

مدیریت شیمیایی علف های هرز لوبیا در تناوب زراعی *Phaseolus vulgaris*، گندم، *Triticum aestivum*

سید حسین ناظر کاخکی^{*}، عارف معروف^۱، دلاور بهروزی^۲ و مسعود کامل^۳

۱. بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران. ۲. بخش تحقیقات حشره شناسی، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. ۳. بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران. ۴. بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۷/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۷/۱۳

چکیده

علف های هرز قادرند تا بیش از ۷۵ درصد محصول لوبیا را کاهش دهند. وجین دستی، روش سنتی کنترل علف های هرز است که هنوز هم انتخابی ترین و کامل ترین روش ها می باشد. اما علف کش ها به دلیل کارایی بالا و صرفه اقتصادی، نقش محوری در مدیریت علف های هرز ایفا می کنند. در این تحقیق کارآمدی علف کش ایماز تاپیر و تری فلورالین و مخلوط آن ها در کنترل علف های هرز لوبیا و پاسخ این گیاه زراعی به مقادیر و روش های مختلف کاربرد آن و اثرات باقی مانده احتمالی آن ها بر کشت گندم، در تناوب زراعی متعاقب با کشت لوبیا ارزیابی شد. آزمایش ها در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۹ تیمار و ۴ تکرار طی سال های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در زنجان و شهرکرد اجرا شدند. نتایج نشان داد که بیشترین میزان عملکرد لوبیا در زنجان (میانگین دو سال) با ۴۲۴۲، ۳۸۶۷، ۳۸۱۵ و ۳۶۷۹ کیلو گرم به ترتیب در اثر اعمال تیمارهای وجین علف هرز، علف کش ایماز تاپیر ۰/۷۵، ۰/۵ و ۱ لیتر در هکتار به صورت پیش رویشی و در شهرکرد با ۲۸۷۴، ۲۸۱۳ و ۲۶۹۴ کیلوگرم به ترتیب در اثر اعمال تیمارهای علف کش ایماز تاپیر ۰/۷۵ + تری فلورالین ۱ لیتر در هکتار به صورت پیش کاشت، علف کش ایماز تاپیر ۰/۷۵ و ۰/۵ لیتر در هکتار به صورت پیش رویشی به دست آمد. اعمال تیمارهای پیش کاشت و پیش رویشی علف کش های ایماز تاپیر و تری فلورالین، هیچ گونه تاثیر سوئی روی عملکرد محصول گندم در تناوب با لوبیا نداشت.

واژه های کلیدی: کنترل علف هرز، علف کش ایماز تاپیر، علف کش تری فلورالین، گندم، لوبیا.

مقدمه

Glycyrrhiza و شیرین بیان (*Hibiscus trionum* L.) معرفی کرده و بیشترین چیرگی را به سلمه تره نسبت داده‌اند (Dorri et al., 2000). بالا بودن هزینه‌های وجین دستی، محدود بودن تعداد علف‌کش‌های ثبت شده و بروز مقاومت به علف‌کش‌ها از جمله چالش‌های پیش‌روی مدیریت علف‌های هرز در مزارع لوبیا می‌باشد. وجین دستی، روش سنتی کنترل علف‌های هرز است که هنوز هم انتخابی‌ترین و کامل‌ترین روش‌هاست (Zand et al., 2017).

علف‌کش‌ها به دلیل کارایی و صرفه اقتصادی، نقش محوری در مدیریت علف‌های هرز ایفا می‌کنند و امروزه به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. مصرف بهینه علف‌کش‌ها در مدیریت پایدار علف‌های هرز از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. صرفه اقتصادی مهم‌ترین جنبه تولید محصولات کشاورزی را تشکیل می‌دهد. مدیریت علف‌های هرز نیز از جمله عملیات هزینه‌بر کشاورزی است؛ از این رو اتخاذ تدابیر مدیریتی موثر و پر بازده از نظر اقتصادی حایز اهمیت زیادی است. معرفی علف‌کش‌های با طیف کنترلی وسیع و به‌ویژه با محل‌های هدف متنوع از جمله ضروریات مدیریت علف‌های هرز است. در ایران تا کنون هفت علف‌کش تری‌فلورالین، اتال‌فلورالین، آلاکلر، کلرتال‌دی‌متیل، ای‌تی‌پی‌سی، بنتازون، هالوکسی فوب اتوکسی - اتیل و هالوکسی فوب - آر - متیل استر برای کنترل علف‌های هرز در مزارع لوبیا به ثبت رسیده است (Zand et al., 2017). در این رابطه نتایج آزمایشی بر روی ارزیابی تأثیر وجین و علف‌کش‌های مختلف بر کنترل علف‌های هرز لوبیا نشان داد که بالاترین عملکرد دانه لوبیا مربوط به تیمار ترکیبی از علف‌کش پیش‌کشت تری‌فلورالین به‌علاوه دو مرحله وجین می‌باشد (Sadeghipor and Ghaffari

لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) از مهم‌ترین حبوبات در دنیا به شمار می‌رود و سطح زیر کشت آن در جهان ۲۴ میلیون هکتار است. براساس آمار سال زراعی ۹۳-۹۴، سطح زیر کشت لوبیا در ایران حدود ۹۴ هزار هکتار می‌باشد که در این میان استان زنجان از لحاظ سطح زیر کشت و عملکرد (۲۶۰۰ کیلوگرم در هکتار) در رتبه سوم قرار دارد (Anonymous, 2016). بر اساس گزارش‌های موجود، علف‌های هرز قادرند تا بیش از ۷۵ درصد محصول لوبیا را کاهش دهند (Blackshaw et al., 2000). در تحقیقی مهم‌ترین علف‌های هرز غالب مزارع لوبیا در ایران سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، تاج خروس سفید (*Amaranthus albus* L.)، تاج خروس قرمز (*Amaranthus blitoides* S.Wats.)، تاج خروس خوابیده (*Amaranthus retroflexus* L.)، پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، ارزن وحشی (*Setaria sp.* (L.) Beauv.)، شیر تیغی (*Sonchus arvensis* L.) و سوروف (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) معرفی گردید (Nazer Kakhki et al., 2009).

در یک تحقیق بر روی لوبیا قرمز رقم اختر، ۱۹ گونه علف‌هرز شناسایی و مهم‌ترین آن‌ها، گونه‌های داتوره (*Datura stramonium* L.)، تاج خروس، سوروف، شیر تیغی، گوش بره (*Chrozophora tinctoria* (L.) Juss.)، سلمه تره، پیچک و پنیرک (*Malva sp.* L.) معرفی شدند (Ghanbari and Taheri Mazandarani, 2003). همچنین در پژوهشی بر روی تحمل واریته‌های لوبیا به رقابت با علف‌های هرز، مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع لوبیا را سلمه تره، سوروف، تاج‌ریزی، تاج خروس، پیچک، شیر تیغی، داتوره، ارزن وحشی، گل گندم (*Centaurea depressa* M.B.)، توق (*Xanthium strumarium* L.)، کنف وحشی

زیرزمینی در شرایط مزرعه بعید به‌نظر می‌رسد (Jindal, 2009).

در رابطه با باقی‌مانده علف‌کش‌ها در خاک و اثرات آن‌ها روی محصول زراعی، (Zacharia et al., 2006) در یک تحقیق واکنش گندم زمستانه به میزان بادبردگی شبیه‌سازی شده از گلیفوزیت و ایمازوماکس را بررسی کردند و اعلام کردند که بدون در نظر گرفتن مرحله رشدی در زمان کاربرد علف‌کش‌ها (به‌طور کلی)، خسارت و کاهش عملکرد گندم در گلیفوزیت بیشتر از علف‌کش ایمازوماکس می‌باشد، علاوه بر این، خسارت و کاهش عملکرد گندم در کاربرد علف‌کش‌ها در مرحله شکم‌خوش بیشتر از مرحله گلدهی بود.

همچنین (Shobha et al., 2015) در یک تحقیق باقی‌مانده ایمازوتاپیر در خاک و دانه‌های سویا پس از کاربرد آن در مزارع سویا بررسی و بیان نمودند که مقادیر باقی‌مانده ایمازوتاپیر در خاک در مقایسه با مقادیر آن در گیاه سویا کمتر است. بر اساس نتایج این تحقیق پیشنهاد می‌شود، برداشت سویا در یک دوره ۹۰ تا ۱۲۰ روزه پس از کاربرد ایمازوتاپیر انجام شود. همچنین این مطالعه نشان داد که کاربرد ایمازوتاپیر بصورت پسررویشی در مزارع سویا در مناطق نیمه گرمسیری خطر انتقال باقی‌مانده‌ی آن به محصول سال بعد را به حداقل می‌رساند.

در یک تحقیق دیگر، باقی‌مانده علف‌کش‌های پندیمتالین، اکسیفلورفن، کویرافالوپ-اتیل و ایمازوتاپیر در بادام زمینی و خاک مزرعه بادام زمینی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست‌آمده نشان دادند که باقی‌مانده هر چهار علف‌کش پایین‌تر از حد مجاز قابل تحمل توصیه شده توسط سازمان استاندارد و امنیت غذایی هندوستان و اتحادیه اروپا بود. بنابراین از دیدگاه مصارف انسانی استفاده از این بادام زمینی کاملاً ایمن بوده و تهدیدی برای سلامتی مصرف‌کننده نمی‌باشد. با

(Khligh, 2002). از طرفی، نبود راهکاری برای کنترل مؤثر علف‌های هرز طی تمامی فصل رشد، منجر به معرفی علف‌کش ایمازوتاپیر برای زراعت لوبیا شده است. کاربرد پیش‌کاشت خاک مخلوط، پیش‌رویشی یا پسررویشی علف‌کش ایمازوتاپیر به‌طور مؤثری سبب کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ در کشت سویا و سایر گیاهان زراعی خانواده نیام‌داران شده و در کشت سویا، بادام‌زمینی و بسیاری از سبزیجات به‌ثبت رسیده است (Arnold et al., 1996). طی ارزیابی کارایی علف‌کش ایمازوتاپیر برای کنترل علف‌های هرز لوبیا مشخص گردید که کاربرد پیش‌کاشت، پیش‌رویشی و پسررویشی علف‌کش ایمازوتاپیر فاقد اثرات گیاه‌سوزی پایدار بر روی لوبیا است (Mousavi et al., 2008). درعین حال اطلاعات محدودی در زمینه کاربرد علف‌کش ایمازوتاپیر در کشت لوبیا وجود دارد. ایمازوتاپیر (پرسوئیت) علف‌کشی انتخابی و سیستمیک از گروه ایمیدازولینون‌ها (پرسوئیت ۱۰ درصد) برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ در گیاهان تیره بقولات معرفی شده است. پرسوئیت علف‌کشی است با خاصیت انتخابی که در گیاهان خانواده لگومینوز بدون گیاه‌سوزی مصرف می‌گردد. مولکول این علف‌کش پس از ورود به گیاه میزبان هیدروکسیله شده و در مرحله بعدی با گلوکز گیاهی ترکیب و کاملاً بی‌اثر می‌گردد. علف‌کش ایمازوتاپیر از طریق ریشه و شاخساره جذب می‌گردد. انتقال آن نیز به سهولت از طریق هر دو آوند چوب و آبکش صورت می‌گیرد و در نقاط رشدی گیاه تجمع می‌یابد. مبنای کاربرد انتخابی این علف‌کش متابولیسم آن در گیاهان متحمل است (Shaner et al., 1984). این علف‌کش به‌صورت پیش‌کاشت (از ۳۰ روز قبل از کاشت)، پیش‌کاشت آمیخته با خاک، پیش‌رویشی و پسررویشی (تا مرحله ۲ برگی علف‌های هرز) قابل کاربرد است. آبشویی ایمازوتاپیر و نفوذ به آب‌های

کیفی عملکرد لوبیا و این که بهترین تناوب بعد از لوبیا کشت گندم می‌باشد، و همچنین نیاز به توصیه علف‌کش‌های جدید در زراعت لوبیا و احتمال این که گندم نسبت به باقیمانده علف‌کش ایمازتاپیر حساس باشد، کارایی علف‌کش ایمازتاپیر و اثرات باقیمانده این علف‌کش در زراعت گندم در تناوب با لوبیا مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بمدت دو سال (۱۳۹۱ و ۱۳۹۲) در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان (ایستگاه تحقیقات خیرآباد) و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری (شهرکرد) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۹ تیمار و در ۴ تکرار انجام شد.

اجرای آزمایش به این صورت بود که در خرداد سال اول اجرای آزمایش لوبیا کشت و در پاییز همان سال در محل اجرای آزمایش گندم کشت شد. در مرداد ماه سال دوم محصول گندم برداشت شد. همزمان در بهار سال دوم اجرای آزمایش در یک قطعه دیگر آزمایش تکرار شد که نهایتاً در مرداد ماه سال بعد گندم برداشت گردید.

تیمارهای آزمایش شامل ۱- کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر (پرسوئیت[®] ۱۰٪ SL) به مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار، ۲- کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر (پرسوئیت[®] ۱۰٪ SL) به مقدار ۰/۷۵ لیتر در هکتار، ۳- کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر (پرسوئیت[®] ۱۰٪ SL) به مقدار ۱ لیتر در هکتار، ۴- کاربرد پیش‌کاشت ایمازتاپیر (پرسوئیت[®] ۱۰٪ SL) به مقدار ۱ لیتر در هکتار، ۵- کاربرد پیش‌کاشت تری فلورالین (ترفلان[®] ۴۸٪ EC) به مقدار ۲ لیتر در هکتار، ۶- کاربرد پیش‌کاشت مخلوط ایمازتاپیر (پرسوئیت[®] ۱۰٪ SL) به مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار + تری فلورالین (ترفلان[®] ۴۸٪ EC) به

توجه به دوره‌ی کوتاه مدت ماندگاری این علف‌کش‌ها در خاک و گیاه، این علف‌کش‌ها می‌توانند برای محیط‌زیست ایمن و در تناوب‌های زراعی برای کشت محصولات زراعی استفاده شوند. در صورت کاربرد پیش‌رویشی این علف‌کش‌ها حداقل فاصله زمانی بین آخرین زمان مصرف علف‌کش و برداشت محصول باید بین ۴۰ تا ۹۰ روز باشد (Poonia et al., 2017).

بررسی میزان باقی‌مانده علف‌کش‌های فوق در گیاه بادام زمینی و همچنین خاک مزرعه بادام زمینی در ایالت گجرات کشور هندوستان انجام شد. نتایج بررسی باقی‌مانده با استفاده از GC-MS و LC-MS/MS نشان داد که میزان باقی‌مانده ایمازتاپیر در خاک پایین‌تر از حد مجاز بوده، ولی در گیاه بادام زمینی مقدار باقی‌مانده آن برابر با ۰/۰۱۶، ۰/۰۱۵ و ۰/۰۱۵ میکروگرم بر گرم به ترتیب در زمان‌های ۳۰، ۶۰ (روز) و در زمان برداشت گیاه بادام زمینی بوده است که بالاتر از حد قابل تشخیص می‌باشد. باقی‌مانده هر چهار علف‌کش پایین‌تر از حد مجاز قابل تحمل توصیه شده توسط سازمان استاندارد و امنیت غذایی هندوستان و اتحادیه اروپا بود. بنابراین از دیدگاه مصارف انسانی استفاده از این بادام زمینی کاملاً ایمن بوده و تهدیدی برای سلامتی مصرف‌کننده نمی‌باشد. با توجه به دوره‌ی کوتاه‌مدت ماندگاری این علف‌کش‌ها در خاک و گیاه، این علف‌کش‌ها می‌توانند برای محیط‌زیست ایمن بوده و در تناوب‌های زراعی برای کشت محصولات زراعی استفاده شوند. در صورت کاربرد پیش‌رویشی این علف‌کش‌ها حداقل فاصله زمانی بین آخرین زمان مصرف علف‌کش و برداشت محصول باید بین ۴۰ تا ۹۰ روز باشد.

بنابراین با توجه به تراکم علف‌های هرز مزارع لوبیا و لزوم مدیریت تلفیقی آن‌ها براساس اجرای تناوب زراعی و استفاده از علف‌کش‌ها، جهت افزایش کمی و

میانگین فراوانی گونه علف‌های هرز در سطح کرت‌های آزمایشی (یک کادر 0.6×0.6 متری در هر کرت) متناسب با مرحله فنولوژی رشد لوبیا در مرحله ۵۰٪ گلدهی، به ترتیب با استفاده از رابطه

$$AF_k = \frac{\sum F_k}{n} \times 100$$

بدست آمد. در این رابطه:

AF= k فراوانی گونه k

Y= حضور (۱) و یا عدم حضور (۰) گونه k در

kادر شماره i

n= تعداد کادر مورد بازدید در کل کرت‌ها

برای محاسبه درصد چیرگی علف هرز نیز از رابطه زیر، استفاده شد.

$$\text{درصد چیرگی} = \frac{\text{تراکم گونه k}}{\text{تراکم کل گونه‌ها}} \times 100$$

هم‌چنین در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی لوبیا، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف (بر اساس نمونه- برداری از ده بوته) اندازه‌گیری شد. در زمان برداشت محصول، عملکرد دانه لوبیا و محاسبه ماده خشک لوبیا براساس برداشت ۶ ردیف میانی هر کرت با حذف ۱ متر از ابتدا و انتهای هر کرت صورت گرفت.

در فصل پاییز سال اول اجرای پژوهش، در کرت‌های مربوط به آزمایش ارزیابی کارایی علف‌کش ایمازتاپیر در کنترل علف‌های هرز لوبیا، متناسب با تاریخ کاشت رایج منطقه، گندم رقم روند کاشته شد. کشت گندم پس از عملیات تهیه زمین طبق دستورالعمل فنی متناسب با عرف رایج منطقه صورت گرفت. میزان بذر گندم بطور متوسط تعداد ۲۰۰ عدد بذر در هر متر مربع

مقدار ۱ لیتر در هکتار، ۷- کاربرد پیش‌کاشت مخلوط ایمازتاپیر (پرسوئیت[®] ۱۰٪ SL) به مقدار ۰/۷۵ لیتر در هکتار + تری‌فلورالین (ترفلان[®] ۴۸٪ EC) به مقدار ۱ لیتر در هکتار، ۸- کاربرد پیش‌کاشت مخلوط ایمازتاپیر (پرسوئیت[®] ۱۰٪ SL) به مقدار ۱ لیتر در هکتار + تری‌فلورالین (ترفلان[®] ۴۸٪ EC) به مقدار ۱ لیتر در هکتار و ۹- تیمار شاهد (وجین دستی علف‌های هرز) بود (Musavi et al., 2008; Mousavi et al., 2011).

عملیات تهیه بستر کاشت در اواخر اردیبهشت شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار، دیسک‌زنی برای خرد کردن کلوخه‌ها و تسطیح زمین با ماله بود. هر کرت شامل ۶ پشته ۶۰ سانتی‌متری به طول ۱۰ متر (فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر) در نظر گرفته شد. هر کرت در طول آن به دو قسمت مساوی تقسیم (۵ متر)، قسمت بالای کرت شاهد و بدون هیچ‌گونه تیماری و در قسمت پایین کرت‌ها تیمارها اعمال شد. تکرارها ۳ متر از همدیگر فاصله داشتند تا از اختلاط سموم علف‌کش با همدیگر جلوگیری شود. رقم لوبیای انتخابی، لوبیا قرمز رقم محلی در زنجان و در شهرکرد رقم محلی غالب بود. تراکم لوبیا ۴۰ بوته در متر مربع (فاصله بوته‌ها روی ردیف ۶ سانتی‌متر) بود. سم‌پاشی بر مبنای تیمارهای ذکر شده در زمان تعیین شده صورت گرفت (علف‌کش‌های پیش‌کاشت در دهه اول خرداد ماه و علف‌کش‌های پیش‌رویشی پس از اولین آبیاری در نیمه خرداد ماه سم‌پاشی شدند). سم‌پاشی با استفاده از سم‌پاش پستی ماتابی با نازل شره‌ای کالیبره شده بر اساس پاشش ۳۰۰ لیتر آب در هکتار انجام شد. برای جلوگیری از اختلاط کرت‌ها پس از تهیه زمین چهار چوب کرت‌ها با آهک پاشی مشخص و سپس اقدام به سم‌پاشی نموده و بعد با یک بار دیسک زدن علف‌کش با خاک مخلوط شد. در نهایت اقدام به فارو زنی و کشت لوبیا با دست گردید.

افزار آماری SAS 9.1 تجزیه و تحلیل شده و مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح یک درصد صورت گرفت.

نتایج

علف‌های هرز لویا

۱- استان چهار محال و بختیاری (شهر کورد)

طی دو سال اجرای آزمایش در مزرعه لویا، تعداد ۷ گونه علف‌هرز شناسایی گردید. گونه‌های غالب در قسمت تیمار شده و نشده شامل علف‌هرز تاج خروس سفید (*A. albus*)، پیچک صحرائی (*C. arvensis*)، سلمه تره (*C. album*)، سوروف (*E. crus-gali*) و ارزن وحشی (*S. viridis*) بودند. (جدول ۱).

با دستگاه کاشت غلات صورت گرفت. به‌منظور جلوگیری از اختلاط کرت‌ها با هم‌دیگر، پس از برداشت لویا و قبل از شخم قطعه آزمایشی جهت کاشت گندم، طول و عرض هر کرت محل اجرای آزمایش بوسیله میخ چوبی میخ‌کوبی شد.

داده‌هایی که در زراعت گندم ثبت شدند عبارت بودند از: ۱- تعداد گیاهچه‌های سه برگی در فصل پاییز (در یک متر مربع). ۲- تعداد بوته‌های گندم بعد از سرمای اول فصل در فصل بهار، انتهای پنجه دهی (در یک متر مربع). ۳- ارزیابی چشمی خسارت احتمالی باقیمانده علف‌کش‌ها ۱۴ و ۲۸ روز پس از کشت گندم، نمره‌دهی بر اساس EWRC در دامنه صفر تا ۱۰۰ (صفر = بدون کنترل؛ ۱۰۰ = نابودی کامل). ۴- ارتفاع بوته و عملکرد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم-

جدول ۱ - تراکم، فراوانی، وزن خشک و درصد چیرگی علف‌های هرز لویا در قسمت‌های تیمار شده و نشده - شهر کورد.

Table 1. Density, frequency, dry weight and bean weeds abundance in treated and non- treated plots in Shahr-e-Kord.

Scientific name	Density (plants/m ²)		Frequency		Dry Weight (gr/m ²)		Abundance	
	Treated	Non-Treated	Treated	Non-Treated	Treated	Non-Treated	Treated	Non-Treated
<i>A. albus</i>	5.40	28.05	50.00	88.13	25.14	113.80	60.64	70.54
<i>C. arvensis</i> .	3.14	5.295	40.63	50.00	4.48	8.27	10.81	5.13
<i>C. album</i>	2.10	6.305	26.88	60.00	6.05	22.23	14.59	13.84
<i>E. crus-galli</i>	1.75	4.285	20.63	38.13	2.21	5.905	5.33	3.66
<i>Setaria</i> sp.	1.22	9.03	18.13	43.75	2.04	8.495	4.91	5.27

بودند از، سلمه تره (*C. album* L.)، سوروف (*E. crus-galli*)، تاج ریزی (*Solanum. sp.*)، تاج خروس سفید (*A. albus*) و تاج خروس قرمز (*A. retroflexus*) (جدول ۲).

۲- استان زنجان (ایستگاه تحقیقات خیرآباد)

در طی دو سال آزمایش در قسمت تیمار شده ۲۳ و تیمار نشده ۲۶ گونه علف‌هرز و در مجموع ۲۷ گونه علف‌هرز شناسایی گردید. مهمترین علف‌های هرز به ترتیب فراوانی در قسمت تیمار شده و تیمار نشده عبارت

جدول ۲ - تراکم، فراوانی، وزن خشک و درصد چیرگی علف‌های هرز لوییا در قسمت‌های تیمار شده و تیمار نشده - زنجان.

Table 2. Density, frequency, dry weight and bean weeds abundance in treated and non- treated plots in Zanjan.

Scientific name	Density (plants/m ²)		Frequency		Dry Weight (gr/m ²)		Abundance	
	Treated	Non-Treated	Treated	Non-Treated	Treated	Non-Treated	Treated	Non-Treated
<i>C. album</i>	39.15	123.88	71.25	71.25	14.57	39.96	16.85	19.52
<i>E. crus-galli</i>	17.67	28.91	70.00	50.63	9.35	22.71	10.35	11.25
<i>A. albus</i>	26.06	96.24	50.63	34.38	2.69	29.10	3.41	15.00
<i>A. blitoides</i>	20.59	159.24	46.88	46.88	7.90	43.04	9.80	17.94
<i>Solanum</i> sp.	20.82	53.08	34.38	70.00	18.31	8.62	20.59	3.47

مطابقت دارد. البته باید به این نکته توجه نمود که فلور علف‌های هرز موجود در مزارع لوییا، علاوه بر محصول لوییا به کشت‌های مورد تناوب با محصول لوییا، سابقه محصولات مورد کشت در مزرعه و همین‌طور اقلیم هر منطقه و سایر شرایط اکولوژیک بستگی دارد و لذا تفاوت‌هایی در این میان دیده می‌شود.

صفات گیاه لوییا

۱- استان چهارمحال و بختیاری (شهر کرد)

با بررسی جدول تجزیه واریانس صفات لوییا (جدول ۳) مشاهده می‌شود که اثر سال بر روی صفات عملکرد، وزن صد دانه و تعداد غلاف در بوته معنی‌دار نشده است. اعمال تیمارهای مختلف سبب اختلاف معنی‌داری بر روی صفت عملکرد در سطح احتمال ۵٪ گردید. همچنین اثر متقابل سال در تیمار سبب اختلاف معنی‌داری بین صفت وزن صد دانه در سطح احتمال ۵٪ گردیده است اما در تجزیه جداگانه سالیانه بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (داده‌ها نشان داده نشده است).

همان‌طور که مشاهده می‌شود بر اساس درصد چیرگی علف‌های هرز، در هر دو استان محل آزمایش علف‌های هرز سلمه تره، سوروف و تاج خروس گونه‌های غالب علف هرز مزارع لوییا بوده‌اند (جدول ۱ و ۲). علف‌های هرز عروسک پشت پرده، کنف، خرفه، پیچک صحرائی و ازمک را به عنوان فراوان‌ترین گونه‌های علف‌هرز در مزرعه لوییا در استان لرستان معرفی کرده‌اند. در بررسی انجام شده در استان‌های مرکزی، زنجان، اصفهان، لرستان و چهارمحال و بختیاری نیز گونه‌های تاج خروس، سلمه تره، شیر تیغی و پیچک صحرائی جزو گونه‌هایی بودند که در تمامی استان‌های ذکر شده مشاهده شده‌اند (Mousavi *et al.*, 2011). در کشور کانادا نیز علف‌های هرز ارزن وحشی، سوروف، سلمه تره، تاج خروس وحشی، گاوپنبه، آمروژیا، خردل وحشی، علف هفت‌بند و تاج ریزی از جمله گونه‌های علف‌هرز مشکل‌ساز گزارش شده‌اند (Soltani and Sikkema, 2005). در گزارش حاضر نیز گونه‌هایی نظیر سلمه تره و تاج خروس بعنوان فراوانترین گونه‌های علف‌هرز مزارع لوییا معرفی شده‌اند که با گزارش‌های فوق

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب داده‌های ثبت‌شده زراعت لویا در شهر کرد.

Table 3. Combined variance analysis of the recorded data of bean farming in Shahr-e-Kord.

S.O.V	df	MS				
		Yield	Dry Matter	100 seeds Weight	No. of pods per plant	No. of seeds per pod
Year	1	5.59* 10-9 n.s	1.43* 10-6 n.s	3.702 n.s	0.173 n.s	5.060 n.s
Error	6	77898.22	1369374.3	0.707	0.279	1.670
Treatment	9	676722.34 *	32178823.7 **	0.306 n.s	0.264 n.s	1.101 n.s
Year* Treatment	6	77898.22 n.s	1369374.3 n.s	0.707 *	0.279 n.s	1.670 n.s
Error	57	46733.95	1948997.9	0.235	0.272	1.105
C.V (%)		8.83	9.68	10.68	13.85	17.14

n.s, **, * و * : به ترتیب عدم معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪.

n.s, * and ** - Not significant, significant at 5 and 1% probability level, respectively.

همچنین بیشترین میزان عملکرد لویا با ۲۸۷۴/۱ و ۲۸۱۳/۲ کیلوگرم در هکتار به ترتیب متعلق به تیمارهای ایمازتاپیر ۰/۷۵ لیتر + تری‌فلورالین ۱ لیتر در هکتار بصورت پیش‌کاشت و ایمازتاپیر ۰/۷۵ لیتر بصورت پیش‌رویشی بصورت پیش‌رویشی می‌باشد (جدول ۴). در مجموع ملاحظه می‌گردد که اعمال تیمار ایمازتاپیر ۰/۷۵ لیتر + تری‌فلورالین ۱ لیتر در هکتار بصورت پیش‌کاشت و ایمازتاپیر ۰/۷۵ لیتر در هکتار بصورت پیش‌رویشی سبب افزایش میزان ماده خشک و عملکرد لویا شده‌اند.

با بررسی جدول مقایسه میانگین داده‌های صفت لویا طی دو سال آزمایش (جدول ۴) مشاهده می‌گردد که بیشترین میزان ماده خشک لویا با میزان ۱۷۴۹۶/۲ و ۱۶۲۱۹/۳ گرم در متر مربع به ترتیب متعلق به تیمارهای ایمازتاپیر ۰/۷۵ لیتر + تری‌فلورالین ۱ لیتر در هکتار بصورت پیش‌کاشت و تیمار تری‌فلورالین ۲ لیتر در هکتار بصورت پیش‌کاشت می‌باشد. کمترین میزان آن با ۱۱۳۳۶/۵ و ۱۲۳۰۴/۲ گرم در متر مربع به ترتیب متعلق به تیمارهای ایمازتاپیر ۰/۵ لیتر + تری‌فلورالین ۱ لیتر در هکتار بصورت پیش‌کاشت و تری‌فلورالین ۱ لیتر در هکتار بصورت پیش‌کاشت می‌باشد.

جدول ۴ - مقایسات میانگین اثر کاربرد علف‌کش‌ها بر ماده خشک و عملکرد لویا در شهر کرد طی دو سال.

Table 4. Mean comparisons effect of herbicide treatments on bean yield and dry matter in Shahr-e-Kord – two years.

Treatment	Dry Matter (gr/m ²)	Yield (Kg ha ⁻¹)
Imazethapyr 0.5 L ha ⁻¹ - Pre-em	14806.8 bcd	2694.0 a
Imazethapyr 0.75 ha ⁻¹ - Pre-em	15849.4 abc	2813.2 a
Imazethapyr 1 ha ⁻¹ - Pre-em	12381.5 ef	2364.7 bc
Imazethapyr 1 ha ⁻¹ - PPI	13108.0 def	2095.2 c
Trifloralin 2 ha ⁻¹ - PPI	16219.3 ab	2361.5 bc
Trifloralin 1 ha ⁻¹ - PPI	12304.2 ef	2247.7 c
Imazethapyr 0.5 + Trifloralin 1 ha ⁻¹ - PPI	11336.5 f	2307.1 c
Imazethapyr 0.75 + Trifloralin 1 ha ⁻¹ - PPI	17496.2 a	2874.1 a
Imazethapyr 1 + Trifloralin 1 ha ⁻¹ - PPI	12734.7 ef	2651.6 ab
Weeding	14053.9 cde	2066.4 c

در هر ستون تیمارهایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند اختلاف آماری معنی‌داری ندارند (دانکن ۱٪/α).

Means within a column followed by the same letter are not significantly different according to the Duncan's multiple range tests at the 0.01 probability level.

۲- استان زنجان (ایستگاه تحقیقات خیرآباد)

دوم (جدول ۵) نشان داد که اعمال تیمارهای مختلف سبب اختلاف معنی‌داری بر روی صفاتی مانند عملکرد و ماده خشک می‌شود (جدول ۵).

صفات و عملکرد لوبیا تاثیر معنی‌داری داشته است. لذا داده‌های مربوط به هر سال جداگانه تجزیه و تحلیل آماری شد. تجزیه واریانس صفات لوبیا در سال اول و

جدول ۵ - تجزیه واریانس داده‌های عملکرد و ماده خشک لوبیا در زنجان در سال اول و دوم.

Table 5. Analysis of variance of the bean yield and dry matter in Zanjan in first and second years.

S.O.V	df	Year	MS				
			Yield	Dry Matter	100 seeds Weight	No. of pods per plant	No. of seeds per pod
Block	3		145.31 *	14.942 n.s	9.396 *	6.686 n.s	2.172 *
Treatment	9		330.38 **	22.33 *	0.720 n.s	27.420 **	0.349 n.s
Error	27	2011	46.629	8.419	2.373	5.273	0.350
C.V (%)			11.74	14.48	5.06	15.29	12.63
Block	3		18.637 n.s	10.357 **	1.534 n.s	5.464 n.s	0.193 n.s
Treatment	9	2012	52.864 **	4.637 *	1.782 n.s	8.964 **	0.681 **
Error	27		14.478	1.722	1.459	2.781	0.152
C.V (%)			6.63	6.15	4.18	11.12	10.98

n.s, **, * و * به ترتیب عدم معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪.

n.s, * and ** - Not significant, significant at 5 and 1% probability level, respectively.

هکتار بصورت پیش‌کاشت بود (جدول ۶). بیشترین میزان تعداد غلاف در بوته با ۱۸/۴ عدد متعلق به تیمار شاهد بدون علف‌هرز و کمترین تعداد غلاف در بوته با ۹/۲ عدد در اثر اعمال تیمار تری‌فلورالین ۱ لیتر در هکتار بصورت پیش‌کاشت بدست آمده است (جدول ۶). بر اساس نتایج سال اول مشخص می‌شود که اعمال تیمار شاهد بدون علف‌هرز و ایمازتاپیر ۰/۷۵ لیتر در هکتار بصورت پیش‌رویشی نسبت به بقیه تیمارها توانسته‌اند سبب افزایش عملکرد و ماده خشک لوبیا گردند.

با بررسی جدول مقایسه میانگین داده‌های صفت لوبیا طی سال دوم آزمایش (جدول ۶) مشاهده می‌گردد که بیشترین میزان ماده خشک لوبیا با میزان ۵۳۵/۴، ۴۹۴/۷۲ و ۴۸۵/۵۸ گرم در متر مربع به ترتیب متعلق به تیمارهای شاهد بدون علف‌هرز، ایمازتاپیر ۰/۷۵ لیتر + تری‌فلورالین ۱ لیتر در هکتار بصورت پیش‌کاشت و ایمازتاپیر ۰/۷۵ لیتر در هکتار بصورت پیش‌رویشی

بررسی جدول مقایسه میانگین داده‌های صفت لوبیا طی سال اول آزمایش (جدول ۶) نشان داد که بیشترین میزان ماده خشک لوبیا با میزان ۵۷۸/۶۹ و ۴۶۴/۴۶ گرم در متر مربع به ترتیب متعلق به تیمارهای ایمازتاپیر ۰/۵۰ لیتر در هکتار بصورت پیش‌رویشی و شاهد بدون علف‌هرز می‌باشد. کمترین میزان ماده خشک لوبیا در این مرحله با ۲۷۴/۴۹ و ۲۹۸/۵۲ گرم در متر مربع در اثر اعمال تیمارهای تری‌فلورالین ۱ لیتر در هکتار و ایمازتاپیر ۰/۵۰ لیتر + تری‌فلورالین ۱ لیتر در هکتار بصورت پیش‌کاشت حاصل گردید (جدول ۶). همچنین بیشترین میزان عملکرد لوبیا با میزان ۴۷۰۷/۵۰ و ۴۴۰۲/۵۰ کیلوگرم در هکتار در سال اول اجرای آزمایش به ترتیب در اثر اعمال تیمارهای شاهد بدون علف‌هرز و علف‌کش ایمازتاپیر ۰/۷۵ لیتر در هکتار بصورت پیش‌رویشی بدست آمده است. کمترین میزان عملکرد لوبیا با ۱۵۳۰/۰۰ و ۲۴۵۵/۰۰ کیلوگرم در هکتار متعلق به تیمارهای تری‌فلورالین ۱ و ۲ لیتر در

ایمازتاپیر ۱ و ۰/۷۵ لیتر + تری فلورالین ۱ لیتر در هکتار بصورت پیش کاشت بدست آمده است. البته باید یادآور شد که در سال دوم اجرای آزمایش اکثر تیمارها از لحاظ آماری در یک سطح قرار داشتند. کمترین میزان عملکرد لویبا با ۲۳۳۵/۰۰ و ۳۱۵۰/۰۰ کیلوگرم در هکتار متعلق به تیمارهای تری فلورالین ۱ و ۲ لیتر در هکتار بصورت پیش کاشت بود (جدول ۶).

می باشد. کمترین میزان ماده خشک لویبا در این مرحله با ۳۸۲/۰۳ و ۳۹۴/۲۶ گرم در متر مربع در اثر اعمال تیمارهای ایمازتاپیر ۰/۷۵ لیتر در هکتار و ایمازتاپیر ۰/۵۰ لیتر + تری فلورالین ۱ لیتر در هکتار بصورت پیش کاشت حاصل گردید. همچنین بیشترین میزان عملکرد لویبا با میزان ۳۷۷۷/۵۰ و ۳۷۰۷/۵۰ کیلوگرم در هکتار در سال دوم اجرای آزمایش به ترتیب در اثر اعمال تیمارهای شاهد بدون علف هرز و علف کش

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر کاربرد علف کش ها بر ماده خشک و عملکرد لویبا در سال اول و دوم در زنجان.

Table 6. Mean comparisons effect of herbicide treatments on bean yield and dry matter in Zanjan in first and second years.

Treatment	Dry Matter (gr/m ²)		Yield (Kg ha ⁻¹)		No. of pods per plant	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Imazethapyr 0.5 litter per ha- Pre-em	578.69 a	452.72 abc	4282.50 a	3347.50 a	15.45 ab	14.15 b
Imazethapyr 0.75 litter per ha- Pre-em	463.20 ab	485.58 a	4402.50 a	3332.50 a	16.45 ab	14.40 b
Imazethapyr 1 litter per ha- Pre-em	453.44 ab	476.39 ab	4017.50 ab	3340.00 a	14.05 ab	13.75 b
Imazethapyr 1 litter per ha- PPI	325.81 bc	382.03 c	3780.00 ab	3157.50 a	13.55 abc	15.85 ab
Trifluralin 2 litter per ha- PPI	384.58 abc	455.41 abc	2455.00 bc	3150.00 a	15.75 ab	13.15 b
Trifluralin 1 litter per ha- PPI	274.49 c	439.82 abc	1520.00 c	2335.00 b	9.20 c	15.45 ab
Imazethapyr 0.5 + Trifluralin 1 litter per ha- PPI	298.52 bc	394.26 bc	2945.00 ab	3437.50 a	13.15 bc	14.55 b
Imazethapyr 0.75 + Trifluralin 1 litter per ha- PPI	460.06 ab	494.72 a	3517.50 ab	3532.50 a	16.30 ab	14.15 b
Imazethapyr 1 + Trifluralin 1 litter per ha- PPI	427.00 abc	467.88 abc	3372.50 ab	3707.50 a	17.35 ab	16.30 ab
Weeding	464.46 ab	535.40 a	4707.50 a	3777.50 a	18.40 a	18.25 a

در هر ستون تیمارهایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند اختلاف آماری معنی داری ندارند (دانکن $\alpha=1$)

Means within a column followed by the same letter are not significantly different according to the Duncan's multiple range tests at the 0.01 probability level.

علف های هرز را کنترل کند، در نتیجه آن لویبا نتوانسته در رقابت بر آن ها غالب گردد که این امر سبب کاهش عملکرد محصول لویبا شده است. همچنین ملاحظه می گردد که پس از شاهد بدون علف هرز، تیمارهای علف کش ایمازتاپیر بصورت پیش رویشی بالاترین عملکرد در واحد سطح داشتند (جدول ۶).

در این تحقیق مشخص گردید که اعمال تیمارهای تری فلورالین ۲ و ۱ لیتر در هکتار بصورت پیش کاشت مخلوط با خاک در مقایسه با سایر تیمارها دارای کمترین میزان ماده خشک و عملکرد لویبا می باشد (جدول ۶).

نتایج سال دوم مشابه سال اول است و کمترین میزان عملکرد در اثر اعمال تیمار تری فلورالین بدست آمد. در این تحقیق مشخص گردید که اعمال تیمارهای تری فلورالین ۲ و ۱ لیتر در هکتار بصورت پیش کاشت مخلوط با خاک در مقایسه با سایر تیمارها دارای کمترین میزان ماده خشک و عملکرد لویبا می باشند. به عبارت دیگر کاربرد این علف کش ها نتوانسته بخوبی

صفات گندم

۱- استان چهارمحال و بختیاری (شهر کرد)

تجزیه واریانس داده های مربوط به صفات گندم طی دو سال (جدول ۸) نشان داد که اثر اصلی سال بر روی صفاتی مانند ماده خشک و عملکرد گندم تاثیر معنی داری داشته است. لذا داده های مربوط به هر سال

هیچ یک از تیمارهای علف کشی اعمال شده در مزرعه لویا، هیچ گونه علائم گیاه سوزی مشاهده نگردید (جدول داده‌ها ارائه نشده است). از این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که اعمال تیمارهای مختلف علف کش ایمازتاپیر و تری فلورالین، در دوزهای مختلف و اختلاط هر دو آنها تاثیر نامطلوبی بر رشد محصول گندم که پس از لویا کاشته شده نداشته است و منعی برای استفاده از علف کش ایمازتاپیر در محصول لویا که در تناوب با گندم می‌باشد وجود ندارد.

جدداً تجزیه و تحلیل آماری شد. با بررسی نتایج صفات گندم در سال اول و دوم (جدول ۸)، مشاهده می‌گردد که اعمال تیمارهای مختلف نتوانسته بر صفات مورد مطالعه در گندم در هر یک از دو سال بطور جداگانه تاثیر بگذارد و عملاً بین صفات مورد بررسی گندم اختلاف معنی داری مشاهده نمی‌گردد. این عدم اختلاف ناشی از رشد و نمو یکنواخت بوته گندم و نهایتاً عملکرد آنها در تمامی تیمارها می‌باشد. در ارزیابی چشمی دو و چهار هفته پس از کشت گندم در

جدول ۸ - تجزیه واریانس داده‌های ثبت شده در زراعت گندم در شهر کرد در سال‌های ۹۱ و ۹۲.

Table 8. Analysis of variance of the recorded data of wheat farming in Shahr-e-Kord in 2011 and 2012.

S.O.V	df	Year	MS				
			Dry Matter	Yield	Height	No. Plant (3 leaves unfolded)	No. Plant (end tillering)
Block	3		7241259.02 n.s	192.49 *	58.47 **	3945.158 n.s	50.38.467 n.s
Treatment	9		10613454.37 n.s	64.44 n.s	6.18 n.s	4189.91 n.s	3595.400 n.s
Error	27	2011	5154687.60	50.47	10.03	2113.19	1940.133 n.s
C.V (%)			16.40	13.38	4.75	21.71	22.23
Block	3		33370435 **	560.81 **	48.84 **	12736.691 **	9593.100 **
Treatment	9	2012	866841.50 n.s	24.23 n.s	6.15 n.s	3911.969 n.s	3796.944 n.s
Error	27		1953896.60	35.65	9.00	2382.67	2137.174
C.V (%)			13.30	16.94	4.75	20.57	20.48

n.s, ** و *: به ترتیب عدم معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪.

ns, * and ** - Not significant, significant at 5 and 1% probability level, respectively.

برداشت لویا کاشته شده، نداشته است. در ارزیابی چشمی دو و چهار هفته پس از کشت گندم در هیچ یک از تیمارهای علف کشی اعمال شده در مزرعه لویا، هیچ گونه علائم گیاه سوزی مشاهده نگردید (جدول داده‌ها ارائه نشده است).

۲- استان زنجان (ایستگاه تحقیقات خیرآباد)

با توجه به جدول تجزیه واریانس صفات گندم در طی دو سال (جدول ۹)، مشاهده می‌گردد که اعمال تیمارهای مختلف بر روی محصول لویا که در تناوب با گندم بوده است، هیچ گونه اثر سوئی بر رشد و نمو، عملکرد و اجزای عملکرد گندم که بلافاصله پس از

جدول ۹ - تجزیه واریانس مرکب داده‌های ثبت شده در زراعت گندم در زنجان.

Table 9. Combined variance analysis of the recorded data of wheat farming in Zanjan.

S.O.V	df	MS		
		Dry Matter	Yield	Height
Year	1	435.898 **	6.356 *	0.578 n.s
Error	6	17.124	1.087	19.981
Treatment	9	10.622 n.s	1.692 n.s	23.981 n.s
Year* Treatment	6	17.124 *	1.087 n.s	19.981 n.s
Error	57	6.817	1.082	41.564
C.V (%)		18.50	23.57	6.70

n.s, ** و *: به ترتیب عدم معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪.

ns, * and ** - Not significant, significant at 5 and 1% probability level, respectively.

بحث

بررسی نتایجی که از این تحقیق بدست آمد ملاحظه می‌گردد که اعمال تیمار علف‌کش ایمازتاپیر بصورت پیش‌رویشی توانسته کنترل بالائی بر روی تراکم و ماده خشک علف‌های هرز در هر دو مرحله نمونه‌برداری داشته باشد (جدول‌های ۲ و ۳). که این نتایج با نتایج تحقیقات (Dittmar and Boyd (2015) و Hart *et al.* (1997) مطابقت دارد. کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر بصورت پیش‌رویشی به دلیل اینکه زمان مصرف علف‌کش خاک از رطوبت کافی برخوردار است، بذور علف‌های هرز که در سطح خاک قرار دارند آب کافی جذب کرده و آماده جوانه‌زدن می‌باشند همچنین به همین دلیل جذب علف‌کش در سطح خاک بصورت یکنواخت تری صورت می‌گیرد و کنترل بیشتری نسبت به روش پیش از کاشت را بر روی علف‌های هرز دارد.

همچنین بیشترین میزان عملکرد لوبیا در هر دو سال اجرای آزمایش در استان‌های محل اجرا، به ترتیب در اثر اعمال تیمارهای شاهد بدون علف‌هرز، علف‌کش ایمازتاپیر ۰/۷۵ و ۰/۵ لیتر در هکتار بصورت پیش‌رویشی بدست آمده است و کمترین میزان عملکرد لوبیا متعلق به تیمارهای تری‌فلورالین ۱ و ۲ لیتر در هکتار بصورت پیش‌کاشت بوده است. در سایر گزارش‌های موجود از جمله (Mousavi *et al.* (2011) نیز به نقش علف‌کش ایمازتاپیر در افزایش عملکرد لوبیا نسبت به سایر علف‌کش‌های موجود اشاره شده است. از طرفی کاربرد تیمارهای علف‌کش‌های ایمازتاپیر و تری‌فلورالین، فاقد هرگونه اثرات گیاه‌سوزی روی لوبیا بودند. لذا اعمال تیمارهای پیش‌کاشت و پیش‌رویشی علف‌کش‌های ایمازتاپیر و تری‌فلورالین، هیچ‌گونه تاثیر سویی بر روی محصول گندم در تناوب با لوبیا ندارند و بنابراین با اطمینان می‌توان بیان نمود که استفاده از علف‌کش ایمازتاپیر در مزارع لوبیای در تناوب با گندم هیچ منعی ندارد.

علف‌کش ایمازتاپیر یکی از علف‌کش‌های توصیه شده برای زراعت لوبیا در ایالات متحده امریکا نیز می‌باشد، به طوری که کاربرد آن بصورت یک‌بار در سال بصورت پیش‌کاشت و یا پیش‌رویشی برای کنترل علف‌های هرز مزارع لوبیا و لوبیا چشم‌بلبلی توصیه شده است (Dittmar and Boyd, 2015). علاوه بر لوبیا، کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر در زراعت سویا موجب کنترل مطلوب علف‌های هرز شده است. در همین راستا کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر در سویا باعث کاهش تراکم علف‌هرز تا سطح ۸۸ درصد شده است (Hart *et al.*, 1997) در حالی که بر اساس گزارش دیگری کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر به علاوه بنتازون فقط به میزان ۶۲ درصد موجب کاهش تراکم علف‌های هرز در محصول سویا شده است (Amador-Ramirez *et al.*, 2001) در بررسی مدل‌سازی اثر دوز علف‌کش و تداخل علف‌هرز توق (*X. strumarium*) در سویا مشخص گردید که، در شرایط عدم کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر، تراکم‌های ۴، ۸ و ۱۲ بوته بر مترمربع علف‌هرز توق، به ترتیب باعث کاهش ۵۸، ۷۳ و ۸۰ درصدی در عملکرد دانه سویا شدند. در تراکم‌های پایین توق یعنی ۴ بوته در متر مربع و عدم حضور علف‌هرز، کاربرد نصف دز کامل علف‌کش یعنی ۵۰ گرم ماده موثره در هکتار از کاهش عملکرد تا حد ۹۰ درصد پیشگیری نمود اما با افزایش تراکم توق به ۸ و ۱۲ بوته بر متر مربع، پیشگیری از کاهش عملکرد به ترتیب ۸۰ و ۷۰ درصد رسید. با افزایش دز علف‌کش تفاوتی میان دزهای ۷۵ گرم ماده موثره بر هکتار و دز کامل توصیه شده وجود نداشت. همچنین هشتاد درصد دز توصیه شده (۸۰ گرم ماده موثره در هکتار) این علف‌کش قادر بود در تراکم‌های بسیار بالای توق تا حدود ۹۰ درصد از کاهش عملکرد محصول سویا جلوگیری کند (Mortezapour *et al.*, 2010). در

در تناوب با لوبیا می‌توان از این علف‌کش استفاده نمود.

سپاسگزاری

نگارندگان از همکاری آقای مهندس محمد رحیم معینی و آقای محمود ملکی در اجرای این تحقیق نهایت قدردانی را می‌نمایند.

یکی از مهمترین اصول مدیریت زراعی علف‌های هرز، رعایت و اجرای تناوب در کاشت محصولات زراعی است. لذا در مدیریت و کنترل علف‌های هرز مزارع لوبیا و گندم نیز اجرای تناوب این دو محصول با یکدیگر می‌باشد. بنابراین با اطمینان کامل از عدم هر گونه اثر سوء علف‌کش ایمازتاپیر روی محصول گندم

References:

- 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. 2016.** Agriculture Statistic Report (2014-2015). Ministry of Agriculture-Jihad, Deputy of Planning and Economy, Crops Production. 1.
- Arnold, R. N., Murray, M. W., Gregory, E. J. and Smeal, D. 1996.** Weed control in pinto beans with imazethapyr alone or in combination with other herbicides. New Mexico State University.
- Blackshaw, R., Louis, E., Molar, J., Hennintg Muendel, 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
- 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.
- Dorri, H., Lak, M., Sadry, A. and sarlakss, A. 2000.** Investigation of common bean cultivars tolerance to weed competition. Seed and Plant Improvement Research Institute.
- Ghanbari, A. and Taheri Mazandarani, M. 2003.** Effects of planting arrangement and weed control on yield component of red bean (*phaseolus vulgaris* L.) C.V Akhtar. *Seed and Plant Improvement Journal*. 19(1). 37 - 47.
- 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.
- Jindal, T. 2009.** Imazethapyr leaching studies in different agro-geochemical zones. The 238th ACS National Meeting, Washington, DC, August 16-20, 2009.
- Mortezapour, H., Oveisi, M.; Vazan, S. and zand, E. 2010.** Modeling Herbicide Dose Effect and Common Cocklebur (*Xanthium strumarium*) Interference in Soybean (*Glycin max*). *Iranian journal of weed science*. 6 (2):1-11
- Mousavi, S. K., Nazer Kakhki, S. H., Lak, M. R., Tabatabaai, R. and Behrozi, D. 2008.** Evaluation of Imazethapyr herbicide efficiency for weed control in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Final Report of Research Project. Plant Protection Research Institute.
- Mousavi, S. K., Nazer Kakhki, S. H., Lak, M. R., Tabatabaai, R. and Behrozi, D. 2011.** Evaluation of Imazethapyr herbicide efficiency for weed control in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Iranian Journal of Pulses Research*, 1(2): 111-122.
- 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.
- Poonia, T. C., Mathukia, R. K. and P. K. Karwasara. 2017.** Residues of pendimethalin, oxyfluorfen, quizalofop-ethyl and imazethapyr in groundnut and their persistence in soil. *Journal of Crop and Weed*. 13(2): 194-202
- Sadeghipour, O. and Ghaffari Khaligh, H. 2002.** Effects of weeding and different herbicides on weed control in common bean (*phaseolus vulgaris* L.). *Iranian Journal of Crop Sciences*, 4(4): 277-282.
- Shaner, D. L., Anderson, P. C. and Stidham, M. A. 1984.** Imidazoliones: Potent inhibitors of acetylhydroxyacid synthase. *Plant Physiol*. 76: 545-546.
- Shobha, S., Khankhane, P. J. Singh, P. K. and Sharma, A. R. 2015.** Determination of

imazethapyr residues in soil and grains after its application to soybeans. *Journal of Pesticide Science*. 40(3): 106-110.

Soltani, N. and Sikkema, P. 2005. White bean (*Phaseolus vulgaris*) tolerance to preplant – incorporated herbicides. *Weed Biol. Manage.* 5: 35 -38.

Zacharia, A., Deeds, A., AL-khatib, K., Dallas E. P. and Stahlman, P. W. 2006.

Wheat Response to Simulated Drift of Glyphosate and Imazamox Applied at Two Growth Stages1. *Weed Technology*. 20(1): 23-31.

Zand, E., Baghestani, M. A., Nezamabadi, N., Shimim, P. and Mousavi, S. K. 2017. A guide to chemical control of weeds in Iran. JDM Press.

Chemical Management of Bean Weeds in Crop Rotation of Bean, *Phaseolus vulgaris*, and Wheat, *Triticum aestivum*

Nazer Kakhki, H^{*1}. Marouf, A². Behroozy. D³ and Kamel M⁴

1. Plant Protection Research Department, Zanjan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Zanjan, Iran. 2. Department of Insectology Research, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. 3. Plant Protection Research Department, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shahr-e-Kords, Iran. 4. Seed and Plant Improvement Research Department, Zanjan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Zanjan, Iran.

Received: Oct, 22, 2017

Accepted: Oct, 5, 2019

Abstract

Weeds are able to reduce bean production up to 75%. Weeding is the traditional method of weed control, which is still the most selective and complete approach. Though herbicides, due to their efficiency and economic benefit play a pivotal role in weed management. In this study the efficacy of herbicides: Imazathapyr, Thifluralin and their mixture on bean weeds, bean reactions to different doses, application methods as well as its probable residue effects on the following wheat crop was evaluated. Using RCBD, experiments were carried out with 9 treatments and 4 replications in 2012 and 2013 at Zanjan and Shahr-e-Kord cities. Results show that in Zanjan the maximum bean yield was obtained as 4242, 3867, 3815 and 3679 kg/ha in treatments of weeding, Imazathapyr with the doses of 0.75, 0.5, and 1L/ha at pre-emergence stage respectively, whereas at Shahr-e-Kord, treatments of Imazathapyr + Thifluralin (0.75 & 1L/ha) applied as pre-plant stage, Imazathapyr (0.75 & 0.50 L/ha) as pre-emergence application registered maximum yields of 2874, 2813, and 2694 kg/ha respectively. Pre-plant and pre-emergence applications of Imazathapyr and Thifluralin had no injury symptoms and negative effects on wheat as the alternative plant.

Keywords: Weed control, Imazathapyr, Thifluralin, Bean, Wheat.

* **Corresponding author:** Seyed Hossein Nazer Kakhki, Email: shnkakhki@yahoo.com