مجله به‌نژادی نهال و بذر
جلد ۱-۲۵، شماره ۱، سال ۱۳۸۸

بررسی و مقایسه پتانسیل عملکرد علوفه ارقام شبدر قرمز

Assessment and Comparison of Potential Forage Yield of Red Clover Cultivars

محمد زمانیان

مربی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۸٦/۳/۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۲/۱۲

چکیده

زمانیان، م. ۱۳۸۸. بررسی و مقایسه پتانسیل عملکرد علوفه ارقام شبدر قرمز. **مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۲۵:** ۱۰۸-۹۵.

به منظور بررسی و تعیین پتانسیل عملکرد علوفه ارقام شبدر قرمز، آزمایشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار (شش رقم) و در چهار تکرار به مدت سه سال (۸٤ – ۱۳۸۱) در کرج اجرا شد. بر اساس نتایج به دست آمده اثر سال، رقم و سال × رقم از نظر آماری معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که رقم ردکوئین با ۷۸/۳۲ تن علوفه تر و ۱۵/۲۵ تن علوفه خشک در هکتار بیشترین تولید را دارا است. عملکرد علوفه ارقام شبدر قرمز از سال اول به سال سوم روند کاهشی داشت و در سال اول بیشترین و در سال سوم کمترین تولید علوفه را داشتند. ارتفاع بوته و سرعت رشد مجدد در چین‌های مختلف واکنش‌های متفاوت داشتند. رقم کلوبارا با میانگین ارتفاع ۰۲ / ٦۰ سانتی‌متر و سرعت رشد مجدد ۸٦ / ۹۸ گرم در متر مربع بهترین رقم بود. تمام ارقام شبدر قرمز نسبت به بیماری سفیدک پودری حساس یا خیلی حساس بودند به جز رقم کلوبارا که حالت نیمه مقاوم داشت. نتیجه نهایی این پژوهش نشان داد که با توجه به این که اختلاف عملکرد علوفه دو رقم کلوبارا و ردکوئین از نظر آماری معنی‌دار نبود، بنابراین برای منطقه کرج ارقام کلوبارا و ردکوئین قابل توصیه هستند.

واژه‌های کلیدی: شبدر قرمز، ارقام، عملکرد علوفه، چین‌برداری.

نویسنده مسئول: m_zamanian@yahoo.com

مقدمه

شبدر قرمز (*Trifolium pratense* L.) یکی از مهم‌ترین گیاهان علوفه‌ای خانواده لگومینوز است. منشاء آن جنوب شرقی اروپا و آسیای صغیر است (Taylor and Quesenberry, 1996). اخوندووا (Akchundova, 1995) در دانشگاه مسکو، پتانسیل تولید ارقام شبدر قرمز در شرایط مختلف رشد را بررسی و گزارش داد که بین ارقام شبدر قرمز از نظر عملکرد، طول دوره زایشی، تعداد ساقه‌های زایشی و تعداد گل‌آذین در هر گل‌آذین اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج بررسی و مقایسه خصوصیات مورفولوژیکی شش رقم شبدر قرمز در زمین‌های پست و نقاط مرتفع نشان داد که دو رقم نادا (Nada) و K-17 از جوانه‌زنی، گلدهی، ارتفاع بوته، مقاومت به بیماری و ورس بعد از سپری شدن زمستان نسبت به بقیه ارقام سازگاری بهتری دارند (Leto *et al.*, 1998). زاجاک و همکاران (Zajac *et al.*, 1997) پس از بررسی اثر تغییر فصل و محیط بر تراکم بوته شبدر قرمز در انتهای فصل رشد گزارش دادند که بین فصل کشت، محیط و روش کاشت اثر متقابل معنی‌داری وجود دارد. بررسی کیفی هشت رقم شبدر قرمز نشان داد که عملکرد علوفه خشک همه ارقام در سه منطقه مورد بررسی شبیه به هم بودند و عملکرد علوفه قابل توجهی تولید کردند، اما بیشترین عملکرد علوفه خشک را رقم روترا (Rotra) تولید کرد (Vliegher *et al* , 1995). باولسکی و سیبیور (Bawolski and Scibior, 1985) عملکرد علوفه خشک شبدر قرمز را در سال اول و دوم کشت به ترتیب ۱۴/۹ و ۱۰/۵ تن در هکتار و میزان بذر مصرفی جهت تولید علوفه و بذر را ۱۰-۸ کیلوگرم در هکتار گزارش دادند. بیل زیلی (Belzile, 1990) و تیلور (Taylor, 1985) بهترین زمان برداشت علوفه شبدر قرمز را شروع غنچه‌دهی تا ۵۰ درصد گلدهی گزارش دادند. این در حالی است که نتایج تحقیقات تیلور و همکاران (Taylor *et al.*, 1972) در کنتاکی نشان داده بود که بهترین زمان برداشت علوفه ۱۵-۱۰ روز پس از ظهور اولین گل در مزرعه است. صفاتی مثل طول روزهای بلند به هنگام گلدهی، دارا بودن ساقه‌های بلند و تعداد ساقه‌ها در بوته از مهم‌ترین عوامل افزایش عملکرد در شبدر قرمز است (Bowley *et al.*, 1987؛ Puia *et al.*, 1982). محققین زیادی گزارش داده‌اند که شبدر قرمز به علت قدمت بالای کشت و کار در نقاط مختلف جهان و داشتن ارقام مختلف با دامنه وسیع سازگاری در بین گیاهان علوفه‌ای از نظر عملکرد علوفه برتر است (Taylor, 1985؛ Arzani and Bagheri, 1989). به علت امکان مصرف شبدر قرمز به صورت‌های تر، خشک، سیلو و چراگاه و چند ساله بودن، امکان کشت آن در محدوده وسیعی از خاک‌ها و مقاومت بیشتر نسبت به یونجه، شبدر هیبرید و شبدر شیرین در خاک‌های اسیدی، اصلاح خاک، استفاده در تناوب‌های کوتاه مدت، تولید علوفه مناسب در

اواخر تابستان و اوایل پائیز، مقاومت به سرما تا ۱۰- درجه سانتی‌گراد، قابلیت هضم بالا، تحمل به شرایط غرقابی، غنی بودن برگ‌ها از فسفر و کلسیم، مقاومت در برابر چرای متراکم در اوایل فصل به علت رشد خوابیده و تولید علوفه بالا می‌تواند در هر منطقه مورد توجه قرار گیرد (Modir-Shanehchi, 1990؛ Koocheki *et al.*, 1987؛ Taylor and Quesenberry, 1996؛ Smith *et al.*, 1985). استرد (Astred) یک رقم اصلاح شده شبدر قرمز است که به علت داشتن خصوصیات مورفولوژیکی مثل رشد خوابیده، داشتن استولون، تولید ساقه‌های جدید در محل گره‌ها به خصوص بعد از گلدهی، دوره گلدهی طولانی، وزن هزار دانه ۱/۸۲ گرم، برگ‌های کوتاه‌تر و باریک‌تر از بقیه ارقام در منطقه تاسمانیا استرالیا به خوبی سازگاری دارد و ازعملکرد بالایی برخوردار است (Smith and Bishop, 1998). اسمیت (Smith, 1970) گزارش داد که عوامل درجه حرارت و ژنوتیپ دو فاکتور مهم در تولید ماده خشک شبدر است، به طوری که با کاهش درجه حرارت تعداد ساقه که یکی از مؤلفه‌های مهم عملکرد علوفه است، در شبدر قرمز افزایش می‌یابد. رینکرو رامپتون (Rinker and Rampton, 1985) گزارش دادند که زمان کاشت شبدر بستگی به ناحیه تولید و گونه شبدر بستگی دارد، گونه‌های مختلف شبدر در آمریکا در محدوده زمانی اوایل اسفند تا اواخر آبان کاشته می‌شوند و در ایالت‌های شمالی و غربی شبدرهای چند ساله معمولاً در بهار یا ماه‌های پاییز کاشته می‌شوند. در کالیفرنیا شبدر قرمز در کشت بهاره در ماه‌های بهمن تا اواخر اسفند و در کشت پاییزه در ماه‌های اواخر شهریور تا اوایل آبان کاشته می‌شود. کندل و استرنیگر (Kendall and Stringer, 1985) در آمریکا گزارش دادند که مقاومت به سرما در حین کوتاه شدن روزها و کاهش درجه حرارت در پاییز افزایش می‌یابد و روزهای کوتاه باعث بقاء بهتر در زمستان می‌شود، در حالی که نور مداوم باعث از دست دادن کامل گیاه می‌شود. مقاومت به سرما از مهرماه شروع و در اواسط آذر به حداکثر میزان خود می‌رسد. ونکوررا و هاولند (Vankeura and Hoveland, 1985) گزارش دادند که میزان بذر شبدر در هکتار به گونه، نوع کشت، روش کاشت، شرایط تهیه سیستم بذر، منطقه و سایر عوامل بستگی دارد و تاریخ‌های کاشت اول نسبت به تاریخ‌ها دیرتر عملکرد بیشتری دارد . فرنهام و جورج (Farnham and George, 2003) در دانشگاه کنتاکی آمریکا رقمی بنام فری‌دام (Freedom) را معرفی کردند که ساقه این رقم فاقد کرک است و مهم‌ترین حسن آن عدم جذب گرد و خاک روی ساقه و افزایش کیفیت علوفه و تحمل به بیماری است. هیچل و همکاران (Heichel *et al.*, 2000) گزارش دادند که در مناطق معتدل در صورتی که سوش ریزوبیوم، رقم و شرایط محیطی مناسب باشد ، لگومهای

علوفه‌ای مانند شبدر و یونجه قادرند بین ۶۰۰-۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در سال تثبیت و در نهایت پتانسیل تولید علوفه در آن‌ها افزایش یابد. در ایران گونه‌های مختلف شبدر از نظر تنوع ژنتیکی و محصول مورد مطالعه قرار گرفته‌اند (Mousapour Gorgi *et al.*, 2006) ولی در مورد شبدر قرمز تحقیقات انجام شده ناچیز است.

هدف از اجرای این پژوهش تعیین پتانسیل تولید علوفه و سازگاری ارقام شبدر قرمز و معرفی بهترین رقم برای منطقه کرج بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۸۴-۱۳۸۱ در مزرعه پژوهشی ۴۰۰ هکتاری مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر با موقعیت طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۳۲۱ متری از سطح دریا در کرج به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار (شش رقم) و در چهار تکرار به منظور بررسی و تعین سازگاری، عملکرد علوفه و صفات مورفولوژیکی ارقام شبدر قرمز اجرا شد. برای اجرای آزمایش قطعه زمینی به مساحت حدود ۱۰۰۰ مترمربع در پائیز سال قبل و یا در اوایل بهار شخم زده شد و به همراه شخم براساس آزمون خاک ۲۰۰ کیلوگرم کود فسفر (P_2O_5) و ۳۰ کیلوگرم کود نیتروژن (N) پخش و زیر خاک شد. در ادامه عملیات تهیه زمین در نیمه شهریور ۱۳۸۱ دو دیسک عمود بر هم و تسطیح زمین به وسیله لولر و سپس با فاروئر اقدام به درآوردن جوی و پشته‌ها با فاصله خطوط ۵۰ سانتی‌متر شد. ابعاد هر کرت ۶×۲ مترمربع، فاصله بین تکرارها یک متر و بین تیمارها یک خط نکاشت منظور شد. هر کرت شامل چهار خط به طول شش متر و فاصله ۵۰ سانتی‌متر بود. عملیات کاشت توسط نیروی کارگر و در شهریور انجام شد. ارقام آزمایشی ردکوئین (۱)، بوسا (۲)، تولیدی فائو (۳)، کلوبارا (۴)، تولیدی کرج (۵) و محلی شهرکرد به عنوان رقم شاهد (۶) بودند. از کاشت تا برداشت، عملیات به‌زراعی مثل سله‌شکنی، آبیاری و وجین علف‌های هرز به دقت انجام شد. برای یادداشت‌برداری از صفات مورفولوژیکی، در هر چین به هنگام برداشت علوفه از هر تیمار تعداد ۲۰ عدد ساقه به طور تصادفی انتخاب و صفات مورد نظر اندازه‌گیری و میانگین آن‌ها معیار محاسبات قرار گرفت. در این پژوهش صفات موردنظر فقط در چهار چین و در سال ۱۳۸۲ اندازه‌گیری شدند. برای تعیین سرعت رشد مجدد در اوایل بهار هنگامی که ارتفاع بوته‌ها به ۱۵-۱۰ سانتی‌متر رسید و همچنین ۱۰-۷ روز بعد از برداشت هر چین، علوفه نیم متر از یکی از دو خط وسط برداشت و در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک و وزن به دست آمده معیار سرعت رشد مجدد قرار گرفت. کلیه صفات بالا (به جز عملکرد علوفه) فقط در سال اول اندازه‌گیری شدند. برای تعیین عملکرد علوفه ۱۵-۱۰ روز پس از ظهور اولین گل‌ها در مزرعه (Taylor *et al.*, 1972)، از دو خط وسط با حذف نیم متر از ابتدا و

انتهای خطوط به عنوان اثر حاشیه‌ای، از سطح پنج متر مربع علوفه برداشت و بلافاصله توزین و عملکرد علوفه تر بر حسب کیلوگرم در کرت و سپس تن در هکتار مشخص شد. از این علوفه تر یک نمونه یک کیلوگرمی به طور تصادفی از هر تیمار جدا و به آزمایشگاه منتقل و در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت در آون خشک شد (Hesterman *et al.*, 1998)، برای اطمینان، بعد از این زمان در چند نوبت با فاصله زمانی مختلف نمونه‌ها وزن و در صورت عدم تغییر وزن خشک، عدد به دست آمده معیار وزن خشک قرار گرفت با استفاده از تناسب عملکرد ماده خشک در پلات و هکتار به دست آمده، در پایان آزمایش بر روی داده‌ها تجزیه واریانس سالیانه و تجزیه واریانس مرکب انجام شد. در تجزیه واریانس مرکب سال و مکان تصادفی و ارقام ثابت فرض شدند و تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها بر این اساس و به روش دانکن انجام شد. ضمناً تجزیه واریانس‌ها بر اساس مجموع عملکرد علوفه در پنج بار چین‌برداری در هر سال انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد علوفه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱)، از نظر عملکرد علوفه تر و علوفه خشک (به جز سال ۱۳۸۲) بین ارقام شبدر قرمز تفاوت معنی‌دار وجود داشت. نتایج تجزیه واریانس مرکب (جدول ۲) نشان داد که اثر سال و رقم در سطح یک درصد معنی‌دار هستند. معنی‌دار شدن اثر سال بیانگر تاثیر مجموعه عوامل اقلیمی، تغییر فصل، طول روز، ژنوتیپ، درجه حرارت و مدیریتی بر روی عملکرد علوفه ارقام است و همین مسئله باعث رتبه‌بندی متفاوت ارقام شبدر قرمز در سال‌های مختلف شد. معنی‌دار شدن ارقام نشان‌دهنده تفاوت بین پتانسیل تولید علوفه ارقام شبدر قرمز بود. معنی‌دار شدن اثر متقابل سال×رقم بیانگر تحت تأثیر قرار گرفتن پتانسیل تولید علوفه ارقام شبدر قرمز در سال‌های آزمایش بود. در همین راستا محققین نشان داده‌اند که رشد شبدر تحت تاثیر دمای محیط قرار می‌گیرد و بهترین درجه حرارت برای رشد شبدر قرمز ۲۴-۲۱ درجه سانتی‌گراد است (مدیرشانه‌چی، ۱۹۹۰؛ Taylor *et al.*, 1985). باولسکی و سیبیور (Bawolski and Scibior, 1985) نشان دادند که روند پتانسیل تولید علوفه شبدر قرمز از سال اول به سال‌های دوم و سوم سیر نزولی دارد، به عبارت دیگر سال اول دارای بیشترین عملکرد علوفه ا ست. بوولی و همکاران (Bowley *et al.*, 1987) نشان دادند که شرایط محیطی از جمله طول روزهای بلند باعث افزایش طول ساقه‌ها و تعداد آن‌ها و در نهایت افزایش عملکرد علوفه در شبدر قرمز می‌شود. اسمیت (Smith, 1970) گزارش داد که با کاهش درجه حرارت، تعداد ساقه که از مولفه‌های مهم عملکرد علوفه شبدر قرمز است، افزایش می‌یابد. در این پژوهش این مجموعه عوامل مستقیم و غیر مستقیم در سال‌های آزمایش بر روی عملکرد علوفه ارقام

جدول ۱- تجزیه واریانس سالیانه عملکرد علوفه تر و علوفه خشک ارقام شبدر قرمز

Table 1. Analysis of variance for fresh yield and dry matter yield of red clover cultivars

منابع تغییرات S.O.V.		درجه آزادی df.	میانگین مربعات MS					
			عملکرد علوفه تر Fresh yield			عملکرد علوفه خشک Dry matter yield		
			2003	2004	2005	2003	2004	2005
Replication	تکرار	3	22.36 ns	1.24 ns	3.70 ns	3.51 *	0.196 ns	0.88 ns
Cultivars	رقم	5	78.47 *	67.80 **	51.17 **	1.19 ns	4.230 **	3.32 **
Error	اشتباه	15	20.34	5.23	9.30	0.91	0.912	0.62
CV%			4.07	3.51	6.77	5.87	4.200	7.06

* and ** :significant at 5% and 1% levels, respectively. * و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

ns: Not significant. ns : غیرمعنی‌دار

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب سه ساله عملکرد علوفه تر و علوفه خشک ارقام شبدر قرمز

Table 2. Combined analysis of variance for fresh yield and dry matter yield of red clover cultivars

منابع تغییرات S.O.V		درجه آزادی df.	میانگین مربعات MS	
			عملکرد علوفه تر Fresh yield	عملکرد علوفه خشک Dry matter yield
Replication	تکرار	3	5.99 ns	2.14 ns
Cultivar	رقم	5	137.28 **	6.86 **
Error	خطا	15	18.77	1.14
Year	سال	2	27348.44 **	159.53 **
Year×Replication	سال×تکرار	6	10.66 ns	1.21 *
Year×Cultivar	سال×رقم	10	30.08 **	0.94 *
Error	خطا	30	8.05	0.39
CV%			3.85	6.56

* and ** : Significant at 5% and 1% levels, respectively. * و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

ns: Not significant. ns : غیرمعنی‌دار

شبدر قرمز تأثیر گذاشتند و باعث معنی‌دار شدن اثر سال و اثر متقابل اثر سال×رقم شدند. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان داد در سال ۱۳۸۲ رقم کلوبارا به ترتیب با ۱۱۶/۴تن و۱۶/۶۵

تن علوفه تر و علوفه خشک، در سال ۱۳۸۳ رقم ردکوئین با ۷۲/۲۸ تن و ۱۶/۲۷ تن، در سال ۱۳۸۴ رقم ردکوئین با ۵۱/۳۶ تن و ۱۲/۹۰ تن و در مجموع سه سال رقم ردکوئین با ۷۸/۳۲ تن و ۱۵/۲۵ تن در هکتار و رقم کلوبارا با ۷۵/۶۶ تن علوفه تر و ۴۵ / ۱۴ تن در هکتار علوفه خشک به ترتیب بیشترین عملکرد را تولید کردند. عوامل مختلفی بر تولید محصول ارقام شبدر تاثیرگذار است. آخوندووا (Akchundova, 1995) درصد بیماری و ورس بوته‌ها ، اسمیت (Smith, 1970) درجه حرارت، ژنوتیپ و منطقه کاشت، بیل زیلی (Belzile, 1990) و تیلور (Taylor, 1985) زمان کاشت و درصد گلدهی را از عوامل مؤثر در عملکرد ارقام شبدر اعلام کرده‌اند، در این آزمایش این مجموعه عوامل به طور مستقیم و غیرمستقیم در سال‌ها و چین‌ها باعث تفاوت‌هایی در پتانسیل تولید علوفه ارقام شبدر شد. مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر و خشک در سال‌ها (جدول ۳) نشان داد که پتانسیل تولید ارقام در سال اول بیشترین و در سال سوم کمترین میزان بوده است، یعنی در گیاهان چند ساله مثل شبدر قرمز هر چه از عمر گیاه می‌گذرد از پتانسیل تولید آن کاسته شده و در طول زمان عملکرد روند کاهشی پیدا می‌کند. از علل آن می‌توان به کاهش مواد غذایی در طوقه و ریشه‌ها، کاهش حجم ریشه‌های فعال و ضعیف شدن بوته‌ها اشاره کرد. در همین رابطه باولسکی و سیبیور (Bawolski and Scibior, 1985) به نتایج مشابهی اشاره کرده‌اند.

صفات مورفولوژیکی

تجزیه واریانس صفات مختلف (جدول ۴) نشان داد که بین ارقام شبدر قرمز از نظر ارتفاع بوته در چین اول و چین چهارم تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد وجود دارد. مقایسه میانگین (جدول ۵) نشان داد که در چین اول رقم کلوبارا با ۷۹/۹۰ سانتی‌متر و رقم محلی شهرکرد با ۷۰/۳۴ سانتی‌متر، در چین دوم رقم محلی شهرکرد با ۶۳/۷۶ سانتی‌متر و رقم کلوبارا با ۶۲/۶۷ سانتی‌متر، در چین سوم رقم کلوبارا با ۴۵/۹۰ سانتی‌متر و رقم تولیدی کرج با ۴۳/۳۶ سانتی‌متر، در چین چهارم رقم کلوبارا با ۵۱/۶۲ سانتی‌متر و رقم تولیدی کرج با ۴۰/۲۲ سانتی‌متر به ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع بوته را داشتند. در چین اول به علت روزهای بلند و درجه حرارت خنک، بوته‌ها حداکثر رشد رویشی را کردند و خیلی دیرتر وارد فاز زایشی شدند، به همین علت ارقام در این چین ارتفاع بیشتری نسبت به چین‌های دیگر داشتند. گرم شدن محیط باعث کاهش ارتفاع بوته‌ها در چین‌های سوم و چهارم شد. از علل معنی‌دار شدن اختلاف ارتفاع بین ارقام در چین اول و چهارم وجود عواملی مثل تغییر فصل و محیط، رقم، گلدهی، طول روز و درجه حرارت را می‌توان نام برد (Akchundova, 1995؛ Leto *et al.*, 1998؛ Bowley *et al.*, 1987؛ Zajoc *et al.*, 1998). مقایسه چین‌ها (جدول ۵) نشان داد که چین اول با میانگین ۳۶ / ۷۶ سانتی‌متر بیشترین و چین چهارم با ۸۴ / ۴۴ سانتی‌متر کمترین ارتفاع را

جدول ۳ - مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر و علوفه خشک ارقام شبدر قرمز

Table 3. Mean comparison of fresh yield and dry matter yield of red clover cultivars

ارقام Cultivars	Fresh yield (tha^{-1}) علوفه تر				Dry matter yield (tha^{-1}) علوفه خشک			
	2003	2004	2005	Mean	2003	2004	2005	Mean
ردکوئین Redqueen	111.3 a	72.28 a	51.36 a	78.32 a	16.57 a	16.27 a	12.90 a	15.25 a
بوسا Bosa	112.4 a	63.40 bc	42.62 bc	72.82 b	16.28 a	14.44 bc	10.78 b	13.83 bc
تولیدی فائو Toilidie-e-FAO	109.3 ab	66.15 b	43.64 bc	73.02 b	16.46 a	15.04 b	10.84 b	14.19 b
کلوبارا Kuluobara	116.4 a	65.46 b	45.11 bc	75.66 ab	16.65 a	15.37 ab	11.33 b	14.45 ab
تولیدی کرج Tolidi-e-karaj	112.7 a	63.15 bc	46.30 b	74.06 b	16.11 a	13.82 c	11.34 b	13.76 bc
محلی‌شهرکرد Mahali-e-Shahrekord	103.2 b	60.07 c	41.22 c	68.16 c	15.24 a	13.51 c	10.23 b	12.99 c
میانگین Mean	110.9 a	65.08 b	45.04 c	-	16.26 a	14.74 b	11.23 c	-

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند (آزمون چند دامنه دانکن).

Mean with the same letters in each column are not significantly different at 5% level (DMRT).

جدول۴ - تجزیه واریانس ارتفاع بوته ارقام شبدر قرمز در چین های مختلف در سال ۱۳۸۲

Table 4. Analysis of variance for plant height of red clover cultivars in different cuts (2003)

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	میانگین مربعات (MS) چین اول cut 1	چین دوم cut 2	چین سوم cut 3	چین چهارم cut 4
Replication	تکرار	3	3.38 ns	0.24 ns	0.13 ns	9.86 ns
Cultivar	رقم	5	46.04*	0.56 ns	2.57 ns	59.85 *
Error	خطا	15	13.09	1.05	2.37	17.82
CV%			4.74	1.62	3.43	9.38

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد. * and ** : significant at 5 and 1% levels, respectively.

ns : غیرمعنی‌دار ns: Not significant.

داشتند.

نتایج آماری (جدول ۶) نشان داد که بین ارقام شبدر قرمز در چین اول و دوم از نظر سرعت رشد مجدد در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری وجود دارد. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۷) نشان داد که در چین اول رقم کلوبارا

جدول۵- مقایسه میانگین ارتفاع بوته ارقام شبدر قرمز در چین‌های مختلف در سال ۱۳۸۲

Table 5. Mean comparison of plant height of red clover cultivars in different cuts (2003)

ارقام Cultivars		ارتفاع بوته Plant height (cm)			
		چین اول cut 1	چین دوم cut 2	چین سوم cut 3	چین چهارم cut 4
Redqueen	ردکوئین	75.24 ab	63.20 a	44.95 a	42.22 b
Bosa	بوسا	76.28 a	63.00 a	44.70 a	46.81 ab
Tolidi-e-FAO	تولیدی فائو	77.60 a	63.14 a	45.80 a	44.41 b
Kuluobara	کلوبارا	79.90 a	62.67 a	45.90 a	51.62 a
Tolidi-e-Karaj	تولیدی کرج	78.82 a	63.46 a	43.36 a	40.22 b
Mahali-e-Sharekord	محلی شهرکرد	70.34 b	63.76 a	44.60 a	43.80 b
Mean	میانگین	76.36	63.20	44.88	44.84

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند (آزمون چند دامنه دانکن).

Mean with the same letters in each column are not significantly different at 5% level (DMRT).

جدول ۶- تجزیه واریانس سرعت رشد مجدد ارقام شبدر قرمز در چین‌های مختلف در سال ۱۳۸۲

Table 6. Analysis of variance regrowth rate of red clover cultivars in different cuts(2003)

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	میانگین مربعات MS			
			چین اول cut 1	چین دوم cut 2	چین سوم cut 3	چین چهارم cut 4
Replication	تکرار	3	89.30 ^{ns}	92.55 ^{ns}	38.49 ^{ns}	99.11 ^{ns}
Cultivar	رقم	5	1093.11**	801.16**	33.14 ^{ns}	142.26 ^{ns}
Error	خطا	15	65.68	165.65	41.73	115.52
CV%			8.56	11.64	10.68	11.67

* and ** : Significant at 5 and 1% levels respectively * و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns: Not significant ns: غیرمعنی‌دار

با ۱۱۹/۹۰ گرم ماده خشک در متر مربع و رقم تولیدی فائو با ۷۳/۷۸ گرم ماده خشک در مترمربع، در چین دوم رقم کلوبارا با ۱۳۱/۸۰ گرم ماده خشک در متر مربع و رقم بوسا با ۹۵/۷۵ گرم ماده خشک در مترمربع، در چین سوم رقم بوسا با ۶۵/۴۷ گرم و رقم تولیدی فائو با ۵۷/۳۵ گرم ماده خشک در مترمربع و در چین چهارم رقم بوسا با ۹۹/۹۵ و رقم تولیدی کرج با ۸۳/۰۶ گرم ماده خشک در مترمربع به ترتیب بیشترین و کمترین سرعت رشد مجدد را داشتند. این نتایج

نشان داد که در چین اول و دوم رقم کلوبارا و در چین‌های سوم و چهارم رقم بوسا بیشترین سرعت رشد مجدد را داشتند. مقایسه چین‌ها (جدول ۷) نشان داد چین دوم با ۱۱۰/۵۸ گرم در مترمربع بیشترین و چین سوم با ۶۱/۶۱ گرم در مترمربع کمترین میزان سرعت رشد مجدد را داشتند. این تغییرات را می‌توان چنین توجیه کرد که در چین‌های اول و دوم که مصادف با بهار با درجه حرارت مناسب و طول روز های مساعد است، رشد رویشی شبدر مناسب و همین رشد مناسب به همراه دیگر صفات (تحمل به بیماری سفیدک و ارتفاع بیشتر) باعث برتری عملکرد علوفه رقم کلوبارا در مجموع چین‌ها نسبت به بقیه ارقام می‌شود. در این پژوهش مشخص شد که رقم ردکوئین نسبت به رقم کلوبارا از نظر سرعت رشد مجدد در طی چین‌های مختلف از یک ثبات نسبی برخوردار است و این ثبات در مجموع باعث برتری عملکرد علوفه آن نسبت به رقم کلوبارا شده است. رشد مجدد در گونه‌های شبدر چند ساله (شبدر قرمز) به فتوسنتز برگ‌ها و میزان اسیمیلات‌های ذخیره‌ای در طوقه و ریشه بستگی دارد که در چین اول و چین دوم میزان ذخیره اسیمیلات‌ها با فتوسنتز جاری برگ‌ها همراه است و همین موضوع باعث افزایش سرعت رشد مجدد ارقام می‌شود، ولی در چین سوم میزان ذخیره اسیمیلات‌های طوقه و ریشه و فتوسنتز بوته‌ها به حداقل میزان رسیده و همین مسئله با عث کاهش رشد مجدد ارقام شبدر قرمز می‌شود. در چین چهارم چون رشد بوته‌ها در شهریور اتفاق می‌افتد و در این زمان فتوسنتز گیاه به علت شرایط مساعد محیطی، خنک بودن درجه حرارت و تشعشع مناسب نور افزایش می‌یابد، شاید یکی از دلایل افزایش میزان رشد مجدد ارقام شبدر قرمز در چین چهارم نسبت به چین سوم همین مطلب باشد (Beinhart, 1964؛ Taylor and Quesenberry, 1996).

در این پژوهش در طول فصل زراعی از ارقام شبدر قرمز پنج چین برداشت شد که بین چین‌های اول تا سوم هر کدام حدود یک ماه طول کشید ولی بین چین چهارم و پنجم به علت سرد شدن هوا بیش از یک ماه طول کشید. از زمان برداشت چین اول تا برداشت چین دوم ۳۱ روز، از چین دوم تا سوم ۳۱ روز، از چین سوم تا چهارم ۴۲ روز و از چین چهارم تا چین پنجم ۵۲ روز طول کشید. برای گلدهی ارقام از زمان رشد بهاره (اول بهار) تا هنگام گلدهی حدود ۵۳ روز بود و خواب پائیزه هم از نیمه دوم آذر شروع شد به طوری که در اوایل دی ماه برگ ارقام بر اثر سرما سیاه و حالت له شده پیدا کرد. در سال اول آزمایش در اواخر مرداد ماه قبل از برداشت چین چهارم، از مزرعه بازدید و شدت آلودگی سفیدک پودری ارقام براساس نمره‌دهی و درصد یادداشت شد. رقم کلوبارا با میانگین ۱۷/۵ درصد کمترین شدت آلودگی و ارقام تولیدی فائو، ردکوئین و تولیدی کرج با ۸۰-۷۰ درصد بیشترین آلودگی و خسارت را داشتند (جدول ۸).

نتیجه نهایی این پژوهش نشان داد که عامل سال و رقم در شرایط محیطی و مدیریتی مختلف

جدول ۷- مقایسه میانگین سرعت رشد مجدد ارقام شبدر قرمز در چین‌های مختلف در سال ۱۳۸۲

Table 7. Mean comparison of regrowth rate of red clover cultivars in different cuts (2003)

Cultivars	ارقام	Regrowth rate (gm^{-2}) سرعت رشد مجدد			
		چین اول cut 1	چین دوم cut 2	چین سوم cut 3	چین چهارم cut 4
Redqueen	ردکوئین	81.02 cd	99.46 bc	59.81 a	93.28 a
Bosa	بوسا	93.10 bc	95.75 c	65.47 a	99.95 a
Tolidi-FAO	تولیدی فائو	73.78 d	100.60 bc	57.35 a	90.51 a
Kuluobara	کلوبارا	119.90 a	131.80 a	61.55 a	96.67 a
Tolidi-e-Karaj	تولیدی کرج	95.58 b	118.20 ab	60.68 a	83.06 a
Mahali-e-Sharekord	محلی شهرکرد	104.80 b	117.70 ab	58.22 a	88.98 a
Mean	میانگین	94.69	110.58	60.51	92.07

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند (آزمون چند دامنه دانکن).
Means with the same letters in each column are not significantly different at 5% level (DMRT).

جدول ۸- شدت آلودگی (درصد) ارقام شبدر قرمز به سفیدک پودری (مربوط چین چهارم)

Table 8. Infection percentage of red clover cultivars to powdery mildew (4th.cut).

ارقام	تکرار	Records				میانگین
		I	II	III	IV	Mean
Redqueen	ردکوئین	60	80	90	70	75
Bosa	بوسا	40	70	40	40	47.5
Tolidi-e-FAO	تولیدی فائو	80	90	80	70	80
Kuluobara	کلوبارا	20	20	20	10	17.5
Tolidi-e-Karaj	تولیدی کرج	80	60	60	80	70
Mahali-e-Sharekord	محلی شهرکرد	60	30	30	40	40

باعث چین‌برداری‌های متعدد ودر نهایت بروز پتانسیل‌های متفاوت تولید علوفه در ارقام شبدر قرمز شد. عملکرد ارقام شبدر قرمز در سال اول کاشت بیشترین و در سال سوم (آخر) کمترین میزان بود. ارقام شبدر قرمز با میانگین حدود ۷۰ تن علوفه تر و ۱۴ تن در هکتار علوفه خشک در یک سال زراعی و در مجموع ۵ – ۴ چین می‌توانند در تناوب‌های کوتاه مدت (دو ساله) در سیستم‌های زراعی قرار گیرد و علاوه بر تولید علوفه مناسب، با رعایت تناوب به حاصلخیزی خاک و کاهش آفات و بیماری‌ها به افزایش عملکرد محصول بعد از خود کمک کنند. از بین

ارقام مورد مطالعه، رقم‌های ردکوئین و کلوبارا برای منطقه کرج و مناطق با آب وهوای مشابه آن قابل توصیه است. بر اساس مشاهدات سه ساله، شبدر قرمز نسبت به سرما و آفات از جمله سرخرطومی برگ یونجه متحمل و از سرعت رشد متعادل‌تری برخوردار است و همین ویژگی‌ها باعث تولید علوفه در طی کل فصل زراعی می‌شود. از نظر هزینه‌های تهیه زمین و کاشت (هزینه‌های اقتصادی) هم با یک بار هزینه حداقل ۳ – ۲ سال علوفه برداشت می‌شود.

References

Akchundova, V. A. 1995. The realization of potential productivity *Trifolium pratense* in different growing conditions. Third Internationl Herbage Seed Conference. Halle, Germany. Page 105.

Arzani, A., and Bagheri, E. A. 1989. Breeding and Genteic of Red Clover. Committee of Jihad –e-Agriculture Publications, Isfahan, Iran. 45 pp.

Bawolski, S., and Scibior, E. 1985. Comparison of the yields of several red clover and white clover cultivars and their mixtures with grass. Pamietnik- Pulawski 85: 129-140.

Beinhart, G. 1964. Free suger concentration in white clover growth at different temperatures and light intensities . Crop Science 4 : 625-637.

Belzile, L. 1990. Influence of cultivar and vegetative stage of cutting on seed production of red clover. Canadian Journal of Plant Science 70:1071-1080.

Bowley, S. R., Taylor., N. L., and Dougherty, C. T. 1987. Photoperiodic response heritability of the preflowering interval of two red clover populations. Annals of Applied biology 111: 455-461.

Farnham, D. E., and George, J. R. 2003. Harvest management effect on production, dinitrogen fixation and nitrogen transfer in bridsfoot trefoil-orchard grass communities. Crop Science 34: 369-379.

Heichel, G. H., Vance, C. P., Barnes, D. K., and Henjum, K. L. 2000. Dinitrogen fixation and N four year stands of bridsfoot trifoli and red clover. Crop Science 25: 101-105.

Hesterman, B. S., Squire, J. M., Fisk, J. W., and Sheaffer, C. 1998. annual medics and Berseem clover as emergency forage . Agronomy Journal 90: 197-201.

Kendall, W. A., and Stringer, W. C. 1985. Physiological aspect of clover. pp. 111-146. In: Taylor, N. L. (ed.). Clover Science and Technology. American Society of

Agronomy Inc, Madison, Wisconsin, USA.

Koocheki, A., Khiabani, K., and Sarmadnia, G. 1987. Crops Production . Ferdowsi University of Mashhad Publications, Mashhad, Iran. 368 pp.

Leto, J., Knezeric, M., Kozumplik, V., and Macesic, V. 1998. Morphological characteristics of red clover cultivars in the lowland and hilly-mountain region. Poljoprivredan Znanstvena Smotra 63(3): 139-146.

Modir-Shanehchi, M. 1990. Production and Management of Cultivated Forages. Astane-e- Goodese Razawi Publications, Mashhad, Iran. 448 pp.

Mousapour Gorgi, A., Shaidai, M., Ahmadian Tehrani, P., and Mirzaie Nadoshan, H. 2006. Karyological study on genetic variation in annual alfalfa. Seed and Plant 23: 601-616 (in Farsi).

Puia, I., Pop, E., and Savatti, M. 1982. Photo- periodic response of some red clover ecotypes. Buletinul Inst. Agronomic Cluj Napoca, Agriculture 36:69-75.

Rinker, C. M., and Rampton, H. H. 1985. Planting date effect on for yield in American. pp. 417-441. In: Taylor, N. L. (ed.). Clover Science and Technology. American Society of Agronomy Inc, Madison Wisconsin, USA.

Smith, D. 1970. Influence of temperature on the yield chemical composition of five forage legume species. Agronomy Journal 62: 520-525.

Smith, R. R., Taylor, N. L., and Bowley, S. R. 1985. Red clover. pp. 457-470. In: Taylor, N. L. (ed.). Clover Science and Technology. American Society of Agronomy, Inc, Madison, Visconsin, U.S.A.

Smith, R. S., and Bishop, D. J. 1998. *Trifolum praitense* L. cv. Astred . Australian Journal of Experimental Agriculture 38: 319-324.

Taylor, N. L. 1985. Clover Science and Technology. American Society of Agronomy, Inc, Madison, Wisconsin, U.S.A.

Taylor, N. L., Anderson, M. K., and Tekrony, D. M. 1972. Producing red clover seed in Kentucky. University of Kentucky Cooperative Extension Leaflet, Agriculture 2: 1-4.

Taylor, N. L., Quesenberry, K. H. 1996. Red Clover Science. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 226 pp.

Vankeurne, R. W., and Hoveland, C. S. 1985. Clover management and utilization. pp. 325-353. In: Taylor, N. L. (ed.). Clover Science and Technology. American

Society of Agronomy, Inc, Madison, Wisconsin, USA.

Vliegher, A. D., Waes, C., and Carlier, L. 1995. Quality evaluation of red clover varieties in Belgium. Rasteniev dni Nauki 35(9): 729-730.

Zajac, T., Bieniek, J., Witkowica, R., and Jagusiak, W. 1998. Seasonal and enviromental changes in plant density of red clover at the end of autumn growth. Grassland and Forage. 68: 564-567.