

اثر میزان بذر، تاریخ کاشت و روش کاشت بر صفات مورفولوژیکی و عملکرد علوفه شبدر ایرانی
Effects of seed rate, planting date and planting method on morphological
traits and forage yield of Persian clover

محمد زمانیان¹ و هرمز اسدی²

چکیده

زمانیان، م. ه. اسدی. 1384. اثر میزان بذر، تاریخ کاشت و روش کاشت بر صفات مورفولوژیکی و عملکرد علوفه شبدر ایرانی. مجله علوم زراعی ایران، جلد هفتم، شماره 3، صفحه: 241-251.

به منظور بررسی اثر تاریخ‌های کاشت و مقدار بذر بر عملکرد علوفه و صفات مورفولوژیکی شبدر ایرانی و مقایسه این عوامل در کشت‌های مکانیزه و سنتی، این پژوهش طی سال‌های 82-1380 به اجرا در آمد. آزمایش به صورت کرت‌های دو بار خرد شده و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و 27 تیمار در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر اجرا شد. روش کاشت به عنوان عامل اصلی (A) در سه سطح کشت خطی، کشت خطی در کرت، کشت کرتی و تاریخ کاشت به عنوان عامل فرعی (B) در سه سطح 15 شهریور، 31 شهریور، 15 مهر و مقدار بذر به عنوان عامل فرعی (C) در سه سطح 10 کیلوگرم، 15 کیلوگرم و 20 کیلوگرم در هکتار مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که در سال‌های آزمایش و چین‌های مختلف و مجموع سه چین علوفه بین روش‌های کاشت، تاریخ‌های کاشت و مقدار بذر و اثرات متقابل بین آن‌ها از نظر عملکرد علوفه خشک و صفات مورفولوژیکی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. کشت کرتی با میانگین 13/42 تن، تاریخ کاشت 15 شهریور با 12/02 تن و مقدار بذر 15 کیلوگرم در هکتار با 10/11 تن و ترکیب کشت کرتی × تاریخ کاشت 15 شهریور × میزان بذر 10 کیلوگرم در هکتار با 16/68 تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را داشتند. نتایج تجزیه مرکب نشان داد که اثر سال بر روی عملکرد علوفه خشک اثر معنی‌دار دارد. نتایج نهایی این پژوهش نشان داد که در منطقه کرج برای تولید علوفه در شبدر ایرانی، کشت کرتی، تاریخ کاشت 15 شهریور و میزان بذر 15-10 کیلوگرم در هکتار قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: شبدر ایرانی، تاریخ کاشت، روش کاشت، میزان بذر، عملکرد علوفه، صفات مورفولوژیکی.

تاریخ دریافت: 1383/10/12

1. عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. کرج (مکاتبه‌کننده)
2. عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

مقدمه

گیاهان زراعی از جمله شبدر ایرانی تأثیر به‌سزایی دارد، تیلور (Taylor, 1985). ایشان همچنین اعلام کرد

عواملی مثل تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد

علوفه بالاتری می‌شود. ایانوسی و مارتینلو (Iannucci and Martiniello, 1998) از تجزیه اجزای عملکرد چهار شبدر یکساله گزارش دادند که درجه حرارت بالا و تنش آب در دوره رشد باعث کاهش عملکرد می‌شود. استفانل (Estefunell, 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 (96 روزه) و مقادیر بذر 10 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 5 کیلوگرم بذر در هکتار، آلودگی و خسارت علف هرز 14/4 درصد و با مصرف 10 کیلوگرم بذر این میزان به 5/9 درصد کاهش یافت. خدابنده (1376) از تأثیر مقدار بذر و تاریخ کاشت بر تولید بذر شبدر برسیم گزارش داد که بیشترین عملکرد علوفه و بذر، درصد ماده خشک و ارتفاع بوته از میزان بذر 15 کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت‌های زود به دست آمد. ارزانی (1379) از بررسی تأثیر مقدار بذر و فواصل خطوط کاشت بر عملکرد علوفه خشک و بذر شبدر برسیم گزارش داد که میزان 20 کیلوگرم در هکتار و فاصله خطوط 45 سانتی‌متر بیشترین عملکرد را تولید نموده است. زمانیان (1381) از بررسی و مقایسه عملکرد علوفه لاین‌های شبدر ایرانی گزارش داد که بیشترین عملکرد علوفه تر لاین‌ها 80 تن، علوفه خشک 12 تن و عملکرد بذر 953 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 100 درصد کشت شبدر ایرانی در کشور به صورت سنتی و کرتی است و میزان بذر مصرفی 50 - 40 کیلوگرم و حتی در بعضی مناطق تا 100 کیلوگرم متغیر است. لذا به منظور تعیین بهترین تاریخ کاشت و میزان بذر مصرفی شبدر ایرانی در کرج و مناطق مشابه مقایسه این عوامل در کشت‌های سنتی و

که برای تولید علوفه شبدر ایرانی خاک‌های سنگین و مرطوب و خاک‌های با اسیدیته حدود 6 مناسب هستند. دیر و همکاران (Dear *et al.*, 2000) از بررسی 28 گیاه لگوم در استرالیا گزارش دادند که در بین آن‌ها، شبدر ایرانی نسبت به شرایط محیطی سازگارتر است. سابانسی 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 20 کیلوگرم در هکتار و فاصله ردیف 20 سانتی‌متر به دست آمد. بر طبق تحقیقات انجام شده، بهترین زمان کاشت شبدر ایرانی قبل از بارندگی‌های پاییزه است و میزان بذر مصرفی در کشت ردیفی حدود 5-7/5 کیلوگرم در هکتار است (USDA, 1960). نارایانا و همکاران (Narayana and Dabadgho, 1972) مقدار بذر مصرفی شبدر ایرانی را برای تولید علوفه در هند 22-35 کیلوگرم در هکتار اعلام و میزان علوفه خشک تولیدی را 1/5 تن در هکتار گزارش کردند. تیلور (Taylor, 1985) گزارش داد که بالاترین کیفیت علوفه شبدر ایرانی در مرحله 25 درصد گلدهی بوته‌ها به دست می‌آید و محصول تولیدی در شرایط مطلوب حدود 2-4 تن علوفه خشک در هکتار است. وسیرمنت و همکاران (Wassermant *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 معنی‌دار دارد و بعد از برداشت از نظر پوشش سطح سبز 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 ژنوتیپ گیاه تعیین می‌گردد، به طوری که ایگلز و عثممان (Eagles and Othman, 1981) اعلام کردند که دمای سرد در پائیز و اوایل بهار در شبدرهایی که در مناطق مدیترانه سازگار شده‌اند سبب تولید

مکانیزه مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش طی سال‌های 1382-1380 در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر با موقعیت طول جغرافیائی 51 درجه و 6 دقیقه شرقی و عرض جغرافیائی 35 درجه و 59 دقیقه شمالی و ارتفاع 1321 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: $a1 =$ کاشت به صورت جوی و پشته (مکانیزه)، $a2 =$ کاشت به صورت ردیفی در کرت (نواری)، $a3 =$ کاشت به صورت کرتی (ستی) به عنوان عامل اصلی، تاریخ کاشت در سه سطح: $b1 = 15$ شهریور، $b2 = 31$ شهریور، $b3 = 15$ مهر) به عنوان عامل فرعی و مقدار بذر در سه سطح $c1 = 10$ کیلوگرم در هکتار، $c2 = 15$ کیلوگرم در هکتار، $c3 = 20$ کیلوگرم در هکتار به عنوان عامل فرعی بررسی گردیدند. میانگین سه ساله درجه حرارت محیط در تاریخ کاشت اول، دوم و سوم به ترتیب $25/2$ ، 19 و $19/2$ درجه سانتی‌گراد بود. هر کرت آزمایشی در تیمار کشت جوی و پشته و کشت ردیفی در کرت شامل چهار خط کاشت به طول 6 متر و با فاصله 50 سانتی‌متر بود و در تیمار کشت کرتی، کرت‌هایی به عرض 2 متر بود که بذرها به صورت درهم و دستپاش در آن کاشته شد. در بین کرت‌ها یک خط نکاشت و بین تکرارها دو متر فاصله در نظر گرفته شد. رقم مورد آزمایش شبدر ایرانی اکوتیپ اقلید فارس بود. عملیات زراعی و تهیه زمین شامل شخم، دیسک و کوددهی بر اساس توصیه کودی مقدار 90 کیلوگرم کود فسفات ($P2O5$) و 40 کیلوگرم نیتروژن (N) در هکتار و ماله کشی بود. میزان بذر مصرفی در هر کرت براساس تراکم محاسبه و در تاریخ‌های مورد نظر کشت گردید. برای تعیین عملکرد علوفه در واحد سطح پس از ظهور 25 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 5 مترمربع برداشت شد و در روش کرتی برداشت علوفه از وسط کرت و بوته‌های درون یک کادر 2×2 متر انجام گرفت) و بلافاصله توزین شد. برای اندازه‌گیری عملکرد علوفه خشک، یک کیلوگرم علوفه تر از هر تیمار به طور تصادفی انتخاب و در هوای آزاد جلوی نور آفتاب خشک گردید و برای کاهش خطا کل نمونه‌ها به مدت 24 ساعت در دستگاه خشک کن ذرت مجدداً خشک و سپس توزین گردیدند. صفات مورفولوژیک ارتفاع بوته، تعداد گره و سرعت رشد مجدد تنها در سال سوم آزمایش (1382) اندازه‌گیری شدند. بدین صورت که به هنگام برداشت هر چین علوفه از کرت‌های آزمایشی به طور تصادفی 10 تک ساقه انتخاب و صفات مورد نظر اندازه‌گیری شد و سپس میانگین آن‌ها معیار اندازه صفات مورفولوژیک تیمار قرار گرفت. بر روی کلیه داده‌ها تجزیه واریانس ساده سالیانه و تجزیه مرکب انجام گرفت. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین روش‌های کاشت (جدول 1) در مجموع سه بار چین‌برداری نشان داد که در سال‌های 1380، 1381، 1382 روش کرتی (A3) به ترتیب با $14/71$ ، $14/70$ ، $11/58$ و میانگین $13/42$ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را داشت. یکی از علل برتری کشت کرتی نسبت به بقیه روش‌ها استفاده بهینه از آب مصرفی (به علت نفوذ حداکثر 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 کاشت (جدول 1) نشان داد که در سال‌های 1380، 1381، 1382 تاریخ کشت 15 شهریور ($b1$) به ترتیب با $10/57$ ، $12/57$ ، $12/93$ 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 2) سه سال آزمایش نشان داد که اثر سال برای عملکرد علوفه خشک در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است. این نتایج همچنین نشان داد که اثر روش کاشت، سال × روش کاشت، تاریخ کاشت، سال × تاریخ کاشت، سال × میزان بذر از نظر آماری معنی‌دار هستند و بیانگر این است که سال‌های مختلف اثر معنی‌دار بر روی عملکرد علوفه داشته‌اند. مقایسه میانگین اثر متقابل روش کاشت × تاریخ کاشت (جدول 3) بر عملکرد علوفه خشک نشان داد که تیمار a3b1 (کشت کرتی × تاریخ کاشت 15 شهریور) با 16/21 تن در هکتار علوفه خشک بهترین تیمار است. در این تاریخ کاشت بوته‌ها در دمایی با میانگین 25/2 درجه سانتی‌گراد، بهتر استقرار یافته و با تولید سطح سبز بهتر، عمل فتوسنتز و تولید مواد غذایی بهتر انجام شده و در نتیجه تجمع این مواد در ریشه و طوقه 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. واسرمان و همکاران (Wasserman et al., 1998) هم یکی از علل برتری تولید علوفه خشک شبدر 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 3) نشان داد که از نظر عملکرد علوفه خشک تیمار a3c3 (کشت کرتی × مقدار بذر 20 کیلوگرم در هکتار) با 13/69 تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه را تولید کرده است. در

میانگین 12/02 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 جسدیک (Wojcick, 1982)، شاباند (Shaband, 1984) و هالوول (Hollowell, 1943) اعلام کردند که عملکرد علوفه شبدر نیز 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 شبدر می‌شود. مقایسه میانگین میزان بذر (جدول 1) نشان داد که در سال 1380 و 1381 میزان بذر 20 کیلوگرم در هکتار به ترتیب با 9/51 و 11/33 تن، در سال 1382 میزان بذر 10 کیلوگرم در هکتار با 10/13 تن و در میانگین سه ساله میزان بذر 15 کیلوگرم در هکتار با 10/11 تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک تولید شد. به نظر می‌رسد با توجه به نتایج سه ساله، برای تولید علوفه خشک مقدار بذر 10-15 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 بارندگی گزارش داد. و همچنین ونکرن و هاوولند (Vankeurn and Hoveland, 1985) اعلام کردند که میزان بذر مصرفی شبدر به گونه کاشت، روش کاشت، شرایط تهیه زمین و منطقه کشت بستگی دارد. همچنین گیاهان علوفه‌ای از جمله شبدر با عمل پنجه‌زنی و

جدول 1- 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

	تیمار Treatment	1380	1381	1382	میانگین
		2002	2003	2004	Mean
t/ha					
روش کاشت Planting method	a ₁	6.04 b	8.79 b	9.21 b	8.02 b
	a ₂	7.35 b	9.45 b	8.89 b	8.57 b
	a ₃	14.71 a	14.17 a	11.58 b	13.42 a
تاریخ کاشت Planting date	b ₁	10.57 a	12.57 a	12.93 a	12.02 a
	b ₂	9.08 b	10.46 b	9.22 b	9.59 c
	b ₃	8.45 c	9.38 c	7.54 c	8.40 c
مقدار بذر Seed rate	c ₁	9.11 a	10.14 b	10.13 a	9.80 a
	c ₂	9.48 a	10.94 ab	9.89 a	10.11 a
	c ₃	9.51 a	11.33 a	9.66 a	10.11 a
<hr/>					
روش کاشت Planting method	a ₁	6.04 b	8.79 b	9.21 b	8.02 b
	a ₂	7.35 b	9.45 b	8.89 b	8.57 b
	a ₃	14.71 a	14.17 a	11.58 b	13.42 a
تاریخ کاشت Planting date	b ₁	10.57 a	12.57 a	12.93 a	12.02 a
	b ₂	9.08 b	10.46 b	9.22 b	9.59 c
	b ₃	8.45 c	9.38 c	7.54 c	8.40 c
مقدار بذر Seed rate	c ₁	9.11 a	10.14 b	10.13 a	9.80 a
	c ₂	9.48 a	10.94 ab	9.89 a	10.11 a
	c ₃	9.51 a	11.33 a	9.66 a	10.11 a
<hr/>					
روش کاشت Planting method	a ₁	6.04 b	8.79 b	9.21 b	8.02 b
	a ₂	7.35 b	9.45 b	8.89 b	8.57 b
	a ₃	14.71 a	14.17 a	11.58 b	13.42 a
تاریخ کاشت Planting date	b ₁	10.57 a	12.57 a	12.93 a	12.02 a
	b ₂	9.08 b	10.46 b	9.22 b	9.59 c
	b ₃	8.45 c	9.38 c	7.54 c	8.40 c
مقدار بذر Seed rate	c ₁	9.11 a	10.14 b	10.13 a	9.80 a
	c ₂	9.48 a	10.94 ab	9.89 a	10.11 a
	c ₃	9.51 a	11.33 a	9.66 a	10.11 a

میانگین‌های دارای حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال 5٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

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

جدول 2- 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

میانگین مربعات (MS)	
---------------------	--

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df	علوفه خشک Dry matter yield
Year	سال	2	38.78*
Error		6	3.64
خطا			
Planting method	روش کاشت	2	717.72*
Year x Pl. Method	سال × روش 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	روش کاشت × تاریخ کاشت	4	16.04 ^{ns}
Year x Pl. me. x pl. date	سال × روش کاشت × تاریخ کاشت	8	6.07**
Error	خطا	36	1.67
Seed rate	میزان بذر	2	2.60 ^{ns}
Year x Seed ra.	سال × میزان بذر	4	3.84*
Pl. me. x Seed ra.		4	2.14 ^{ns}
روش کاشت × میزان بذر			
Year x Pl. me. x Seed ra.	سال × روش کاشت × میزان بذر	8	0.70 ^{ns}
Pl. da. x Seed ra.	تاریخ کاشت × میزان بذر	4	1.52 ^{ns}
Year x Pl. da. x Seed ra.	سال × تاریخ کاشت × میزان بذر	8	2.50 ^{ns}
Pl. me. x Pl. Da. x Seed ra.	روش کاشت × تاریخ کاشت × میزان بذر	8	1.83 ^{ns}
YearxPl.me.xPl.da.xSeed ra.	سال × روش 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 5 و 1 درصد.

ns: Non significant.

ns: غیرمعنی دار.

جدول 4- 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	میانگین عملکرد علوفه خشک
Treatment	Mean of dry matter yield (t/ha)
a ₁ b ₁ c ₁	9.19 fgh
a ₁ b ₁ c ₂	10.53 cde
a ₁ b ₁ c ₃	9.54 efg
a ₁ b ₂ c ₁	6.67 l
a ₁ b ₂ c ₂	7.53 jkl
a ₁ b ₂ c ₃	7.53 jkl
a ₁ b ₃ c ₁	6.83 kl
a ₁ b ₃ c ₂	7.30 jkl
a ₁ b ₃ c ₃	6.98 kl
a ₂ b ₁ c ₁	9.96 def
a ₂ b ₁ c ₂	10.25 cdef

جدول 3- 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	میانگین عملکرد علوفه خشک
Treatment	Mean of dry matter yield (t/ha)
a ₁ b ₁	9.75 d
a ₁ b ₂	7.24 f
a ₁ b ₃	7.04 f
a ₂ b ₁	10.11 d
a ₂ b ₂	8.36 e
a ₃ b ₂	7.23 f
a ₃ b ₁	16.21 a
a ₃ b ₂	13.16 b
a ₃ b ₃	10.91 c
a ₁ c ₁	7.56 c
a ₁ c ₂	8.45 c

a ₂ b ₁ c ₃	10.11 def	a ₁ c ₃	8.02 bc
a ₂ b ₂ c ₁	8.32 hij	a ₂ c ₁	8.49 b
a ₂ b ₂ c ₂	8.77 ghi	a ₂ c ₂	8.59 b
a ₂ b ₂ c ₃	7.98 ijk	a ₂ c ₃	8.60 b
a ₂ b ₃ c ₁	7.21 jkl	a ₃ c ₁	13.32 a
a ₂ b ₃ c ₂	6.76 kl	a ₃ c ₂	13.26 a
a ₂ b ₃ c ₃	7.71 ijkl	a ₃ c ₃	13.69 a
a ₃ b ₁ c ₁	16.68 a	b ₁ c ₁	11.95 a
a ₃ b ₁ c ₂	16.08 a	b ₁ c ₂	12.29 a
a ₃ b ₁ c ₃	15.86 a	b ₁ c ₃	11.84 a
a ₃ b ₂ c ₁	12.76 b	b ₂ c ₁	9.25 bc
a ₃ b ₂ c ₂	12.85 b	b ₂ c ₂	9.71 b
a ₃ b ₂ c ₃	13.86 b	b ₂ c ₃	9.79 b
a ₃ b ₃ c ₁	10.52 cde	b ₃ c ₁	8.19 d
a ₃ b ₃ c ₂	10.86 cd	b ₃ c ₂	8.31 d
a ₃ b ₃ c ₃	11.35 c	b ₃ c ₃	8.68 cd

میانگین‌های دارای حروف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال 5٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

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

کشت کرتی بین مقدار بذر مصرفی از نظر عملکرد علوفه خشک تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، یعنی عملکرد مقدار بذر 10، 15 و 20 کیلوگرم 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 10-15 کیلوگرم بذر توصیه می‌شود. مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × مقدار بذر (جدول 3) بر عملکرد علوفه خشک نشان داد که تیمار b1c2 (تاریخ کاشت 15 شهریور × مقدار بذر 15 کیلوگرم در هکتار) با 12/29 تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را دارد. مقایسه میانگین اثرات متقابل روش کاشت × تاریخ کاشت × مقدار بذر (جدول 4) نشان داد که تیمار a3b1c1 (کشت کرتی × تاریخ کاشت 15 شهریور × مقدار بذر 10 کیلوگرم در هکتار) با 16/68 تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را تولید کرده است. در حالی که

کشت کرتی بین مقدار بذر مصرفی از نظر عملکرد علوفه خشک تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، یعنی عملکرد مقدار بذر 10، 15 و 20 کیلوگرم 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 10-15 کیلوگرم بذر توصیه می‌شود. مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × مقدار بذر (جدول 3) بر عملکرد علوفه خشک نشان داد که تیمار b1c2 (تاریخ کاشت 15 شهریور × مقدار بذر 15 کیلوگرم در هکتار) با 12/29 تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را دارد. مقایسه میانگین اثرات متقابل روش کاشت × تاریخ کاشت × مقدار بذر (جدول 4) نشان داد که تیمار a3b1c1 (کشت کرتی × تاریخ کاشت 15 شهریور × مقدار بذر 10 کیلوگرم در هکتار) با 16/68 تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را تولید کرده است. در حالی که

صفات مورفولوژیکی

نتایج آماری (جدول 5) نشان داد که در چین‌های مختلف تنها تاریخ کاشت بر روی ارتفاع بوته اثر معنی‌دار

یکی از علل بیشتر بودن تعداد گره در چین سوم شرایط محیطی (درجه حرارت و طول روزهای بلند) در این چین است که می تواند باعث شود بوته ها از نظر رشد و ارتفاع نسبت به چین قبلی دارای میانگره های کوتاه تر 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، جوانه های انتهایی ساقه و جوانه های 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 بوته ها را مشخص می کند. لذا با هر چین برداری این مواد ذخیره ای کاهش یافته و عملاً سرعت رشد مجدد در چین های بعدی کاهش می یابد (مدیر شانه چی، 1369). در همین زمینه بسیاری از محققان (Bouma *et al.*, 1972; Cralle, 1983; Hodgkinson, 1960) اعلام کردند که سرعت رشد

داشته است و روش کاشت و میزان بذر بر روی این صفت اثر معنی داری نداشته اند. مقایسه میانگین تاریخ های کاشت (جدول 5) نشان داد که چین دوم به علت طول روزهای بلند به هنگام برداشت ارتفاع بوته بیشتری نسبت به بقیه چین ها داشته است. البته انتظار می رفت 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 می شود به همین جهت برای جلوگیری از کاهش عملکرد علوفه در چین های بعدی، معمولاً چین اول را وقتی ارتفاع بوته حدود 50 سانتی متر است، برداشت می کنند و این کار می تواند یکی از دلایل کاهش ارتفاع بوته شبدر در چین اول نسبت به چین دوم باشد. در این مورد خدا بنده (1376) از بررسی تأثیر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد شبدر برسیم در کرج گزارش داد که بیشترین ارتفاع بوته مربوط به مقدار بذر 15 کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت های زود است. مقایسه میانگین (جدول 5) تعداد گره نشان دهنده تعداد گره بیشتر در چین سوم بود.

تولید می‌کند. در همین زمینه اسمیت (Smith, 1970) و اگلوس و عثمان (Eagles and Othman, 1981) اعلام کردند که درجه حرارت (دماهای خنک در اوایل بهار) و ژنوتیپ 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 بایستی با توجه به وجود ماشین‌آلات کاشت، داشت و برداشت به کمتر از 50 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 (20-25 روز پس از برداشت چین اول) به مرحله 25 درصد گلدهی و زمان مناسب برداشت علوفه می‌رسند.

مجدد در شبدر به وزن ریشه، سطح برگ و فتوستتز 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 15 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 طوقه 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 15-10 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

- منابع مورد استفاده
- ارزانی، ا. 1379. تأثیر فاصله کاشت و مقدار بذر بر عملکرد علوفه خشک و بذر شبدر برسیم. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد 4، شماره 3، صفحه 64-55.
- خدابنده، ن. 1376. تأثیر مقادیر متفاوت بذر و تاریخ کاشت در چگونگی تولید بذر شبدر برسیم. مجله منابع طبیعی ایران. جلد 50، شماره 1، صفحه 47-43.
- زمانیان، م. 1381. بررسی و مقایسه عملکرد علوفه لاین‌های شبدر ایرانی. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات در کرج. صفحه 165-164.
- کفاشی، ذ.، و م، رجامند. 1362. معرفی شبدرهای ایران و روش شناسایی آن‌ها. انتشارات مؤسسه جنگل‌ها و مراتع، نشریه شماره 34. صفحه 129.
- کریمی، ه. 1359. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. صفحه 163-142.
- مدیر شانه‌چی، م. 1369. تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی، 448 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 , Australia.*
- 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 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 Reseach Center. Canada.*
- Narayanan, T. R., P. M. Dabadghao. 1972.** Forage crops India. Indian council of Agriculture Research. New Dehli, 42-44 PP.
- Sabanci, 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 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.** Interoduced forage for south and south central Texas. *Texas Agr. Extension Service.* [http://www.Stephenville.tumu.Edu/butter/forage soft texas / establishment / interoduced forage.](http://www.Stephenville.tumu.Edu/butter/forage%20soft%20texas/establishment/interoduced%20forage)
- Wojcick, S. 1982.** The effect of some agronomic factors on the yield quality of persian clover. *Institue 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. Zamanian¹ and H. Asadi²

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 these 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 treatments 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/ha and 15 kg/ha seed rate with 10.11 t/ha had the highest biological yield. The interaction of the traditional farming system × 5 Sep. Planting date × 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.