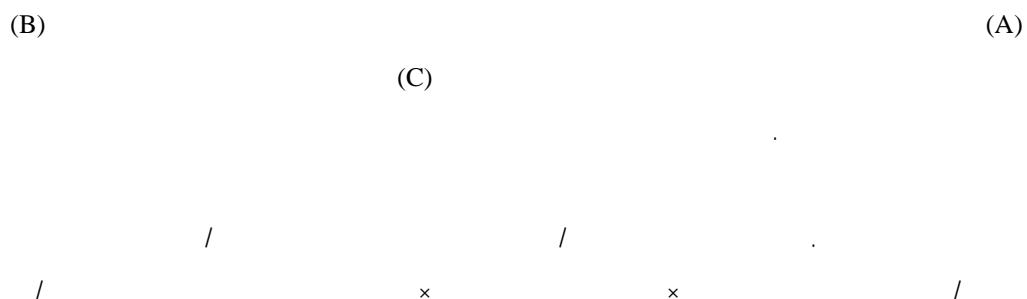


## Effects of seed rate, planting date and planting method on morphological traits and forage yield of Persian clover

محمد زمانیان<sup>۱</sup> و هرمز اسدی<sup>۲</sup>

اثر میزان بذر، تاریخ کاشت و روش کاشت بر صفات مورفولوژیکی و عملکرد علوفه شبدر ایرانی. مجله علوم زراعی ایران، جلد هفتم، شماره ۳، صفحه: ۲۵۱-۲۴۱.



تاریخ دریافت: ۱۳۸۳/۱۰/۱۲

۱- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. کرج (مکاتبه کننده)

۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

(Eagles and Othman, 1981) اعلام کردند که دمای سرد در پائیز و اوایل بهار در شبدرهایی که در مناطق مدیترانه سازگار شده‌اند سبب تولید علوفه بالاتری می‌شود. ایانوسی و مارتینیلو (Iannucci and Martiniello, 1998) از تجزیه اجزای عملکرد چهار شبدر یکسانه گزارش دادند که درجه حرارت بالا و تنفس آب در دوره رشد باعث کاهش عملکرد می‌شود. استفانل (Estefanell, 1981) از بررسی تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد ماده خشک شبدر سفید گزارش داد که بیشترین عملکرد ماده خشک از تاریخ کاشت آوریل یا دسامبر (۹۶ روزه) و مقادیر بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. وی همچنین گزارش داد که با افزایش میزان بذر، جمعیت و خسارت علف هرز کاهش می‌یابد، به طوری که با مصرف ۵ کیلوگرم بذر در هکتار، آنودگی و خسارت علف هرز ۱۴/۴ درصد و با مصرف ۱۰ کیلوگرم بذر این میزان به ۵/۹ درصد کاهش یافت. خدابنده (۱۳۷۶) از تأثیر مقدار بذر و تاریخ کاشت بر تولید بذر شبدر بررسیم گزارش داد که بیشترین عملکرد علوفه و بذر، درصد ماده خشک و ارتفاع بوته از میزان بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشتهای زود به دست آمد. ارزانی (۱۳۷۹) از بررسی تأثیر مقدار بذر و فواصل خطوط کاشت بر عملکرد علوفه خشک و بذر شبدر بررسیم گزارش داد که میزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار و فاصله خطوط ۴۵ سانتی‌متر بیشترین عملکرد را تولید نموده است. زمانیان (۱۳۸۱) از بررسی و مقایسه عملکرد علوفه لاینهای شبدر ایرانی گزارش داد که بیشترین عملکرد علوفه تر لاینهای ۸۰ تن، علوفه خشک ۱۲ تن و عملکرد بذر ۹۵ کیلوگرم در هکتار است. در ایران معمولاً شبدر ایرانی به صورت پاییزه و بسته به مناطق از شهریور تا مهر ماه کشت می‌گردد. از طرف دیگر به جرأت می‌توان گفت که ۱۰۰ درصد کشت شبدر ایرانی در کشور به صورت سنتی و کرتی است و میزان بذر مصرفی ۴۰ - ۵۰ کیلوگرم و حتی در بعضی مناطق تا ۱۰۰ کیلوگرم متغیر

عواملی مثل تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد گیاهان زراعی از جمله شبدر ایرانی تأثیر به سزاوی دارد، تیلور (Taylor, 1985). ایشان همچنین اعلام کرد که برای تولید علوفه شبدر ایرانی خاک‌های سنگین و مرطوب و خاک‌های با اسیدیته حدود ۶ مناسب هستند. دیر و همکاران (Dear et al., 2000) از بررسی ۲۸ گیاه لگوم در استرالیا گزارش دادند که در بین آنها، شبدر ایرانی نسبت به شرایط محیطی سازگارتر است. سبانسی و اورم (Sabanci and Urem, 1994) از بررسی اثر میزان بذر و فواصل ردیف کاشت بر عملکرد شبدر گزارش دادند که بیشترین عملکرد ماده خشک از میزان بذر ۲۰ کیلوگرم در هکتار و فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر به دست آمد. بر طبق تحقیقات انجام شده، بهترین زمان کاشت شبدر ایرانی قبل از بارندگی‌های پائیزه است و میزان بذر مصرفی در کشت ردیفی حدود ۵-۷/۵ کیلوگرم در هکتار است (USDA, 1960). نارایانا و همکاران (Narayana and Dabadgho, 1972) مقدار بذر مصرفی شبدر ایرانی را برای تولید علوفه در هند ۲۲-۳۵ کیلوگرم در هکتار اعلام و میزان علوفه خشک تولیدی را ۱/۵ تن در هکتار گزارش کردند. تیلور (Taylor, 1985) گزارش داد که بالاترین کیفیت علوفه شبدر ایرانی در مرحله ۲۵ درصد گلدهی بوته‌ها به دست می‌آید و محصول تولیدی در شرایط مطلوب حدود ۲-۴ تن علوفه خشک در هکتار است. وسیرمنت و همکاران (Wasserman et al., 1998) با مقایسه پتانسیل رشد مجدد و تولید شبدر ایرانی و دیگر لگوم‌های تولید کننده علوفه خشک گزارش دادند که شبدر ایرانی نسبت به بقیه لگوم‌ها از نظر پروتئین در چین‌های مختلف تفاوت معنی دارد و بعد از برداشت از نظر پوشش سطح سیز نسبت به بقیه لگوم‌ها برتری دارد. اسمیت (Smith, 1970) نسبت به بقیه لگوم‌ها برتری دارد. اسمیت (Smith, 1970) گزارش داد که در شبدر سفید تولید ماده خشک و الگوی فصلی رشد توسط دو عامل درجه حرارت و رژنوتیپ گیاه تعیین می‌گردد، به طوری که ایگلز و عثمان

براساس تراکم محاسبه و در تاریخ‌های مورد نظر کشت گردید. برای تعیین عملکرد علوفه در واحد سطح پس از ظهور ۲۵ درصد گل‌ها، با حذف خطوط کناری و یک متر از بالا و پائین هر کرت به عنوان اثر حاشیه، علوفه دو خط وسط در مساحت ۵ مترمربع برداشت شد و در روش کرتی برداشت علوفه از وسط کرت و بوته‌های درون یک کادر  $2 \times 2$  متر انجام گرفت) و بلا فاصله توزین شد. برای اندازه‌گیری عملکرد علوفه خشک، یک کیلوگرم علوفه تراز هر تیمار به طور تصادفی انتخاب و در هوای آزاد جلوی نور آفتاب خشک ۲۴ گردید و برای کاهش خطا کل نمونه‌ها به مدت ۴ ساعت در دستگاه خشک کن ذرت مجدد خشک و سپس توزین گردیدند. صفات مورفو‌لوزیک ارتفاع بوته، تعداد گره و سرعت رشد مجدد تنها در سال سوم آزمایش (۱۳۸۲) اندازه‌گیری شدند. بدین صورت که به هنگام برداشت هر چین علوفه از کرتهای آزمایشی به طور تصادفی ۱۰ تک ساقه انتخاب و صفات مورد نظر اندازه‌گیری شد و سپس میانگین آن‌ها معیار اندازه صفات مورفو‌لوزیک تیمار قرار گرفت. برروی کلیه داده‌ها تجزیه واریانس ساده سالیانه و تجزیه مرکب انجام گرفت. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد.

مقایسه میانگین روش‌های کاشت (جدول ۱) در مجموع سه بار چین‌برداری نشان داد که در سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۱، ۱۳۸۲ روش کرتی (A3) به ترتیب با ۱۴/۷۱، ۱۴/۵۸، ۱۱/۵۸ و میانگین ۱۳/۴۲ تن در هکtar بیشترین عملکرد علوفه خشک را داشت. یکی از علل برتری کشت کرتی نسبت به بقیه روش‌ها استفاده بهینه از آب مصرفی (به علت نفوذ حداقل آب در خاک در کشت کرتی و عدم تبخیر آب از سطح خاک به خاطر پوشش‌دهی کامل بوته‌ها) و خفه شدن علف‌های هرز است (مشاهدات شخصی). مقایسه میانگین تاریخ‌های

است. لذا به منظور تعیین بهترین تاریخ کاشت و میزان بذر مصرفی شبدار ایرانی در کرج و مناطق مشابه مقایسه این عوامل در کشت‌های سنتی و مکانیزه مورد بررسی قرار گرفت.

این پژوهش طی سال‌های ۱۳۸۰ - ۱۳۸۲ در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر با موقعیت طول جغرافیائی ۵۱ درجه و ۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیائی ۳۵ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۳۲۱ متر از سطح دریا به صورت کرت‌های دو بار خرد شده (Split split plot) با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد. روش کاشت در سه سطح:  $a_1$  = کاشت به صورت جوی و پشتہ (مکانیزه)،  $a_2$  = کاشت به صورت ردیفی در کرت (نواری)،  $a_3$  = کاشت به صورت کرتی (سنتی) به عنوان عامل اصلی، تاریخ کاشت در سه سطح:  $b_1$  = ۱۵ شهریور،  $b_2$  = ۳۱ شهریور،  $b_3$  = ۱۵ مهر) به عنوان عامل فرعی و مقدار بذر در سه سطح  $c_1$  = ۱۰ کیلوگرم در هکtar،  $c_2$  = ۱۵ کیلوگرم در هکtar،  $c_3$  = ۲۰ کیلوگرم در هکtar به عنوان عامل فرعی فرعی بررسی گردیدند. میانگین سه ساله درجه حرارت محیط در تاریخ کاشت اول، دوم و سوم به ترتیب  $25/2$ ،  $20/2$  و  $19/2$  درجه سانتی‌گراد بود. هر کرت آزمایشی در تیمار کشت جوی و پشتہ و کشت ردیفی در کرت شامل چهار خط کاشت به طول ۶ متر و با فاصله ۵۰ سانتی‌متر بود و در تیمار کشت کرتی، کرتهایی به عرض ۲ متر بود که بذرها به صورت درهم و دستپاش در آن کاشته شد. در بین کرتهای یک خط نکاشت و بین تکرارها دو متر فاصله در نظر گرفته شد. رقم مورد آزمایش شبدار ایرانی اکوتیپ اقلید فارس بود. عملیات زراعی و تهیه زمین شامل شخم، دیسک و کوددهی بر اساس توصیه کودی مقدار ۹۰ کیلوگرم کود فسفات (P2O5) و ۴۰ کیلوگرم نیتروژن (N) در هکtar و ماله کشی بود. میزان بذر مصرفی در هر کرت

شرایط تهیه زمین و منطقه کشت بستگی دارد. همچنین گیاهان علوفه‌ای از جمله شبدرا با عمل پنجه‌زنی و شاخه‌دهی از نظر تراکم خود تنظیم هستند و اثرات عامل بذر بعد از یکبار چین برداری عملاً از بین می‌رود (Askarian, 1995).

به منظور بررسی اثر سال و اثرات متقابل بین سال با سایر عوامل تجزیه مرکب انجام گرفت. نتایج (جدول ۲) سه سال آزمایش نشان داد که اثر سال برای عملکرد علوفه خشک در سطح احتمال یک درصد معنی دار است. این نتایج همچنین نشان داد که اثر روش کاشت، سال × روش کاشت، تاریخ کاشت، سال × تاریخ کاشت، سال × روش کاشت × تاریخ کاشت، سال × میزان بذر از نظر آماری معنی دار هستند و بیانگر این است که سال‌های مختلف اثر معنی دار بر روی عملکرد علوفه داشته‌اند. مقایسه میانگین اثر متقابل روش کاشت × تاریخ کاشت (جدول ۳) بر عملکرد علوفه خشک نشان داد که تیمار a3b1 (کشت کرتی × تاریخ کاشت ۱۵ شهریور) با ۱۶/۲۱ تن در هکتار علوفه خشک بهترین تیمار است. در این تاریخ کاشت بوته‌ها در دماهی با میانگین ۲۵/۲ درجه سانتی گراد، بهتر استقرار یافته و با تولید سطح سبز بهتر، عمل فتوستز و تولید مواد غذایی بهتر انجام شده و در نتیجه تجمع این مواد در ریشه و طبقه بیشتر انجام گرفته است و در نهایت بوته‌ها در طول زمستان تحمل به سرمای بهتری نشان داده و در بهار سال بعد سرعت رشد مجدد بهتر و در نهایت عملکرد علوفه بیشتری داشته‌اند. واسerman و همکاران (Wasserman et al., 1998) هم یکی از علل برتری تولید علوفه خشک شبدرا ایرانی نسبت به دیگر لگوم‌ها در کشت پاییزه را سرعت رشد مجدد و سطح سبز مناسب بعد از هر چین برداری، گزارش دادند. مقایسه میانگین اثر متقابل روش کاشت × مقدار بذر (جدول ۳) نشان داد که از نظر عملکرد علوفه خشک تیمار a3c3 (کشت کرتی × مقدار بذر ۲۰ کیلوگرم در هکتار) با ۱۳/۶۹ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه را تولید کرده است. در

کاشت (جدول ۱) نشان داد که در سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۱، ۱۳۸۲ تاریخ کشت ۱۵ شهریور (b1) به ترتیب با ۱۰/۰۷، ۱۲/۰۷ و میانگین ۱۲/۰۲ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را تولید کرد که از جمله دلایل آن به استقرار بهتر بوته‌ها در این تاریخ کاشت و ذخیره کافی مواد غذایی در طوقه و ریشه برای زمستانگذرانی مناسب و رشد مجدد اوایل بهار می‌توان اشاره کرد. در همین رابطه و جسیک (Shaband, 1984)، شاباند (Wojcick, 1982) و هالولو (Hollowell, 1943) اعلام کردند که عملکرد علوفه شبدرنیز تابع تاریخ کاشت است و با تأخیر در کاشت به علت رشد ناکافی بوته‌ها و ذخیره نشدن مواد غذایی در طوقه و ریشه برای رشد مجدد در اوایل بهار (بعد از سپری شدن سرمای زمستانه) عملکرد علوفه کاهش می‌یابد همچنین اعلام کردند که کشت به موقع و قبل از سرمای پاییزه باعث افزایش عملکرد علوفه شبدرنیز شود. مقایسه میانگین میزان بذر (جدول ۱) نشان داد که در سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ میزان بذر ۲۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با ۹/۰۱ و ۱۱/۳۳ تن، در سال ۱۳۸۲ میزان بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار با ۱۰/۱۳ تن و در میانگین سه ساله میزان بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار با ۱۰/۱۱ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک تولید شد. به نظر می‌رسد با توجه به نتایج سه ساله، برای تولید علوفه خشک مقدار بذر ۱۰-۱۵ کیلوگرم در هکتار در منطقه کرج قابل توصیه باشد. یکی از مهم‌ترین دلایل آن این است که بر سبز شدن بذر و مقدار بذر مصرفی در واحد سطح عواملی مثل بافت خاک، عمق کاشت، میزان سختی بذر و نحوه تهیه زمین تأثیر دارد در همین رابطه ویلیام (William, 2000) مهم‌ترین عامل مؤثر بر پتانسیل تولید علوفه در گیاهان علوفه‌ای را بافت خاک، pH و علوفه در گیاهان علوفه‌ای را بافت خاک، pH و بارندگی گزارش داد. و همچنین ونکرن و هاولند (Vankeuren and Hoveland, 1985) اعلام کردند که میزان بذر مصرفی شبدرن به گونه کاشت، روش کاشت،

## جدول ۱- اثرات اصلی روش کاشت، تاریخ کاشت و مقدار بذر بر عملکرد علوفه خشک در سه سال آزمایش

Table 1. Main effects of planting method, planting date and seed rate on dry matter yield in three years experiment

Treatment	١٣٨٠ 2002	١٣٨١ 2003	١٣٨٢ 2004	میانگین Mean
	t/ha			
روش کاشت	a <sub>1</sub> 6.04 b	8.79 b	9.21 b	8.02 b
	a <sub>2</sub> 7.35 b	9.45 b	8.89 b	8.57 b
	a <sub>3</sub> 14.71 a	14.17 a	11.58 b	13.42 a
تاریخ کاشت	b <sub>1</sub> 10.57 a	12.57 a	12.93 a	12.02 a
	b <sub>2</sub> 9.08 b	10.46 b	9.22 b	9.59 c
	b <sub>3</sub> 8.45 c	9.38 c	7.54 c	8.40 c
Seed rate	c <sub>1</sub> 9.11 a	10.14 b	10.13 a	9.80 a
	c <sub>2</sub> 9.48 a	10.94 ab	9.89 a	10.11 a
	c <sub>3</sub> 9.51 a	11.33 a	9.66 a	10.11 a
مقدار بذر				

میانگین های دارای حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

Means with similar letters are not significant at the 5% probability level (Duncan 5%).

## جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب اثر روش کاشت، تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد علوفه خشک در سه سال

Table 2. Combined analysis variance of planting method, planting date and seed rate effects on dry matter yield in three years

S. O. V.	منابع تغیرات	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)
			علوفه خشک Dry matter yield
Year	سال	2	38.78*
Error		6	3.64
Planting method	روش کاشت	2	717.72*
Year x Pl. Method	سال × روشن کاشت	4	72.52**
Error	خطا	12	3.00
Planting date	تاریخ کاشت	2	276.95**
Year x Pl. Date	سال × تاریخ کاشت	4	19.62**
Pl. method. x Pl. date	روشن کاشت × تاریخ کاشت	4	16.04 <sup>ns</sup>
Year x Pl. me. x pl. date	سال × روشن کاشت × تاریخ کاشت	8	6.07**
Error	خطا	36	1.67
Seed rate	میزان بذر	2	2.60 <sup>ns</sup>
Year x Seed ra.	سال × میزان بذر	4	3.84*
Pl. me. x Seed ra.		4	2.14 <sup>ns</sup>
Year x Pl. me. x Seed ra.	سال × روشن کاشت × میزان بذر	8	0.70 <sup>ns</sup>
Pl. da. x Seed ra.	تاریخ کاشت × میزان بذر	4	1.52 <sup>ns</sup>
Year x Pl. da. x Seed ra.	سال × تاریخ کاشت × میزان بذر	8	2.50 <sup>ns</sup>
Pl. me. x Pl. Da. x Seed ra.	روشن کاشت × تاریخ کاشت × میزان بذر	8	1.83 <sup>ns</sup>
YearxPl.me.xPl.da.xSeed ra.	سال × روشن کاشت × تاریخ کاشت × میزان بذر	16	2.79*
Error	خطا	108	1.31
CV%			11.42

\* and \*\*: Significant at 5 and 1% levels respectively.

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns: Non significant.

ns: غیرمعنی دار.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل روش کاشت × تاریخ کاشت × میزان بذر بر عملکرد علوفه خشک در مجموع سال‌ها و چین‌ها

Table 4. Mean comparison interaction of planting method × planting date × seed rate on dry matter yield in years and cuts (total)

تیمار Treatment	میانگین عملکرد علوفه خشک Mean of dry matter yield (t/ha)
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	9.19 fgh
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	10.53 cde
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	9.54 efg
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	6.67 l
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	7.53 jkl
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	7.53 jkl
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> c <sub>1</sub>	6.83 kl
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> c <sub>2</sub>	7.30 jkl
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> c <sub>3</sub>	6.98 kl
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	9.96 def
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	10.25 cdef
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	10.11 def
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	8.32 hij
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	8.77 ghi
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	7.98 ijk
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> c <sub>1</sub>	7.21 jkl
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> c <sub>2</sub>	6.76 kl
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> c <sub>3</sub>	7.71 ijk
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	16.68 a
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	16.08 a
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	15.86 a
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	12.76 b
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	12.85 b
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	13.86 b
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub> c <sub>1</sub>	10.52 cde
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub> c <sub>2</sub>	10.86 cd
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub> c <sub>3</sub>	11.35 c

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل روش کاشت، تاریخ کاشت و مقدار بذر بر عملکرد علوفه خشک

Table 3. Mean comparison interaction of planting method, planting date and seed rate on dry matter yield

تیمار Treatment	میانگین عملکرد علوفه خشک Mean of dry matter yield (t/ha)
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	9.75 d
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	7.24 f
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	7.04 f
تاریخ کاشت × روش کاشت (Planting method × planting date)	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> 10.11 d
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	8.36 e
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	7.23 f
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	16.21 a
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	13.16 b
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	10.91 c
a <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	7.56 c
a <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	8.45 c
a <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	8.02 bc
میزان بذر × روش کاشت (Planting method × seeding rate)	a <sub>2</sub> c <sub>1</sub> 8.49 b
a <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	8.59 b
a <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	8.60 b
a <sub>3</sub> c <sub>1</sub>	13.32 a
a <sub>3</sub> c <sub>2</sub>	13.26 a
a <sub>3</sub> c <sub>3</sub>	13.69 a
b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	11.95 a
b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	12.29 a
b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	11.84 a
میزان بذر × تاریخ کاشت (Planting date × seeding rate)	b <sub>2</sub> c <sub>1</sub> 9.25 bc
b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	9.71 b
b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	9.79 b
b <sub>3</sub> c <sub>1</sub>	8.19 d
b <sub>3</sub> c <sub>2</sub>	8.31 d
b <sub>3</sub> c <sub>3</sub>	8.68 cd

میانگین‌های دارای حروف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means with similar letters are not significant at the 5% probability level (Duncan 5%).

صفت اثر معنی داری نداشته‌اند. مقایسه میانگین تاریخ‌های کاشت (جدول ۵) نشان داد که چین دوم به علت طول روزهای بلند به هنگام برداشت ارتفاع بوته بیشتری نسبت به بقیه چین‌ها داشته است. البته انتظار می‌رفت که چین اول به علت مصادف بودن با شرایط روز کوتاهی ارتفاع بیشتری داشته باشد ولی شبدر ایرانی در چین اول دیر وارد مرحله زایشی می‌شود به همین جهت برای جلوگیری از کاهش عملکرد علوفه در چین‌های بعدی، معمولاً چین اول را وقتی ارتفاع بوته حدود ۵۰ سانتی‌متر است، برداشت می‌کنند و این کار می‌تواند یکی از دلایل کاهش ارتفاع بوته شبدر در چین اول نسبت به چین دوم باشد. در این مورد خابنده (۱۳۷۶) از بررسی تأثیر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد شبدر بررسیم در کرج گزارش داد که بیشترین ارتفاع بوته مربوط به مقدار بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت‌های زود است. مقایسه میانگین (جدول ۵) تعداد گره نشان‌دهنده تعداد گره بیشتر در چین سوم بود. یکی از علل بیشتر بودن تعداد گره در چین سوم شرایط محیطی (درجه حرارت و طول روزهای بلند) در این چین است که می‌تواند باعث شود بوته‌ها از نظر رشد و ارتفاع نسبت به چین قبلى دارای میانگرهای کوتاه‌تر و یا تعداد گره بیشتر و در نهایت ارتفاع کمتری باشند. از نظر سرعت رشد مجدد چین اول برتر از چین دوم بود. یکی از علل کاهش میزان سرعت رشد مجدد در چین دوم این است که با هر چین برداری علوفه، جوانه‌های انتهایی ساقه و جوانه‌های واقع بر روی طوقه برای رشد مجدد نیاز به مواد غذایی موجود در طوقه و ریشه گیاه دارند و مقدار ذخیره این مواد است که میزان سرعت رشد مجدد بوته‌ها را مشخص می‌کند. لذا با هر چین برداری این مواد ذخیره‌ای کاهش یافته و عملاً سرعت رشد مجدد در چین‌های بعدی کاهش می‌یابد (مدیر شانه‌چی، ۱۳۶۹). در همین زمینه بسیاری از (Bouma *et al.*, 1972; Cralle, 1983; Hodgkinson, 1960) محققان اعلام کردند که سرعت رشد

کشت کرتی بین مقدار بذر مصرفی از نظر عملکرد علوفه خشک تفاوت معنی داری وجود ندارد، یعنی عملکرد مقدار بذر ۱۰، ۱۵ و ۲۰ کیلو گرم در این روش کاشت یکسان است پس با توجه به عوامل مؤثر بر مقدار بذر مصرفی مثل میزان سختی بذر، بافت خاک، نوع کاشت و اقتصادی بودن، مقدار ۱۰-۱۵ کیلو گرم بذر کاشت تووصیه می‌شود. مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × مقدار بذر (جدول ۳) بر عملکرد علوفه خشک نشان داد که تیمار b1c2 (تاریخ کاشت ۱۵ شهریور × مقدار بذر ۱۵ کیلو گرم در هکتار) با ۱۲/۲۹ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را دارد. مقایسه میانگین اثرات متقابل روش کاشت × تاریخ کاشت × مقدار بذر (جدول ۴) نشان داد که تیمار a3b1c1 (کشت کرتی × تاریخ کاشت ۱۵ شهریور × مقدار بذر ۱۰ کیلو گرم در هکتار) با ۱۶/۶۸ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را تولید کرده است. در حالی که تیلور (Taylor, 1985) و اورس (Evers, 1980) گزارش دادند که عملکرد علوفه شبدر ایرانی به بافت و pH خاک بستگی دارد و مقدار بذر مصرفی را ۴-۷ کیلوگرم توصیه کردند نارایا و دابادگاو (Narayanan and Dabadghao, 1972) مصرف ۲۲-۳۵ کیلوگرم و استفانل (Estefunell, 1981) مقدار ۱۰ کیلوگرم، سابانسی و اورم (Sabanci and Urem, 1994)، خابنده (۱۳۷۶) و ارزانی (۱۳۷۹) میزان ۲۰ کیلوگرم و کنلیوس (Kunelius, 1994) ۸-۱۰ کیلوگرم در هکتار را توصیه کرده‌اند. این نتایج نشان داد که تولید علوفه و مقدار بذر مصرفی به شرایط اقلیمی، زراعی و ژنتیکی شبدر بستگی دارد و در هر شرایط این عوامل متفاوت‌اند و بایستی با آزمایش‌های منطقه‌ای مشخص گردد (Beri and Sohoo, 1991).

نتایج آماری (جدول ۵) نشان داد که در چین‌های مختلف تنها تاریخ کاشت بر روی ارتفاع بوته اثر معنی دار داشته است و روش کاشت و میزان بذر بر روی این

## جدول ۵- روش‌های کاشت، تاریخ کاشت و مقدار بذر بر صفات مورفو‌لوزیکی و سرعت رشد مجدد شبدر ایرانی

Table 5. Effects of planting method, planting date and seed rate on morphological characters and regrowth rate of Persian clover

تیمار Treatment	ارتفاع بوته (Cm)			تعداد گره (عدد)			سرعت رشد مجدد (gr/m2)	
	ارتفاع بوته (Cm)			تعداد گره (عدد)				
	چین اول Cut 1	چین دوم Cut 2	چین سوم Cut 3	چین دوم Cut 2	چین سوم Cut 3		چین اول Cut 1	چین دوم Cut 2
روش کاشت	a <sub>1</sub>	49.63 a	62.21 a	42.78 a	4.18 a	7.33 a	174.2 b	164.7 b
	a <sub>2</sub>	50.29 a	65.76 a	43.69 a	4.38 a	7.19 a	182.2 b	164.0 b
	a <sub>3</sub>	49.47 a	66.49 a	44.57 a	3.86 a	7.21 a	204.5 a	196.1a
تاریخ کاشت	b <sub>1</sub>	51.21 ab	68.05 a	46.70 a	4.24 a	7.85 a	200.6 a	149.7 c
	b <sub>2</sub>	52.09 a	71.67 a	40.78 b	4.27 a	6.82 a	179.0 a	197.8 a
	b <sub>3</sub>	46.08 b	54.74 a	43.56 ab	3.91 a	7.07 b	181.3 b	177.3 b
مقدار بذر	c <sub>1</sub>	50.23 a	65.40 a	44.60 a	4.40 a	7.48 a	189.4 a	172.8 a
	c <sub>2</sub>	50.33 a	65.10 a	42.73 a	4.02 b	6.89 b	184.0 a	172.4 a
	c <sub>3</sub>	48.82 a	63.96 a	43.71 a	4.00 b	7.32 a	187.5 a	179.6 a

میانگین‌های دارای حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

Means with similar letters are not significant at the 5% probability level (Duncan 5%).

تولید می‌کند. در همین زمینه اسمیت (Smith, 1970) و اگلس و عثمان (Eagles and Othman, 1981) اعلام کردند که درجه حرارت (دماهای خنک در اوایل بهار) و ژنتیپ باعث افزایش تولید علوفه در شبدر می‌شود. از نظر سطح سبز، ارتفاع بوته، کاهش خسارت علف‌های هرز، تیمار کشت کرتی بر بقیه روش‌های کاشت برتری دارد، علت آن پوشش متراکم کانوپی، عدم نفوذ نور به کف کانوپی و کاهش میزان تبخیر از سطح خاک و استفاده بهینه از آب آبیاری و خفه شدن علف‌های هرز در کشت کرتی است (مشاهدات شخصی). لذا به نظر می‌آید که باید در کشت خطی در فواصل خطوط کاشت تجدید نظر به عمل آید و فواصل خطوط را باستی با توجه به وجود ماشین آلات کاشت، داشت و برداشت به کمتر از ۵۰ سانتی‌متر کاهش داد. اختلاف رشد بین تیمار تاریخ‌های کاشت فقط در چین اول محسوس است و در چین‌های بعدی به علت مهیا بودن شرایط اکولوژیکی عملاً هر سه تاریخ کاشت در یک زمان (۲۰-۲۵ روز پس از برداشت چین اول) به مرحله ۲۵ درصد گلدهی و زمان مناسب برداشت علوفه می‌رسند.

مجدد در شبدر به وزن ریشه، سطح برگ و فتوستتر جاری برگ‌های باقیمانده و در حال رشد و کربوهیدرات‌های ذخیره در ریشه بستگی دارد. نتیجه نهائی این پژوهش نشان داد که از بین سه عامل مورد بررسی، روش کاشت و تاریخ کاشت نسبت به میزان بذر اثر بیشتری بر روی عملکرد علوفه دارند. از بین روش‌های کاشت، کشت کرتی از نظر تولید علوفه، برتری دارد و تفاوت بین کشت خطی در کرت و کشت خطی معنی‌دار نشده است. از بین تاریخ‌های کاشت، تاریخ کاشت ۱۵ شهریور برای منطقه کرج قابل توصیه است. زیرا در پاییز هر قدر که شبدر ایرانی زودتر کشت شود، به علت استقرار بهتر بوته‌ها و ذخیره مواد غذایی کافی در طوفه و جوانه‌ها، تحمل به سرما در فصل زمستان بیشتر شده و در نتیجه عملکرد علوفه در بهار بیشتر می‌گردد. از میان سه مقدار بذر مصرفی میزان ۱۵-۱۰ کیلوگرم در هکتار برای داشتن مزرعه سرسبز و یکنواخت و عملکرد مناسب علوفه قابل توصیه است. از بین چین‌ها، چین اول به علت مصادف بودن دوره رشد گیاه با روزهای خنک و طول روزهای کوتاه و رشد رویشی بیشتر نسبت به بقیه چین‌ها عملکرد علوفه بهتری

## References

- . . . . . تأثیر فاصله کاشت و مقدار بذر بر عملکرد علوفه خشک و بذر شبدر بررسیم. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۴، شماره ۳، صفحه ۶۴-۵۵.
- . . . . . تأثیر مقادیر متفاوت بذر و تاریخ کاشت در چگونگی تولید بذر شبدر بررسیم. مجله منابع طبیعی ایران. جلد ۵۰، شماره ۱، صفحه ۴۷-۴۳.
- . . . . . بررسی و مقایسه عملکرد علوفه لاینهای شبدر ایرانی. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات در کرج. صفحه ۱۶۵-۱۶۴.
- . . . . . معرفی شبدرهای ایران و روش شناسایی آن‌ها. انتشارات مؤسسه جنگل‌ها و مراتع، نشریه شماره ۳۴. صفحه ۱۲۹.
- . . . . . زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. صفحه ۱۶۳-۱۴۲.
- . . . . . تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی، ۴۸ صفحه.

**Askarian, M. 1995.** Effect of row spacing and sowing rate on seed production of lucerne cv. "Grasslands orange". Newzland J. of Res. 38: 289-295.

- Beri, M., M. S. Sohoo.** 1991. Divergence analysis in Egyptian clover. *Clover Improvement* . 18: 119-125.
- Bouma, E. A., N. Greenwood, and E. J. Dowling.** 1972. The contribution by leaves of different ages to new growth of subterranean clover plants following removal of stress. *Australian J. Biol.* 25: 1147-1159.
- Cralle, H. T.** 1983. Photosynthate partitioning in alfalfa populations selected for high nitrogen fixation capability. Ph.D Thesis University of Minnesota , St. Paul, Diss. Abstr. DA 8329508.
- Dear, B., J. Lacy., G. Sandral.** 2000. Persian clover. Research Agronomy Pastures, Waga , Waga , Austerlia.
- Eagles, C. F., O. B. Othman.** 1981. Growth at low temperature and cold-hardiness in white clover. P. 09-113. Inc. E. Wright.
- Estefunell, N.** 1981. Effect of sowing rates on forage production, seed yield & weed control in white clover in the year of sowing. *Revista-tec nice, Agr, Nomia, Uruguay.* 50: 33-39.
- Evers, G. W.** 1980. Germination of cool season annual clover. *Agronomy J.* 73: 537-540.
- Hodgkinson, H.** 1969. The utilization of root organic compounds during the regeneration of lucern. *Australian J. Biol. Sci.* 22: 1113-1123 .
- Hollowell, E. A.** 1943. Persian clover U. S. Dept. Agr. Farmers' Bul, 10 PP.
- Iannucci, A., P. Martiniello.** 1998. Analysis of seed yield components in four Mediterranean annual clovers. *Field Crops Research.* 55: 235-243.
- Kunelius, T.** 1997. Growing berseem clover, persian clover and hairy vetch. *Agri-info 97-05. Agedex, 124-10 Crop and Livestock Research Center. Canada.*
- Narayanan, T. R., P. M. Dabaghao.** 1972. Forage crops India. Indian council of Agriculture Research. New Dehli, 42-44 PP.
- Sabancı, C., A. Urem.** 1994. Effect of row spacing & sowing rate on green and dry matter yields of persian clover, Anadolu Turkey. 41(1): 19-25.
- Shaband, E.** 1984. Effect of sowing date, seeding rate and nitrogen fertilization on growth and yield of Egyptian clover. Dep. Of Agronomy Menoufia . Univer. – Shevin El-Kom.
- Smith, D.** 1970. Influence of temperature on the yield and chemical composition of five forage legume species. *Agronomy J.* 62: 520-525.
- Taylor, N. L.** 1985. Clover science and technology. American Society of Agronomy. Inc. USA.
- U. S. Department of Agriculture.** 1960. Persian clover. Leaf let No. 484.
- Vankeurne, R. W., C. S. Hoveland.** 1985. Clover management and utilization. In. N. L. Taylor (ed). p: 325-353. *Clover Science and Technology.* ASOA.
- Wasserman, V. D., A. J. Kruger., M. Trytsman.** 1998. Regrowth potential of *Trifolium resupinatum* in comparison to other temperate pasture legumes. *Applied plant science.* 12(1): 24-27.
- William, R. O.** 2002. Interduced forage for south and south central Texas. Texas Agr. Extension Service. [http://www.Stephenville.tamu.edu/butter/forage/soft\\_texas/establishment/](http://www.Stephenville.tamu.edu/butter/forage/soft_texas/establishment/) interroduced forage.
- Wojcick, S.** 1982. The effect of some agronomic factors on the yield quality of persian clover. Institut Uprawy Roli. I. Roslin, Arlublin- Poland.

## Effects of seed rate, planting date and planting method on morphological traits and forage yield of persian clover

M. Zamanian<sup>1</sup> and H. Asadi<sup>2</sup>

### ABSTRACT

In order to study effects of planting date and seed rate on forage yield and morphological traits of persian clover, a field experiment was conducted to compare there factors in traditional and mechanized farming systems in 2002- 2003 cropping seasons. The experiment was carried out using split split plot in a complete randomized block design (CRBD) with 27 treatment and three replications in SPII field experiment station, Karaj, Iran. Three planting methods (a1, a2 and a3), three planting dates (b1, b2 and b3) and three seed rates (c1, c2 and c3) were assigned as main plots, sub plots and sub sub plots. The results indicated that the biological yield and morphological traits were significantly different over years, and different cuts. The traditional farming system with 13.42 t/ha, 5 september planting date with 12.02 t/h and 15 kg/ha seed rate with 10.11 t/ha had the highest biological yield. The interaction of the traditional farming system  $\times$  5 Sep. Planting date  $\times$  10 kg/ha seed rate with 16.68 t/ha of biological yield was the best combination. The combined analysis of variance showed that there was a significant effect of year on biological yield. It can be concluded that the traditional farming system, 5 Sep. and 10-15 Kg/ha seed rate is recommended for forage production.

**Key words:** Persian clover, Planting date, Planting method, Seed rate, Forage yield and Morphological traits.

---

**Received: January, 2005**

1- Faculty member. Seed and Plant Improvement Institute. Karaj. Iran. (Corresponding author)

2- Faculty member. Seed and Plant Improvement Institute. Karaj. Iran.