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

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

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

دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۱ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۱۲

چکیده

به منظور بررسی تحمل گیاه لوبیا به علف‌کش‌های هالوکسی‌فوپ آرمتیل استر (گالانت سوپر) و متری‌بوزین (سنکور) آزمایشی درگلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی در سال ۱۳۹۰ انجام شد. تیمارها در دو آزمایش شامل دوزهای مختلف سنکور به صورت پیش کاشت آمیخته با خاک در چهار تکرار و دوزهای مختلف گالانت سوپر در سه تکرار به صورت کاربرد پس‌رویشی بود. داده‌های وزن خشک لوبیا چهار هفته بعد از کاشت اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که دوزهای موثری که سبب کاهش ۵، ۱۰ و ۲۰ درصدی وزن خشک می‌شدند به ترتیب 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 بودند. براساس نتایج این آزمایش، جهت کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ لوبیا می‌توان از علف‌کش‌سنکور و برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ لوبیا از علف‌کش گالانت سوپر استفاده کرد.

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

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران
۲- دانشیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران
۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران
مسئول مکاتبات: m.mirzaii@ag.iut.ac.ir

مقدمه

حبوبات ازجمله محصولات دارای ارزش غذایی بالا هستند که بذرهای خشک و رسیده آن‌ها به لحاظ قابلیت نگهداری، از مهم‌ترین منابع غذایی سرشار از پروتئین به شمار می‌روند (بابایی‌زاد و رحیمیان، ۱۳۸۱؛ کوچکی و بنـایـان اول، ۱۳۷۵). این گیاهـان به علت دارا بودن ۱۸ تا ۳۲ درصد پروتئین، ۵۳ تا ۶۵ درصد کربوهیدرات و میزان قـابل توجهـی کلسیم و آهن در تأمیـن نیازهای تغذیه‌ای انسـان دارای اهمیت می‌باشنـد. به لحـاظ زراعی نیز، حبوبات در تقویت و حاصل‌خیزی خاک نقش ارزشمندی دارند (سپهوند، ۱۳۸۴؛ خوفی و انویه تکیه، ۱۳۸۸؛ Camara *et al*., 2009). در بین گیاهان خانواده حبوبات، لوبیا معمولی به لحاظ وسعت کشت و مصرف غذایی جهانی از اهمیت بیش‌تری برخوردار بوده و مقدار ۲۵/۵ میلیون تن از تولید جهانی حبوبات را به خود اختصاص داده است (خوفی و انویه تکیه، ۱۳۸۸). لوبیا معمولی با اسم علمی *Phaseolus vulgaris* L. از خانواده *Fabaceae* و زیرخانواده *Papilionidae* می‌باشد (دری و همکاران، ۱۳۸۳؛ Akhavan *et al*., 2013). لوبیا معمولی گیاهی است حرارت‌دوست و در مناطق دارای آب و هوای گرم به خوبی رشد می‌کند (سپهوند، ۱۳۸۴؛ 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 آنرا کشت کرد. اصولاً چون لوبیا معمولی دارای یک کشت بهاره می‌باشد، از نظر آب و هوا محدودیت چندانی ندارد و در اکثر نقاط کشور می‌توان آن را کشت نمود (سپهوند، ۱۳۸۴؛ خوفی و انویه تکیه، ۱۳۸۸).

این گیاه به عنوان منبع اصلی عناصر کم‌مصرف همچون آهن، روی، تیامین و اسید فولیک محسوب شده (Broughton *et al*., 2003; Pennington *et al*., 1990; Souci *et al*., 1994) و یکی از مواد غذایی اصلی در سبد خانوار کشورهای در حال توسعه می‌باشد (Atilla *et al*., 2010). لوبیا معمولی نسبت به رقابت علف‌های هرز حساس است (موسوی، ۱۳۸۸).کاهش عملکرد لوبیا بر اثر تداخل با علف‌های هرز تا سطح ۹۶ درصد نیز گزارش شده است. این موضوع گویای اهمیت مدیریت علف‌های هرز در این محصـول می‌باشد (Amador-Ramirez *et al*., 2001). لوبیا به صورت پراکنده در بسیاری از نقاط کشـور کشت می‌شـود، علف‌های هرز متنوعی در مزارع لوبیا رشد می‌کنند که از پهن برگ‌های یکسالـه می‌تـوان بـه انـواع تاج خـروس، 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، کنگر وحشی، اویارسلام ارغوانی، اویارسلام زرد و قیاق نیز از علف‌های هرز دائمی مزارع لوبیا می‌باشند (موسوی، ۱۳۸۸). هدف از کنترل علف‌های هرز بر هم زدن تعادل بین گیاه زراعی– علف هـرز به نفـع گیـاه است و البتـه برای نیل به این هدف روش‌های مختلفی نظیر پیشگیری 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 (صانعی شریعت‌پناهی و همکاران، ۱۳۷۶). علف‌کش‌ها به دلیل کارایی و صرفه اقتصادی نقش محوری در مدیریت علف‌های هرز ایفا می‌کنند (موسوی، ۱۳۸۸). علف‌کش‌ها از جملـه نهـاده‌های مهم و ضروری نظام‌های کشاورزی در کشـورهای پیشرفته محسوب می‌شوند و بخش قابل توجهی از عملکرد محصولات زراعی این کشورها مرهون مصرف آن‌ها است (Powel *et al*., 1997 Beckie, 2007; Egan *et al*., 2011 and Powles and Yu, 2010). در زراعت لوبیا مصرف علف‌کش‌هایی از قبیل تریفلورالین، کلرتال دی‌متیل، ستوکسیدیم، هالوکسی فوپ اتوکسی اتیل، بنتازون، اتالفلورالین، پاراکوات، هالوکسی فوپ آرمتیل،لاسو، داکتال، ارادیکان و بازاگران گزارش شده‌است (باقـری و همکاران، ۱۳۷۶؛ زنـد و همکاران، ۱۳۸۵). با وجـود برخـی مشکلات زیست محیطی در اثر استفاده از علف‌کش‌ها، این ترکیبات همچنان از اجزای مهم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز محسوب می‌شوند (موسوی، ۱۳۸۴؛ Zimdahl, 1999).متری بوزین (سنکور، ۷۰٪WP) علف‌کشی است 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 پهن‌برگی که توسط این علف‌کش کنترل می‌شوند شامل تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) سلمه تره (*Chenopodium album* L.)،گاو پنبه (*Abutilon theophrasti* Medic.) و خردل وحشی (*Sinapis aivensis* L.) می‌باشند (Curran and Foster, 2002; Tomlin, 2003 and Venceill, 2002). این علف‌کش کنترل خوبی بر روی خونی واش (*Phalaris minor* L.)، یولاف وحشی و تعداد زیادی از علف‌های هرز پهن برگ داشته است (Das, 2002). این علف‌کش از طریق تأثیر بر فتوسنتز مانع رشد اکثر گیاهان می‌گردد (زند و همکاران، ۱۳۸۵). هالوکسی فوپ آرمتیل استر (گالانت سوپر، EC٪۱۰/۸) یک علف‌کش انتخابی و پس رویشی از خانواده آریلوکسی فنوکسی پروپیونات می‌باشد و برای از بین بردن علف‌های‌هرز باریک‌برگ در مزارع گیاهان زراعی پهن‌برگ 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 به سرعت به شکل اسید هیدرولیز شده و فعالیت کشندگی گیاهی آن را موجب می‌گردد (Hamilton, 2009). این علف‌کش می‌تواند در کنترل گونه‌های یک ساله وچند ساله همانند یولاف وحشی، سوروف، دم‌روباهی، تلخه، بیدگیاه و علف‌های هرز مرغ و قیاق موثر باشد (Vencill *et al*., 2002). کاربرد بیش از حد علف‌کش‌ها و یا استفاده مکرر از علف‌کش‌های دارای محل هدف یکسان، تکامل سریع مقاومت علف‌های هرز در برابر علف‌کش روی می‌دهد (Powel *et al.,* 1997)، لذا تعیین دوز دقیق علف‌کش، می‌تواند در به تأخیر 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 به عنوان گزینه‌های احتمالی برای کنترل علف‌های هرز در مزارع لوبیا مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی میزان تحمل گیاه لوبیا به دو علف‌کش متری‌بوزین (سنکور، WP٪۷۰) و هالوکسیفوپ متیل (گالانت‌سوپر، EC٪۱۰/۸)، دو آزمایش گلدانی مجزا به صورت طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی در شرایط کنترل شده گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود در سال ۱۳۹۰ 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 در هکتار به صورت پیش‌کاشت آمیخته با خاک در ۴ تکرار و دوزهای مختلف علف‌کش هالوکسی فوپ آرمتیل استر شامل: صفر، ۱۰۰، ۲۵۰، ۴۰۰، ۹۰۰، ۱۵۵۰، ۲۴۵۰ و۴۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در ۳ تکرار به صورت کاربرد پس رویشی در مرحله ۳-۴ برگی لوبیا بودند. این علف‌کش‌ها تا سطح مشخصی به تمامی گلدان‌ها اضافه گردید و در هر گلدان ۶ عدد بذر در عمق ۲ سانتی‌متراز سطح خاک کاشته آبیاری شدند و در ۴۵ گلدان دیگر ۶ بذر در عمق دو سانتی‌متر ازسطح خاک بدون مصرف علف‌کش کشت شده و آبیاری گردید. گلدان‌ها از تاریخ کاشت به صورت 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. گروه تیمار شده با علف‌کش متری‌بوزین پس از ۳۰ روز برداشت وگروه گلدان‌های تیمار شده با هالوکسی فوپ آرمتیل استر بعد از ۳۸ روز برداشت شدند. گلدان‌هایی به قطر ۱۴ سانتی‌متر و با ترکیب خاک یکنواخت (خاک مزرعه با بافت شنی لومی) جهت کاشت لوبیا معمولی تهیه شدند. 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 ۵ سانتی‌متری با خاک گلدان‌ها مخلوط شد و سپس اقدام به کاشت بذور لوبیا در عمق حدود ۲-۳ سانتی‌متری گردید. تیماربندی نحوه برداشت به گونه‌ای بود که زیست توده هر کدام از گلدان‌ها جداگانه واز جایی مشخصی برای تمام تیمارها برداشت شد. وزن خشک بخش هوایی لوبیا در هر دو آزمایش چهار هفته پس از سمپاشی جمع‌آوری و وزن تر هر کدام به وسیله ترازوی دیجیتالی به‌دست آمد. سپس بخش هوایی بوته‌های لوبیا معمولی به مدت ۲۴ ساعت درآون در دمای۷۰ درجه سلسیوس قرار گرفته و در روز بعد

توزین شدند، سپس وزن خشک بر حسب بوته محاسبه گردید. به منظور 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 نرم‌افزار R انجام شد (Knezevic *et al*., 2007).

(معادله ۱)

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

در معادله (۱) 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 علف‌کش که سبب از بین رفتن۵۰ 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 نرم‌افزارR نسخه ۱۳، مقادیر ED_5، ED_{10}، ED_{20} و ED_{50} محاسبه و در تحلیل نتایج آزمایش مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج

نتایج حاصل از ارزیابی چشمی (جدول۲ و ۱)، میزان خسارت ظاهری سنکور تا دوز ۸۰۰ گرم در هکتار برگیاه 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 پارامتری سیگموئیدی نیز نشان داد (جدول ۳) که کاربرد علف‌کش سنکور با دوز ۱۱۴۳/۳ گرم در هکتارسبب کاهش ۵۰ درصدی وزن خشک لوبیا گردد. چنان‌که در شکل 1a دیده می‌شود با افزایش دوز علف‌کش از حدود ۹۰۰ گرم در هکتار به بعد میزان خسارت یا به عبارتی کاهش در وزن خشک گیاه زراعی به شدت افزایش می‌یابد، اما از آن‌جا که بسته به شرایط ممکن است خسارت ۵، ۱۰ و یا ۲۰ درصدی به محصول برای کشاورز قابل تحمل باشد، بنابراین کاربرد به ترتیب مقادیر ۴۹۶/۹ گرم در هکتار از علف‌کش حداقل خسارت (پنج درصد) و کاربرد ۶۱۳/۹ و ۷۷۲/۳ گرم در هکتار به ترتیب خسارت ۱۰ و ۲۰ درصدی را به همراه خواهد داشت. بر اساس نتایج این آزمایش لوبیا به دوزهای مختلف گالانت سوپر تحمل بالایی داشت (جدول ۲ و شکل 1b). به‌طوری‌که در شکل مشاهده می‌شود 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 ۵، ۱۰ و ۲۰ درصدی در وزن خشک شد که ممکن است برای کشاورز قابل تحمل باشد.

جدول ۱- بقاء بوته‌های لوبیا چهار هفته پس از تیمار با سنکور

Table 1. Bean plant survival four weeks after treatment with Sencor

متری‌بوزین (گرم در هکتار) Sencor (g/ha)	0	100	300	600	700	800	900	1100	2000	3500
درصد بقاء Survival%	100	100	100	75	100	100	50	25	25	0

جدول ۲- بقاء بوته‌های لوبیا چهار هفته پس از تیمار با گالانت سوپر

Table 2. Bean plant survival four weeks after treatment with Gallant Super

هالوکسی فوپ آرمتیل استر(میلی‌لیتر در هکتار)										
Super Gallant (g/ha)	0	100	250	400	900	1550	2450	4000	-	-
درصد بقاء Survival%	100	100	100	100	100	100	75	50	-	-

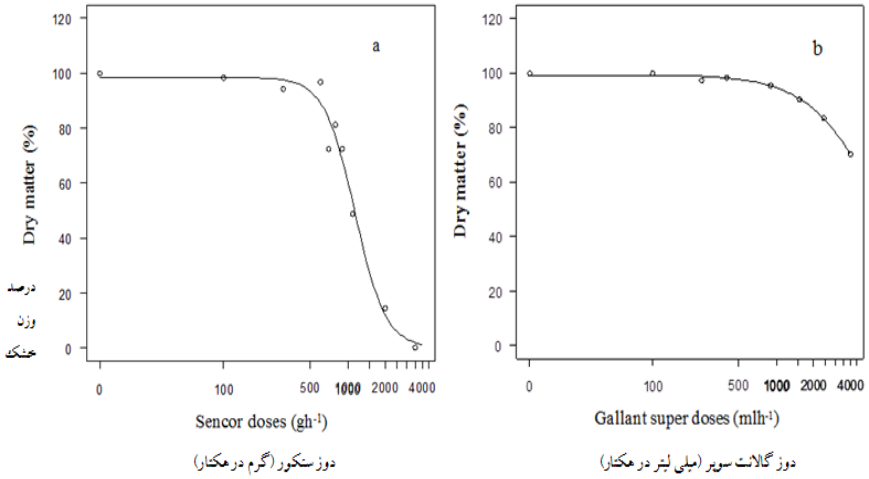
جدول ۳- نتایج و برآوردهای حاصل از تابع لجستیکی سه پارامتری سیگموئیدی برای علف‌کش‌های متری بوزین و هالوکسی فوپ آرمتیل استر

Table 3. Results and estimates of the three-parameter logistic sigmoid for Sencor and Gallant super herbicides

Herbicide (علف‌کش)	Slope curve (B) (شیب منحنی(B))	Lower (C) limit(حدپایین(C))	Upper limit(D) (حدبالا(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 (گالانت سوپر)	1.52(0.10)	(-)	99.43(0.48)	1033.8	1686.6	2868.9	7114

*: پارامتر C در 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 error.



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 به صورت پیش از کاشت و مخلوط با خاک با قبول ۵ و ۱۰ درصد خسارت به لوبیا به ترتیب تقریبا ۰/۵ و ۰/۶ کیلوگرم در هکتار و برای علف‌کش گالانت سوپر با قبول همین مقدار خسارت به ترتیب تقریبا ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار قابل استفاده می‌باشد. با افزایش علف‌کش تا دوز ۱۵۵۰ میلی لیترگالانت سوپر و ۸۰۰ گرم در هکتار سنکور، میزان وزن خشک و تولید گیاه سبز شده به عبارتی عملکرد گیاه رو به افزایش گذاشت. به عبارتی میزان افزایش علف‌کش توانسته بود رقابت بین علف‌های هرز و گیاه را کاهش دهد و این باعث بالارفتن عملکرد در گیاه شده بود. از طرفی با افزایش دوز مصرفی از مقادیر بیان شده، تعداد گیاه سبز شده و میزان وزن خشک بوته به کاهش یافت.

بحث

مدیریت علف‌های هرز یکی از اجزای اساسی هر سیستم تولید زراعی به شمار می‌رود، زیرا عملکرد گیاهان زراعی تحت تأثیر حضور علف‌های هرز 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 علف‌های هرز و گیاهان زراعی باعث کاهش منافع اقتصادی می‌شود (Apland, 2005 and Seeley, 1995). هدف از این تحقیق تعیین تحمل گیاه زراعی لوبیا در مقابل علف‌کش‌های مرتبط با علف‌های هرز موجود بود تا از ضررهای اقتصادی در مزارع جلوگیری نمود. به دلیل این‌که گونه علف هرز معمولا تغذیه بهتر و کارآمدتری نسبت به گیاه زراعی دارد و به همین دلیل باعث تضعیف گیاهان زراعی و غلبه بر گیاه زراعی می‌شوند که تأثیر منفی بر روی 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). پس بهتر است در اوایل رشد علف‌های هرز از این نوع علف‌کش‌ها استفاده نمود تا با حداقل دوز بیش‌ترین تأثیر را بگذارند. همان‌طور که مشاهده شد، تعیین دوز در علف‌کش‌ها برای حفظ گیاه زراعی مهم می‌باشد. چرا که استفاده از دوزهای بالا باعث از بین رفتن گیاه زراعی و سوختگی آن‌ها شده و کاربرد دوزهای پایین نیز تأثیر لازم بر علف‌های هرز را نخواهند داشت (Shakibapour and Saeedipour, 2015). استفاده از سطوح بالای علف‌کش‌ها، پدیده مقاومت علف‌های هرز را به همراه خواهد داشت، یا به عبارتی با استفاده بیش از حد از علف‌کش‌ها تکامل سریع مقاومت علف‌های هرز (HR) در برابر علف‌کش ایجاد می‌شود (Powel *et al.,* 1997). در نتیجه کاهش دوز علف‌کش می‌تواند در به تأخیر انداختن بروز پدیده مقاومت در برابر علف‌کش مؤثر باشد (Baghestani Meibodi, 2008). گزارش گردیده است که بهترین زمان استفاده از علف‌کش با دوز مطلوب‌تر مربوط مراحل رشد اولیه علف‌های هرز است چرا که با افزایش رشد از سطح حساسیت آن‌ها به علف‌کش کاسته می‌شود (Auskalnis, 2003). همچنین گرچه در بررسی حساسیت گیاهان به علف‌کش‌ها از پارامترهای ED_{10}،ED_{50}وED_{90} استفاده می‌شود، اما در بررسی خاصیت انتخابی علف‌کش‌ها به منظور معرفی آن‌ها دوزهای پایین‌تر پارامترها ED_5 و ED_{10} مناسب‌تر و منطقی‌تر است (Knezevic *et al*., 2010).

وجود علف‌های هرز همچنین می‌تواند به عنوان پناهگاه مناسب برای آفات در مزارع باشد (Raofi, 2010). توانایی بالای تولید بذر در علف‌های هرز باعث حضور دایمی آن‌ها در مزارع می‌شود (Montazeri, 2005). در بعضی مواقع هزینه‌های بالای روش‌های مکانیکی باعث کاهش بهره‌وری اقتصادی شده، به‌طوری که در این موارد، کنترل شیمیایی علف‌های هرز قابل توجیه می‌باشد (Malkani and Shimi, 2010 and Raofi and Giti, 2015). بر همین مبنا در این مقاله به مقایسه عملکرد نهایی دو علف‌کش بر روی محصول لوبیا معمولی استفاده شد که البته نتایج این آزمایش نشان‌دهنده اثر کاهنده دوزهای بالای این دو علف‌کش بر عملکرد لوبیا بود. بنابراین میزان مصرف سنکور بسته به پذیرش میزان خسارت بهتر است در دامنه ۰/۶ – ۰/۵ کیلوگرم در هکتار و حداکثر ۱ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفتـه شـود. در همین راستا گـزارش شده است کـه علف‌کش سنکـور ایرانی با میزان ۱۲۰۰ گرم در هکتار بیش‌ترین تأثیر را در کاهش وزن خشک و تراکم تجمعی علف‌های هرز سیب‌زمینی داشته است (صالحی عظیمی و همکاران، ۱۳۹۳). در گندم نیز مشخص شد که مقدار ۰/۸ کیلوگرم در هکتار سنکور در تراکم ۶۰۰ بوته در هکتار بالاترین اثر بخشی را بر درصد کاهش وزن خشک مجموع علف‌های هرز داشته است (نقش‌بندی و همکاران، ۱۳۸۷). زند و همکاران (۱۳۸۵) مقدار ۰/۷۵ لیتر در هکتار از علف‌کش گالانت سوپر را برای کنترل علف‌های هرز باریک برگ در سویا و پیاز و به میزان دو لیتر در هکتار برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ در گیاهان زراعی پهن برگ مزارع کنجد، آفتابگردان و کلزا توصیه کرده‌اند. به‌طور کلی با توجه به مکانیسم پس رویشی و انتخابی گالانت سوپر، این علف‌کش به سرعت از طریق برگ‌ها جذب شده و به آسانی انتقال می‌یابد و از فعالیت استیل‌کوآنزیم آکربوکسیلاز و ساخت اسیدهای چرب جلوگیری می‌کند. پس در نتیجه با توجه به گزارش‌های سایر محققین و مطالعـه موجود دوز مورد نظر در محدوده بیان شده (۱/۵، و یا حداکثر ۲ لیتر در هکتار) برای لوبیا قابل استفاده

می‌باشد. شناسایی علف‌کش‌های جدید با محل عمل متفاوت می‌تواند علاوه بر کاهش خسارت به گیاهان زراعی روند مقاوم شدن علف‌های هرز را به علف‌کش‌ها کاهش دهد (Knezevic *et al*., 2010).

در منابع متعـددی دوز توصیـه شده برای کاربرد سنکور در سایر گیاهان زراعی ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ گـرم در هکتـار می‌باشد (زند و همکاران، ۱۳۸۵) که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد. به‌عنوان مثال مکاریان و همکاران (۱۳۹۰) با استفاده از برازش معادله لگاریتمی لجیستیک بر ماده خشک خربزه بیان کردند که با پذیرش ۵، 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.

نتیجه‌گیری کلی

براساس نتایج این پژوهش، با قبول خسارت ۵، ۱۰ و ۲۰ درصدی به لوبیا می‌توان به ترتیب دوزهای ۴۹۶/۹، ۶۱۳/۹ و ۷۷۲/۳ گرم در هکتار از علف‌کش سنکور و با قبول همین مقدار خسارت می‌توان به ترتیب دوزهای ۱۰۳۳/۸، ۱۶۸۶/۶ و ۲۸۶۸/۹ میلی‌لیتر در هکتار از علف‌کش گالانت سوپر استفاده نمود. بنابراین با قرار دادن این علف‌کش‌ها در برنامه‌های مدیریتی علف‌های هرز مزارع لوبیا می‌توان روند مقاوم شدن علف‌های هرز به علف‌کش‌ها را کاهش داد. پیشنهاد می‌شود که انجام آزمایش‌های بیش‌تر در این ارتباط، به ویژه در شرایط مزرعه‌ای و نیز انجام آزمایش‌های زیست‌سنجی و آنالیز دستگاهی پیش و پس از کشت انجام پذیرد.

منابع 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.

باقری، ع.، زند، ا. و پارسا، م. ۱۳۷۶. حبوبات، تنگناها و راهبردها، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۹۴ صفحه.

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.

دری، ح. ر.، لک، م. و بنی‌جمالی، م. ۱۳۸۳. لوبیا (از کاشت تا برداشت). نشریه علمی-ترویجی سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی. ۳۰۵: ۲۷-۲۸.

صانعی شریعت پناهی، م. ۱۳۷۶. علف‌های هرز رایج در خاور نزدیک. برگردان از: روبسون، تی. و همکاران. نشر آموزش کشاورزی. ۲۵۷ صفحه.

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

سپهوند، ن. ۱۳۸۴. برنامه تحقیقات و تولید حبوبات آبی و چالش‌های آن. مقالات اولین همایش ملی حبوبات، مشهد.

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

کوچکی، ع. و بنیان اول، م. ۱۳۷۵. زراعت حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

مکاریان، ح.، ایزدی دربندی، ا. و کردی، م. ۱۳۹۰. بررسی تحمل طالبی (*Cucumis melo* L.) و هندوانه (*Citrullus lanatus* L.) به علف‌کش متری بوزینوهالوکسی فوپ‌آرمتیل. مجموعه مقالات کنگره علوم علف هرز ایران. اهواز. صفحات 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(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، جلد ۲، صفحات 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. ۴: 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 Technology 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 Journal of Botany 42: 3839-3845.

Apland, A. P. 2005. A history of weed control in the United State and Canada- a sequel. Weed Science 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.

Baghestanimeibodi, M. A. 2008. Identify Iranian weeds, Institute of Plant Protection Publications, Attached, 2005. Planting, 3rd edition. Daneshpazir Publications, page 504.

Beckie, H. J. 2007. Beneficial management practices to combat herbicide-resistant grass weeds in the Northern Great Plains. Weed Technology 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 *Curtobacterium flaccumfciens pv. flaccumfaciens* in a dry bean cultivar. Journal of Plant Pathology 3: 549-554.

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

Das, T. K. 2002. Metribuzin - an excellent alternative to isoproturon 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. doi: 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., Streibig, J. C. and Ritz, C. 2007.Utilizing R software package for dose-response studies: the concept and data analysis. Weed Technology 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 of Crop Protection 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 Agricultural Research and Education Organization. Page 207.

Pennington, J. A. T. and Young, B. 1990. Iron zinc copper manganese selenium and iodine in foods from the United States total diet study. Food Compost Analls 3: 166–184.

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

Powles, S. B. and Yu, Q. 2010. Evolution in action: Plants resistant to herbicides. Annual Review on Plant Biology 61: 317-347.

Raoofi, M. 2010. Management of integrated weed Lucerne. MSc 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. International Journal of Farm and Allied Science 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 of Environmental Science 9: 241-248.

Seeley, M. 1995. Some applications of temporal climate probabilities to site-specific management of agricultural system. Pp: 513-530. In: Robert P. C., Rust H. and Larson, W. E. (eds.) Site-specific management for agricultural system. Madison WI, ASA-CSSA-SSSA,

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

Souci, S. W., Fachmann, W. and Kraut, H. 1994. Food Composition and Nutrition Tables. Medpharm: Stuttgart, Germary, Volume 5.

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

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

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