشه گونه *A. elongatum* در گیاهان قطع شده نسبت به گیاهان قطع نشده مشاهده شد. اما سهم ماده خشک در ریشه و ساقه‌ها در بین تمام تیمارهای برش در گونه *F. ovina* یکسان بود. همچنین نتایج نشان داد که تعداد ساقه (پنجه‌زنی) گونه‌های *A. elongatum* و *F. ovina* در تیمار برش مکرر نسبت به تیمار شاهد ۳۰ درصد افزایش داشته است. در شرایط آزمایشگاهی، گونه *F. ovina* به‌عنوان یک گونه با تحمل زیاد در برابر برش و گونه *A. elongatum* به‌عنوان یک گونه مرتعی با تحمل متوسط در برابر قطع می‌توانند مطرح باشند.

واژه‌های کلیدی: برش، پنجه‌زنی، تحمل، ماده خشک، مرتع.

۱- استادیار گروه منابع طبیعی مجتمع آموزش عالی گنبد کاووس، * نویسنده مسئول: Ma_456@yahoo.com

۲- دانشجویان کارشناسی مرتع و آبخیزداری، مجتمع آموزش عالی گنبد کاووس

۳- استادیار گروه مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۴- استادیار گروه تولیدات گیاهی، مجتمع آموزش عالی گنبد کاووس

مقدمه

استفاده از گونه‌های خوشخوراک، سازگار، کلیدی و مقاوم به چرای دام در اصلاح و توسعه مراتع حائز اهمیت هستند. چرای دام و برداشت علوفه دو روش اساسی بهره برداری از چمنزارهای مرتعی می‌باشند (۲۴). برش اندام‌های هوایی گیاهان توسط چرای دام و یا برداشت علوفه می‌تواند موجب کاهش فتوسنتز و در نتیجه موجب کاهش عملکرد در بعضی از گیاهان شود. این موضوع می‌تواند بعنوان یک تنش فیزیکی در اکوسیستم‌های مرتعی مطرح باشد. تعدادی از گیاهان مرتعی تحمل چرای دام و یا برداشت علوفه را دارند، آنها می‌توانند کاهش تولید ناشی از برش اندام‌های هوایی را به وسیله افزایش در تعداد ساقه‌های هوایی یا پنجه‌زنی (۱۰) یا افزایش کارایی فتوسنتز در گیاه جبران کنند (۷). تعدادی دیگری از گیاهان مرتعی تحمل فشارهای ناشی از برداشت علوفه را ندارند و در نتیجه نمی‌توانند کاهش تولید ناشی از برش اندام‌های هوایی را جبران کنند (۲۶). در نهایت تعدادی از گیاهان مرتعی بسیار مقاوم به چرا هستند و در نتیجه چرای دام و یا برداشت اندام‌های هوایی تحریک شده و عملکرد بیشتری را نسبت به گیاهان برداشت نشده از خود نشان دهند (۱۶).

اکثر مطالعات موجود در ارتباط با اثرات تنش های محیطی بر روی گیاهان مرتعی، مربوط به واکنش این گیاهان به نور (۹، ۱۹)، مواد غذایی (۱، ۱۰)، خشکی (۶، ۱۲، ۲۳) و شوری (۲۳) می‌باشد. اما در زمینه اثرات برش اندام‌های هوایی گیاهان و اثرات ناشی از آن بر روی عملکرد گونه‌های مرتعی تحقیقات کمی صورت پذیرفته است. برش قسمت‌های هوایی گیاه می‌تواند سرعت رشد نسبی را کم کرده و منجر به کاهش تولیدات در گیاهان شود (۱۷). این کاهش عملکرد می‌تواند در اندام‌های هوایی (۷، ۱۷) و ریشه گیاهان (۳)،

(۱۴، ۱۵) مشاهده شود. نتایج بررسی‌های باغستانی و سنگل (۲۰۰۶) نشان داد که ارتفاع برش تاثیر معنی‌داری در کیفیت علوفه تولیدی ندارد. برش اندام‌های هوایی در گیاهان همچین می‌تواند باعث تغییر درصد تخصیص ماده خشک در اندام‌های هوایی و ریشه در گیاهان قطع شده نسبت به گیاهان قطع نشده گردد. لی و همکاران (۲۰۰۴) گزارش داده اند که تکرار برش اندام‌های هوایی در گیاه *Cyperus esculentus* L. منجر به تخصیص ماده خشک بیشتری در ریشه‌ها شده است و نتیجه مشابهی را محمداسمیعی و همکاران (۲۰۰۹) در مورد دو گیاه مرتعی، *Carex divisa* Hude, *Juncus articulatus* L آوردند. برعکس، تکرار برش اندام‌های هوایی در گیاهان *Juncus Eleocharis palustris* L. و *gerardii* Lois. منجر به تغییر تخصیص ماده خشک بیشتری در ریشه گیاهان قطع شده نسبت به گیاهان قطع نشده نگردید (۱۴). برش قسمت‌های هوایی گیاه می‌تواند رشد جوانه‌های رویشی را در گونه‌های مختلف تحریک کرده و تعداد آنها را در گیاهان قطع شده افزایش دهد (۵، ۲۰). در حالی که بر اساس مطالعات هایبال و پیارس^۱ (۲۰۰۴) و وانگ و همکاران^۲ (۲۰۰۴) روی گونه‌های مرتعی دیگر، از این نظریه حمایت نکردند. این موضوع پاسخ و تحمل متفاوت گیاهان مرتعی را نسبت به چرای دام یا برش نشان می‌دهد. دو گونه مرتعی *A. elongatum* و *F. ovina* متعلق به تیره Poaceae از گونه‌های نسبتاً خوشخوراک و پر تولید مراتع هستند و برای بذرکاری و بذریابی در مناطق استپی و نیمه‌استپی کشور در پروژه‌های مرتعکاری توصیه شده‌اند و نقش مهمی در تولید

1- Hayball & Pearce

2- Wang

گیاهچه‌ها به ارتفاع ۲ تا ۴ سانتی‌متری رسیدند، در ۱۵ اسفند سال ۱۳۸۷، تعداد ۴۴ گیاهچه هم اندازه از هر گونه انتخاب شد. هر یک از گیاهچه‌ها در یک گلدان پلاستیکی به قطر ۲۲ سانتی‌متر و به عمق ۱۸ سانتی‌متر با ترکیب پر شده از خاکی با ۰/۱۹۵٪ نیتروژن، ۱/۶۵٪ کربن و ۱/۷٪ ماده آلی در عمق ۱ سانتیمتری از سطح خاک گلدان کشت شدند. pH خاک استفاده شده ۷/۹ بود. گلدان‌ها بطور تصادفی در محیط آزاد در مجاورت گلخانه مجتمع آموزش عالی گنبد قرار داده شدند و گیاهان روزانه یک بار آبیاری شدند تا شرایط رشد مطلوب فراهم شده باشد. در اولین هفته از تحقیق ۲ پایه گیاهی خشک شد و از بین رفت و با توجه به اینکه در این تحقیق چند پایه گیاهی در شرایط مشابه ذخیره شده بود با آنها جایگزین شدند. پس از ۹ هفته، وقتی که گیاهان به رشد مورد نظر و استقرار کافی در داخل گلدان‌ها رسیدند، 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) اجرا شد. تعداد ۱۱ تکرار در هر تیمار و در مجموع تعداد ۴۴ واحد آزمایشی برای هر گیاه مورد مطالعه قرار گرفت. این آزمایش با طرح کامل تصادفی اجرا شد. اولین برش در ۲۱ اردیبهشت ۱۳۸۸ برای همه تیمارها به غیر از تیمار شاهد انجام شد. در این زمان ارتفاع متوسط پایه‌های گیاهی در دو گونه مرتعی *F. Ovina* و *A. elongatum* به ترتیب ۴۰ و ۴۵ سانتی‌متر بود. تمام قسمت‌های هوایی دو گیاه مورد مطالعه در تیمارهای مختلف بر اساس مرور منابع علمی (۳ و ۱۱) طی برنامه‌ریزی منظم از ارتفاع ۷ سانتی‌متری بالای سطح خاک گلدانها قطع شدند. قسمت‌های بریده شده هر گیاه در هر گلدان در داخل پاکت مخصوص خود قرار گرفت و در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت در آن

علوفه و حفاظت خاک مراتع دارند (۱۸). می‌توان فرض کرد که گونه‌های مرتعی مقاوم به چرای دام و یا برش، قادر به تحمل تنش ناشی از برداشت اندام‌های هوایی هستند و در نتیجه می‌توانند کاهش تولید ناشی از برش اندام‌های هوایی در بخش‌های مختلف (ماده خشک اندام‌های هوایی، ماده خشک ریشه و تعداد ساقه‌های هوایی یا پنجه‌زنی) را جبران کنند. هدف این تحقیق بررسی اثرات تکرار برش اندام‌های هوایی بر روی ماده خشک کل، ماده خشک اندام‌های هوایی، ماده خشک ریشه‌ها، درصد تخصیص ماده خشک در این قسمت‌ها، وضعیت پنجه‌زنی و در نهایت تحمل این دو گیاه مرتعی در مقابل برش به‌عنوان شرایط مشابه‌سازی شده چرا می‌باشد تا بر اساس نتایج حاصل بتوان در خصوص مقاومت به چرای آنها قضاوت نمود.

مواد و روش‌ها

دو گونه مرتعی *F. ovina* و *A. elongatum* در مزرعه تحقیقاتی مجتمع آموزش عالی گنبد واقع در شرق شهرستان گنبد کاووس مورد مطالعه قرار گرفتند. ارتفاع منطقه مورد آزمایش از سطح دریا ۴۵ متر و طبق تقسیم‌بندی آب و هوایی کوپن دارای اقلیم مدیترانه‌ای گرم و نیمه‌خشک می‌باشد و مشخصات جغرافیایی آن به ترتیب ۵۵ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه عرض شمالی است. بافت خاک استفاده شده برای این آزمایش، سیلت-رس-لوم و رژیم حرارتی منطقه ترمیک است (۴). بذره‌های دو گونه مرتعی *F. ovina* و *A. elongatum* از اداره کل منابع طبیعی استان گلستان تهیه شد. ابتدا ۲۰۰ بذر سالم از هر گونه از بین بذره‌های تهیه شده انتخاب و به منظور جوانه‌زنی، داخل ظروف مخصوص جوانه‌زنی با بستر کاغذ صافی مرطوب قرار داده شدند. پس از ۵ روز، هنگامی که

هوایی شامل ماده خشک کل برشها باضافه ماده خشک آخرین برداشت بود. تخصیص ماده خشک در قسمت‌های هوایی و ریشه از حاصل تقسیم هر بخش به ماده خشک کل محاسبه شد (۳). تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار آماری MINITAB و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از تجزیه واریانس انجام شد. قبل از آنالیز، نرمال بودن داده‌ها آزمایش شد (۲۲).

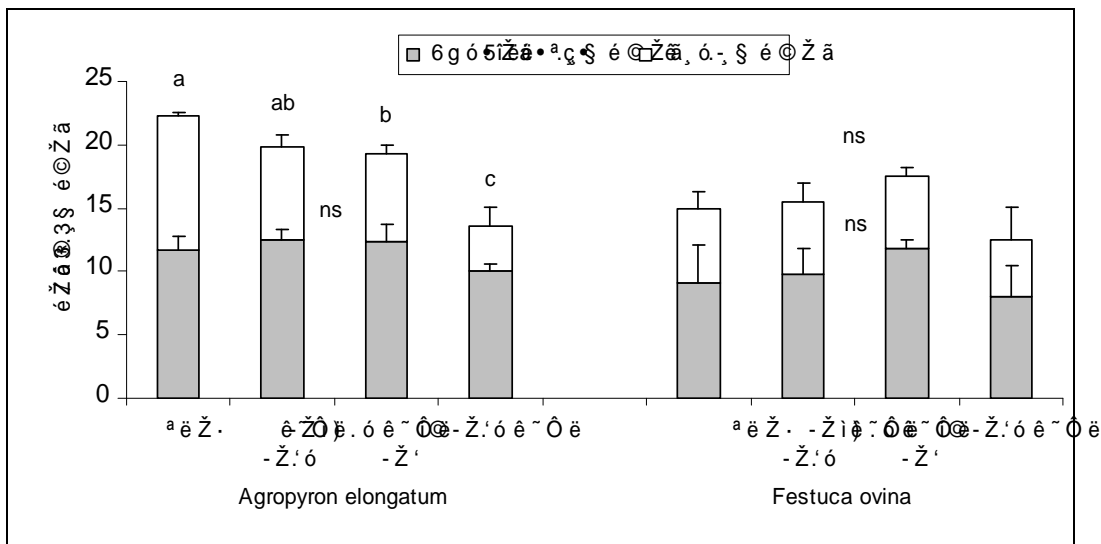
نتایج

نتایج حاصل از تجزیه داده‌ها نشان می‌دهد که وزن ماده خشک کل گونه *A. elongatum* در بین سه تیمار شاهد، برش ۴ و ۲ هفته یکبار اختلاف معنی‌داری از نظر آماری وجود ندارد. اما این تیمارها با تیمار برش هفته‌ای یکبار (برش مکرر) دارای اختلاف معنی‌داری از نظر آماری هستند (جدول ۱). تنش ناشی از برش، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در میزان ماده خشک قسمت‌های هوایی ۴ تیمار مورد مطالعه در گونه *A. elongatum* را نشان نداد، اما با افزایش تعداد برش در این گونه، وزن ماده خشک ریشه به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد (جدول ۱ و شکل ۱). نتایج حاصل از آنالیز داده‌ها نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری از نظر آماری در میزان ماده خشک کل، ماده خشک قسمت‌های هوایی و ریشه گونه *F. ovina* در ۴ تیمار مورد آزمایش وجود ندارد (جدول ۱ و شکل ۱).

خشک شد. ماده خشک قطع شده از هر گلدان با ترازوی دقیق توزین شد. آخرین برش در ۱۹ خرداد ۱۳۸۸ صورت گرفت. پس از دو هفته از تاریخ آخرین برش (به منظور فراهم نمودن یک دوره کوتاه بازیافت) برداشت نهایی همه تیمارها در طی یک روز انجام شد. پس بنابراین ۵ تکرار برش در تیمار هر هفته یکبار، ۳ تکرار برش در تیمار قطع هر ۲ هفته یکبار و ۲ تکرار برش در تیمار قطع هر چهار هفته یکبار اجرا شد و در نهایت برداشت نهایی پس از دو هفته از تاریخ آخرین برش صورت گرفت که تیمار شاهد هم همزمان برداشت شد. این آزمایش از تاریخ شروع تا برداشت نهایی مجموعاً ۱۵ هفته طول کشید. در برداشت نهایی، ابتدا تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه‌زنی) در تمام گلدان‌ها به تفکیک در هر تیمار شمارش شدند. سپس ریشه گیاهان در تمام تیمارها با شستشوی خاک از گلدان‌ها با دقت خارج شدند و برای هر واحد آزمایشی، قسمت‌های هوایی و ریشه‌ها به‌طور جداگانه در داخل پاکت‌های کاغذی مخصوص خود قرار گرفتند و در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت در آون خشک شدند. در نهایت وزن کل ماده خشک، وزن ماده خشک اندامهای هوایی، وزن ماده خشک ریشه و تعداد پنجه در هر واحد آزمایشی (تکرار) اندازه‌گیری شد. ماده خشک قسمت‌های هوایی برای تیمار شاهد ماده خشک برداشت نهایی بود، اما برای ۳ تیمار دیگر، ماده خشک بخش‌های

جدول ۱: تجزیه واریانس تیمارهای مختلف برش بر روی عملکرد دو گونه مرتعی

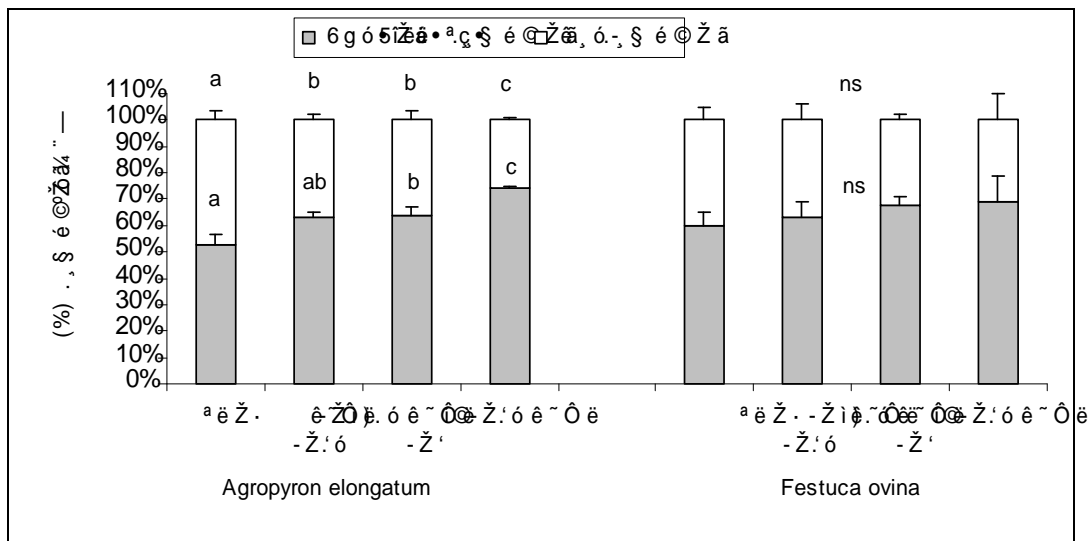
<i>Fe. Ovina</i>			<i>Ag. elongatum</i>			گونه های گیاهی
%C.V	P	F	%C.V	P	F	صفات
۴/۲	۱/۹۷	۰/۱۴۵	۷/۷	۶/۴۳	۰/۰۰۲	ماده خشک کل
۵/۶	۲/۴۸	۰/۰۸۲	۸/۲	۱/۲۷	۰/۳۰۲	ماده خشک اندام های هوایی
۶/۳	۱/۰۲	۰/۴۰	۸/۳	۱۰/۳۱	۰/۰۰۰	ماده خشک ریشه
۷/۵	۳/۴۸	۰/۰۳	۷/۶	۴/۰۳	۰/۰۱۵	تعداد پنجه ها (عدد)
۱/۴	۰/۵۰	۰/۲۳	۲/۴	۱۰/۹۷	۰/۰۰۰	سهم ماده خشک اندام های هوایی
۱/۹	۰/۶۰	۰/۲۴	۱/۷	۹/۴۷	۰/۰۰۰	سهم ماده خشک ریشه



شکل ۱: اثرات تیمارهای مختلف برش بر روی ماده خشک اندام‌های هوایی و ریشه دوگونه مرتعی و خطای استاندارد آنها. حروف غیر مشترک اختلاف معنی‌دار از نظر آماری در سطح کمتر از ۰/۰۵ را نشان می‌دهد.

۱ و شکل ۲). اما اختلاف معنی‌داری در تخصیص ماده خشک قسمت‌های هوایی و ریشه تیمارهای مورد مطالعه در گونه *F. ovina* مشاهده نشد (جدول ۱ و شکل ۲).

تجزیه داده‌ها نشان داد اختلاف معنی‌داری از نظر آماری در تخصیص ماده خشک در قسمت‌های هوایی و ریشه تیمارهای مورد مطالعه در گونه *A. elongatum* وجود دارد (جدول

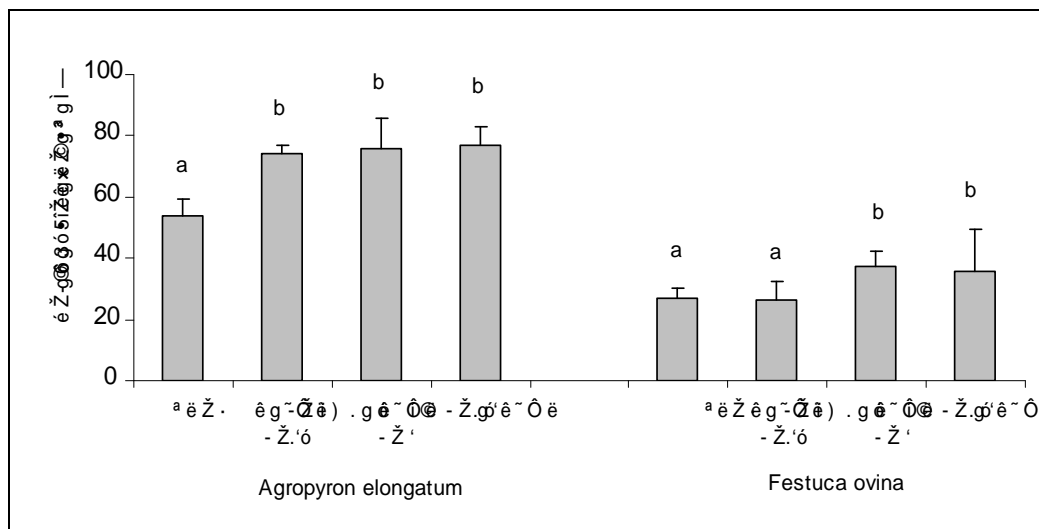


شکل ۲: اثرات تیمارهای مختلف برش بر روی تخصیص ماده خشک اندام‌های هوایی و ریشه دوگونه مرتعی و خطای استاندارد آنها. حروف غیر مشترک اختلاف معنی‌دار از نظر آماری در سطح کمتر از ۰/۰۵ را نشان می‌دهد.

نشان داد. همچنین نتایج نشان داد که بین تعداد ساقه‌های هوایی در تیمار شاهد و تیمار برش ۴ هفته یکبار با تیمار برش ۲ هفته و هر هفته یکبار

تجزیه واریانس داده‌ها، اختلاف معنی‌دار تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه‌زنی) تیمار شاهد را نسبت به ۳ تیمار دیگر در گونه *A. elongatum* را

در گونه *F. ovina* از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۱ و شکل ۳).



شکل ۳: اثرات تیمارهای مختلف برش بر روی تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه‌زنی) و خطای استاندارد آنها. حروف غیر مشترک اختلاف معنی‌دار از نظر آماری در سطح کمتر از ۰/۰۵ را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

می‌شود. مرور منابع علمی فرارو و استروهلد^۱ (۲۰۰۲) نشان می‌دهد که پاسخ گونه‌های گیاهی در مقابل برش یا قطع بخش‌های هوایی یکسان نبوده و بحث برانگیز مانده است. آنها نتیجه گرفتند حتی پاسخ بخش‌های مختلف یک گیاه در مقابل برش یکسان نیست و در گیاهان مختلف متفاوت است. گونه‌های گیاهی که تولید کل و بخش‌های مختلف آنها از جمله اندام‌های هوایی و زیر زمینی تحت تأثیر برش واقع نشوند می‌توانند به‌عنوان یک گونه بسیار مقاوم به برش مطرح باشند (۳ و ۱۴). برش بخش‌های هوایی یک گیاه می‌تواند میزان تخصیص ماده خشک در بخش‌های مختلف یک گیاه را تحت تأثیر قرار دهد (۱۰ و ۱۳). تغییرات در الگوهای ماده خشک در گونه *A. elongatum* در مقابل برش با تغییراتی در تخصیص ماده خشک در بخش‌های مختلف این گیاه همراه بوده است. نسبت سهم ماده خشک ریشه‌ها از کل تولید در گونه *A. elongatum* با

براساس نتایج بدست آمده از این آزمایش میزان تولید کل در گونه *A. elongatum* در سه تیمار شاهد، برش هر ۴ و ۲ هفته یکبار یکسان بود. وجود اختلاف معنی‌دار در تیمار برش هر هفته با تیمارهای دیگر حاکی از این است که این گونه گیاهی نمی‌تواند جبران اعضای از دست رفته در تیمار برش مکرر (هر هفته یکبار) را داشته باشد، لذا کاهش تولید کل و کاهش وزن ریشه در تیمار برش مکرر در این گیاه را شاهد هستیم. نتیجه‌گیری می‌شود که این گونه در برابر برش مکرر آسیب پذیر است و میزان تولید کل آن کاهش می‌یابد. این در حالی است که اختلاف معنی‌داری در میزان تولید کل و تولید بخش‌های هوایی و زمینی در گونه *F. ovina* در تیمارهای مورد آزمایش مشاهده نشد. این نشان می‌دهد که گونه *F. ovina* می‌تواند جبران اعضای از دست رفته را در تمام تیمارها داشته باشد. لذا این گونه به‌عنوان یک گونه مقاوم در برابر برش مکرر معرفی

1- Ferraro & Oosterheld

2- Li

پنجه‌زنی در بعضی از گیاهان می‌شود. نتایج حاصل از تحقیق بنو و همکاران^۴ (۲۰۰۹) در گیاه ریزوم‌دار مرتعی *Eleocharis palustris* L. و محمداسمعیلی و همکاران (۲۰۰۹) در گونه *Carex divisia* Hude. حاکی از آن است. نتایج بررسی موجود بر روی دو گونه مورد مطالعه نشان می‌دهد که گونه *A. elongatum* به‌عنوان یک گونه مرتعی با مقاومت متوسط، در حالیکه گونه *F. ovina* به‌عنوان یک گونه با مقاومت زیاد در برابر برش، می‌توانند مطرح باشند. دو گونه مرتعی مورد مطالعه هر ساله از طریق بذرکاری و بذر پاشی در نقاطی از کشور از جمله گنبد کاووس در پروژه‌های اصلاح و احیای مراتع مورد استفاده قرار می‌گیرند. نتایج این بررسی نشان می‌دهد حتی تیمار برش مکرر در گونه *F. ovina* منجر به کاهش عملکرد نمی‌گردد، لذا مراتعی که به طور طبیعی یا مصنوعی پوشیده از این گونه گیاهی است، شدت چرای بیش از حد متوسط هم می‌تواند توصیه شود. البته باید اثرات غیر مستقیم چرای دام از جمله پایکوبی و میزان مقاومت این گونه گیاهی به این عامل و نقش رقابت این گونه مرتعی با گیاهان همجوار را مورد توجه و بررسی قرار داد. نتایج این تحقیق همچنین نشان می‌دهد که برش مکرر (قطع هر هفته یکبار) و برش متوسط (قطع هر ۲ هفته یکبار) منجر به کاهش تولید و پنجه‌زنی در گونه گیاهی *A. elongatum* شده است، از این‌رو مراتعی که به‌طور طبیعی یا مصنوعی پوشیده از این گونه گیاهی است، شدت چرای کمتر از حد متوسط توصیه می‌شود. در نهایت توصیه می‌شود نتایج حاصل از تحقیقات آزمایشگاهی با داده‌های میدانی تلفیق شده تا عکس‌العمل و پاسخ گونه‌های مرتعی در مقابل چرای دام به‌طور دقیق روشن شود.

افزایش فراوانی برش کاهش و سهم اندام‌های هوایی افزایش یافته است. تکرار برش بخش‌های هوایی در این گونه باعث می‌شود که ماده خشک تولیدی جدید بیشتر به سمت قسمت‌های هوایی، جهت جبران اعضای از دست رفته گیاه هدایت شود. احتمالاً بدین دلیل است که تخصیص ماده خشک در ریشه این گیاه در تعداد کم برش و در مرحله اولیه رشد قابل جبران است، اما با افزایش فراوانی برش و در مراحل بعدی رشد، این تخصیص در ریشه قابل جبران نیست. این نتیجه مشابه یافته‌های لی و همکاران^۱ (۲۰۰۴) در گونه *Cyperus esculentus* و محمداسمعیلی و همکاران (۲۰۰۹) در دو گونه *Carex divisia* Hude, *Juncus articulatus* L. در حالیکه برش بخش‌های هوایی، تغییراتی در تخصیص ماده خشک در بخش‌های مختلف گونه *F. ovina* ایجاد نکرد، لذا سهم ماده خشک تولید شده در اندام‌های هوایی و ریشه گیاه در فراوانی‌های مختلف برش، ثابت و بدون تغییر مشاهده شد. و به‌عنوان یک گونه مقاوم‌تر نسبت به گونه *A. elongatum* در مقابل برش معرفی می‌گردد. نتایج نشان می‌دهد که افزایش تعداد برش، تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه‌زنی) را در دو گونه مورد مطالعه افزایش داده است. در نتیجه برش می‌تواند به توسعه جانبی یا کلونیزاسیون این دو گیاه کمک کند. نتایج این تحقیق مشابه یافته‌های سلین^۲ (۱۹۹۶) و تلوان و هنری^۳ (۲۰۰۲) می‌باشد. آنها به این نتیجه رسیدند که برش ساقه‌های هوایی می‌تواند در بعضی از گیاهان رشد جوانه‌ها را تحریک کرده و منجر به افزایش تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه‌زنی) گردد. بر عکس، تکرار برش ساقه‌های هوایی منجر به کاهش

1- Cline

2- Tolvanen & Henry

3- Benot

منابع

1. Alpert, P., 1996. Nutrient sharing in natural clonal fragments of *Fragaria chiloensis*. J. Ecol., 84: 395-406.
2. Baghestani, N & A.A. Sanadgol, 2006. Effects of plant row spaces and cutting methods on forage quality of *Atriplex lentiformis* in Yazd province. Pajouhesh & Sazandegi, 73: 55-64. (In Persian)
3. Benot, M. L., C. Mony, S. Puijalon., M. Mohammad-Esmaeili., J. M. Van Alphen., J. B. Bouzille & A. Bonis, 2009. Responses of clonal architecture to experimental defoliation: a comparative study between ten grassland species. Plant Ecol., 201: 621-630.
4. Biabani, A., 2008. Effect of Planting Patterns (row spacing and plant to plant in row) On the green yield Pea garden (*Pisum sativum* var. Shamshiri). J. Agric. Sci. Natur. Resour., 15(5): 20-23.
5. Cline, M. G., 1996. Exogenous auxin effects on lateral bud outgrowth in decapitated shoots. Ann. Bot., 78: 255-266.
6. De Kroon, H., B. Franssen, J. W. A. Van Rheenen, A. Van Dijk & R. Kreulen, 1996. High level of inter-ramet water translocation in two rhizomatous *Carex* species, as quantified by deuterium labeling. Oecologia, 106: 73-84.
7. Ferraro, D. O & M. Oosterheld, 2002. Effect of defoliation on grass growth. Aquantitative review. Oikos, 98: 125-133.
8. Hayball, N & M. Pearce, 2004. Influences of simulated grazing and water-depth on the growth of juvenile *Bolboschoenus caldwellii*, *Phragmites australis* and *Schoenoplectus validus* plants. Aquatic Botany, 78: 233-242.
9. Li, B., T. Shibuya, Y. Yogo, T. Hara, K. Matsuos, 2002. Effects of light quantity and quality on growth and reproduction of a clonal sedge, *Cyperus esculentus*. Plant Species Biology, 16: 69-81.
10. Li, B., T. Shibuya., Y. Yogo & T. Hara, 2004. Effects of ramet clipping and nutrient availability on growth and biomass allocation of Yellow nutsedge. Ecological Research, 19: 603-612.
11. Loucougaray G, A. Bonis & J.B. Bouzille', 2004. Effect of grazing by horses and/or cattle on the diversity of coastal grasslands in western France. Biol Conserv., 116: 59-71.
12. Mahmoodi, A., H. Barani, A. Soltani & A. Sepehri, 2008. Effects of drought stress on germination of *Medicago scutellata* (L) Mill. Rangeland, 2(2): . (In Persian)
13. Martínez Moreno, D., J. Nuñez Farfán, T. Terrazas, L. del Mar Ruiz P, A. Trinidad-Santos, L. C. Trejo & A. Larque-Saavedra, 1999. Plastic responses to clipping in two species of *Amaranthus* from the Sierra Norte de Puebla, Mexico. Genetic Resources and Crop Evolution, 46: 225-234.
14. Mohammad-Esmaeili, M., A. Bonis, J. B. Bouzillé, C. Mony & M. L. Benot, 2009. Consequence of ramet defoliation on plant clonal propagation and biomass allocation: example of five rhizomatous grassland species. Flora, 204: 25-33.
15. Morón Rios, A., R. Dirzo & V.J. Jaramillo, 1997. Defoliation and belowground herbivory in the grass *Muhlenbergia quadridentata*: effects a plant performance and on the root-feeder *Phyllophaga* sp. (Coleoptera, Melolonthidae). Oecologia, 110: 237-242.
16. Moser, B & M. Schütz, 2006. Tolerance of understory plants subject to herbivory by roe deer. Oikos, 114: 311-321.
17. Oosterheld, M., 1992. Effect of defoliation intensity on aboveground and belowground relative growth rates. Oecologia, 92: 313-316.
18. Paymani-Fard, B. 1981. Introduce of important range species and information for their seedling on different region of Iran. Research Institute of Forests and Rangeland, Iran, No. 24. (In Persian)
19. Stuefer, J.F. & H. Huber, 1998. Differential effects of light quantity and spectral light quality on growth, morphology and development of two stoloniferous *Potentilla* species. Oecologia, 117: 1-8.

20. Tolvanen, J & G. H. R. Henry, 2002. Age- and stage-based bud demography of *Salix arctica* under contrasting musk ox grazing pressure in the High Arctic. *Evol. Ecol.*, 15: 443-462.
21. Wang, Z., L. Li, X. Han & M. Dong, 2004. Do rhizome severing and shoot defoliation affect clonal growth of *Leymus chinensis* at ramet population level. *Oecologia*, 26: 255-260.
22. Zar, J.H. 1996. Biostatistical analysis. Prentice Hall.
23. Zehtabian, G. H., H. Azarnivand & M. M. Sharifi Kashani, 2002. Effect of drought and salinity stress on three range species: *Agropyron intermedium*, *Avena barbata* and *Panicum antidotale*. *Iranian Journal of Natural Res.* 54(4): 409-421. (In Persian)
24. Zhang, X.Q., J. Liu, C.V. J. Welham, C.C. Liu, D. N. Li, L. Chen, & R.Q. Wang, 2006. The effects of clonal integration on morphological plasticity and placement of daughter ramets in black locust (*Robinia pseudoacacia*). *Flora*, 7: 547-554.
25. Zhang, C., C. Yang, & M. Dong, 2002. The significance of rhizome connection of semi-shrub *Hedysarum* leave in an Inner Mongolian dune. *China. Oecologica*, 23: 109-114.
26. Zhao, W., S.P. Chen & G.H. Lin, 2007. Compensatory growth responses to clipping defoliation in *Leymus chinensis* (Poaceae) under nutrient addition and water deficiency conditions. *Plant Ecology*, DOI 10.1007/s11258-007-9336-3.