

تأثیر تاریخ های کاشت و مقادیر مختلف بذر بر عملکرد علوفه شبدر برسیم در نظام کشت دوم در منطقه شهرکرد

• سید جلیل نوربخشیان، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران. (نویسنده مسئول)

تاریخ دریافت: آذر ماه ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۹۳

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۳۸۳۳۳۵۶۴۰

پست الکترونیک نویسنده مسئول: jnoorbakhshian@yahoo.com

چکیده

یکی از راهکارهای افزایش تولید گیاهان زراعی، استفاده از کشت دوم است. به منظور بررسی اثر تاریخ های کاشت و میزان مختلف بذر بر تولید علوفه شبدر برسیم در کشت دوم، آزمایشی بصورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرکرد طی سال های ۸۶-۱۳۸۵ اجرا شد. کرت های اصلی شامل سه تاریخ کاشت ۱۵، ۲۵ تیرماه و ۴ مرداد ماه و کرت های فرعی شامل سه میزان بذر ۲۰، ۲۵ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار بود. کاشت شبدر برسیم بعد از برداشت کلزا و به طریق بدون عملیات خاک ورزی انجام شد. نتایج دو ساله نشان داد که بیشترین عملکرد علوفه تر، خشک و ارتفاع بوته از تاریخ کاشت اول به ترتیب با ۱۹/۲۶ و ۴/۷۸ تن در هکتار و ۴۳/۶ سانتی متر حاصل شد که این صفات در مقایسه با تاریخ کاشت دوم به ترتیب ۱/۴، ۱۲/۵ و ۱۲/۷ و در مقایسه با تاریخ کاشت سوم ۳۱/۳، ۵۴/۸ و ۶۹/۷ درصد بیشتر بودند. میزان عملکرد علوفه خشک در تاریخ کاشت دوم (۲۵ تیرماه) در مقایسه با تاریخ کاشت سوم افزایش معنی داری (۳۷/۶ درصد) را نشان داد. بین مقادیر بذر از نظر عملکرد علوفه خشک تفاوت معنی داری مشاهده نشد هر چند که در مقدار بذر ۳۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک بدست آمد. این میزان افزایش به ترتیب ۱/۸ و ۱۱/۷ درصد در مقایسه با ۲۵ و ۳۰ کیلوگرم بود. بین تعداد ساقه در متر مربع در تاریخ های کاشت مختلف تفاوت معنی داری وجود نداشت اما در سطوح بذر، مصرف ۳۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین تعداد ساقه در واحد سطح (با ۴۰۵ ساقه در متر مربع) را به خود اختصاص داد. با توجه به نتایج این تحقیق بیشترین تولید علوفه شبدر برسیم در الگوی کشت دوم، در نیمه دوم تیرماه با میزان بذر ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار در منطقه شهرکرد حاصل شد. لذا می توان از شبدر برسیم در بین تناوب رایج کلزا، گندم در تولید علوفه استفاده کرد.

کلمات کلیدی: شبدر برسیم، کشت دوم، تاریخ کاشت، مقادیر بذر، عملکرد علوفه

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:107 pp: 200-207

Effect of planting dates and different rates of seed on forage yield of berseem clover in double cropping system in Shahrekord region

By:

- S. J. Noorbakhshian, (Corresponding Author; Tel: +983813335640), Assistant professor of Agriculture and Natural Resource Research Center of Shahrekord, Iran

Received: December 2012 Accepted: June 2013

Double cropping is one method for improve production of crops. In order to study the effects of planting date and seeding rate on berseem clover forage yield in double cropping system, an experiment was carried out in split plot based on Randomized Complete Blocks Design (RCBD) with 3 replications in Shahrekord agriculture research station in 2006-2007. Main and sub plots consisted three planting dates (6, 16 and 26 July) and three seeding rates (20, 25 and 30 kg ha⁻¹) respectively. Berseem clover were planted in no tillage condition after harvesting canola. Two-year results showed that the most fresh, dry forage yield and plant height were obtained from 6 July with 19.26 and 4.78 ton ha⁻¹ and 43.6 cm respectively that these traits were 1.4, 12.5 and 12.7 higher than second planting and 31.3, 54.8 and 69.7 percentage more than 26 July. Dry forage yield of 16 July was significantly increased (37.6 percentage) in compared with 26 July. No significant difference were in the among seeding rates for dry forage yield, although the most was obtained from seed rate of 30 kg ha⁻¹, with 1.8 and 11.7 percentage higher in compared with 25 and 20 kg ha⁻¹ respectively. Planting date had no significant effect on stem number per m², but in the among seeding rates, the greatest was recorded with 405 of 30 kg ha⁻¹. According to the results, the highest dry forage yield of berseem clover were harvested in 6 and 16 July with seeding rates of 25-30 kg ha⁻¹ in double cropping system in Shahrekord region. So berseem clover can be used for forage production in the canola- wheat rotation.

key Words: Berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.), Double cropping, Planting date, Seeding rate, Forage yield.

مقدمه

کشت دوم یا دوگانه گیاهان زراعی نه تنها باعث افزایش تولید در واحد سطح می گردد بلکه استفاده بهینه از سایر منابع تولید را سبب می شود (Heggenstaller et al., 2009). در مناطق گرم و معتدل امکان تولید تعدادی از گیاهان زراعی با هدف تولید دانه در کشت دوم وجود دارد. استخر و دهقانپور (2010, Estakhar and Dehghanpoor) گزارش کردند که در مناطق معتدل استان فارس، امکان کشت دوم هیبریدهای دانه ای زودرس ذرت وجود دارد. همچنین چوکان و مساوات (2000, Choukan and Mosavat) با بررسی اثر تاریخ کاشت در کشت دوم بر عملکرد ارقام ذرت دانه ای در منطقه گرگان، گزارش کردند که در تاریخ کاشت تیرماه بیشترین عملکرد دانه در مقایسه با تاریخ کاشت مرداد ماه حاصل شد. در منطقه شهرکرد (دارای آب و هوای سرد) و تعدادی دیگر از مناطق اقلیمی مشابه، گیاهان زراعی نظیر غلات (گندم و جو) و کلزا به صورت پائیزه کشت می شوند و برداشت اوایل تا اواسط تابستان می باشد. از زمان برداشت این گیاهان تا زمان کشت پائیزه، زمین به صورت آیش و بدون استفاده باقی می ماند که در این فاصله زمانی ۲/۵ تا ۳ ماهه می توان مبادرت به تولید محصولات دیگر بالاخص گیاهان علوفه ای کرد. شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum* L.) از جمله گیاهان علوفه ای لگوم می باشد که قابلیت کشت دوم بعد از

برداشت سایر گیاهان را دارد و انتظار تولید حداقل یک چین علوفه را می توان داشت. در حال حاضر کشت دوم در منطقه شهرکرد چندان متداول نیست اما امکان توسعه کشت شبدر برسیم بعنوان کشت دوم در منطقه وجود دارد و علوفه تولیدی این گیاه به صورت خشک یا چرای مستقیم قابل استفاده خواهد بود.

امکان کشت شبدرها به علت ریز بودن بذر در شرایط بدون آماده سازی زمین (عدم خاک ورزی) وجود دارد به گونه ای که در استان چهارمحال و بختیاری شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum*. L) به طریق عدم خاک ورزی در اواسط شهریور تا اوایل مهر ماه کشت می گردد. نوربخشیان و مرشدی (2005, Noorbakhshian and Morshedi)، با بررسی کشت شبدر ایرانی در شرایط آماده سازی و بدون آماده سازی زمین در منطقه شهرکرد گزارش کردند که در شرایط بدون آماده سازی زمین، متوسط عملکرد علوفه خشک شبدر ایرانی طی سه سال بررسی ۹/۴ تن در هکتار بود که حدود ۱۰ درصد کم تر از شرایط آماده سازی زمین بود. طی بررسی مقدماتی که در تابستان ۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرکرد انجام شد، امکان کشت شبدر برسیم به صورت بدون آماده سازی زمین بعد از برداشت کلزا وجود داشت و یک چین علوفه برداشت گردید (Noorbakhshian, 2006). فیسک و همکاران (2001, Fisk et al.) طی آزمایشی برای کاهش رقابت علف های هرز

شد. نوربخشیان و مرشدی (Noorbakhshian and Morshedi, 2005)، مقادیر ۱۵ تا ۵۵ کیلوگرم بذر شبدر ایرانی را در شرایط آماده سازی زمین و عدم آماده سازی زمین مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند مقدار ۳۵ تا ۴۵ کیلوگرم بذر شبدر ایرانی در شرایط عدم آماده سازی زمین مشروط بر استقرار مطلوب قابل توصیه می باشد. حیدری ارچندی (Hydari Archandi, 2003)، با بررسی مقادیر بذر ۱۰، ۲۰ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار از ارقام شبدر گزارش کرد که با افزایش میزان مصرف بذر عملکرد ماده خشک علوفه نیز افزایش یافت به طوری که در میزان ۳۰ کیلوگرم بیشترین عملکرد حاصل شد.

بطور کلی هدف از اجرای این تحقیق، ارزیابی توان تولید علوفه شبدر برسیم در کشت دوم و همچنین تعیین اثر تاریخ کاشت و مقادیر مصرف بذر بر تولید علوفه این گیاه در کشت دوم در منطقه شهرکرد بود.

مواد و روش ها

این تحقیق طی سال های ۸۶-۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرکرد واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری (شهرکرد) اجرا شد. ویژگی های دمایی منطقه در طی فصل رشد گیاه در جدول ۲ درج شده است. در این آزمایش سه تاریخ کاشت شامل ۱۵ و ۲۵ تیرماه و ۴ مرداد ماه، به همراه سه میزان بذر شامل ۲۰، ۲۵ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار بصورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. تاریخ کاشت در کرت های اصلی و میزان بذر در کرت های فرعی قرار گرفتند. روش کاشت به صورت بدون عملیات آماده سازی زمین بود که بعد از برداشت کلزا و خروج بقایا از مزرعه انجام شد. با توجه به اینکه کلزا در پشته های ۶۰ سانتی متری کشت شده بود کاشت شبدر برسیم بعد از برداشت کلزا در دو طرف این پشته ها انجام شد، ابتدا با استفاده از فوکا شیاری به عمق حدود ۳ سانتی متر با فاصله ۳۰ سانتی متری در طرفین پشته ها ایجاد شد سپس بذر در این شیارها کاشته شدند و روی بذر خاک دهی شد. رقم شبدر برسیم مورد استفاده موسوم به تولیدی کرج بود. ابعاد کرت ها ۳ (۵ ردیف) در ۶ متر بود. کرت های آزمایش بر اساس تاریخ کاشت بلافاصله در همان روز آبیاری شد و دور آبیاری بر اساس ۷ تا ۹ روز یکبار تنظیم شد. علف های هرز در کرتها وجین دستی شدند. قبل از کاشت آزمون خاک مزرعه انجام شد (جدول ۱) و حدود دو هفته بعد از سبز شدن هر تاریخ کاشت و بعد از وجین مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به طریق سرک در یک نوبت در کرت ها مصرف شد. کودهای فسفره و پتاسه به دلیل عدم امکان اختلاط با خاک در شرایط کشت بدون خاک ورزی و حلالیت کم این کودها مصرف نشدند از طرف دیگر کمبود قابل توجهی از این عناصر در خاک بر اساس تجزیه وجود نداشت (جدول ۱). برداشت (فقط یک چین) در ۱۴ مهرماه انجام شد. در هر کرت میزان علوفه تر از ۳ پشته میانی با حذف نیم متر از ابتدا و انتهای پشته ها با دست برداشت شد. جهت محاسبه علوفه خشک یک نمونه یک کیلوگرمی از علوفه تر انتخاب شد و سپس داخل آون در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک شد، بر مبنای علوفه خشک توزین شده از نمونه، مقدار عملکرد علوفه خشک هر تیمار محاسبه گردید. تعداد ساقه در مساحتی معادل یک متر مربع از ردیف های میانی شمارش گردید. ارتفاع بوته (ساقه) در زمان برداشت برای ۱۰

و استفاده از گیاهان پوششی در تناوب گندم زمستانه با ذرت مبادرت به کشت شبدر برسیم و قرمز به طریق عدم خاک ورزی در بقایای گندم کردند و گزارش دادند که در مزرعه ذرت ۳۵ تا ۷۵ درصد وزن خشک علف های هرز چند ساله کاهش داشت و برای علف های هرز یکساله نیز نتایج مثبتی مبنی بر کاهش وزن مشاهده شد. بوکستون و همکاران (Buxton et al., 1999) در بررسی کشت دوم سورگوم به طریق عدم آماده سازی زمین بلافاصله بعد از چاودار زمستانه اثرات مفیدی را بر روی محیط (از جمله حفظ خاک و جلوگیری از فرسایش) گزارش کرده اند.

زمان کاشت شبدر برسیم با توجه به منطقه و هدف تولید می تواند متفاوت باشد. در ایران، در مناطقی با زمستان معتدل مثل خوزستان و شمال کشور امکان کشت شبدر برسیم بصورت پائیزه وجود دارد و پس از برداشت گیاهان زراعی بهاره یا تابستانه کشت می شود (Nasiri et al, 2008). نجفی (Najafi, 1997)، در شرایط آب و هوایی دزفول بیشترین عملکرد ماده خشک شبدر برسیم را از کاشت در اواسط مهر تا اواسط آبان ماه برداشت کرد. در مناطق سردسیر ایران این گیاه را می توان در بهار کشت کرد چون به دماهای زیر صفر درجه سانتی گراد تحمل زیادی ندارد. در این مناطق مانند شهرکرد به نظر می رسد بتوان شبدر برسیم را علاوه بر کشت بهاره بعنوان کشت دوم بعد از برداشت غلات و کلزا نیز مورد استفاده قرار داد (Noorbakhshian, 2006). در مناطقی از امریکا شامل مینسوتا، آیوا و ایلینویز که هدف تولید تابستانه است کشت شبدر برسیم در فروردین تا اواسط اردیبهشت ماه انجام می شود و در مناطقی با زمستان معتدل، کشت این گیاه در فصل پائیز قابل انجام است (Knight, 1985). حطب و حرب (Hatab and Harb, 1994) در مصر شش تاریخ کاشت در طول مهر تا بهمن ماه را بر عملکرد علوفه شبدر برسیم بررسی کردند و حداکثر عملکرد علوفه خشک برداشت شده را تا تاریخ کاشت ۲۴ آبان ماه گزارش کردند.

یکی از عواملی که بر عملکرد و رشد گیاهان زراعی مؤثر می باشد تراکم بوته در سطح مزرعه است که عمدتاً با مقدار مصرف بذر ارتباط مستقیم دارد. مقدار مصرف بذر در گیاهان علوفه ای با توجه به هدف و شرایط تولید متفاوت می باشد. ون کورن و هاوولند (Vankeurne and Hoveland, 1985) گزارش کردند که میزان مصرف بذر شبدر در هکتار بستگی به گونه، کشت مخلوط یا تک کشتی این گیاه، روش کاشت، شرایط بستر بذر، منطقه و سایر عوامل دارد و مقادیر بذر شبدر برسیم مصرفی را در مناطق جنوبی فلوریدای امریکا بین ۱۶ تا ۲۲ کیلوگرم در هکتار گزارش کردند. سلیمانی و همکاران (Soleymani et al, 2011)، در بررسی ارقام مختلف شبدر برسیم از نظر تولید علوفه، مقدار ۲۰ کیلوگرم بذر شبدر برسیم را مورد استفاده قرار داد. خدابنده (Khodabandeh, 1997)، در آزمایشی اثر مقادیر بذر و تاریخ کاشت را بر تولید بذر شبدر برسیم ارزیابی کرد و گزارش داد که بیشترین عملکرد علوفه، بذر و ارتفاع بوته از مقدار بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت های زودتر حاصل شد. ارزانی (Arzani, 2000)، با بررسی تأثیر مقادیر بذر و فواصل کاشت بر عملکرد علوفه خشک و بذر شبدر برسیم گزارش داد که در میزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار و فاصله خطوط ۴۵ سانتی متر بیشترین عملکرد علوفه تولید

جدول ۱- ویژگی‌های خاک مزرعه در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرکرد در سال ۱۳۸۵

Soil deep (cm)	Fe (mg kg ⁻¹)	Mn (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)	Cu (mg kg ⁻¹)	K (mg kg ⁻¹)	P (mg kg ⁻¹)	N (%)	OC (%)	pH	EC (dS m ⁻¹)
عمق خاک	آهن	منگنز	روی	مس	پتاسیم	فسفر	نیتروژن	مواد آلی	اسیدیته	هدایت الکتریکی
۳۰-۰	۴/۳	۷/۶	۰/۵۳	۰/۸۸	۲۲۵	۹/۸	۰/۲۲	۰/۹	۷/۶	۰/۴۲

جدول ۲- تغییرات درجه حرارت هوا در منطقه شهرکرد طی تیر تا مهرماه در سال ۱۳۸۵-۸۶

Month	ماه	میانگین حداکثر (درجه سانتی‌گراد)	میانگین حداقل (درجه سانتی‌گراد)	متوسط ماهانه (درجه سانتی‌گراد)	حداقل مطلق (درجه سانتی‌گراد)	حداکثر مطلق (درجه سانتی‌گراد)
		Mean max. /	Mean min. /	Mean monthly /	Absolut min /	Absolut max.
		2006 2007	2006 2007	2006 2007	2006 2007	2006 2007
June-July	تیر	۳۳/۷ ۳۳/۶	۱۴/۳ ۱۴/۹	۲۴/۱ ۲۴/۴	۱۰/۰ ۱۰/۲	۳۷/۴ ۳۶/۲
July-Agust	مرداد	۳۳/۴ ۳۱/۷	۱۴/۱ ۱۳/۲	۲۳/۸ ۲۲/۵	۱۰/۸ ۱۰/۶	۳۷/۶ ۳۴/۴
Agust-Septem	شهریور	۲۹/۳ ۲۹/۹	۹/۶ ۹/۵	۱۹/۵ ۱۹/۸	۶/۰ ۶/۶	۳۲/۲ ۳۴/۰
Septem-Octo	مهر	۲۵/۴ ۲۴/۲	۵/۸ ۴/۵	۱۵/۶ ۱۴/۴	۱/۴ ۲/۰	۲۸/۸ ۲۸/۲

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد علوفه خشک در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به ترتیب در سطح پنج و یک درصد معنی دار بود (جدول ۳). بر اساس نتایج تجزیه واریانس مرکب اثر تاریخ کاشت بر عملکرد علوفه خشک در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۴) و بیشترین عملکرد علوفه خشک به طور متوسط از تاریخ کاشت اول با ۴/۷۸ تن در هکتار حاصل گردید که با تاریخ کاشت دوم تفاوت معنی داری را نشان نداد (جدول ۵). اثر مقادیر بذر بر عملکرد علوفه خشک در طی دو سال معنی دار نگردید اما بیشترین عملکرد به طور متوسط با ۴/۲۱ تن در هکتار از مصرف میزان بذر ۳۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. با استناد به نتایج چنین استنباط می شود که اثر تاریخ کاشت بر تولید علوفه شبدر برسیم در کشت دوم بیشتر از اثر مقادیر بذر استفاده شده در این تحقیق بود. فرم و همکاران (Frame et al, 1976) نیز اثر تاریخ کاشت بر عملکرد علوفه شبدر قرمز را بیشتر از اثر مقادیر مختلف بذر گزارش کرده اند.

بر اساس نتایج دو ساله روند تغییرات عملکرد علوفه خشک به این گونه بود که بیشترین عملکرد از تاریخ کاشت اول حاصل شد و تاریخ های کاشت دوم و سوم به ترتیب در رتبه های بعد از نظر این صفت بودند (جدول ۵). بالا بودن عملکرد علوفه در تاریخ کاشت اول عمدتاً به علت استفاده بیشتر گیاه از فصل رویش و شرایط دمایی مناسب برای رشد می تواند باشد، طول دوره کاشت تا برداشت برای تاریخ کاشت اول برابر با ۹۲ روز از ۱۵ تیر ماه لغایت ۱۴ مهر ماه بود. در حالی که طول دوره رشد برای تاریخ کاشت دوم برابر با ۸۲ روز (از ۲۵ تیر تا ۱۴ مهر ماه) و تاریخ کاشت سوم برابر با ۷۲ روز (از ۴ مرداد ماه تا ۱۴ مهر ماه) بود (جدول ۶). تفاوت طول دوره رشد برای تاریخ کاشت اول با دوم و سوم به ترتیب برابر با ۱۰ و ۲۰ روز بود (جدول ۶). همچنین شرایط دمایی محیط برای تاریخ کاشت اول مناسب تر از تاریخ کاشت دوم و سوم بود. مجموع میانگین دمای روز رشد (GDD) از کاشت تا برداشت برای تاریخ کاشت اول به طور متوسط در طی دو سال برابر با ۱۴۱۲

بوته اندازه گیری شد و میانگین ارتفاع در هر کرت گزارش شد. جهت محاسبه درجه روز رشد (Growing Degree Days = GDD) دمای پایه (۵ درجه سانتی‌گراد = Tb) از دمای میانگین روزانه کسر گردید و سپس مجموع دماهای محاسبه شده به عنوان GDD از زمان کاشت تا برداشت منظور شدند (Zamanian, 2005)، برای دماهای حداکثر روزانه (Tmax) که بیشتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد بودند عدد ۳۰ در نظر گرفته شد (معادله ۱). تجزیه واریانس ساده برای صفات در هر سال انجام شد و میانگین صفات با آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند. در پایان نتایج دو ساله تجزیه واریانس مرکب شدند.

$$GDD = \sum \left(\frac{T_{max} + T_{min}}{2} - T_b \right)$$

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب بیانگر عدم تفاوت معنی دار بین سال های آزمایش از نظر صفات مورد بررسی می باشد (جدول ۴)، عدم تفاوت محسوس در تغییرات دمایی در طول فصل رشد می تواند یکی از دلایل این موضوع باشد (جدول ۲). بر اساس نتایج تجزیه واریانس سالانه (جدول ۳)، اثر تاریخ کاشت بر عملکرد علوفه تر در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به ترتیب در سطح پنج و یک درصد معنی دار بود. نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله آزمایش (جدول ۴) نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر عملکرد علوفه تر در سطح یک درصد معنی دار گردید و بیشترین میزان عملکرد علوفه تر به طور متوسط با ۱۹/۲۶ تن در هکتار از تاریخ کاشت اول حاصل گردید که با تاریخ کاشت دوم تفاوت معنی داری را نداشت (جدول ۵). اثر مقادیر بذر بر عملکرد علوفه تر در هر دو سال معنی دار نبود اما بیشترین عملکرد علوفه تر به طور متوسط در طی دو سال با ۱۸/۶۷ تن در هکتار از مصرف میزان بذر ۳۰ کیلو گرم در هکتار حاصل شد (جدول ۵).

جدول ۳. تجزیه واریانس سالیانه صفات مورد بررسی شبدر برسیم در تاریخ های مختلف کاشت و مقادیر بذر در سال ۸۶-۱۳۸۵

S.O.V	منابع تغییرات	dF (درجه آزادی)	MS (میانگین مربعات)								
			علوفه تر		علوفه خشک		ارتفاع ساقه		تعداد ساقه		
			Fresh Forage		Dry Forage		Plant height		No of Stem(m2)		
			۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۶	
			۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۶	۲۰۰۷	
Replication(R)	تکرار		۲۹۰۴۰۹۰۶۴ns	۳۹۷۱۵۷۳۹ns	۵۴۷۳۹۹۴ns	۱۹۸۴۰۸۷/۸ns	۱۷/۲ns	۴/۹ns	۱۴۷۷۶ns	۳۴۸۸/۶ns	
Planting Date(A)	تاریخ کاشت		۲۳۸۳۱۷۴۲۴*	۱۵۷۹۶۶۶۴۵/۱**	۵۷۷۳۴۸۸*	۸۴۸۵۵۱۶/۲**	۹۳۸/۸**	۶۱۷/۱**	۱۹۰۱۵ns	۳۴۸۸/۶ns	
Error	خطای a		۴۱۲۳۰۹۸۸۸	۳۷۴۹۶۷۳/۴	۸۳۱۷۶۳	۱۸۶۹۵۹۸/۳	۳۲/۶	۶/۲	۱۶۷۲۱	۱۲۲۰۱/۸	
Seed Rate(B)	مقادیر بذر		۲۱۷۵۱۸۴۸ns	۱۲۷۴۳۹۷۶/۵ns	۳۸۱۴۵۸ns	۶۷۲۸۶۶/۵ns	۱۲/۳ns	۲۳/۴ns	۲۸۸۱۵**	۱۹۹۳۷/۹*	
A*B	تاریخ کاشت*مقادیر بذر		۴۱۴۰۳۰۰۶ns	۲۲۴۶۹۳۷/۴ns	۴۰۳۴۸ns	۱۱۱۳۸۳/۹ns	۲/۱ns	۰/۵ns	۲۳۰۲ns	۱۳۶۹/۷ns	
Error	خطای b		۱۲۱۰۲۷۷۴۱۵	۱۰۷۴۵۸۵۷/۸	۶۱۷۸۴۷	۵۹۰۰۴۳/۶	۵	۳/۷	۳۲۴۱/۵	۶۲۳۷/۳	
CV%	درصد ضریب تغییرات		--	۱۹/۱	۱۷/۷	۱۸/۸	۱۹/۷	۶/۶	۵/۲	۱۵/۳	۱۳/۷

ns و ** و *** به ترتیب معنی دار در سطح یک و پنج درصد و عدم معنی دار بودن

ارتفاع بوته بیشتر بود (جدول ۵). به نظر می رسد در تراکم های مختلف بذر شبدر برسیم در این تحقیق نقش جبران کنندگی اجزا عملکرد سبب ایجاد تعادل در تولید علوفه این گیاه گردید. نقش جبران کنندگی اجزا عملکرد علوفه در مورد یونجه نیز مورد بحث قرار گرفته است (Liveras *et al*, 2008).

تغییرات ارتفاع بوته در هر دو سال روند مشابه داشت و بیشترین ارتفاع بوته از تاریخ کاشت اول با متوسط ۴۳/۶ سانتی متر حاصل شد که با دو تاریخ دیگر تفاوت معنی داری را نشان داد. کمترین ارتفاع بوته از تاریخ کاشت سوم با ۲۵/۷ سانتی متر حاصل گردید (جدول ۵). ارتفاع بیشتر بوته در تاریخ کاشت اول عمدتاً بدلیل فرصت زمانی بیشتر و دامنه دمایی مناسب برای رویش بوته ها می تواند باشد. در بین مقادیر بذر تفاوت معنی داری بین مقدار ۲۰ و ۲۵ کیلوگرم از نظر ارتفاع بوته مشاهده نشد هرچند که بیشترین ارتفاع بوته بطور متوسط با ۳۷/۴ سانتی متر از مقدار ۲۰ کیلو گرم بذر در هکتار بدست آمد. به نظر می رسد در این تحقیق مقادیر بذر اثر کمتری بر ارتفاع بوته در مقایسه با تاریخ کاشت داشتند. زمانیان و اسدی (Zamanian and Asadi, 2005)، در خصوص تاثیر تاریخ کاشت و مقادیر بذر بر ارتفاع بوته شبدر ایرانی نیز نتایج مشابه گزارش کردند به طوری که در تاریخ کاشت های دیرتر کمترین ارتفاع بوته حاصل شد اما بین مقادیر بذر ۱۰ تا ۲۰ کیلوگرم تفاوتی از نظر ارتفاع بوته مشاهده نشد. ولنس و همکاران (Volence *et al*, 1987)، اظهار داشته اند که با افزایش تراکم یونجه فاصله میانگه های ساقه افزایش نشان داد اما تعداد گره کاهش داشت و در نتیجه تغییر زیادی در ارتفاع بوته به دلیل تراکم حاصل نشد. روند تغییرات تعداد ساقه در طی دو سال در تاریخ های کاشت تفاوت معنی داری را نشان نداد و دامنه تغییرات تعداد ساقه

درجه سانتی گراد بود در حالی که این میزان دما برای تاریخ کاشت دوم و سوم به ترتیب برابر با ۱۲۳۶/۴ و ۱۰۶۲/۸ درجه سانتی گراد بود (جدول ۶). این تفاوت دمایی می تواند بر رشد بوته ها و تولید ماده خشک علوفه تاثیر گذار باشد و سبب بهبود عملکرد علوفه در تاریخ اول گردیده باشد. هر چند که در مجموع دو سال تفاوت معنی داری از نظر ماده خشک بین تاریخ اول و دوم کاشت مشاهده نشد اما تفاوت عملکرد علوفه خشک این دو تاریخ با تاریخ کاشت سوم کاملاً مشهود بود که می تواند به دلیل دوره رشد کمتر و مقدار دمای دریافتی کمتر برای تاریخ کاشت سوم باشد. تاثیر طول دوره رشد و دما بر رشد و گلدهی تعدادی از لگوم های علوفه ای توسط اینوسی و همکاران (Innucci *et al*, 2008) مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج این محققین بیانگر وجود یک حداقل نیاز دمایی برای رشد و گلدهی لگوم ها می باشد.

در طی دو سال اجرای این آزمایش با افزایش میزان بذر عملکرد علوفه خشک نیز افزایش داشت هرچند که بین سطوح مختلف تفاوت معنی داری مشاهده نشد (جدول ۵). نتایج مشابه پیرامون عدم تفاوت معنی دار بین مقادیر مصرف بذر از نظر عملکرد علوفه برای شبدر ایرانی (Noorbakhshian and Morshedi, 2005)، شبدر برسیم و شبدر شیرین (Meyer and Norby, 1994) گزارش شده است. این موضوع می تواند به دلیل نقش جبران کنندگی اجزا عملکرد علوفه باشد.

از اجزا عملکرد گیاهان علوفه ای می توان به تعداد ساقه در واحد سطح، ارتفاع بوته و وزن تک ساقه اشاره داشت (Volence *et al*, 1987 و Zamanian *et al*, 2000). تعداد ساقه هرچند که در میزان بذر ۳۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین میزان را داشت اما کمترین ارتفاع نیز در این میزان بذر حاصل شد در مقابل در میزان بذر ۲۰ کیلوگرم تعداد ساقه در مقایسه با دو تیمار دیگر کمتر بود اما

جدول ۴- تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی شبدر برسیم در تاریخ‌های مختلف کاشت و مقادیر بذر در سال ۸۶-۱۳۸۵

S.O.V	منابع تغییرات	d.F (درجه آزادی)	MS(میانگین مربعات)			
			عروف تر	علوفه خشک	ارتفاع بوته	تعداد ساقه در متر مربع
Year (Y)	سال	۱	۱۰۰۹۶۴۱/۷ns	۱۱۰۳۲۷۳/۸ns	۲۰/۸ns	۲۱۳۲۰/۹ns
Error	خطا(تکرار داخل سال)	۴	۶۵۰۶۲۳۹۳/۵	۳۸۷۸۷۷۹/۸	۱۱/۰	۲۴۶۹۲/۳
Planting Date (A)	تاریخ کاشت	۲	۱۱۹۹۳۰۷۲۴/۹**	۱۳۴۶۴۰۸۴/۴**	۱۵۳۶/۱**	۷۰۳۱/۰ns
Y*A	سال*تاریخ کاشت	۲	۷۶۳۵۳۲۱/۹ns	۴۹۵۴۴۴/۷ns	۱۹/۹	۱۵۴۶۸/۵ns
Error	خطای a	۸	۲۴۹۰۳۲۵۰/۱	۱۳۵۰۷۷۹/۷	۱۹/۴	۱۴۴۶۸/۶
Seed Rate (B)	مقادیر بذر	۲	۳۰۰۱۳۹۰۷/۸ns	۱۰۳۳۵۸۱/۱ns	۲۴/۷*	۴۶۲۳۷/۱**
Y*B	سال*مقادیر بذر	۲	۲۴۸۴۹۲/۶ns	۲۰۷۷۰/۸ns	۰/۹ns	۱۹۰۵/۱ns
A*B	تاریخ کاشت*مقادیر بذر	۴	۲۴۰۷۹۸۸/۱ns	۸۱۹۲۹/۵ns	۱/۶ns	۲۵۲۲/۹ns
Y*A*B	سال*تاریخ کاشت*مقادیر بذر	۴	۱۲۴۱۹۱۱۶/۹ns	۶۹۷۹۴/۷ns	۰/۹ns	۱۰۵۴/۶ns
Error	خطای b	۲۴	۱۰۵۱۱۶۷۱/۷	۶۰۳۹۴۱/۵	۴/۴	۴۷۳۶/۱
CV%	درصد ضریب تغییرات	---	۱۸/۳	۱۹/۲	۵/۸	۱۹/۵

و* به ترتیب معنی دار در سطح یک و پنج درصد، NS عدم معنی دار بودن

جدول ۵- میانگین صفات مورد بررسی شبدر برسیم در تاریخ‌های مختلف کاشت و مقادیر بذر در سال ۸۶-۱۳۸۵

Tretment	تیمار	عملکرد علوفه تر			عملکرد علوفه خشک			ارتفاع بوته			تعداد ساقه		
		Fresh Forage (kg.ha ⁻¹)			Dry Forage (kg.ha ⁻¹)			Plant Height(cm)			No of Stem(m ²)		
planting date	تاریخ کاشت	۱۳۸۵	۱۳۸۶	میانگین	۱۳۸۵	۱۳۸۶	میانگین	۱۳۸۵	۱۳۸۶	میانگین	۱۳۸۵	۱۳۸۶	میانگین
		2006	2007	Average	2006	2007	Average	2006	2007	Average	2006	2007	Average
6 July	۱۵ تیر	۱۷۳۳۳ab*	۲۱۲۰۴a	۱۹۲۶۹a	۴۷۳۳/۸a	۴۸۲۲/۴a	۴۷۷۸/۱a	۴۲/۱a	۴۵/۱a	۴۳/۶a	۳۲۲/۸a	۳۳۷/۱a	۳۲۹/۹a
16 July	۲۵ تیر	۲۰۴۱۷a	۱۷۶۱۱ab	۱۹۰۱۴a	۴۵۱۹/۰a	۳۹۷۵/۸b	۴۲۴۷/۴a	۳۷/۴a	۳۹/۸b	۳۸/۷b	۳۸۱/۳a	۳۵۰a	۳۶۲/۴a
26 July	۴ مرداد	۱۶۵۰۰b	۱۲۸۵۲b	۱۴۶۷۶b	۳۲۸۸/۵b	۲۸۸۵/۵c	۳۰۸۷/۵b	۲۲/۵b	۲۸/۸c	۲۵/۷c	۴۱۳/۴a	۳۱۱a	۲۶۵/۷a
Seed Rate(kg/h)	میزان بذر												
20	۲۰	۱۶۵۳۰a	۱۵۸۷۰a	۱۶۲۰۰a	۳۹۴۵/۰a	۳۵۸۲/۳a	۳۷۶۴/۲a	۳۵/۲a	۳۹/۵a	۳۷/۴a	۳۱۳/۶b	۲۹۵/۶b	۳۰۴/۷b
25	۲۵	۱۸۴۸۹a	۱۷۶۸۵a	۱۸۰۸۷a	۴۲۶۹/۷a	۴۰۰۴/۱a	۴۱۳۶/۹a	۳۴/۰a	۳۸/۰ab	۳۶/۰ab	۳۷۷/۴ab	۳۱۸/۱ab	۳۴۷/۷ab
30	۳۰	۱۹۲۳۰a	۱۸۱۱۱a	۱۸۶۷۱a	۴۲۲۶/۶a	۴۰۹۶/۲a	۴۲۱۱/۴a	۳۲/۹a	۳۶/۳b	۳۴/۶b	۴۲۶/۵a	۳۸۴/۸a	۴۰۵/۷a

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

جدول ۶- دوره رشد و مجموع دمای روز رشد (GDD) از زمان کاشت تا برداشت برای سه تاریخ کاشت شبدر برسیم در منطقه شهرکرد در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶

planting date	تاریخ کاشت	دوره رشد (روز از کاشت تا برداشت)	مجموع دمای روز رشد از کاشت تا برداشت (درجه سانتی‌گراد)		
			۱۳۸۵	۱۳۸۶	میانگین
6 July	۱۵ تیر	۹۲	۱۴۲۴/۰	۱۴۰۰/۰	۱۴۱۲/۰
16 July	۲۵ تیر	۸۲	۱۲۵۵/۰	۱۲۱۷/۸	۱۲۳۶/۴
26 July	۴ مرداد	۷۲	۱۰۸۳/۶	۱۰۴۲/۰	۱۰۶۲/۸

داشته باشد. نتایج همچنین دلالت بر امکان استفاده از شبدر برسیم در قالب کشت دوم بعد از برداشت کلزا در منطقه مورد بررسی و مناطق مشابه اقلیمی دارد. در این مناطق در طول دو سال می توان از تناوب کلزا- شبدر برسیم - گندم استفاده کرد که در مقایسه با تناوب کلزا - گندم، افزایش کارایی تولید و بهبود حاصلخیزی خاک را سبب می شود.

سیاسگذاری

از کارکنان محترم بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه ای موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرکرد که در اجرای این پروژه همکاری داشتند تقدیر و تشکر بعمل می آید.

منابع مورد استفاده

- Arzani, A. 2000. Effect of planting space and seed rate on dry forage and seed yield of berseem clover. *Journal of Science and Technology in Agriculture and Natural Resource*. 4:64-69. (In Persian)
- Burke, J. I., Thomas, T.M. and Finnan. J. M. 1998. *Bi-cropping of Winter Wheat and White Clover*, published by European union, European Agricultural Guidance and Guarantee Fund. Dublin. pp 11.
- Buxton, D. R., Anderson, I. C. and Hallam, A. 1999. Performance of sweet and forage sorghum grown continuously, double - cropped with winter ray or in rotation with soybean and maize. *Agronomy Journal*. 91:93-101.
- Choukan, R., and Mosavat, A. 2000. Effect of summer planting date on yield and yield components of maize hybrids and determination of their relations by path analysis. *Seed and Plant Improvement Journal*. 16:88-98. (In Persian).
- Estakhar, A. and Dehghanpour, Z. 2010. Determination of the suitable planting date for new early maturity maize hybrids in second cropping in temperate regions in Fars province. *Seed and Plant Production Journal*. 26:169-19. (In Persian).
- Fisk, W. J., Hesterman, O. B., Shrestha A., and Kells, J. J. 2001. Weed suppression by annual legume cover crop in no tillage corn. *Agronomy journal*. 93: 319-325.
- Frame, J., Harkess, R. D., and Hunt, I. V. 1976. The influence of date of sowing and seed on the production of pure-sown red clover. *Journal of the British Grassland Society*. 31:117-122.
- Hattab, A. H. and Harb, M. Y. 1994. Forage yield and quality of Egyptian clover as affected by planting dates and seeding rates. *Dirasat Series B Pure and Applied Sciences*. 21: 62-70.
- Heggenstaller, A. H., Anex, R. P., Liebman, M., Sundberg در متر مربع از ۳۳۰ تا ۳۶۵ در سه تاریخ کاشت بود (جدول ۵). اثر مقادیر بذر بر تعداد ساقه معنی دار بود و بیشترین تعداد ساقه بطور متوسط با ۴۰۵ عدد در متر مربع از مصرف ۳۰ کیلوگرم بذر حاصل شد و کمترین آن با ۳۰۴ عدد از مصرف ۲۰ کیلو گرم بذر در طی دو سال بدست آمد. بالا بودن تعداد ساقه در مقدار ۳۰ کیلو گرم بذر عمدتاً به دلیل مصرف بیشتر بذر می باشد. نتایج مشابه در خصوص افزایش تعداد ساقه در مقادیر بیشتر بذر برای شبدر ایرانی (Noorbakhshian and Morshedi, 2005) گزارش شده است. نتایج این تحقیق علاوه بر اینکه نشان دهنده تأثیر تاریخ کاشت و مقادیر بذر بر روند تولید علوفه شبدر برسیم بود، بیانگر استفاده از شبدر برسیم در کشت دوم در منطقه شهرکرد نیز بود. این نتایج دلالت بر توان تولید یک چین علوفه شبدر برسیم بعد از برداشت کلزا یا حتی جو در منطقه دارد و می توان از این گیاه در تناوب به نحو مطلوب بهره برد. در این مناطق کلزا معمولاً در نیمه اول تیر ماه قابل برداشت است لذا می توان شبدر برسیم را در اواسط تا اواخر تیرماه کشت کرد. در این شرایط نیازی به خاک ورزی و آماده سازی زمین نیست و می توان یک چین علوفه با کمیت و کیفیت مناسب از این گیاه را در اوایل مهرماه برداشت کرد. چنانچه شبدر برسیم در هفته اول یا دهه اول مهر برداشت شود می توان در اواسط تا اواخر مهرماه مبادرت به آماده سازی زمین کرد و در اواخر مهرماه یا اوایل آبان کشت گندم انجام پذیرد. در این شرایط در طول دو سال زراعی از سه گیاه : کلزا، شبدر برسیم و گندم در تناوب می توان استفاده کرد که در مقایسه با تناوب کلزا - گندم، کارایی استفاده از زمین و امکانات مزرعه افزایش می یابد و می توان انتظار افزایش تولید، بهبود حاصلخیزی خاک و کنترل علف های هرز را داشت. نصیری و همکاران (Nasiri et al, 2008)، از گیاه شبدر برسیم جهت کشت دوم بعد از برداشت برنج استفاده کردند و گزارش دادند که تناوب برنج- شبدر برسیم - برنج برای اراضی کشت برنج در شمال ایران قابل توصیه است. برک و همکاران (Burk et al, 1998)، اظهار داشتند که الگوی کشت گندم زمستانه بعد از لگوم ها مانند شبدر سفید سبب کاهش مصرف نهاده ها در تولید گندم می گردد، همچنین از هدر روی عناصر در خاک جلوگیری می کند و فعالیت بیولوژیکی خاک را افزایش می دهد و این الگوی کشت را به عنوان یک سیستم تولید با مصرف نهاده کم در تولید غلات قلمداد کردند. میزان نیتروژن برگشتی به خاک به واسطه تثبیت و بقایای شبدر برسیم متفاوت گزارش شده است به عنوان نمونه مقادیر حدود ۶۰ تا ۷۰ کیلوگرم در هکتار توسط (Wescot et al, 1995 و Knight, 1985) گزارش شده است. نتایج مشابه پیرامون مزیت کشت دوم و استفاده از لگوم ها قبل از کشت اصلی نیز گزارش شده است (Rodelas et al, 2004 و Heggenstaller et al, 2008). بطور کلی با استناد به نتایج این تحقیق، تاریخ کاشت ۱۵ و ۲۵ تیرماه از نظر تولید علوفه شبدر برسیم در مقایسه با تاریخ ۴ مرداد ماه برتر بود. این موضوع به دلیل استفاده بهتر از فصل رویش و شرایط دمایی مناسب می تواند باشد. بین مقادیر بذر از نظر علوفه خشک تفاوت معنی داری نبود اما به نظر می رسد استفاده از مقادیر ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم بذر در هکتار، تولید علوفه خشک مطمئن تری را در مقایسه با ۲۰ کیلوگرم بذر

- D. N. and Gibson, L. R. 2008. Productivity and nutrient dynamics in bioenergy double-cropping systems. *Agronomy Journal*. 100: 1740-1748.
10. Heggenstaller, A. H., Liebman, M. and Anex, R. P. 2009. Growth analysis of biomass production in sole-crop and double-crop corn systems. *Crop Science*. 49: 2215-2224.
 11. Hydari Archandi, E. 2003. Effect of plant density on forage yield of clover in Jiroft region. Ms Thesis in Agronomy. Islamic Azad University of Jiroft. 133,pp.
 12. Iannucci, A., Terribile, M.R. and Martiniello, P. 2008. Effects of temperature and photoperiod on flowering time of forage legumes in a Mediterranean environment. *Field Crops Research*. 106: 156-162.
 13. Khodabandeh, N. 1997. Effect of seed rate and planting date on seed yield of berseem clover. *Iranian Journal of Natural Resource*. 50: 47-52.
 14. Kinght, W. E. 1985. Miscellaneous annual clovers. pp: 547-563. In: Taylor, N.L. (ed). *Clover Science and Technology*. ASOA.
 15. Lioveras, J., Chocarro, C., Freixes, O., Arque, E., Moreno, A. and Santiveri, F. 2008. Yield, yield components, and forage nutritive value of alfalfa as affected by seeding rate under irrigated conditions. *Agronomy Journal*. 100:191-197.
 16. Meyer, D. W. and Norby, W. E. 1994. Seeding rate, seeding year harvest and cultivar effects on sweet clover productivity. *North Dakota Farm Research*. 50:30-32.
 17. Najafi, N. 1997. Comparison of quantity and forage quality and evaluation of growth indexes of two clover species in planting date in Dezfol region. Ms Thesis in Agronomy. Islamic Azad University of Ahvaz. 141,pp.
 18. Nasiri, M., Nicknejad, Y., Pirdashti, H., Barari Tari, D. and Nasiri, S. 2008. Growth, yield and yield traits of rice varieties in rotation with clover, potato, canola and cabbage in north of Iran. *Asia Journal of Plant Science*. 7: 495-499.
 19. Noorbakhshian, S. J. and Morshedi, A. 2005. Effect of tillage condition and seed rate on yield forage and traits of Persian clover. 2:329-331. In proceeding of 9th soil science congress of Iran. Tehran, Iran. Sep 21-31, 2005.
 20. Noorbakhshian, S. J. 2006. Possibility of cultivation of forage crops in double cropping pattern after canola in Shahrekord region (Abstract). p: 209. In proceeding of 9th Iranian crop science congress. Varamin Iran. Aug 27-29, 2006.
 21. Rodelas, B.J., Gonzalez, M.V., Martinez, M.V. and Salmoron, C.V. 2004. Influence of *Rizobium azospirillum* combined inoculation on mineral composition of faba bean (*Faba vulgaris*). *Journal of Biology and Soil Fertilizer*. 29: 165-169.
 22. Soleymani, A., Shahrajabian, M. H. and Naranjani, L. 2011. Yield and yield components of berseem clover cultivars in low nitrogen fertilizer input farming. *Journal of Food, Agriculture and Environment*. 9: 281-283.
 23. Vankeurne, R.W., and Hoveland, C.S. 1985. Clover management and utilization. P: 325-353. In: Taylor, N. L. (ed). *Clover Science and Technology*. ASOA.
 24. Volence, J. J., Cherney, J. H. and Johnson, K. D. 1987. Yield components plant morphology and forage quality of alfalfa as influenced by plant population. *Crop Science*. 27:321-326.
 25. Westcott, M.P., Welty, L.E., Knox, M.L. and Prestbye, L.S. 1995. Managing alfalfa and berseem clover for forage and plow down nitrogen in barely rotations. *Agronomy Journal*. 87:1176-1181
 26. Zamanian, M. and Asadi, H. 2005. Effects of seed rate, planting date and planting method on morphological traits and forage yield of Persian clover. *Iranian Journal of Crop Science*. 7:241-251.
 27. Zamanian, M., Hashemi-Dezfuli, A. and Majidi, E. 2000. Morphological and agronomic characters of seven alfalfa cultivars affecting forage yield. *Seed and Plant Improvement Journal*. 16:1-18. (In Persian).
 28. Zamanian, M. 2005. Determination of growth degree days for growth stage and forage and seed production of berseem clover. *Seed and Plant Production Journal*. 21:23-35. (In Persian).