



بررسی تاثیر دز و زمان مصرف علف کش پاراکوات بر مهار علف هرز خربزه وحشی (*Cucumis melo var. agrestis*) در زراعت سویا (*Glycine max* L.)

رضا ولی اله پور^{۱*} - سید علی میر ساداتی^۲ - حمید صالحیان^۳ - رحمن خاکزاد^۴ - شعبانعلی مافی^۵ - مرتضی نورعلیزاده^۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۵/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۲/۲۹

چکیده

به منظور بررسی تاثیر دز و زمان مصرف علف کش پاراکوات بر مهار علف‌های هرز به خصوص علف‌هرز خربزه وحشی در زراعت سویا آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در سال ۱۳۸۸ در شرکت زراعی دشت ناز ساری انجام شد. تیمارهای مورد بررسی شامل دزهای مختلف علف کش پاراکوات (۱، ۲، ۳، ۴ برگ حقیقی) بودند. نتایج نشان داد که علف‌های هرز گاوپینه و تاج‌ریزی سیاه زمانی که علفکش در مرحله یک برگی شدن خربزه وحشی به کار رفت، بالاترین تراکم را نسبت به مراحل دیگر داشتند. در حالت کلی علف‌های هرز در مرحله یک برگی از تراکم بیشتری نسبت به مراحل دیگر برخوردار بودند. از طرف دیگر نتایج نشان داد در تیمار شاهد بدون سمپاشی رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی باعث کاهش صفاتی مانند ارتفاع بوته و وزن هزار دانه گردید. علف کش پاراکوات با دز ۲/۵ لیتر در هکتار بالاترین تعداد غلاف در ساقه اصلی و ساقه فرعی و در نهایت بالاترین غلاف کل سویا را در واحد سطح تولید کرد که این امر منجر به تولید دانه بیشتر در ساقه اصلی و ساقه فرعی و در نهایت به عملکرد بالاتر محصول در واحد سطح انجامید. سویا در تیمار کاربرد علفکش در مرحله چهار برگی و دو برگی علف‌هرز خربزه وحشی به ترتیب بالاترین ارتفاع بوته و پایین ترین ارتفاع غلاف را تولید کرد. علف کش پاراکوات ۳ روز پس از سمپاشی در مرحله دو و سه برگی علف‌هرز خربزه وحشی خسارت بیشتری را به این علف‌هرز وارد کرد. همچنین این علف کش ۱۵ روز پس از سمپاشی در مرحله سه برگی علف‌هرز خربزه وحشی باعث نابودی کامل این علف‌هرز شد. بر اساس نتایج این آزمایش کاربرد یک لیتر علفکش پاراکوات در مرحله ۲ تا ۴ برگی علف هرز خربزه وحشی سبب کنترل مطلوب علف هرز و افزایش عملکرد سویا می‌شود.

واژه‌های کلیدی: دز علف کش، گراماکسون، خربزه وحشی، سویا

مقدمه

محیطی بوم خود داشته و در ابتدای فصل رشد که رطوبت خاک زیاد است و محصول گسترش نیافته است، رشد فراوانی می‌کنند و می‌توانند با محصول به شدت رقابت نمایند. تاثیر علف‌هرز بر روی گیاه زراعی ممکن است از طریق مکانیسم‌های مختلفی صورت بگیرد. علف‌های هرز با سویا برسر رطوبت، نور، مواد غذایی و فضا رقابت می‌کنند، علف‌های هرز در عملیات مکانیکی مشکل ایجاد می‌کنند و به عنوان پناهگاه آفات و همچنین حشرات و بیماری‌ها عمل می‌کنند و باعث آلودگی بذور برداشت شده با ماده ترش‌خی خارجی و بذور علف‌های هرز می‌شوند (۱۶). برای کنترل علف‌های هرز سویا از روش‌های شیمیایی و غیر شیمیایی استفاده می‌شود. علف کش‌ها اجزاء جدایی ناپذیر نظام‌های تولید نوین تمام فصل و نظام تولید دوگانه سویا هستند. انتخاب علف کش، بر اساس توانایی آن در کنترل علف‌های هرز مهم بدون آسیب رساندن به محصول زراعی می‌باشد (۷). علف

سویا از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی محسوب می‌شود و یکی از منابع عمده تولید روغن نباتی و پروتئین گیاهی است (۱) و از نظر تولید روغن در سطح جهان، مقام اول را بین گیاهان روغنی دارد (۵). سرعت رشد سویا در اوایل فصل کم بوده و قدرت رقابتی آن در مقابل علف‌های هرز بسیار پایین است و همین امر سبب کاهش میزان محصول می‌گردد (۷). علف‌های هرز سازگاری زیادی با شرایط

۱ و ۵- استادیاران مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران
(*)- نویسنده مسئول: valiolahpor@yahoo.comEmail:

۲، ۴ و ۶- دانش آموختگان کارشناسی ارشد علفهای هرز مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر

متر است. میوه تقریباً سبز رنگ و بیضی شکل بوده، گاهی به طور نامشخص سه وجهی و سطح آن صاف و دارای کرک است، طول آن حداکثر ۷ سانتی متر بوده و عموماً رگه هایی به رنگ سبز تیره روی آن وجود دارد (۱۹).

از آنجاییکه علف کش های رایج در استان تاثیر معنی داری بر مهار علف هرز خربزه وحشی نداشته است، این علف هرز در حال شیوع می باشد. جهت مهار این علف هرز یا می بایست علف کش های جدید اختصاصی سویا وارد کشور شده و مورد آزمایش قرار گیرد یا اینکه از علف کش های غیر انتخابی مانند پاراکوات به صورت هدایت شده استفاده شود. بنابراین در این آزمایش از دزهای مختلف علف کش پاراکوات جهت کنترل علف هرز خربزه وحشی استفاده شد تا مشخص شود که این علف کش چه تاثیری در کنترل علف هرز خربزه وحشی دارد.

مواد و روش ها

آزمایش در سال ۱۳۸۸ در شرکت زراعی دشت نیاز ساری واقع در ۱۵ کیلومتری شمال شرق ساری با مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی و ارتفاع ۱۶ متر از سطح دریا اجرا شد. بافت خاک منطقه اجرای طرح نسبتاً سنگین، معمولاً رس لومی (Clay Loam) بوده و میزان عناصر ضروری مثل فسفر و پتاسیم در این خاک ها غنی می باشد (فسفر بالای ۱۵ ppm و پتاسیم بالای ۳۵۰ تا ۴۰۰ ppm). آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام گردید. تیمارهای مورد بررسی شامل دزهای مختلف علف کش پاراکوات (Gramaxon SL 20 % w/v) در پنج سطح (۰، ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار از ماده تجاری) و مراحل مختلف رشدی علف هرز خربزه وحشی (۱، ۲، ۳ و ۴ برگ حقیقی) در نظر گرفته شدند. ابعاد هر کرت آزمایشی ۵×۴ متر بود. زمین محل اجرای آزمایش در پاییز سال ۱۳۸۷ با انجام شخم عمیق برگردانده شد و برای آماده سازی زمین جهت کاشت و از بین بردن علف های هرز سبز شده از دیسک سبک استفاده شد. به منظور انجام آزمایش در منطقه یاد شده در بهار سال ۱۳۸۸ زمینی که در آن سویا کاشته شده، و سابقه آلودگی شدید به خربزه وحشی داشت انتخاب شد. نمونه گیری از علف های هرز و بوته های سویا در ۳۰ و ۶۰ روز پس از پاشش و آخر فصل تهیه شد. در روزهای ۳، ۱۵، ۳۰، ۶۰ روز پس از پاشش نمره دهی دیداری برای سویا و خربزه وحشی انجام شد. در خصوص ارزیابی چشمی خسارت وارده به سویا یا خربزه وحشی توسط علف کش ها با استفاده از استاندارد EWRC^۳ (جدول ۱) صورت گرفت.

کش باپریلیدیومی پاراکوات اثرات گیاه سوزی خود را با قبول الکترون از فتوسینتیز I و تشکیل رادیکال علف کشی آنیون، که بطور خودکار با ملکول اکسیژن واکنش داده، سبب می گردد (۱۲). پاراکوات گونه ای اکسیژن بسیار کشش گر تولید می کند (ROS = گونه اکسیژن کشش گر) و در نهایت پر اکسید هیدروژن و ملکول سوپر اکسید و رادیکال هیدروکسیل تولید می کند. ROS بلافاصله سبب پراکسیداسیون زنجیره های جانبی اسید چرب در چربی های غشایی شده و باعث از دست رفتن پیوستگی غشا شده و مرگ گیاه را سبب خواهد داشت (۱۰ و ۲۰). برگ های سنین مختلف نشان داده اند که تفاوت قابل ملاحظه ای در تحمل به پاراکوات و سایر فاکتورهای تنش محیطی دارند. تنش اکسیداتیو در مرحله سه برگه نخود (*Pisum sativum* L.) پس از تیمار با سطوح بالای پاراکوات (۰/۱ mM) گزارش شد (۱۱). نتایج نشان داد که تحمل با توجه به سن برگ، میزان فتوسنتز ظاهری، فعالیتهای آنزیمی آنتی اکسیدانت پایه ای و سطوح پیش تیمار پلاستید GR^۱ و پلاستید Cu/Zn SOD^۲ رخ داد. کاک و همکاران (۱۵) تحمل به پاراکوات را در برگ های خیار در مراحل مختلف سنی ارزیابی کردند. وارثه های خیار در مراحل مختلف برگه از لحاظ حساسیت به پاراکوات متفاوت بودند. سطح خسارت برگه متاثر از پاراکوات در ۷ کولتیوار از ۱۱ تا به حالت ۱<۲<۳<۴ بود، عدد ۴ برای جوانترین برگ بود. صرف نظر از مرحله رویشی، همبستگی مثبت بین مرحله برگه و حساسیت نسبی پاراکوات وجود دارد.

خربزه وحشی (*Cucumis melo var. agrestis*) طی بررسی های مشاهده ای در سال های ۸۸-۱۳۸۶ در مزارع استان گلستان گزارش شد. این گیاه هرز در سال های قبل جزء فلور علف های هرز این مزارع نبوده اند و اخیراً به آن اضافه شده و تقریباً به طور گسترده در اکثر مزارع سویای استان گلستان انتشار یافته است از دلایل موفقیت و بقای این علف هرز تولید بذر فراوان، سازگاری با شرایط اقلیمی منطقه و عدم وجود علف کش مناسب جهت کنترل آنها می باشد که در گسترش و غالبیت آنها در مزارع سویا نقش به سزایی داشته و شرایط را برای مهاجم شدن آنها فراهم کرده است (۲). خربزه وحشی گیاهی است یکساله تابستانه، علفی، بسیار منشعب، به صورت خوابیده یا بالارونده که تا حدود ۱/۵ متر میتواند رشد کند. ساقه آن معمولاً دارای کرک های زبر است. برگ ها به صورت تخم مرغی تا قلبی شکل و به طور مشخص لویدار می باشند (دارای ۳ تا ۵ لوب) که توسط کرک های زبر پوشیده شده اند. دمبرگ ها به طول ۶-۱ سانتی متر هستند. گل ها کوچک، منفرد، به ندرت ۲ یا ۳ تایی و به رنگ زرد بوده که مشابه گل های خیار می باشند. دم گل به طول ۱۰-۵ میلی

1- Glutathione Reductase

2 -Superoxide dismutase

3- European Weed Research Council

جدول ۱- معیارهای ارزیابی علف‌های هرز و سویا (محصول) نسبت به کاربرد دز علف‌کش‌های مورد استفاده در آزمایش

نمره ارزیابی	واکنش علف هرز		واکنش سویا	
	% مهار علف هرز	توضیح	% خسارت به سویا	توضیح
۱	۱۰۰	نابودی کامل علف هرز	۰	بدون خسارت یا کاهش عملکرد سویا
۲	۹۶-۹۹/۵	مهار بسیار خوب	۱-۲/۵	خسارت و یا رنگ پریدگی بسیار کم و یا علائم خفیف مشابه
۳	۹۳-۹۶/۵	مهار خوب	۳/۵-۷/۰	خسارت کمی شدیدتر ولی ناپایدار بر سویا
۴	۸۷-۹۳	مهار مطلوب	۷/۰-۱۲/۵	خسارت متوسط و پایدارتر بر سویا
۵	۸۰/۰-۸۷/۵	مهار کمی مطلوب	۱۲/۵-۲۰/۰	خسارت متوسط و پایدار بر سویا
۶	۷۰/۰-۸۰/۰	مهار نامطلوب	۲۰/۰-۳۰/۰	خسارت سنگین بر سویا
۷	۵۰/۰-۷۰/۰	مهار ضعیف	۳۰/۰-۵۰/۰	خسارت بسیار سنگین بر سویا
۸	۵۰/۰-۱۰	مهار بسیار ضعیف	۵۰/۰-۹۹/۰	خسارت در حد نابودی کامل سویا
۹	۰	کاملاً بدون تاثیر	۱۰۰	نابودی کامل سویا

علف‌های هرز گاوپنبه، تاج‌ریزی^۳، خربزه وحشی و عروسک پشت پرده را نسبت به تیمار شاهد کاهش دادند. همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تراکم کل علف‌های هرز تحت تاثیر تمام تیمارهای علف کش پاراکوات کاهش یافت به طوری که تراکم کل علف‌های هرز تحت تاثیر تیمارهای پاراکوات با دزهای ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار نسبت به شاهد به ترتیب به میزان ۳۴، ۳۷، ۳۵ و ۳۶ درصد کاهش یافت (جدول ۳). مقایسه میانگین نشان داد که علف‌های هرز گاوپنبه و تاج‌ریزی زمانی که علفکش در مرحله یک برگی استفاده شد بالاترین تراکم را نسبت به مراحل دیگر داشتند. به طور دقیقتر برای گاوپنبه در مرحله چهارم و برای تاج‌ریزی در مراحل سوم و چهارم تفاوت معنی دار مشاهده شدند. علت این امر می‌تواند به دلیل بالابودن میزان سرعت رشد، سرعت رشد نسبی و کل ماده خشک علف‌های هرز پهن برگ به خصوص گاوپنبه باشد که باعث تاثیر کمتر علفکش روی آن شده و تراکم بیشتر آنها در ابتدای فصل رشد مشاهده می‌شود. بنابراین هر چه علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد از تراکم بیشتری برخوردار باشند، کمتر تحت تاثیر علفکش قرار می‌گیرند. این نتیجه با یافته‌های صادقی و همکاران (۳) مطابقت دارد. از این نتایج می‌توان استنباط نمود که علف‌های هرزی مثل گاوپنبه و تاج‌ریزی که سایه اندازی زیادی بر بوته‌های سویا دارند نسبت به علف‌های هرزی مثل خربزه وحشی و عروسک پشت پرده که سایه اندازی کمتری دارند، قادرند رقابت بیشتری را با گیاه زراعی برای دسترسی به منابع غذایی و نور ایجاد کنند. وبر و استانیفورت (۲۲) بیان کردند علف‌های هرزی که سایه انداز زیادی بر بوته‌های سویا دارند نسبت به علف‌های هرزی که سایه انداز کمتری دارند، باعث ایجاد رقابت بیشتری می‌شوند. در حالت کلی نتایج نشان داد که علف‌های هرز در مرحله یک برگی از تراکم بیشتری نسبت به مراحل

تراکم، فواصل خطوط کشت، نوع رقم، و سایر عملیات کاشت و داشت بر اساس عرف منطقه صورت گرفت و میزان کود مورد نیاز بر اساس آزمایش خاک و توصیه های مؤسسه تحقیقات آب و خاک صورت پذیرفت. سمپاشی با استفاده از سمپاش ماتابی پشتی مجهز به نازل شره‌ای و با فشار ۲ تا ۲/۵ بار به صورت هدایت شده و تنها در بین ردیف‌های سویا به عرض ۳۵ سانتیمتر انجام گرفت. سمپاش نیز بر اساس میزان ۲۰۰-۳۰۰ لیتر آب در هکتار کالیبره شد. در پایان فصل رشد (زمان برداشت) از بوته‌های سویا با کادر یک متری نمونه تهیه شده و سپس عملکرد هر تیمار مشخص گردید. پس از برداشت محصول آنالیز واریانس داده‌ها با نرم افزار SAS و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تراکم علف‌های هرز

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که دز علف کش، تاثیر معنی داری بر روی تراکم علف‌های هرز گاوپنبه^۱، تاج‌ریزی، خربزه وحشی و عروسک پشت پرده^۲ و حتی تراکم کل علف‌های هرز داشت ($p < 0.05$). زمان کاربرد علف کش نیز اثر معنی‌داری بر روی تراکم علف‌های هرز گاوپنبه و تاج‌ریزی و تراکم کل علف‌های هرز داشت ($p < 0.05$). اثر متقابل بین دز علف کش و مرحله رویشی (زمان اعمال علفکش) فقط بر روی تراکم علف‌هرز عروسک پشت پرده معنی‌دار بود ($p < 0.05$) (جدول ۲).

مقایسه میانگین داده‌های مرحله نمونه برداری ۳۰ روز پس از سمپاشی نشان داد که تمام تیمارهای علف کش پاراکوات تراکم

1- *Abutilon theophrasti*2- *Physalis alkekengi*3- *Solanum nigrum*

غلاف و دانه، ساقه فرعی، وزن هزار دانه، وزن ساقه و عملکرد داشت ($p < 0.05$). زمان اعمال علفکش نیز فقط بر روی ارتفاع ساقه تاثیر معنی داری داشت ($p < 0.05$) (جدول ۴).

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تمامی تیمارهای علف کش پاراکوات باعث افزایش صفاتی مانند وزن دانه، ارتفاع ساقه، ارتفاع پایین‌ترین غلاف و وزن هزار دانه سویا نسبت به شاهد (بدون سمپاشی) گردیدند. این نتایج نشان داد در تیمار شاهد رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی باعث کاهش صفاتی مانند ارتفاع بوته و وزن هزار دانه گردیدند. شارتلف و کوبل (۲۱) معتقدند که شدت رقابت می‌تواند در تعیین افزایش یا کاهش ارتفاع سویا موثر باشد به نحوی که رقابت شدید باعث افزایش ارتفاع و رقابت سبک تر باعث کاهش ارتفاع سویا می‌شود.

دیگر برخوردار بودند. دلیل این امر به نظر می‌رسد با توجه به این موضوع که با افزایش تعداد و سطح برگ علف‌های هرز در مراحل دو تا چهار برگی، علف‌های هرز با سایه‌اندازی زیادی که بر روی یکدیگر ایجاد می‌کنند، از تراکم خود در واحد سطح می‌کاهند، باشد (جدول ۳). استفاده از پاراکوات برای مهار علف‌های هرز می‌بایست در مراحل آغازین رشدی علف هرز صورت گیرد. زمان مناسب وقتی است که ارتفاع علف‌های هرز هنوز به ۲۰ سانتیمتر نرسیده باشند و نیز دز موثر متاثر از میزان رشد علف‌های هرز می‌باشد. بدین معنی که هر چه علف هرز جثه درشت‌تری داشته باشد، از دز بالاتری می‌بایست استفاده نمود.

صفات رویشی و زایشی سویا

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که دز علف کش تاثیر معنی داری بر روی وزن دانه، ارتفاع ساقه، ارتفاع پایین‌ترین غلاف، تعداد

جدول ۲- میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس تراکم علف‌های هرز

منبع تغییرات	درجه آزادی	گاوپنبه	تاج ریزی سیاه	خربزه وحشی	عروسک پشت پرده	تراکم کل علف‌های- هرز
بلوک	۳	n.s ۱/۰۴	* ۱۳/۳۹	n.s ۰/۱۹	n.s ۰/۱۰	* ۱۵/۸۵
دز علف کش	۴	* ۴۲/۸۴	* ۲۹/۶۷	* ۲۱/۴۰	* ۲/۴۳	* ۳۲۹/۵۱
مرحله رویشی خربزه وحشی (زمان اعمال علفکش)	۳	* ۵/۳۸	* ۱۶/۹۱	n.s ۰/۱۰	n.s ۰/۱۶	* ۴۲/۲۰
دز علف کش × مرحله رویشی (زمان اعمال علفکش)	۱۲	n.s ۱/۱۱	n.s ۱/۱۰	n.s ۰/۱۱	* ۰/۱۵	n.s ۲/۰۷
خطا	۵۶	۱/۶۲	۳/۱۰	۰/۱۰	۰/۰۷	۴/۹۲
ضریب تغییرات (%)		۲۰/۹۹	۳۱/۲۶	۶/۹۴	۶/۴۲	۱۰/۸۲

n.s و * - به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن

جدول ۳- اثرات اصلی دز علف کش و زمان اعمال علفکش بر تراکم علف‌های هرز (۳۰ روز پس از سمپاشی)

منبع تغییرات	گاوپنبه (تعداد در متر مربع)	تاج ریزی (تعداد در متر مربع)	خربزه وحشی (تعداد در متر مربع)	عروسک پشت پرده (تعداد در متر مربع)	تراکم کل علف- های هرز (تعداد در متر مربع)
شاهد (۰ Li/ha)	۹/۱۲ ^a	۸/۱۸ ^a	۶/۷۳ ^a	۴/۹۲ ^a	۲۸/۹۷ ^a
۱ Lit/ha	۵/۵ ^b	۵/۲ ^b	۴/۱۶ ^b	۴/۰۵ ^b	۱۸/۹۲ ^b
۱/۵ Lit/ha	۵/۰۸ ^b	۴/۸۷ ^b	۴/۰۵ ^b	۴/۰۵ ^b	۱۸/۰۶ ^b
۲ Lit/ha	۵/۳۱ ^b	۵/۱۳ ^b	۴/۰۵ ^b	۴/۰۵ ^b	۱۸/۵۶ ^b
۲/۵ Lit/ha	۵/۴۸ ^b	۴/۹۳ ^b	۴/۰۵ ^b	۴/۰۵ ^b	۱۸/۵۳ ^b
یک برگی	۶/۷۱ ^a	۶/۸۱ ^a	۴/۵۱ ^a	۴/۲۵ ^a	۲۲/۲۹ ^a
دو برگی	۵/۹۹ ^{ab}	۵/۸۹ ^{ab}	۴/۶۶ ^a	۴/۱۴ ^a	۲۰/۷۰ ^b
سه برگی	۶/۰۲ ^{ab}	۵/۱۷ ^b	۴/۵۱ ^a	۴/۱۷ ^a	۱۹/۸۷ ^b
چهار برگی	۵/۵۵ ^b	۴/۷۱ ^b	۴/۶۴ ^a	۴/۳۱ ^a	۱۹/۲۳ ^b

میانگین‌هایی که در هر ستون و هر صفت دارای حروف متفاوتند در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار دارند.

پس به عنوان نتیجه در این بخش می‌توان گفت که کاربرد دزهای بالاتر علفکش در مرحله ۲ تا ۴ برگی علف هرز خربزه وحشی از طریق کنترل بهتر علف هرز سبب ایجاد بستر مناسب برای رشد و نمو سویا شده و منجر به افزایش معنی دار عملکرد سویا شده است.

خسارت چشمی به سویا و علف هرز خربزه وحشی

مصرف هدایت شده پاراکوات خسارت چشمی را در سویا بروز نداد (جدول ۶ و ۷). تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که مرحله رویشی ۱۵ روز پس از سم پاشی اثر معنی داری بر روی علف هرز خربزه وحشی داشت ($p < 0.05$) (جدول ۶).

مقایسه میانگین داده‌های حاصل از ارزیابی چشمی سه روز پس از سمپاشی علف هرز خربزه وحشی نشان داد که کاربرد پاراکوات در مرحله دو و سه برگی بیشترین خسارت را به علف هرز وارد کرد (جدول ۱). به طوری که در این دو مرحله علفکش به ترتیب ۹۶/۹۳ و ۹۶/۷۵ درصد به علف هرز خسارت وارد نمود. مقایسه میانگین داده‌های حاصل از ارزیابی چشمی ۱۵ روز پس از سمپاشی علف هرز خربزه وحشی نشان داد که کاربرد پاراکوات در مرحله سه برگی بیشترین خسارت را به علف هرز وارد کرد، به طوری که مطابق با جدول ۱ علف کش پاراکوات در این مرحله باعث نابودی کامل علف هرز خربزه وحشی شده است. این نتیجه ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی نیز مشاهده شده است (داده‌ها نشان داده نشد).

نتیجه گیری

در این پژوهش دزهای مختلف علفکش اثر یکسانی بر جمعیت علفهای هرز مختلف و از جمله بر علف هرز خربزه وحشی داشتند. از طرفی همه دزهای بکار رفته (به جز دز صفر) نیز اثر یکسانی بر عملکرد سویا گذاشتند، بنابراین بر اساس نتایج این آزمایش کاربرد علفکش پاراکوات به میزان یک لیتر در هکتار و در مرحله ۲ تا ۴ برگی علف هرز خربزه وحشی ضمن اینکه بیشترین میزان کنترل علف هرز را به همراه دارد باعث وارد شدن حداقل خسارت به سویا شده و افزایش معنی دار عملکرد سویا را نسبت به شاهد (عدم کنترل) به دنبال خواهد داشت.

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات رویشی و زایشی سویا

فاکتورهای آزمایش	وزن دانه در غلاف (گرم)	ارتفاع پشته (سانتی متر)	ارتفاع پایین ترین غلاف (سانتی متر)	تعداد ساقه فرعی	تعداد غلاف کل	تعداد غلاف ساقه اصلی	تعداد دانه ساقه اصلی	تعداد غلاف ساقه فرعی	تعداد دانه ساقه فرعی	وزن هزار دانه (گرم)	وزن ساقه (گرم)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
شاهد (۰ Lit/ha)	۲۱۰/۳۱ ^b	۳۲/۰۰ ^b	۱۲/۱۵ ^b	۱/۶۲ ^a	۳۱/۸۱ ^b	۲۰/۳۳ ^b	۴۵/۷۵ ^b	۶/۶۲ ^b	۱۲/۶۲ ^b	۱۵۲/۱۸ ^b	۲۱۵/۶۲ ^c	۳۲۰۰ ^c
۱ Lit/ha	۲۶۸/۰۰ ^a	۲۹/۰۳ ^a	۱۵/۹۱ ^a	۲/۸۲ ^a	۴۰/۵۵ ^{ab}	۲۹/۹۲ ^{ab}	۶۱/۰۸ ^{ab}	۱۰/۹۰ ^{ab}	۲۰/۹۵ ^{ab}	۱۶۲/۱۵ ^a	۲۲۲/۲۲ ^{ab}	۴۰۰۰ ^{ab}
۱/۵ Lit/ha	۲۸۰/۳۱ ^a	۲۹/۵۱ ^a	۱۲/۶۲ ^a	۲/۸۵ ^a	۲۵/۸۱ ^{ab}	۳۰/۲۷ ^{ab}	۶۲/۰۶ ^{ab}	۱۲/۸۸ ^a	۳۲/۳۰ ^a	۱۶۶/۸۱ ^a	۲۸۹/۵۰ ^a	۳۰۰۰ ^{ab}
۲ Lit/ha	۲۶۹/۸۱ ^a	۲۹/۹۱ ^a	۱۵/۵۷ ^a	۲/۹۲ ^a	۳۹/۷۰ ^{ab}	۲۸/۵۲ ^{ab}	۵۵/۳۳ ^{ab}	۱۰/۹۸ ^{ab}	۳۲/۱۸ ^{ab}	۱۶۵/۶۸ ^a	۳۳۹/۰۰ ^{bc}	۳۲۰۰ ^{bc}
۲/۵ Lit/ha	۲۹۲/۸۱ ^a	۳۱/۰۰ ^a	۱۵/۱۳ ^a	۲/۸۸ ^a	۵۱/۵۶ ^a	۳۷/۰۰ ^a	۷۵/۰۶ ^a	۱۲/۵۱ ^a	۳۰/۰۱ ^a	۱۶۴/۷۵ ^a	۳۹۲/۶۹ ^a	۳۲۰۰ ^a
یک برگی	۲۳۲/۱۵ ^a	۳۷/۱۶ ^{ab}	۱۲/۳۴ ^{ab}	۲/۵۷ ^a	۳۷/۶۱ ^a	۲۶/۸۱ ^a	۵۲/۶۲ ^a	۱۰/۴۲ ^a	۲۲/۶۶ ^a	۱۶۱/۲۰ ^a	۲۶۸/۷۵ ^b	۳۵۰۰ ^a
مرحله رویشی غلفه‌ها: خربزه	۲۳۲/۵۵ ^a	۳۷/۳۶ ^{ab}	۱۲/۶۸ ^b	۲/۹۲ ^a	۴۸/۰۰ ^a	۲۹/۹۵ ^a	۶۲/۷۴ ^a	۱۲/۲۰ ^a	۲۸/۰۰ ^a	۱۶۵/۵۵ ^a	۳۳۵/۷۵ ^b	۳۲۰۰ ^a
وحشی (زمان اصل علفکش)	۲۵۱/۷۵ ^a	۳۵/۱۸ ^{ab}	۱۲/۹۳ ^{ab}	۲/۵۷ ^a	۳۶/۶۱ ^a	۲۶/۱۵ ^a	۵۱/۰۷ ^a	۱۰/۰۰ ^a	۳۲/۲۶ ^a	۱۶۲/۴۰ ^a	۳۳۶/۱۵ ^b	۳۵۰۰ ^a
چهار برگی	۲۶۱/۱۵ ^a	۳۹/۵۷ ^a	۱۵/۳۷ ^a	۲/۴۲ ^a	۴۴/۹۹ ^a	۳۳/۰۶ ^a	۷۳/۵۸ ^a	۱۱/۰۷ ^a	۳۲/۵۱ ^a	۱۶۱/۲۰ ^a	۳۷۸/۰۵ ^a	۳۵۰۰ ^a

میانگین‌هایی که در ستون مهر صفت دارای حرف متفاوت در سطح احتمال ۵ درصد از بین شش اختلاف معنی دار دارند.

جدول ۶- میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس خسارت چشمی به سویا و علف‌هرز خربزه وحشی

منبع تغییرات	درجه آزادی	۳ روز پس از سمپاشی	۳ روز پس از سمپاشی	۱۵ روز پس از سمپاشی
بلوک	۳	۵/۴۳ n.s	۱/۳۹ n.s	۰/۲۲ n.s
دز علف کش	۳	۱/۰۲ n.s	۰/۸۵ n.s	۰/۵۱ n.s
مرحله رویشی (زمان اعمال علفکش)	۳	۰/۶۸ n.s	۶/۵۲ n.s	۷/۸۹ *
دز علف کش × مرحله رویشی (زمان اعمال علفکش)	۹	۲/۸۱ n.s	۳/۸۱ n.s	۱/۷۱ n.s
خطا	۴۵	۲/۸۰	۲/۶۸	۰/۹۱
ضریب تغییرات (%)		۳۰/۶۹	۱/۶۹	۰/۹۶

n.s و * - به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن

جدول ۷- مقایسه میانگین خسارت چشمی به سویا و علف‌هرز خربزه وحشی

فاکتورهای آزمایش	۳ روز پس از سمپاشی	۳ روز پس از سمپاشی	۱۵ روز پس از سمپاشی
دز علف کش	۱ Lit/ha	۲ Lit/ha	۴ Lit/ha
مرحله رویشی علف‌هرز خربزه وحشی (زمان اعمال علفکش)	یک برگ	دو برگ	سه برگ
	چهار برگ		

میانگین‌هایی که در هر ستون و هر صفت دارای حروف متفاوتند در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار دارند.

منابع

- ۱- خواجه پور م. ۱۳۷۷. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۵۰ صفحه.
- ۲- ساوری نژاد ع.، یونس آبادی م. و حبیبیان ل. ۱۳۹۱. معرفی علفهای هرز مهاجم جدید مشاهده شده در مزارع سویای استان گلستان. سایت www.golestan-tarvij.ir/.../alaf%20%20haye%20har
- ۳- صادقی ح.، باغستانی م. ع.، اکبری غ. ع. و حجازی ا. ۱۳۸۲. ارزیابی شاخص‌های رشد سویا (*Glycine max* L.) و چند گونه علف هرز در شرایط رقابت. آفات و بیماریهای گیاهی. ج ۷۱، ش ۲، اسفندماه، ص ۸۷-۱۰۶.
- ۴- عباسیان ا.، بابائیان جلودار ن. ع. و برارپور م. ت. ۱۳۸۰. تزاخم تاج خروس *Amaranthus hybridus* در سویا (*Glycine max* (L) [merriill] مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال هشتم، ش ۳.
- ۵- نظامی ا. و راشد محصل م. ح. ۱۳۷۴. بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا (*Glycine max* L. Merr.) در منطقه مشهد. علوم و صنایع کشاورزی ۹ (۲): ۲۴-۴۰.
- ۶- هادی‌زاده م. ح. و رحیمیان ح. ۱۳۷۷. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در سویا. بیماریهای گیاهی. جلد ۳۴.
- 7- Anonymous. 2003. Virginia crops and Livestock. Virginia Agricultural statistics Service. Vol. 73 Number: 2.
- 8- Bussan A.J., Burnside O.C., Orf J.H., Ristau E.A., and Puettmann K.J. 1997. Field evaluation of soybean (*Glycine max*) genotypes for weed competitiveness. Weed Sci. 45: 31- 37.
- 9- Carlson R.E., Karimi M., and Shaw R.H. 1982. Comparison of the nodal distribution of yield component

- of indeterminate soybean under irrigation and rain – fed conditions. Agron. J. 74: 531-535.
- 10- Dodge A.D. 1971. The mode of action of the bipyridylum herbicides, paraquat and diquat. Endeavour (Kidlington). 30:130–135.
 - 11- Donahue J.L., Okpodu C.M., Cramer C.L., Grabau E.A. and Alscher R.G. 1997. Responses of antioxidants to paraquat in pea leaves: relationships to resistance. Plant Physiol. 113:249–257.
 - 12- Farrington J.A., Ebert M., Land E.J., and Fletcher K. 1973. Bipyridylum quaternary salts and related compounds, V—pulse radiolysis studies of the reaction of paraquat radical with oxygen: implications for the mode of action of bipyridylum herbicides. Biochem. Biophys. Acta. 314:372–381.
 - 13- Harper J.L. 1977. Population biology of plants. San. Diego: Acadmic press. New York. 829p.
 - 14- Hume D.F., Shanmugasundaram S., and Beversdorf W.I.D. 1985. Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). In: Summerfield. R.J.E.H. Roberts (Eds). Grain Legum Crops. William Collins. Land in pp. 391-432.
 - 15- Kuk Y., Shin J., Jung H., Guh J., Jung S., and Burgos N. 2006. Mechanism of paraquat tolerance in cucumber leaves of various ages. Weed Sci, 54:6–15.
 - 16- Lembi C.A., and Ross M.A. 1999. Characteristics, biology, and importance of weeds. In Applied Weed Science. 2nd ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, Inc. pp. 1-22.
 - 17- Malik V.S., Swanton C.J., and Michsles T.E. 1993. Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars row spacing and density with annual weeds. Weed Sci. 41: 62-68.
 - 18- Munger P.H., Chandler J.M., and Cothren J.T. 1987. Soybean (*Glycine max*) – velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interspecific competition . Weed Sci. 35: 674- 653.
 - 19- Nazimuddin S., Shaharyar S. and Naqvi H. 2012. Flora of pakistan. www.eFloras.org . page 46.
 - 20- Rabinowitch H.D., and Fridovich I. 1983. Superoxide radicals, superoxide dismutases, and oxygen toxicity in plants. Photochem. Photobiol. 37: 679–690.
 - 21- Shurtleff J.L., and Coble H.D. 1985. The interaction of soybean (*Glycine max* L.) and five weed spices in the greenhouse. Weed Sci. 33: 669-672.
 - 22- Weber C.R., Shibles R.M., and Byth D.E. 1966 . Effect of plant population and row spacing on soybean development and production. Agron. J. 58: 99 – 1.