نشریهٔ پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد۶ شمارهٔ۲، صفحهٔ ۱۵۰-۱۳۹، نیمهٔ دوم ۱۳۹۴

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 6, No. 2, 2015, p. 139-150

تأثیر مدیریت تلفیقی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کنترل علف‌های هرز لوبیاچیتی

سجاد حیدری[۱]، نورعلی ساجدی[۲*] و محمدجواد مدنی[۳]

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
۳- مربی گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۰۵

چکیده

لوبیا از مهم‌ترین حبوبات در دنیا می‌باشد که به‌طور مستقیم به مصرف انسان می‌رسد و یک منبع غنی از پروتئین و کربوهیدرات است. لوبیا به‌دلیل رشد نسبتاً کند در اوایل دوره رشد در رقابت با علف‌های هرز حساس می‌باشد. بنابراین به‌منظور مطالعهٔ تأثیر مدیریت تلفیقی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کنترل علف‌های هرز لوبیاچیتی آزمایشی به‌صورت فاکتوریل اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل دو روش کاشت (نم‌کاری و خشکه‌کاری)، تراکم در سه سطح (۱۲/۵، ۱۷ و ۲۵ بوته در متر مربع) و روش‌های کنترل علف‌های هرز در سه سطح (عدم کنترل، دو مرحله وجین دستی و استفاده از علف‌کش تریفلورالین به اضافه یک مرحله وجین دستی) بودند. نتایج نشان داد کشت به‌صورت نم‌کاری عملکرد دانه را به میزان ۱۴درصد نسبت به روش خشکه‌کاری افزایش داد. بالاترین عملکرد دانه (۴۶۶۷/۳ کیلوگرم در هکتار) از روش کشت نم‌کاری، تراکم ۱۷ بوته در متر مربع و مصرف علف‌کش تریفلورالین به اضافه یک مرحله وجین حاصل شد. در هر دو روش کاشت، با کاهش تراکم لوبیا، تعداد و وزن خشک علف‌های هرز افزایش یافت. کمترین تعداد (۳۷/۸۰) و وزن خشک علف‌های هرز (۹۷/۹۶ گرم) از روش نم‌کاری و تراکم ۲۵ بوته در متر مربع به‌دست آمد. در هر دو روش کاشت، کمترین تعداد و وزن خشک علف‌های هرز از تیمار مصرف علف‌کش تریفلورالین توأم با یک مرحله وجین دستی حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: تراکم، تریفلورالین، روش کاشت، لوبیا، وجین

مقدمه

سطح زیر کشت حبوبات در ایران، یک میلیون و دویست هزار هکتار است و با تولید ۷۰۰ هزار تن، پس از غلات از نظر سطح زیر کشت رتبه دوم را به خود اختصاص داده‌اند و نقش مهمی در تأمین پروتئین مورد نیاز مردم ایفا می‌کنند. در بین حبوبات آبی، لوبیا از نظر سطح زیر کشت مقام اول را در ایران دارد (FAO, 2006). لوبیا در پنج قاره دنیا کشت می‌گردد و سطح زیر کشت جهانی آن حدود ۲۴ میلیون هکتار و متوسط عملکرد آن حدود ۵۰۰ کیلو گرم در هکتار می‌باشد. سطح زیر کشت لوبیا در ایران ۹۳۸۸۸ هکتار و تولید آن ۱۸۱۳۷۴ تن بوده است و میانگین عملکرد در کشور ۱۹۳۲ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (FAO, 2009).

لوبیا به دلیل رشد نسبتاً کند در اوایل دوره رشد در رقابت با علف‌های هرز حساس می‌باشد. لذا کنترل علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد اهمیت دارد. نتایج مطالعات انجام شده حاکی از آن است که لوبیا از جمله گیاهان آسیب‌پذیر در مقابل علف‌های هرز است و علف‌های هرز و کنترل آن‌ها به‌عنوان مهم‌ترین مشکل تولید لوبیا در بسیاری از کشورها از جمله ایران می‌باشد (Sadeghpoure *et al*., 2005). عملکرد گیاه زراعی غالباً به مقدار، تعداد، اندازه و همجواری علف‌های هرز موجود پس از سبز شدن گیاه زراعی بستگی دارد. بنابراین هرگونه عملیات زراعی که تعادل رقابتی گیاه زراعی را افزایش دهد، به ضرر علف هرز و به نفع گیاه زراعی خواهد بود. عواملی که توانایی رقابتی گیاه زراعی را افزایش می‌دهند عبارتند از: انتخاب ارقامی با سازگاری مناسب، تاریخ کاشت مناسب، آرایش مطلوب کاشت (فاصله ردیف)، اصلاح خاک از نظر حاصلخیزی و غیره، مدیریت صحیح آب و استفاده از تیپ رشدی گیاهان خفه‌کننده. معمولاً هرگونه عملیاتی که به استقرار گیاهان زراعی قوی و یکنواخت کمک کند، باعث کاهش غلبه علف هرز می‌شود (Zand *et al*., 2004). کنترل موفق علف‌های هرز معمولاً به ترکیبی از کاربرد روش‌های مرسوم و به موقع توأم با عملیات زراعی مطلوب وابسته می‌باشد (Abu-Hamdeh,

*نویسنده مسئول: اراک، میدان امام خمینی ره، بلوار امام خمینی ره، دانشگاه آزاد اسلامی اراک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه زراعت و اصلاح نباتات
همراه: ۰۹۱۸۸۶۲۹۰۹۲؛ n-sajedi@iau-arak.ac.ir

2003). تلفیق علف‌کش‌ها با روش زراعی (کاهش فواصل ردیف، انتخاب ارقام رقابتی، حفظ تراکم علف‌های هرز در پایین‌تر از آستانه خسارت اقتصادی) و سایر روش‌های کنترل در بهترین زمان جهت کسب عملکرد مناسب و پایدار و با حداقل آسیب‌های زیست محیطی و تخریب منابع طبیعی در قالب سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز توصیه شده است (Patel *et al*., 2000). روش کشت، تراکم و وجین توأم با روش‌های شیمیایی می‌توانند نقش مؤثری در کنترل علف‌های هرز لوبیا داشته باشد. زمان مبارزه با علف‌های هرز در یک روش به تنهایی خلاصه نمی‌شود و بایستی مدیریت به‌صورت تلفیق روش‌های مختلف، ترویج و عملی شود (Swanton, 1991). محققان روش تلفیقی را تلاشی در جهت درست و مؤثر بودن علف‌کش‌ها از نظر مقدار و زمان مصرف و نیز کاهش وابستگی به کنترل شیمیایی قلمداد کرده‌اند (Lutman *et al*., 1996). روش‌های کاشت گیاهان از مهم‌ترین مباحث مزرعه می‌باشد. از آن‌جایی‌که گیاه لوبیا یکی از گیاهان حساس به شرایط نامساعد خاک (سله بستن) می‌باشد، انتخاب روش صحیح کاشت باعث کاهش تلفات و افزایش راندمان تولید خواهد گردید. براساس پژوهش Beheshtinezhad (2008) آبیاری پیش کشت تأثیری در ترکیب علف‌های هرز لوبیا نداشت. تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در روش نم‌کاری کمتر از روش خشکه‌کاری بود. در روش نم‌کاری صفات تراکم، ارتفاع غلاف در بوته، دانه در بوته و عملکرد لوبیا به‌ترتیب ۱۰، ۱۱، ۲۱، ۳۴ و ۱۸درصد بیشتر از روش خشکه‌کاری بود. تیمار مصرف علف‌کش تری فلورالین خاک مصرف+علف‌کش بنتازون و هالوکسی فوپ آتوکسی اتیل بهترین تیمار در بین تیمارهای کنترل شیمیایی بود که در این تیمار صفات ارتفاع، دانه در غلاف، غلاف در بوته و عملکرد لوبیا به‌ترتیب ۴۱، ۱۳، ۷۳، ۸۹ و ۶۳درصد نسبت به شاهد بدون وجین افزایش داشت. براساس پژوهش Melander *et al,* (2001) افزایش تراکم گیاه زراعی به اندازه ۶۰درصد، باعث کاهش بیشتر زیست توده علف‌های هرز به میزان ۳۴درصد در مقایسه با دو برابر کردن تراکم گیاه زراعی در فاصله ردیف ۲۴ سانتی‌متر شد. تراکم زیاد لوبیا در کرت‌هایی که در تمام طول فصل به علف هرز آلوده بودند، نسبت به کرت‌هایی با تراکم معمولی لوبیا که آنها نیز به علف هرز آلوده بودند، ۱۶درصد عملکرد بیشتری نشان داد (Malik *et al*., 2003). کاربرد علف‌کش تری فلورالین به مقدار دو لیتر در هکتار بدون هیچ اثر سوئی بر عملکرد لوبیا، باعث کنترل علف‌های هرز در مزارع لوبیا گردید (Ramezani *et al*., 2002). براساس پژوهش Wilson (1993)، رقابت لوبیا با ارزن وحشی موجب کاهش عملکرد به میزان ۳۱-۱۲درصد به‌ازای ۱۰ بوته ارزن در متر مربع گردید. به‌ازای تراکم ۲ بوته علف هرز تاج‌ریزی در هر متر ردیف، ۱۳درصد عملکرد لوبیا کاهش یافت (Blackshow, 1991). بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تأثیر مدیریت تلفیقی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کنترل علف‌های هرز لوبیا چیتی بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر روش‌های زراعی و شیمیایی بر کنترل علف‌های هرز و ویژگی‌های زراعی لوبیا چیتی ژنوتیپ KS2189 آزمایشی به‌صورت فاکتوریل اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در بهار سال ۱۳۹۰ در مزرعه‌ای واقع در شهرستان شازند از استان مرکزی با طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۴۸ دقیقه طول شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۳ دقیقه و ۲۰۱۰ متر ارتفاع از سطح دریا اجرا شد. قبل از کاشت جهت آزمایش خاک تعداد ۷ نمونه از عمق ۳۰ سانتی‌متری تهیه و پس از ترکیب نمونه‌ها، یک نمونه تصادفی به آزمایشگاه خاک ارسال شد که نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی منطقه مورد آزمایش

Table 1. Physical and chemical soil properties of the experimental site

عمق نمونه‌برداری Soil depth (cm)	سیلت Silt %	شن Sand %	رس Clay %	ازت کل N (%)	پتاسیم K (ppm)	فسفر P (ppm)	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی EC ($dS\ m^{-1}$)	کربن آلی OC (%)
0-30	44	24	32	0.04	200	9	7.7	4.1	0.38

عوامل مورد بررسی شامل روش‌های کاشت در دو سطح به‌صورت خشکه‌کاری و نم‌کاری، تراکم در سه سطح ۱۲/۵، ۱۷ و ۲۵ بوته در متر مربع و روش‌های کنترل علف‌های هرز در سه سطح شاهد (بدون کنترل)، دو مرحله وجین دستی در طول دوره رشد و علف‌کش تریفلورالین + یک بار وجین دستی بودند. زمین در پاییز سال قبل شخم و در بهار پس از انجام کلتیواتور، عناصر غذایی مورد نیاز براساس آزمون خاک به زمین داده شد و سپس جوی و پشته‌های به عرض ۴۰ سانتی‌متر در آن ایجاد

شد. هر کرت آزمایشی شامل ۴ ردیف کاشت به عرض ۱/۶ متر و طول ۶ متر بود. تریفلورالین به میزان ۲ لیتر در هکتار طبق نقشه کاشت در ۲۸اردیبهشت با سم‌پاش کتابی پشتی– تلمبه بغل با مخزن ۱۰ لیتری و لانس‌دار اعمال و سپس با خاک مخلوط شد. کشت در ۲۲خرداد ماه انجام شد. بذر لوبیاچیتی ژنوتیپ KS2189 از کلکسیون بذر مرکز تحقیقات ملی لوبیا کشور واقع در شهرستان خمین تهیه شد. این لاین دارای ارتفاع حدود ۹۰ سانتی‌متر، تیپ بوته ایستاده و رشد نامحدود، وزن صد دانه ۴۲ گرم، طول دوره رشد ۱۰۵ روز، متوسط عملکرد ۳۳۰۰ کیلوگرم در هکتار، متحمل به کنه دونقطه‌ای می‌باشد. آبیاری براساس شرایط اقلیمی و عرف محل انجام شد. برداشت در تاریخ ۲۹شهریورماه صورت گرفت. در زمان برداشت برای اندازه‌گیری صفات زراعی و اجزای عملکرد ۱۵ بوته از هر کرت برداشت شد. برای محاسبه عملکرد دانه پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت آزمایشی به‌عنوان حاشیه، ۳ متر مربع برداشت شد. شاخص تلاش و بازآوری از رابطه زیر محاسبه شد.

شاخص تلاش و بازآوری = عملکرد غلاف توأم با دانه / عملکرد بیولوژیک ×۱۰۰

اولین وجین علف‌های هرز ۳۰ روز پس از کاشت و دومین وجین ۴۵ روز پس از کاشت انجام شد. پس از اعمال تیمارها، نمونه‌برداری از علف‌های هرز ۶۰ روز پس از کاشت انجام شد. برای این منظور علف‌های هرز واقع در یک متر مربع از دو خط وسط هر کرت به‌صورت تصادفی با استفاده از کوادرات یک متری برداشت و شمارش شدند و سپس وزن خشک آنها اندازه‌گیری شد. علف‌های هرز نمونه‌برداری شده شامل تاج خروس، سلمک، کنف وحشی، پیچک، توق، خردل وحشی، چسبک، دم روباهی و سوروف بودند. در هر کرت آزمایشی تعداد علف‌های هرز ذکر شده به‌صورت جداگانه شمارش و در داخل پاکت قرار داده شدند و جهت اندازه‌گیری وزن خشک آنها به مدت ۴۸ ساعت در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. در نهایت تعداد کل علف‌های هرز و وزن خشک کل آنها برای هر تیمار محاسبه شد. داده‌های حاصل از صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه واریانس گردید و مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تعداد غلاف در بوته

نتایج نشان داد که اثر تراکم بوته بر تعداد غلاف در بوته در سطح احتمال ۵درصد و روش‌های کنترل علف‌های هرز در سطح احتمال ۱درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین صفات نشان داد کمترین تعداد غلاف در بوته معادل ۱۱/۷۵ از تراکم ۲۵ بوته مشاهده شد. با کاهش تراکم تعداد غلاف در بوته به شکل معنی‌داری افزایش یافت (جدول ۳). براساس پژوهش Ashaghi *et al.* (2011) با افزایش تراکم از ۴۰ بوته به ۶۶ بوته در متر مربع در لوبیا قرمز، تعداد غلاف در بوته ۱۵درصد، تعداد دانه در غلاف ۸درصد کاهش و عملکرد دانه ۵درصد افزایش یافت. براساس پژوهش Madani *et al.* (2009) با افزایش تراکم از ۱۳/۳ بوته به ۴۰ بوته در متر مربع در لوبیا چشم بلبلی و لوبیا تپاری، تعداد غلاف از ۱۹/۲ به ۹/۲ عدد در بوته کاهش یافت. نتایج نشان داد که کمترین تعداد غلاف در بوته معادل ۹/۵۵ از تیمار عدم کنترل علف‌های هرز حاصل شد. با مصرف علف‌کش تریفلورالین توأم با یک مرحله وجین تعداد غلاف در بوته نسبت به تیمار شاهد ۶۲درصد افزایش نشان داد (جدول ۳). برخی از محققان معتقدند تعداد غلاف در بوته مهم‌ترین جزء از اجزای عملکرد لوبیا است (Chung & Goulden, 1971). به نظر می‌رسد کاهش تعداد آن در اثر رقابت با علف هرز نقش زیادی در افت عملکرد داشته باشد. رقابت با علف هرز منجر به کاهش چشمگیری در تعداد غلاف در بوته می‌شود (Ahmadi, 2003). براساس پژوهش Philip & Bradly (1990) رقابت با علف هرز مانند تنش رطوبتی منجر به کاهش تعداد غلاف در بوته می‌شود. نتایج نشان داد، بیشترین تعداد غلاف در بوته معادل ۱۸/۸۲ در تیمار خشکه‌کاری، تراکم ۱۲/۵ بوته در متر مربع و استفاده از علف‌کش تریفلورالین به اضافه یک بار وجین مشاهده شد که با همین تیمار در روش نم‌کاری اختلاف معنی‌داری نشان نداد. به نظر می‌رسد در تراکم ۱۲/۵ بوته در متر مربع و کنترل علف‌های هرز گیاه از فضای بیشتری جهت استفاده از منابع موجود استفاده نموده و لذا از طریق توسعه بیشتر سیستم ریشه‌ای توانایی جذب آب و مواد غذایی را افزایش داده و از طرفی شرایط و فضای مناسب برای رشد و توسعه اندام‌های هوایی فراهم شده و درنتیجه تعداد غلاف در بوته افزایش یافته است. اثر متقابل روش کاشت و روش‌های کنترل نشان داد که در هر دو روش با اعمال تیمارهای کنترل علف هرز، تعداد غلاف در بوته افزایش نشان داد. بیشترین تعداد غلاف در بوته از روش خشکه‌کاری یا نم‌کاری توأم با مصرف علف‌کش ترفلورالین و یک بار وجین دستی حاصل شد (جدول ۴). نتایج نشان داد که تعداد غلاف در بوته با عملکرد دانه (r=۰/۶۰**) و عملکرد بیولوژیک (r=۰/۵۰*) همبستگی مثبت و با تعداد (r=-۰/۳۰*) و وزن خشک علف‌های هرز (r=-۰/۲۳*) همبستگی منفی نشان داد.

تعداد دانه در غلاف

اثر ساده تراکم و روش‌های کنترل علف‌های هرز بر تعداد دانه در غلاف در سطح احتمال ۵درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). با توجه به جدول مقایسه میانگین‌ها بیشترین تعداد دانه در غلاف از تراکم ۱۷ بوته در متر مربع حاصل شد که با تراکم ۱۲/۵ بوته در متر مربع اختلاف معنی‌دار نشان نداد.

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات اندازه‌گیری شده

Table 2. Analysis of variance of measured traits

منابع تغییر	S.O.V	درجه آزادی d.f	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	تعداد دانه در غلاف Number of grain per pod	وزن صد دانه 100 grain weight	تلاش و بازآوری Productivity	عملکرد دانه Grain yield	تعداد کل علف Number of weed	وزن خشک علف‌های هرز Dry weight of weed
تکرار	Replication	3	10.98^{ns}	0.95^{**}	22.15^{ns}	23.93^{ns}	253306.3^{ns}	564.45^{**}	2693.63^{**}
روش کاشت	Sowing method (M)	1	2.92^{ns}	0.003^{ns}	12.75^{ns}	0.01^{ns}	4700178.0^{**}	11501.38^{**}	235511.85^{**}
تراکم	Density (D)	2	21.42^{*}	0.63^{*}	36.4^{ns}	29.05^{ns}	432183.79^{ns}	8303.51^{**}	63659.48^{**}
روش کاشت ×تراکم	M× D	2	0.34^{ns}	0.05^{ns}	45.58^{ns}	16.72^{ns}	268594.6^{ns}	6345.98^{**}	26923.23^{**}
خطا	Error	15	3.83	0.13	26.31	14.57	820769.45	19.15	122.14
روش‌های کنترل	Control methods (C)	2	218.41^{**}	0.83^{*}	55.96^{ns}	35.93^{ns}	13774448.6^{**}	120415.39^{**}	718681.37^{**}
روش کاشت× روش‌های کنترل	M×C	2	4.69^{ns}	0.06^{ns}	19.7^{ns}	38.18^{ns}	996162.0^{ns}	10709.93^{**}	138327.16^{**}
تراکم × روش‌های کنترل	D×C	4	8.78^{ns}	0.18^{ns}	43.78^{ns}	57.4^{*}	448317.4^{ns}	5185.26^{**}	20579.88^{**}
روش کاشت × تراکم × روش‌های کنترل	M×D×C	4	3.04^{ns}	0.11^{ns}	3.55^{ns}	54.95^{*}	539180.8^{ns}	989.70^{**}	50781.56^{**}
خطا		36	6.13	0.3	24.05	20.89	429185.5	40.93	172.72
ضریب تغییرات (درصد)	CV (%)		19.4	13.2	9.7	7.06	18.7	8.9	7.26

ns، * و **: به‌ترتیب عدم معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and **: no significant and significant at 5 and 1% levels of probability, respectively

کمترین تعداد دانه در غلاف معادل ۴/۰۱ از تراکم ۲۵ بوته در متر مربع حاصل شد. نتایج نشان داد که تیمار دو مرحله وجین دستی و مصرف علف‌کش تریفلورالین توأم با یک مرحله وجین دستی تعداد دانه در غلاف را نسبت به تیمار عدم کنترل به‌ترتیب ۸/۶ و ۱درصد افزایش دادند (جدول ۳). اثر متقابل روش کاشت و تراکم نشان داد که در هر دو روش کاشت بیشترین و کمترین تعداد دانه در غلاف به‌ترتیب از تراکم ۱۷ و ۲۵ بوته در متر مربع به‌دست آمد (جدول ۴). نتایج اثر متقابل تراکم و روش کنترل علف هرز نشان داد که بیشترین تعداد دانه در غلاف به‌ترتیب مربوط به تیمارهای تراکم ۱۲/۵ بوته در متر مربع توأم با دو مرحله وجین دستی و تراکم ۱۷ بوته در متر مربع توأم با مصرف علف‌کش تریفلورالین و یک مرحله وجین دستی حاصل شد (جدول ۴). براساس پژوهش Ahmadi (2003) در رابطه با اثر دوره بحرانی رقابت علف‌های هرز لوبیا، گزارش نمود که تعداد دانه در غلاف به‌طور معنی‌دار تحت تأثیر رقابت علف هرز قرار نگرفت.

وزن صد دانه

اثرات ساده و متقابل تیمارها بر وزن صد دانه معنی‌دار نشد (جدول ۲). وزن صد دانه در روش نم‌کاری بیشتر از خشکه‌کاری بود (جدول ۳). به نظر می‌رسد در روش خشکه‌کاری، برای مقابله با شرایط نامساعد خاک، گیاه مواد فتوسنتزی بیشتری به بافت‌های رویشی اختصاص می‌دهد (Van Schoonhoven & Voysest, 1991) بنابراین مواد فتوسنتزی کمتری در اختیار غلاف قرار گرفته و در نتیجه وزن صد دانه آن کاهش می‌یابد. نتایج این آزمایش با نتایج بسیاری از محققان مطابقت دارد. براساس پژوهش Beheshtinezhad (2008) و Ghanbari *et al*, (2002)، اثر روش کاشت بر وزن صد دانه معنی‌دار نبود.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات ساده تیمارها برروی صفات اندازه‌گیری شده

Table 3. Mean comparisons of simple effects of treatment on the measured traits

تیمارها Treatments		تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	تعداد دانه در غلاف Number of grain per pod	وزن صد دانه (گرم) 100 grain weight (g)	تلاش و بازآوری Productivity (%)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield ($kg.ha^{-1}$)	تعداد کل علف Number of weed	وزن خشک علف‌های هرز Dry weight of weed (g)
روش کاشت	**Sowing methods**							
خشکه کاری	Dry planting (DP)	12.9a	4.19a	49.84a	64.75a	3236.1b	84.76a	237.99a
هیرم کاری	Wet planting (WP)	12.5a	4.18a	50.68a	64.72a	3747.1a	59.18b	123.60b
تراکم	**Density**							
۲۵ بوته در متر مربع	25 (D1)	11.75b	4.01b	49.70a	64.95a	3486.0a	67.38b	168.62b
۱۷ بوته در متر مربع	17 (D2)	12.7ab	4.32a	51.67a	65.7a	3628.5a	55.84c	136.4c
۱۲/۵ بوته در متر مربع	12.5 (D3)	13.64a	4.21ab	49.41a	63.54a	3360.3a	92.25a	237.3a
روش کنترل	**Control method**							
بدون کنترل	Without control (C1)	9.55c	4.05b	48.73b	63.33a	2623.6b	151.51a	374.22a
دو بار وجین دستی	Two handing weeds (C2)	12.99b	4.4a	51.78a	65.58a	3831.4a	47.94b	127.50b
علف‌کش + یک بار وجین	Trifloralin +once handing weeds (C3)	15.56a	4.10ab	50.26ab	65.29a	4019.8a	16.02c	40.67c

میانگین‌های ارائه شده با حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵درصد فاقد اختلاف معنی‌دار هستند

Means followed by the same letters in each column are not significantly different on Duncan's multiple range test, 5%

همچنین معنی‌دار نشدن اثر تراکم بر وزن صد دانه نیز در تحقیق Bayat & Ghadiri (1998) گزارش شد. نتایج اثر روش‌های کنترل نشان داد که با دو مرحله وجین دستی و مصرف علف‌کش تریفلورالین توأم با یک مرحله وجین دستی، وزن صد دانه نسبت به شاهد ۶ و ۳درصد افزایش نشان داد. براساس پژوهش Rahmati *et al*, (2013)، روش‌های کنترل بر وزن صد دانه لوبیا قرمز معنی‌دار نبود، با این وجود بیشترین وزن صد دانه (۲۵/۳۴ گرم) مربوط به کاربرد علف‌کش بنتازون و کمترین وزن صد دانه (۲۴/۲۰ گرم) مربوط به تیمار مصرف تریفلورالین توأم با یک بار وجین دستی بود. نتایج نشان داد که بیشترین وزن صد دانه معادل ۵۵/۶۵ گرم در روش خشکه‌کاری، تراکم ۱۷ بوته در متر مربع و استفاده از دو مرحله وجین و کمترین وزن صد دانه معادل ۴۴/۳۲ گرم از تیمار خشکه‌کاری، تراکم ۲۵ بوته در متر مربع و عدم مبارزه با علف هرز مشاهده شد (جدول ۵). به نظر می‌رسد افزایش تراکم و عدم کنترل علف هرز منجر به افزایش رقابت و کاهش توانایی جذب آب و مواد غذایی گیاه شده و در نتیجه احتمالاً از طریق کاهش در سطح برگ، تقلیل فتوسنتز، ساخت و انتقال مواد فتوسنتزی و کاهش در وزن صددانه می‌شود.

شاخص تلاش و بازآوری

این شاخص معیاری از کارایی انتقال مواد فتوسنتزی تولید شده در گیاه به کل اندام هوایی است. با توجه به جدول تجزیه واریانس، اثرات متقابل دوگانه تراکم و روش کنترل علف‌های هرز و همچنین اثر متقابل سه‌گانه تیمارها بر شاخص تلاش و بازآوری در سطح احتمال ۵درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). نتایج نشان داد که بیشترین شاخص تلاش و بازآوری معادل ۶۹درصد از تراکم ۱۷ بوته در متر مربع توأم با دو مرحله وجین حاصل شد که نسبت به تیمار بدون کنترل در همین تراکم شاخص تلاش و بازآوری را به میزان ۱۱درصد افزایش یافت (جدول ۴). اثر متقابل سه‌گانه تیمارها نشان داد که بیشترین میزان شاخص تلاش و بازآوری معادل ۷۲/۷۵ درصد از روش خشکه‌کاری، تراکم ۱۷ بوته در متر مربع و دو مرحله وجین حاصل شد که نسبت به همین تیمار و بدون کنترل علف هرز، شاخص تلاش و بازآوری به میزان ۱۶/۸ درصد افزایش یافت (جدول ۵).

جدول۴- مقایسه میانگین اثرات ساده تیمارها برروی صفات اندازه‌گیری شده

Table 4. Mean comparisons of simple effects of treatment on the measured traits

تیمارها Treatments	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	تعداد دانه در غلاف Number of grain per pod	وزن صد دانه (گرم) 100 grain weight (g)	عملکرد دانه تلاش و بازآوری Productivity (%)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield ($kg.ha^{-1}$)	تعداد کل علف Number of weed	وزن خشک علف‌های هرز Dry weight of weed (g)
روش کاشت × تراکم Sowing method × Density							
Dp×D1	11.86b	3.97b	49.02ab	62.91b	3189.2a	96.95b	239.29b
Dp×D2	12.85ab	4.38a	72.74a	66.66a	3294.1a	52.99e	155.53c
Dp×D3	13.98a	4.22ab	47.75b	64.66ab	3225.0a	103.44a	319.15a
Wp×D1	11.64b	4.05ab	50.37ab	64.75ab	3782.8a	37.80f	97.96e
Wp×D2	12.54ab	4.27ab	50.6ab	64.16ab	3962.9a	58.69d	117.41d
Wp2×D3	13.30ab	4.2ab	51.06ab	65.25ab	3495.6a	81.05c	155.44c
روش کاشت × روش کنترل Sowing method× Control method							
Dp×C1	9.25d	4.0a	47.81b	62.0b	2267.1d	186.96a	518.66a
Dp×C2	13.2bc	4.4a	50.83ab	66.75a	3810.4b	41.70d	148.48c
Dp×C3	16.16a	4.16a	50.87ab	65.5ab	3630.8b	24.72e	46.82e
Wp×C1	9.84d	4.10a	49.65ab	64.66ab	2980.1c	116.05b	229.79b
Wp×C2	12.7c	4.39a	52.74a	64.66ab	3852.4b	54.18c	106.51d
Wp×C3	14.95ab	4.05a	49.65ab	65.08ab	4408.8a	7.31f	34.51f
تراکم × روش کنترل Control method × Density							
D1×C1	8.89e	3.96ab	45.91b	62.62b	2603.1b	134.58b	355.40b
D1×C2	11.70cd	4.27ab	51.12ab	65.50ab	3822.1a	40.13e	124.49e
D1×C3	14.67b	3.81b	52.06a	66.87ab	4032.6a	27.42f	25.97h
D2×C1	10.14de	4.1ab	50.60ab	62.12b	2826.9b	117.41c	280.73c
D2×C2	13.56bc	4.43ab	54.65a	69.0a	4171.4a	39.01e	83.44g
D2×C3	14.4bc	4.45ab	49.77ab	61.62b	3887.3a	11.1g	45.24g
D3×C1	9.61de	4.10ab	49.68ab	65.25ab	2440.8b	202.53a	486.54a
D3×C2	13.7bc	4.48a	49.58ab	64.37ab	3500.8a	64.67d	174.56d
D3×C3	17.6a	4.06ab	48.96ab	65.25ab	4139.4a	9.53g	50.79g

میانگین‌های ارائه شده با حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵درصد فاقد اختلاف معنی‌دار هستند

Means followed by the same letters in each column are not significantly different on Duncan's multiple range test, 5%

عملکرد دانه

اثر روش کاشت و روش کنترل علف‌های هرز بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱درصد معنی‌دار شد، اما اثر تراکم بر عملکرد دانه معنی‌دار نبود (جدول ۲). کشت به‌صورت نم‌کاری عملکرد دانه را نسبت به روش خشکه‌کاری به میزان ۱۵/۷ درصد افزایش داد. براساس گزارش Beheshtinezhad (2008) تأثیر آبیاری پیش کشت بر مدیریت و ترکیب علف‌های هرز در کشت لوبیا چیتی، روش کشت نم‌کاری تا ۱۸درصد عملکرد دانه را افزایش داد. افزایش عملکرد در کشت نم‌کاری در تحقیقات Ghanbari *et al*, (2002) نیز مشاهده شد. به نظر می‌رسد در روش نم‌کاری سله بستن خاک کاهش می‌یابد، شرایط برای ظهور و استقرار سریع‌تر گیاهچه‌ها فراهم می‌شود و در نتیجه زمینه افزایش رشد و توسعه اندام‌های هوایی فراهم و در اثر افزایش فتوسنتز و اختصاص اسمیلات بیشتر به اندام‌های زایشی، عملکرد دانه افزایش می‌یابد. از طرفی در این روش قبل از کاشت گیاه زراعی تعدادی از علف‌های هرز سبز شده در زمان کاشت، از بین رفته و قدرت رقابت گیاه زراعی افزایش می‌یابد. همان‌طور که نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد، کمترین تعداد و وزن خشک علف‌های هرز از روش کشت نم‌کاری می‌باشد و به همین دلیل عملکرد دانه در این روش نسبت به خشکه‌کاری افزایش یافته است. نتایج نشان داد که تیمار دو مرحله وجین و تیمار مصرف علف‌کش تریفلورالین توأم با یک مرحله وجین عملکرد دانه را نسبت به شاهد به‌ترتیب به میزان ۴۶ و ۵۳درصد افزایش داد (جدول ۳).

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات ساده تیمارها برروی صفات اندازه‌گیری شده

Table 5. Mean comparisons of simple effects of treatment on the measured traits

تیمارها Treatments	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	تعداد دانه در غلاف Number of grain per pod	وزن صد دانه (گرم) 100 grain weight (g)	تلاش و بازآوری Productivity (%)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield ($kg.ha^{-1}$)	تعداد کل علف Number of weed	وزن خشک علف‌های هرز Dry weight of weed (g)
روش کاشت × تراکم × کنترل Sowing methods × Density× Control							
Dp×D1×C1	8.15i	3.80a	44.32c	60.25cd	1993.8h	198.12b	557.05b
Dp×D1×C2	12.5b-g	4.15a	50.0abc	67.0a-c	3718.8a-e	43.57hi	151.15fg
Dp×D1×C3	14.95bc	3.97a	52.75a-c	68.5ab	3855a-b	49.17gh	17.76jk
Dp ×D2×C1	10.45d-i	4.12a	50.75a-c	62.25b-d	2577.5f-h	123.57d	287.02c
Dp ×D2×C2	13.4b-g	4.57a	55.65a	72.75a	4197.5a-c	24.07j	132.57g
Dp ×D2×C3	14.72bc	4.45a	51.82a-c	58.0d	3107.3c-g	11.32k	47.01i
Dp ×D3×C1	9.17hi	4.10a	48.37a-c	63.5b-d	2330.0gh	239.20a	711.92a
Dp ×D3×C2	13.95b-f	4.5a	46.85bc	64.75b-d	3515.0b-e	57.45g	161.73f
Dp×D3×C3	18.82a	4.07a	48.05a-c	65.75a-d	3930.0a-d	13.67k	83.80h
Wp×D1×C1	9.63ghi	4.12a	47.50a-c	65.0b-d	3212.5c-g	71.05f	153.76f
Wp×D1×C2	10.9c-i	4.40a	52.25a-c	64.0b-d	3925.5a-d	36.7i	97.84h
Wp×D1×C3	14.4bcd	3.85a	51.37a-c	65.25a-d	4210.3a-c	5.67k	42.28i
Wp ×D2×C1	9.83ghi	4.07a	50.45a-c	62.0b-d	3076.3d-g	111.25e	274.44cd
Wp ×D2×C2	13.72b-g	4.30a	53.65ab	65.25a-d	4145.3a-d	53.95g	34.32ij
Wp ×D2×C3	14.07b-e	4.45a	47.72a-c	65.25a-d	4667.3a	10.87k	43.48i
Wp ×D3×C1	10.05e-i	4.10a	51.0a-c	67.0a-c	2651.5f-h	165.87c	261.16d
Wp ×D3×C2	13.47b-g	4.47a	52.32a-c	64.0b-d	3486.5b-e	71.9f	187.38e
Wp×D3×C3	16.4ab	4.05a	49.87a-c	64.75b-d	4348.8ab	5.4k	9.66k

میانگین‌های ارائه شده با حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵درصد فاقد اختلاف معنی‌دار هستند

Means followed by the same letters in each column are not significantly different on Duncan's multiple range test, 5%

به نظر می‌رسد که با استفاده از روش‌های تلفیقی کنترل علف هرز، شرایط برای کاهش تعداد و وزن خشک علف‌های هرز فراهم می‌شود و در نتیجه قدرت رقابت گیاه در مقابل علف‌های هرز افزایش می‌یابد و عملکرد دانه گیاه از طریق افزایش تعداد غلاف در بوته و وزن صد دانه، افزایش می‌یابد (جدول ۳). براساس گزارش Ahmadi (2003) تداخل علف‌های هرز در اوایل فصل رشد سبب کاهش عملکرد گیاه زراعی شده و در اواخر فصل رشد اختلال در عمل برداشت را فراهم می‌کند. براساس گزارش Faraji *et al*, (2010)، مؤثرترین تیمار بر افزایش عملکرد لوبیا، علف‌کش تریفلورالین بود که با تیمار شاهد عاری از علف‌هرز، در یک کلاس آماری قرار گرفت. کاهش عملکرد دانه در تیمار عدم مبارزه با علف‌های هرز در لوبیا چیتی در آزمایش Bayat & Ghadiri (1998) نیز گزارش شد. اثر تراکم بر عملکرد دانه معنی‌دار نبود، هرچند بیشترین عملکرد دانه از تراکم ۱۷ بوته در مترمربع به‌دست آمد که با نتایج Madani *et al*, (2009) مطابقت دارد. آنها گزارش نمودند اثر تراکم‌های ۱۳/۳، ۲۰ و ۴۰ بوته در متر مربع بر عملکرد دانه معنی‌دار نبود. با این وجود بیشترین عملکرد دانه در ارقام لوبیا چشم بلبلی و لوبیا تپاری از تراکم ۲۰ بوته در متر مربع حاصل شد. اثرات متقابل سه‌گانه تیمارها نشان داد که بیشترین عملکرد دانه معادل ۴۶۶۷/۳ کیلوگرم در هکتار از تیمار نم‌کاری، تراکم ۱۷ بوته در متر مربع و استفاده از علف‌کش تریفلورالین توأم با یک بار وجین دستی مشاهده شد که نسبت به همین تیمار و روش خشکه‌کاری عملکرد دانه را ۵۰درصد افزایش داد. به نظر می‌رسد که این افزایش مربوط به افزایش شاخص تلاش و بازآوری در روش کشت نم‌کاری بود. همچنین کمترین عملکرد دانه معادل ۱۹۹۳/۸ کیلوگرم در هکتار از تیمار خشکه‌کاری، تراکم ۲۵ بوته در متر مربع و عدم کنترل علف‌های هرز مشاهده شد (جدول ۵). عملکرد دانه با تعداد غلاف در بوته (r=۰/۶۰**)،

وزن صد دانه (r=۰/۳۸*)، عملکرد بیولوژیک (r=۰/۸۴**)، شاخص تلاش و بازآوری (r=۰/۳۸*) همبستگی مثبت و با تعداد (r=-۰/۶۷**) و وزن خشک علف‌های هرز (r=-۰/۶۴**) همبستگی منفی نشان داد.

تعداد و وزن خشک کل علف‌های هرز

نتایج نشان داد اثرات ساده و متقابل تیمارها بر تعداد و وزن خشک کل علف‌های هرز در سطح احتمال ۱درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین‌های اثرات ساده نشان داد که کمترین وزن خشک کل علف‌های هرز معادل ۱۲۳/۶، ۴۰/۶۷ و ۱۳۶/۴ گرم به‌ترتیب از روش نم‌کاری، تراکم ۱۷ بوته در متر مربع و استفاده از علف‌کش تریفلورالین به اضافه یک بار وجین دستی حاصل شد (جدول ۳). اثرات ساده تیمارها نشان داد که کمترین تعداد کل علف‌های هرز معادل ۵۹/۱۸، ۵۵/۸۴ و ۱۶/۰۲ به‌ترتیب از تیمار نم‌کاری، تراکم ۱۷ بوته در متر مربع و استفاده از علف‌کش تری فلورالین به اضافه یک بار وجین دستی مشاهده شد. نتایج نشان داد که کاربرد تریفلورالین توأم با یک بار وجین دستی، وزن خشک علف‌های هرز را نسبت به شاهد حدود ۹ برابر کاهش داد (جدول ۳). بیشترین درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در زراعت لوبیا از تیمارکاربرد علف‌کش تریفلورالین گزارش شد (Faraji *et al*., 2010).

از اهداف آبیاری قبل از کاشت مبارزه با علف‌های هرز، سله خاک و بهبود کیفیت بستر می‌باشد، لذا قبل از کاشت علف‌های هرزی که تازه سبز شده‌اند، از بین رفته و سله خاک می‌شکند، بذر از رطوبت باقی‌مانده در خاک استفاده نموده و سبز می‌شود و درصد استقرار گیاهچه‌ها و زمینه تداوم بقای آنها فراهم می‌شود و قدرت رقابت گیاه با تنش‌های محیطی افزایش می‌یابد. در این آزمایش با افزایش تراکم از ۱۲/۵ بوته به ۲۵ بوته در متر مربع، ۳۶درصد تعداد کل علف‌های هرز و ۴۰درصد وزن خشک کل علف‌های هرز کاهش یافت. افزایش تراکم از ۴۰ بوته به ۶۶ بوته در متر مربع در لوبیا قرمز به‌طور معنی‌داری تراکم (۳۲ درصد) و وزن خشک کل علف‌های هرز (۲۲ درصد) را کاهش داد (Ashaghi *et al*., 2011).

نتایج اثرات متقابل دوگانه نشان داد که در هر دو روش کاشت، با کاهش تراکم لوبیا، تعداد و وزن خشک علف‌های هرز افزایش نشان داد. کمترین تعداد (۳۷/۸۰) و وزن خشک علف‌های هرز (۹۷/۹۶ گرم) از روش نم‌کاری و تراکم ۲۵ بوته در متر مربع به‌دست آمد (جدول ۴). همچنین نتایج نشان داد که در هر دو روش کاشت، کمترین تعداد و وزن خشک علف‌های هرز از تیمار مصرف علف‌کش تریفلورالین توأم با یک با وجین دستی حاصل شد. نتایج اثر متقابل روش کنترل و تراکم نشان داد که کمترین وزن خشک علف‌های هرز معادل ۲۵/۹۷ گرم از تراکم ۲۵ بوته در متر مربع توأم با مصرف علف‌کش تریفلورالین و یک بار وجین دستی مشاهده شد (جدول ۴). نتایج اثرات سه‌گانه تیمارها نشان داد که بیشترین وزن خشک (۷۱۱/۹۲ گرم) و تعداد (۲۳۹/۲) کل علف‌های هرز در روش کاشت خشکه‌کاری و تراکم ۱۲/۵ بوته در متر مربع و عدم مبارزه با علف‌های هرز مشاهده شد (جدول ۵). نتایج نشان داد که استفاده از روش کنترل تلفیقی روشی مؤثر در کنترل تعداد و زیست توده علف هرز می‌باشد. براساس گزارش (2005) Sadeghpoure *et al*, جهت کنترل علف‌های هرز لوبیا بایستی قبل از کشت از علف‌کش تریفلورالین استفاده شود و پس از سبز شدن نیز دو مرحله وجین دستی انجام پذیرد. نتایج ضرایب همبستگی صفات نشان داد که تعداد علف‌های هرز با تعداد غلاف در بوته (r=-۰/۶۲**)، عملکرد دانه (r=-۰/۶۶** همبستگی منفی و با وزن خشک علف‌های هرز (r=۰/۹۳** همبستگی مثبت نشان داد و همچنین وزن خشک علف‌های هرز با تعداد غلاف در بوته (r=-۰/۵۸**)، عملکرد دانه (r=-۰/۶۳**) و عملکرد بیولوژیک (r=-۰/۵۶**) همبستگی منفی نشان داد.

به‌طور کلی نتایج نشان داد که با استفاده از روش نم‌کاری (روش کشت پشته‌ای به جای روش کرتی به علت گرم شدن سریع‌تر خاک، کنترل فرسایش، کاهش مصرف آب و افزایش عملکرد)، تراکم ۲۵ یا ۱۷ بوته در متر مربع و مصرف علف‌کش تریفلورالین توأم با یک مرحله وجین دستی می‌توان تعداد و وزن خشک علف‌های هرز را به‌طور معنی‌دار کاهش داد و به عملکرد اقتصادی مطلوب نیز دست یافت.

منابع

1. Abu-Hamdeh, N.H. 2003. Effect of weed control and tillage system on net returns from bean and barley production in Jordan. Canadian Biosystem Engineering 45: 223-228.

2. Ahmadi, A.R. 2003. Determination of weed critical period and the survey different period of competition on morphophysiologic traits and bean yield. M.SC. Thesis. In identify and weeds control. Agriculture Faculty. Ferdowsi University of Mashhad. Iran. (In Persian with English Summary).
3. Ashaghi, M., Rastgu, M., Pouryousef, M., and Fotovat, R. 2011. Effect plant density and growth type on yield, yield components and weed community of red bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Iranian Journal of Pulses Research 2: 7-16. (In Persian with English Summary).
4. Bayat, M., and Ghadiri, H. 1998. The interaction of plant density of Chiti bean with weed at Koshkak in Fars province. 13th Plant Protection Congresses of Iran, Karaj. P.159. (In Persian).
5. Beheshtinejad, H. 2008. The survey effects of pre-sowing irrigation on management and weed composition at Chiti bean. MSc. Thesis in Agronomy. Islamic Azad University, Arak Branch. Iran. (In Persian with English Summary).
6. Blackshow, R.E. 1991. Hairy nightshade (*Solanum sarrochodes*) interference in dry beans (*Phaseolus vulgaris*). Weed Science 39: 48-53.
7. Chung, J. H., and Goulden, D. S. 1971. Yield components at different plant densities. N. Z. J. of Agriculture Reasearch 4: 227-234.
8. Ghanbari, A., Hasani Mehraban, A., Taheri, M., and Dorri, H.R. 2002. Study of dry and wet planting effects on grain yield of genotypes spotted bean (*Phaseolus vulgaris*). Iranian Journal of Crop Science 4: 59-64. (In Persian with English Summary).
9. FAO. 2009. http://www.FAOSTAT.org
10. FAO. 2006. Production Estimates and Crop Assessment Division, FAS, USDA.
11. Faraji, H., and Amiri, Kh. 2010. The compare of chemical herbicides on control of wide leaf weed in bean. Iranian Journal of Pulses Research 1: 123-130. (In Persian with English Summary).
12. Lutman, P.J.W., Risiott, R., and Ostermann, H.P. 1996. Investigations into alternative methods to predict the competitive effects of weeds on crop yields. Weed Science 44: 290-297.
13. Madani, H., Shirzadi, M.H., and Darini, F. 2009. Effect of plant density on yield and yield components of Vigna and Tepary local beans grmplasm in Jiroft, Iran. New Findings in Agriculture 3: 93-104.
14. Malik, V.S., Swanton, C.J., and Michaels, T.E. 1993. Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars, row spacing and seed density with annual weeds. Weed Science 41: 62-68.
15. Melander, B.A., and Rasmussen, G. 2001. Effects of cultural methods and physical weed control on interarow weed numbers, manual weeding and marketable yield in direct-sown leek and bulb onion. Weed Research 41: 491-508.
16. Patel, N.R., Mehta, A.N., and Shekh, A.M. 2000. Radiation absorption, growth and yield of pigeon pea cultivars as influence by sowing dates. Experimental Agriculture 36: 291-301.
17. Philip, E.N., and Bradly, A.M. 1990. Common cockle (*Xanthium strumarium* L.) interference in snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Weed Technology 4: 745-748.
18. Ramezani, M.K., Sadri, A., and Ghanbari, A.A. 2002. Effect of row spacing and herbicides on weed control of bean. (Abstract). In: Abstract Book of the 15th Iranian Plant Protection Congress. p. 171. (In Persian).
19. Rahmati, S., Sajedi, N.A., and Gomarian, M. 2013. Effects of time cultivation and weeds control methods on yield and yield components of Red bean (*Phaseolus calcaratus* L.). International Journal of Agriculture and Crop Sciences 5: 2795-2803.
20. Sadeghpoure, A., and Ghafari Khligh, H. 2005. The effects weeding and different herbicides on weed control of bean. (Abstract) In: Abstract Book of 1st Iranian Pulse Crops Symposium. Ferdowsi University of Mashhad. P. 167. (In Persian).

21. Swanton, C.J., and Weise, S.F. 1991. Integrated weed management. The rational and approaches. Weed Technology 5: 657.
22. Van Schoonhoven, A., and Voysest, O. 1991. Common beans research for crop improvement. CIAT, Cali, Colombia.
23. Wilson, R.G. 1993. Wild proso millet (*Panicum miliaceum*) interference in dry beans (*Phseolus vulgaris*). Weed Science 41: 604-610.
24. Zand, E., Rahimian, H., Koocheki, A., Khalghani, J., Mousavi, K., and Ramezani, K. 2004. Weed Ecology (translated). Jahad University of Mashhad Publishers. Pp. 650.

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 6, No. 2, 2015, p. 139-150

The effects of integrated management on yield, yield components and weed control of bean

Hydari[1], S., Sajedi[2*], N.A. & Madani[3], M.J.

1- MSc. Student in Weed Science, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran
2- Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran
3- Instructor Instructor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

Received: 12 February 2014
Accepted: 26 November 2014

Introduction

Bean is one of the most important legumes worldwide for direct human consumption and is a rich source of protein and carbohydrates. Bean is weak to compete with weed because of the retard growth at the early stages. Therefore, weed control at this time plays an important role to gain high priduction. Yield crop depends on weed number, and size after germination. Weed control depends on integration of prevalent methods application along with desirable agronomical operations. Selection of the best sowing method, plant density and application of chemical weed control methods plus weeding can effectively control weeds. It is shown that weed dry weight decreased in wet sowing method as compared with dry sowing. Using higher plant density increased the yield bean by 16% as compared to ordinary density. Application of Trifloralin at the rate of 2 lit/ha controlled weeds in bean field without any reduction for yield bean. This study tries to find the effects of irrigation before and after sowing and integrated management on yield, yield components and weed control of Chiti bean.

Materials and Methods

Field experiment was carried out as factorial split plot based on complete randomized block design with four replicates during 2011 at Shazand city in Markazi province, Iran (34˚ 3' N latitude; 49˚ 48' E longitude; altitude of 2010 m above sea level). The factors were two sowing methods (wet and dry sowing), three levels of plant density (12.5, 17 and 25 plant/m^2) and three levels of methods of weed control (weed infest, twice hand weeding, and Trifloralin plus once hand weeding). Seeds of KS2189 genotype were sown by hand at rows spaced at 40 cm. Trifloralin was applied as soil-mixed pre-planting treatment at the rate of 2 lit/ha. The first and second weeding were done at 30 and 40 day after sowing, respectively. Sampling weeds were done 60 day after sowing. Agronomic traits were measured based on the mean of 15 plants/plot. At harvest, plants were removed from 3 m^2 of the middle of each plot and the grain and biological yield were measured. The data were subjected to the analysis of variance using SAS. Means were compared using Duncan's Multiple Range test at P=0.05 level of significance.

Results and Discussion

Results showed that decreasing the plant density significantly increased the number of pods per plant. Application of Trifloralin plus once hand weeding caused to increase the number of pods per plant by 62% as compared to control. The interactive effect of sowing method and weed control treatment showed that the number of pods per plant was higher in weed control treatments than weed infest treatment for both wet and dry sowing. The maximum number of grains per pod was observed for plant density of 17 plant/m^2. Wet sowing increased grain yield by 14% as compared to dry sowing. Previous studies showed that wet sowing can increase grain yield by 18%. It seems that high moisture content of soil make higher possibility of emergence and seedling establishment in wet sowing treatment that dry sowing. The shoot growth increased by increasing of photosynthesis and thus increased final grain yield. The maximum grain yield (4667.3 kg/ha) was observed in plots which were wet sown as method, in plant density of 17 plant/m^2 and applied

* **Corresponding Author:** N-Sajedi@iau-arak.ac.ir, Mobile: 09188629092

Trifloralin plus once hand weeding. In both sowing method, with decreasing of plant density weed density and biomass increased. The minimum of weed density (37.80 plants/m^2) and buimass (96.96 g/m^2) was obtained from wet sowing method and plant density of 25 plant/m^2. Results showed that in both sowing method, the minimum weed density and biomass was obtained from application of Trifloralin plus once hand weeding. Comparison among treatment means showed that the maximum of weed biomass (711.92 g/m^2) and total number (239.2 plants/m^2) was obtained in dry sowing condition with plant density of 12.5 plant/m^2 and weed infest treatment.

Conclusions

In general, the best integrated treatment to more suppression of weeds and to obtain optimum grain yield of chiti bean is using plant density of 17 plant/m^2 on wet condition and applying of Trifloralin plus once hand weeding.

Key words: Bean, Plant density, Sowing method, Trifluralin, Weeding