

مقایسه علف‌کش‌های شیمیایی مختلف در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ زراعت لوبیا در یاسوج، استان کهگیلویه و بویراحمد

هوشنگ فرجی^{۱*} و خدیجه امیری^۲

۱ و ۲- به ترتیب استادیار دانشگاه یاسوج و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۹/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۰۷/۱۸

چکیده

به منظور بررسی تأثیر علف‌کش‌های شیمیایی مختلف بر کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ زراعت لوبیا، آزمایشی در سال ۱۳۸۶ با ۱۲ تیمار بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در یاسوج اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل کاربرد خاکی تری‌فلورالین به صورت پیش‌کاشت به مقدار ۹۶۰ گرم ماده مؤثره در هکتار؛ کاربرد پس‌رویشی علف‌کش‌های بنتازون به مقدار ۱۲۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار؛ علف‌کش ایمازتاپیر با مقادیر ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار؛ علف‌کش فومسافن به مقادیر ۴۲۶، ۶۳۹ و ۸۵۲ گرم ماده مؤثره در هکتار؛ علف‌کش استورم به مقادیر ۴۲۶، ۶۳۹ و ۱۰۶۵ گرم ماده مؤثره در هکتار، شاهد عاری از علف‌های هرز توسط وجین دستی و تداخل علف‌های هرز تا پایان دوره رشد بودند. نتایج نشان داد که مؤثرترین تیمار بر افزایش عملکرد لوبیا، علف‌کش تریفلورالین بود که با تیمار شاهد عاری از علف‌هرز، در یک کلاس آماری قرار گرفت و بعد از آن علف‌کش‌های بنتازون و فومسافن در هر سه مقدار استفاده شده، قرار گرفتند. بیشترین و کمترین درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز به ترتیب به تیمار کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین و بنتازون مربوط بود. در مجموع با در نظر گرفتن مشکل کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین که کشت بعدی را در معرض خطر قرار می‌دهد، می‌توان از علف‌کش فومسافن به صورت پس‌رویشی استفاده نمود. این علف‌کش ضمن خسارت کم به گیاه زراعی، از پتانسیل بالایی جهت کنترل علف‌های هرز برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: تری‌فلورالین، ایمازتاپیر، فومسافن، استورم، بنتازون، وجین دستی

مقدمه

حبوبات پس از غلات، مهم‌ترین منبع غذایی بشر محسوب می‌شود. در بین حبوبات آبی، لوبیا از نظر سطح زیرکشت مقام اول را در ایران دارد (FAO, 2002; USDA, 1998). لوبیا، یکی از منابع مهم پروتئین و تولید انرژی برای انسان می‌باشد. لوبیا اگرچه گیاهی با رشد بوته‌ای قوی است، اما در رقابت با علف‌های هرز، بسیار حساس است (Rastegar, 2005; Aguyoh & Masiunas, 2003; Amamador-Ramirez et al., 2002). گزارش گردید که لوبیا در اوایل، رشد کندی دارد و در ۴ تا ۸ هفته اول دوره زندگی، در رقابت با علف‌های هرز بسیار آسیب‌پذیر است. بنابراین کنترل علف‌های هرز در زراعت لوبیا یکی از عوامل مهم موفقیت کشت آن در هر منطقه است (Ahlawat et al., 1981). گزارش شده است که در حضور ۱/۵ گیاه تاج‌خروس در متر مربع، عملکرد لوبیا تا ۲۲ درصد کاهش یافت (Chikoye et al., 1995). همچنین مشاهده شد که وجود ۸ بوته تاج‌خروس در مترمربع، باعث کاهش عملکرد

لوبیا به میزان ۵۸ درصد گردید (Aguyoh & Masiunas, 2003).

مهم‌ترین علف‌های هرز لوبیا که معمولاً در اکثر نقاط کشت این محصول مزاحمت ایجاد می‌نمایند عبارتند از تاج‌ریزی سیاه^۱، تاج‌خروس^۲، سلمه‌تره^۳، تاتوره^۴، توق^۵، پیچک صحرایی^۶، خرفه^۷ و علف انگشتی^۸ (USDA, 1998).

ایمازتاپیر، فومسافن و استورم از جمله علف‌کش‌های اختصاصی زراعت سویا هستند که در حال حاضر برای کنترل علف‌های هرز مزارع لوبیا به صورت پیش‌رویشی و پس‌رویشی به کار می‌روند (Fathi & Arjomad, 1998). مشاهده شد که استفاده از علف‌کش فومسافن به میزان ۰/۲۸ کیلوگرم در هکتار در مرحله ظهور اولین و دومین سه‌برگچه‌ای، باعث بیشترین کنترل علف‌های هرز در لوبیا گردید (Baily et al., 2003).

¹ *Solanum nigrum*

² *Amaranthus retroflexus*

³ *Chenopodium album*

⁴ *Datura stramonium*

⁵ *Xanthium strumarium*

⁶ *Convolvulus arvensis*

⁷ *Portulaca oleracea*

⁸ *Digitaria sanguinalis*

* نویسنده مسئول: نمابر: ۰۷۴۱-۲۲۲۴۸۸۴۰

پست الکترونیک: Hooshangfarajee@yahoo.com

این پژوهش به منظور ارزیابی تأثیر پنج علف‌کش شیمیایی بر کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ لوبیا در یاسوج اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج انجام شد. مزرعه در ارتفاع ۱۹۰۰ متری از سطح دریا با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی در شمال شرقی استان کهگیلویه و بویراحمد واقع شده است (Wikipedia). میانگین حداقل و حداکثر دما در طی فصل آزمایش به ترتیب ۱۱- و ۳۹ درجه سانتی‌گراد بود. بافت خاک محل آزمایش، لومی رسی و میانگین اسیدیته آن ۷/۸ بود. میزان متوسط نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس گیاه در پروفیل خاک (متوسط عمق صفر تا ۶۰ سانتی‌متری) به ترتیب برابر ۸، ۱۱/۷ و ۳۷۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم اندازه‌گیری گردید. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل کاربرد خاکی تری‌فلورالین^۱ (EC=۰/۴۸) به صورت پیش‌کاشت به مقدار ۹۶۰ گرم ماده مؤثره در هکتار؛ کاربرد پس‌رویشی علف‌کش‌های بنتازون^۲ (SL=۰/۴۸) به مقدار ۱۲۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار؛ هکتار؛ علف‌کش ایمازتاپیر^۳ (SL=۰/۱۰) با مقادیر ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار؛ علف‌کش فومسافن^۴ (SL=۰/۴۲/۶) به مقادیر ۴۲۶، ۶۳۹ و ۸۵۲ گرم ماده مؤثره در هکتار؛ علف‌کش استورم^۵ (SL=۰/۴۲/۶) به مقادیر ۴۲۶، ۶۳۹ و ۱۰۶۵ گرم ماده مؤثره در هکتار، شاهد عاری از علف‌های هرز توسط وجین دستی و تداخل علف‌های هرز تا پایان دوره رشد گیاه بودند. کلیه علف‌کش‌های پس‌رویشی در مرحله ظهور دومین سه‌برگچه‌ای لوبیا به کمک سمپاش مدل پشتی با نازل بادبزی و فشار ۲/۵ بار اعمال شدند. رقم لوبیای مورد آزمایش چیتی محلی خمین، به صورت ردیفی و با تراکم ۴۰ بوته در مترمربع در کرت‌هایی با عرض ۳ و طول ۶ متر کاشته شد. کاشت به صورت هیرم کاری انجام گردید. آبیاری اول پس از ۲۰ روز از کاشت و سه آبیاری دیگر مطابق نیاز گیاه صورت گرفت. در طی مراحل داشت، به دلیل عدم مشاهده آفت و بیماری، هیچ‌گونه سمی مصرف نشد. سایر عملیات داشت، مطابق

گزارش گردید که به کار بردن علف‌کش ایمازتاپیر به صورت پیش‌کاشت و پیش‌رویشی در دُز مناسب، هیچ تأثیر منفی بر روی وزن خشک و عملکرد لوبیا نداشت (Somani, 1992).

برای کنترل شیمیایی علف‌های هرز، آماده‌سازی زمین بسیار مهم است. معمولاً قبل از کاشت از علف‌کش‌های تری‌فلورالین، اتال‌فلورالین و اپتام استفاده می‌شود (Majnoon Hosseini, 1993). این سموم بایستی بلافاصله پس از مصرف در خاک در عمق مناسب مخلوط گردند. این عمق برای تری‌فلورالین و اتال‌فلورالین، ۵ سانتی‌متر و برای اپتام، ۵ تا ۷/۵ سانتی‌متر است (Majnoon Hosseini, 1993). در صورتی که علف‌های هرزی همچون مرغ مشکلساز شده باشند، عمق اختلاط با خاک، به ۱۰ الی ۱۲/۵ سانتی‌متر افزایش می‌یابد. همچنین رطوبت کافی نیز برای کارکرد مؤثر علف‌کش و جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز لازم است (Majnoon Hosseini, 1993). گزارش گردید که کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر به میزان ۱۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، باعث خسارت به لوبیا و نهایتاً کاهش عملکرد گیاه شد اما اختلاط علف‌کش‌های ایمازاموکس با فومسافن به ترتیب در مقادیر ۵۰ و ۴۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، تأثیر سوئی بر عملکرد دانه نداشت (Kristene et al., 2004). گزارش شد که علف‌کش تری‌فلورالین نسبت به سایر علف‌کش‌ها، تأثیر بهتری در کنترل علف‌های هرز لوبیا داشت. همچنین کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین به مقدار دو لیتر در هکتار بدون هیچ اثر سوئی بر عملکرد لوبیا، باعث کنترل مناسب علف‌های هرز گردید (Ramezani et al., 2002). با کاربرد تری‌فلورالین با دُز ۹۶۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، کنترل مناسبی از علف‌های هرز در عدس مشاهده شد (Majna et al., 2005).

طی آزمایش‌های مزرعه‌ای و گلخانه‌ای مشاهده گردید که کنترل علف‌های هرز یک‌ساله‌ی لوبیا با استفاده از اضافه کردن مواد افزودنی، که منجر به افزایش اثر علف‌کش‌های بنتازون و فومسافن گردید، بهبود داده شد. همچنین مقادیر حداقل از این علف‌کش‌ها برای کنترل مؤثر علف‌های هرز، به ترکیب گونه‌های علف‌های هرز بستگی داشت (Bellinder et al., 2003). این محققین نشان دادند که علف‌کش تری‌فلورالین به‌علاوه اکسی‌فلورفن، بالاترین کارایی کنترل (۹۵ درصد) علف‌های هرز را سبب گردید و کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن در بین تیمارهایی که در آنها تنها از یک علف‌کش استفاده شد، با ۸۵ درصد کارایی در کنترل علف‌های هرز، مؤثرترین تیمار بود. نظر به اهمیت لوبیا در استان کهگیلویه و بویراحمد و نیز با توجه به عدم کنترل اقتصادی و مؤثر علف‌های هرز توسط وجین دستی،

¹ Trifluralin

² Bentazon

³ Imazethapyr

⁴ Fomesafen

⁵ Storm

مقایسه‌ی میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تراکم و وزن خشک علف‌های هرز

دو گونه علف‌هرز تاج‌خروس و آفتاب‌پرست^۲ در مزرعه آزمایش، غالب بودند. علف‌های هرز دیگر نیز عمدتاً شامل پیچک صحرایی، چسپیک خزنده^۳، سلمه‌تره^۴، خرفه و توق بود.

$$WCE = \frac{A - B}{A} \times 100$$

نتایج نشان داد که بین تیمارهای آزمایش در خصوص تراکم علف‌های هرز در ۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی، اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود (جدول ۱). همچنین در مورد وزن خشک علف‌های هرز هم بین تیمارها در هر دو مرحله‌ی قید شده، اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱). در نمونه‌برداری ۱۵ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی، تیمارهای تری‌فلورالین و استورم به میزان ۱۰۶۵ گرم در هکتار، کنترل بالاتری از علف‌های هرز را نشان دادند (جدول ۲). در این مرحله، بالاترین کارایی (۸۱ درصد) کنترل مجموع گونه‌ها مربوط به تیمار تری‌فلورالین بود. در بین علف‌کش‌های مختلف، بیشترین کارایی کنترل در نمونه‌برداری ۳۰ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی، مربوط به تیمارهای تری‌فلورالین، بنتازون و فومسافن به میزان ۸۵۲ گرم در هکتار، ایمازتاپیر به میزان‌های ۷۵ و ۱۰۰ گرم در هکتار و استورم به میزان ۱۰۶۵ گرم در هکتار بود که همگی در یک کلاس آماری قرار گرفتند. کمترین تأثیر در کاهش تراکم مجموع گونه‌های علف‌هرز، برای تیمارهای ایمازتاپیر به میزان ۵۰ گرم در هکتار و استورم به میزان ۴۲۶ گرم در هکتار به ترتیب با ۵۵ و ۵۴ درصد کنترل علف‌های هرز مشاهده گردید.

به طور کلی، کاهش تراکم علف‌های هرز در غلظت‌های بالای علف‌کش، شدیدتر بود. لذا پس از کاهش تراکم علف‌های هرز در ۱۵ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی، گیاه زراعی توانست در نتیجه‌ی رقابت بهتر با علف‌های هرز باقیمانده، موجب افزایش کارایی کنترل در ۳۰ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی شود.

در خصوص کاهش وزن خشک علف‌های هرز (جدول ۳) در مرحله ۱۵ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی، تیمارهای

روش‌های مرسوم منطقه انجام شد. کودهای سوپرفسفات تریپل و اوره در زمان تهیه زمین آزمایش به ترتیب به میزان ۱۲۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار به صورت پایه اعمال شد. هر کرت به دو بخش مساوی ۹ مترمربعی تقسیم شد. بخش اول کرت، سم‌پاشی و بخش دیگر به عنوان شاهد سم‌پاشی نشد. جهت برآورد تأثیر علف‌کش‌ها بر روی علف‌های هرز، تراکم علف‌های هرز در دو مرحله ۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی (به ترتیب مراحل A و B) در کادریک یک مترمربعی به تفکیک گونه شمارش شدند. وزن خشک علف‌های هرز نیز در ۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی (به ترتیب مراحل A و B) از کادریک یک مترمربعی به تفکیک گونه از سطح خاک، کفبر گردید و پس از قرار دادن در آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد توزین شد. برای محاسبه عملکرد دانه، از سطحی برابر دو مترمربع، از هر دو قسمت کرت با رعایت حاشیه بوته‌های لوبیا به صورت کفبر برداشت گردید و عملکرد نهایی دانه پس از خشک شدن نمونه‌ها در آون اندازه‌گیری شد. با در نظر گرفتن میانگین عملکرد دانه نیم‌کرت‌های شاهد بدون کنترل علف‌های هرز، تداخل علف‌هرز با گیاه زراعی به عنوان کرت شاهد آلوده به علف‌هرز، منظور شد. برای محاسبه کارایی علف‌کش‌ها و تیمارهای کنترل علف‌های هرز از معادله‌ی زیر استفاده گردید (Somani, 1992): در این معادله، WCE^1 کارایی کنترل علف‌های هرز بر حسب تراکم یا وزن خشک علف‌های هرز، A تراکم یا وزن خشک علف‌های هرز در شاهد تداخل و B تراکم یا وزن خشک علف‌های هرز در کرت‌های تیمار شده می‌باشد.

مطابق این معادله جهت محاسبه کارایی کنترل علف‌های هرز توسط علف‌کش‌ها، ابتدا در نیم‌کرت سم‌پاشی شده و نیم‌کرت‌های شاهد بدون سم‌پاشی، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز اندازه‌گیری شد. سپس میزان تراکم علف‌های هرز در نیم‌کرت سم‌پاشی شده از میزان آن در نیم‌کرت شاهد بدون سم‌پاشی کسر گردید و در ادامه، این مقدار بر میزان تراکم علف‌های هرز به تفکیک گونه در نیم‌کرت شاهد، تقسیم گردید و در نهایت در ۱۰۰ ضرب شد. برای وزن خشک نیز به همین ترتیب عمل شد.

جهت ارزیابی خسارت گیاه‌سوزی به لوبیا از مقیاس صفر (عدم مشاهده‌ی هیچ‌گونه اثر سوئی بر قسمت هوایی گیاه) تا ۱۰۰ (از بین رفتن کامل گیاه توسط علف‌کش) استفاده شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام گرفت و

² *Heliotropium europaeum*

³ *Asperugo album*

⁴ *Chenopodium procumbens*

¹ Weed Control Efficiency

ایمازتاپیر به میزان ۷۵ گرم در هکتار، بنتازون و فومسافن در هر سه دُز در یک گروه آماری قرار گرفتند. کمترین تأثیر مثبت بر عملکرد دانه را نیز علف‌کش استورم به میزان ۱۰۶۵ گرم در هکتار داشت که با شاهد تداخل با علف‌های هرز، اختلاف معنی‌داری نداشت. در واقع اگرچه علف‌کش استورم کنترل مناسبی از علف‌های هرز را در دزهای بالاتر از خود نشان داد، ولی به علت گیاه‌سوزی (حدود ۷ درصد) چرخه رشدی گیاه را مختل کرد و باعث افت عملکرد دانه گردید. کاربرد این علف‌کش در دزهای پایین نیز جهت کنترل علف‌های هرز در تراکم‌های بالای علف‌هرز مطلوب نبود.

در خصوص سایر علف‌کش‌ها با کاهش دز مصرفی نیز چنین روندی مشاهده گردید. علف‌کش فومسافن اگرچه در دزهای بالا تا حدودی گیاه‌سوزی ایجاد کرد، اما گیاه توانست با جبران بافت‌های آسیب دیده، عملکرد قابل قبولی داشته باشد.

تری‌فلورالین، فومسافن به میزان ۸۵۲ گرم در هکتار و استورم به میزان ۱۰۶۵ در هکتار، بیشترین کارایی را در کاهش وزن خشک مجموع علف‌های هرز از خود نشان دادند. کمترین تأثیر نیز مربوط به تیمار علف‌کش ایمازتاپیر به میزان ۵۰ و ۷۵ گرم در هکتار به ترتیب با کارایی ۴۰ و ۴۵ درصد بود. در ۳۰ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی، تیمارهای تری‌فلورالین، استورم به میزان ۱۰۶۵ گرم در هکتار، فومسافن به میزان ۸۵۲ گرم در هکتار و ایمازتاپیر به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار بهترین تیمارهای مؤثر در کاهش وزن خشک علف‌های هرز بودند.

عملکرد دانه

بر اساس نتایج، عملکرد دانه لوبیا به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای علف‌کشی قرار گرفت (جدول ۴ و ۵). تنها تیمار هم‌گروه با شاهد عاری از علف‌هرز، کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین بود که به علت تداوم کنترل علف‌هرز طی فصل رشد، باعث افزایش عملکرد دانه گردید و پس از آن تیمارهای

جدول ۱- تجزیه واریانس درصد کاهش فراوانی و وزن خشک علف‌های هرز در دو مرحله نمونه‌برداری

(۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی)

Table 1. Analysis of variance for reducing the frequency percent and dry weight of weeds in the two-stage sampling (15 and 30 days after post emergence application of herbicide)

ضریب تغییرات CV (%)	خطا Error	تیمار Treatment	بلوک Block	منابع تغییرات S.O.V		درجه آزادی Degrees of freedom	میانگین مربعات Mean Square
				درصد کاهش تراکم علف‌هرز Percent reduction of weed density	درصد کاهش وزن خشک علف‌هرز Percent reduction of weed dry weight		
13.94	89.28	369.00**	751.40	A-Amaranthus	تاج‌خروس A	2	
7.13	31.00	125.47**	568.00	B-Amaranthus	تاج‌خروس B	2	
18.34	105.56	763.00**	470.00	A-Heliotropium	آفتاب‌پرست A	2	
10.45	59.00	326.77**	520.30	B-Heliotropium	آفتاب‌پرست B	2	
11.14	50.41	483.00**	412.10	A-Other	سایر A	2	
10.00	57.00	171.00**	127.80	B-Other	سایر B	2	
12.91	65.26	195.20**	62.57	A-Total	مجموع A	2	
13.46	91.00	361.30**	8.30	B-Total	مجموع B	2	
15.83	90.67	304.00**	315.00	A-Amaranthus	تاج‌خروس A	2	
11.14	54.00	295.59**	871.00	B-Amaranthus	تاج‌خروس B	2	
13.92	63.95	1122.75**	74.33	A-Heliotropium	آفتاب‌پرست A	2	
11.00	63.44	1073.00**	103.40	B-Heliotropium	آفتاب‌پرست B	2	
14.80	71.03	565.00**	38.82	A-Other	سایر A	2	
12.40	50.68	734.00**	12.38	B-Other	سایر B	2	
7.16	17.16	410.40**	4.44	A-Total	مجموع A	2	
5.34	10.42	509.28**	105.51	B-Total	مجموع B	2	

** معنی‌داری در سطح $\alpha=0.01$

A و B: به ترتیب، مرحله ۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی

** Significant at $\alpha=0.01$

A and B: 15 and 30 days after post emergence application of herbicide, respectively

جدول ۲- مقایسه میانگین کارایی تیمارهای مختلف کنترل علف‌هرز بر اساس درصد کاهش تراکم در مراحل نمونه‌برداری (۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی)

Table 2. Comparison of average efficiency of different treatments to control weeds based on percent of density reduction in sampling stages (15 and 30 days after post emergence application of herbicide, respectively)

گونه علف‌هرز Weed species								روش کاربرد Application method		تیمار Treatment		
مجموع گونه‌ها Total species		سایر گونه‌ها Other species		آفتاب‌پرست Heliotropium		تاج‌خروس Amaranthus		Application method	Treatment			
B	A	B	A	B	A	B	A					
87 ^a	81 ^a	84 ^a	81 ^a	87 ^a	79 ^a	91 ^a	86 ^a	Prer-plant	پیش‌کاشت	960 gha ⁻¹	Trifluralin	تری‌فلورالین
80 ^{ab}	62 ^{bc}	75 ^{abc}	80 ^{ab}	77 ^{abc}	75 ^a	80 ^{bcd}	74 ^{abc}	Post-emergence	پس‌رویشی	1200 gha ⁻¹	Bentazon	بنتازون
55 ^d	55 ^{bc}	63 ^c	52 ^d	55 ^e	44 ^{def}	75 ^{bcd}	49 ^e	Post-emergence	پس‌رویشی	50 gha ⁻¹	Imazethapyr	ایمازتاپیر
73 ^{ab}	58 ^{bc}	76 ^{abc}	58 ^{cd}	73 ^{abc}	53 ^{bcd}	73 ^{cd}	55 ^{de}	Post-emergence	پس‌رویشی	75 gha ⁻¹	Imazethapyr	ایمازتاپیر
79 ^{ab}	66 ^{bc}	79 ^{ab}	73 ^{ab}	79 ^{ab}	65 ^{abc}	80 ^{bcd}	77 ^{ab}	Post-emergence	پس‌رویشی	100 gha ⁻¹	Imazethapyr	ایمازتاپیر
60 ^{cd}	53 ^c	65 ^{bc}	49 ^d	63 ^{cde}	28 ^f	71 ^d	57 ^{cde}	Post-emergence	پس‌رویشی	426 gha ⁻¹	Fomesafen	فومسافن
68 ^{bcd}	54 ^{bc}	78 ^{ab}	56 ^{cd}	76 ^{abc}	49 ^{cde}	75 ^{bcd}	68 ^{bcd}	Post-emergence	پس‌رویشی	639 gha ⁻¹	Fomesafen	فومسافن
80 ^{ab}	62 ^{bc}	81 ^a	67 ^{bc}	87 ^a	70 ^{ab}	84 ^{ab}	78 ^{ab}	Post-emergence	پس‌رویشی	852 gha ⁻¹	Fomesafen	فومسافن
54 ^d	61 ^{bc}	66 ^{bc}	47 ^d	58 ^{de}	40 ^{ef}	69 ^d	61 ^{bcd}	Post-emergence	پس‌رویشی	426 gha ⁻¹	Storm	استورم
68 ^{bcd}	61 ^{bc}	73 ^{abc}	57 ^{cd}	70 ^{bcd}	47 ^{cde}	73 ^{cd}	66 ^{bcd}	Post-emergence	پس‌رویشی	639 gha ⁻¹	Storm	استورم
71 ^{abcd}	69 ^{ab}	86 ^a	76 ^{ab}	78 ^{abc}	62 ^{abcd}	83 ^{abc}	71 ^{abcd}	Post-emergence	پس‌رویشی	1065 gha ⁻¹	Storm	استورم

A and B: 15 and 30 days after post emergence application of herbicide, respectively; Means within each column with a letter in common are not significantly different at $\alpha=0.05$.

جدول ۳- مقایسه میانگین کارایی تیمارهای مختلف کنترل علف‌هرز بر اساس درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در مراحل نمونه‌برداری (۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی)

Table 3. Comparison of average efficiency of different treatments to control weeds based on dry weight reduction of weeds in sampling stages (15 and 30 days after post emergence application of herbicide, respectively)

درصد کاهش وزن خشک گونه علف‌هرز Percent dry weight reduction of weeds								روش کاربرد Application method		تیمار Treatment		
مجموع گونه‌ها Total species		سایر گونه‌ها Other species		آفتاب‌پرست Heliotropium		تاج‌خروس Amaranthus		Application method	Treatment			
B	A	B	A	B	A	B	A					
77 ^a	73 ^a	78 ^a	73 ^a	83 ^a	79 ^a	78 ^a	72 ^a	Prer-plant	پیش‌کاشت	960 gha ⁻¹	Trifluralin	تری‌فلورالین
69 ^{abc}	50 ^{fg}	67 ^{ab}	66 ^{ab}	77 ^a	77 ^a	69 ^{ab}	57 ^{abc}	Post-emergence	پس‌رویشی	1200 gha ⁻¹	Bentazon	بنتازون
45 ^e	40 ^h	34 ^c	34 ^d	38 ^c	36 ^c	53 ^{de}	44 ^c	Post-emergence	پس‌رویشی	50 gha ⁻¹	Imazethapyr	ایمازتاپیر
48 ^{de}	45 ^{gh}	37 ^c	36 ^d	38 ^c	38 ^{bc}	70 ^{ab}	70 ^a	Post-emergence	پس‌رویشی	75 gha ⁻¹	Imazethapyr	ایمازتاپیر
70 ^{abc}	64 ^{bcd}	68 ^{ab}	63 ^{ab}	53 ^b	46 ^{bc}	79 ^a	71 ^a	Post-emergence	پس‌رویشی	100 gha ⁻¹	Imazethapyr	ایمازتاپیر
65 ^{bc}	63 ^{cd}	68 ^{ab}	57 ^{abc}	71 ^a	71 ^a	63 ^{bcd}	55 ^{abc}	Post-emergence	پس‌رویشی	426 gha ⁻¹	Fomesafen	فومسافن
64 ^c	60 ^{de}	65 ^{ab}	42 ^{cd}	77 ^a	43 ^{bc}	68 ^{abc}	62 ^{abc}	Post-emergence	پس‌رویشی	639 gha ⁻¹	Fomesafen	فومسافن
73 ^{ab}	71 ^{ab}	69 ^{ab}	67 ^{ab}	80 ^a	78 ^a	72 ^{ab}	65 ^{ab}	Post-emergence	پس‌رویشی	852 gha ⁻¹	Fomesafen	فومسافن
54 ^d	52 ^{ef}	59 ^b	56 ^{bc}	52 ^b	52 ^b	49 ^e	48 ^{bc}	Post-emergence	پس‌رویشی	426 gha ⁻¹	Storm	استورم
53 ^d	46 ^g	58 ^b	57 ^{abc}	47 ^{bc}	31 ^c	55 ^{cde}	48 ^{bc}	Post-emergence	پس‌رویشی	639 gha ⁻¹	Storm	استورم
76 ^a	70 ^{abc}	76 ^a	71 ^{ab}	83 ^a	77 ^a	70 ^{ab}	65 ^{ab}	Post-emergence	پس‌رویشی	1065 gha ⁻¹	Storm	استورم

A and B: 15 and 30 days after post emergence application of herbicide, respectively; Means within each column with a letter in common are not significantly different at $\alpha=0.05$.

علف‌های هرز لوبیا مؤثرتر معرفی نمودند به طوری که کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین به مقدار ۲ لیتر در هکتار بدون هیچ اثر سوئی بر لوبیا، باعث کنترل مناسب علف‌های هرز شد (Ramezani *et al.*, 2002).

نتایج برخی آزمایشات (Soltani *et al.*, 2005; Soltani *et al.*, 2006) نشان داد که کاربرد علف‌کش‌های فومسافن و بنتازون در لوبیا، باعث حدود ۳ درصد خسارت در لوبیا گردید که این خسارت نیز در ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی توسط گیاه کاملاً جبران شد. همچنین محققان دیگر نشان دادند که استفاده از علف‌کش فومسافن در مرحله اولین و دومین سه‌برگچه‌ای لوبیا، باعث بیشترین کنترل علف‌های هرز در لوبیا شد که نهایتاً منجر به افزایش عملکرد گردید (Bailey *et al.*, 2008; Soltani *et al.*, 2003). تحقیقی دیگر نیز نشان داد که فومسافن دارای بیشترین تأثیر مثبت بر عملکرد دانه لوبیا بود (Sikkeman, 2002). در این تحقیق نیز ملاحظه گردید که کاربرد علف‌کش‌های فومسافن و بنتازون بعد از تیمار شاهد عاری از علف‌هرز و علف‌کش تری‌فلورالین، دارای بیشترین تأثیر در افزایش عملکرد دانه بود.

گزارش شده است که پس از کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر به میزان ۱۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، علایم بالای خسارت در لوبیا مشاهده شد که نهایتاً کاهش عملکرد لوبیا را موجب گردید (Kristene *et al.*, 2004). همچنین در تحقیقی دیگر ملاحظه شد که با کاربرد ایمازتاپیر به میزان ۱۵۰ و ۳۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، عملکرد لوبیا به طور معنی‌داری کاهش یافت (Soltani *et al.*, 2008). در این پژوهش نیز این علف‌کش باعث خسارت به لوبیا و کاهش عملکرد دانه شد.

جدول ۴- تجزیه واریانس عملکرد دانه

Table 4. Analysis of variance for grain yield

میانگین مربعات Mean Square	درجه آزادی Degrees of freedom	منابع تغییر S.O.V	
64775.20	2	Blook	بلوک
709415.60**	12	Treatment	تیمار
63716.70	24	Error	خطا
12.63		CV (%)	ضریب تغییرات (%)

** : معنی‌داری در سطح $\alpha=0.01$

** : Significant at $\alpha=0.01$

دیگر محققین نشان دادند که کاربرد مخلوط بنتازون و فومسافن اگرچه باعث گیاه‌سوزی لوبیا پس از کاربرد سم گردید، ولی این گیاه‌سوزی موقتی بود و با جبران بافت‌های آسیب‌دیده گیاه، در نهایت عملکرد بالایی تولید شد (Soltani *et al.*, 2004). گزارش شده است که فومسافن ضمن خسارت به قسمت‌های هوایی علف‌هرز، با کاهش شدید رشد ریشه علف‌هرز، شرایط مناسبی را برای برتری لوبیا در مزرعه ایجاد می‌نماید (Senseman, 2002). در واقع، پتانسیل بالای علف‌کش فومسافن در کنترل علف‌های هرز می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که می‌توان با مدیریت صحیح کاربرد، از آن به عنوان جایگزینی مناسب برای علف‌کش خاک مصرف تری‌فلورالین که کشت‌های بعدی را در خطر می‌اندازد، استفاده نمود.

به طور کلی، مصرف دزهای بالای علف‌کش‌های مورد استفاده در کنترل علف‌های هرز مؤثرتر بود، ولی بعضی از علف‌کش‌ها مانند استورم و ایمازتاپیر باعث گیاه‌سوزی روی لوبیا شد که نهایتاً منجر به کاهش عملکرد دانه گردید. البته بایستی به این نکته توجه داشت که علاوه بر دز مصرفی، زمان کاربرد سم، رقم زراعی کشت شده و شرایط محیطی بر میزان تحمل لوبیا در برابر علف‌کش بسیار تأثیرگذار است (Sikkeman *et al.*, 2009). از سویی، این پژوهش سعی بر آن داشت که با توجه به این که علف‌کش تری‌فلورالین در سطح کشور به طور وسیعی در کنترل علف‌های هرز لوبیا به صورت خاک مصرف به کار می‌رود، آن را با یکی از علف‌کش‌های پس‌رویشی جایگزین نماید. از این طریق برخی از مشکلات علف‌کش‌های خاک مصرف که باعث مخاطره در کشت بعدی و آلودگی‌های زیست محیطی می‌شود، مرتفع می‌گردد. نتایج نشان داد که کاربرد علف‌کش تری‌فلورالین نسبت به علف‌کش‌های پس‌رویشی مؤثرتر بود، ولی از لحاظ آماری با بعضی از علف‌کش‌ها از جمله فومسافن تفاوت معنی‌داری نداشت. نتایج دیگر محققان (Bellinder *et al.*, 2003) نیز مؤید نتایج این آزمایش می‌باشد، به طوری که آنها نتیجه گرفتند که اولاً کاربرد علف‌کش بنتازون به تنهایی و بدون استفاده از مواد افزودنی، موجب کنترل مفید و مؤثر علف‌های هرز نمی‌شود و مقادیر حداقل از این علف‌کش برای کنترل مؤثر و پایدار علف‌های هرز، به ترکیب گونه‌های علف‌های هرز وابسته است و ثانیاً علف‌کش تری‌فلورالین همراه با اکسی‌فلورفن، بالاترین کارایی کنترل علف‌های هرز (۹۵ درصد) را سبب گردید. محققان دیگر نیز علف‌کش تری‌فلورالین را نسبت به سایر علف‌کش‌ها، در کنترل

جدول ۵- مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای مختلف کنترل علف‌هرز بر عملکرد دانه

Table 5. Comparison of the mean effect of different treatments of weed control on grain yield

عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield (kg ha ⁻¹)	روش کاربرد Application method		تیمار Treatment		
2927.7 ^a	Hand weeding	وجین دستی	-	Free of weed	شاهد عاری از علف‌هرز
1228.0 ^g	-	-	-	Interference with weed	شاهد تداخل با علف‌هرز
2768.5 ^a	Prer-plant	پیش کاشت	960 gha ⁻¹	Trifluralin	تری فلورالین
2240.7 ^{bc}	Post-emergence	پس‌رویشی	1200 gha ⁻¹	Bentazon	بنتازون
1690.7 ^{ef}	Post-emergence	پس‌رویشی	50 gha ⁻¹	Imazethapyr	ایمازتاپیر
1899.4 ^{bcdef}	Post-emergence	پس‌رویشی	75 gha ⁻¹	Imazethapyr	ایمازتاپیر
1696.0 ^{ef}	Post-emergence	پس‌رویشی	100 gha ⁻¹	Imazethapyr	ایمازتاپیر
2005.5 ^{bcde}	Post-emergence	پس‌رویشی	426 gha ⁻¹	Fomesafen	فومسافن
2327.7 ^b	Post-emergence	پس‌رویشی	639 gha ⁻¹	Fomesafen	فومسافن
2179.2 ^{bcd}	Post-emergence	پس‌رویشی	852 gha ⁻¹	Fomesafen	فومسافن
1715.0 ^{def}	Post-emergence	پس‌رویشی	426 gha ⁻¹	Storm	استورم
1835.5 ^{cdef}	Post-emergence	پس‌رویشی	639 gha ⁻¹	Storm	استورم
1436.2 ^{fg}	Post-emergence	پس‌رویشی	1065 gha ⁻¹	Storm	استورم

میانگین‌هایی که در هر ستون، حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $\alpha=0.05$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at $\alpha=0.05$

منابع

1. Aguyoh, J., and Masiunas, N.J.B. 2003. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with snap bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Science 51: 202-207.
2. Ahlawat, I.P., Singh, S., and Saraf, C.S. 1981. It pays to control weeds in pulses. Indian Farming 31: 11-13.
3. Amador-Ramirez, M., Wilson, R.G., and Martin, A.R. 2002. Effect of in-row cultivation, herbicides, and dry bean canopy on weed seedling emergence. Weed Science 50: 370-377.
4. Bailey, W.A., Wilson, H.P., and Hines, T.E. 2003. Weed control and snap bean (*Phaseolus vulgaris*) response to reduced rates of fomesafen. Weed Technol. 17: 269-275.
5. Bellinder, R.R., Arsenovic, M., Shan, D.A., and Rauch, B.J. 2003. Effect of weed growth stage and adjuvant on the efficacy of fomesafen and bentazon. Weed Science 51: 1016-1021.
6. Chikoye, D., Weicse, S.F., and Swanton, C.L. 1995. Influence of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) time of emergence and density on white bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Science 43: 375-380.
7. Fathi, G.A., and Arjomand, A. 1998. Herbicides and plant physiology. Mashhad University Press. 171 pp.
8. Kristen, E., Sikkema, P.H., and Robinson, D.E. 2004. Snap bean tolerance to herbicides in Ontario. Weed Technol. 18: 962-967.
9. Majna, K.M., Alizadeh, H.M., Majnoon Hosseini, N., and Paghambari, S.A. 2005. Effect of separate and combined use of different herbicides on yield, yield components and agronomic traits of lentil in expectations and spring cultivation. Iranian J. of Agric. Sci. 36: 209-218.
10. Majnoon Hosseini, N. 1993. Legumes in Iran. Tehran University Press. 240 pp.
11. Ramezani, M.K., Sadri, A., and Ghanbari, A.A. 2002. Effect of row spacing and herbicides on weed control of bean. Fifteenth Iranian Plant Protection Congress. p. 171.
12. Rastegar, A. 2005. Weed and their control methods. Tehran University Press. 413 pp.
13. Senseman, S.A. 2007. Herbicide Handbook, ninth ed. Weed Science. Soc. Am., Champaign, IL, 458 pp.
14. Sikkema, P.H., Shropshire, C., and Soltani, N. 2009. Response of dry bean to pre-plant incorporated and pre-emergence applications of S-metolachlor and fomesafen. Crop Pro. 1-5. (In Press)
15. Soltani, N., Bowley, S., and Sikkema, P.H. 2005. Responses of black and cranberry beans (*Phaseolus vulgaris*) to post-emergence herbicides. Crop Pro. 24: 15-21.
16. Soltani, N., Gillard, C.L., Swanton, C.J., Shropshire, C., and Sikkema, P.H. 2008. Response of white bean (*Phaseolus vulgaris*) to imazethapyr. Crop Pro. 27: 672-677.
17. Soltani, N., Robinson, D.E., Shropshire, C., and Sikkema, P.H. 2006. Adzuki bean (*Vigna angularis*) responses to post-emergence herbicides. Crop Pro. 25: 613-617.
18. Soltani, N., Shropshire, C., Cowan, T., and Sikkema, P.H. 2004. Tolerance of black beans (*Phaseolus vulgaris*) to soil application of s-metolachlor and imazethapyr. Weed Technol. 18: 111-118.
19. Somani, L.L. 1992. Dictionary of weed science. Agrotech Publishing Academey (India).
20. USDA/NASS. 1998. Agricultural Statistics. <http://www.usda.gov/nass/pubs/ agr98/98-intro.pdf>.
21. www.fa.wikipedia.org
22. www.FAOSTAT.org

Comparison of different chemical herbicides to control of broad leaf weeds of common bean in Yasouj, Kohgiluyeh and Boyerahmad province

Farajee^{1*}, H. & Amiri², Kh.

1-Assistant Professor, Yasouj University

2- Former MSc. Student, Azad University of Yasouj

Received: 2 December 2008

Accepted: 10 October 2009

Abstract

In order to investigate the effect of chemical herbicides on control of broad leaf weeds of common bean, an experiment was conducted in 2007 at Yasouj with 12 treatments in a randomized complete block design with 3 replications. Treatments consisted of preplant application of Trifluralin herbicide at 960 g ai ha⁻¹; postemergence application of Bentazon at 1200 g ai ha⁻¹; Imaztapir at 50, 75 and 100 g ai ha⁻¹; Fomesafen herbicide at 426, 639 and 852 g ai ha⁻¹; Storm herbicide at 426, 639 and 1065 g ai ha⁻¹; control weed free treatment by hand weeding and non-treated control were maintained weed free during the growing season. Results showed that the most effective treatment for increasing yield was Trifluralin which was similar to control and then followed by Bentazon and Fomesafen herbicides in all 3 doses. Maximum and minimum reduction of shoot dry weight of weeds was observed with Trifluralin and Bentazon application. Generally, concerning the problems of Trifluralin application that may affect next crop, post emergence application of Fomesafen is recommended. This herbicide, in addition to low impact on crop, has high potential for weed control.

Key words: Bentazon, Fomesafen, Hand weeding, Imazethapyer, Storm, Tirifloralin

* **Corresponding Author:** E-mail: Hooshangfarajee@yahoo.com, Tel.: 0741-22248840