

مبارزه با علف‌های هرز سویا [*Glycine max* (L.) Merr.] با میزان کاهش یافته علفکش‌ها

Weed control in soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] with reduce rates of herbicides

ثمانه سادات ضیاء حسینی^۱، محمدتقی برارپور^۲، نادعلی بابائیان جلو دار^۳ و علی محمد منسوجی^۴

چکیده

استفاده از روش‌های مبارزه شیمیایی و علفکش‌ها به مقدار کمتر از میزان توصیه شده، جهت کاهش هزینه‌ها و سلامت محیط زیست و در نتیجه افزایش تولید ضروری است. به این منظور در سال زراعی ۱۳۷۹ آزمایش مزرعه‌ای در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۱ تیمار و چهار تکرار در ساری با هدف بررسی اثر مقادیر کاهش یافته علفکش‌ها بر مهار علف‌های هرز و عملکرد سویا به اجرا درآمد. در این تحقیق از سه علفکش تریفلورالین (به صورت پیش از کشت) ستوکسیدیم و بنتازون (به صورت پس رویشی) در میزان‌های توصیه شده، ۷۵٪ و ۵۰٪ میزان توصیه شده استفاده گردید. یازده تیمار آزمایش: علفکش تریفلورالین با مقادیر ۸۴/۰ (میزان توصیه شده)، ۶۳/۰ و ۴۲/۰ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار و ستوکسیدیم با مقادیر ۲۲۴/۰ (میزان توصیه شده)، ۱۶۸/۰ و ۱۱۲/۰ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار و بنتازون با مقادیر ۸۴/۰ (میزان توصیه شده)، ۶۳/۰ و ۴۲/۰ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار و دو تیمار شاهد با وجین و بدون وجین بود. با توجه به عملکرد تیمارهای مختلف، امکان کاهش مصرف علفکش تا حد ۵۰٪ میزان توصیه شده وجود دارد. کلیه تیمارهای علفکش توانست با گاوپنبه و تاج خروس بیش از ۹۰٪ مبارزه کند. در تیمارهای کاربرد ۵۰٪ میزان توصیه شده علفکش‌های تریفلورالین و ستوکسیدیم بهترین درصد مهار علف‌های هرز باریک برگ مشاهده شد. هیچ یک از علفکش‌های مورد استفاده اثر سوء بر سویا نداشتند. مقادیر کاهش یافته علفکش‌ها از لحاظ درصد مهار علف‌های هرز و همچنین از نظر تولید محصول سویا با میزان توصیه شده اختلاف معنی داری نداشت.

واژه‌های کلیدی: علف هرز، مبارزه شیمیایی، مقدار کاهش یافته علفکش‌ها، سویا.

مقدمه

در مازندران و گلستان سویا از محصولات تراز اول منطقه بوده و در سطح وسیعی کشت می‌گردد. یکی از مسائلی که میزان این محصول را در این گیاه تهدید کرده و موجب خسارت شدیدی می‌شود، علف‌های هرز می‌باشند به طوری که مهار علف‌های هرز یکی از مهم‌ترین موفقیت‌ها در زراعت سویا محسوب می‌گردد. گاوپنبه (*Abutilon theophrasti*) از

مهم‌ترین علف‌های هرز پهن برگ با قابلیت اکولوژیکی بالا می‌باشد. تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) به عنوان اولین علف هرز مزارع سویا و پنبه در مازندران و گلستان گزارش شده است. دم روباهی (*Setaria glauca*) و قیاق نیز از جمله علف‌های هرز باریک برگ رایج در مزارع سویا می‌باشد. آلودگی زیاد مزارع به این علف‌های هرز موجب کاهش عملکرد سویا در مازندران شده است. در همه نقاط جهان،

مقدار کامل یا کاهش یافته مصرف می‌شود، برابر می‌باشد (Buhler et al., 1994; Krausz et al., 1993; Griffin et al.,

1992). ولی فرار علف‌های هرز در سیستم مدیریت علف‌های هرز با میزان کاهش یافته علفکش ممکن است عملکرد محصول را کاهش و تولید بذر علف هرز را افزایش دهد (Steckel et al., 1990 & Defelice et al., 1989). مزارع سویا غالباً با علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ آلوده می‌شوند و مصرف تنهای یکی از علفکش‌های خاک مصرف یا پس‌رویشی ممکن است فقط طیف کمی از علف‌های هرز را مهار کند، بنابراین لازم است بیش از یک علفکش مصرف شود (Chhokar and Balyan, 1990).

علفکش تریفلورالین (Trifluralin) از جمله علفکش‌های پیش از کشت جزء گروه دی‌نیتروآنیلین‌ها می‌باشد که بر گراس‌های یک ساله و پهن برگ‌های یک ساله بذر ریز مؤثر است و در حد اقتصادی آن‌ها را مهار می‌کند (Abernathy, 1992). علفکش‌های دی‌نیتروآنیلین با جلوگیری از تقسیم میتوز از رشد ریشه چه و ساقه چه دانه رست، گونه‌های حساس جلوگیری کرده و باعث تورم نوک ریشه آن‌ها می‌شود (Abernathy and Keeling, 1979). علفکش بنتازون (Bentazon) علفکشی تماسی است که به صورت پس از سبز شدن سویا مورد استفاده قرار می‌گیرد (میرکمالی، ۱۳۷۴). بنتازون بازدارنده فتوسنتز بوده، مکان عمل آن در سیستم انتقال الکترون فتوسنتزی در فتوسیستم II می‌باشد (Anonymous, 1991). علفکش سیتوکسیدیم (Sethoxydium) نیز از جمله علفکش‌های پس‌رویشی سیستمیک از گروه سیکلوهاگزان دیون می‌باشد که برای مهار علف‌های هرز باریک برگ یک ساله و دائمی در محصولات پهن برگ مانند سویا و پنبه مصرف می‌شود. این علفکش در خاک کم تحرک است و خیلی سریع تجزیه می‌شود (Campbell and Penner, 1985). مبارزه مطلوبی با علف‌های هرز با مصرف مقادیر کاهش یافته علفکش‌های پس‌رویشی در سویا گزارش شده است (Steckel et al., 1990 & Defelice et al., 1989). مبارزه مؤثر زمانی حاصل می‌شود که علفکش در مراحل اولیه رشد علف هرز مصرف شود (Steckel et al., 1990). مقدار ۲۵٪

علف‌های هرز به صورت یک خطر در تولیدات کشاورزی مطرح هستند.

علفکش‌ها ابزار مهم مبارزه با علف‌های هرز می‌باشند و سبب بهبود بازده تولید می‌شوند و در عین حال ممکن است موجب آلودگی محیط، به خطر انداختن سلامت انسان و فرسایش خاک نیز گردند (Heap, 1999). در مقیاس جهانی نیز از میان آفتکش‌های شیمیایی، علفکش‌ها بالاترین میزان مصرف و هزینه را به خود اختصاص داده‌اند، به طوری که ۴۳٪ از کل میزان مصرف و حدود ۴۰٪ هزینه‌ها مربوط به علفکش‌ها بوده است (Jayakumar, 1995). آن‌چه که موجب رواج علفکش‌ها و مهار علف‌های هرز شده است مؤثر بودن و صرفه جویی در وقت و نیروی انسانی است اما اتکاء بیش از حد به آن خطرناک می‌باشد. در مورد انتخاب روش‌های مدیریتی مبارزه با علف‌های هرز تأکید بر آن‌هایی است که از نظر اکولوژیکی کم‌خطر، از نظر اقتصادی قابل توجه و از لحاظ اجتماعی قابل قبول می‌باشد (فرح بخش، ۱۳۷۵).

گسترده‌گی پوشش‌های گیاهی در استان‌های شمالی کشور (مازندران، گلستان و گیلان) بی‌تردید، آفات گیاهی بسیاری را به دنبال دارد که این امر مصرف گسترده‌تر سموم شیمیایی را در این مناطق اجتناب‌ناپذیر می‌سازد، به طوری که ۶۵ درصد کل سموم مصرفی کشور در این مناطق به کار برده می‌شوند (یزدان شناس و اسماعیل ساری، ۱۳۷۶).

استراتژی مبارزه تلفیقی علف‌های هرز شامل استفاده معقول از علفکش‌ها و هم‌چنین ترکیب علفکش‌ها و استفاده از روش‌های مناسب کشاورزی می‌باشد (Vizantinopoulos and Katranis, 1998). یک سیستم مدیریت تلفیقی، عملیاتی را که از لحاظ کنترل علف‌های هرز، اقتصادی و مؤثر باشد با هم ترکیب می‌کنند (Mulder and Doll, 1993; Swanton and Weise, 1991). Steckel et al., 1990) مطالعات بسیار زیادی در مورد مصرف علفکش‌های به مقدار توصیه شده و کمتر از آن با هدف کاهش هزینه تولید یا اثر محیطی مدیریت‌های علف‌های هرز انجام شده است (Zoschke, 1994). در این بررسی‌های مهار علف‌های هرز و عملکرد محصول غالباً زمانی که علفکش به

مازندران به این نتیجه رسید که با کاربرد مقدار ۵۰، ۷۰، ۸۰ درصد کاهش یافته علفکش گاوپنبه‌های دارای ارتفاع ۱۸، ۶ و ۳۳ سانتیمتر به ترتیب ۹۶، ۹۴ و ۸۶ درصد مهار شدند. الحسانی (۱۳۷۷) در بررسی واکشش دم روباهی (*Setaria glauca*) با مصرف علفکش‌های پیش از کاشت و پس رویشی در شرایط مازندران نتیجه گرفت که مقدار ۲۰ درصد کاهش یافته علفکش تریفلورالین و ۲۰ درصد کاهش سیتوکسیدیم توانست دم روباهی زرد را به ترتیب ۷۶ و ۷۸ درصد مهار کند. هم چنین اظهار داشت که مصرف ترکیب ۲۰ درصد کاهش یافته تریفلورالین + سیتوکسیدیم نیز توانست با این علف هرز بیش از ۷۰ درصد مبارزه کند.

هدف از این تحقیق کنترل علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ سویا با میزان کاهش یافته علفکش‌های پیش از کشت و پس رویشی در شرایط مازندران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این طرح در سال زراعی ۱۳۷۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده علوم کشاورزی ساری به اجرا درآمد. نوع خاک رسی لومی با ۳۲٪ رس، ۳۴٪ سیلت، ۲/۸۷٪ ماده آلی و اسیدیته (pH) ۷/۵۵ بود. با توجه به عدم شخم پاییزه، زمین آزمایش اواخر فروردین ماه دیسک زده شد. اواسط اردیبهشت ماه پس از تسطیح با استفاده از فاروئر، ردیف‌هایی جهت کاشت بذره‌های سویا به فواصل ۶۰ سانتیمتر ایجاد گردید. در این بررسی از سه نوع علفکش پیش از کشت و پس رویشی در میزان‌های توصیه شده، ۷۵ و ۵۰٪ میزان توصیه شد با ۱۱ تیمار و چهار تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی استفاده شد. طول هر کرت چهار و عرض آن ۲/۴ متر بود. تیمارها عبارت بودند از: علفکش تریفلورالین به صورت قبل از کشت مخلوط با خاک (Pre plant incorporation) در مقادیر ۸۴/۰، ۶۳/۰ و ۴۲/۰ ستوکسیدیم به صورت پس رویشی در مقادیر ۲۲۴/۰، ۱۶۸/۰ و ۱۱۲/۰ و بتنازون به صورت پس رویشی (Post emergence) در مقادیر ۸۴/۰، ۶۳/۰ و ۴۲/۰ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار و دو تیمار شاهد بدون مصرف علفکش یکی بدون وجین و دیگری با وجین. علفکش

میزان توصیه شده بتنازون زمانی که روی علف‌های هرز جوان و علف‌هایی که به طور فعال در حال رشد بودند مصرف شد، علف‌های هرز سویا را به خوبی مهار نمود (Buhler et al., 1993). یانگ و همکاران (Young et al., 1996) گزارش کردند که ۲۱ روز پس از مصرف سیتوکسیدیم به میزان ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، دم روباهی و سایر گراس‌ها در مرحله دو تا سه برگی بیش از ۹۰٪ مهار شدند. هایپکینز و همکاران (Hopkins et al., 1986) نشان دادند که با وجود شرایط مطلوب رشد قبل از کاربرد علفکش، استفاده از ۲۵ درصد میزان توصیه شده بتنازون و اسیفلورفن (Aciflourfen) در مرحله رشدی ۷۱ سویا یا رشد اولین گره، معادل میزان توصیه شده این علفکش‌ها در مرحله رشدی ۷۳ یا رشد سومین گره، علف‌های هرز را کنترل کرد. دولین و همکاران (Devlin et al., 1991) اظهار داشتند که کاربرد ۵۰ درصد میزان توصیه شده آسیفلورفن دو هفته پس از کاشت سویا، علف‌های هرز گاوپنبه، توق و سایر علف‌های هرز را مشابه تیمار استاندارد (کاربرد ۸۴/۰ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار چهار هفته پس از کشت) مهار کرد و کاربرد ۲۵ درصد میزان توصیه شده بتنازون دو هفته پس از کشت نیز نتیجه‌ای مشابه نشان داد. دفلیس و همکاران (Deflicc et al., 1989) دریافتند که تنها استفاده از علفکش‌های پس رویشی به میزان کمتر از مقدار توصیه شده علف‌های هرز را به خوبی مهار نکرد. چوکار و بالیان (Chhokar and Balyan, 1999) نشان دادند که مقادیر کاهش یافته تریفلورالین (۶۷٪ میزان توصیه شده) با علفکش پس رویشی فلوزایفوپ (Fluazifop) در سویا علف‌های هرز را به اندازه کاربرد تنهای علفکش پس رویشی در میزان کاهش یافته و یا حتی توصیه شده، مهار نمود. استکل و همکاران (Steckel et al., 1990) با مصرف متوالی چهار علفکش بتنازون، کلوریمورون، ایمازاکوئین و ایمازتاپیر به مقدار کاهش یافته اظهار داشتند که درصد مبارزه با گاوپنبه با مصرف مقادیر کاهش یافته علفکش‌ها مساوی با میزان توصیه شده بود. هم چنین عملکرد سویا در تیمارهای مقدار کاهش یافته علفکش با تیمار وجین دستی برابر بود. موسوی (۱۳۷۷) در بررسی مبارزه با گاوپنبه با مقدار کاهش یافته علفکش بتنازون در

نمره دهی انجام گرفت. نمره ۱۰۰ مبارزه کامل و حذف بوته‌های علف هرز و نمره صفر برای بی‌تأثیر بودن علف‌کش بر علف هرز در نظر گرفته شد. عمل تبدیل داده‌ها بر روی آمار جمع آوری شده با استفاده از فرمول AresinVx انجام گردید. در مرحله غلاف بندی سویا با انداختن چهار چوب نیم متری داخل هر تیمار، تعداد علف‌های هرز، وزن تر و خشک آن‌ها و هم چنین ارتفاع، تعداد گره و وزن خشک سویا در هر کرت اندازه‌گیری شد. پس از حذف اثرات حاشیه‌ای در تاریخ هشتم آبان ماه، عملیات داشت و برداشت صورت گرفت و پس از شمارش تعداد غلاف در بوته برای هر تیمار، عملکرد دانه محاسبه شد. در نهایت داده‌های آزمایشی با استفاده از نرم‌افزار Excel و SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ با هم مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل نشان داد که سه هفته پس از آخرین سمپاشی با مقادیر توصیه شده و کاهش یافته، بین مصرف مقادیر کاهش یافته بننازون در هر ترکیب علف‌کشی با میزان توصیه شده و شاهد با وجین اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. با کاربرد ۵۰٪ میزان توصیه شده بننازون در ترکیب بننازون + ستوکسیدیم، تریفلورالین + بننازون و تریفلورالین + بننازون + ستوکسیدیم گاوپنبه به ترتیب ۹۵٪، ۹۶٪ و ۱۰۰٪ مهار شد. با تاج خروس نیز بیش از ۹۲٪ مبارزه شد (جدول ۱). بنابراین با توجه به نبودن اختلاف معنی‌دار بین کاربرد مقادیر توصیه شده و کاهش یافته، به دلیل مهار مطلوب علف هرز پهن برگ، کاربرد ۵۰٪ کاهش یافته بننازون مناسب‌تر و هزینه مبارزه کمتر خواهد بود. استکل و همکاران (Steckel et al., 1990) نیز با مصرف مقدار کاهش یافته علف‌کش‌های بننازون، کلوریمورون، ایمازاکوئین و ایمازتاپیر اظهار داشتند که درصد مهار گاوپنبه با مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌ها معادل میزان توصیه شده بود. هاپکینز و همکاران (Hopkins et al., 1986) نیز اظهار داشتند که در صورت استفاده از ۲۵٪ میزان توصیه شده بننازون و آسیفلورفن می‌توان مبارزه مناسبی با علف‌های هرز از جمله

پیش از کشت تریفلورالین در تاریخ ۲۴ اردیبهشت ماه در شرایط هوای کاملاً صاف و آفتابی با رطوبت خاک حدود ۲۰٪، دمای هوای خشک ۲۲ درجه سانتیگراد و دمای هوای مرطوب ۱۸ درجه سانتیگراد، با سمپاش پستی تلمبه‌ای تک نازل با دبی ۱۸۷ لیتر در هکتار با سرعت پنج کیلومتر در ساعت به خاک زده شد. پس از مصرف علف‌کش، بلافاصله خاک تا عمق چهار تا شش سانتیمتر زیر و رو گردید. دو روز بعد بذرهای سویای رقم هیل پس از تلقیح با باکتری ریزوبیوم (*Rhizobium japonicum*) به صورت دستی کاشته شد. هم‌زمان با کاشت سویا بذر علف هرز دم روباهی و تاج خروس نیز در زمین کشت گردید. به منظور سبز شدن یکنواخت و هم‌زمان، اولین آبیاری دو روز پس از کاشت سویا انجام شد. بذرهای سویا هشت روز پس از کاشت سبز شدند. آبیاری تا زمان استقرار کامل بوته‌ها به صورت بارانی هر هفته انجام گرفت. عمل تنک کردن، سه هفته پس از کاشت انجام شد. با توجه به نوع علف هرز موجود، در تاریخ ۲۹ خرداد ماه در هوای صاف و آفتابی با دمای هوای خشک ۲۵ درجه سانتیگراد و دمای هوای مرطوب ۲۰ درجه سانتیگراد، علف‌کش پس رویشی بننازون بین ردیف‌های سویا بر روی گاوپنبه و تاج خروس به ترتیب با میانگین ارتفاع هفت و ۱۲ سانتیمتر که در مرحله چهار و شش برگی بودند، مصرف شد. در این زمان، بوته‌های سویا در مرحله ۷/۳ بوده و ۲۸ سانتیمتر ارتفاع داشتند. در تاریخ هفتم تیر ماه در هوای کاملاً صاف و آفتابی با دمای هوای خشک ۲۵ درجه روی هم و دمای هوای مرطوب ۲۰ درجه سانتیگراد، علف‌کش پس رویشی ستوکسیدیم بر روی قیاق و دم روباهی به ترتیب با میانگین ارتفاع ۱۰ و ۱۵ سانتیمتر که در مرحله چهار و شش برگی بودند، مصرف شد. در این زمان بوته‌های سویا در مرحله رشدی ۷/۸ بود و بوته‌ها حدود ۵۰ سانتیمتر ارتفاع داشتند. تیمار شاهد با وجین هم‌زمان با سمپاشی با علف‌کش‌های پس رویشی وجین شد. به منظور تعیین میزان مهار علف‌های هرز، یک هفته پس از آخرین سمپاشی با علف‌کش‌های پس رویشی، آماربرداری از درصد مبارزه با علف‌های هرز شروع و به مدت شش هفته ادامه یافت. تعیین میزان مبارزه با علف‌های هرز از طریق مشاهده نظری کرت‌ها و

گاوپنبه انجام داد.

در هفته سوم پس از آخرین سم پاشی مشاهده شد که در هر ترکیب علفکش‌ی، بین مقادیر توصیه شده و کاهش یافته از نظر مهار علف‌های هرز باریک برگ (دم روباهی زرد و قیاق) نیز اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول ۱). در تیمار تریفلورالین + بنتازون در سه میزان توصیه شده و ۷۵ و ۵۰٪ میزان توصیه شده تفاوت معنی داری از نظر درصد مبارزه با علف‌های هرز باریک برگ مشاهده نشد ولی کاربرد تنهای علفکش پیش از کشت تریفلورالین نسبت به دو ترکیب علفکش دیگر مبارزه مطلوبی با علف‌های هرز باریک بگر نداشت و با کاربرد ۷۵ و ۵۰٪ میزان توصیه شده آن به ترتیب ۸۴ و ۷۶٪ علف‌های هرز باریک برگ مهار شد. نتایج مقایسه در تیمارهای تریفلورالین + بنتازون + ستوکسیدیم و ستوکسیدیم + بنتازون نشان داد که کاربرد ۷۵ و ۵۰٪ میزان توصیه شده این سموم همانند میزان توصیه شده توانست علف‌های هرز باریک برگ را مهار کند. ستوکسیدیم از جمله باریک برگ کش‌های مهم در مزارع سویا در مازندران می‌باشد و نسبت به تریفلورالین دارای قدرت بیشتری در مهار علف‌های هرز می‌باشد. به همین دلیل کاربرد تریفلورالین به تنهایی مبارزه مطلوبی را به دنبال نداشت. کرووز و همکاران (Krausz et al., 1993) گزارش کردند که طی سه سال آزمایش، علفکش ستوکسیدیم با میزان توصیه شده زمانی که ارتفاع دم روباهی حدود ۶۰ سانتیمتر بود، بیش از ۹۵٪ جمعیت آن را مهار کرد.

نتیجه‌ای که می‌توان از این ترکیب علفکش گرفت این است که چون کاربرد تریفلورالین + بنتازون + ستوکسیدیم به مقادیر کاهش یافته (حتی نصف میزان توصیه شده) با کاربرد ۵۰٪ کاهش یافته ستوکسیدیم + بنتازون اختلاف چندانی ندارد، به نظر می‌رسد که از نظر هزینه علفکش، استفاده از ترکیبی از آن‌ها ارزان‌تر است. به عبارت دیگر به جای مصرف تمام تریفلورالین قبل از کاشت با کاربرد ۵۰٪ میزان توصیه شده این علفکش، با درصد وسیعی از جمعیت علف‌های هرز مبارزه می‌شود و چنانچه بعداً درصدی از آن‌ها سبز شوند، با کاربرد ۵۰٪ میزان توصیه شده بنتازون و ستوکسیدیم مهار

خواهند شد. با توجه به شرایط انجام این آزمایش (منطقه مازندران) احتمال وقوع بارندگی وجود خواهد داشت. استفاده از این ترکیب علفکش‌ی با توجه به مصرف به موقع علفکش‌های پس رویشی، از هدر رفتن احتمالی و شسته شدن آن‌ها جلوگیری خواهد کرد.

نتایج مقایسه کاربرد علفکش‌ها در مقادیر مختلف در رابطه با ارتفاع، تعداد گره و وزن خشک سویا در مرحله غلاف بندی نشان داد که بین مقادیر توصیه شده و کاهش یافته اختلاف معنی داری در این صفات مشاهده نشد. بیشترین درصد کاهش ارتفاع و وزن خشک بوته‌های سویا و کمترین تعداد گره در تیمار شاهد بدون وجین مشاهده شد (جدول ۲). چون علفکش‌های مورد استفاده از جمله علفکش‌های مصرفی در مزارع سویا می‌باشد، خسارتی به سویا وارد نشد و در هیچ یک از شاخص‌های رشدی سویا کاهش محسوسی مشاهده نگردید.

نتایج اندازه‌گیری وزن خشک و تعداد علف‌های هرز موجود در یک مترمربع در مرحله غلاف بندی سویا (جدول ۳) نشان داد که بیشترین تعداد گاو پنبه، تاج خروس، دم روباهی زرد و قیاق و هم چنین وزن خشک آن‌ها در تیمار شاهد بدون وجین مشاهده شد. در تیمارهای سمپاشی شده بین میزان توصیه شده، ۷۵ و ۵۰٪ میزان توصیه شده در هر ترکیب علفکش‌ی اختلاف معنی داری مشاهده نشد. کاربرد ۵۰٪ میزان توصیه شده بنتازون در مورد هر ترکیب علفکش‌ی به طور متوسط تعداد گاو پنبه و تاج خروس را بیش از ۹۵ و ۸۹٪ در مقایسه با شاهد بدون وجین کاهش داد. هم چنین در مورد علف‌های هرز باریک برگ، استفاده از ۵۰٪ میزان توصیه شده علفکش پیش از کشت، تریفلورالین به تنهایی، به ترتیب ۷۷ و ۷۰٪ و کاربرد علفکش ستوکسیدیم به تنهایی، به ترتیب ۸۲ و ۸۵٪ علف‌های هرز باریک برگ را در متر مربع کاهش داد. بیشترین کاهش در تعداد دم روباهی زرد و قیاق با کاربرد ۵۰٪ میزان توصیه شده علفکش‌های تریفلورالین + ستوکسیدیم، ۹۳ و ۹۰٪ حاصل شد (جدول ۳). بنابراین با استفاده از این ترکیب‌های علفکش‌ی، با توجه به مصرف به موقع علفکش‌های پس رویشی همراه با مصرف علفکش بیش از کشت تریفلورالین می‌توان مبارزه

جدول ۱- درصد کنترل علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ با کاربرد مقادیر کاهش یافته علفکش‌ها سه هفته پس از آخرین سم پاشی

Table 1. Weed control percentage with recommended and reduced rates of herbicides three weeks after the last spraying

تیمار Treatment	درصد کنترل علف‌های هرز Weed control percentage	گار پنه Velvet leaf	تاج خروس Pigweed	دم روباھی ررد و قیاق Yellow foxtail & Johnson grass
	شاهد با وجین Weed - free check		100a*	100a
میزان توصیه شده تریفلورالین + بنتازون + ستوکسیدیم Recommended rate of tr+ben+set		100a	98a	100a
۷۵٪ توصیه شده تریفلورالین + بنتازون + ستوکسیدیم 75 percent of the recommended rate of tr+ben+set		100a	96ab	100a
۵۰٪ توصیه شده تریفلورالین + بنتازون + ستوکسیدیم 50 percent of the recommended rate of tr+ben+set		100a	94ab	96ab
میزان توصیه شده بنتازون + ستوکسیدیم Recommended rate of ben+set		100a	97.5a	98ab
۷۵٪ توصیه شده بنتازون + ستوکسیدیم 75 percent of the recommended rate of ben+set		97.5a	95.6ab	95ab
۵۰٪ توصیه شده بنتازون + ستوکسیدیم 50 percent of the recommended rate of ben+set		95a	93ab	92abc
میزان توصیه شده تریفلورالین + بنتازون Recommended rate of tr+ben		100a	97.2a	90bc
۷۵٪ توصیه شده تریفلورالین + بنتازون 75 percent of the recommended rate of tr+ben		98a	95ab	84c
۵۰٪ توصیه شده تریفلورالین + بنتازون 50 percent of the recommended rate of tr+ben		96a	92.5ab	76c
شاهد بدون وجین Weedy - check		b	c	d

* میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند از نظر آماری بر حسب آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

* Means of each column having similar letters are not significantly different (Duncan's multiple range test 5%)

خود از نظر کاهش تراکم علف‌های هرز در مزرعه مهم می‌باشد. نتایج مقایسه میانگین‌های تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه سویا نشان داد که بیشترین و کمترین آن‌ها به ترتیب مربوط به تیمارهای شاهد با وجین و بدون وجین بود. در تیمارهای سمپاشی شده در هر ترکیب علفکش‌ی بین ۵۰٪ مقدار توصیه شده با بقیه مقادیر در تعداد غلاف و عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جسداول ۲).

مطلوبی با علف‌های هرز انجام داد. در مورد وزن خشک علف‌های هرز در تیمارهای کاربرد نصف میزان توصیه شده علفکش‌ها بیش از ۸۴٪ وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ نسبت به شاهد کاهش یافت. بنابراین می‌توان اظهار داشت که کاربرد مقادیر کاهش یافته علفکش‌های پیش از کشت و پس رویشی توانسته است جمعیت و وزن خشک علف‌های هرز را در متر مربع در هر کرت کاهش دهد و این

جدول ۲- تأثیر مقادیر کاهش یافته علفکش‌ها بر ارتفاع، تعداد گره وزن خشک، تعداد غلاف و عملکرد دانه سویا

Table 2. Effect of reduced rates of herbicides on height, nod number, dry weight, pod number and seed

yield of soybean					
تیمار	ارتفاع	تعداد گره	وزن خشک	تعداد علامت	عملکرد دانه
Treatment	Height	Nod number	Dry weight (g)	Pod number	Seed yield (kg/ha)
شاهد با وجین	103a*	14a	452a	97a	3440a
Weed - free check					
میزان توصیه شده تریفلورالین + بنتازون + ستوکسیدیم	100a	13.5ab	430.5ab	95ab	3420a
Recommended rate of tr+ben+set					
۷۵٪ توصیه شده تریفلورالین + بنتازون + ستوکسیدیم	92bc	12.7bc	387bc	91bc	3034ab
75 percent of the recommended rate of tr+ben+set					
۵۰٪ توصیه شده تریفلورالین + بنتازون + ستوکسیدیم	90bc	12.1bc	367bcd	89bc	2841ab
50 percent of the recommended rate of tr+ben+set					
میزان توصیه شده بنتازون + ستوکسیدیم	101ab	13.5ab	413ab	94abc	3400a
Recommended rate of ben+set					
۷۵٪ توصیه شده بنتازون + ستوکسیدیم	96abc	12.5bc	360bcd	90bc	2916ab
75 percent of the recommended rate of ben+set					
۵۰٪ توصیه شده بنتازون + ستوکسیدیم	89bc	12bc	356bcd	90bc	2800ab
50 percent of the recommended rate of ben+set					
میزان توصیه شده تریفلورالین + بنتازون	98ab	13ab	410abc	93abc	3360a
Recommended rate of tr+ben					
۷۵٪ توصیه شده تریفلورالین + بنتازون	93bc	12.5bc	378bc	90bc	2920ab
75 percent of the recommended rate of tr+ben					
۵۰٪ توصیه شده تریفلورالین + بنتازون	84c	11c	351cd	89.5bc	2809ab
50 percent of the recommended rate of tr+ben					
شاهد بدون وجین	74d	10d	195c	38d	902c
Weedy - check					

* میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند از نظر آماری بر حسب آزمون جید دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

* Means of each column having similar letters are not significantly different (Duncan's multiple range test 5%).

کنترل گاوپنبه و تاج خروس برای مهار علف‌های هرز باریک برگ قیاق و دم روپاهی زرد، علفکش تریفلورالین به میزان ۴۲۰/ کیلوگرم در هکتار (۵۰٪ میزان توصیه شده) که یک علفکش قبل از کشت می‌باشد توصیه می‌گردد. از آنجا که استفاده از علفکش پیش از کشت تریفلورالین باعث ورود سم به خاک شده و این سم دارای اثر تجمعی در دراز مدت در خاک است، لذا استفاده از آن در مقدار توصیه شده می‌تواند آلودگی‌های زیست محیطی بسیاری در پی داشته باشد. بنابراین می‌توان به جای کاربرد مقدار توصیه شده آن از مقدار کاهش یافته استفاده نمود. بدین طریق می‌توان با استفاده از علفکش

علف‌های هرز موجود در تیمار شاهد بدون وجین سبب اُفت عملکرد دانه سویا به میزان ۷۴٪ نسبت به شاهد با وجین شد (شکل ۱). استکل و همکاران (Steckel et al., 1990) با کاربرد علفکش‌های بنتازون، کلوریمورون، ایمازاکوئین و ایماز تاپیر به مقدار کاهش یافته اظهار داشتند که عملکرد سویا در تیمارهای مصرف کاهش یافته علفکش‌ها با تیمار وجین دستی برابری کرد. با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق در شرایط مازندران در صورتی که احتمال وقوع بارندگی وجود نداشته باشد، جهت مبارزه با علف‌های هرز برگ پهن ۴۲۰/ کیلوگرم در هکتار (۵۰٪ میزان توصیه شده) علفکش بنتازون برای

جدول ۳- تأثیر مقادیر کاهش یافته علفکش‌ها بر جمعیت (بر حسب تعداد علف در متر مربع) و وزن خشک کلیه علف‌های هرز
 Table 3. Effect of reduced rates of herbicides on population (number of weed per square meter) and dry weight of total weeds

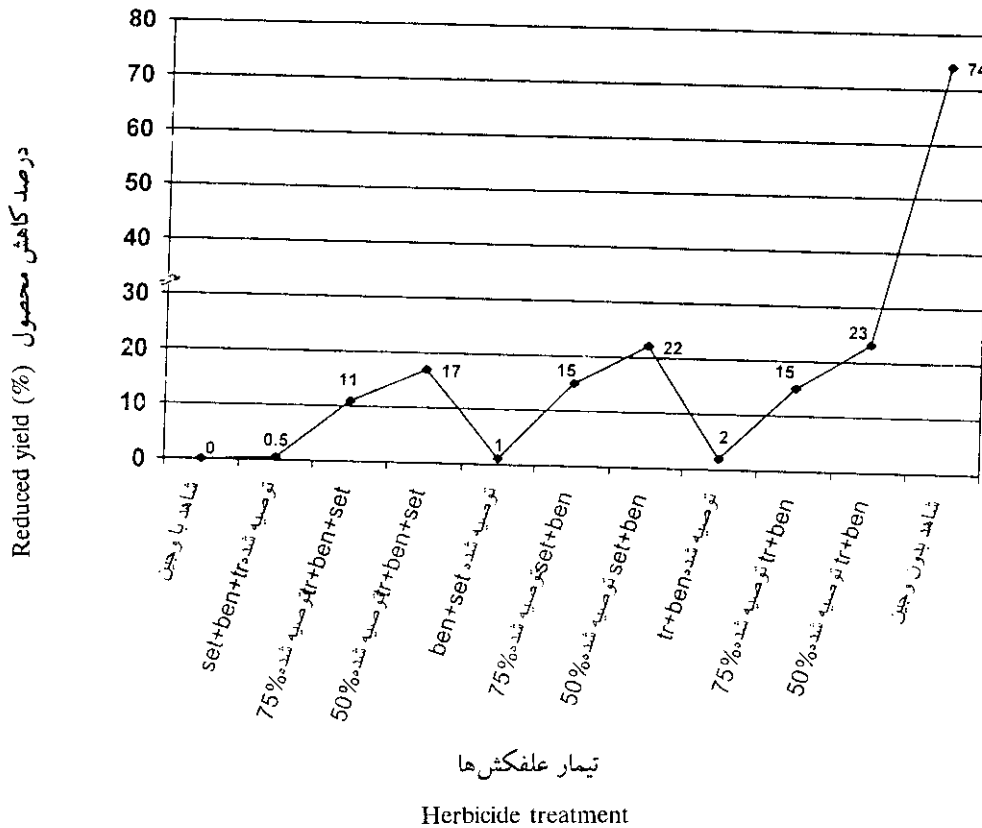
تیمار Treatment	تعداد علف‌های هرز در متر مربع Number of weed per square meter				وزن خشک کلیه علف‌های هرز (گرم) Dry weight of total weeds(g)
	گاوپنبه Velvet leaf	تاج خروس Pigweed	دم روباهی زرد Yellow foxtail	نیاق Johnson grass	
شاهد با وچین Weed - free check	0.0b*	0.0c	0.0d	0.0c	0.0d
میزان توصیه شده تریفلورالین ، بنتازون ، ستوکسیدیم Recommended rate of tr+ben+set	0.0b	0.25bc	0.0d	0.0c	30bc
۷۵٪ توصیه شده تریفلورالین ، بنتازون - ستوکسیدیم 75 percent of the recommended rate of tr+ben+set	0.0b	0.5b	0.0d	0.0c	42bc
۵۰٪ توصیه شده تریفلورالین ، بنتازون - ستوکسیدیم 50 percent of the recommended rate of tr+ben+set	0.0b	1.0b	1.0ed	0.5c	90b
میزان توصیه شده بنتازون ، ستوکسیدیم Recommended rate of ben+set	0.0b	0.5b	0.5ed	0.25c	56bc
۷۵٪ توصیه شده بنتازون ، ستوکسیدیم 75 percent of the recommended rate of ben+set	0.25b	1.0b	1.25c	0.75c	123b
۵۰٪ توصیه شده بنتازون ، ستوکسیدیم 50 percent of the recommended rate of ben+set	0.5b	1.25b	1.5c	0.75c	125b
میزان توصیه شده تریفلورالین ، بنتازون Recommended rate of tr+ben	0.0b	0.25bc	0.5ed	0.25c	48bc
۷۵٪ توصیه شده تریفلورالین ، بنتازون 75 percent of the recommended rate of tr+ben	0.25b	0.75b	2.5bc	1.0bc	97b
۵۰٪ توصیه شده تریفلورالین ، بنتازون 50 percent of the recommended rate of tr+ben	0.75b	1.25b	3.25b	1.5b	113b
شاهد بدون وچین Weedy - check	12.0a	11.0a	14.0a	5.0a	825a

* میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند از نظر آماری بر حسب آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

* Means of each column having similar letters are not significantly different (Duncan's multiple range test 5%).

گیاه بیشترین است و بارندگی نیز طی مدت اثر بخشی سموم بر علف‌های هرز وجود نداشت، بنابراین احتمال آیشویی آن به حداقل ممکن کاهش یافت. نتایج این طرح نشان داد که با استفاده از ۵۰٪ میزان توصیه شده از علفکش‌های مصرفی علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ مهار شد ولی چون این تحقیق طی یک سال انجام شده برای اطمینان بیشتر و توصیه آن به کشاورزان منطقه مازندران بهتر است یک سال دیگر این طرح تکرار گردد. در شرایط مازندران کاربرد سموم علفکش

پیش از کشت، همان ابتدا از فشار علف‌های هرز کاست. چنانچه پس از رویش سویا علف‌های هرز برگ باریک مشکل ایجاد نماید، می‌توان از علفکش پس رویشی ستوکسیدیم به میزان ۱۱۲/۰ کیلوگرم در هکتار (۵۰٪ میزان توصیه شده) استفاده نمود. با توجه به این که آبیاری در این تحقیق به طریق بارانی و فقط در مراحل اولیه رشد سویا جهت استقرار بوته‌ها تا قبل از سم پاشی با علفکش‌های پس رویشی انجام گرفت و از آن جا که تأثیر این علفکش‌ها تا چند ساعت پس از سم پاشی بر



شکل ۱- درصد کاهش محصول سویا با کاربرد مقادیر یافته علفکش‌ها

Fig.1. Reduction percentage of soybean yield with reduced rates of herbicides

دیگر نمی‌باشد. زیرا هر زمین مشخصات خاص خود را داشته و تنوع علف‌های هرز در هر منطقه فرق می‌کند. پیشنهاد می‌گردد که امکان کاهش مصرف سموم علفکش‌های رایج در مزارع سویا در مناطق دیگر مورد بررسی قرار گیرد.

سپاسگزاری

از آقای مهندس ارسطو عباسیان و خانم مهندس سپیده آقاجانی که در اجرای این تحقیق زحمات زیادی را متحمل شده‌اند، قدردانی می‌گردد. از مسعودان محترم دانشگاه مازندران نیز به خاطر تأمین اعتبار مالی قدردانی می‌شود.

زمانی مؤثر خواهد بود که پس از سم پاشی بارندگی وجود نداشته باشد زیرا باران سبب شسته شدن علفکش از گیاه شده و در نتیجه از تأثیر سم کاسته خواهد شد. با توجه به نتیجه این تحقیق، در صورت احتمال بارندگی بهتر است از ۷۵٪ میزان توصیه شده این علفکش‌ها استفاده گردد. مصرف بهینه علفکش‌ها هم از لحاظ مسائل زیست محیطی سم کمتری مصرف گردد، بدون این که کاهش عملکرد محسوسی در سویا مشاهده شود. در این تحقیق با توجه به پیشینه زمین و نوع علف هرز موجود در مزرعه علفکش‌های مورد استفاده بر آن‌ها اثر کرده و مبارزه مطلوبی حاصل شد ولی قابل تعمیم به مناطق

References

- الحانی، ا. ۱۳۷۷. کنترل دم روباهی زرد. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی. دانشگاه مازندران.
 فرح بخش، ع. ن. ۱۳۷۵. بررسی جنبه‌های مهم روش‌های تلفیقی در نظام‌های کشاورزی پایدار با تأکید بر مدیریت علف‌های هرز. چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه اصفهان.
 موسوی، غ. ر. ۱۳۷۷. کنترل گاوپنبه با بنتازون. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران.

منابع مورد استفاده

میرکمالی، ح. ۱۳۷۴. راهنمای کنترل علف‌های هرز در مزارع، باغ‌ها، اراضی غیرمزروعی و منابع آب. انتشارات معاونت ترویج کشاورزی - دفتر تولید برنامه‌های ترویجی و انتشارات فنی.
یزدان شناس، س.، ع. اسماعیل ساری. ۱۳۷۶. بررسی باقی مانده‌های سموم کشاورزی در آب. مجله آب و محیط زیست. شماره ۲۴، ص ۲۲.

Abernathy, J. R. 1992. Winds of change. *technol.* **6**:760-764. Weed.

Abernathy, J. R. and J. W. Keeling. 1979. Efficacy and rotational crop response to levels and dates of dinitroanils. *Weed Sci.* **27**:312-317.

Anonymous, J. R. 1991. Basagran post emergence herbicide. P: 455- 473. In crop protection chemicals and references. 7th ed. Chemical and pharmaceutical Press. Johnwiley and Sons. Newyork.

Buhler, D. D., J. D. Doll, R. T. Prosst, and M.R. Viseckoeky. 1994. Interrow cultivation to reduce hrebicide use in corn following alfalfa without tillage. *Agron. J.* **86**:66-72.

Buhler, D. D., J.L. Gunsolus, and D. F. Ralston, and M. R. 1993. Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) control in soybean (*Glycine max*) with reduced bentazon rates and cultivation. *Weed Sci.* **41**:447-453.

Campbell, J.R, and D. Penner. 1985. Sethoxydium metabolism in monocotyledonous and dicotyledonous plants. *Weed Sci.* **33**:771-773.

Chhokar, R. S., and R. S. Balyan. 1999. Competition and control of weeds in soybean. *Weed Sci.* **47**:107-111.

Defelice, M. S., W. B. Brown, R. J. Alderich, B. D. Sims., D. T. Judy, and D. R. Guethle. 1989. Weed control in soybean (*Glycine max*) with reduced rates of postemergence herbicide. *Weed Sci.* **37**:365-374.

Devlin, D. L., J. H. Long, and L. D. Maddex. 1991. Using reduced rates of postemergence herbicides in soybean (*Glycine max*). *Weed Technol.* **5**:834-840.

Griffin, J. L., D.B. Reynolds, P. R. Vidrine, and A. M. Saxton. 1992. Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) control with reduced rates of soil and foliar - applied imazaquin. *Weed Technol.* **6**:847-851.

Heap, I. M. 1999. International survey of herbicide resistant weeds. Herbicide Resistance Action Committee and Weed Science Society of America.

Hopkins, J. A., L. R. Oliver, and F. L. Bladwin. 1986. Intensive soybean herbicide management programs. *Proc. South. Weed Sci. Soc.* **39**:94.

Jayakumar, R. 1995. Herbicide residue in soil - plant - water system. Pages 389 - 409 . In: " Agriculture input and environment" (eds) Palanippan , Sp. Jodhpour, India : Scientific publisher.

Krausz, R. F., G. Kapusta, and J. L. Matthews. 1993. The effect of giant foxtail (*Setaria faberi*) plant height on control with six postemergence herbicides. *Weed Technol.* **7**:491-494.

Mulder, T. A. and J. D. Doll. 1993. Integrating reduced herbicide use with mechanical weeding in corn (*Zea mays*). *Weed Technol.* **7**:382-389.

Steckel, L. E., M. S. Defelice, and B. D. Sims. 1990. Integrating reduced rates of post emergence herbicides and cultivation for broad leaf weed control in soybean (*Glycine max*). *Weed Sci.* **38**:541-545.

Swanton, C. J. and S. F. Weise. 1991. Integrated weed management : the rational and approach. *Weed*

Technol. **5**:648-656.

Vizantinopoulos, S. and N. Katranis. 1998. Management of black grass (*Alopecurus myosuroides*) in winter wheat in Greece. Weed Technol. **12**:484-490.

Young, B. G., S. E. Hart and L. M. Wax. 1996. Interactions of sethoxydium and corn (*Zea mays*) postemergence broadleaf herbicides on three annual grasses. Weed Technol. **10**:914-922.

Zoschke, A. 1994. Toward reduced herbicide rates and adapted weed management. Weed Technol. **8**:367-386.