

بررسی تأثیر برخی علف‌کش‌های پس‌رویشی بر مدیریت علف‌های هرز و صفات مربوط به عملکرد در باقلا (*Vicia faba*)

زینب بوعلی^۱ و سعید سعیدی پور^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز

۲- استادیار گروه شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۱۱

چکیده

علف‌های هرز همواره از رقبای قوی گیاهان زراعی به‌شمار آمده و امروزه بخش جدایی‌ناپذیر سیستم‌های زراعی هستند که موجب وارد آمدن آسیب و زیان به محصولات زراعی می‌شوند. یک مطالعه میدانی در مزرعه تحقیقاتی زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۳ جهت ارزیابی اثربخشی برخی از علف‌کش‌های پس‌رویشی بر رشد علف‌های هرز و تأثیر آن‌ها بر رشد و عملکرد باقلا انجام شد. تیمارها شامل: ۱- علف‌کش بنتازون ۱/۵ لیتر در هکتار + هالوکسی فپ-آر-۰/۶ لیتر در هکتار ۲- بنتازون ۱/۵ لیتر در هکتار + ستوکسیدیوم ۱/۵ لیتر در هکتار، ۳- بنتازون ۱/۵ لیتر در هکتار + فنوکساپراپ-پی-۰/۷ لیتر در هکتار، ۴- ایمازتاپیر ۰/۶ لیتر در هکتار، ۵- ایمازتاپیر ۰/۴ لیتر در هکتار و دو تیمار شاهد کنترل وجین دستی و عدم کنترل علف‌های هرز در سراسر فصل جهت مقایسه سایر تیمارها نیز اعمال شدند. آزمایش با چهار تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا گردید. نتایج نشان داد در مقایسه با تیمار شاهد بدون کنترل، استفاده از علف‌کش‌ها موجب کاهش زیست‌توده علف‌های هرز و افزایش عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه باقلا شد. در این میان بیشترین کاهش وزن خشک علف‌هرز به‌میزان ۹۸/۷ درصد مربوط به تیمار ایمازتاپیر به‌میزان ۰/۶ لیتر در هکتار بود که با تیمار بنتازون + هالوکسی فپ-آر-۰/۶ لیتر در یک گروه آماری قرار گرفت. حداکثر عملکرد بیولوژیک باقلا در تیمار شاهد کنترل مکانیکی در سراسر فصل به‌میزان ۱۵۵۱۳/۴ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد که با دیگر تیمارهای آزمایش اختلاف معنی‌داری را نشان داد. در میان علف‌کش‌ها، حداکثر عملکرد دانه مربوط به تیمار ایمازتاپیر دوز ۰/۶ لیتر در هکتار به‌میزان ۲۵۴۵/۵ کیلوگرم در هکتار بود. البته بین تیمارهای علف‌کش به لحاظ عملکرد دانه تفاوت آماری معنی‌داری در پنج درصد مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: علف‌کش ایمازتاپیر، عملکرد دانه، وزن خشک علف‌هرز

مقدمه

(Gepts et al., 2008). کشاورزان اغلب علف‌های هرز را به‌عنوان یکی از عمده‌ترین محدودیت‌های بیولوژیکی در رشد موفق حبوبات می‌دانند. در واقع در مقایسه با غلات، حبوبات عمدتاً یک عادت رشد نامحدود همراه با نرخ رشدی آهسته در مراحل اولیه چرخه زندگی خود را دارا هستند که این ویژگی غالباً به نفع ظهور و رشد علف‌های هرز است (Al-Thahabi et al., 1994; Smitchger et al., 2012). تداخل علف‌های هرز در زراعت لوبیا^۲ ضمن تأثیر منفی بر کارایی برداشت و کیفیت بذر (Burnside et al., 1994; Bauer et al., 1995; Urwin et al., 1996) می‌تواند عملکرد دانه را تا ۸۳ درصد کاهش دهد (Arnold et al., 1993; Malik et al., 1993; Chikoye et al., 1995). امروزه، کنترل جمعیت علف‌های هرز و نه ریشه‌کن

باقلا (*Vicia faba* L.) عمدتاً در کشورهای در حال توسعه در آمریکای لاتین، آفریقا و آسیا رشد می‌کند و یکی از حبوبات مهم جهت استفاده مستقیم انسان در سراسر جهان است. این محصول عمدتاً به‌صورت خشک‌شده، همراه با پوست (به‌هنگام بلوغ فیزیولوژیکی) و یا به‌صورت غلاف سبز مصرف می‌شود. این گیاه از طرفی یک منبع عمده در جیره پروتئین بوده و مکمل منابع غنی از کربوهیدرات مانند برنج، ذرت و گندم است. همچنین منبع غنی از فیبر، مواد معدنی و ویتامین‌های خاص در رژیم غذایی است.

*نویسنده مسئول: شوشتر، بلوار دانشگاه، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، کدپستی: ۶۴۵۱۷۴۱۱۱۷، تلفن: ۰۶۱۲۶۲۳۲۴۹۱-۹
تلفن همرا: ۰۹۱۶۳۱۷۱۹۷۸، saeed79@gmail.com

^۲ *Phaseolus vulgaris*

انتخابی در خانواده حبوبات و بدون داشتن اثر سوزندگی به‌کار می‌رود. مولکول این علف‌کش پس از ورود به گیاه میزبان هیدروکسیله شده و در مرحله بعد با گلوکز گیاه ترکیب و کاملاً بی‌اثر می‌گردد (Arnold et al., 1993).

با توجه به مطالب مذکور، این تحقیق با هدف بررسی ارزیابی پاسخ عملکرد باقلا به برخی از علف‌کش‌های پس‌رویشی با توجه به عدم وجود پیشینه تحقیق کافی در زمینه کاربرد این علف‌کش‌ها در زراعت باقلا طراحی شده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، با موقعیت جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی و ۴۸ درجه و ۵۰ دقیقه شرقی، با آب‌وهوای خشک و نیمه‌خشک، میانگین بارش ۳۲۱/۴ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالانه حداقل و حداکثر به ترتیب ۹/۵ و ۴۶/۳ درجه سانتی‌گراد انجام شد. بافت خاک لوم رسی، با اسیدیته ۷/۴ و ۰/۶ درصد ماده آلی و هدایت الکتریکی ۳/۲ دسی‌زیمنس بر متر بود. میزان فسفر و پتاس به ترتیب ۱۰/۴ و ۱۵۵ قسمت در میلیون و درصد مواد آلی ۰/۴ در عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک به دست آمد. عملیات تهیه زمین شامل شخم با گاوآهن برگردان دار، دیسک و تسطیح بود. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) با چهار تکرار انجام شد. تیمارها شامل: ۱- علف‌کش بازآگران (بنتازون) با فرمولاسیون ۴۸ درصد SL به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار + هالوکسیفوپ-آر-متیل (سوپرگالانت) با فرمولاسیون ۱۰/۸ درصد EC به میزان ۰/۶ لیتر در هکتار، ۲- بازآگران ۱/۵ لیتر در هکتار + ستوکسیدیوم (نابواس) با فرمولاسیون ۱۲/۵ درصد OEC به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار، ۳- بازآگران ۱/۵ لیتر در هکتار + فنوکسپراپ-پی-اتیل (ویپ‌سوپر) با فرمولاسیون ۱۲ درصد EC به میزان ۰/۷ لیتر در هکتار، ۴- ایمازتاپیر (پرسویت) با فرمولاسیون ۱۰ درصد SL به میزان ۰/۶ لیتر در هکتار، ۵- ایمازتاپیر ۰/۴ لیتر در هکتار به صورت پس‌رویشی و شاهد کنترل کامل در سراسر فصل و عدم کنترل بودند. ابعاد کرت‌ها ۳×۶ متر مربع شامل چهار خط کشت با فواصل ۷۵ سانتی‌متر از یکدیگر. بذور باقلا رقم سرازیری با تراکم ۲۲۰ هزار بوته در هکتار و در عمق سه تا چهار سانتی‌متر در اواخر آبان‌ماه کشت شدند. تیمارهای علف‌کشی در مرحله دو تا سه‌برگچه‌ای باقلا (دو تا چهار برگگی علف‌هرز) توسط سم‌پاش از نوع کوله‌پشتی با نازل تی‌جت و با فشار یکنواخت ۲۲۰ تا ۲۴۰ کیلوپاسکال و حجم آب مصرفی ۲۰۰ لیتر در هکتار اعمال شدند. کرت‌های شاهد بدون علف‌هرز در سراسر دوره رشد برای پیشگیری از

کردن آن‌ها مورد توجه است. کنترل شیمیایی علف‌های هرز به دلیل تأثیر سریع و مطلوب آن در سراسر جهان توسعه یافته و این روش یکی از مهم‌ترین و متداول‌ترین راهکارهای کنترل علف‌های هرز است. تعداد علف‌کش‌های پس‌رویشی قابل‌استفاده در زراعت باقلا محدود است. تحقیقات بیشتری برای شناسایی علف‌کش‌های پس‌رویشی که علف‌های هرز پهن برگ را در زراعت باقلا کنترل می‌کنند، مورد نیاز است. یکی از علف‌کش‌های قابل استفاده در زراعت باقلا بنتازون است که بازدارنده فتوسنتزی از طریق اثر بر مرکز واکنش فتوسیستم II می‌باشد. Khajehpour (2004) نشان داد که استفاده ۲ تا ۳ لیتر در هکتار از بنتازون به‌عنوان یک علف‌کش پس‌رویشی در کشت باقلا به‌طور قابل توجهی هجوم علف‌های هرز پهن برگ را کاهش می‌دهد. بنتازون علف‌کشی است که به‌صورت انتخابی علف‌های هرز پهن برگ نظیر خردل وحشی^۱، سلمه‌تره^۲، گاوپنبه^۳، تاج‌خروس^۴، خرفه^۵، تربچه وحشی^۶، تاتوره^۷، توق^۸، کیسه‌کشیش^۹ و گندمک^{۱۰} را کنترل می‌کند (Ontario Ministry of Agriculture & Food, 2004; Vencill, 2002). ستوکسیدیوم و فنوکسپراپ-پی-اتیل علف‌کش‌های بازدارنده استیل‌کوانزیم A هستند، این آنزیم برای سنتز اسیدهای چرب و پس از آن برای ساخت فسفولیپیدهای غشاهای سلولی گیاه مورد نیاز است. این علف‌کش‌ها می‌توانند گونه‌های علف‌هرز یک‌ساله و چندساله نظیر ارزن وحشی^{۱۱}، سوروف^{۱۲}، ذم‌روباهی^{۱۳} و تلخه^{۱۴} را کنترل کنند (Ontario Ministry of Agriculture and Food, 2004; Vencill, 2002). ایمازتاپیر از علف‌کش‌های ایمیدازولین است که پهن برگ‌ها و نازک‌برگ‌هایی نظیر سلمه‌تره، تاج‌خروس، خردل وحشی، گاوپنبه، نیلوفر پیچ^{۱۵} و گندمک را کنترل می‌کند (Ontario Ministry of Agriculture, Food & Rural Affairs, 2004; Vencill, 2002).

^۱ *Sinapis arvensis*

^۲ *Chenopodium album*

^۳ *Abutilon theophrasti*

^۴ *Amaranthus retroflexus*

^۵ *Portulaca oleracea*

^۶ *Raphanus raphanistrum*

^۷ *Datura stramonium*

^۸ *Xanthium strumarium*

^۹ *Capsella bursa-pastoris*

^{۱۰} *Stellaria media*

^{۱۱} *Panicum dichotomiflorum*

^{۱۲} *Echinochloa crus-galli*

^{۱۳} *Setaria viridis*

^{۱۴} *Digitaria sanguinalis*

^{۱۵} *Polygonum convolvulus*

بنتازون+ نابواس وجود نداشت (جدول ۳). این نتایج با یافته Blackshaw *et al.*, (2000) مبنی بر کنترل موفق علف‌های هرز در زراعت لوبیا در نتیجه کاربرد ۲۰ تا ۳۵ گرم ماده مؤثره در هکتار ایمازتاپیر به صورت پس از خروج مطابقت دارد. بین تیمارها تفاوت معنی داری به لحاظ تأثیر بر تراکم علف‌های هرز مشاهده شد (جدول ۱). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار ایمازتاپیر با دوز ۰/۶ لیتر در هکتار تراکم کل علف‌های هرز را به میزان ۶۶/۲ درصد کاهش داد. تفاوت آماری معنی داری بین کاربرد ایمازتاپیر ۰/۶ لیتر در هکتار به تنهایی و مخلوط بنتازون+سوپرگلانت یا مخلوط بنتازون+نابواس مشاهده نشد (جدول ۴). کمترین تأثیر مربوط به تیمار ایمازتاپیر ۰/۴ لیتر در هکتار بود. مطالعات دیگر نشان داد که ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار ایمازتاپیر به صورت پس‌رویشی موجب کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ در طی فصل طولانی رشد لوبیاچیتی شد (Blackshaw & Esau, 1991). نیاز به دوزهای مختلف ایمازتاپیر نشان‌دهنده این است که مدیریت علف‌های هرز در زراعت باقلا بستگی به گونه‌های علف‌هرز موجود دارد (جدول ۲). کاربرد مدیریت علف‌های هرز باید دوز علف‌کش ایمازتاپیر را بر اساس ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز تنظیم کنند. در این آزمایش همان‌گونه که در جدول ۲ آمده است، غالبیت با گونه‌های علف‌های هرز پهن‌برگ بوده است.

اثر تیمارها بر ارتفاع بوته و شاخص سطح برگ باقلا
ارتفاع بوته و شاخص سطح برگ تحت تأثیر تیمارهای علف‌کش قرار گرفت (جدول ۳). ارتفاع بوته در باقلا از آن جهت مهم است که گیاهان کوتاه‌تر ممکن است به دلیل شکسته شدن در نوار برش کمباین حین برداشت، موجب کاهش عملکرد دانه شوند. ارتفاع بوته و شاخص سطح برگ در تیمار شاهد عدم کنترل نسبت به تیمار کنترل دستی کاهش یافت.

اثرات تداخلی به صورت وحین دستی کنترل شدند. شمارش علف‌هرز با استفاده از میانگین سه کودرات ۰/۵×۰/۵ مترمربع در هر پلات قبل و سه هفته بعد از اعمال تیمار علف‌کش‌ها تعیین گردید. برای محاسبه زیست‌توده، علف‌های هرز یک هفته پیش از برداشت محصول از سطح خاک کف‌بر شده و در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شدند. سایر شاخص‌های رشد مربوط به گیاه زراعی از جمله ارتفاع بوته از میانگین ۱۰ بوته در هر پلات، پنج هفته پس از اعمال تیمارها و شاخص سطح برگ با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ CI202 تعیین شد. رسیدگی کامل بر اساس تبدیل رنگ ۹۰ درصد غلاف‌ها از سبز به طلایی در تیمار شاهد مشخص شد. بوته‌ها در هر کرت به صورت دستی برداشت شد و وزن خشک اندام هوایی از سطحی معادل یک مترمربع در هر کرت برآورد شد. عملکرد بر اساس رطوبت ۱۳ درصد تعیین گردید. آنالیز اطلاعات ثبت‌شده با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۲) و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک و پنج درصد انجام شد. عمل تبدیل به جذر داده‌ها به جهت همگن‌سازی توزیع در مورد تراکم علف‌های هرز نیز انجام گرفت.

نتایج و بحث

کنترل علف‌های هرز

تیمارهای علف‌کش اعمال‌شده موجب کاهش معنی‌دار زیست‌توده و تراکم علف‌های هرز ($p \leq 0.05$) در مقایسه با تیمار شاهد عدم کنترل شدند (جدول ۱). تیمارهای علف‌کش مخلوط بنتازون + نابواس و ایمازتاپیر ۰/۶ لیتر در هکتار بیش از سایر تیمارها در کنترل علف‌های هرز موفق بودند و زیست‌توده علف‌هرز را در مقایسه با تیمار شاهد عدم کنترل تا ۹۸/۷ درصد کاهش دادند (جدول ۴). به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری در کنترل علف‌های هرز بین کاربرد ایمازتاپیر به تنهایی و مخلوط

جدول ۱- آنالیز واریانس وزن خشک و تراکم علف‌هرز ۲۱ روز پس از اعمال تیمارهای علف‌کش‌های پس‌رویشی در زراعت باقلا

Table 1. Analysis variance of weed dry weight (WDW) and number of weed per square meter (NWQ) 21 days after different post emergence herbicide application in field of broad bean

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی df	میانگین مربعات وزن خشک علف‌هرز WDW	میانگین مربعات تراکم علف‌هرز NWQ
Replication	تکرار	3	805.86 ^{ns}	1.72 ^{ns}
Herbicide	علف‌کش	5	66489.4 ^{**}	3.99 ^{**}
Error	خطا	15	936.62	1.64
%CV	درصد ضریب تغییرات		11.43	10.23

ns و **: به ترتیب عدم معنی‌داری و معنی‌دار در سطح یک درصد

ns, **: indicate non-significant and significant at the $P \leq 0.01$ level.

جدول ۲- مقایسه میانگین تراکم علف‌های هرز تحت اثر تیمارهای مختلف علف‌کش‌های پس‌رویشی در باقلا
Table 2. Mean number of weeds under different post emergence herbicides on broad bean

Treatment	تیمار	سلمه <i>Chenopodium album</i>	یونجه وحشی <i>Medicago sp</i>	چچم <i>Lolium temulentum</i>	یولاف <i>Avena fatua</i>	پنیرک <i>Malva sylvestris</i>	فالاریس <i>Phalaris aquatica</i>
Weedy check	عدم کنترل	26.34 b	25.82 a	25.28 a	8.98 a	10.66 a	22.97 a
Basagran + Fenoxaprop-p-ethyl	بازگران + فنوکساپروپ-پ-اتیل	8.04 c	27.92 a	37.97 a	1.85 b	4.25 b	2.53 b
Imazthapyr (0.6)	ایمازتاپیر (۰/۶)	0 d	27.03 a	0 b	0 b	0 c	2.06 b
Imazthapyr (0.4)	ایمازتاپیر (۰/۴)	43.33 a	38.68 a	0 b	8.31 a	12.64 a	3.87 b
Basagran + Haloxyfop-R-methyl	بازگران + هالوکسی فپ-آر-متیل	13.77 bc	29.32 a	0 b	0 b	9.96 a	0 b
Basagran + Sethoxydim	بازگران + ستوکسیدیم	11.54 c	13.45 a	0 b	10.28 a	6.01 b	0 b

حروف مشابه در هر ستون در سطح پنج درصد غیر معنی‌دار هستند.

The same letters in each column indicate non-significant at the $P \leq 0.05$ level.

کنترل به دلیل ناکارآمد بودن تیمارها در کنترل علف‌های هرز، تعداد غلاف در بوته کاهش یافت (جدول ۴).

اثر تیمارهای آزمایش بر تعداد دانه در غلاف و وزن صدانه

اثر تیمارهای علف‌کش بر تعداد دانه در غلاف معنی‌دار بود (جدول ۳). در میان تیمارها، بیشترین و کمترین تعداد دانه در غلاف به تعداد ۵/۴۲ و ۲/۸۷ به ترتیب در تیمارهای کنترل کامل و عدم کنترل در سراسر فصل رشد به دست آمد (جدول ۴). افزایش تراکم علف‌های هرز موجب کاهش تعداد غلاف باقلا، باروری گلچه و تعداد دانه در غلاف احتمالاً به واسطه سایه‌اندازی علف‌های هرز شده است. نتایج نشان داد که اگر علف‌های هرز به شکل مناسبی کنترل نشوند، اثر منفی رقابت علف‌هرز بر روی تعداد دانه باقلا افزایش می‌یابد. در بین تیمارهای علف‌کش تفاوت معنی‌داری به لحاظ تعداد دانه در غلاف مشاهده نشد (جدول ۳). اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن صدانه شبیه اثر آن بر تعداد دانه در غلاف بود. بیشترین و کمترین وزن صدانه با ۹۶/۱۸ و ۸۵/۰۸ گرم به ترتیب در تیمارهای کنترل کامل و عدم کنترل مشاهده شد (جدول ۴). به لحاظ مقایسه، موثرترین تیمار علف‌کش در رابطه با وزن صدانه مربوط به تیمار مخلوط بنتازون + سوپرگالانت بود که البته با تیمار ایمازتاپیر ۰/۶ لیتر در هکتار تفاوت آماری معنی‌داری نداشت.

بلندترین و کوتاه‌ترین ارتفاع به ترتیب در کرت‌های کنترل کامل و عدم کنترل به میزان ۴۶/۳ و ۳۵/۱ سانتی‌متر مشاهده شد. تمام تیمارهای علف‌کش در مقایسه با تیمار شاهد کنترل کامل موجب کاهش ارتفاع بوته باقلا شد و به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نشد (جدول ۴). کاهش ارتفاع بوته‌های باقلا نه تنها بیانگر اثر رقابتی علف‌هرز بود، بلکه اثر بازدارندگی علف‌کش‌ها بر گیاه زراعی را نشان داد. (Khan *et al.*, 2003) گزارش کردند که کاربرد برخی از علف‌کش‌ها بر ارتفاع گیاه تأثیری ندارد، اما برخی دیگر از محققان (Marwat *et al.*, 2003; Larik *et al.*, 1999) نشان دادند که اثر علف‌کش‌های مختلف بر کاهش ارتفاع گیاه معنی‌دار است.

اثر تیمارهای آزمایش بر تعداد غلاف در بوته

مقایسه میانگین تیمارها نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها بود (جدول ۳). بیشترین تعداد غلاف در بوته به میزان ۱۸/۷۵ در تیمار شاهد عاری از علف‌هرز به دست آمد. سایر تیمارهای علف‌کشی نسبت به تیمار عاری از علف‌هرز تعداد غلاف کمتری در هر بوته تشکیل دادند. کمترین تعداد غلاف با کاهش ۵۳/۳ درصدی نسبت به تیمار عاری از علف‌هرز در تیمار شاهد عدم کنترل مشاهده شد (جدول ۴). مقایسه تیمارهای علف‌کش نشان داد که به استثناء تیمارهای مخلوط بنتازون + سوپرگالانت و تیمار ایمازتاپیر به میزان ۰/۶ لیتر در هکتار، در سایر تیمارها تعداد غلاف در بوته نظیر تیمار عدم

جدول ۳ - آنالیز واریانس شاخص‌های مختلف رشد باقلا شامل: ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، طول غلاف، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در مرحله بلوغ تحت تیمارهای مختلف علف‌کش‌های پس‌رویشی.

Table 3. Analysis variance of broad bean traits include of broad bean plant height (PH), broad bean leaf area index (LAI), broad bean pod length (PL), number of pod per broad bean plant (NPP), broad bean seed number per pod (SNP), broad bean 100-seed weight (HSW), broad bean grain yield (GY), broad bean biological yield (BY), broad bean harvest index (HI) at maturity under different post emergence herbicide treatments.

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	PH	شاخص سطح برگ	LAI	شاخص علف‌کش‌های پس‌رویشی	طول غلاف	PL	تعداد غلاف	NPP	در بوته	تعداد دانه	SNP	در غلاف	وزن صد دانه	HSW	عملکرد دانه	GY	عملکرد بیولوژیک	BY	شاخص برداشت	HI
Replication	تکرار	3	6.14 ^{ns}	0.09 ^{ns}	4.56 ^{ns}	0.204 ^{ns}	3.56 ^{**}	0.204 ^{ns}	9278.29 ^{ns}	597639.4 ^{ns}	0.213 ^{ns}	2.57 ^{**}	50.59 ^{**}	1035366.7 ^{**}	11344591.2 ^{**}	0.262 ^{ns}							
Herbicide	علف‌کش	6	154.66 ^{**}	0.363 ^{**}	21.6 ^{**}	39.31 ^{**}	1.64	1058.9	17008.9	418226.8	1.27	3.26	5.3	5.1	0.085								
Error	خطا	18	3.86	0.007	1.85	9.27	9.17	5.3	5.1	4.72													
%CV	٪ ضریب تغییرات		5.39	5.08	10.58	9.27	9.17	5.3	5.1	4.72													

^{ns} و ^{**} به ترتیب عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطح ۱٪

^{ns, **} indicate non-significant and significant at the $P=0.01$ level.

جدول ۴- اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن خشک علف‌هیز، تراکم علف‌هیز در واحد سطح، ارتفاع باقلا، شاخص سطح برگ باقلا، طول غلاف، تعداد غلاف در بوته باقلا، تعداد بندر در غلاف، وزن صد دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت

Table 4. Influence of herbicide treatments on weed dry weight (WDW), number of weed per square (NWQ), broad bean plant height (PH), broad bean leaf area index (LAI), broad bean pod length (PL), number of pod per broad bean plant (NPP), broad bean seed number per pod (SNP), broad bean biological yield (BY), broad bean harvest index (HI), seed weight (HSW), broad bean grain yield (GY), broad bean biological yield (BY), broad bean harvest index (HI).

Herbicides (Common name)	نام علف‌کش‌ها (عمومی)	وزن خشک کل علف‌هیز (گرم در متر مربع) WDW (gm ⁻²)	تعداد کل علف‌هیز (در متر مربع) NWQ (m ⁻²)	ارتفاع بوته (سانتیمتر) PH (cm)	شاخص سطح برگ (سانتیمتر) LAI	طول غلاف (سانتیمتر) PL (cm)	تعداد غلاف در بوته (سانتیمتر) NPP	تعداد بندر در غلاف (گرم) SNP	وزن صد دانه (گرم) HSW (g)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) GY (kg ha ⁻¹)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار) BY (kg ha ⁻¹)	شاخص برداشت (درصد) HI (%)
Hand weeding	وجین دستی	-	-	46.3 a	2.85 a	17.47 a	18.75 a	5.42 a	96.18 a	3239.4 a	15513.4a	20.87a
Weedy check	عدم کنترل بازرگان + فنوکسپراپ-تی - اتیل	347.7 a	121.05 a	35.1c	1.75 c	10.55 c	8.75 e	2.78 c	85.08 d	1494.98 c	9776.4 c	15.29 c
Basagran + Fenoxaprop-p-ethyl	بازگران + فنوکسپراپ-تی - اتیل	15.03 b	82.56 b	40.3b	2.5 b	12.25 bc	15.5 b	3.78 b	88.9 c	2467.23b	12601.1b	19.58 b
Imazthapyr (0.6)	ایمازتاپیر (۰/۶)	4.49 b	40.74 c	43.9 b	2.47 b	14.2 b	15.25 bc	3.91 b	92.83 b	2545.5 b	13184.4 b	19.32 b
Imazthapyr (0.4)	ایمازتاپیر (۰/۴)	12.4 b	106.83 b	40.5 b	2.25 bc	12.31bc	13.5 cd	3.72 b	91.96 b	2408.97 b	12527.6 b	19.22 b
Basagran + Haloxyfop-R-methyl	بازگران + هالوکسی فی - آر - متیل	4.93 b	53.05 c	41.5 b	2.5 b	11.53 c	12 d	3.5 b	92.86 b	2403.18 b	12256.1 b	19.61 b
Basagran + Sethoxydim	بازگران + ستوکسیدیم	4.8 b	41.23 c	41.2 b	2.53 b	11.61 c	13d	3.52b	89.61 c	2540.51 b	12989.4 b	19.42 b
CV%	ضریب تغییرات	8.51	12.47	4.81	6.23	3.62	2.78	2.11	4.53	6.39	6.13	4.12

حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵٪ غیر معنی دار هستند. The same letters in each column indicate non-significant at the P=0.05 level.

اثر تیمارهای آزمایش بر تعداد غلاف در بوته

عملکرد دانه در کلیه تیمارهای علف‌کشی یکسان بود و به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین و بیشترین عملکرد با ۲۴۰۳ و ۲۵۴۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب مربوط به تیمارهای بنتازون+سوپرگلانت و ایمازتاپیر ۰/۶ لیتر در هکتار بود (جدول ۴). عملکرد دانه در تیمارهای عدم کنترل و کنترل کامل به ترتیب ۱۴۹۴/۹۸ و ۳۲۳۹ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. از آنجاکه بیشترین عملکرد حاصله از کاربرد تیمارهای علف‌کش تنها به ۷۸ درصد از حداکثر عملکرد (مربوط به تیمار شاهد کنترل کامل) دست یافت، این احتمال وجود دارد که با توسعه برنامه‌های مدیریت کارآمدتر علف‌هرز بتوان عملکرد را بهبود بخشید. عملکرد بالاتر در تیمارهای علف‌کشی در مقایسه با تیمار شاهد عدم کنترل علف‌هرز، نتیجه کنترل نسبی علف‌های هرز در این تیمارها است. این نتایج با یافته Chhokar et al, (2008) و Baghestani et al, (2008)، مبنی بر این که علف‌کش‌ها موجب افزایش قابل توجه بهره‌وری محصول در رابطه با کنترل طیفی از علف‌های هرز می‌شوند، مطابقت دارد.

Behdarvandi & Modhaj (2007) گزارش دادند که کنترل علف‌های هرز و کاهش تراکم آن‌ها و در نتیجه کاهش رقابت با گیاه زراعی به واسطه تابش و توزیع مناسب نور در لایه‌های مختلف تاج پوشش می‌تواند موجب افزایش غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و عملکرد دانه شود. نتایج مشابهی در پژوهش‌های دیگر محققان گزارش شده است (Yadav et al., 1995; Miri & Rahimi, 2009).

اثر تیمارهای آزمایش بر عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت نظیر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک در کلیه تیمارهای پس‌رویشی علف‌کش‌ها یکسان بود و تفاوت آماری معنی‌داری

منابع

1. Al-Thahabi, S.A., Yasin, J.Z., Abu-Irmaileh, B.E., Haddad, N.I., and Saxena, M.C. 1994. Effect of weed removal on productivity of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and lentil (*Lens culinaris* Med.) in a Mediterranean environment. *Journal of Agronomy and Crop Science* 172: 333-341.
2. Arnold, R.N., Murray, M.W., Gregory, E.J., and Smeal, D. 1993. Weed control in pinto beans (*Phaseolus vulgaris*) with imazethapyr combinations. *Weed Technology* 7: 361-364.
3. Baghestani, M.A., Zand, E., Soufizadeh, S., Beheshtian, M., and Haghghi A. 2008. Study on the efficacy of weed control in wheat (*Triticum aestivum* L.) with tank mixtures of grass herbicides with broadleaved herbicides. *Crop Protection* 27: 104-111. (In Persian).
4. Bauer, T.A., Renner, K.A., Penner, D., and Kelly, J.D. 1995. Pinto bean (*Phaseolus vulgaris*) varietal tolerance to imazethapyr. *Weed Science* 43: 417-424.
5. Behdarvandi, B., and Modhaj, A. 2007. Integrated control (chemical and mechanical) of rapeseed weeds in southern Iran climate. *Research Journal of Agricultural Science* 13: 163-170.

بین آن‌ها مشاهده نشد. کمترین و بیشترین عملکرد بیولوژیک با ۱۲۲۵۶/۱ و ۱۳۱۸۴/۴ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در تیمارهای مخلوط بنتازون+سوپرگلانت و ایمازتاپیر ۰/۶ لیتر در هکتار مشاهده شد (جدول ۴). در تیمار شاهد عدم کنترل و کنترل کامل سراسر فصل عملکرد بیولوژیک به ترتیب ۹۷۷۶/۴ و ۱۵۵۱۳/۴ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. اثر تیمارهای آزمایش بر شاخص برداشت معنی‌دار بود (جدول ۳). هرچند که شاخص برداشت به دست آمده در بین تیمارهای علف‌کش یکسان بود و به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد، با این حال بیشترین و کمترین مقدار به میزان ۲۰/۸۷ و ۱۵/۲۹ به ترتیب در تیمارهای شاهد کنترل کامل و عدم کنترل به دست آمد (جدول ۴). سایر تحقیقات نشان داده که تیمارهای ترکیبی از علف‌کش‌ها مثل بنتازون (Burnside et al., 1994) و ایمازتاپیر (Arnold et al., 1993) قادرند با کنترل دامنه وسیعی از علف‌های هرز در زراعت حبوبات، مانع از کاهش عملکرد شوند.

نتیجه‌گیری

علف‌کش ایمازتاپیر به میزان ۰/۶ لیتر در هکتار مؤثرترین تیمار در مقایسه با سایر تیمارهای علف‌کشی در خصوص کنترل علف‌های هرز عمل کرد، به طوری که تراکم و زیست کل علف‌های هرز را در مقایسه با تیمار عدم کنترل به ترتیب به میزان ۶۶/۲ و ۹۸/۷ درصد کاهش داد. از طرفی کلیه تیمارهای علف‌کش اعمال شده در این آزمایش موجب افزایش عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه با قلا در مقایسه با تیمار شاهد عدم کنترل شدند و از این حیث تفاوت آماری معنی‌داری بین آن‌ها یافت نشد.

6. Blackshaw, R.E., and Esau, R. 1991. Control of annual broadleaf weeds in pinto beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Technology* 5: 532-538.
7. Blackshaw, R.E., Molnar, J.L., Muendel, H.H., Saindon, G., and Li, X. 2000. Integration of cropping practices and herbicides improves weed management in dry bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Technology* 14: 327-336.
8. Burnside, O.C., Ahrens, W.H., Holder, B.J., Wiens, M.J., Johnson, M.M., and Ristau, E.A. 1994. Efficacy and economics of various mechanical plus chemical weed control systems in dry beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Technology* 8: 238-244.
9. Chhokar, R.S., Singh, S., and Sharma, R.K. 2008. Herbicides for control of isoproturon-resistant little seed canary grass (*Phalaris minor*) in wheat. *Crop Protection* 27: 719-726.
10. Chikoye, D., Weise, S.F., and Swanton, C.J. 1995. Influence of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) time of emergence and density on white bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Science* 43: 375-380.
11. Gepts, P., Aragao, F., de Barros, E., Blair, M.W., and Brondani, R. 2008. Genomics of *Phaseolus* Beans, a Major Source of Dietary Protein and Micronutrients in the Tropics. In: ., Moore and R. Ming (Eds.). *Genomics of Tropical Crop Plants*. P. Springer, Berlin, Germany. p: 113-143.
12. Khajehpour, M. 2004. *Industrial Plants*. Esfahan Jahad Daneshgahi Press, Tehran, Iran. (In Persian). P: 320
13. Khan, I.A., Hassan, G., and Ihsanullah, S. 2003. Efficacy of pre-emergence herbicides on the yield and yield components of canola. *Asian Journal of Plant Science* 2: 251-253.
14. Larik, A.S., Rajput, M., Kakar, A.A., Bukhari, S.S., and Shaikh, M.A. 1999. Effect of weedicidefaon on character association in *Brassica juncea* and *Eruca sativa*. *Journal of Agriculture* 15: 198-202.
15. Malik, V.S., Swanton, C.J., and Michaels, T.E. 1993. Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars, row spacing and seeding density with annual weeds. *Weed Science* 41: 62-68.
16. Marwat, K.B., Hussain, Z., Khan, N.I., and Gul, B. 2003. Impact of weed management on rapeseed. *Pakistan Journal of Weed Science Research* 9: 207-214.
17. Miri, H.R., and Rahimi, Y. 2009. Effects of combined and separate herbicide application on rapeseed and its weeds in southern Iran. *International Journal of Agriculture and Biology* 11: 257-260.
18. OMAF. 2004. *Guide to Weed Control*. Ontario Ministry of Agriculture and Food, Toronto, Ontario, Canada, p: 348.
19. OMAFRA. 2004. *Guide to Weed Control*. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Toronto, Ontario, p: 347.
20. Smitchger, J.A., Burke, I.C., and Yenish, J.P. 2012. The critical period of weed control in lentil (*Lens culinaris*) in the Pacific Northwest. *Weed Science* 60: 81-85.
21. Urwin, C.P., Wilson, R.G., and Mortensen, D.A. 1996. Response of dry edible bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars to four herbicides. *Weed Technology* 10: 512-518.
22. Vencill, W.K. 2002. *Herbicide Handbook*. 8th Ed., Weed Science Society of America, Champaign, IL. ISBN-13: 9781891276330, p. 493.
23. Yadav, R.P., Shrivastava, U.K., and Yadav, K.S. 1995. Yield and economic analysis of weed-control practices in Indian mustard (*Brassica juncea*). *Indian Journal of Agronomy* 40: 122-124.

Efficacy evaluation of some herbicides for weed management and yield attributes in broad bean (*Vicia faba*)

Boali¹, Z. & Saeedipour^{2*}, S.

1. MSc. Student, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Shoushtar Branch, Shoushtar, Iran
2. Department of Agronomy, Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Shoushtar, Iran

Received: 27 April 2016

Accepted: 31 May 2016

DOI: 10.22067/ijpr.v8i2.55277

Introduction

Broad bean (*Vicia faba*, L.) is grown and consumed principally in developing countries in Latin America, Africa, and Asia. Farmers often consider weeds to be the major biological constraint to growing legume crops successfully. Chemical control of weeds became widespread in the world because it brings about rapid and desirable control of weeds; and today chemical weed control is one of the most popular methods of controlling weeds. Weed interference in dry bean can reduce seed yield as much as 83%. There is limited number of post emergence herbicides available for broad bean production. More research is needed to identify POST herbicides that provide broadleaves weed control in broad beans. The objectives of this study were to evaluate the efficacy of some broadleaved herbicides applied POST at the proposed manufacturer's recommended rate and to assess broad bean yield response to these herbicides since no information is available in the literature on these chemicals.

Materials & Methods

Field experiment was conducted in 2011-2012 at the Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Iran (32° 3' N, 48° 50' E). The experiment was performed in randomized complete block design with four replications. Treatment consisted of 1) Basagran (bentazon) SL 48% 1.5 Lha⁻¹ + Haloxypop-R-methyl (super gallant) EC 10.8% 0.6 Lha⁻¹ 2) Bentazon SL 48% 1.5 Lha⁻¹ + Sethoxydim (nabo-S) OEC 12.5% 1.5 Lha⁻¹ 3) Bentazon SL 48% 1.5 Lha⁻¹ + Fenoxaprop-p-ethyl (whip super) EC 12% 0.7 Lha⁻¹ 4) Imazthapyr(pursuit) SL 10% 0.6 Lha⁻¹ 5) Pursuit SL 10% 0.4 applied POST, with two control plots weed-free and weed-infested throughout the crop cycle, respectively. Plots were maintained weed free by cultivation and hand hoeing as required to eliminate the confounding effect of weed interference. Bean shoot dry weight was determined by cutting plants at the soil surface from 1m of row per plot. Plants were dried at 75 °C to constant moisture and then weighed. Broad bean height was measured for 10 plants in each plot 5 WAT and averaged. Broad bean was considered mature when 90% of the pods in the untreated control had turned from green to a golden color. Beans were harvested from each plot, weight and seed moisture content were recorded, and seed yields were adjusted to 13% moisture. Data were analyzed as an RCBD using PROC MIXED in SAS 9.2. The comparison of means was conducted by Duncan method at 1 and 5% probability level.

Results & Discussion

Herbicide treatments applied to broad bean resulted in significant ($P \leq 0.05$) reduction in weed biomass and density relative to the untreated control (Table1, 2). The blend of Bentazon+Nobo-S and Pursuit with the dose of 0.6 Lha⁻¹ has been more successful in the control of weed than other treatments, and has decreased the weed biomass by over %98.7 in compare to weedy check. Other studies have found that 50 g ai ha⁻¹ of imazethapyr (pursuit) applied post emergence will provide season-long control of broad leaf weed in pinto

*Corresponding Author: saeeds79@gmail.com, Mobile: 09163171978

beans. There was no statistical difference in weed control between pursuit applied alone or tank-mixed of Bentazon with Nobo-S (Table 3). The least level of control were observed in blend of Bentazon+Whip super and pursuit with the dose of 0.4 Lha⁻¹(Table 4). Weed management practitioners must adjust pursuit herbicide doses based on weed species composition. Among experimental treatments there was a significant difference in terms of impact on the density of weed (Table 1). Mean comparison of treatments showed that pursuit with the dose of 0.6 Lha⁻¹ decreased the density of weed by 66.2%. Seed yield was equal in all POST herbicide treatments, and there was no statistical difference in seed yield among herbicide treatments. The lowest and highest seed yield recorded 2403 and 2545 kg ha⁻¹ in tank-mixed of Bentazon+Super gallant and pursuit with the dose of 0.6 Lha⁻¹, respectively (Table 4). In the weedy treatment seed yield was 1494.9 kg ha⁻¹, and on hoeing treatment it was 3239 kg ha⁻¹ (Table 4). Because the highest yield of herbicide treatments was only 78% of the hoeing treatment, it is likely that more efficient weed management programs can be developed. Higher seed yield in herbicide treated plots in compare to weedy check, may be an outcome of efficient weed control achieved there. These results are in conformation with those of some researchers who reported that herbicides offer sizeable increase in crop productivity corresponding to their weed control spectrum.

Conclusions

It is concluded that the most effective herbicide treatment was pursuit with the dose of 0.6 Lha⁻¹, which provided maximum reduction in total weed dry matter. However, all herbicide treatments increased broad bean biological and seed yield as compared with the weedy check.

Key words: Imazethapyr herbicide, Seed yield, Weed dry weight