ارزیابی تحمل لوبیا (*Phaseolus vulgaris*) به علف‌کش‌های متری بوزین و هالوکسی فوپ – آر- متیل استر

Evaluation of bean (*Phaseolus vulgaris*) tolerance to metribuzin and haloxyfop-R-methyl ester herbicides

سید میثم میرزایی*[۱]، حسن مکاریان[۲]، عذرا عرب[۳]

۱. بیماری شناسی گیاهی، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان – ایران.
۲. گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود – سمنان- ایران.
۳. بیوتکنولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان – ایران.

نویسنده مسوول مکاتبات: m.mirzaii@ag.iut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۶/۲/۲ تاریخ پذیرش: ۹۶/۷/۱۳

چکیده

به منظور بررسی تحمل گیاه لوبیا به علف‌کش‌های هالوکسی‌فوپ آرمتیل استر (گالانت سوپر) و متری‌بوزین (سنکور) آزمایشی در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد. تیمارها در دو آزمایش شامل دوزهای مختلف سنکور به‌صورت پیش کاشت آمیخته با خاک در چهار تکرار و دوزهای مختلف گالانت‌سوپر در سه تکرار به‌صورت کاربرد پس‌رویشی بود. داده‌های وزن خشک لوبیا چهار هفته بعد از کاشت اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد، دوزهای موثری که سبب کاهش پنج، ۱۰ و ۲۰ درصدی وزن خشک می‌شود به‌ترتیب برابر با ۴۹۶/۹، ۶۱۳/۹ و ۷۷۲/۳ گرم در هکتار از نوع تجاری متری‌بوزین و برابر با ۱۰۳۳/۸، ۱۶۸۶/۶ و ۲۸۶۸/۹ میلی‌لیتر از نوع تجاری هالوکسی‌فوپ آرمتیل‌استر بود. براساس نتایج این آزمایش، جهت کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ لوبیا می‌توان از علف‌کش سنکور و برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ لوبیا از علف‌کش گالانت سوپر استفاده کرد.

واژ گان کلیدی: حبوبات، دوز پاسخ، سنکور، کنترل علف هرز، گالانت سوپر

مقدمه

حبوبات از جمله محصولاتی هستند که ارزش غذایی زیادی داشته و بذرهای خشک و رسیده آنها به لحاظ قابلیت نگهداری، از مهم‌ترین منابع غذایی سرشار از پروتئین به شمار می‌روند (بابایی‌زاد و رحیمیان، ۱۳۸۱). این گیاهان به علت دارابودن ۱۸ تا ۳۲ درصد پروتئین، ۵۳ تا ۶۵ درصد کربوهیدرات و میزان قابل توجهی کلسیم و آهن در تامین نیازهای تغذیه‌ای انسان دارای اهمیت هستند. به لحاظ زراعی حبوبات در تقویت و حاصل‌خیزی خاک نقش ارزشمندی دارند (خوفی و انویه تکیه، ۱۳۸۸؛ Camara *et al.*, 2009). در بین حبوبات، لوبیا به لحاظ وسعت کشت و مصرف غذایی جهانی از اهمیت بیشتری برخوردار است و مقدار ۲۵/۵ میلیون تن از تولید جهانی حبوبات را به خود اختصاص داده است (خوفی و انویه تکیه، ۱۳۸۸). لوبیا با نام علمی *Phaseolus vulgaris* L. از خانواده‌ی *Fabaceae* و زیر خانواده‌ی *Papilionidae* (Akhavan *et al.*, 2013)، گیاهی حرارت دوست و در مناطق دارای آب و هوای گرم خوب رشد می‌نماید (خوفی و انویه تکیه، ۱۳۸۸). با این حال، این محصول در مناطق معتدل و سردسیر نیز قابل کشت بوده و به خوبی محصول می‌دهد، با این تفاوت که در مناطق گرمسیر مانند آمریکای جنوبی بیش از یک‌بار در سال می‌توان آن را کشت کرد. اصولاً چون لوبیا یک کشت بهاره می‌باشد، از نظر آب و هوا محدودیت چندانی ندارد و در اکثر نقاط کشور می‌توان آن را کشت نمود (خوفی و انویه تکیه، ۱۳۸۸). این گیاه به‌عنوان یک منبع اصلی از عناصر کم مصرف همچون آهن، روی، تیامین و اسید فولیک محسوب می‌شود (Broughton *et al.*, 2003) و یکی از مواد غذایی اساسی در کشورهای در حال توسعه می‌باشد (Atilla *et al.*, 2010). لوبیا نسبت به رقابت علف‌های هرز حساس است (موسوی، ۱۳۸۸). کاهش عملکرد لوبیا بر اثر تداخل علف‌های هرز تا ۹۶ درصد نیز گزارش شده است. این موضوع گویای اهمیت مدیریت علف‌های هرز در این محصول است (Amador-Ramirez *et al.*, 2001). لوبیا به‌صورت پراکنده در بسیاری از نقاط کشور کشت می‌شود، علف‌های هرز متنوعی در مزارع لوبیا رشد می‌کنند که از پهن برگ‌های یکساله می‌توان به انواع تاج خروس، گل‌گندم، زیرک، سلمک، بی‌تی‌راخ، خرفه، آفتاب‌پرست، خلر، تاجریزی، شیرتیغک، خردل وحشی، سیزاب، گندمک، هفت‌بند، توق و کیسه کشیش اشاره کرد و از باریک برگ‌ها نیز سوروف، چسبک و بروموس اهمیت دارند. علف‌های هرز دائمی از جمله تلخه، پیچک صحرایی، قندرونک، کنگروحشی، اویارسلام ارغوانی، اویارسلام زرد و قیاق نیز از علف‌های هرز دائمی مزارع لوبیا هستند (موسوی، ۱۳۸۸). هدف از کنترل علف‌های هرز باید این باشد که تعادل بین گیاه زراعی– علف هرز را به نفع گیاه زراعی بهم زده و البته برای رسیدن به این هدف روش‌های مختلفی نظیرپیشگیری از ورود علف‌های هرز به مزرعه، کنترل زراعی، مکانیکی، بیولوژیکی و شیمیائی وجود دارد. هر یک از روش‌های مبارزه با علف‌های هرز ارزش و اهمیت خود را دارد و مطرح کردن یک روش هرگز به معنای کم اهمیت شمردن سایر روش‌ها نیست (روبسون و همکاران، ۱۳۷۶). علف‌کش‌ها به‌دلیل کارایی و صرفه اقتصادی نقش محوری در مدیریت علف‌های هرز ایفا می‌کنند (موسوی، ۱۳۸۸). 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 (Powles *et al.*, 2010). علف‌کش‌ها ابزار غالب برای کنترل علف‌های هرز در کشاورزی مدرن به شمار می‌روند که در کنترل بیشتر علف‌های هرز موثر هستند (Beckie *et al.*, 2007; Egan *et al.*, 2011). در زراعت لوبیا مصرف علف‌کش‌هایی از قبیل تریفلورالین، کلرتال دی‌متیل، ستوکسیدیم، هالوکسی‌فوپ اتوکسی اتیل، بنتازون، اتالفلورالین، پاراکوات، هالوکسی فوپ آرمتیل، لاسو، داکتال، ارادیکان و بازاگران گزارش شده‌است (زند و همکاران، ۱۳۸۵). با وجود برخی مشکلات زیست محیطی که برای علف‌کش‌ها ذکر شده است، این ترکیبات هنوز از اجزای مهم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز محسوب می‌شوند (موسوی، ۱۳۸۴؛ Zimdahl *et al.*, 1999). متری بوزین (سنکورWP ۷۰٪) علف‌کشی انتخابی که به‌صورت قبل از کاشت و مخلوط با خاک یا قبل از سبز شدن جهت کنترل علف‌های هرز یک‌ساله پهن‌برگ و باریک‌برگ استفاده می‌شود (زند و همکاران، ۱۳۸۵) در ایران این علف‌کش در سال ۱۳۵۵ جهت کاربرد در مزارع سیب‌زمینی، گوجه‌فرنگی و سویا به ثبت رسیده است (موسوی، ۱۳۸۸). مهم‌ترین علف‌های‌هرز پهن برگی که توسط این علف‌کش کنترل می‌شوند شامل تاج‌خروس

سلمه تره (*Amaranthus retroflexus* L.)، گاوپنبه (*Chenopodium album* L.)، خردلوحشی (*Sinapis aivensis* L.) و می‌باشند (Curran *et al.*, 2002; Tomlin *et al.*, 2003 and Venceill *et al.*, 2002). داس و همکاران (Das *et al.*, 2002) گزارش کرد که این علف‌کش کنترل خوبی بر روی خونی واش (*Phalaris minor* L.)، یولاف وحشی و تعداد زیادی از علف‌های هرز پهن برگ دارد. این علف‌کش از طریق تاثیر بر فتوسنتز مانع رشد اکثر گیاهان می‌گردد (زند و همکاران، ۱۳۸۵). هالوکسی فوپ آرمتیل استر (گالانت سوپرEC ۱۰/۸٪) یک علف‌کش انتخابی و پس‌رویشی از خـــانواده آریلوکسی فنوکسی پروپیونات می‌باشد و برای از بین بردن علف‌های‌هرز باریک برگ در مزارع گیاهان زراعی پهن برگ به کار می‌رود. گالانت سوپر به گروه علف‌کش‌های بازدارنده استیل‌کوآنزیم آ کربوکسیلاز (ACCase) تعلق دارد که سبب ممانعت از بیوسنتز اسیدهای چرب می‌شوند (Vencill *et al.*, 2002). هنگام استفاده این علف‌کش‌ها در مزارع، استر به‌سرعت به شکل اسید هیدرولیز شده و باعث فعالیت کشندگی گیاهی آن می‌گـــردد (Hamilton *et al.*, 2009). این علف‌کش می‌تواند در کنترل گونه‌های یک‌ساله و چندساله همانند یولاف وحشی، سوروف، دم روباهی، تلخه، بیدگیاه و علف‌های‌هرز مرغ و قیاق موثر باشد (Vencill *et al.*, 2002). با عنایت به ایـــــنکه با استفاده بیش از حد از علف‌کش‌ها و یا استفاده مکرر از علف‌کش‌های با محل هدف یکسان، تکامل سریع مقاومت علف‌های‌هرز در برابر علف‌کش روی می‌دهد (Powel *et al.*,1997)، بنابراین تعیین دوز دقیق علف‌کش، می‌تواند در به تاخیر انداختن بروز پدیده مقاومت در برابر علف‌کش مهم باشد (باغستانی میبدی، ۱۳۸۶). بنابراین در این مطالعه میزان تحمل گیاه لوبیا به دوزهای مختلف علف‌کش سنکور و گالانت سوپر به‌عنوان گزینه‌های احتمالی برای کنترل علف‌های‌هرز در مزارع لوبیا مورد ارزیابی قرارگرفت.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی میزان تحمل گیاه لوبیا به دو علف‌کش متری بوزین (سنکور، WP 70%) و هالوکسی فوپ متیل (گالانت سوپر، EC 10.8%)، دو آزمایش گلدانی مجزا به صورت طرحهای کاملا تصادفی در شرایط کنترل شده گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود انجام شد. تیمارها در دو آزمایش به ترتیب شامل دوزهای مختلف علف‌کش متری بوزین: صفر، ۱۰۰، ۳۰۰، ۶۰۰، ۷۰۰، ۸۰۰، ۹۰۰، ۱۱۰۰، ۱۵۰۰ و۲۰۰۰ گرم درهکتار به‌صورت پیش کاشت آمیخته با خاک در چهار تکرار و دوزهای مختلف علف‌کش هالوکسی فوپ آرمتیل استر شامل: صفر، ۱۰۰، ۲۵۰، ۴۰۰، ۹۰۰، ۱۵۵۰، ۲۴۵۰ و۴۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در سه تکرار به‌صورت کاربرد پس رویشی در مرحله سه تا چهار برگی لوبیا بودند. این علف‌کش‌ها را تا سطح مشخصی ازهمه‌ی گلدان‌ها اضافه گردید و در هر گلدان شش بذر تا ارتفاع ۲ سانتی‌متر از سطح خاک کاشته و همان موقع به میزان یکسانی به‌طوری که آب از ته گلدان‌ها بیرون نیاید، آبیاری شدند و در ۴۵ گلدان دیگر شش بذر تا ارتفاع دو سانتی‌متر از سطح خاک بدون مصرف علف‌کش کاشته شده و آبیاری گردید. از تاریخ کاشت گلدان‌ها به‌صورت یک روز در میان آبیاری شدند. در گروه دوم بعد از مرحله ۳-۴ برگی از غلظت‌های بیان شده سوپر گالانت بر روی برگ‌های گلدان‌ها اسپری شد و بـــعد طوری آبیاری شدند که علف‌کش شسته نشود.گروه علف‌کش متریبوزین پس از۳۰ روز برداشت و گروه گلدان‌های دوم بعد از ۳۸ روز برداشت شدند. گلدان‌هایی به قطر ۱۴ سانتی‌متر و با ترکیب خاک یکنواخت (خاک مزرعه با بافت شنی لومی) کشت شد. سمپاشی با استفاده از سمپاش ماتابی پشتی مجهز به نازل شره‌ای و با فشار ۲/۸ بار و بر مبنای ۳۵۰ لیتر آب در هکتار انجام گرفت. علف‌کش سنکور با دوز مورد نظر تهیه و تا عمق پنج سانتی‌متری با خاک گلدان‌ها مخلوط شد و سپس اقدام به کاشت بذور لوبیا در عمق حدود دو تا سه سانتی‌متری گردید. تیمار بندی نحوی برداشت به گونه‌ی بود که بیوماس هر کدام از گلدان‌ها جداگانه و از جایی مشخصی برای همه آنها برداشت شد. وزن خشک بخش هوایی لوبیا در هر دو آزمایش چهار هفته پس از سمپاشی جمع‌آوری و در پاکت‌هایی کاغذی قرار گرفتند. پاکت‌ها به آزمایشگاه انتقال داده و به‌وسیله ترازوی دیجیتالی وزن تر هر کدام از آنها به‌دست آمد. به‌مدت ۲۴ ساعت در آون در دمای۷۰ درجه قرارگرفت و در روز بعد توزین شدند، سپس وزن خشک بر حسب بوته محاسبه گردید. به‌منظور ارزیابی بقای گیاهان تیمار شده از روش نمره‌دهی EWRS استفاده گردید و داده‌های حاصل به درصد بقاء تبدیل

شدند. آنالیز داده‌های حاصل با استفاده از برازش آنها به معادله لگاریتمی سیگموئیدی سه پارامتری (C= 0) (معادله۱) با استفاده از نرم افزار R انجام شد (Knezevic *et al.*, 2007).

$$U = C + \frac{D - C}{1 + \exp\{\ b[\log(z) - \log(E)\ ]\ \}}$$

(معادله یک)

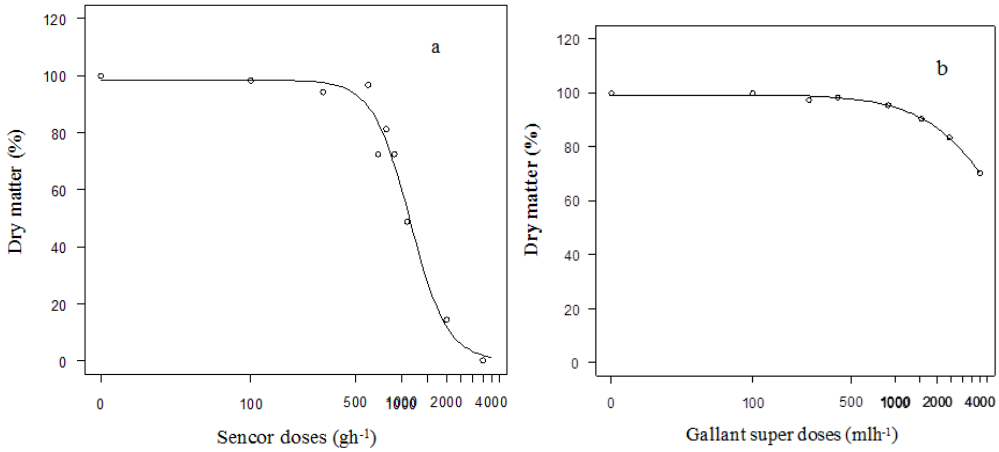
در معادله (یک) پارامترها به قرار زیرند:

b: شیب منحنی، C: حد پایین منحنی (پاسخ وقتی که میزان علف‌کش حداکثر است)، ED_5: دوز موثری از علف‌کش که سبب از بین رفتن ۵ درصد گیاه می‌شود، ED_{10}: دوز موثری از علف‌کش که سبب از بین رفتن ۱۰ درصد گیاه می‌شود، ED_{20}: دوز موثری از علف‌کش که سبب از بین رفتن ۲۰ درصد گیاه می‌شود، ED_{50}: دوز موثری از علفش که سبب از بین رفتن ۵۰ درصد گیاه می‌شود، D: حد بالایی منحنی (پاسخ وقتی که میزان علف‌کش صفر است)، Z: دوز علف‌کش (Dose) و U: پاسخ (مثل وزن خشک گیاه) می‌باشد.

با استفاده از نرم افزار R نسخه ۱۳، مقادیر ED_5، ED_{10}، ED_{20} و ED_{50} محاسبه و در تحلیل نتایج آزمایش مورد استفاده قرارگرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از ارزیابی چشمی (جدول یک)، میزان خسارت ظاهری سنکور تا دوز ۸۰۰ گرم در هکتار بر گیاه لوبیا بسیار اندک بود، اما با افزایش دوز از این مقدار آثار خسارت نمایان شد. خسارت ظاهری گالانت سوپر نیز تا دوز ۱۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار اندک بود ولی در دوز بالاتر از آن (۲۴۵۰ میلی‌لیتر در هکتار) ۲۵ درصد خسارت در گیاه مشاهده گردید. مقایسه پارامترهای برآورد شده توسط مدل سه پارامتره سیگموئیدی نشان داد (جدول دو) که کاربرد علف‌کش سنکور با دوز ۱۱۴۳/۳ گرم در هکتار سبب کاهش ۵۰ درصدی وزن خشک لوبیا شد. چنان‌که در شکل ۱a دیده شد با افزایش دوز علف‌کش از حدود ۹۰۰ گرم در هکتار به بعد میزان خسارت یا به‌عبارتی کاهش در وزن خشک گیاه زراعی به شدت افزایش داشت، اما از آنجا که بسته به شرایط ممکن است خسارت پنج، ۱۰ و یا ۲۰ درصدی به محصول برای کشاورز قابل تحمل باشد، بنابراین کاربرد به‌ترتیب مقادیر ۴۹۶/۹ گرم در هکتار از علف‌کش حداقل خسارت (پنج درصد) و کاربرد ۶۱۳/۹ و ۷۷۲/۳ گرم در هکتار به‌ترتیب خسارت ۱۰ و ۲۰ درصدی را به‌همراه داشت. در منابع متعددی دوز توصیه شده برای کاربرد سنکور در سایر گیاهان زراعی ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ گرم در هکتار بود (زند و همکاران، ۱۳۸۵) که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد. به‌عنوان مثال مکاریان و همکاران (Makarian *et al.*, 2007) با استفاده از برازش معادله لگاریتمی لجیستیک بر ماده خشک خربزه بیان کردند که با پذیرش پنج، ۱۰ و ۲۰ درصد خسارت می‌توان به‌ترتیب دوزهای ۶۴۶/۶۵، ۱۳۱۵/۳۰ و ۲۸۴۲/۳۳ میلی‌لیتر در هکتار از علف‌کش هالوکسی فوپ آرمتیل استر استفاده کرد. همین پژوهشگران تحمل خربزه و هندوانه را به علف‌کش متری بوزین بسیار ضعیف ارزیابی کردند. براساس نتایج این آزمایش لوبیا به دوزهای مختلف گالانت سوپر تحمل بالایی داشت (جدول دو و شکل ۱b). به‌طوری که در شکل مشاهده شد شیب کم خط و کاهش ملایم آن با افزایش دوز علف‌کش نشان دهنده تحمل خوب آن به علف‌کش می‌باشد. طبق نتایج این آزمایش کاربرد ۷۱۱۴ میلی‌لیتر در هکتار از این علف‌کش ۵۰ درصد کاهش در وزن خشک لوبیا ایجاد کرد. کاربرد دوزهای ۱۰۳۳/۸، ۱۶۸۶/۶ و ۲۸۶۸/۹ میلی‌لیتر در هکتار نیز به‌ترتیب سبب کاهش پنج، ۱۰ و ۲۰ درصدی در وزن خشک شد که ممکن است برای کشاورز قابل تحمل باشد. گرچه در بررسی حساسیت گیاهان به علف‌کش‌ها از پارامترهای ED_{10}، ED_{50} و ED_{90} استفاده شد، اما در بررسی خاصیت انتخابی علف‌کش‌ها به‌منظور معرفی آنها دوزهای پایین‌تر پارامترها ED_5 و ED_{10} مناسب‌تر و منطقی‌تر است (Knezevic *et al.*, 2010).



شکل ۱- رگرسیون غیر خطی (معادله لجستیک با سه پارامتر) برازش داده شده بر داده‌های وزن خشک لوبیا تحت تاثیر دوزهای مختلف علف‌کش سنکور(a) و گالانت سوپر (b).

Fig 1. Non-linear regression (Logistic equation with three parameters) fitted the dry weight data beans with various doses of herbicide Sencor (a) and Gallant Super (b).

به‌طور کلی، نتایج این آزمایش نشان داد که کاربرد علف‌کش‌های سنکور به‌صورت پیش از کاشت و مخلوط با خاک با قبول پنج و ۱۰ درصد خسارت به لوبیا به‌ترتیب تقریبا ۰/۵ و ۰/۶ کیلوگرم در هکتار و برای علف‌کش گالانت سوپر با قبول همین مقدار خسارت به‌ترتیب تقریبا ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار قابل استفاده می‌باشد. با افزایش علف‌کش تا دوز ۱۵۵۰ میلی‌لیتر گالانت سوپر و ۸۰۰ گرم در هکتار سنکور، میزان وزن خشک و تولید گیاه سبز شده به‌عبارتی عملکرد گیاه افزایش داشت. به‌عبارتی میزان افزایش علف‌کش توانست رقابت بین علف‌های هرز و گیاه را کاهش دهد و این باعث بالارفتن عملکرد در گیاه شد. از طرفی دیگر وقتی دوز مصرفی از مقادیر بیان شده بالاتر رفت، تعداد گیاه سبز شده و میزان وزن خشک بوته کاهش یافت. مدیریت علف‌های هرز یکی از اجزای اساسی هر سیستم تولید زراعی به‌شمار می‌رود، زیرا عملکرد گیاهان زراعی تحت تاثیر حضور علف‌های هـــرز قرار می‌گیرد. در این رابطه تحقیقات زیادی در شرایط مزرعه و گلخانه درباره کنترل علف‌های هرز صورت گرفته است (Amador-Ramirez*et al*., 2001). حضور همزمان علف-های هرز و گیاهان زراعی باعث کاهش منافع اقتصادی می‌شود (Aplandet *al*., 2005 and Seeley*et al*., 1995). به دلیل این‌که گونه علف هرز معمولا تغذیه بهتر و کارآمدتری نسبت به گیاه زراعی دارد و به‌همین خاطر باعث تضعیف گیاهان زراعی و غالب شدن خود می‌شوند که تاثیر منفی بر مورفولوژی گیاه و در نهایت عملکرد محصول دارد. علاوه براین حبوبات در مقایسه با غلات، عادت‌های رشدی بیش‌تری با نرخ رشد آهسته در مراحل اولیه محصول دارند که این ویژگی‌ها به نفع ظهور و رشد علف‌های هرز می‌باشد (Smitchger *et al*., 2012). بنابراین پیشنهاد می‌شود در اوایل رشد علف‌های هرز از این نوع علف‌کش‌ها استفاده شود تا با حداقل دوز بیش‌ترین تاثیر را بگذارند. همانطور که مشاهده شد، تعیین دوز در علف‌کش‌ها برای حفظ گیاه زراعی مهم می‌باشد. چرا که اگر دوز از مقداری بالاتر رود باعث از بین‌رفتن گیاه زراعی و سوختگی آنها شده و اگر این دوز نیز کم انتخاب شود، شاید تاثیر لازم بر علف‌های هرز را نگذارد (Shakibapour*et al*., 2015). باتوجه به این‌که با استفاده از دوز بالای علف‌کش‌ها، با پدیده مقاومت علف‌های هرز برخورد می‌شود، یا به عبارتی با استفاده بیش ازحد از علف‌کش‌ها تکامل سریع مقاومت علف‌های هرز (HR) در برابرعلف‌کش ایجاد می‌شود به‌طوری‌که بسیاری ازگونه‌های علف هرز، مقاومت در برابر علف‌کش استفاده شده را معمولا با حالت‌های مختلف و یا حتی متفاوت از عمل، نشان دادند (Powel *et al*.,1997)، در نتیجه کاهش دوز علف‌کش می‌تواند در به تاخیر انداختن بروز پدیده مقاومت در برابر علف‌کش مهم باشد (aghestani meibodi *et al*., 2008). گزارش گردید که بهترین زمان استفاده از علف‌کش با دوز مطلوب‌تر مربوط به زمانی است که مراحل رشد اولیه علف‌های هرز باشد چرا که هرچه رشد آنها

بیشتر شود حساسیت‌شان به علف‌کش کمتر می‌شود (Auskalnis, 2003).

وجودعلف‌های هرز می‌تواند یک مکان مناسب برای آفات در مزارع باشد (Raoofiet *al*., 2010).توانای بالای تولید بذر علف‌های هرز باعـــث حضور سالانه آنها در مزارع می‌شود (Montazeri *et al*., 2005).در بعضی مواقع هزینه‌های بالای روش‌هـــای مکانیکی باعث کاهش بهره‌برداری اقتصادی شده، که در این موارد،کنترل شیمیایی علف‌های هرز قابل توجیه است (Malkani *et al*., 2010 and Raoofi *et al*., 2015). نتایج این آزمایش نشان دهنده‌ی این بود که دوزهای بالای این دو علف‌کش می‌تواند باعث ایجاد خسارت و در نهایت کاهش عملکرد لوبیا شود. بنابراین میزان مصرف سنکور بسته به پذیرش میزان خسارت بهتر است در رنج ۰/۶ – ۰/۵ کیلوگرم در هکتار و حداکثر ۱ کیلوگرم در هکتار باشد. در همین راستا گزارش شده است که علف‌کش سنکور ایرانی با میزان ۱۲۰۰ گرم در هکتار بیش‌ترین تاثیر را در کاهش وزن خشک و تراکم تجمعی علف‌های هرز سیب‌زمینی داشت (صالحی عظیمی و همکاران، ۱۳۹۳). در گندم نیز نتایج نشان داد مقدار ۰/۸ کیلوگرم در هکتار سنکور در تراکم ۶۰۰ بوته در هکتار بالاترین اثر بخشی را در درصد کاهش وزن خشک مجموع علف‌های هرز داشته است (نقشبندی و همکاران، ۱۳۸۷). زند و همکاران مقدار ۰/۷۵ لیتر در هکتار از علف‌کش گالانت سوپر را برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ در سویا و پیاز و به‌میزان دو لیتر در هکتار برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ درگیاهان زراعی پهن برگ مزارع کنجد، آفتابگردان و کلزا توصیه کردند (زند و همکاران، ۱۳۸۵). به‌طور کلی با توجه به سازوکار پس رویشی و انتخابی گالانت سوپر، این علف‌کش به‌سرعت از طریق برگ‌ها جذب می‌شود و به آسانی انتقال می‌یابد و از فعالیت استیل‌کوآنزیم آکربوکسیلاز و ساخت اسیدهای چرب جلوگیری می‌کند. پس در نتیجه با توجه به گزارش‌های سایر محققان و مطالعه موجود دوز مورد نظر در محدوده بیان شده (۱/۵، و یا حداکثر ۲ لیتر در هکتار) برای لوبیا قابـل استفاده می‌باشد. شناسایی علف‌کش‌های جدید با محل عمل متفاوت می‌تواند علاوه بر کاهش خسارت به گیاهان زراعی روند مقاوم شدن علف‌های‌هرز را به علف‌کش‌ها کاهش دهد (Knezevic *et al*., 2010).

نتیجه‌گیری کلی

براساس نتایج این پژوهش، با قبول خسارت پنج، ۱۰ و ۲۰ درصدی به لوبیا می‌توان به‌ترتیب دوزهای ۴۹۶/۹، ۶۱۳/۹ و ۷۷۲/۳ گرم در هکتار از علف‌کش سنکور و با قبول همین مقدار خسارت می‌توان به‌ترتیب دوزهای ۱۰۳۳/۸، ۱۶۸۶/۶ و ۲۸۶۸/۹ میلی‌لیتر در هکتار از علف-کش گالانت سوپر استفاده نمود. بنابراین با قراردادن این علف‌کش‌ها در برنامه‌های مدیریتی علف‌های هرز مزارع لوبیا می‌توان روند مقاوم شدن علف‌های هرز به علف‌کش-ها را کاهش داد. پیشنهاد می‌شود که انجام آزمایش‌های بیشتر در این ارتباط، به‌ویژه در شرایط مزرعه‌ای و نیز انجام آزمایش‌های زیست سنجی و آنالیز دستگاهی پیش و پس از کشت انجام پذیرد.

جدول ۱- بقاء بوته‌های لوبیا چهار هفته پس از تیمار با سنکور و چهار هفته پس از تیمار با گالانت سوپر.

Table 1: Bean plant survival four weeks after treatment with Sencor and Gallant Super.

Sencor (g.ha)	متری بوزین	0	100	300	600	700	800	900	1100	2000	3500
Survival(%)	درصد بقاء	100	100	100	75	100	100	50	25	25	0
Super Gallant (µlit.ha)	هالوکسی فوپ آرمتیل استر	0	100	250	400	900	1550	2450	4000	-	-
Survival(%)	درصد بقاء	100	100	100	100	100	100	75	50	-	-

جدول ۲- نتایج و برآوردهای حاصل از تابع لجستیکی سه پارامتری سیگموئیدی برای علف‌کش‌های متری بوزین و هالوکسی فوپ آرمتیل استر.

Table 2. Results and estimates of the three-parameter logistic sigmoid for Sencor and Gallant super herbicides.

Herbicide	علف‌کش	شیب منحنی Slope curve(B)	حدپایین Lower limit ©	حدبالا Upper limit(D)	ED_5	ED_{10}	ED_{20}	ED_{50}
Sencor	متری بوزین	3.53(0.61)	*(-)	98.41(3.4)	496.9	613.9	772.3	1143.3
Super Gallant	هالوکسی فوپ آرمتیل استر	1.52(0.10)	(-)	99.43(0.48)	1033.8	1686.6	2868.9	7114

*: پارامتر Cدر معادله گنجانده نشده است.اعداد داخل پرانتز نشان دهنده خطای استاندارد می‌باشد.

*: C parameter is not included in the equation. The numbers in parentheses represent the standard

منابع مورد استفاده **References**

بابایی‌زاد، و. و رحیمیان، ح. ۱۳۸۱. وقوع بیماری بلایت باکتریایی لوبیا و شناسایی عامل بیماری در استان مازندران. مجله بیماری‌های گیاهی، جلد ۳۸ ، ۲۲۵-۲۳۳.

باغستانی میبدی، م.ا. ۱۳۸۶. شناسایی علف‌های هرز ایران. انتشارات موسسه گیاهپزشکی،کاشت، چاپ سوم، انتشارات دانش‌پذیر، ۵۰۴ صفحه.

خوفی، م. و انویه تکیه، ل. ۱۳۸۸. بازار جهانی حبوبات و جایگاه ایران در تجارت خارجی محصول. بررسی‌های بازرگانی. جلد ۳۴، ۲۸-۳۸.

روبسون، ت.ئوپ.، امریکانوس، ژ. و ابوایرمله، ب.ا. ۱۳۷۶. علف‌های هرز رایج خاور نزدیک. ترجمه: صانعی شریعت پناهی، م. نشر آموزش کشاورزی. ۲۵۷ صفحه

زند، ا.، باغستانی، م.ا.، بیطرفان، م. و شیمی، پ. ۱۳۸۵. راهنمای برای علف‌کش در ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۵-۴۳.

صالحی عظیمی، ا.، زند، ا.، جاهدی، آ. و دانشیان، ج. ۱۳۹۳. بررسی کارایی علف‌کش متری بوزین در کنترل علف‌های هرز مزرعه سیب زمینی و پی‌جویی مقاومت برخی علف‌های هرز به آن، اولین همایش الکترونیکی یافته‌های نوین در محیط زیست و اکوسیستم‌های کشاورزی، به‌صورت الکترونیکی، پژوهشکده انرژی‌های نو و محیط زیست دانشگاه تهران.

مکاریان، ح.، ایزدی دربندی، ا. و کردی، م. ۱۳۹۰. بررسی تحمل طالبی (*Cucumis melo* L.) و هندوانه (*Citrullus lanatus* L.) به علف‌کش متری بوزین و هالوکسی فوپ‌آرمتیل. مجموعه مقالات کنگره علوم علف هرز ایران ۴rd. اهواز. ۸۶۷- ۸۷۰.

موسوی، س.ک. ۱۳۸۸. ارزیابی کارایی برخی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز نخود و زیست سنجی اثرات باقی مانده آنها در فصل بعد بر جوانه‌زنی ورشد رویشی گندم. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد ۷، شماره ۱، ۲۲۹-۲۳۹.

موسوی، س.ک.، ناظر کاخکی، س.ح.، لک، م.ر.، طباطبایی، ر. و بهروزی، د. ۱۳۸۹. ارزیابی کارآیی علف‌کش ایمازتاپیر برای کنترل علف‌های هرز لوبیا. نشریه پژوهش‌های حبوبات ایران حبوبات، جلد ۲، ۱۱۱- ۱۲۲.

نقشبندی، س.، باغستانی، م.، زند، م.ع.ا. و منصوریان، س. ۱۳۸۷. تاثیر علف‌کش متری بوزین به همراه تراکم‌های مختلف کاشت بر کنترل علف‌های هرز گندم (*Triticum aestivum* L.). مجله دانش علف‌های هرز، جلد۴، ۸۵-۹۵.

Akhavan, A., Bahar, M., Askarian, H., Lak, M.R., Nazemi A., and Zamani, Z. 2013. Bean common bacterial blight: pathogen epiphytic life and effect of irrigation practices. *Springer Plus.* 2:41. *doi:10.1186/2193-1801-2-41.*

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 Technol.* 15: 429-436.

Atilla, D., Kamil, H., .and Melek, E. 2010. Characterization of breeding lines of Common bean as revealed by RAPD and relationship with morphological traits. *Pakistan J Bot*. 42:3839-3845.

Apland, A.P. 2005. A history of weed control in the United State and Canada- a sequel. *Weed Sci*. 53: 762-768.

Auskalnis, A. 2003. Experience with plant protection on line for weed control in Lithuania. Proceedings of the Crop Protection Conference for the Baltic Sea Region, Poznan, Poland, pp: 166-175.

Baghestani meibodi, M.A. 2008. Identify Iranian weeds, Institute of Plant Protection Publications, Attached, 2005. Planting, Third edition. Daneshpazir Publications, page 504.

Beckie, H.J. 2007. Beneficial management practices to combat herbicide-resistant grass weeds in the Northern Great Plains. *Weed Technol*. 21: 290-299.

Broughton, W.J.; Hernandez, G., Blair, M., Beebe, S., Gepts, P., and Vanderleyden, J. 2003. Beans (*Phaseolus* spp.)-model food legumes. *Plant Soil*. 252: 55–128.

Camara, R.C., Vigo, S.C., and Maringoni, A.C. 2009. Plant- to- seed transmission of *Curtobacteriumflaccumfcienspv. flaccumfaciens* in a dry bean cultivar. *Journal Plant Patho*logy. 3: 549-554.

Curran, B., and Foster, R. 2002. Weed Control Manual. Meister Publishing Company. 575 pp.

Das, T.K. 2002. Metribuzin - an excellent alternative to is oproturon for weed control in wheat. *Indian Farm*. 51: 9-12.

Egan, J.F., Maxwell, B.D., Mortensen, D.A., Ryan M.R., and Smith, R.G. 2011. 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)-resistant crops and the potential for evolution of 2,4-D-resistant weeds. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. 10.1073/pnas.1017414108.

Hamilton, D.J. 2009. Haloxyfop (194) and haloxyfop-p. Department of Primary Industries and Fisheries Brisbane, Australia 431- 558.

Knezevic, S.Z., Streibigand C., and Ritz, J.C. 2007. Utilizing R software package for dose-response studies: the concept and data analysis. *Weed Technol*. 21: 840-848.

Knezevic, S.Z., Datta, A., Scott, J., and Charvat, L.D. 2010. Tolerance of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) to pre-emergence and post-emergence application of saflufenacil. *Journal Crop Protec*. 29:148-152.

Malkani, A., and Shimi, P. 2010. Evaluating effect of different herbicides on weed control and yield on Onion (*Allium cepa* L.). The Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress. Babulsar. 2: 321 – 324.

Montazeri, M. 2005. The findings of the outlook, especially in the biological control of weeds. Publications of Agriculture. Agricultural research andeducation organization. Page 207.

Powles, S.B., and Yu, Q. 2010. Evolution in action: Plants resistant to herbicides. *Annu Rev Plant Biol*. 61: 317-347.

Raoofi, M. 2010. Management of integrated weed lucerne. Master thesis. Young Researchers Club Elite of Takestan, Iran. Page 127.

Raoofi, M., and Giti, S. 2015. The effect of herbicides application with different doses to chemical control of weeds in garlic farms (*Aliium sativum* L.) and its impact on soil fauna. *Intl J Farm & Alli Sci*. 4: 600-605.

Shakibapour, B., and Saeedipour, S. 2015. Influence of Seeding Rate and Reduced Doses of Super Gallant Herbicide on Weed Control, Yield and Component Yield of Mung Bean. *Research Journal Environment Science*. 9: 241-248.

Smitchger, J.A., Burke, I.C., and Yenish, J.P. 2012. The critical period of weed control in lentil (*Lens culinaris*) in the pacific Northwest. *Weed Sci*. 60: 81-85.

Tomlin, C.D.S. 2003. The Pesticide Manual. BCPC (British Crop Protection Council). 1606 pp.

Venceill, W.K. 2002. WSSA Herbicide Handbook – 8th (eds.) pp: 302-304.

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