نشریهٔ پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد۶ شمارهٔ۱، صفحهٔ ۱۱۶-۱۰۸ ، نیمهٔ اول ۱۳۹۴

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 6, No. 1, 2015, p. 108-116

استفاده از بستر دروغین و مقادیر کاهش‌یافته علف‌کش ایمازتاپیر در مدیریت علف‌های‌هرز لوبیا (*Phaseolus vulgari* L.)

علیرضا یوسفی[1*] و محمدعلی پیری[2]
۱- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان
۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۴/۲۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۸/۰۵

چکیده

به‌منظور ارزیابی کارایی مقادیر کاهش‌یافته علف‌کش ایمازتاپیر در تلفیق با بسترهای دروغین جهت کنترل انتخابی علف‌های‌هرز لوبیا آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۰ به‌اجرا درآمد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. فاکتورها شامل مقادیر مختلف علف‌کش (کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر در مقادیر صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) و بستر کاشت (بستر دروغین و بستر مرسوم) بودند. همچنین یک تیمار به‌عنوان شاهد با وجین برای مقایسه در نظر گرفته شد. در شرایط عدم استفاده از علف‌کش بین دو بستر از لحاظ زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ و مجموع علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری ($p \leq 0.01$) دیده شد. به‌طوری‌که استفاده از بستر دروغین زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ و مجموع علف‌های هرز را به‌ترتیب ۲۸ و ۲۱ درصد کاهش داد. با این حال زیست‌توده تولید شده در پهن‌برگ‌ها تحت تأثیر روش تهیه بستر قرار نگرفت ($P=0.053$). کاربرد ایمازتاپیر نیز به‌شدت رشد و تولید زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ را تحت تأثیر قرار داد. در بستر دروغین، بین کاربرد ۵۰ و ۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار از علف‌کش ایمازتاپیر در کنترل مؤثر علف‌های هرز باریک‌برگ اختلاف معنی‌داری دیده نشد. درحالی‌که در بستر مرسوم برای کنترل مؤثر علف‌های هرز به ۷۵ گرم در هکتار از این علف‌کش نیاز بود. رقابت علف‌های هرز در طول فصل عملکرد دانه لوبیا را در بستر مرسوم و بستر دروغین به‌ترتیب ۷۳ و ۶۸ درصد نسبت به شاهد عاری از علف هرز کاهش داد. با این حال کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر افت عملکرد دانه در بستر مرسوم و بستر دروغین را به‌ترتیب به ۲/۹ و ۴/۷ درصد کاهش داد. نتایج این تحقیق نشان دادکه کنترل قابل قبول علف‌های هرز در لوبیا با طیف علف هرزی مشاهده شده در این تحقیق، با استفاده از ۵۶ گرم از ماده مؤثر در هکتار ایمازتاپیر در تلفیق با بستر دروغین که ۹۰٪ عملکرد پتانسیل را فراهم می‌نماید، قابل دستیابی است.

واژه‌های کلیدی: بستر کاشت، دز-پاسخ، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز

مقدمه

لوبیا با نام علمی (*Phaseolus vulgari* L.) یکی از با اهمیت‌ترین حبوبات می‌باشد که سطح زیر کشت آن درکشورمان در سال ۱۳۹۰ برابر ۹۲۷۵۲ هکتار بود (FAOSTAT, 2012). رقابت علف‌های هرز در لوبیا به‌عنوان یکی از موانع اصلی تولید در نظر گرفته می‌شود که عملکرد آن را کاهش می‌دهد. عملکرد لوبیا در رقابت با علف‌های هرز ممکن است تا ۷۰ درصد کاهش یابد (Malik *et al*., 1993).

روش‌های مختلفی همچون کنترل مکانیکی، شیمیایی و بیولوژیکی به‌عنوان روش‌های کنترل علف‌های هرز در منابع مختلف ذکر شده است. نکته مهم در بحث کنترل علف‌های هرز توجه به جنبه‌های مختلف کنترل (از جمله پایداری کنترل، هزینه و محیط زیست) در نتیجه روش اعمال شده است. در نگرش نوین مدیریت علف‌های هرز، به‌جای حذف علف‌های هرز تأکید بر مدیریت جوامع علف‌های هرز است که خود مستلزم شناخت دقیق روابط علف هرز با گیاه زراعی است (Mortimer, 1997). عموماً کنترل شیمیایی به‌عنوان اصلی‌ترین روش

* **نویسنده مسئول:** زنجان، کیلومتر ۶ جاده تبریز، دانشگاه زنجان، گروه زراعت و اصلاح نباتات
تلفن: ۰۲۴۳-۳۰۵۲۳۴۶؛ yousefi.alireza@znu.ac.ir

کنترل علف‌های هرز مد نظر قرار می‌گیرد که آلودگی منابع زیست‌محیطی، مقاوم شدن علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، تجمع سموم در زنجیره انسان و دام، افزایش هزینه تولید از جمله مشکلات عدیده‌ی ناشی از استفاده بی‌رویه از علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها می‌باشد. این مشکلات و توجه به سیستم‌های کشاورزی پایدار محققین را به تجدیدنظر درباره نحوه و دفعات مصرف علف‌کش وادار نموده است. به‌طورکلی تلاش در جهت کاهش قیمت تمام شده محصول، کاهش صدمه به گیاه زراعی، کاهش مشکلات مربوط به بادبردگی علف‌کش‌ها، کاهش امکان ظهور مقاومت به علف‌کش‌ها در علف‌های هرز و کاهش نگرانی‌های زیست‌محیطی از دلایلی هستند که گرایش به کاهش مقدار مصرف علف‌کش‌ها را سبب شده‌اند. بنابراین، امروزه هدف مدیریت علف‌های هرز نگه داشتن جمعیت علف‌های هرز در سطوح قابل قبول است و نابودی کامل مد نظر قرار نمی‌گیرد. کنترل قابل قبول شاید با مقادیر پایین‌تر نیز حاصل آید (Bostrom & Foglfors, 2002; Zhang *et al*., 2000). مقدار توصیه شده علف‌کش‌ها توسط کارخانه سازنده مقداری است که بتواند در طیف گسترده‌ای از شرایط محیطی، مرحله رشدی و طیف علف هرزی مختلف کارایی مناسب داشته باشد در نتیجه معمولاً شرکت سازنده به دلایل ذکر شده و همچنین سود بیشتر، گرایش به توصیه مقادیر بالاتر دارند ولی کاربرد علف‌کش‌ها در مقدار توصیه شده، افزایش هزینه‌های تولید محصولات زراعی و آسیب به محیط‌زیست را در پی خواهد داشت. مطالعات مختلف نشان داده است کاهش کاربرد علف‌کش‌ها با استفاده از مقادیر کاهش یافته و نیز قدرت رقابت گیاه زراعی با علف‌های هرز در گیاهانی مانند جو بهاره (Salonen, 1992)، ذرت (Oveise *et al*., 2008) و سویا (Yousefi *et al*., 2012) امکان‌پذیر می‌باشد.

کاهش بانک بذر علف‌های هرز قبل از کشت گیاه زراعی از طریق تهیه بسترهای دروغین به‌عنوان یک راه‌کار جهت کاهش خسارت علف‌های هرز در طول رشد گیاه زراعی پیشنهاد شده است (Monaco *et al*., 2002). هدف اصلی این سیستم تحریک جوانه‌زنی علف‌های هرز قبل از کشت گیاه زراعی از طریق تهیه زود هنگام بستر و نابودی علف‌های هرزی که قبل از گیاه زراعی سبز شده‌اند با کاربرد علف‌کش‌های عمومی است. کارایی این سیستم در سرکوب علف‌های هرز در گیاهانی مثل پنبه (Dogan *et al*., 2009)، خیار (Lonsbary *et al*., 2003) و کاهو (Riemens *et al*., 2007) تأیید شده است. این احتمال وجود دارد که استفاده تلفیقی از تکنیک تهیه بستر دروغین و مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌ها کارایی لازم در کنترل علف هرز را داشته باشد. به‌عبارت دیگر می‌توان با تلفیق استفاده از بستر کشت دروغین و مقادیر کاهش یافته علف‌کش ضربه اولیه را به علف‌های هرز زد تا در ادامه گیاه زراعی با رقابت مؤثر خود عملاً علف‌های هرز را از صحنه رقابت خارج سازد. با توجه به موارد ذکر شده این تحقیق با هدف بررسی امکان استفاده تلفیقی از مقادیر کاهش یافته علف‌کش ایمازتاپیر و بستر دروغین در مدیریت علف‌های هرز در لوبیا به‌اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

مشخصات محل اجرای آزمایش و نحوه اعمال تیمارها

این آزمایش در بهار سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان (واقع در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی و طول ۴۷ درجه و ۱ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۱۶۳۴ متر از سطح دریا) انجام شد. در این آزمایش کارایی مقادیر مختلف علف‌کش ایمازتاپیر (صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) در دو بستر کشت مرسوم و بستر دروغین در کنترل علف‌های هرز لوبیا ارزیابی شد. همچنین یک تیمار وجین در طول فصل به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد. خاک مزرعه از نوع لومی رسی شامل ۳۱٪ رس، ۲۷٪ سیلت، ۴۲٪ شن، ۱/۲۱٪ ماده آلی و pH آن برابر ۸/۱۱ بود. کود پتاس به‌میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و کود فسفر نیز از منبع فسفات آمونیوم براساس ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت به خاک اضافه شد. زمین محل اجرای آزمایش در پاییز سال ۱۳۸۹ شخم زده شد و مراحل آماده‌سازی نهایی زمین شامل دیسک، تسطیح و ایجاد جوی و پشته برای تیمار بستر دروغین در ۱۵ فروردین ۱۳۹۰ و برای تیمار بستر مرسوم در ۸ خرداد ۱۳۹۰ انجام شد. در تیمار بستر دروغین علف‌های هرز سبز شده (از ۱۵ فروردین تا زمان کاشت) ۲ روز قبل از کشت لوبیا با کاربرد علف‌کش پاراکوات (گراماکسون، فرمولاسیون SL، ۲۰۰ گرم ماده مؤثره در لیتر) به مقدار سه لیتر ماده تجاری در هکتار کنترل شدند.

کرت‌های آزمایشی در ابعادی به طول ۷ متر و عرض ۲ متر تنظیم شدند. هر کرت آزمایشی شامل چهار خط کشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر بود. فاصله بوته‌ها روی ردیف ۵ سانتی‌متر بود. فاصله دو کرت در هر تکرار از یکدیگر نیم متر و فواصل تکرارها نیز پنج متر در نظر گرفته شد. نهر ورودی و فاضلاب هر یک از تکرارهای آزمایش به‌صورت جداگانه در نظر گرفته شد تا از حرکت علف‌کش از یک بلوک به بلوک دیگر جلوگیری شود. در این تحقیق از رقم لوبیا "ناز" که از مرکز

تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، تهیه شده بود، استفاده شد. بذر تهیه شده در هنگام کاشت دارای، درصد خلوص ۹۹٪ و قوه نامیه ۹۸/۵ ٪ بود. کاشت در ۱۰ خرداد ۱۳۹۰ به‌صورت دستی در کپه‌های با فاصله ۵ سانتی‌متر انجام شد.

تیمار علف‌کش ایمازتاپیر در مرحله ۴ تا ۶ برگی علف‌های هرز و ۴ برگی (برگ مرکب) لوبیا اعمال شد. جهت اعمال تیمارهای علف‌کش از سمپاش پشتی ماتابی با نازل شره‌ای در فشار ۱/۸ بار استفاده شد. با تنظیم ارتفاع پاشش، عرض پاشش ۰/۵متر فراهم شد. حجم پاشش ۲۸۰ لیتر در هکتار بود. برای تأثیر بهتر ایمازتاپیر از مویان سیتوگیت به نسبت ۰/۰۲ استفاده شد (Sikkema *et al*., 2005).

نمونه‌برداری

جهت اندازه‌گیری زیست‌توده علف‌های هرز در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی لوبیا از دو ردیف وسطی هر کرت در سطحی معادل دو متر مربع نمونه‌برداری انجام شد و علف‌های هرز براساس گونه تفکیک شده و پس از قرار دادن نمونه‌ها در داخل آون به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد، وزن خشک آنها ثبت شد. جهت اندازه‌گیری عملکرد لوبیا نیز در زمان رسیدگی کامل بوته‌های لوبیا در سطح دو متر مربع نمونه‌برداری انجام و پس از خشک کردن نسبت به اندازه‌گیری و ثبت عملکرد دانه اقدام شد.

تجزیه تحلیل آماری

از رگرسیون غیر خطی به‌منظور بررسی واکنش علف‌های هرز و عملکرد لوبیا به مقادیر مختلف علف‌کش ایمازتاپیر استفاده شد. برای این منظور داده‌های زیست‌توده علف‌های هرز و درصد کاهش عملکرد دانه لوبیا به تابع دز پاسخ استاندارد برازش داده شد.

$$Y = \frac{\max}{1+\left(\frac{Dose}{EC50}\right)^{b}} \qquad (1)$$

که در آن، Y زیست‌توده علف هرز و یا درصد کاهش عملکرد دانه و max بیانگر زیست‌توده علف هرز و یا درصد کاهش عملکرد در شرایط بدون علف‌کش و EC_{50} دزی از علف‌کش است که زیست‌توده علف هرز و یا افت عملکرد را ۵۰٪ کاهش می‌دهد. تجزیه رگرسیونی و رسم نمودارها با نرم‌افزار SigmaPlot 11 انجام شد.

نتایج و بحث

واکنش علف‌های هرز به مقادیر مختلف ایمازتاپیر

در مزرعه آزمایشی دو گونه باریک‌برگ شامل سوروف (*Echinocloa crus-galli* L.) و دم روباهی [*Setaria viridis* (L.) P. Beauv] و پنج گونه علف‌های هرز پهن‌برگ شامل تاج خروس ایستاده (*Amaranthus retroflexus* L.)، سلمه تره (*Chenopodium album* L.)، توق (*Xanthium strumarium* L.)، دیوکنف (*Hibiscus trionum* L.) و شیرتیغی (*Sonchus olevaeus* L.) مشاهده شدند. از آنجایی‌که اثر تیمارها بر جمعیت طبیعی بررسی شد و در آلودگی طبیعی علف‌های هرز به‌دلیل پراکنش لکه‌ای در تراکم یکسان در همه کرت‌ها حضور نداشتند، مجموع وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ و نیز پهن‌برگ غالب و نیز وزن خشک کل علف‌های هرز بررسی شدند.

معادله دز-پاسخ به‌خوبی توانست روند تغییرات زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ غالب و همچنین مجموع کل علف‌های هرز را در رابطه با مقادیر مختلف علف‌کش ایمازتاپیر پیش‌بینی نماید به‌طوری‌که اختلاف بین داده‌های مشاهده شده زیست‌توده علف‌های هرز و پیش‌بینی مدل بین ۶/۵ تا ۲۰/۳ گرم در متر مربع بود (جدول ۱). زیست‌توده علف‌های هرز پهن‌برگ در شرایط عدم کنترل علف هرز (پارامتر max) در هر دو بستر مرسوم ($p\leq0.000$) و دروغین ($p\leq0.000$) به‌طور معنی‌داری بیشتر از باریک‌برگ بود (جدول۱). به‌طوری‌که علف‌های هرز پهن‌برگ در بستر مرسوم و دروغین به‌ترتیب ۳۹ و ۴۸ درصد زیست‌توده بیشتری نسبت به باریک‌برگ‌ها داشتند.

استفاده از بستر دروغین به‌طور معنی‌داری زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ ($P=0.0012$) و مجموع علف‌های هرز ($P=0.0022$) را نسبت به بستر مرسوم کاهش داد. به‌طوری‌که زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ و مجموع علف‌های هرز را به‌ترتیب ۲۸ و ۲۱ درصد کاهش داد (جدول ۱). حداکثر زیست‌توده تولید شده در پهن‌برگ‌ها در سطح ۵٪ تحت تأثیر روش تهیه بستر قرار نگرفت ($P=0.0532$). با این حال استفاده از بستر دروغین موجب کاهش ۱۶ درصدی زیست‌توده پهن‌برگ‌ها شد.

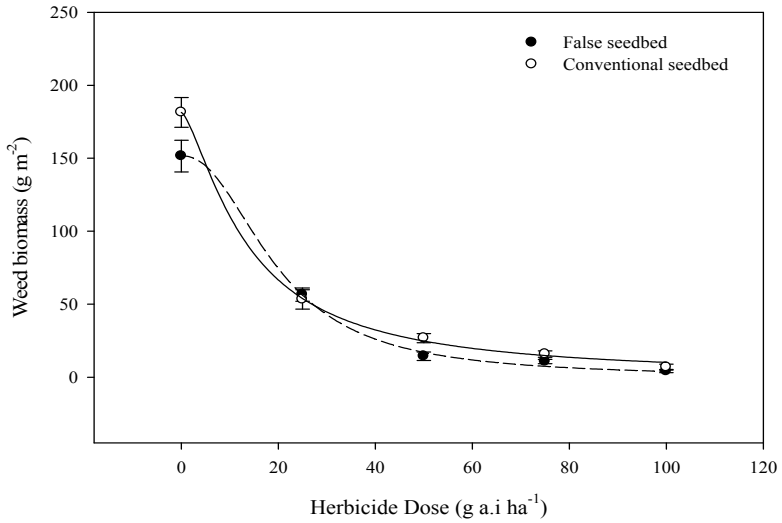
با کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر زیست‌توده علف‌های هرز غالب نسبت به شرایط عدم مصرف علف‌کش در هر دو بستر کشت به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (شکل‌های ۱ تا ۳). در بستر دروغین در مقادیر پایین بین علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ تفاوت معنی‌داری در مقدار علف‌کش مورد نیاز جهت

درصد کاهش معین در زیست‌توده دیده نشد. به‌طوری‌که طبق درصدی زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ به‌ترتیب ۱۳ و ۱۷/۷ گرم ماده مؤثره در هکتار بود که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نداشتند (P=0.124). ولی در بستر مرسوم مقدار علف‌کش مورد نیاز جهت کاهش ۵۰ درصدی زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ به‌ترتیب ۲۶/۷ و ۱۳/۶ گرم ماده مؤثره در هکتار بود که از لحاظ آماری در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری داشتند (P=0.025). همچنین پیش‌بینی مدل، مقدار علف‌کش مورد نیاز جهت کاهش ۵۰ مقایسه پارامتر EC_{50} در دو بستر مرسوم و دروغین نشان داد که برای پهن‌برگ‌ها (P=0.339) و مجموع علف‌های هرز (P=0.365) این پارامتر تحت تأثیر نوع بستر قرار نگرفته است. ولی استفاده از بستر دروغین مقدار این پارامتر را به‌طور معنی‌داری (P=0.0002) و به‌میزان ۵۱ درصد نسبت به بستر کشت مرسوم در باریک‌برگ‌ها کاهش داد (جدول ۱).

جدول۱- پارامترهای برآورد شده مدل دز-پاسخ زیست‌توده علف‌های هرز در مقادیر مختلف علف‌کش ایمازتاپیر در دو بستر دروغین و مرسوم (اعداد داخل پرانتز خطای استاندارد می‌باشد)

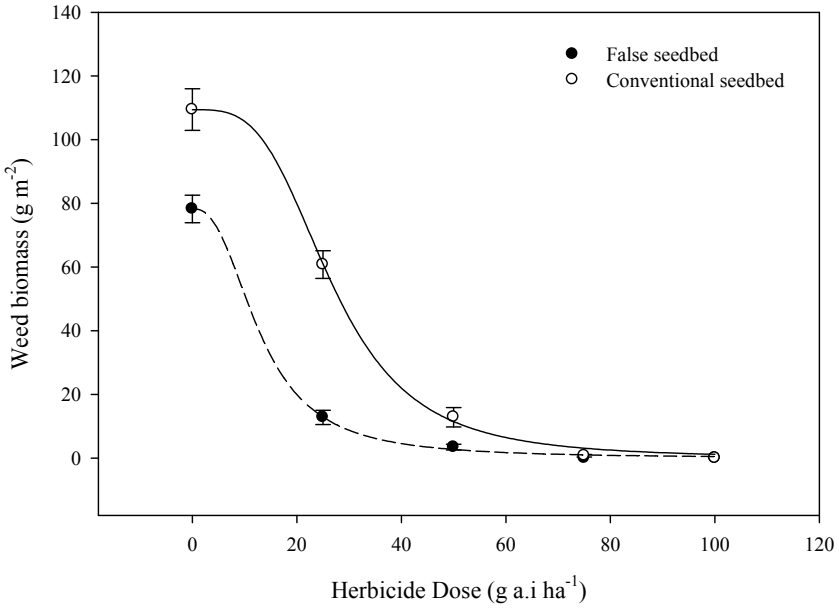
Table 1. Parameter estimated of dose response model fitted to weed biomass at different rates of imazethapyr in conventional and false seedbed (Values in the parentheses are standard errors)

طیف علف هرز Weed spectrum	بستر کاشت Seedbed	Parameters			RMSE	R^2
		Max	EC_{50}	b		
باریک‌برگ Grass	بستر دروغین False seedbed	78.2 (4.02)	13.03 (1.72)	2.48 (0.45)	6.5	0.95
	بستر مرسوم Conventional seedbed	109.3 (6. 91)	26.74 (2.15)	3.42 (0.93)	10.7	0.91
پهن‌برگ Broad leaf	بستر دروغین False seedbed	151.5 (10.06)	19.71 (3.68)	2.22 (0.79)	15.5	0.92
	بستر مرسوم Conventional seedbed	181.4 (10.64)	13.62 (5.07)	1.41 (0.51)	16.48	0.92
کل علف‌های هرز Total weed	بستر دروغین False seedbed	229.7 (12.23)	16.10 (3.96)	2.11 (0.80)	18.9	0.95
	بستر مرسوم Conventional seedbed	290.8 (13.03)	20.40 (2.47)	2.12 (0.46)	20.30	0.96



شکل ۱- واکنش علف‌های هرز پهن‌برگ به مقادیر مختلف علف‌کش ایمازتاپیر در دو بستر کاشت مرسوم و دروغین (خطوط پاسخ برآورد شده به‌وسیله رگرسیون غیر خطی و علامت بار خطای استاندارد می‌باشند)

Fig. 1. Response of grass weeds to different rates of imazethapyr in conventional and false seedbed. (Line is the response curves predicted from nonlinear regression and bar represented standard error)



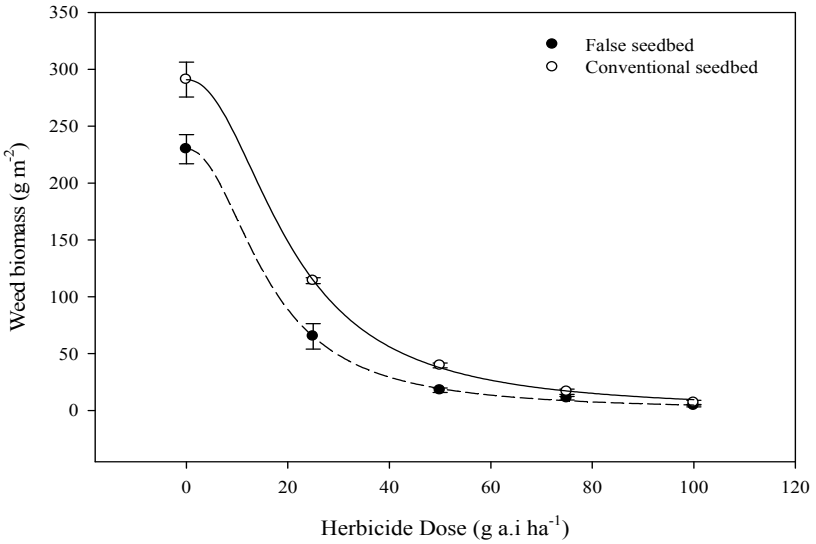
شکل ۲- واکنش علف‌های هرز باریک‌برگ به مقادیر مختلف علف‌کش ایمازتاپیر در دو بستر کاشت مرسوم و دروغین (خطوط پاسخ برآورد شده به‌وسیله رگرسیون غیر خطی و علامت بار خطای استاندارد می‌باشند)

Fig. 2. Response of broad leaf weeds to different rates of imazethapyr in conventional and false seedbed (Line is the response curves predicted from nonlinear regression and bar represented standard error)

با کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر در مقادیر ۲۵ و ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار زیست‌توده علف‌های هرز پهن‌برگ در بستر دروغین به‌ترتیب ۶۲ و ۹۰ درصد کاهش یافت ولی در بستر مرسوم همین مقادیر علف‌کش به‌ترتیب ۷۰ و ۸۵ درصد کاهش در زیست‌توده علف‌های هرز پهن‌برگ ایجاد کردند (شکل ۱). با افزایش مقدار علف‌کش به ۷۵ و ۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار اختلاف دو بستر در کاهش زیست‌توده به ۲ درصد کاهش یافت که نشان می‌دهد در صورت استفاده از مقادیر بالا بستر دروغین مزیتی نسبت بستر کشت مرسوم ندارد. در بستر دروغین زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ غالب در مقادیر ۲۵ و ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار علف‌کش ایمازتاپیر به‌ترتیب به ۱۲/۷ و ۳/۴ گرم در واحد سطح رسید که کاهش ۸۳ و ۹۵ درصدی را نسبت به شرایط عدم کاربرد علف‌کش نشان می‌دهد. در حالی‌که در بستر مرسوم علف‌های هرز باریک‌برگ در همین مقادیر علف‌کش به‌ترتیب ۶۰/۵ و ۱۲/۸ گرم در واحد سطح زیست توده تولید کردند که نسبت به شرایط عدم کاربرد علف‌کش ۴۴ و ۸۷ درصدی نشان می‌دهد (شکل ۲). همچنین در مقادیر ۷۵ و ۱۰۰ گرم در باریک‌برگ‌ها نیز اختلافی بین دو بستر وجود نداشت. این نتایج با نتایج Soltani *et al*, (2007) که گزارش کردند ۱۵ گرم ماده مؤثر در هکتار علف‌کش ایمازتاپیر توانست تاج خروس را ۸۸ درصد کنترل نماید در تضاد است. این محققان همچنین عنوان داشتند که سلمه تره حساسیت کمتر نسبت به تاج خروس به این علف‌کش نشان داد. به‌طوری‌که، به‌ترتیب ۴ و ۲۷ گرم برای ۸۰ درصد کنترل تاج خروس و سلمه تره علف‌کش نیاز بود. در کل مقایسه حساسیت گونه‌های نازک‌برگ و پهن‌برگ به مقادیر مختلف ایمازتاپیر نشان‌گر این موضوع می‌باشد که این علف‌کش بر گونه‌های نازک‌برگ تأثیر بیشتری داشته و جهت کنترل مؤثر آنها به مقادیر پایین‌تری نسبت به گونه‌های پهن‌برگ نیاز است. نتایج یک بررسی نشان داد که با مصرف مقدار کاهش یافته ایمازاتاپیر (۷۰ گرم در هکتار)، علف‌های هرز توق و تاج خروس در مرحلۀ سه برگی، ۹۰ درصد و یا بیشتر کنترل شدند. همچنین سوروف و قیاق در مرحلۀ کوتیلدونی یا تک برگی با این مقدار علف‌کش به‌خوبی کنترل شدند (Kelingman *et al.*, 1992).

در شرایط عدم کاربرد علف‌کش مقدار زیست‌توده تولید شده توسط مجموع علف‌های هرز در بستر دروغین و بستر مرسوم به‌ترتیب به ۲۲۹ و ۲۹۰ گرم در واحد سطح رسید (جدول ۱ و شکل ۳). در بستر دروغین مقادیر ۲۵، ۵۰، ۷۵ و۱۰۰ گرم در هکتار علف‌کش ایمازتاپیر به‌ترتیب موجب کاهش ۷۱، ۹۲، ۹۵ و ۹۸ درصدی زیست‌توده کل علف‌های هرز شد. درحالی‌که همین مقادیر علف‌کش به‌ترتیب کاهش ۶۰، ۸۶، ۹۴

و ۹۷ درصدی را در بستر مرسوم در مجموع علف‌های هرز ایجاد کردند (شکل ۳). کارایی مقادیر کاهش یافته علف‌کش (به‌طور ویژه در بستر دروغین) نشان می‌دهد که مقادیر بسیار کمتر از مقدار توصیه شده توسط شرکت سازنده جهت کنترل مناسب علف‌های هرز در شرایط مشابه این آزمایش نیاز است. کاهش مقدار علف‌کش در واحد سطح کاهش هزینه‌های تولید و کاهش اثرات منفی علف‌کش‌ها بر محیط زیست را در پی خواهد داشت (Fogelofros, 1990). آزمایشی دیگر نشان داد که مقادیر ۳۰ و۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار ایمازتاپیر تفاوت معنی‌دار از لحاظ آماری در کنترل تاج خروس ریشه قرمز در نخودفرنگی نداشتند. همچنین مقادیر ۴۵ و۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار آن در کنترل سلمه تره کارایی یکسان داشتند (Sikkema *et al*., 2005).



شکل ۳- واکنش مجموع علف‌های هرز به مقادیر مختلف علف‌کش ایمازتاپیر در دو بستر کاشت مرسوم و دروغین (خطوط پاسخ برآورد شده به‌وسیله رگرسیون غیر خطی و علامت بار خطای استاندارد می‌باشند)

Fig. 3. Response of total weeds to different rates of imazethapyr in conventional and false seedbed (Line is the response curves predicted from nonlinear regression and bar represented standard error)

عملکرد لوبیا

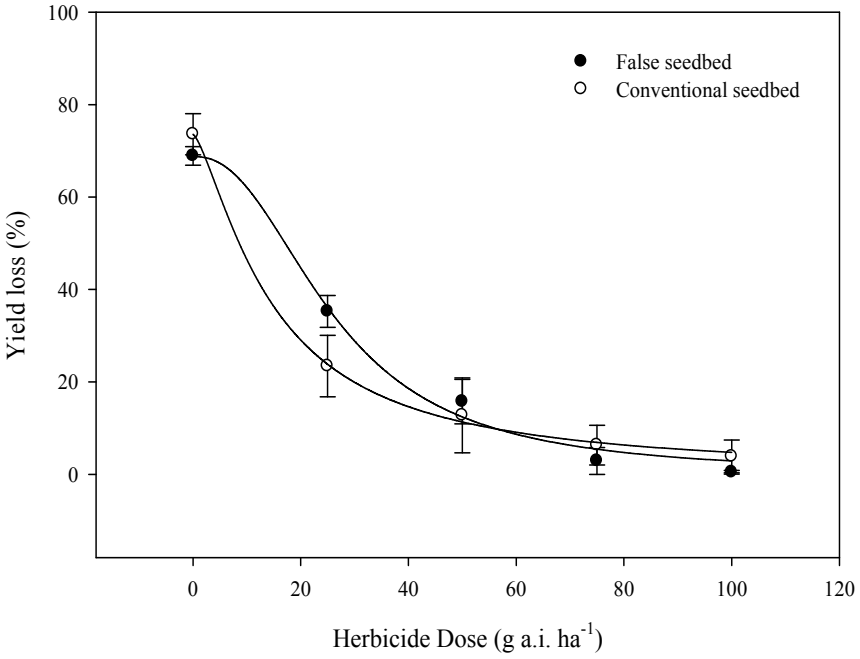
عملکرد لوبیا در شرایط عدم تداخل علف‌های هرز در بستر مرسوم و بستر دروغین به‌ترتیب ۱۸۶۲/۹ و ۲۰۱۳/۳۴ کیلوگرم در هکتار بود. ولی تداخل علف‌های هرز عملکرد دانه لوبیا را به‌طور معنی‌داری کاهش داد. نتایج حاصل از برازش معادله دز-پاسخ نشان داد که در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز عملکرد دانه در بستر مرسوم و بستر دروغین به‌ترتیب ۷۳ و ۶۸ درصد نسبت به شاهد عاری از علف هرز کاهش داشته است (جدول ۲ و شکل۴). البته تفاوت بین دو بستر از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (P=0.382). کاهش عملکرد لوبیا در اثر تداخل علف‌های هرز تا ۷۰٪ نیز گزارش شده است (Malik *et al*., 1993). با این حال با اعمال مقدار توصیه شده (۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) افت عملکرد دانه در بستر مرسوم و بستر دروغین به‌ترتیب به ۲/۹ و ۴/۷ درصد کاهش یافت. به‌طورکلی اگر ۵٪ افت عملکرد از لحاظ اقتصادی قابل قبول باشد، طبق برآورد مدل در بستر مرسوم و بستر دروغین به‌ترتیب اعمال ۷۸ و ۹۵ گرم ماده مؤثره در هکتار برای این منظور کافی خواهد بود. همچنین در هر دو بستر کاشت می‌توان با کاربرد ۵۶ گرم ماده مؤثره در هکتار افت عملکرد را به کمتر از ۱۰ درصد کاهش داد و به ۹۰ درصد عملکرد پتانسیل دست یافت (شکل۴). Soltani *et al*, (2006) گزارش کرده‌اند با مصرف مقدار کامل علف‌کش ۵٪ کاهش در عملکرد لوبیا مشهود بود و شیب کاهش خسارت به محصول هیچ‌گاه به یک کنترل کامل نرسید و علف‌کش هرگز نتوانست به‌طور صددرصد کاهش عملکرد لوبیا را کنترل کند.

جدول ۲- پارامترهای برآورد شده مدل دز-پاسخ افت عملکرد دانه لوبیا در مقادیر مختلف علف‌کش ایمازتاپیر در دو بستر دروغین و مرسوم

Table 2. Parameter estimate of dose response model fitted to common bean seed yield loss at different rates of imazethapyr in conventional and false seedbed (Values in the parentheses are standard errors)

بستر کاشت Seedbed	Parameters			RMSE	R^2
	Max	EC_{50}	B		
بستر دروغین False seedbed	68.76 (3.15)	26.09 (2.2)	2.32 (0.38)	4.8	0.96
بستر مرسوم Conventional seedbed	73.57 (4.39)	14.73 (5.5)	1.39 (0.57)	7.6	0.91

همچنین گزارش شده که تیمار علف‌های هرز تـوق و تـاج خروس با ۳۵ گرم ماده مؤثره در هکتار از این علف‌کش به‌همراه مویان سیتوگیت، می‌تواند با کارایی مناسبی از کاهش عملکـرد سویا در تراکم‌های پایین‌تـر از ۱۰ بوتـه در متـر ردیـف از ایـن علف‌های هرز جلوگیری نماید (Yousefi *et al.*, 2012).



شکل ۴- افت عملکرد دانه لوبیا در مقادیر مختلف علف‌کش ایمازتاپیر در دو بستر کاشت مرسوم و دروغین (خطوط پاسخ برآورد شده به‌وسیله رگرسیون غیر خطی و علامت بار خطای استاندارد می‌باشند)

Fig. 4. Common bean yield loss at different rates of imazethapyr in conventional and false seedbed (Line is the response curves predicted from nonlinear regression and bar represented standard error)

نتیجه‌گیری

نتایج این آزمایش نشان داد که بسته به طیف علف هرزی مزرعه مقدار علف‌کش مورد نیاز جهت دستیابی به مقدار کنترل معین با استفاده از علف‌کش ایمازتاپیر متفاوت است. همچنـین استفاده از بستر دروغین می‌تواند با کاهش معنی‌دار زیست‌توده علف‌های هرز به‌خصوص باریک‌برگ‌های همچون سـوروف و دم روباهی، کارایی مقادیر کاهش یافته ایـن علـف‌کـش را افـزایش دهد. همچنین در زراعت لوبیا (در شرایط مشابه این آزمایش) با استفاده تلفیقی از بستر دروغین و کاربرد ۵۶ گرم ماده مؤثر در هکتار ایمازتاپیر می‌توان به ۹۰٪ عملکـرد پتانسـیل رسـید کـه حاکی از امکان استفاده از مقادیر کاهش یافته این علف‌کـش در لوبیا جهت کاهش هزینه‌های تولید و نیز کاهش اثرات نامطلوب زیست محیطی است.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از شرکت بازرگان کالا به‌خاطر فراهم‌آوری علف‌کش ایمازتاپیر (پرسویئت) و همچنین از معاونت پژوهشی دانشگاه زنجان جهت تقبل قسمتی از هزینه‌های این تحقیق تقدیر و تشکر می‌شود.

منابع

1. Bostrom, U., and Fogelfors, H. 2002. Response of weeds and crop yield to herbicide dose decision-support guidelines. Weed Science 50: 186-195.
2. Dogan, M.N., Unay, A., Boz, O., and Ogut, D. 2009. Effect of pre-sowing and pre-emergence glyphosate applications on weeds in stale seedbed cotton. Crop Protection 28:503-507.
3. FAOSTAT AGRICULTURE DATA. 2012. Available at: http://faostat3.fao.org (verified 10 June 2013).
4. Fogelfors, H. 1990. Different doses of herbicide for control of weeds in cereals final report from the long-term series. In: 31st Swedish Crop Protection. Conf. Weeds and Weed Control Reports, pp. 139-151.
5. Klingaman, T.E., King, C.A., and Oliver, L.R. 1992. Effect of application rate, weed species, and weed stage of growth on imazethapyr activity. Weed Science 40: 227-232.
6. Lonsbary, S.K., O'Sullivan, J., and Swanton, C.J. 2003. Stale-seedbed as a weed management alternative for machine-harvested cucumbers (*Cucumis sativus*). Weed Technology 17(4): 724-730.
7. Malik, V.S., Swanton, C.J., and Michaels, T.E. 1993. Interference of white bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars, row spacing and seeding density with annual weeds. Weed Science 41: 62-68.
8. Monaco, T.J., Weller, S.C., and Ashton, F.M. 2002. Weed Science: principles and practices, 4th edition. John Wiley & Sons, Inc., New York.
9. Mortimer, M. 1997. The need for studies on weed ecology to improve weed management. Expert consulation on weed ecology and management. F.A.O. Report.
10. Oveisi, M., Rahimian-Mashhadi, H., Baghestani, M.A., and Alizade, H.M. 2008. Modelling herbicide dose effect and multiple weed species interference in corn. Iranian Weed Science 4: 47-63. (In Persian with English Summary).
11. Riemens, M.M., Van Der Weide, R.Y., Bleeker, P.O., and Lotz, L.A.P. 2007. Effect of stale seedbed preparations and subsequent weed control in lettuce (cv. Iceboll) on weed densities. Weed Research 47: 149-156.
12. Salonen, J. 1992. Yield responses of spring cereals to reduced herbicide doses. Weed Research 32: 439-499.
13. Sikkema, P., Deen, W., and Vyas, S. 2005. Weed control in pea with reduced rates of imazethapyr applied preemergence and postemergence. Weed Technology 19: 14-18.
14. Soltani, N., Robinson, D.E., Shropshire, C., and Sikkema, P.H. 2006. Otebo bean (*Phaseolus vulgaris*) sensitivity to pre-emergence herbicides. Crop Protection 25(5): 476-479.
15. Soltani, N., Van Eerd, L.L., Vyn, R., Shropshire, C., and Sikkema, P.H. 2007. Weed management in dry beans (*Phaseolus vulgaris*) with dimethenamid plus reduced doses of imazethapyr applied preplant incorporated. Crop Protection 26(5): 739-745.
16. Yousefi, A.R., Gonzalez-Andujar, J.L., Alizadeh, H., Baghestani, M.A., Rahimian, H., and Karimmojeni, H. 2012. Interactions between reduced rate of imazethapyr and multiple weed species–soyabean interference in a semi-arid environment. Weed Research 52: 242-251.
17. Zhang, J., Weaver, S.E., and Hamill, A.S. 2000. Risks and reliability of using herbicides at below-labeled doses. Weed Technology 14: 106-115.

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 6, No. 1, 2015, p. 108-116

Use of false seedbed and reduced doses of imazethapyr for weed management in common bean (*Phaseolus vulgari* L.)

Yousefi[1*], A.R. & Peri[2], M.A.

1. Associate professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Zanjan
2. MSc. Graduated, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Zanjan

Received: 15 July 2013
Accepted: 27 October 2014

Abstract

Experiment was conducted in 2011 to evaluate the efficacy of reduced herbicide rates in combination with false seedbed for selective weed control in common bean. The experiment was carried out with a completely randomized factorial design. Factors were herbicide dose (post-emergence application of imazethapyr at the rates of 0, 25, 50, 75, and 100 g a.i. ha^{-1}) and seedbed preparation (false seedbed and conventional seedbed). A hand weeding control was also included as check. In the absence of herbicide, there were significant differences in grass and total weeds biomass between two seedbeds ($p< 0.01$), however, biomass of broadleaved weeds was not significantly different in two seedbeds ($P=0.053$). The false seedbed decreased grass and total weed biomass by 28 and 21%, respectively, as compared with conventional seedbed. Imazethapyr application greatly affected grass and broadleaf weed growth and biomass production. The rate of 50 g a.i. $ha^{-1}$of imazethapyr was as effective as the 100 g a.i.ha^{-1} rate to maintain consistent weed control in the false seedbed, while, the rate of 75 g a.i. ha^{-1} was required to maintain effective weed control in conventional seedbed. Season-long weed competition resulted in 68 and 73% yield loss in common bean in the false and conventional seedbed, respectively. However, imazethapyr application decreased yield loss down to 4.7 and 2.9% in false and conventional seedbed, respectively. The study suggests that acceptable weed control in common bean of the weed species observed in the present study could be achieved using imazethapyr at the rate of 56 g a.i. ha^{-1} in combination with false seedbed, which can save the yield by 90%.

Key words: Dose-Response, Integrated Weed Management, Seedbed

* **Corresponding Author:** yousefi.alireza@znu.ac.ir, Tel.: 0243-3052346