مجله پژوهش علف‌های هرز جلد ۱۱، شماره ۱، ۱۳۹۸
صفحات ۹۳-۱۰۵

ارزیابی کارایی علف‌کش ایمازتاپیر برای کنترل علف‌های‌هرز لوبیا در استان چهارمحال و بختیاری

Evaluation of Imazetapyr herbicide efficiency for weed control in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Chaharmahal and Bakhtiari Province

دلاور بهروزی*[۱]، فرود صالحی[۲]

چکیده

کارایی کاربرد پیش‌کاشت، پیش‌رویشی و پس‌رویشی علف‌کش ایمازتاپیر در مقادیر مختلف در مقایسه با علف‌کش‌های رایج تری‌فلورالین، اتال‌فلورالین و بنتازون مطالعه شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۹ تیمار و ۴ تکرار در ایستگاه چهار تخته مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری طی سال رزاعی ۹۶-۹۵ اجرا گردید. نتایج نشان داد که پایین‌ترین سطح تراکم علف‌های‌هرز در ۱۵ روز بعد از کاربرد علف‌کش‌ها ۲ بوته در متر مربع و در ۳۰ روز بعد از کاربرد علف‌کش‌ها ۱ بوته در متر مربع مربوط به تیمار پیش‌کاشت ایمازتاپیر به میزان ۷/. لیتر در هکتار بود. همچنین بالاترین سطح کاهش ماده خشک علف‌های‌هرزدر ۱۵ و ۳۰ روز بعد از کاربرد علف‌کش‌ها مربوط به تیمار های پیش‌کاشت ایمازتاپیر به میزان ۷/. و ۱ لیتر در هکتار بود. درصد کاهش ماده خشک جمعیت علف‌های‌هرز برای تیمارهای یادشده بیش از ۹۵ درصد محاسبه شد. بنابراین با توجه به ماده مؤثره کمتر ایمازتاپیر نسبت به سایر علف‌کش‌های کاربردی به میزان ۷/. لیتر در هکتار به صورت پیش‌کاشت برای مدیریت علف‌های‌هرز مزارع لوبیا توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: علف‌های‌هرز، ایمازتاپیر (پرسویت)، بنتازون، تریفلورالین ، اتال فلورالین

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۱۰

[۱]- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری، بخش تحقیقات گیاه پزشکی.
۲ - بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهار محال و بختیاری ، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران.
*مکاتبه کننده: dbehroozy@yahoo.com

مقدمه

در بین حبوبات آبی، لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) از نظر سطح زیر کشت مقام اول را در ایران دارد و 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). سطح زیر کشت لوبیا در استان چهارمحال و بختیاری ۴۳۰۰ هکتار و متوسط عملکرد آن ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار است (Anonymous, 2018). کاهش عملکرد لوبیا بر اثر تداخل علف‌های‌هرز تا ۹۶ درصد نیز گزارش شده است. این موضوع، گویای اهمیت مدیریت علف‌های‌هرز این محصول است (Amador- Ramirez *et al.*, 2001). در تحقیقی مهم‌ترین علف‌های هرز غالب مزارع لوبیا در ایران سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، تاج‌خروس سفید (*Amaranthus albus* L.)، تاج خروس‌قرمز (*Amaranthus blitoides* S.Wats.)، تاج‌خروس‌خوابیده (*Amaranthus retroflexus* L.)، پیچک‌صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، ارزن‌وحشی (*Setaria sp.* (L.) Beauv.)، شیرتیغی (*Sonchus arvensis* L.) و سوروف (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) معرفی گردید (Nazer Kakhki & Kamel, 2009). البته میزان کاهش عملکرد بسته به گونه‌ی علف‌هرز، تراکم علف‌هرز و زمان رویش علف‌هرز ، متفاوت است (Chikoye *et al.*, 1995). با وجود برخی مشکلات زیست محیطی که برای علف‌کش‌ها ذکر شده است، این ترکیبات هنوز از اجزای مهم مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز محسوب می شوند (Zimdahl, 1999). علف‌کش‌ها از جمله نهاده‌های مهم و ضروری نظام‌های کشاورزی کشورهای پیشرفته محسوب می‌شوند و بخش قابل توجهی از عملکرد محصولات زراعی این کشورها مرهون مصرف آنهاست (Powel *et al.*, 1997). در کشور ایران تاکنون هفت علف‌کش تری‌فلورالین، اتال‌فلورالین، لاسو، داکتال، ارادیکان، بازاگران و گالانت برای لوبیا به ثبت رسیده است (Zand *et al.*, 2007). Khajehpour (2004) نشان داد که استفاده ۲ تا ۳ لیتر در هکتار از بنتازون به عنوان یک علف‌کش پس رویشی در کشت باقلا به طور قابل توجهی هجوم علف‌های‌هرز پهن برگ را کاهش می‌دهد. عدم وجود راه‌کاری مطمئن برای کنترل مؤثر علف‌های‌هرز طی تمامی فصل رشد، منجر به معرفی علف‌کش ایمازتاپیر برای زراعت لوبیا شده است. علف‌کش ایمازتاپیر از گروه ایمیدازولینون هاست که قادر به کنترل اویارسلام (*Cyperus rotundus*) و برخی گونه‌های کشیده‌برگ یک ساله است .کاربرد پیش‌رویشی یا پس‌رویشی ایمازتاپیر به طور مؤثری بسیاری از گونه‌های پهن‌برگ مشکل‌ساز را کنترل می‌نماید (Klingman *et al.*, 1992; Nelson & Renner, 2002). کاربرد پیش کاشت آمیخته با خاک، پیش رویشی یا پس رویشی ایمازتاپیر به طور مؤثری سبب کنترل علف‌های‌هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ در کشت سویا (*Glycine max*) و سایر گیاهان زراعی خانواده نیام‌داران می‌شود (Arnold *et al.*, 1993). طی ارزیابی کارایی علف کش ایمازتاپیر برای کنترل علف های هرز لوبیا مشخص گردید که کاربرد پیش کاشت، پیش رویشی و پس رویشی علف کش ایمازتاپیر فاقد اثرات گیاه سوزی پایدار بر روی لوبیا است (Mousavi *et al* 2008). این علف‌کش با خاصیت انتخابی در خانواده حبوبات و بدون داشتن اثر سوزندگی به کار می رود. مولکول این علف‌کش پس از ورود به گیاه میزبان هیدروکسیله شده و در مرحله بعد با گلوکز گیاه ترکیب و کاملا بی‌اثر می‌گردد (Arnold *et al.*, 1993). گزارش

شده است که در خاک‌های با رطوبت کم و یا رطوبت خیلی زیاد، درجه تأثیر کاربرد پس رویشی علف‌کش ایمازاتاپیر کاهش پیدا میکند (Sharon *et al.*, 2003). در ارزیابی دیگری، کاربرد ایمازتاپیر همراه با متولاکلر، پندیمتالین، تری‌فلورالین یا اپتام به خوبی موجبات کنترل علف‌های‌هرزدر کشت سویا را فراهم آورد (Arnold *et al.*, 1996). در ارزیابی کارایی کاربرد ایمازتاپیر در کشت لوبیای سیاه اظهار شده است که کاربرد پیش‌کاشت و پیش‌رویشی ایمازتاپیر به تنهایی یا همراه با اس- متولاکلر نیازمند مراقبت جدی برای جلوگیری از هم‌پوشانی سمپاشی است، زیرا در برخی شرایط محیطی بر اثر کاربرد مقادیر زیاد علف‌کش امکان آسیب به گیاه زراعی وجود دارد (Soltani *et al.*, 2004). کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک اتال‌فلورالین در تلفیق با کاربرد پس‌رویشی مقادیر کاهش یافته‌ی ایمازتاپیر سبب کنترل مناسب علف‌های‌هرز لوبیا شد (Blackshaw *et al.*, 2000). تیمارهای مشتمل بر کاربرد ایمازتاپیر نقش بهتری در کنترل علف‌هرز توق (*Xanthium strumarium*) داشتند (Johnson *et al.*, 1998). تحمل سویا و بادام زمینی(*Arachis hypogaea*) در مقایسه با گونه‌های علف‌هرز حساس به ایمازتاپیر به سرعت متابولیسم آن نسبت داده شده است (Cole 1989). *et al.*, آبشوئی ایمازتاپیر و نفوذ به آب های زیرزمینی در شرایط مزرعه بعید به نظر می رسد (2009 ,Jindal). بنابراین بررسی کارآیی کاربرد پیش‌کاشت، پیش‌رویشی و پس‌رویشی علف‌کش ایمازتاپیر با مقادیر مختلف در مقایسه با سایر علف‌کش‌ها بر کنترل علف‌های‌هرز لوبیا از جمله اهداف این پژوهش است.

مواد و روش‌ها

آزمایش ارزیابی کارآیی علف‌کش ایماز تاپیر در کنترل علف های هرز کشت لوبیا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۹ تیمار و ۴ تکرار در ایستگاه چهار تخته مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری (واقع درطول جغرافیایی ۳۹ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۷ دقیقه شمالی و ارتفاع ۲۰۸۶ متر از سطح دریا) اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل: (۱) کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک علف‌کش تری‌فلورالین به مقدار ۲ لیتر در هکتار؛ (۲) کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک علف‌کش اتال‌فلورالین به مقدار ۳ لیتر در هکتار؛ (۳) کاربرد پس‌رویشی علف‌کش بنتازون به مقدار ۳ لیتر در هکتار؛ (۴) کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک علف‌کش تری‌فلورالین به مقدار ۲ لیتر در هکتار + کاربرد پس‌رویشی علف‌کش بنتازون به مقدار ۳ لیتر در هکتار؛ (۵) کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک علف‌کش اتال‌فلورالین به مقدار ۳ لیتر در هکتار + کاربرد پس‌رویشی علف‌کش بنتازون به مقدار ۳ لیتر در هکتار؛ (۶) شاهد کنترل علف‌های‌هرز طی فصل رشد؛ (۷ و ۸) کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک علف‌کش ایماز تاپیر با مقادیر ۰/۷ و ۱ لیتر در هکتار؛ (۹ و ۱۰) کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش ایمازتاپیر با مقادیر ۰/۷ و ۱ لیتر در هکتار؛ (۱۱، ۱۲ و ۱۳) کاربرد پس‌رویشی علف‌کش ایماز تاپیر با مقادیر ۰/۵، ۰/۷ و ۱ لیتر در هکتار؛ (۱۴ و ۱۵) کاربرد پس‌رویشی علف‌کش ایمازتاپیر به مقدار ۰/۵ و ۰/۷ لیتر در هکتار همراه با سورفکتانت سیتوگیت به نسبت ۵ در هزار؛ (۱۶) کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش ایمازتاپیر به مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار + کاربرد پس‌رویشی علف‌کش ایماز تاپیر به مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار همراه با سورفکتانت سیتوگیت به نسبت ۵ در هزار؛ (۱۷) کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک علف‌کش اتال‌فلورالین به مقدار ۳ لیتر در هکتار + کاربرد پس‌رویشی علف‌کش ایمازتاپیر به مقدار ۰/۵

لیتر در هکتار همراه با سورفکتانت سیتوگیت به نسبت ۵ در هزار؛ (۱۸) کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک علف‌کش تری‌فلورالین به مقدار ۲ لیتر در هکتار + کاربرد پس‌رویشی علف‌کش ایماز تاپیر به مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار همراه با سورفکتانت سیتوگیت به نسبت ۵ در هزار؛ (۱۹) کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش ایماز تاپیر به مقدار ۱ لیتر در هکتار + کاربرد پس‌رویشی علف‌کش بنتازون به مقدار ۳ لیتر در هکتار بود. مشخصات علف‌کش های مورد آزمایش در جدول ۱ ذکر شده است.

جدول ۱- مشخصات علف‌کش‌های مورد آزمایش

Table 1. Profile of herbicide tested

نام عمومی Generic name	نام تجاری Trade name	فرمولاسیون Herbicide formulation	نحوه کاربرد Method of application	میزان مصرف (مقدار ماده تجاری در هکتار) Rate
ایمازتاپیر	پرسویت	مایع حل شونده در آب	پیش‌کاشت آمیخته با خاک	
Imazethapyr	Pursuit	SL 10%	PPI	0.7 or 1 L/ha
			پیش‌رویشیPRE	0.7 or 1 L/ha
			پس‌رویشیPOST	0.5, 0.7 or 1 L/ha
اتال‌فلورالین	سونالان	امولسیون	پیش‌کاشت آمیخته با خاک	
Ethalfluralin	Sonalan	EC 33.3%	PPI	3 L/ha
تری‌فلورالین	ترفلان	امولسیون ۴۸ درصد	پیش‌کاشت آمیخته با خاک	
Trifluralin	Treflan	EC 48%	PPI	2 L/ha
بنتازون	بازاگران	مایع حل شونده در آب	پس‌رویشی	
Bentazon	Bazagran	SL 48%	POST	3 L/ha

عملیات تهیه بستر کاشت شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار، دیسک‌زنی برای خردکردن کلوخه‌ها و تسطیح زمین با ماله بود. عرض هر کرت ۳ متر و طول کرت ۱۱ متر درنظر گرفته شد. هر کرت آزمایش از نظر طولی به دو قسمت ۵ متری با فاصله یک متری تقسیم شد. قسمت بالایی هر کرت سمپاشی نشد و شاهد همان کرت بود (Baghestani *et al.*, 2006). لوبیا چیتی رقم تلاش درخاک با بافت رسی‌شنی با pH ۷/۹- ۷/۶ و هدایت الکتریکی عصاره گل اشباع (EC) معادل ۰/۸ دسی زیمنس برمتر روی ردیف‌های با فاصله ۲۰ سانتی متر، بذور روی ردیف در تاریخ ۱۳۹۵/۳/۲۰کاشته شد. در مورد تیمارهای پیش‌کاشت آمیخته با خاک، پس از سم‌پاشی از شن‌کش برای اختلاط علف‌کش با خاک استفاده شد. سم‌پاشی با استفاده از سمپاش پشتی ماتابی با نازل بادبزنی کالیبره شده بر اساس پاشش ۳۰۰ لیتر آب در هکتار انجام شد. پیش از سم‌پاشی پس‌رویشی در قسمت پایینی هر کرت (بخشی که تحت تیمار علف کش قرار می گرفت) یک کادر ۱×۱ متری نصب گردید. در سه مرحله، پیش از سم‌پاشی پس‌رویشی و به فواصل ۱۵ و ۳۰ روز بعد از آن، در کادرهای یادشده، شمارش علف‌های‌هرز به تفکیک گونه و ارزیابی چشمی تأثیرگذاری علف‌کش‌ها به روش استاندارد انجمن علوم علف‌هرز اروپا (نمره‌دهی در دامنه ۱ تا ۹ که در آن نمره ۱ گویای فقدان اثرات گیاه سوزی روی گیاه زراعی و نمره ۹ به معنای نابودی کامل گیاه زراعی؛ در مورد علف‌های‌هرز نمره ۱ به معنای نابودی کامل و نمره ۹ به معنای بی تأثیر بودن علف‌کش) صورت گرفت (Sandral *et al.*, 1997).

به فاصله ۱۵ و۳۰ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی، زیست توده علف‌های‌هر در دو بخش تیمار شده و تیمار نشده با نمونه‌برداری از سطح ۳ کادر ۰/۲۵×۰/۴ متری در هر نیم کرت اندازه گیری شد. تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز مربوط به سه کادر یاد شده به تفکیک گونه، شمارش و اندازه گیری شد. در

کرت‌های مربوط به تیمار شاهد عاری از علف‌هرز از وجین‌دستی برای حذف علف‌های‌هرز طی فصل رشد استفاده شد. عملیات کوددهی، آبیاری، مبارزه با آفات و بیماری‌های گیاهی و ... مطابق با دستورالعمل‌های فنی کشت لوبیا اعمال گردید. در پایان فصل عملکرد دانه لوبیا در هر نیم کرت با حذف اثرات حاشیه‌ای اندازه‌گیری شد. در مورد برخی داده‌ها به دلیل بالا بودن غیریکنواختی، پیش از آنالیز واریانس، تبدیل مناسب (جذری یا لگاریتمی) صورت گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس و مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

مهم‌ترین گونه های علف‌هرز شایع در سطح آزمایش شامل تاج خروس (*Amaranthus* spp.)، سلمه تره (*Chenopodium album* L.)، پیچک‌صحرایی (*Convolvolus arvensis*)، شیرتیغی (*Sonchus* spp.) و شنگ (*Tragopogon* sp.) بودند.

ارزیابی چشمی اثرات کنترلی علف‌کش‌ها روی علف‌های‌هرز

در ۱۵ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی، بالاترین سطح اثرات کنترلی (کنترل بسیارخوب) روی جمعیت علف‌هرز سلمه تره به تیمار کاربرد پیش‌کاشت ایمازتاپیر به میزان ۷/. لیتر در هکتار مربوط بود. در مورد جمعیت علف هرز بهترین سطح کنترل به تیمارهای کاربرد پیش‌کاشت ایمازتاپیر به میزان ۷/. و ۱ لیتر در هکتار مربوط بود. در ۳۰ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی بالاترین سطح اثرات کنترلی (کنترل بسیار خوب) روی علف هرز سلمه تره به تیمارهای کاربرد پیش‌کاشت ایمازتاپیر به میزان ۷/. و ۱ لیتر در هکتار مربوط بود. البته تیمارهای کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۱ لیتر در هکتار به‌علاوه کاربرد پس‌رویشی بنتازون، کاربرد پیش‌کاشت اتال‌فلورالین، کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۱ لیتر در هکتار و کاربرد پیش‌کاشت اتال‌فلورالین به علاوه کاربرد پس‌رویشی بنتازون از این نظر تفاوت معنی داری با تیمارهای برتر نداشتند.

در ۳۰ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی، بالاترین سطح اثرات کنترلی (کنترل بسیارخوب و خوب) روی جمعیت علف‌هرز به تیمارهای کاربرد پیش‌کاشت ایمازتاپیر به میزان ۷/. لیتر در هکتار اختصاص داشت. البته تیمارهای کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۱ لیتر در هکتار به علاوه کاربرد پس‌رویشی علف‌کش بنتازون، کاربرد پیش‌کاشت اتال‌فلورالین به علاوه کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۵/. لیتر در هکتار همراه مویان، کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۱ لیتر در هکتار، کاربرد پیش‌کاشت ایمازتاپیر به میزان ۱ لیتر در هکتار، کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۵/. لیتر در هکتار به علاوه کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۵/. لیتر در هکتار همراه مویان و کاربرد پیش‌کاشت اتال‌فلورالین تفاوت معنی داری با آن نداشتند. ضعیف‌ترین سطح اثرات کنترلی (کنترل بسیارضعیف) روی علف هرز سلمه‌تره نیز به تیمارهای کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۵/. و ۷/. لیتر در هکتار تعلق داشت. در بین تیمارهای علف‌کش ضعیف‌ترین سطح اثرات کنترلی روی جمعیت علف‌هرز به تیمارهای کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۵/.، ۷/. و ۱ لیتر در هکتار تعلق داشت (جدول۲). علف‌کش ایمازتاپیر یکی از علف‌کش‌های توصیه شده برای زراعت لوبیا در ایالات متحده امریکا نیز می باشد، به طوری که کاربرد آن بصورت یکبار در سال بصورت

پیش‌کاشت و یا پیش‌رویشی برای کنترل علف‌های‌هرز مزارع لوبیا و لوبیا چشم بلبلی توصیه شده است (Dittmar & Boyd, 2015).

جدول ۲ - مقایسات میانگین ارزیابی چشمی اثرات کنترلی علف‌کش‌ها روی جمعیت علف‌های‌هرز بر مبنای روش استاندارد کمیته پژوهش علف‌هرز اروپا

Table 2. Mean comparisons of EWRC rating scale used to score effects of herbicides on weed population 15 and 30 days after post-emergence herbicide application

تیمار علف کش Herbicide treatment	مقدار علف کش Herbicide rate (L/ha)	ارزیابی چشمی اثرات گیاه سوزی علف کش ها EWRC rating scale			
		پانزده روز 15 days		سی روز 30 days	
		کل علف‌های‌هرز Weeds	سلمه‌تره Lamb's squarters	کل علف‌های‌هرز Weeds	سلمه‌تره Lamb's squarters
Trifluralin PPI	2	4.3 a	4.5 cdefg	3.75 abcd	4.25 defg
Ethalfluralin PPI	3	3.3 abcd	2.8 efg	3.00 defg	3.00 fgh
Bentazon POST	3	3.0 abcd	5.8 abcd	4.00 bcd	7.00 abc
Trifluralin PPI+ Bentazon POST	2+3	4.3 a	5.8 abcd	3.25 bcdef	5.75 bcd
Ethalfluralin PPI+ Bentazon POST	3+3	3.0 abcd	2.8 efg	3.50 bcde	3.75 defgh
Imazethapyr PPI	0.7	2.0 d	2.0 g	2.25 g	1.75 h
	1	2.3 cd	2.3 fg	2.75 efg	1.75 h
Imazethapyr PRE	0.7	2.8 abcd	4.8 cdefg	3.50 cdef	4.50 defg
	1	3.5 abcd	5.8 abcd	2.50 efg	3.25 efgh
Imazethapyr POST	0.5	3.3 abcd	8.3 a	4.25 abc	8.25 a
	0.7	3.8 ab	7.8 ab	4.25 ab	8.25 a
	1	3.8 ab	6.5 abcd	5.25 a	8.00 ab
Imazethapyr+Surfactant POST	0.5	3.5 ab	6.8 abc	3.50 bcdef	7.50 abc
	0.7	3.3 abcd	7.0 abc	3.50 bcdef	7.00 abc
Imazethapyr PRE+ Imazethapyr+Surfactant POST	0.5+0.5	3.5 abc	5.3 bcde	2.75 efg	5.50 cde
Ethalfluralin PPI+ Imazethapyr+Surfactant POST	3+0.5	2.8 abcd	3.8 defg	2.50 efg	5.25 cdef
Trifluralin PPI+ Imazethapyr+Surfactant POST	2+0.5	3.0 abcd	5.0 bcdef	3.88 abc	8.00 ab
Imazethapyr PRE+ Bentazon POST	1+3	2.25 bcd	3.75 defg	2.50 fg	2.75 gh

میانگین هایی 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 $\alpha = 0.05$.

تراکم علف‌های‌هرز

بین تیمارهای علف‌کش به فاصله ۱۵و ۳۰ روز پس از کاربرد پس‌رویشی علف‌کش‌ها از نظر تراکم علف‌هرز سلمه‌تره و همچنین تراکم کل علف‌های‌هرز تفاوت کاملاً معنی‌داری وجود داشت. در ۱۵ روز پس

از سم‌پاشی پس‌رویشی در بین تیمارهای علف‌کش، بالاترین سطح تراکم علف‌هرز سلمه‌تره به تیمار کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۵/. لیتر در هکتار مربوط بود. کمترین سطح تراکم علف‌هرز سلمه‌تره به تیمارهای کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک ایمازتاپیر به میزان ۷/. و ۱ لیتر در هکتار و کاربرد پیش‌کاشت اتال‌فلورالین به علاوه کاربرد پس‌رویشی بنتازون تعلق داشت. پایین‌ترین سطح تراکم علف‌های‌هرز به تیمارهای کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک ایمازتاپیر به میزان ۷/. و ۱ لیتر در هکتار مربوط بود. در بین تیمارهای علف‌کش بالاترین سطح تراکم گونه‌های علف‌هرز به تیمار کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۷/. لیتر در هکتار مربوط بود (جدول ۳). بر مبنای ارزیابی به فاصله ۳۰ روز پس سم‌پاشی پس‌رویشی ، پایین‌ترین سطح تراکم علف‌هرز سلمه‌تره به تیمارهای کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک ایمازتاپیر به میزان ۷/. و ۱ لیتر در هکتار مربوط بود. بالاترین سطح تراکم علف‌هرز نیز به تیمار کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر تعلق داشت. پایین‌ترین سطح تراکم علف‌های‌هرز به تیمار کاربرد پیش‌کاشت آمیخته با خاک ایمازتاپیر به میزان ۷/. لیتر در هکتار مربوط بود. بالاترین سطح تراکم علف‌های‌هرز نیز به تیمارهای کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۵/. ، ۷/. و ۱ لیتر در هکتار و تیمار کاربرد پس رویشی بنتازون تعلق داشت (جدول ۳). به عبارتی بالاترین سطح تراکم علف‌هرز به تیمارهای مشتمل بر کاربرد پس‌رویشی علف‌کش‌ها به تنهایی اختصاص داشت. کاهش تراکم علف‌هرز تا سطح ۸۸ درصد برای کاربرد پس رویشی ایمازتاپیر در سویا گزارش شده است (Hart *et al.*, 1997) در حالی که در پژوهشی دیگر (Amador-Ramirez*et al.*, 2001) تیمار کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به‌علاوه بنتازون فقط به میزان ۶۲ درصد موجب کاهش تراکم علف‌های‌هرز شد. همچنین اثر منفی برخی علف‌کش‌ها نظیر بنتازون و پیریدت بر تثبیت بیولوژیکی نیتروژن در گیاه نخود گزارش شده است (Akram, 2012 & Izadi Darbandi). اختلاف نتایج ممکن است به تفاوت گونه‌های علف‌هرز مربوط باشد. کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر بصورت پیش‌کاشت به دلیل اینکه زمان مصرف علف‌کش طولانی‌تر و خاک از رطوبت کافی برخوردار می‌گردد، بذور علف‌های‌هرز که در سطح خاک قرار دارند آب کافی جذب کرده و آماده جوانه زدن می‌باشند همچنین به همین دلیل جذب علف‌کش در خاک بصورت یکنواخت تری صورت می‌گیرد و کنترل بیشتری نسبت به روش پیش‌رویشی و پس‌رویشی را روی علف‌های‌هرز دارد.

جدول ۳ - مقایسات میانگین تراکم علف‌های‌هرز به فاصله ۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی

Table 3. Mean comparisons density of weeds at 15 and 30 days intervals after post-emergence herbicide application

تیمار علف کش Herbicide treatment	مقدار علف کش Herbicide rate (L/ha)	تراکم علف‌هرز (تعداد بوته در مترمربع) Weed density (Plants/m2)			
		پانزده روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی، 15 days		سی روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی، 30 days	
		کل علف‌های‌هرز Weeds	سلمه‌تره Lamb's squarters	کل علف‌های‌هرز Weeds	سلمه‌تره Lamb's squarters
Trifluralin PPI	2	12.8 abcd	2.0 cdefg	8.3 abc	2.0 cdefg
Ethalfluralin PPI	3	9.3 abcd	1.0 fg	4.3 abcd	1.0 fgh
Bentazon POST	3	8.0 abcd	3.5 abcde	8.8 ab	4.5 abc

Trifluralin PPI+ Bentazon POST	2+3	17.3 a	4.3 bcde	6.5 abc	2.5 bcdefg
Ethalfluralin PPI+ Bentazon POST	3+3	8.0 bcdef	1.0 fg	6.5 abc	1.5 efgh
Imazethapyr PPI	0.7	2.0 f	0.3 g	1.0 e	0.0 h
	1	3.5 ef	0.5 fg	2.5 de	0.0 h
Imazethapyr PRE	0.7	6.8 def	2.8 bcdef	5.3 cde	2.0 defg
	1	11.3 abcd	4.5 abcde	3.3 bcde	1.3 defg
Imazethapyr POST	0.5	20.0 abc	15.0 a	12.0 a	5.8 ab
	0.7	23.5 a	10.3 ab	10.8 a	6.5 a
	1	24.8 abc	12.3 abc	14.5 ab	6.8 ab
Imazethapyr+Surfactant POST	0.5	18.0 ab	9.3 abc	8.5 abc	4.3 abcdc
	0.7	10.5 abcd	6.5 abcd	7.3 abc	5.0 abc
Imazethapyr PRE+ Imazethapyr+Surfactant POST	0.5+0.5	8.0 abcde	3.0 bcdef	4.3 abcd	3.3 abcde
Ethalfluralin PPI+ Imazethapyr+Surfactant POST	3+0.5	7.5 abcde	2.0 defg	3.8 abcde	2.8 abcdef
Trifluralin PPI+ Imazethapyr+Surfactant POST	2+0.5	13.8 abcd	4.0 bcdef	9.0 abc	4.5 abcde
Imazethapyr PRE+ Bentazon POST	1+3	7.0 cdef	1.5 efg	4.3 abcd	0.5 gh

میانگین هایی 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 $\alpha= 0.05$.

وزن‌خشک علف‌های‌هرز

بر اساس اندازه‌گیری مربوط به ۱۵ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی بین تیمارهای علف‌کش از نظر ماده خشک تولیدی گونه‌های علف‌هرز تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، اما بین تیمارهای علف‌کش از نظر درصد کاهش ماده خشک علف‌هرز نسبت به نیمه شاهد سمپاشی نشده تفاوت معنی‌داری وجود داشت، همچنین بر مبنای ارزیابی ۳۰ روز پس از سمپاشی پس‌رویشی بین تیمارهای علف‌کش از نظر ماده خشک تولیدی و درصد کاهش ماده خشک علف‌های‌هرز نسبت به نیمه شاهد سمپاشی نشده گونه‌های علف‌هرز تفاوت کاملاً معنی‌داری نشان دادند. بر مبنای ارزیابی پس ازگذشت ۱۵ روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی در بین تیمارهای علف‌کش ، بالاترین سطح کاهش ماده‌خشک به تیمار های پیش‌کاشت آمیخته با خاک ایمازتاپیر به میزان ۷/. و ۱ لیتر در هکتار، کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۷/. و ۱ لیتر در هکتار و تیمار کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به‌علاوه کاربرد پس‌رویشی بنتازون تعلق داشت. درصد کاهش ماده خشک جمعیت علف‌هرز برای تیمارهای یادشده بیش از ۹۵ درصد بود. در بین تیمارهای علف‌کش کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۷/. لیتر در هکتار، ضعیف‌ترین تیمار از نظر کاهش ماده‌خشک جمعیت علف‌های‌هرز در مقایسه با نیمه‌ی شاهد سم‌پاشی نشده بود. علف‌های‌هرز به شدت با لوبیا به رقابت می‌پردازند به طوری که کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌های‌هرز در این کشت بیش از ۷۰ درصد نیز گزارش شده است (Blackshaw, 1991). بر اساس ارزیابی به فاصله ۳۰ روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی تیمارهای کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۱ لیتر در هکتار و تیمار کاربرد پیش‌کاشت ایمازتاپیر به میزان ۷/. لیتر در هکتار کاهش ۹۵ درصد و تیمارهای کاربرد پیش‌کاشت ایمازتاپیر به میزان ۱ لیتر در هکتار، کاربرد پیش‌کاشت اتال‌فلورالین به‌علاوه کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۵/. لیتر در هکتار همراه

مویان، کاربرد پیش‌کاشت اتال‌فلورالین و تیمار کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۰/۷ لیتر در هکتار کاهش بیش از ۸۰ درصد تولید ماده خشک جمعیت علف‌هرز را در پی داشتند. نیاز به دوزهای مختلف ایمازتاپیر نشان دهنده این است که مدیریت علف‌های هرز درزراعت لوبیا بستگی به گونه‌های علف هرز موجود دارد. بنابراین کاربران مدیریت علف‌های هرز باید دوز علف‌کش ایمازتاپیر را بر اساس ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز تنظیم کنند.کمترین سطح کاهش ماده‌خشک علف‌های‌هرز نسبت به شاهد سم‌پاشی نشده به تیمار کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر مربوط بود (جدول ۴). علف‌های‌هرز به شدت عملکرد لوبیا را تحت تأثیر قرار دادند به طوری که کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌های‌هرز بالغ بر ۶۰ تا ۶۶ درصد بود (Arnold *et al.*, 1996). این نشان دهنده قدرت رقابتی ضعیف این محصول در شرایط عدم و یا دوز نامناسب مصرف علف‌کش می‌باشد. در بررسی نتایجی که از این تحقیق بدست آمد ملاحظه می‌گردد که اعمال تیمار علف‌کش ایمازتاپیر بصورت پیش‌کاشت توانسته کنترل بالائی بر روی تراکم و ماده خشک علف های‌هرز در هر دو مرحله نمونه برداری داشته باشد (جدول‌های ۳ و۴) که این نتایج با نتایج تحقیقات Dittmar and Boyd (2015) مطابقت دارد.

جدول ٤ - مقایسات میانگین درصد کاهش وزن‌خشک علف‌های‌هرز

Table 6. Mean comparisons of weed biomass reduction%

تیمار علف کش Herbicide treatment	مقدار علف کش Herbicide rate (L/ha)	درصد کاهش وزن‌خشک علف‌های‌هرز Weed biomass reduction% پانزده روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی 15 days	 سی روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی 30 days
Trifluralin PPI	2	77.72abc	75.8 a
Ethalfluralin PPI	3	83.90abc	83.8 a
Bentazon POST	3	76.57abc	83.90a
Trifluralin PPI+ Bentazon POST	2+3	66.65bcd	75.20a
Ethalfluralin PPI+ Bentazon POST	3+3	75.85abc	66.15ab
Imazethapyr PPI	0.7	67.38bcd	57.05ab
	1	73.72abcd	63.10a
Imazethapyr PRE	0.7	45.22d f	67.42a
	1	99.30a	94.50a
Imazethapyr POST	0.5	97.80a	79.83a
	0.7	65.50cd	37.63b
	1	81.78abc	56.80 ab
Imazethapyr+Surfactant POST	0.5	98.57a	85.47a
	0.7	95.93ab	95.43a
Imazethapyr PRE+ Imazethapyr+Surfactant POST	0.5+0.5	95.68ab	64.75 ab
Ethalfluralin PPI+	3+0.5	75.78abc	57.80ab

Imazethapyr+Surfactant POST			
Trifluralin PPI+	2+0.5	74.03abcd	77.95a
Imazethapyr+Surfactant POST			
Imazethapyr PRE+ Bentazon POST	1+3	85.47abc	78.60a

میانگین هایی 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 $\alpha= 0.05$.

عملکرد لوبیا

حداکثر مقدار عملکرد (۲۹۳۰ کیلو گرم در هکتار) به تیمار وجین‌دستی علف‌های‌هرز اختصاص داشت. فقط تیمار کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۵/. لیتر در هکتار ، کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۷/. لیتر در هکتار با و بدون مویان، کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۱ لیتر در هکتار، کاربرد پیش‌کاشت تری‌فلورالین به‌علاوه کاربرد پس‌رویشی بنتازون و کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۵/. لیتر در هکتار همراه مویان از نظر عملکرد دانه با تیمار وجین دستی تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۵). طبق گزارش Abbassi *et al*, (2010) کاهش تعداد غلاف در بوته نخود در تیمارهای کاربرد تریفلورالین + کولتیواسیون +بنتازون نسبت به کنترل کامل علف هرزکاهش یافته است، واکنش متفاوت تیمار ها به دلیل دوز متغیر علف‌کش‌ها، ترکیب گونه‌های علف‌هرز در هر تیمار، و تاثیر علف‌کش‌ها بر روی همدیگر در تیمارهای تلفیقی می‌باشد و علف‌کش‌ها مکانیزم عمل متفاوت داشته اند تریفلورالین بازدارنده تقسیم سلولی و بنتازون بازدارنده فتوسیستم ۲ می‌باشد. گزارش شده است که کاربرد پیش‌کاشت ایمازتاپیر به میزان ۷۵ گرم ماده‌مؤثره در هکتار سبب خسارت چشمی تا ۷ درصد، کاهش ارتفاع بوته ۸ درصد، کاهش وزن خشک اندام‌های هوایی ۱۸ درصد و کاهش عملکرد ۱۲ درصد شد (Sikkema *et al.*, 2006). محققان یادشده عنوان نمودند که با افزایش مقدار علف‌کش ایمازتاپیر سطح خسارت آن به لوبیا افزایش یافت. در پژوهشی دیگر گزارش شده است که کاربرد پس‌رویشی دو مرحله‌ای ایمازتاپیر به میزان ۳۷/۵ گرم ماده مؤثره در هکتار و تمامی تیمارهای مشتمل بر کاربرد یک مرحله‌ای یا مکرر آن به میزان ۷۵ یا ۱۵۰ گرم ماده‌مؤثره در هکتار سبب آسیب ۱۵ تا ۴۴درصد به لوبیا شد (Soltani *et al.*, 2008). چنین خسارتی پایدار بود و سبب کاهش ۲۱ درصد ارتفاع بوته و کاهش ۳۴ درصد وزن‌خشک اندام‌های هوایی شد ولی به استثنای کاربرد دو مرحله‌ای آن به میزان ۱۵۰ گرم ماده‌مؤثره در هکتار، سایر تیمارها تأثیر منفی بر رسیدگی و عملکرد دانه نداشتند.

جدول ۵- مقایسات میانگین عملکرد دانه لوبیا

Table 5. Mean comparisons yield of common bean

تیمار علف کش **Herbicide treatment**	**مقدار علف کش** **Herbicide rate (L/ha)**	عملکرد دانه لوبیا (کیلوگرم در هکتار) **Common bean grain yield (kg/ha)**
Trifluralin PPI	2	1975cde
Ethalfluralin PPI	3	2453abc
Bentazon POST	3	2097abcde
Trifluralin PPI+ Bentazon POST	2+3	1802bcde
Ethalfluralin PPI+ Bentazon POST	3+3	1912abcde

Imazethapyr PPI	0.7	2359abcd
	1	2468ab
Imazethapyr PRE	0.7	1934abcde
	1	2446abc
Imazethapyr POST	0.5	1502e
	0.7	1669cde
	1	1804cde
Imazethapyr+Surfactant POST	0.5	1911bcde
	0.7	1652de
Imazethapyr PRE+ Imazethapyr+Surfactant POST	0.5+0.5	2112abcde
Ethalfluralin PPI+ Imazethapyr+Surfactant POST	3+0.5	1904abcde
Trifluralin PPI+ Imazethapyr+Surfactant POST	2+0.5	1972abcde
Imazethapyr PRE+ Bentazon POST	1+3	1995abcde
Weeding		2930a
Weedy		1445cd

میانگین هایی 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 $\alpha= 0.05$.

نتیجه‌گیری کلی

در این پژوهش کاربرد پیش‌کاشت، پیش‌رویشی و پس‌رویشی ایمازتاپیر فاقد اثرات گیاه سوزی پایدار روی لوبیا بود. کاربرد ایمازتاپیر به صورت پس‌رویشی کارآیی چندانی در کنترل علف‌های‌هرز نداشت. بنابراین با توجه به ماده مؤثره کمتر ایمازتاپیر نسبت به سایر علف‌کش‌های کاربردی به میزان ۷/. لیتر در هکتار به صورت پیش‌کاشت برای مدیریت علف‌های-هرز مزارع لوبیا توصیه می‌شود.

References فهرست منابع

Abbassi, R., Alizadeh, H., Zeinali khaneghah, H., and Talebi jahromi, K. 2010. Effect integrated mechanical control methods with herbicides on yield and yield components of soybean in Karaj. Iranian Journal of Crop Science 41(2): 291-303. (In Persian).

Amador-Ramirez, M. D., Wilson, R.G., and Martin, A.R. 2001. Weed control and dry bean (*Phaseolus vulgaris*) response to in-row cultivation, rotary hoeing and herbicides. Weed Technology 15: 429-436.

Anonymous, 2018. Agricultural Management in Jihad Keshavazi Chaharmahal and Bakhtiari province

Arnold, R.N., Murray, M.W., Gregory, E.J., and Smeal, D. 1993. Weed control in pinto beans (*Phaseolus vulgaris*) with imzethapyr combinations. Weed Technology 7: 361-364.

Arnold, R.N., Murray, M.W., Gregory, E.J., and Smeal, D. 1996. Weed control in pinto beans with imzethapyr alone or in combination with other herbicides. New Mexico State University.

Baghestani, M.A., Zand, E., Soufizadeh, S., Eskandari, A., PourAzar, R., Veysi, M., and Nassirzadeh,N. 2006. Efficacy evaluation of some dual purpose herbicides to control weeds in maize (*Zea mays* L.). Crop Prot. doi:10.1016/j.cropro.2006.08.013 (in press).

Blackshaw, R. E. 1991. Hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) interference in dry bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Science. 39:48-53.

Blackshaw, R.E., Louis, J., Molnar, H., Henning M., Saindon, G., and Xiangju, L. 2000.

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

Cole, T.A., Wehtje, G.R., Wilcut, J.W., and Hicks, T.V. 1989. Behavior of imazethapyr in soybean peanuts and selected weeds. Weed Science. 37: 639-644.

Dittmar, P.J. and Boyd, N. 2015. Weed management in bean and pea (Bush, Pole, Lima Bean, English Pea, and Southern Pea). HS188, UF/IFAS Extension, University of Florida.

FAO. 2009. http://www.FAOSTAT.org

Hart, S.E., Wax, L.M. and Hager, A.G. 1997. Comparison of total postemergence weed control programs in soybean. Journal of Production Agriculture. 10: 136-141.

Izadi Darbandi, E., and Akram, L. 2012. Investigate the effect of Pyridate, Bentazon and Imazethapyr herbicides on growth, nodulation and biological nitrogen fixation in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Iranian Journal of Pulses Research 3(1): 105-118.(In Persian with English Summary).

Jindal, T. 2009. Imazethapyr leaching studies in different agro-geochemical zones. The 238th ACS National Meeting, Washington, DC, August 16-20, 2009.

Johnson, W.G., Jeffrey, S., Dilbeck, M., Defelice, S., and Kendig, J.A. 1998. Weed control withreduced rates of Chlorimuron plus Metribuzin and Imazethapyr in no-till narrow-row soybean (*Glycine max*). Weed Technology 12: 32-36.

Khajehpour, M. 2004. Industrial Plants. Esfehan Jahad Daneshgahi Press, Tehran, Iran. (In Persian). P: 320

Klingman, 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.

Mousavi, S.K., Nazer Kakhki, S.H., Lak, M.R., Tabatabaii, R. 2008. Evaluation of Imazethapyr herbicide efficiency for weed control in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Final Report of Research Project. Plant Protection Research Institute.

Nazer Kakhki, S.H. and Kamel, M. 2009. Investigation of red bean cultivars tolerance in various density to weed competition. Final Report of Research Project. Plant Protection Research Institute.

Nelson, K.A., and Renner, K.A. 2002. Yellow nutsedge control and tuber production with glyphosate and ALS-inhibiting herbicides. Weed Technology. 16: 512-519.

Powel, S.B., Peterson, C., Bryan, I.B., and Jutsum, A.R. 1997. Herbicide resistance: impact and management. Adv. in Agronomy. 58: 57-93.

Sandral, G.A., Dear, B.S., Pratley, J.E., and Cullis, B.R. 1997. Herbicide dose rate response curve in subterranean clover determined by a bioassay. Aust. J. Exp. Agriculture. 37: 67-74. Science. 43: 375- 380.

Sharon, K.P., Grieve, C.M. Yates, S.R. and Lesch, S.M. 2003. Phytotoxic effects of salinity, imazethapyr, and chlorimuron on selected weed species. Weed Sci. 51: 610.617.

Sikkema, P.H., Robinson, D.E., Shropshire, C., and Soltani, N. 2006. Tolerance of Otebo bean (*Phaseolus vulgaris*) to new herbicides in Ontario. Weed Technology. 20: 862-866.

Soltani, N., Nurse, R.E., Nurse, D.E., and Sikkema, P.H. 2008. Response of pinto and small red Mexican bean to postemergence herbicides. Weed Technology. 22: 195-199.

Soltani, N., Shropshire, C., Cowan, T., and Sikkema, P. 2004. Tolerance of Black Beans (*Phaseolus vulgaris*) to soil applications of s-metolachlor and imazethapyr. Weed Technology 18: 111-118.

Zand, E., Baghestani, M.A., Bitarafan, M., and Shimim P. 2007. A Guide for Herbicides in Iran. Jihad-University Mashhad Press. p. 66.

Zimdahl, R.C. 1999. Fundamentals of Weed Science. Academic Press.

Evaluation of Imazetapyr herbicide efficiency for weed control in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Chaharmahal and Bakhtiari Province

D. Behrouzi[1], F. Salehi[2]

Abstract

The effect of pre-planting application, pre-emergence and post-emergence of Imazethapyr herbicide in different rates was studied in comparison with Trifluralin, Ethalfluralin and Bentazon. Experiment was arranged in a complete randomized block design in 19 treatments and 4 replications, at Chahartakhteh staton, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Chaharmahal and Bakhtiari Province during 2016-2017. The lowest level of weeds density was observed at 15 days (2 plants/m^2) and 30 days (1 plant/m^2) after application of herbicides in pre-planting treatment of Imazethapyr (0.7 l/ha). Moreover, the highest level of weeds biomass reduction was observed at 15 and 30 days after herbicides application in pre-planting treatments of Imazethapyr at 0.7 and 1 l/h. The percentage of biomass reduction of weeds population was calculated more than 95% for mentioned treatments. Therefore, the pre-planting application of Imazethapyr (at the rate of 0.7 l/ha) is recommended for weeds management of bean fields, because of the lower active ingredient of Imazethapyr compare to the other treatments.

Keywords: Weeds, Imazethapyr, Bentazon, Trifluralin, Ethalfluralin

Received date: 27 January 2019 Accepted date: 30 Murch 2021

1- Plant Protection Research Department, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Shahrekord, Iran.

2 - Agricultural and Horticultural Research Center, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Chahar Mahal and Bakhtiari Province, Agricultural Research and Education Organization, Shahrekord, Iran.

*Corresponding author: dbehroozy@yahoo.com