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

بررسی اثر زمان برش و میزان کود نیتروژن بر برخی صفات قیاق (*Sorghum halepens*e L.)

***سمیه گنجی[۱]، مجید محمداسمعیلی[۲]، علی ستاریان [۲] و حسین صبوری[۳]**

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد مرتعداری دانشگاه گنبدکاووس، گنبد، [۲]استادیار گروه منابع‌طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد، [۳]استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۰۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۲/۱۱

چکیده

به منظور بررسی اثر زمان برش و میزان کود نیتروژن بر برخی صفات قیاق (*Sorghum halepens*e)، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملا تصادفی در سال ۱۳۹۱ در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه گنبد کاووس در شش تکرار اجرا شد. عامل زمان برش در چهار سطح، شامل: عدم برش و برش به فواصل یک، دو و سه هفته یک‌بار و عامل میزان کود نیتروژن در چهار سطح، شامل: عدم مصرف کود و مصرف ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود. صفاتی نظیر: ارتفاع گیاه، تعداد ساقه‌های هوایی(پنجه)، تعداد ساقه‌های بذردهنده، تعداد ریزوم، طول ریزوم، فاصله میان گره‌ها، ماده خشک اندام هوایی، ماده خشک ریزوم، ماده خشک ریشه، ماده خشک کل، تخصیص ماده خشک اندام هوایی، تخصیص ماده خشک ریزوم، تخصیص ماده خشک ریشه و سرعت رشد نسبی اندازه‌گیری شدند. تمام قسمت‌های هوایی گیاه مورد مطالعه، در تیمارهای مختلف طی برنامه منظم از ارتفاع هفت سانتی‌متری بالای سطح خاک گلدان‌ها قطع شدند. نتایج نشان داد که اثر زمان برش و مصرف کود بر ارتفاع گیاه، تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه)، تعداد ریزوم، طول ریزوم، ماده خشک اندام هوایی، ماده خشک ریزوم، ماده خشک ریشه، ماده خشک کل، تخصیص ماده خشک اندام هوایی، تخصیص ماده خشک ریزوم، تخصیص ماده خشک ریشه و سرعت رشد نسبی معنی‌دار بود. اثر متقابل کود و برش بر کلیه ویژگی‌های عملکردی به غیر از فاصله میان‌گره‌ها، ماده خشک ریزوم، تخصیص ماده خشک اندام هوایی و تخصیص ماده خشک ریزوم معنی‌دار بود. بنابراین، برش می‌تواند یک راهکار عملی برای کنترل این گونه مهاجم در سطح مزارع به‌شمار آید. لذا، این گونه، نوعی گونه کم تحمل در برابر عامل برش است.

***واژه‌های کلیدی*: تخصیص ماده خشک، ریزوم، ساقه‌های هوایی، سرعت رشد نسبی، ماده خشک.**

*نویسنده مسئول: somayeh.ganji@yahoo.com

مقدمه

قیاق (*Sorghum halepense* L.)، گیاهی چند ساله از تیره گندمیان است. این گیاه دارای ساقه زیرزمینی یا ریزوم قوی و قطور است و توسط بذر و ریزوم، می‌تواند تکثیر شود. ارتفاع این گیاه، به ۵۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر می‌رسد (Najafi *et al*., 2006). تحمل گونه‌های ریزوم‌دار به چرای دام و برش، به‌علت وجود ساقه زیرزمینی و ارتباط آن با پایه مادری بیشتر از گیاهان غیر ریزوم‌دار است و این یکی از عواملی است که نقش این گیاهان را در جوامع گیاهی متمایز می‌سازد (Mohammad Esmaeili and Milan, 2009). ریزوم‌ها قادرند در محل گره تولید ریشه کنند و در صورت جدا شدن از پایه مادری می‌توانند به صورت یک گیاه کامل درآیند (Jangjo, 2009). با بررسی اثرات چرا و قطع اندام‌های هوایی و همچنین تاثیر این عامل بر جبران اعضای از دست رفته، مشخص شد که برش سنگین بر روی رشد ریزوم تاثیر می‌گذارد؛ درحالی که برش متوسط تاثیری بر روی رشد ریزوم نداشت (Wang *et al*. (2004) و Li *et al*. (2004) گزارش دادند که تکرار برش اندام‌های هوایی در گیاه *Cyperus esculentus* L. منجر به تخصیص ماده خشک بیشتری در ریشه‌ها می‌شود.

محمد اسمعیلی و همکاران (Mohammad Esmaeili *et al*., 2009)، نیز در مورد پنج گیاه، *Juncus gerardii* ،*Eleocharis palustris* L. ،*Carex divisa* Hude, *Juncus articulates* L. Lois و *Elytigia repens* L. گزارش کردند که تکرار برش اندام‌های هوایی در گیاهان *Eleocharis palustris* L. ،*Juncus gerardii* Lois. و *Elytigia repens* L.، در مقایسه با گیاهان قطع نشده، به تخصیص ماده خشک بیشتری در ریشه گیاهان قطع شده، منجر نمی‌شود. برش قسمت‌های هوایی گیاه می‌تواند سرعت رشد نسبی را کند و کاهش تولید در گیاهان را سبب شود (Oesterheld, 1992). این کاهش عملکرد، در اندام‌های هوایی و ریشه گیاهان می‌تواند مشاهده شود (Ferraro and Osterheld, 2002; Oesterheld, 1992; Mohammad Esmaeili *et al*., 2009; Benot *et al*., 2009) نتایج تحقیق محمداسمعیلی و میلان (Mohammd Esmaeili and Milan, 2009) نشان داد که زمان برش بر میزان ماده خشک کل، بخش هوایی و زیرزمینی (ریشه و ریزوم)، تعداد ساقه‌های هوایی و تعداد کل ریزوم‌های گونه *Panicum antidotale* Retz اثر معنی‌داری نداشت؛ از این رو، این گونه به‌عنوان یک گونه متحمل به برش، معرفی شد. برداشت مناسب از گیاهان نه تنها مانع تضعیف گیاه نمی‌شود، که تحریک جوانه‌های جانبی و تسریع در رشد مجدد را فراهم می‌کند (Basiri *et al*., 2010). تاثیر کمی قطع بر روی رشد گرامینه‌ها نشان داد که واکنش قطع در اندام‌های گیاهان متفاوت است. قطع، تاثیر منفی متوسط و کمی به ترتیب بر روی تولید و ماده خشک ریشه و اثر منفی زیادی بر ماده خشک پایانی داشت. از طرف دیگر، قابلیت استفاده از نیتروژن، اثر برش را تغییر می‌دهد. به‌طوری‌که بالاترین سطوح استفاده از نیتروژن، اثر منفی بیشتری در برابر برش با عدم استفاده از نیتروژن داشت؛ لذا واکنش نسبت به

برش بوسیله فاکتورهای دیگر از قبیل دوره زمانی برای جبران رشد پس از قطع و در دسترس بودن مواد مغذی قابل تعدیل است. ماده خشک اندام‌های هوایی در گراس‌ها، تاثیر قطع را در کاهش بافت‌های فتوسنتتیک نشان داد و در نتیجه کاهش کربن، نیتروژن، کاهش ماده خشک پایانی گیاهان، در بیشتر پلات‌ها و مزرعه‌های آزمایشی مشاهده شد (Ferraro and Oesterheld, 2002). پاسخ جبران رشد نسبت به قطع و برش در *Lyemus chinensis* Trin تحت شرایط متفاوت مواد مغذی (ازت و فسفر) و کمبود آب ارزیابی شد و با گیاهان در شرایط بدون برش مقایسه شد. افزایش نیتروژن فقط پیشرفت اندکی را در تولید ماده خشک و سرعت رشد نسبی (RGR) در برش‌های سبک و سنگین گیاهان دارد و به گیاهان اجازه نمی‌دهد که واکنش به برش را جبران کنند. نتایج نشان داد که مواد مغذی اضافی، نمی‌تواند تاثیر منفی برش و قطع گراس‌ها را جبران کند و همچنین کاهش معنی‌داری در ماده خشک و سرعت رشد در هر شرایطی از مواد مغذی داشته است (Zhao *et al*., 2007). اگر در مصرف کودهای شیمیایی دقت شود، به طوری که کود مصرف شده بتواند مورد استفاده گیاهان قرار گیرد، باعث تقویت گیاهان و نیز افزایش تولید علوفه، افزایش خوشخوراکی و بهبود هضم‌پذیری می‌شود (Moghadam, 2004). خداقلی و همکاران (Khodagholi *et al*., 2008)، تاثیر کودهای نیتروژنه و فسفره بر تولید گیاهان را در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی بررسی کردند. تیمارهای کودی در چهار سطح: صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ کیلوگرم در هکتار، استفاده شد. نتایج آنها نشان داد اختلاف معنی‌داری بین سطوح نیتروژن در تولید اشکال رویشی گونه‌های علف گندمی، بوته‌ها و علف نقره‌ای وجود دارد. سطح کود نیتروژنه به میزان ۷۵ کیلوگرم در هکتار، تولید علف گندمی‌ها را تا ۴۰ درصد و بیش از ۱۰۰ درصد تولید علف نقره‌ای را نسبت به شاهد افزایش می‌دهد. هدف این تحقیق، بررسی تاثیر اثرات برش و حاصلخیزی خاک بر روی ویژگی‌های اکولوژیکی از جمله اندام‌های هوایی و زیرزمینی گونه و پاسخ و تحمل گونه در برابر آنها است، تا بر اساس نتایج حاصل، بتوان میزان مقاومت به برش را در مورد آن گونه، قضاوت کرد. با توجه به اینکه این گونه گیاهی در چند سال اخیر در اکثر زمین‌های متروکه و کشاورزی با حاصلخیزی‌های متفاوت شیوع پیدا کرده است و با توجه به دارا بودن روش تکثیر غیر جنسی، روز به روز به زمین‌های کشاورزی تهاجم بیشتری می‌کند و نیز از آنجا که در سطح زمین‌های کشاورزی کشت شده امکان مبارزه با ماشین‌آلات کشاورزی وجود ندارد و فقط با استفاده از دست می‌توان این گیاه را برش داد، این تحقیق کاربردی دارای اهمیت بسیاری است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات زمان برش و میزان کود نیتروژن بر برخی صفات قیاق (*Sorghum halepense*)، آزمایش به‌صورت فاکتوریل فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در سال ۱۳۹۱ در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه گنبد کاووس در شش تکرار اجرا شد. ارتفاع منطقه مورد آزمایش از سطح دریا ۴۵ متر و بر طبق تقسیم‌بندی آب و هوایی کوپن دارای اقلیم مدیترانه‌ای گرم و نیمه‌خشک است و مشخصات جغرافیایی آن به‌ترتیب ۵۵ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه عرض شمالی است و بافت خاک سیلتی- لومی و رژیم حرارتی منطقه ترمیک است. برای انجام آزمایش ابتدا ۹۶ قطعه ریزوم *Sorghum halepense* از مزارع اطراف دانشگاه به وزن‌های پنج گرم و طول سه سانتی‌متر تهیه شد. سپس ریزوم‌ها در داخل گلدان‌های پلاستیکی به قطر ۲۲ سانتی‌متر و عمق ۱۸ سانتی‌متر از خاکی با ترکیب ۰/۱۱درصد نیتروژن، ۱/۱۱ درصد کربن آلی، فسفر قابل جذب ۷/۸ قسمت در میلیون، پتاسیم قابل جذب ۴۰۳ قسمت در میلیون، pH خاک ۷/۸ پر شده ریزوم‌ها در عمق دو سانتی‌متری در ۱۱ اسفند ۱۳۹۰ کشت شدند. گلدان‌ها در محیط آزاد قرار گرفتند و گیاهان، روزانه یک بار آبیاری شدند تا شرایط رشد مطلوب فراهم شود. پس از هشت هفته که گیاهان به رشد مورد نظر و استقرار کافی در داخل گلدان‌ها رسیدند، عامل زمان برش در چهار سطح، شامل: عدم برش و برش به فواصل یک، دو و سه هفته یک‌بار و عامل میزان کود نیتروژن در چهار سطح، شامل: عدم مصرف کود و مصرف۱۰۰ (کم)، ۲۰۰ (متوسط) و ۳۰۰ (زیاد) کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار اجرا شد. اولین برش در ۱۱ اردیبهشت ۱۳۹۱ برای همه تیمارها (غیر از تیمار شاهد) صورت گرفت و تمام قسمت‌های هوایی گیاه مورد مطالعه در تیمارهای مختلف برش، از هفت سانتی‌متری بالای سطح خاک گلدان‌ها قطع شدند. قسمت‌های برش داده شده گیاه، در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت در آون خشک شده، توزین شد. آخرین برش در ۲۹ خرداد ۱۳۹۱ انجام شد. پس از ۱۰ روز از تاریخ آخرین برش (به‌منظور فراهم نمودن یک دوره بازیافت)، برداشت نهایی همه تیمارها در طی یک روز انجام شد. این آزمایش از تاریخ شروع تا برداشت نهایی ۱۷ هفته طول کشید. در برداشت نهایی، ابتدا ارتفاع گیاه، تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه) و تعداد ساقه‌های بذردهنده در تمام گلدان‌ها به تفکیک در هر تیمار شمارش شدند. سپس ریشه و ریزوم گیاهان در تمام تیمارها با شست و شوی خاک از گلدان‌ها، با دقت خارج شدند و برای هر واحد آزمایشی، قسمت هوایی، ریشه و ریزوم به‌طور جداگانه در داخل پاکت‌های کاغذی مخصوص خود قرارگرفتند و در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت در آون خشک شدند. در نهایت، وزن کل ماده خشک، وزن ماده خشک اندام هوایی، ریشه، ریزوم و تعداد ریزوم‌ها در هر واحد آزمایشی (تکرار) اندازه‌گیری شدند. ماده خشک قسمت‌های هوایی برای

تیمار شاهد ماده خشک برداشت نهایی بود؛ اما برای سه تیمار دیگر، ماده خشک بخش‌های هوایی، شامل ماده خشک کل برش‌ها به‌اضافه ماده خشک آخرین برداشت بود. تخصیص ماده خشک در قسمت‌های هوایی، ریشه و ریزوم از حاصل تقسیم هر بخش به ماده خشک کل محاسبه شد و سرعت رشد نسبی گونه محاسبه شد. تجزیه و تحلیل با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و مقایسه میانگین‌ها به روش LSD در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج

اثرات زمان برش و میزان کود نیتروژن بر برخی صفات قیاق (*Sorghum halepense*) از جمله ارتفاع گیاه، تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه)، تعداد ریزوم، طول ریزوم، فاصله میان‌گره‌ها، ماده خشک اندام هوایی، ماده خشک ریزوم، ماده خشک ریشه، ماده خشک کل، تعداد ساقه‌های بذردهنده، وزن بذر، تخصیص ماده خشک اندام هوایی، تخصیص ماده خشک ریزوم، تخصیص ماده خشک ریشه و سرعت رشد نسبی از نظر آماری معنی‌داری بود؛ اما اثر میزان کود بر فاصله میان‌گره‌ها و تخصیص ماده خشک اندام هوایی و ریزوم در گونه فوق، معنی‌دار نشد. اثرات متقابل زمان برش و میزان کود در تمام صفات ذکر شده به غیر از فاصله میان‌گره‌ها، ماده خشک ریزوم، تخصیص ماده خشک اندام هوایی و ریزوم، اختلاف معنی‌دار را نشان داد (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های اثر متقابل زمان و میزان کود نیتروژن بر برخی صفات نشان داد بالاترین ارتفاع گیاه، تعداد ریزوم و تخصیص ماده خشک ریزوم در تیمارهای عدم برش و عدم مصرف کود بود. بیشترین طول ریزوم، ماده خشک ریزوم، ماده خشک کل و سرعت رشد نسبی در تیمار برش هر سه هفته یک‌بار و کود متوسط وجود داشت. همچنین بالاترین میزان تعداد ساقه‌های هوایی در تیمار برش هر سه هفته یک‌بار و کود زیاد قرار داشت. بیشترین میزان ماده خشک اندام هوایی در تیمار برش هر هفته و کود کم و بیشترین میزان تخصیص ماده خشک ریشه در تیمار برش هر سه هفته و کود کم مشاهده شد. کمترین تعداد و طول ریزوم در برش هر هفته و تیمار عدم مصرف کود و کمترین تعداد ساقه‌های هوایی در تیمارهای عدم برش و عدم مصرف کود مشاهده شد (جدول ۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر زمان برش و میزان کود نیتروژن و اثر متقابل آنها بر برخی صفات *Sorghum halepense*

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		ارتفاع گیاه	تعداد ساقه‌های هوایی	تعداد ریزوم	طول ریزوم	فاصله میان‌گره‌ها
برش	۳	۳۹۵/۲۰**	۲۱۸۳/۱۲**	۱۷۹/۵۹**	۱۵۹۱۸۷/۶۴**	۱/۸۷**
کود	۳	۱۱۴۲۴۱/۴۵**	۱۴۱/۹۳**	۱۰/۴۵**	۶۴۸۲/۸۴*	۰/۰۸۱ns
کود × برش	۹	۴۰۷/۳۴**	۱۰۱/۶۸**	۷/۲۳**	۱۲۵۱۵/۵۱**	۰/۴۱۸ns
خطای آزمایشی	۸۰	۳۴/۳۹	۱۵/۴۵	۱/۶۰	۲۳۶۶/۵۴	۰/۲۷
ضریب تغییرات		۱۰/۱۹	۱۹/۳۵	۳۱/۵۴	۳۲/۹۴	۳۳/۲۲

** و * به‌ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد، ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

ادامه جدول ۱-

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		ماده خشک اندام هوایی	ماده خشک ریزوم	ماده‌خشک ریشه	ماده خشک کل	تعداد ساقه بذر دهنده
برش	۳	۵۹۲۱/۳۲**	۵۰۵۵/۶۰**	۷۷۰/۱۸**	۳۰۸۴۹/۶۱**	۱۸۶/۳۴**
کود	۳	۱۰۶۸/۰۱**	۲۰۸/۷۳**	۱۳/۵۹**	۲۴۲۵/۸۲**	۲/۹۲**
کود × برش	۹	۱۵۲/۱۰**	۷۹/۷۹ns	۱۵/۸۳**	۴۷۰/۷۱**	۲/۲۰**
خطای آزمایشی	۸۰	۴۶/۱۲	۵۵/۰۵	۲/۳۳	۸۴/۳۰	۰/۷۱۸
ضریب تغییرات		۲۴/۷۹	۳۸/۴۲	۱۵/۷۷	۱۶/۲۸	۵۳/۱۹

** و * به‌ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد، ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

ادامه جدول ۱-

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		وزن بذر	تخصیص ماده خشک اندام‌های هوایی	تخصیص ماده خشک ریزوم	تخصیص ماده خشک ریشه	سرعت رشد نسبی
برش	۳	۱۱۲/۶۲**	۰/۱۰**	۰/۱۱۹۶**	۰/۰۰۴۶**	۲/۱۴۲**
کود	۳	۵/۵۸**	۰/۰۳۲**	۰/۰۰۷۸ns	۰/۰۰۹۶**	۰/۱۶۷**
کود × برش	۹	۵/۵۸**	۰/۰۰۲۹ns	۰/۰۰۲۸ns	۰/۰۰۲۶**	۰/۰۳۲**
خطای آزمایشی	۸۰	۰/۳۹۲	۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۴۵	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۵۸
ضریب تغییرات		۵۷/۸۱	۱۱/۸۳	۲۱/۷۷	۱۶/۷۳	۱۸/۱۱

** و * به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد، ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل اثر زمان برش و میزان کود نیتروژن بر برخی صفات*Sorghum halepense*

برش	کود	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد ریزوم	تعدادساقه‌های هوایی	طول ریزوم (سانتی‌متر)	ماده خشک اندام‌هوایی(گرم)	ماده خشک ریزوم (گرم)	ماده خشک ریشه (گرم)
شاهد	شاهد	۱۳۷/۶۶c	۸/۸۳ a	۶/۱۷ i	۱۳۷/۳۳efg	۲۳/۶ de	۲۱/۷۴ c	۱۱/۵۶ d
شاهد	کم	۱۶۸/۸۳a	۷/۶۷ ab	۸/۱۷ i	۱۴۷/۱۷cdef	۴۴/۰۵ b	۳۴/۹۴ a	۱۷/۱۳ a
شاهد	متوسط	۱۷۴/۵a	۷/۶۷ ab	۷/۶۷ i	۱۷۱ cde	۵۱/۳۳ a	۳۶/۳۵ a	۱۵/۱۹ b
شاهد	زیاد	۱۵۶/۸۸b	۳/۵ g	۱۳/ ۱۷h	۲۰۰/۶۶ c	۴۴/۵۴ b	۳۶/۳۶ a	۱۵/۷۴ ab
هر هفته	شاهد	۱۴/۸۳e	۱ h	۱۴/۵ gh	۴۴ h	۵/۸۵ h	۲/۶۱ d	۲/۰۵ f
هر هفته	کم	۱۵ e	۱/۱۷ gh	۱۵/۵ gh	۶۰/۶۷ h	۱۱/۵۱ gh	۳/۵ d	۳/۰۸ f
هر هفته	متوسط	۱۲/۳۳ e	۱/۱۷ gh	۱۸/۸۳ fg	۶۶/۶۷ h	۱۰/۳۷ gh	۳/۰۱ d	۳/۴۳ f
هر هفته	زیاد	۱۳ e	۱/۸۳ fgh	۱۸/۶۷ fg	۶۷/۶۷ h	۱۲/۶۴ fg	۴/۹۴ d	۳/۳۶ f
هر دو هفته	شاهد	۱۶/۱۷ e	۲/۸۳def	۲۴ cde	۱۴۳/۸۳ def	۱۲/۸۶ fg	۱۰/۱۹ d	۶/۰۲ e
هر دو هفته	کم	۱۵/۶۶ e	۲/۵ efg	۲۶/۱۷ cd	۱۳۳/۱۷ efg	۱۷/۸۴ ef	۱۰/۲۲ d	۷/۳۶ e
هر دو هفته	متوسط	۱۷/۸۳ e	۲/۱۶efgh	۲۱/۱۷ ef	۸۳/۸۳ gh	۱۹/۶۸ e	۱۰/۵۷ d	۷/۲۳ e
هر دو هفته	زیاد	۱۶/۳۳ e	۲ fgh	۲۲/۳۳ def	۹۹/۶۷ fgh	۲۱/۸۱ e	۱۰/۸۸ d	۷/۵۲ e
هر سه هفته	شاهد	۴۰/۳۳d	۷/۳۳ b	۳۱/۵b	۱۹۶/۳۳ cd	۲۹/۶۶ d	۲۵/۶۱ bc	۱۵/۶۲ ab
هر سه هفته	کم	۴۲/۱۷ d	۴ cd	۲۴ cde	۱۹۴/۱۷ cd	۳۶/۱۷ c	۳۰/۵۴ ab	۱۴/۹۳ bc
هر سه هفته	متوسط	۳۹/۳۳ d	۳/۵ de	۲۸/۵ bc	۳۱۷/۶۷ a	۵۰/۱۸ ab	۳۶/۸۸ a	۱۳/۴۱ c
هر سه هفته	زیاد	۳۹/۶۷ d	۵/۳۳ c	۴۱/۶۷ a	۱۲۹/۶۷ b	۴۶/۰۴ ab	۲۹/۹۳ abc	۱۱/۳ d

ادامه جدول ۲-

برش	کود	ماده خشک کل (گرم)	تعداد ساقه‌های بذر دهنده	تخصیص ماده خشک اندام هوایی	تخصیص ماده خشک ریزوم	تخصیص ماده خشک ریشه	سرعت رشد نسبی (گرم/ روز)
شاهد	شاهد	۵۶/۹۱ e	۴ b	۰/۴۱ f	۰/۳۸ a	۰/۲۱ ab	۰/۴۲ e
شاهد	کم	۹۶/۱۲ ab	۶/۳۳ a	۰/۴۶ def	۰/۳۶ ab	۰/۱۸ bcde	۰/۷۵ ab
شاهد	متوسط	۱۰۲/۸۸ a	۵/۸۳ a	۰/۴۹ cdf	۰/۳۶ ab	۰/۱۵ efg	۰/۸۱ a
شاهد	زیاد	۹۷/۲۲ ab	۶/۸ a	۰/۵۳ c	۰/۳۷ a	۰/۱۷ cdef	۰/۷۶ ab
هر هفته	شاهد	۱۰/۵۳ i	۰/۰۰ d	۰/۵۵ bc	۰/۲۵ efg	۰/۲۰ abc	۰/۰۴ j
هر هفته	کم	۱۸/۱۲ i	۰/۰۰ d	۰/۶۳ a	۰/۲۰ fg	۰/۱۷ cdef	۰/۱۰ ij
هر هفته	متوسط	۱۶/۸۲ i	۰/۰۰d	۰/۶۲ a	۰/۱۸ g	۰/۲۱ ab	۰/۰۹ ij
هر هفته	زیاد	۲۰/۹۶ hi	۰/۰۰d	۰/۶۰ ab	۰/۲۴ efg	۰/۱۶ defg	۰/۱۳ hi
هر دو هفته	شاهد	۲۹/۰۷ gh	۰/۰۰d	۰/۴۴ ef	۰/۳۵ abc	۰/۲۱ ab	۰/۱۹ gh
هر دو هفته	کم	۳۵/۵۲ fg	۰/۰۰d	۰/۵۱ cd	۰/۲۹ bcde	۰/۲۱ ab	۰/۲۵ fg
هر دو هفته	متوسط	۳۷/۴۹ fg	۰/۰۰d	۰/۵۲ cd	۰/۲۸ cde	۰/۱۹ abcd	۰/۲۵ fg
هر دو هفته	زیاد	۴۰/۲۲ f	۰/۰۰d	۰/۵۴ bc	۰/۲۷ def	۰/۱۹ abcd	۰/۲۹ f
هر سه هفته	شاهد	۷۰/۹ d	۰/۵ cd	۰/۴۲ f	۰/۳۶ ab	۰/۲۲ a	۰/۵۴ d
هر سه هفته	کم	۸۱/۶۵ c	۰/۵ cd	۰/۴۴ ef	۰/۳۷ a	۰/۱۸ bcde	۰/۶۴ c
هر سه هفته	متوسط	۱۰۰/۴۷ a	۰/۵ cd	۰/۵۱ cd	۰/۳۶ ab	۰/۱۴ fg	۰/۷۸ a
هر سه هفته	زیاد	۸۷/۲۷ bc	۱ c	۰/۵۳ c	۰/۳۴ abcd	۰/۱۳ g	۰/۶۸ bc

مقایسه میانگین‌ها با روش LSD و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد و در هر ستون میانگین‌ها دارای حروف غیر مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند.

نظر به معنی‌دار شدن اثر متقابل کود و برش مقایسه میانگین‌ها برای هر کدام از تیمارهای کودی به تفکیک انجام شد.

مقایسه میانگین‌ها سطوح مختلف برش در شرایط بدون کود

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از نظر آماری، در برخی صفات این گونه از جمله: ارتفاع گیاه، تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه)، تعداد ریزوم، طول ریزوم، ماده خشک اندام هوایی، ماده خشک ریشه، ماده خشک کل، تعداد ساقه بذر دهنده، وزن بذر و سرعت رشد نسبی، اختلاف معنی‌داری وجود داشت. اما اختلاف معنی‌داری در تخصیص ماده خشک ریشه وجود نداشت. در تیمار برش هر هفته و هر دو هفته یک‌بار در میزان ارتفاع گیاه، طول ریزوم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بین تیمار عدم برش و برش هر سه هفته یک‌بار در میزان تعداد ریزوم و ریشه اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. در برش هر سه هفته یک‌بار تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه)، تعداد ریزوم، طول ریزوم، ماده خشک اندام هوایی، ماده خشک ریشه، ماده خشک کل و سرعت رشد نسبی بیشترین میزان نسبت به دیگر تیمارها داشت (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین سطوح مختلف برش در شرایط بدون کود

صفات / برش	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعدادساقه‌های هوایی	تعداد ریزوم	طول ریزوم (سانتی‌متر)	ماده خشک اندام هوایی (گرم)	ماده خشک ریشه (گرم)
عدم برش	۱۳۷/۶۷ a	۶/۱۷ d	۸/۸۳ a	۱۳۷/۳۳ b	۲۳/۶ b	۱۱/۵۷ b
هر هفته	۱۴/۸۳ c	۱۴/۵۰ c	۱/۰۰ b	۴۴/۰۰ c	۰/۸۵ d	۲/۰۵ d
هر دو هفته	۱۶/۱۷ c	۲۴/۰۰ b	۲/۸۳ b	۱۴۳/۸۳ b	۱۲/۸۶ c	۶/۰۲ c
هر سه هفته	۴۰/۳۳ b	۳۱/۵۰ a	۷/۳۳ a	۲۴۴/۵۰ a	۲۹/۶۶ a	۱۵/۶۲ a

مقایسه میانگین‌ها با روش LSD و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد و در هر ستون میانگین‌ها دارای حروف غیر مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند.

ادامه جدول۳-

صفات / برش	ماده خشک کل (گرم)	تعداد ساقه‌های بذردهنده	وزن بذر (گرم)	سرعت رشد نسبی (گرم/ روز)
عدم برش	۶۵/۹۱ b	۴/۰۰ a	۲/۷۶ a	۰/۴۳ b
هر هفته	۱۰/۵۲ d	۰/۰۰ b	۰/۰۰ b	۰/۰۴ b
هر دو هفته	۲۹/۰۷ c	۰/۰۰ b	۰/۰۰ b	۰/۱۹ c
هر سه هفته	۷۰/۹۰ a	۰/۵۰ b	۰/۰۰ b	۰/۵۴ a

مقایسه میانگین‌ها با روش LSD و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد و در هر ستون میانگین‌ها دارای حروف غیر مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند.

مقایسه میانگین‌ها سطوح مختلف برش در شرایط کود کم

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از نظر آماری در برخی صفات از جمله: ارتفاع گیاه، تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه)، تعداد ریزوم، طول ریزوم، ماده خشک اندام هوایی، ماده خشک ریشه، ماده خشک کل، تعداد ساقه‌های بذردهنده، وزن بذر، تخصیص ماده خشک ریشه و سرعت رشد نسبی، اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بین تیمارهای برش هر هفته و تیمار برش هر دو هفته یک‌بار در میزان ارتفاع گیاه و ماده خشک اندام هوایی اختلاف معنی‌دار وجود نداشت، در تیمار برش هر دو و سه هفته یک‌بار در میزان طول ریزوم، اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. در تیمار برش هر هفته و برش هر دو و سه هفته یک‌بار در تعداد ساقه‌های بذردهنده و وزن بذر اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. بین تیمار عدم برش و برش هر سه هفته یک‌بار در میزان طول ریزوم، ماده خشک اندام هوایی و ریشه اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید. در تیمار عدم برش، نسبت به دیگر تیمارها، ارتفاع گیاه، تعداد ریزوم، تعداد ریزوم، ماده خشک اندام هوایی، ماده خشک ریشه، ماده خشک کل، تعداد ساقه‌های بذردهنده، وزن بذر و سرعت رشد نسبی بیشترین میزان را داشت (جدول ۴).

جدول۴- مقایسه میانگین سطوح مختلف برش در شرایط کود کم

صفات / برش	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	ساقه‌های هوایی	تعداد ریزوم	طول ریزوم (سانتی‌متر)	ماده خشک اندام هوایی (گرم)	ماده خشک ریشه (گرم)
عدم برش	۱۶۸/۸۳ a	۸/۱۷ c	۷/۶۷ a	۱۴۷/۱۷ a	۴۴/۰۵ a	۱۷/۱۳ a
هر هفته	۱۵/۰۰ c	۱۸/۵۰ b	۱/۱۷ c	۶۰/۶۷ b	۱۱/۵۱ c	۳/۰۸ d
هر دو هفته	۱۵/۶۷ c	۲۶/۱۷ a	۲/۵۰ bc	۱۳۳/۱۷ a	۱۷/۹۴ c	۷/۳۶ c
هر سه هفته	۴۲/۱۷ b	۲۴/۰۰ a	۴/۰۰ b	۱۸۰/۱۷ a	۳۶/۰۵ a	۱۴/۹۳ b

مقایسه میانگین‌ها با روش LSD و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد و در هر ستون میانگین‌ها دارای حروف غیر مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند.

ادامه جدول ۴-

صفات / برش	ماده خشک کل (گرم)	تعداد ساقه‌های بذر دهنده	وزن بذر (گرم)	تخصیص ماده خشک ریشه	سرعت رشد نسبی (گرم/ روز)
عدم برش	۹۶/۱۲ a	۶/۳۳ a	۳/۰۷ a	۰/۱۸ ab	۰/۷۵ a
هر هفته	۱۸/۱۲ d	۰/۰۰b	۰/۰۰ b	۰/۱۷ b	۰/۱۰ d
هر دو هفته	۳۵/۵۲ c	۰/۰۰b	۰/۰۰b	۰/۲۱ a	۰/۲۵ c
هر سه هفته	۸۱/۶۵ b	۰/۵۰b	۰/۰۰ b	۰/۱۸ ab	۰/۶۳ b

مقایسه میانگین‌ها با روش LSD و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد و در هر ستون میانگین‌ها دارای حروف غیر مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند.

مقایسه میانگین‌ها سطوح مختلف برش در شرایط کود متوسط

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از نظر آماری در برخی صفات از جمله: ارتفاع گیاه، تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه)، تعداد ریزوم، طول ریزوم، ماده خشک اندام هوایی، ماده خشک ریشه، ماده خشک کل، تعداد ساقه‌های بذردهنده، وزن بذر، تخصیص ماده خشک ریشه و سرعت رشد نسبی، اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در تیمار برش هر هفته و تیمار برش هر دو و سه هفته یک‌بار در میزان تعداد ساقه‌های بذردهنده و وزن بذر اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. بین تیمار عدم برش و برش هر سه هفته یک‌بار در میزان ماده خشک اندام هوایی، ماده خشک ریشه، ماده خشک کل، تخصیص ماده خشک ریشه و سرعت رشد نسبی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. در تیمار عدم برش، نسبت به دیگر تیمارها، ارتفاع گیاه، تعداد ریزوم، میزان ماده خشک اندام هوایی، ماده خشک ریشه، تعداد ساقه‌های بذر دهنده، وزن بذر و سرعت رشد نسبی، بیشترین میزان را دارا بود (جدول ۵).

جدول ۵- مقایسه میانگین سطوح مختلف برش در شرایط کود متوسط

صفات / برش	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد ساقه‌های هوایی	تعداد ریزوم	طول ریزوم (سانتی‌متر)	ماده خشک اندام هوایی (گرم)	ماده خشک ریشه (گرم)
عدم برش	۱۴۷/۵۰ a	۷/۶۷ c	۷/۶۷ a	۱۷۱/۰۰ b	۵۱/۳۳ a	۱۵/۱۹a
هر هفته	۱۲/۳۳ d	۱۸/۸۳ b	۱/۱۷ c	۶۶/۶۷ c	۱۰/۳۷ b	۳/۴۴ c
هر دو هفته	۱۷/۸۳ c	۲۱/۱۷ b	۲/۱۷ bc	۸۳/۸۳ c	۱۹/۶۸ b	۷/۲۳ b
هر سه هفته	۳۹/۳۳ b	۲۸/۵۰ a	۳/۵۰ b	۳۵۶/۸۳ a	۵۰/۱۸ a	۱۳/۴۱ a

مقایسه میانگین‌ها با روش LSD و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد و در هر ستون میانگین‌ها دارای حروف غیر مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند

ادامه جدول ۵-

صفات / برش	ماده خشک کل(گرم)	تعداد ساقه‌های بذردهنده	وزن بذرد (گرم)	تخصیص ماده خشک ریشه	سرعت رشد نسبی (گرم/ روز)
عدم برش	۱۰۲/۸۸ a	۵/۸۳ a	۴/۵۱ a	۰/۱۵ b	۰/۸۱ a
هر هفته	۱۶/۸۲ c	۰/۰۰ b	۰/۰۰ b	۰/۲۰ a	۰/۰۹ c
هر دو هفته	۳۷/۴۹ b	۰/۰۰ b	۰/۰۰ b	۰/۱۹ a	۰/۲۶ b
هر سه هفته	۱۰۰/۴۷ a	۰/۵۰ b	۰/۰۰ b	۰/۱۴ b	۰/۷۸ a

مقایسه میانگین‌ها با روش LSD و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد و در هر ستون میانگین‌ها دارای حروف غیر مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند.

مقایسه میانگین‌ها سطوح مختلف برش در شرایط کود زیاد

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از نظر آماری بر برخی صفات از جمله: ارتفاع گیاه، تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه)، تعداد ریزوم، طول ریزوم، ماده خشک اندام هوایی، ماده خشک ریشه، ماده خشک کل، تعداد ساقه‌های بذر دهنده، وزن بذر، تخصیص ماده خشک ریشه و سرعت رشد نسبی، اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در تیمار برش هر هفته یک‌بار و تیمار برش هر دو هفته یک‌بار در میزان ارتفاع گیاه، تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه)، تعداد ریزوم، طول ریزوم وجود نداشت. تیمار برش هر هفته یک‌بار و تیمار برش هر دو و سه هفته یک‌بار در میزان تعداد ساقه‌های بذر دهنده، وزن بذر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بین تیمار عدم برش و تیمار برش هر سه هفته یک‌بار در میزان تعداد ریزوم، طول ریزوم، ماده خشک اندام هوایی، ماده خشک ریشه، ماده خشک کل و سرعت رشد نسبی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. تیمار عدم برش، نسبت به دیگر تیمارها، ارتفاع گیاه، تعداد ریزوم، ماده خشک ریشه، ماده خشک کل، تعداد ساقه‌های بذر دهنده، وزن بذر و سرعت رشد نسبی بیشترین میزان را دارا بود (جدول ۶).

جدول ۶- مقایسه میانگین سطوح مختلف برش در شرایط کود زیاد

صفات / برش	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعدادساقه‌های هوایی	تعداد ریزوم	طول ریزوم (سانتی‌متر)	ماده خشک اندام‌های هوایی (گرم)	ماده خشک ریشه (گرم)
عدم برش	۱۵۶/۸۳ a	۱۳/۱۷ c	۵/۳۳ a	۲۰۰/۶۷ a	۴۴/۵۴ a	۱۵/۷۵ a
هر هفته	۱۳/۰۰ c	۱۸/۶۷ b	۱/۸۳ b	۶۷/۶۷ b	۱۲/۶۴ c	۳/۳۷ d
هر دو هفته	۱۶/۳۳ c	۲۲/۳۳ b	۲/۰۰ b	۹۹/۶۷ b	۲۱/۸۱ b	۷/۵۲ c
هرسه هفته	۳۹/۶۷ b	۴۱/۶۷ a	۵/۳۳ a	۲۲۵/۶۷a	۴۶/۰۴ a	۱۱/۳۰ b

مقایسه میانگین‌ها با روش LSD و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد و در هر ستون میانگین‌ها دارای حروف غیر مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند.

ادامه جدول۶-

صفات / برش	ماده خشک کل (گرم)	تعداد ساقه‌های بذر دهنده	وزن بذر (گرم)	تخصیص ماده خشک ریشه	سرعت رشد نسبی (گرم/ روز)
عدم برش	۹۷/۲۳ a	۶/۸۳ a	۶/۹۹ a	۰/۱۷ ab	۰/۷۶ a
هر هفته	۲۰/۹۶ c	۰/۰۰ b	۰/۰۰ b	۰/۱۶ ab	۰/۱۳ c
هر دو هفته	۴۰/۲۲ b	۰/۰۰ b	۰/۰۰ b	۰/۱۹ a	۰/۲۹ b
هرسه هفته	۸۷/۲۸ a	۱/۰۰ b	۰/۰۰ b	۰/۱۳ b	۰/۶۸ a

مقایسه میانگین‌ها با روش LSD و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد و در هر ستون میانگین‌ها دارای حروف غیر مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعات اثرات زمان برش و میزان کود نیتروژن بر برخی صفات قیاق (*Sorghum halepens*e) در محیط کشت نیمه کنترل شده نشان داد که برش، منجر به کاهش تولید بخش‌های هوایی و زیرزمینی (ریشه و ریزوم) می‌شود. این گیاه، نمی‌تواند در تیمار برش‌های مکرر اعضای از دست رفته را جبران کند. از این رو، این گونه، به‌عنوان یک گونه کم تحمل در برابر تنش برش، معرفی می‌شود. همچنین این گونه در برابر برش مکرر آسیب‌پذیر بوده و میزان تولید کل کاهش می‌یابد. مرور منابع علمی فرارو و استرهلد (Ferraro and Oesterheld, 2002) نشان می‌دهد که پاسخ گونه‌های گیاهی در مقابل برش یا قطع بخش‌های هوایی یکسان نیست (Benot *et al*., 2009; Mohammad Esmaeili *et al*., 2009). کود (حاصلخیزی زمین) تاثیر معنی‌دار بر میزان تولید دارد. بیشترین تولید بخش‌های هوایی، ریزوم و ریشه و تولید کل در تیمار کود متوسط دیده شد و در شرایط تغذیه‌ای در حال رشد، بسیاری الگوها را داشته است. گیاهان در حال رشد، در سطوح زیاد دسترسی به نیتروژن، اثر منفی قطع را در شرایط استاندارد جبران می‌کنند (Georgiadis *et al*., 1989). برعکس، در سطوح کم نیتروژن، توانایی گیاهان در برابر قطع، در شرایطی که ظرفیت دیگر مواد مغذی کم باشد، تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

برش بخش‌های یک گیاه، می‌تواند میزان تخصیص ماده خشک در بخش‌های مختلف آن را تحت تاثیر قرار دهد. ماده خشک کل در گونه مورد مطالعه در تیمار عدم برش دارای بیشترین مقدار بود. در حالی که تغییرات این الگو در تخصیص ماده خشک اندام هوایی و تخصیص ماده خشک ریزوم و ریشه در گیاه همراه است. تخصیص ماده خشک ریشه در تیمار هر دو هفته دارای بیشترین مقدار می‌باشد. تکرار برش بخش‌های هوایی در این گونه باعث می‌شود، تولید ماده خشک بیشتر به سمت اندام‌های هوایی، جهت جبران اعضای از دست رفته گیاه، هدایت شود و این امر به این دلیل است که تخصیص ماده خشک ریشه این گیاه در تعداد کم برش و در مرحله اولیه رشد قابل جبران است؛ اما با افزایش فراوانی برش در مراحل بعدی رشد، این تخصیص در ریشه قابل جبران نمی‌باشد. این نتیجه به یافته‌های لی و همکاران (Li *et al*., 2004) در گونه *Cyperus esculentus* L. و محمد اسمعیلی و همکاران (Mohammad Esmaeili *et al*., 2009) در گونه *Carex divisa* Hude., *Juncus articulatus* L. مشابهت دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که افزایش برش و کود متوسط، تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه) در گونه مورد مطالعه را کاهش می‌دهد. تعداد ساقه‌های هوایی در برش هر سه هفته یک‌بار و کود زیاد، بیشترین میزان نسبت به دیگر تیمارها بود. در نتیجه برش مکرر و کود متوسط تا کم نمی‌تواند به توسعه جانبی یا کلونیزاسیون این گیاه کمک کند. نتایج این تحقیق به یافته‌های کلاین (Cline, 1996) و تولوانن و هندی (Tolvanen and Henry, 2002) شبیه است؛ به این صورت است که برش ساقه‌های هوایی می‌تواند در بعضی از گیاهان جوانه‌ها را تحریک کند و به

افزایش تعداد ساقه‌های هوایی (پنجه) منجر شود. برعکس، تکرار برش ساقه‌های هوایی به کاهش پنجه‌زنی در بعضی گیاهان، منجر می‌شود. نتیجه مشابه این تحقیق را، فرارو و استرهلد (Ferraro and Oesterheld, 2002) در مورد دسترسی به مواد مغذی و تاثیر واکنش قطع را نشان می‌دهد. مطالعه دیگری به وسیله براتن و اداز (Brathen and Odaz, 2002) انجام شده است؛ نتایج آنها نشان داد که پاسخ گراس‌ها نسبت به برش، مستقل از تیمارهای نیتروژن است و نیتروژن، رشد مجدد گیاه را محدود نمی‌کند. با افزایش نیتروژن در سطوح بحرانی می‌توان بافت‌های آسیب دیده گیاه را جبران کرد (Zhao *et al*., 2007).

نتایج حاصل از یافته‌های جدید در گونه‌های ریزوم‌دار نشان داده است که ریزوم، اولین بخش متاثر از تنش ناشی از برش می‌شود (Benot *et al*., 2009; Mohammad Esmaeili *et al*., 2009)؛ زیرا ریزوم، یک بخش ذخیره‌ای در این گیاهان است و هنگامی که گیاه نتواند اعضای از دست رفته را جبران کند از این بخش استفاده می‌کند (Mohammad Esmaeili *et al*., 2009). نتایج این بررسی نشان می‌دهد طول ریزوم و فاصله میان‌گره‌ها در برش هر سه هفته یک‌بار دارای بیشترین میزان بوده و تعداد ریزوم در تیمار عدم برش دارای بیشترین میزان است. نتایج این آزمایش نشان می‌دهد با افزایش تکرار برش و کود کم، طول ریزوم این گیاه کاهش یافته که احتمالای به‌دلیل افزایش برش، گیاه رشد خود را در زیر زمین کاهش داده، آن را به قسمت‌های هوایی برای جبران اعضای از دست رفته هدایت می‌کند و کود کم نیز برای بازسازی اعضای از دست رفته کافی نیست. نتایج آن، به یافته‌های محمد اسمعیلی و میلان (Mohammad Esmaeili and Milan, 2009) شبیه است. آنها با تحقیقی که بر روی گونه *Panicum antidotale* Retz. انجام دادند به این نتیجه رسیدند که با افزایش تکرار برش طول ریزوم کاهش یافته، در صورتی که از نظر تعداد ریزوم در این گیاه با افزایش تکرار برش، اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود ندارد. به طور کلی می‌توان گفت در صورتی که این گونه اصلا مورد برش قرار نگیرد، یا زمانی که تحت شدت‌های مختلف برش و تیمارهای کود دهی قرار گیرد، تاثیر معنی‌دار بر روی تعداد ریزوم این گیاه دیده می‌شود. بیشترین تعداد ریزوم در تیمار عدم برش مشاهده شد. طول ریزوم‌های این گونه تحمل برش زیاد (هر هفته یک‌بار) را ندارند، و دارای کمترین طول ریزوم در برش مکرر و کود کم است. و برش‌های دیگر (هر دو و سه هفته یک‌بار) و تیمارهای کودی دیگر (کود متوسط و زیاد) تاثیر معنی‌دار بر روی طول ریزوم‌های این گیاه دارد. همچنین فاصله میان‌گره‌ها در برش هر هفته یک‌بار به دلیل کم بودن طول ریزوم کمترین میزان را دارد. ارتفاع گیاه در تیمار عدم برش و کود متوسط بیشترین میزان را نسبت به سایر تیمارها داشت؛ چون برشی در این تیمار صورت نگرفته است و کود متوسط توانسته تنش ناشی از برش را جبران کند. همچنین تعداد ساقه‌های بذردهنده و وزن بذر در تیمار عدم برش و کود زیاد نسبت به دیگر تیمارها بیشترین میزان را دارا بود؛

زیرا این تیمار تا پایان فنولوژی از آن برداشتی صورت نگرفته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که سرعت رشد نسبی در تیمار عدم برش و کود متوسط نسبت به دیگر تیمارها، دارای بیشترین میزان است؛ چون در این تیمار برشی صورت نگرفته است. در نتیجه، اثر برش هر هفته طول ریزوم، تعداد ریزوم، قطر ریزوم و ماده خشک ریزوم نسبت به دیگر تیمارها کاهش یافت، همچنین در اثر برش هر دو و سه هفته یک‌بار نسبت به تیمار بدون برش طول ریزوم، تعداد ریزوم، قطر ریزوم و ماده خشک ریزوم کاهش یافته است. می‌توان نتیجه گرفت که برش، وسیله‌ای برای کنترل این گیاه مهاجم در سطح مزارع کشاورزی است.

منابع

Bassiri M., Fatemi S., Vahabi M.R., Yeganehm H. 2010. Interaction effects of water stress and harvest intensity and frequency on productivity of *Atriplex lentiformis* (Torr.) S. Wats. and *Nitraria schoberi* L. Rangeland. Iran. 4(2): 276-287. (In Persian).

Benot M.L., Mony C., Puijalon S., Mohammad-Esmaeili M., Van Alphen J.J., Bouzille J.B., Bonis A. 2009. Responses of clonal architecture to experimental defoliation: A comparative study between ten grassland species. Plant Ecology, 201: 621-630.

Brathen K.A., Odasz-Albrigtsen A.M. 2000. Tolerance of the arctic graminoid *Luzula arcuata* ssp. *confusa* to simulated grazing in two nitrogen environments. Can J. Bot. 78:1108–1113.

Cline M.G. 1996. Exogenous auxin effects on lateral bud out growth in decapitated shoots. Ann. Bot. (Lond.), 78: 255–266.

Ferraro D.O., Oesterheld M. 2002. Effect of defoliation on grass growth. A quantitative review. Oikos, 98: 125-133.

Georgiadis N.J., Ruess R.W., McNaughton A.J., Western D. 1989. Ecological conditions that determine when grazing stimulate grass production. Oecologia, 81: 316–322.

Jangjo M. 2009. Range Development and Improvement. Publications Mashhad University Jahad, Iran. 239 p (In Persian).

Khodagholy M., Askanderi Z., Saedifar M., Chavoshi S. 2008. Effect of nitrogen fertilizer and phosphate of production range plants rang research station Samirom. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Iran. 44.333-345. (In Persian).

Li B., Shibuya T., Yogo Y., Hara T. 2004. Effects of ramet clipping and nutrient availability on growth and biomass allocation of yellow nutsedge. Ecological Research, 19: 603-612.

Martínez Moreno D., Nuñez- Farfán J., Terrazas T., Del Mar Ruiz P.A., Trinidad-Santos Trejo L.C., Larque-Saavedra A. 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.

Moghaddam M. 2004. Range and Range Management. Publications Tehran University, 470 p.

Mohammad- Esmaeili M., Kheirfam H., Deilam M., Akbarlo M., Sabouri H. 2010. Effects of clipping on production of two range species (*Agropyron elongatum* (Host) Beauv and *Festuca ovina* L.). Journal of Range Management, Iran. 1(4): 72-81. (In Persian).

Mohammad-Esmaeili M., Qahraman Milan G.H. 2009. Cutting effects on the ecological characteristics of pasture *Panicum antidotale* Retz. Journal of Range Management, Iran. 4 (4): 574- 579. (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.

Najafi H., Zand E. 2006. Study of possibility of integrating chemical and non-chemical methods in management of Johnson grass (*Sorghum halepense* L.) and herbicides evaluation in corn field. Journal of Pajouhesh and Sazandegi. Iran. 76: 148-156 (In Persian).

Oesterheld M. 1992. Effect of defoliation intensity on above ground and below ground relative growth rates. Oecologia, 92: 313-316.

Saedi K., Qsryany F., Azizinezhad B. 2011. The severity of the effects on others vegetative and reproductive characteristics of *Bromus tomentellus* Boiss. Saral Kurdistan region. Journal of Range Management. Iran. 2(5):197-208. (In Persian).

Tolvanen J., Henry G.H.R. 2002. Age-andstage-basedbud demography of *Salix arctica* under contr a stingmuskox grazing pressure in the High Arctic. Evol. Ecol. 15: 443-462.

Wang Z., Xingguo Han L.L., Dong M. 2004. Do rhizome severing and shoot defoliation affect clonal growth of *Leymus chinensis* at ramet population level? Acta Oecologica, 26: 255-260.

Zhao W., Chen, S.P., Lin G.H. 2007. Compensatory growth responsesto clipping defoliation in *Leymus chinensis* (Poaceae) under nutrient adition and water deficiency conditions. Plant Ecology, 196: 85-99.