

تأثیر روش‌های کاشت جوی پشته‌ای و کرتی بر دو رقم لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) در طی سه تاریخ کاشت مختلف

مهدی مهرپویان^{۱*}، علی فرامرزی^۲، اصغر جعفری^۳ و کوروش صیامی^۴

۱- ۴ و ۲- اعضای هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

۳- کارشناس مسئول زراعت شهرستان خرم‌دره

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۹/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۰۷/۱۸

چکیده

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت و روش کاشت بر عملکرد و خصوصیات مرتبط با آن در دو رقم لوبیا، آزمایشی طی سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی کشت و صنعت دشت خرم‌دره (استان زنجان) انجام پذیرفت. تحقیق شامل سه تاریخ کاشت (اول خرداد، ۱۵ خرداد و ۳۰ خرداد)، دو روش کاشت شامل فارویی و کرتی برای دو رقم لوبیای قرمز ناز و چیتی تلاش بود. آزمایش به صورت طرح اسپلیت-فاکتوریل که در آن تاریخ‌های کاشت به عنوان کرت‌های اصلی و ارقام و روش کاشت به عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شده بودند، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا آمد. در مرحله برداشت نهایی، ویژگی‌هایی مانند عملکرد کل دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن ۱۰۰ دانه، درصد پروتئین، تعداد روز تا رسیدگی کامل و ارتفاع بوته مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسات میانگین نشان داد که تاریخ کاشت و روش کاشت به طور معنی‌داری بر عملکرد دانه و تعدادی از صفات مورد بررسی ارقام مؤثر بودند. تعداد غلاف در بوته، مهم‌ترین جزء عملکردی در این آزمایش بود به طوری که تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰ دانه در تیمارهای مختلف چندان تفاوتی نشان ندادند. نتایج همچنین نشان داد که عملکرد و اجزای عملکرد تحت تأثیر روش‌های مختلف کاشت قرار گرفتند. کشت جوی و پشته‌ای (فارویی) توانست به دلیل مناسب‌تر بودن بستر و عدم ارتباط مستقیم آب با اندام‌های لوبیا، عملکرد بهتری نسبت به روش کرتی داشته باشد. تأثیر تاریخ کاشت و ارقام در سطح احتمال خطای ۵٪ و روش کاشت در سطح احتمال خطای ۱٪ بر میزان عملکرد دانه لوبیا معنی‌دار بود، به طوری که بالاترین میزان عملکرد به مقدار ۳۸۷۸ کیلوگرم در هکتار از تاریخ کاشت ۱۵ خرداد، و کمترین میزان عملکرد به مقدار ۳۲۴۶ کیلوگرم از تاریخ کاشت ۳۰ خرداد حاصل گردید. بیشترین تعداد غلاف در بوته در تاریخ کاشت دوم با میانگین ۱۴/۴ و روش جوی پشته‌ای با میانگین ۱۳/۴ و رقم قرمز ناز با میانگین ۱۲/۱۶ عدد در هر بوته دیده شد. بیشترین میزان پروتئین دانه از تاریخ کاشت سوم (۳۰ خرداد) رقم چیتی تلاش به دست آمد. روش کاشت، تأثیری بر درصد پروتئین دانه نداشت.

واژه‌های کلیدی: ارقام، تاریخ کاشت، درصد پروتئین، روش کاشت، عملکرد دانه، لوبیا

مقدمه

به لحاظ کم‌هزینه بودن و امکان تولید آسان‌تر پروتئین گیاهی در مقایسه با پروتئین دامی، حبوبات و به خصوص لوبیا جایگاه ویژه‌ای را در تغذیه مردم کشورمان به خود اختصاص داده‌اند (Majnon Hosseini, 1996). با توجه به وجود پتانسیل تولید پنج تُن در هکتار برای لوبیا در کشور، عوامل

محدودکننده‌ی بسیاری ما را از رسیدن به این میانگین محروم می‌سازند. نوع رقم مورد استفاده، تراکم، آرایش کاشت و تاریخ کاشت از جمله عوامل به‌زراعی هستند که می‌توانند در قابلیت دسترسی گیاه زراعی به منابع رشد، مؤثر باشند (Hashemi Jozi, 2001). حبوبات بعد از غلات دومین منبع غذایی بشر می‌باشند (Majnon Hosseini, 1996). با وجود بیش از

* نویسنده مسئول: زنجان، کوی قائم، خیابان خیبر، خیبر ۶، پلاک ۳۲۰۲

کد پستی: ۴۵۱۴۹۱۸۳۷۳، تلفن: ۰۲۴۱-۴۲۴۳۳۱۲

پست الکترونیک: mtaherkhani_2000@yahoo.com

(Liebman *et al.*, 1995). تعداد غلاف در لوبیا، بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه دارد و مهمترین جزء از اجزای عملکرد در توجیه دانه در بوته است (Galger & Bicsón, 1998). گزارش شده است که در لوبیا و سویا با تغییر در تراکم کاشت، وزن ۱۰۰ دانه تغییر نمی‌کند (Shirtliffe *et al.*, 2000; Rosalind *et al.*, 2002). تأخیر در تاریخ کاشت موجب کاهش ارتفاع گیاه لوبیاچیتی و تعداد روز تا رسیدن کامل می‌گردد (Ghanbari & Taheri Mazandarani, 2003). با افزایش تراکم بوته، تعداد غلاف در واحد سطح و ارتفاع بوته افزایش می‌یابد اما از وزن ۱۰۰ دانه کاسته می‌شود (Sadeghi Pour *et al.*, 2005).

بررسی تأثیر روش‌های کاشت اعم از هیرم‌کاری و خشکه‌کاری در ارقام مختلف لوبیاچیتی مشخص کرد که ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، و عملکرد دانه، تحت تأثیر تیمارهای اعمال شده قرار می‌گیرند (Ghanbari *et al.*, 2002). از فواید روش کشت جوی پشته‌ای نسبت به روش کرتی (درازبندی) گرم‌تر شدن سریع خاک، کاهش هزینه‌ها، کنترل فرسایش، کاهش مصرف آب و افزایش عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه است (Griffith *et al.*, 1990). ارقام مختلف لوبیا دارای ویژگی‌های رشدی متفاوتی هستند و هر یک برای یک سیستم زراعی خاص مناسب می‌باشند. در شرایط اقلیمی کرج، کارایی تولید ارقام تلاش، شاد و دانشجو از نظر عملکرد دانه مشابه می‌باشد (Taleei *et al.*, 2000). بررسی‌ها نشان می‌دهند که ارقام رشد نامحدود، پتانسیل عملکرد بیشتری نسبت به ارقام رشد محدود دارند (Baeyzai, 1999). تیپ‌های مختلف لوبیا از نظر عملکرد دارای اختلاف معنی‌دار هستند (Mehraj *et al.*, 1996). به جهت اهمیت بررسی الگوهای مختلف کاشت و به‌دست آوردن یک محدوده‌ی زمانی مناسب برای کاشت لوبیا، آزمایشی با هدف بررسی تأثیر دو روش کاشت بر عملکرد دو رقم غالب منطقه در تاریخ‌های مختلف کاشت به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت و روش کاشت بر عملکرد و خصوصیات مرتبط با آن در دو رقم لوبیا، آزمایشی طی سال زراعی ۱۳۸۶-۸۷ در مزرعه تحقیقاتی کشت و صنعت دشت خرم‌دره (استان زنجان) با ارتفاع ۱۵۷۵ متر از سطح دریا، انجام پذیرفت. بافت خاک منطقه لومی‌رسی، pH آن حدود ۷/۸ و درصد اشباع خاک معادل ۰/۴۳ بود (جدول ۱).

۸۰۰۰ هکتار سطح زیرکشت انواع لوبیا در منطقه ابهر و خرم‌دره (استان زنجان) تعیین الگوی کاشت و تاریخ کاشت مناسب این محصول در منطقه از اهمیت خاصی برخوردار است. تاریخ کاشت در محصول لوبیا بسیار حایز اهمیت بوده و باید طوری برنامه‌ریزی گردد که مراحل حساس رشد لوبیا به‌ویژه گل‌دهی با گرما و تنش‌های خشکی تابستان مواجه نشود. هدف از تعیین تاریخ کاشت، یافتن زمان کاشت یک رقم یا گروهی از ارقام یک گیاه است، به طوری که مجموعه عوامل محیطی حادث در آن زمان برای سبزشدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب باشد و بهترین تاریخ کاشت منجر به حصول عملکرد بالاتری در مقایسه با سایر تاریخ‌های کاشت می‌گردد (Khajepour, 2006). تأخیر در کاشت سویا، به‌دلیل همزمانی گل‌دهی گیاه با خشکی هوا و کمبود رطوبت در اواسط تابستان سبب ریزش گل‌ها می‌گردد (Tabrizi, 2007). یکی از دلایل مهم کاهش عملکرد لوبیا، افزایش تراکم بوته در واحد سطح و کمبود نور در جامعه گیاهی و تأخیر در کاشت است (Galger & Bicsón, 1998). کاشت دیرهنگام لوبیا موجب کاهش عملکرد در آن می‌شود. اغلب توده‌های محلی لوبیا سفید و قرمز نسبت به لوبیا چیتی، زودرس‌تر هستند. بررسی تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بر ۱۴ وارسته از لوبیا چشم بلبلی مشخص کرد که لوبیا به زمان‌های مختلف کاشت حساس بوده و همچنین تعداد ساقه در گیاه و تعداد غلاف در گره تحت تأثیر تراکم و تاریخ کاشت قرار می‌گیرند (Mack, 1987). تأخیر در تاریخ کاشت سبب کاهش وزن ۱۰۰۰ دانه، مقدار روغن و عملکرد دانه کلزا می‌شود (Scarisbric *et al.*, 1981). تأخیر در تاریخ کاشت، باعث کاهش معنی‌دار عملکرد دانه می‌شود (Joganson *et al.*, 1995; McKay *et al.*, 1992). ارقام مختلف لوبیا دارای ویژگی‌های رشدی متفاوتی هستند و هر یک برای سیستم زراعی خاصی مناسب می‌باشند (Van Schoonhoven & Voysest, 1991; Gepts & Debouck, 1991). رقم رونده‌ی ناز نسبت به رقم ایستاده‌ی درخشان دارای میانگین عملکرد بالاتری بود (Torabi Jafroodi *et al.*, 2005).

اعمال آرایش‌های مختلف کاشت در زراعت لوبیا می‌تواند نتایج مختلفی را از لحاظ میزان عملکرد حاصل کند، از جمله طی آزمایشی با کاهش فواصل بین ردیف، میزان عملکرد دانه در واحد سطح افزایش یافت (Powelson *et al.*, 2000). اجزای عملکرد در لوبیا شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰ دانه می‌باشند که این فاکتورها نقش مهمی در تعیین عملکرد بوته و اصلاح آن دارند و می‌توانند تحت تأثیر عملیات به‌زراعی از جمله تاریخ کاشت قرار گیرند

جدول ۱- مشخصات خاک مزرعه محل آزمایش قبل از کاشت (در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری)

Table1. Results of soil analysis (0-30 cm)

درصد شن Sand%	درصد سیلت Silt%	درصد رس Clay%	پتاسیم قابل جذب K (ppm)	فسفر قابل جذب P (ppm)	نیترژن کل N%	درصد کربن آلی OC%	درصد مواد خنثی‌شونده T.N.V%	واکنش گل اشباع pH	هدایت الکتریکی EC*1000	درصد اشباع S.P%	بلوک Replication
31	39	30	433	13	0.076	1.73	3.3	7.8	1.37	44.5	R1
30	41	29	445	10	0.090	1.58	3.4	7.7	1.03	46	R2
26	40	34	404	16	0.087	1.69	3.3	7.7	1.15	40.7	R3

۸روز یک‌بار انجام گردید. خصوصیات مانند درصد سبزشدن، ارتفاع بوته، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد شاخه‌های جانبی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، درصد پروتئین و شاخص برداشت تعیین گردید. داده‌ها و نتایج به‌دست آمده توسط نرم‌افزارهای رایانه‌ای Mstact-C و Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

با بررسی اثرات فاکتورهای تاریخ کاشت و روش کاشت بر عملکرد دانه لوبیا مشخص شد که این فاکتورها به طور معنی‌داری بر عملکرد دانه مؤثر بودند به طوری که عملکرد تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم در سطح ۵درصد و روش کاشت در سطح ۱درصد تفاوت نشان داد (جدول ۲). بالاترین میزان عملکرد به مقدار ۳۸۷۸ کیلوگرم در هکتار از تاریخ کاشت ۱۵خرداد و کمترین میزان عملکرد به مقدار ۳۲۴۶ کیلوگرم در هکتار از تاریخ کاشت ۳۰خرداد به‌دست آمد (جدول ۴). همچنین بیشترین میزان عملکرد دانه، از روش کاشت جوی پشته‌ای و رقم قرمز ناز به‌ترتیب با ۳۹۲۶ و ۳۹۱۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ۴). اثر متقابل تاریخ کاشت و روش کاشت در سطح ۱درصد و اثر متقابل تاریخ کاشت و روش کاشت در سطح ۵درصد معنی‌دار گردید اما اثر متقابل روش کاشت و رقم، معنی‌دار نبود (جدول ۲). در همین راستا اظهار شده است که کاشت دیرهنگام لوبیا موجب برخورد مراحل حساس گیاه به گرمای تابستان و کاهش عملکرد در آن می‌شود. در زراعت لوبیا به لحاظ حساس بودن این محصول به شرایط نامساعد خاک (از جمله سله‌بندی)، انتخاب روش صحیح کاشت می‌تواند باعث کاهش تلفات و افزایش راندمان تولید شود (Powelson *et al.*, 2000). به نظر می‌رسد طولانی‌تر بودن دوره رشد برای تاریخ کشت اول نسبت به سایر تاریخ‌ها باعث بالاتر رفتن میزان عملکرد بیولوژیک در گیاه شده (جدول ۴)

بر اساس اطلاعات ۱۸ ساله، میانگین دمای منطقه در ماه خرداد ۱۹/۷ و متوسط حداکثر دما و حداقل دما در همین ماه به‌ترتیب ۲۷/۴ و ۱۱/۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در این تحقیق، سه تاریخ کاشت (۱، ۱۵ و ۳۰ خرداد) و دو روش کاشت (جوی پشته‌ای و کرتی) بر روی دو رقم لوبیا (قرمز ناز و چیتی تلاش هر دو دارای تیپ رشد نامحدود و رونده یا تیپ ۳) مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به‌صورت طرح اسپلیت-فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا درآمد که در آن تاریخ‌های کاشت به عنوان کرت‌های اصلی و ارقام و روش کاشت به‌صورت فاکتوریل به عنوان کرت‌های فرعی بودند. بر اساس نتایج آزمون خاک، ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم، ۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل، ۳۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد کشاورزی و ۳۰ کیلوگرم در هکتار نیترژن خالص از منبع اوره (به عنوان استارتر در زمان کاشت) استفاده گردید. بعد از انجام عملیات شخم اولیه و استفاده از علف‌کش تریفلورالین (ترفلان) به‌صورت قبل از کاشت برای مبارزه با علف‌های هرز و انجام عملیات دیسک (به منظور اختلاط علف‌کش و خرد کردن کلوخه‌ها)، لولر و فارو (مربوط به قسمت فارویی طرح) و ایجاد نهادهای اصلی و فرعی با کمک ماشین‌آلات، طرح برابر نقشه مورد نظر پیاده شد و سپس آبیاری پیش از کاشت انجام گرفت و سپس عملیات کاشت در تاریخ‌های مورد نظر انجام گرفت. تعداد ۱۲ کرت آزمایشی در هر تکرار و جمعاً ۳۶ کرت آزمایشی در سه تکرار ایجاد گردید. فاصله کرت‌های آزمایشی از یکدیگر حدود یک‌متر در نظر گرفته شد. طول هر واحد آزمایشی ۶ متر و عرض آن ۵ متر در نظر گرفته شد (در مورد فاروها، تعداد ۸ جوی پشته با عرض ۵۰ سانتی‌متر برای هر پشته ایجاد گردید). بذور به صورت دستی کشت گردیدند. تراکم حدود ۴۰-۳۰ بوته در هر مترمربع در نظر گرفته شد. کنترل علف‌های هرز یک‌ساله که قبل از گیاه زراعی سبز شده بودند با علف‌کش پاراکوات انجام شد. آبیاری مزرعه در هر

جدول ۲- تجزیه واریانس تعدادی از صفات مورد ارزیابی ارقام لوبیا تحت تأثیر تاریخ و روش‌های مختلف کاشت

Table 2. Analysis of variance for grain yield, number of pods per plant, number of grain per pod, 100 seed weight, biological yield and harvest index in Common Bean cultivars under different sowing dates and sowing methods

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	شاخص برداشت Harvest index	عملکرد بیولوژیک Biological yield	وزن ۱۰۰دانه 100 Seed weight	تعداد دانه در غلاف Seed no. per pod	تعداد غلاف در بوته Pod per plant	عملکرد کل دانه Seed yield
بلوک	Replication	6748.533	104567.95	8.383	2.55	2.1	1133590.4
تاریخ کاشت	Sowing date (A)	7332.67*	98567.45*	55.661 ns	0.1349 ns	59.258*	560286.01*
خطای a	Error a (Ea)	957.76	13355.86	9.267	0.0398	7.015	80346.637
روش کاشت	Cultivation method (B)	7456.589*	119562.3**	32.99 ns	3.64*	955.67*	728499.7**
رقم	Cultivars (C)	6543.67*	85756.65*	201.18**	2.964*	815.259*	313241.4*
تاریخ کاشت×روش	A×B	5436.45*	79356.71*	65.367 ns	0.859 ns	87.008 ns	444272.23**
تاریخ کاشت×رقم	A×C	6578.87*	63567.490*	89.73*	0.316 ns	24.35 ns	209470.48*
روش کاشت×رقم	B×C	6232.46*	5567.87**	79.39*	2.58*	1300.86*	113757.1 ns
تاریخ×روش×رقم	A×B×C	2435.89 ns	88493.89*	70.139 ns	0.553 ns	165.707 ns	155135.2 ns
خطای ab	Error ab (Eab)	1044.68	12587.660	15.437	0.656	121.755	48555.62
%C.V		15.19	13.78	11.18	19.2	16.1	8.9

* and **: Significant at 5% and 1% Probability levels, respectively
ns: Non-significant

ns: غیر معنی‌دار، * معنی‌دار در سطح ۵٪ و ** معنی‌دار در سطح ۱٪

(درازیبندی) گرم‌تر شدن سریع خاک، کاهش هزینه‌ها، کنترل فرسایش، کاهش مصرف آب و افزایش عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه است (Griffith *et al.*, 1990).

تعداد غلاف در بوته

تعداد غلاف در گیاه مهم‌ترین ویژگی در تعیین عملکرد لوبیا می‌باشد. نتایج حاصل نشان داد که این ویژگی تحت تأثیر تاریخ کاشت و دو فاکتور فرعی روش کاشت و رقم در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). البته برهم‌کنش تاریخ کاشت و روش کاشت، برهم‌کنش تاریخ کاشت و رقم به همراه برهم‌کنش سه‌جانبه (تاریخ کاشت، روش کاشت و رقم) بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار نشد ولی تأثیر برهم‌کنش روش کاشت و رقم در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج نشان داد که بیشترین تعداد غلاف در بوته در تاریخ کاشت دوم با میانگین ۱۴/۴ و روش جوی پشته‌ای با میانگین ۱۳/۴ و رقم قرمز ناز با میانگین ۱۲/۶ به‌دست آمد (جدول ۴) که همگی در کلاس آماری a قرار دارند. در لوبیا تعداد غلاف در هر بوته، بیشترین همبستگی را با عملکرد بوته دارد و مهم‌ترین جزء اجزای عملکرد دانه محسوب می‌شود (Sreelatha *et al.*, 1997). لوبیا به زمان‌های مختلف کاشت حساس بوده و تعداد ساقه و تعداد غلاف در گیاه تحت تأثیر تراکم و تاریخ کاشت قرار می‌گیرند (Mack, 1987).

حال آن‌که به نظر می‌رسد مناسب‌تر بودن شرایط اقلیمی و دمای هوا و خاک باعث شده است که بذور در تاریخ کشت دوم بهتر و زودتر جوانه زده و قدرت رقابت بیشتری با علف‌های هرز داشته باشند و در ادامه عملکرد مناسب‌تری را ارائه نمایند. نتایج همچنین نشان داد که تفاوت عملکرد در روش‌های مختلف کشت نیز معنی‌دار بوده و روش کشت جوی پشته‌ای به دلیل مناسب‌تر بودن بستر و عدم ارتباط مستقیم آب با اندام‌های لوبیا عملکرد بهتری نسبت به روش کرتی داشت (جدول ۴).

عملکرد بیولوژیک

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تمام فاکتورهای اصلی و فرعی و همچنین اثرات متقابل آنها بر ویژگی عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود (جدول ۲). روش کاشت و برهم‌کنش روش کاشت با رقم در سطح ۱٪ و سایر عوامل در سطح ۵٪ بر این صفت، اثر معنی‌داری داشتند (جدول ۲). بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تاریخ کاشت اول خرداد و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت ۳۰ خرداد بود. همچنین عملکرد بیولوژیک در روش جوی پشته‌ای و رقم ناز بیشتر بود (جدول ۴). بالا بودن عملکرد بیولوژیک در تاریخ کاشت اول خرداد ناشی از بیشتر بودن طول دوره رشد در این تاریخ کاشت نسبت به تاریخ کاشت آخر است. همچنین لوبیا قرمز ناز به لحاظ پُرشاخ و برگ بودن نسبت به چیتی تلاش، عملکرد بیولوژیک بیشتری را حاصل نمود. از فواید روش کشت جوی پشته‌ای نسبت به روش کرتی

جدول ۳- تجزیه واریانس تعدادی از صفات مورد ارزیابی ارقام لوبیا تحت تأثیر تاریخ و روش‌های مختلف کاشت
Table 3. Analysis of variance for effect of sowing dates and cultivation methods on different traits of Common Bean cultivars

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	تعداد شاخه فرعی No. of branches	وزن خشک بوته Plant dry weight	درصد پروتئین Protein%	روز تا رسیدگی Days to maturity	ارتفاع بوته Plant height
بلوک	Replication	2	2.808	8.383	2.55	6.4
تاریخ کاشت	Sowing date (A)	2	4.122*	65.66*	0.634*	259.28**
خطای a	Error a (Ea)	4	0.552	9.267	0.0395	9.015
روش کاشت	Cultivation method (B)	1	9.271 ns	132.92*	2.64 ns	255.67*
رقم	Cultivars (C)	1	19.55**	201.19**	3.764*	412.259**
تاریخ کاشت×روش	A×B	2	10.35*	65.62*	1.5 ns	188.08*
تاریخ کاشت×رقم	A×C	2	17.98*	69.73*	0.316 ns	125.25*
روش کاشت×رقم	B×C	1	5.59 ns	59.378*	0.893 ns	60.160 ns
تاریخ×روش×رقم	A×B×C	2	6.59 ns	60.39 ns	0.533 ns	61.717 ns
خطای ab	Error ab (Eab)	18	2.302	18.437	0.656	33.75
%C.V			6.9	10.12	8.9	9.89

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively
ns: Non-significant

ns: غیر معنی‌دار، * معنی‌دار در سطح ۵٪ و ** معنی‌دار در سطح ۱٪

تعداد دانه در غلاف

ویژگی تعداد دانه در غلاف نیز تحت تأثیر تیمارهای روش کاشت و رقم قرار گرفت به طوری که مقادیر عددی آن در روش‌های مختلف کاشت و ارقام مختلف در سطح ۵٪ معنی‌دار گردید (جدول ۲)، اما در تاریخ‌های مختلف کاشت، تفاوت معنی‌داری نشان نداد. همچنین برهم‌کنش روش کاشت و رقم در سطح ۵٪ معنی‌دار گردید (جدول ۲). بر اساس نتایج، بیشترین تعداد دانه در غلاف مربوط به تاریخ‌های کاشت ۳۰ و ۱۵ خرداد بود (به طور میانگین ۴/۶ دانه در هر غلاف) که آنها را در کلاس آماری a قرار داد و در مقابل تیمار اول خرداد در کلاس آماری b قرار گرفت (جدول ۴). همچنین بیشترین تعداد دانه در غلاف مربوط به تیمار جوی پشته‌ای (۴/۹ دانه در هر غلاف) بود و در بین ارقام، رقم قرمز ناز با میانگین ۵/۵ دانه در هر غلاف بالاترین تعداد را شامل شد. بین ارقام از نظر تعداد دانه در بوته و عملکرد، اختلاف معنی‌داری وجود دارد و در روش کشت هیرم‌کاری، تعداد دانه در غلاف و در نتیجه عملکرد نیز بیشتر می‌باشد (Ghanbari et al., 2002).

وزن ۱۰۰ دانه

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که مقادیر وزن ۱۰۰ دانه در تاریخ‌ها و روش‌های مختلف کاشت به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار نگرفت اما در ارقام مختلف در سطح ۱٪ و در اثرات متقابل رقم و تاریخ کاشت و رقم با روش

کاشت در سطح ۵٪ تحت تأثیر قرار گرفته است به طوری که بالاترین وزن ۱۰۰ دانه مربوط به رقم چیتی تلاش (۴۴/۴ گرم) می‌باشد (جدول ۴). آرایش کاشت و تراکم بوته اثر معنی‌داری بر وزن ۱۰۰ دانه در لوبیا ندارند (Graft & Rowland, 1987; Osiru & Willy, 1972; Wilcox, 1974). ویژگی وزن ۱۰۰ دانه تفاوتی بین روش هیرم‌کاری با خشکه‌کاری در ارقام مختلف دیده نمی‌شود اما بین خود ارقام به لحاظ اختلافات ژنوتیپی، تفاوت معنی‌داری مشاهده شده است (Ghanbari et al., 2002). روش‌های کاشت از نظر وزن ۱۰۰ دانه، تفاوت معنی‌داری نداشته اما رقم‌ها تفاوت معنی‌داری نشان می‌دهند (Taheri Mazandarani, 1998). بررسی‌ها در لوبیا و سویا نشان داده است که با تغییر تراکم کاشت، وزن ۱۰۰ دانه تغییر نمی‌کند (Shirliffe et al., 2002; Rosalind et al., 2000).

درصد پروتئین

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که میزان پروتئین دانه لوبیا تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم قرار گرفته و در سطح ۵٪ معنی‌دار گردید، حال آن‌که به طور معنی‌داری تحت تأثیر روش کاشت و برهم‌کنش فاکتورهای مختلف قرار نگرفت (جدول ۳). بیشترین میزان پروتئین دانه از تاریخ کاشت ۳۰ خرداد به میزان ۲۱/۲ درصد و رقم چیتی تلاش به میزان ۲۱/۲۸ درصد به دست آمد.

جدول ۴- مقایسه میانگین خصوصیات دو رقم لوبیا به تفکیک تاریخ‌های مختلف و روش کاشت

Table 4. Mean comparison for different traits in two Common Bean cultivars at different dates of sowing and cultivation methods

صفات Traits	شاخص برداشت Harvest index	درصد پروتئین Protein%	عملکرد بیولوژیک Biological yield (kg/ha)	وزن ۱۰۰دانه 100 Seed weight (g)	تعداد دانه در غلاف Seed no. per pod	تعداد غلاف در بوته Pod no. per plant	عملکرد دانه Seed yield (kg/ha)	
تاریخ کاشت Sowing date								
اول خرداد	May 20	53.6 b	19.29 ab	6389.72 a	34.39 a	3.9 b	11.7 b	3425 b
۱۵ خرداد	June 3	62 a	20.2 a	6210.6 b	34.38 a	4.5 a	14.4 a	3878 a
۳۰ خرداد	June 19	52 b	21.2 a	6161.7 c	33.43 a	4.6 a	11.1 b	3246 b
روش کاشت Cultivation method								
کرتی	Basin	63 a	19.7 a	6022.69 b	35.3 a	4.1 b	11.2 b	3708 b
جوی پشته‌ای	Furrow	58 a	19.89 a	6658.7 a	36.40 a	4.9 a	13.4 a	3926 a
رقم Cultivars								
قرمز ناز	Naz (red)	61 a	18.9 b	6389 a	34.37 b	5.5 a	12.6 a	3910 a
چیتی تلاش	Talash (spotted)	56.7a	21.28 a	6091.71 b	44.4 a	3.6 ab	9.2 b	3456 b

مقادیر هر ستون برای هر تیمار که حرف مشترکی با یکدیگر ندارند بر اساس آزمون دانکن در سطح آماری ۰/۰۵ تفاوت معنی‌داری با هم دارند.
Means by the uncommon letter in each column and treatment are significantly different according to Duncan's multiple range tests (p<0.05).

جدول ۵- میانگین مقادیر مختلف اثرات متقابل صفات مورد بررسی در طرح تأثیر تاریخ‌ها و روش‌های مختلف کاشت بر دو رقم لوبیا
Table 5. Mean comparison for different traits of interactions of two Common Bean cultivars at different sowing dates and sowing methods

تاریخ کاشت Sowing date	روش کاشت Cultivation method	رقم Cultivars	درصد پروتئین Protein%	عملکرد بیولوژیک Biologic yield (kg/ha)	عملکرد دانه Seed yield (kg/ha)	تعداد روز تا رسیدگی Days to maturity	وزن ۱۰۰دانه 100 Seed weight (g)	تعداد دانه در غلاف Seed no. per pod	تعداد غلاف در بوته Pod no. per plant	ارتفاع بوته Plant height (cm)
اول خرداد May 20	جوی پشته Furrow	چیتی تلاش (spotted)	19.8 ab	5979 b	2713 b	115 a	44.32 a	5.2 b	14 ab	88.5 a
		Naz (red) قرمز ناز	19.01 b	6150 ab	2965 b	102 bc	37.30 c	6.5 a	13 c	80 ab
	کرتی Basin	چیتی تلاش (spotted)	19.19 b	5876 b	2429 c	110 a	43.38 ab	4.8 b	12 c	83.8 ab
		Naz (red) قرمز ناز	20.2 ab	6004 b	3008 b	98 c	37.70 c	5.0 b	12 c	79.8 b
۱۵ خرداد June 4	جوی پشته Furrow	چیتی تلاش (spotted)	20.3 ab	6675 a	3271 b	107 b	45.98 a	6.7 a	14 a	87.8 a
		Naz (red) قرمز ناز	20.2 ab	7056 a	3798 a	96 c	39.35 b	6.5 a	14 ab	80.8 ab
	کرتی Basin	چیتی تلاش (spotted)	20.1 ab	6647 a	3200 b	109 a	44.00 a	6.6 a	15 a	86.6 a
		Naz (red) قرمز ناز	20.3 ab	6748 ab	3592 a	94 c	38.87 c	6.7 a	14 ab	79.6 b
۳۰ خرداد June 19	جوی پشته Furrow	چیتی تلاش (spotted)	21.2 a	6484 ab	3010 b	102 bc	42.86 ab	6.6 a	15 a	86 a
		Naz (red) قرمز ناز	20.3 ab	6238 ab	3610 a	94 c	37.18 c	6.8 a	15 a	78 b
	کرتی Basin	چیتی تلاش (spotted)	21.8 a	5967 b	3056 b	100 bc	42.46 ab	6.6 a	14 ab	84 ab
		Naz (red) قرمز ناز	21.7 a	6353 ab	3001 b	93 c	38.16 bc	5.6 b	15 a	76 b

مقادیر هر ستون برای هر تیمار که حرف مشترکی با یکدیگر ندارند بر اساس آزمون دانکن در سطح آماری ۰/۰۵ تفاوت معنی‌داری با هم دارند.
Means by the uncommon letter in each column and treatment are significantly different according to Duncan's multiple range tests (p<0.05).

تحت تأثیر تاریخ کاشت و برهم‌کنش تاریخ کاشت با روش کاشت (AB) و تاریخ کاشت و رقم (AC) و در سطح ۱٪ تحت تأثیر رقم قرار گرفت. وزن خشک بوته نیز در سطح ۵٪ تحت تأثیر تاریخ کاشت، روش کاشت و برهم‌کنش تاریخ کاشت و رقم (AC) و روش کاشت و رقم (BC) و در سطح ۱٪ تحت تأثیر رقم قرار گرفت. همچنین تأثیر برهم‌کنش تاریخ کاشت، روش کاشت و رقم بر صفات مختلف مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۵). بر این اساس نتایج نشان داد که بیشترین میزان درصد سبز شدن مربوط به تیمارهای جوی پشته‌ای، تاریخ کاشت دوم و رقم لوبیاچیتی بود. همچنین بالاترین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک از تاریخ کاشت دوم، رقم ناز و روش جوی پشته‌ای به دست آمد. بالاترین درصد پروتئین از تاریخ کاشت سوم حاصل شد و کمتر تحت تأثیر روش کاشت و رقم قرار گرفت (جدول ۵). به نظر می‌رسد با کوتاه‌تر شدن طول دوره رویش، نسبت تجمع پروتئین در مقایسه با نشاسته، بیشتر می‌گردد.

Torabi Jafroodi *et al.* (2005) با بررسی اثرات تراکم بوته و آرایش‌های مختلف کاشت بر عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه در ارقام لوبیا قرمز تحت شرایط آبی نتیجه گرفتند که ارقام درخشان و ناز به ترتیب دارای ۲۶/۴۲ و ۲۵/۰۵ درصد پروتئین در دانه خود هستند و با افزایش فاصله بین دو بوته در ردیف، بر درصد پروتئین دانه افزوده شد. به نظر می‌رسد با کاهش فاصله بین دو بوته در ردیف به دلیل افزایش رقابت بین بوته‌ها برای دسترسی به نیتروژن، از میزان پروتئین دانه کاسته می‌شود.

ویژگی‌های مورفولوژیک

جدول تجزیه واریانس نشان داد که ارتفاع بوته کمتر تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و تنها در بین ارقام، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ مشاهده گردید. تعداد روز تا رسیدگی در سطح ۱٪ تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم و در سطح ۵٪ تحت تأثیر روش کاشت و اثرات متقابل تاریخ و روش کاشت قرار گرفت. تعداد شاخه‌های فرعی در سطح ۵٪

منابع

1. Anonymous. 2001. Problem and difficulties of common bean research in Iran Markazi Agricultural Research Center. Rahyafat Group.
2. Bayzaei, A. 1999. Comparison of seed yield in different varieties of white, red and spotted bean. Agricultural Research Center of Markazi Province.
3. Galger, N., and Bicsón, L. 1998. Relation between density and yield components in bean plants gapan G. *Crop Sci.* 59: 214-224.
4. Gepts, P., and Debouck, D. 1991. Origin, domestication and evolution of the common bean. In: A. Van Schoonhoven and O. Voysest (Eds.). *Common Beans Research for Crop Improvement*. C.A.B. International, p. 7-43.
5. Ghanbari, A.A., and Mazandarani, M. 2003. Effect of different sowing date and plant density on seed yield of spotted bean. *Pajoohesh Sazandagi Journal* 19: 483-496.
6. Ghanbari, A.A., Hassani Mehraban, A., Taheri Mazandarani, M., and Dorri, H.R. 2002. Effect of different methods of cultivation on yield of different varieties of spotted bean. *Iranian Journal of Crops Sciences* 4: 59-66.
7. Graft, R.J., and Rowland, G.G. 1987. Effects of plant density on yield and components of yield of faba bean. *Can. J. Plant Sci.* 67: 1-10.
8. Griffith, D.R., Parsons, S.D., and Mannering, J.V. 1990. Mechanics and adaptability of ridge-planting for corn and soybean. *Soil and Tillage Res.* 18: 113-126.
9. Hashemi Jozi. 2001. Effect of sowing date on growth stage and some agronomic and physiological traits in five varieties of soybean as second cultivation. *Iranian Journal of Crops Sciences* 3: 49-59.
10. Jognson, B.L., Mckay, K.R., Schneitew, A.A., Hanson, B.K., and Schatz, B.G. 1995. Influence of planting date on canola and crambe production. *Journal of production Agriculture* 8: 594-599.
11. Khajehpoor, M. 2006. *Fundamentals of agronomy (second edition)*. Jihad Academic Press. Industrial university of Esfahhan. p. 386.
12. Liebman, M., Corson, S., Rowe, R.J., and Halteman, W.A. 1995. Dry bean response to nitrogen fertilizer in two tillage and residue management systems. *Agron. J.* 87: 538-546.
13. Mack, H., and Hatén, G.D.I. 1987. Effect of sowing date on forage and seed production of 14 varieties of cow pea. *Exp. Agri.* 14: 197-203.

14. Majnoon Hosseini, N. 1996. Pulses in Iran. Jihad Press Institute. Tehran University. p, 240.
15. Mckay, K.R., Schneiter, A.A., Johnson, B.L., Hanson, B.K., and Schatz, B.G. 1992. Influence of planting date on canola and crambe production. North Dakota Farm Research 49: 23-26.
16. Mehraj. K.N., Berick, M.A., Pearson, C.H., and Ogg, J.B. 1996. Effect of bed width, planting arrangement and plant population on seed yield of pinto bean cultivars with different growth habits. J. Prod. Agric. 9: 79-82.
17. Osiru, D.S.O., and Willy, R.W. 1972. Studies on mixtures of dwarf sorghum and common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) with particular reference to plant population. J. Agric. Sci. Camb. 79: 531-540.
18. Powelson, A.B., Peachy, L.C., and McGrath, D. 2000. Row spacing effect on white mold and snap bean yield. Horticulture Weed control.
19. Rosalind, A.B., Purcell, L.C., and Vories, E.D. 2000. Short season soybean yield compensation in response to population and water regime. Crop Sci. 40: 1070-1078.
20. Sadeghipoor, O., Ghafari Khalighe, H., and Monem, R. 2005. Effect of plant density on seed yield and yield components in determinate and indeterminate of Red skin common bean varieties. Iranian Journal of Crop Sciences 11: 149-159.
21. Scarisbric, D.H., Danils, R.W., and Cock, M. 1981. The effect of sowing date on the yield components of spring oilseed rape. J. Agric. Sci. Camb. 97: 189-195.
22. Shirliffe, S.J., and Jonthon, A.M. 2002. Yield density relationships and optimum plant populations in two cultivars of solid-seeding dry bean grown in Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 82: 521-529.
23. Sreelatha, D., Rao, K.L., Veeraraghavaiah, and Padmaja. 1997. Physiological variations in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars as affected by sowing dates. Annals Agric. Res. 18: 111-114.
24. Tabrizii, A. 2007. Evaluation the best sowing date in crop plants and its related factors. Zeiton Scientific & Specific Monthly in Agriculture, p. 28-35.
25. Taheri Mazandarani, M. 1998. Study the effect of different methods of sowing on seed yield of spotted bean varieties. Research final report. Agricultural research center of Markazi province.
26. Taleei, A.R., Poostini, K., and Davazdeah Emami, S. 2000. Effect of sowing dates on physiological traits of different varieties of spotted bean. Iranian Journal of Crops Science 3: 477-487.
27. Torabi Jafroodi, A., Fayaz Moghadam, E., and Hassanzadeh Ghorttappaeh, A. 2005. Study the effect of plant density and different sowing pattern on seed yield and protein content in red skin common bean varieties. Abstract Book of the 1st Iranian Pulse Symposium. Mashhad. Iran, p. 238.
28. Van Schoonhoven, A., and Voysest, O. 1991. Common Beans Research for Crop Improvement CIAT. Cali Colombia.
29. Wilcox, J.R. 1974. Response of three soybean strains to equidistance spacing. Agron. J. 66: 409-412.

The effect of different methods and different dates of sowing on yield and yield components in two cultivars of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.)

Mehrpouyan^{1*}, M., Faramarzi², A., Jaefari³, A. and Siyami⁴, K.

1, 2 & 4- Scientific members of Islamic Azad University of Miyaneh Branch

3- Expert of Agronomy (Khoramdareh Agricultural Management Office)

Received: 2 December 2008

Accepted: 10 October 2009

Abstract

In order to study the effect of sowing dates and cultivation methods on yield and other characteristics of two cultivars of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) an experiment based on split plot design was carried out with three replications in 2007 at Khorramdarreh region of Zanjan province. Treatments consisted of three sowing dates (May 21, June 4&19), two cultivation methods (furrow and basin) and two cultivars (spotted bean Talash and red skin bean Naz). Parameters such as seed yield, biological yield, protein percent, seeds per pod, pods per plant, days to maturity, 100 seed weight, plant height, emergence% and harvest index were evaluated. Results of variance analysis showed that all of treatments had significant effects on seed yield and other parameters. Sowing date and cultivars affected seed yield, significantly ($p \leq 0.05$). Also cultivation method had significant effect on seed yield ($p \leq 0.01$). Best results for seed yield, pods per plant and seeds per pod were obtained in second date of sowing, furrow system and Naz variety. Highest and lowest yield obtained from June 4 (3878 kg/ha) and June 19 (3246kg/ha) dates, respectively. Highest protein content (21.2 %) obtained in June 19 and spotted bean (Talash) cultivar. The highest number of pods per plant obtained in June 4, furrow method and Naz cultivar.

Key words: Common bean, Cultivation method, Sowing date, Protein content, Yield

* Corresponding Author: E-mail: mtaherkhani_2000@yahoo.com, Tel.: 04232240085