

## 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: ۲۴۱-۲۵۱.

(B)

(C)

(A)

/ x / x /

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 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 (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، آلودگی 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 برسیم 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 برسیم 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 لاین‌ها ۸۰ تن، علوفه خشک ۱۲ تن و عملکرد بذر ۹۵۳ 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 ۵۰ - ۴۰ 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 سزایی 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. 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 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 پاییزه 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 ۴-۲ 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 عثمان

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 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 پشته (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 هکتار،  $c_2$  = ۱۵ کیلوگرم در هکتار،  $c_3$  = ۲۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان عامل فرعی فرعی بررسی گردیدند. میانگین سه ساله درجه حرارت محیط در تاریخ کاشت اول، دوم و سوم به ترتیب ۲۵/۲، ۱۹ و ۱۹/۲ درجه سانتی گراد بود. هر کرت آزمایشی در تیمار کشت جوی و پشته 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 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 ۹۰ کیلوگرم کود فسفات (P2O5) و ۴۰ 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 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 ۲×۲ 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 ۲۴ 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 (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 مورفولوژیک تیمار قرار گرفت. بر روی 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، ۱۴/۷۰، ۱۱/۵۸ و میانگین ۱۳/۴۲ 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 ۱) نشان داد که در سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۱، ۱۳۸۲ تاریخ کشت ۱۵ شهریور (b1) به ترتیب با ۱۰/۵۷، ۱۲/۵۷، ۱۲/۹۳ 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 (Wojcik, 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 ۱) نشان داد که در سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ میزان بذر ۲۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با ۹/۵۱ 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 ۱۵-۱۰ 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 هاولند (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 شاخه‌دهی از نظر تراکم خود تنظیم هستند و اثرات عامل بذر بعد از یکبار چین‌برداری 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 معنی‌دار 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 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 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 دمایی با میانگین ۲۵/۲ 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 چین‌برداری، 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

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

| in three years experiment   |                |              |              |              |                 |
|-----------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| تیمار<br>Treatment          |                | ۱۳۸۰<br>2002 | ۱۳۸۱<br>2003 | ۱۳۸۲<br>2004 | میانگین<br>Mean |
|                             |                | t/ha         |              |              |                 |
| روش کاشت<br>Planting method | 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<br>Planting date | 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          |
| مقدار بذر<br>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         |

میانگین‌های دارای حرف 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%).

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 تغییرات                           | درجه آزادی<br>df | میانگین مربعات (MS)           |
|------------------------------|-----------------------------------------|------------------|-------------------------------|
|                              |                                         |                  | علوفه خشک<br>Dry matter yield |
| Year                         | سال                                     | 2                | 38.78*                        |
| Error                        |                                         | 6                | 3.64                          |
| 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 <sup>ns</sup>           |
| 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 <sup>ns</sup>            |
| Year x Seed ra.              | سال × میزان بذر                         | 4                | 3.84*                         |
| Pl. me. x Seed ra.           |                                         | 4                | 2.14 <sup>ns</sup>            |
| x                            |                                         |                  |                               |
| Year x Pl. me. x Seed ra.    | سال × روش 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. | روش کاشت × تاریخ کاشت × میزان بذر       | 8                | 1.83 <sup>ns</sup>            |
| 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 معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns: Non significant.

ns: غیر معنی‌دار.

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

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

تاریخ کاشت × روش کاشت  
(Planting method × planting date)

میزان بذر × روش کاشت  
(Planting method × seeding rate)

میزان بذر × تاریخ کاشت  
(Planting date × seeding rate)

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

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

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

میانگین های دارای حروف 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%).

کشت کرتی بین مقدار بذر مصرفی از نظر عملکرد علوفه خشک تفاوت معنی‌داری 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 کیلوگرم بذر توصیه 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 کیلوگرم 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 کیلوگرم 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 ۷-۴ کیلوگرم توصیه کردند نارایا و داباقو (Narayanan and Dabadghao, 1972) مصرف ۲۲-۳۵ کیلوگرم و استفانل (Estefunell, 1981) مقدار ۱۰ کیلوگرم، سابانسی و اورم (Sabanci and Urem, 1994)، خداپنده (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 معنی‌دار داشته است و روش کاشت و میزان بذر بر روی این

صفت اثر معنی‌داری 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 خداپنده (۱۳۷۶) از بررسی تأثیر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد شبدر برسیم 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 قبلی دارای میانگره‌های 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 چین‌برداری 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 چین‌برداری این مواد ذخیره‌ای کاهش یافته و عملاً سرعت رشد مجدد در چین‌های بعدی کاهش می‌یابد (مدیر شانه‌چی، ۱۳۶۹). در همین زمینه بسیاری از محققان (Bouma et al., 1972; Cralle, 1983; Hodgkinson, 1960) اعلام کردند که سرعت رشد

جدول ۵- روش‌های کاشت، تاریخ کاشت و مقدار بذر بر صفات مورفولوژیکی 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<br>Treatment          |                | ارتفاع بوته (Cm)<br>Plant height (Cm) |                  |                  | تعداد گره (عدد)<br>Node No. |                  | سرعت رشد مجدد<br>Regrowth rate<br>(gr/m <sup>2</sup> ) |                  |
|-----------------------------|----------------|---------------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|------------------|
|                             |                | چین اول<br>Cut 1                      | چین دوم<br>Cut 2 | چین سوم<br>Cut 3 | چین دوم<br>Cut 2            | چین سوم<br>Cut 3 | چین اول<br>Cut 1                                       | چین دوم<br>Cut 2 |
| روش کاشت<br>Planting method | 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<br>Planting date | 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<br>Seed rate      | 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 معنی‌دار ندارند.

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



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 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 (۲۵-۲۰ روز پس از برداشت چین اول) به مرحله ۲۵ درصد گلدهی و زمان مناسب برداشت علوفه می‌رسند.

## References

- . تأثیر فاصله کاشت و مقدار بذر بر عملکرد علوفه خشک و بذر شبدر برسیم. 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 برسیم. 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، ۴۴۸ صفحه.

Askarian, M. 1995. Effect of row spacing and sowing rate on seed production of lucerne cv. "Grasslands orage". 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-tecnica, 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 Research 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/softtexas/establishment/interoducedforage>.
- Wojcick, S. 1982.** The effect of some agronomic factors on the yield quality of persian clover. *Institute 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 compelet 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 × 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 Morhplogical traits.

---

**Received: January, 2005**

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

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