

بررسی کار آبی پنج علف کش در کنترل سه علف هرز مزارع سیب زمینی

کیانوش شیرمحمدی^۱، اسکندر زند^۲، محمدعلی باغستانی^۲، محمدرضا سیدهادی^۳

چکیده

برای بررسی و تعیین علف کش مناسب و بهترین ترکیب علف کش برای کنترل علف های هرز با ریک برگ آزمایشی در سال ۱۳۸۷ در آزمایشگاه و گلخانه به صورت بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. تیمارها شامل پروسولفوکارب با دزهای ۲، ۳، ۴ و ۵ لیتر در هکتار، متری بوزین ۷۵۰ گرم در هکتار، پندی متالین ۳ و ۵ لیتر در هکتار، ریم سولفورون ۴۰ و ۶۰ گرم در هکتار، پاراکوات با دز ۳ لیتر در هکتار و شاهد و اندازه گیری ها در سه نوبت ۱۵، ۳۰ و ۴۵ روز پس از سمپاشی انجام شد. بر اساس نتایج به دست آمده تأثیر علف کش ها بر روی علف های هرز سوروف، قیاق و ستاریا معنی دار بود بر اساس آزمون مقایسه ای میانگین دانکن پاراکوات بیشترین تأثیر را بر سوروف، قیاق و ستاریا ۱۵ روز پس از سمپاشی و قیاق ۳۰ روز پس از سمپاشی داشته است و پندی متالین ۵ لیتر در هکتار بیشترین تأثیر را بر سوروف و ستاریا ۳۰ روز پس از سمپاشی و قیاق و ستاریا ۴۵ روز پس از سمپاشی داشته است و پندی متالین ۳ لیتر در هکتار بیشترین تأثیر را بر سوروف ۴۵ روز پس از سمپاشی داشته است. نتیجه گیری کلی سموم علف کش پاراکوات و پندی متالین ۵ لیتر در هکتار توصیه می شود.

کلمه های کلیدی: سوروف - قیاق - ستاریا - پاراکوات - پندی متالین.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف های هرز دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

(E-Mail:kianoosh_iau@yahoo.com)

۲- دانشیار و عضو هیئت علمی بخش تحقیقات علف های هرز مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

۳- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن

تاریخ دریافت: زمستان ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: پاییز ۱۳۸۷

با افزایش روز افزون جمعیت جهان، نیاز به غذا و ضرورت تأمین کالری مورد نیاز بشر افزایش یافته است. یکی از عوامل مهم کاهش عملکرد سیب‌زمینی حضور و وجود علف‌های هرز می‌باشد. سیب‌زمینی پس از گندم و جو در رتبه‌ی سوم از نظر تولید در کشور قرار گرفته است (بی‌نام، ۱۳۸۵) و برای آن‌که بیش‌ترین عملکرد را در واحد سطح به‌دست آوریم نیازمند مبارزه و مدیریت مناسب با عوامل نامساعد رشد این محصول می‌باشیم. در این جا لازم است به معرفی علف‌های هرز و سموم علف‌کش مورد بررسی بپردازیم.

قیاق (*Sorghum halepense*) از خانواده‌ی *Gramineae* گیاهی است تک لپه، چند ساله که به وسیله‌ی بذر و ساقه‌های زیرزمینی رونده (ریزوم) تکثیر و انتشار می‌یابد. سیستم‌های ریزومی، آن را به گیاه هرز مهاجم قوی تبدیل کرده است. دوره‌ی رویش در بهار و تابستان است، فصل گلدهی آن تابستان تا پاییز است (جاهدی، ۱۳۸۴). سوروف (*Echinochloa crus-galli*) خانواده‌ی *Geramineae* گیاهی است یک ساله، تک لپه که به گرمای زیاد و در دمای بالا رشد ساقه بسیار زیاد است. همیشه خاک‌های مرطوب، غنی از هوموس و سرشار از ازت را ترجیح می‌دهد. سومین گیاه هرز زیان‌آور جهان است. در دمای بالا (۲۳ - ۳۷ درجه) قدرت جوانه‌زنی بالایی دارد. دوره‌ی رویش در اواخر بهار، و فصل گلدهی تابستان تا پاییز است. هر گیاه ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ عدد بذر تولید می‌کند (جاهدی، ۱۳۸۴).

ستاریا یا ارزن وحشی (*Setaria viridis*(L.)P.Beauv) گیاهی است یک ساله، بسیار مهاجم به رنگ سبز چمنی که سپس به رنگ مایل به قرمز تبدیل می‌شود نیاز به خاک آهکی دارد و در محل‌های گرم بهتر رشد می‌کند دوره‌ی رویشی از اواخر بهار و گل‌دهی در فصل تابستان و تا اوایل پاییز است (جاهدی، ۱۳۸۴).

ریم‌سولفورون یک علف‌کش سولفونیل اوره می‌باشند و می‌تواند قبل یا پس از سبز شدن سیب زمینی استفاده شود (Hutchinson ۲۰۰۴). متری‌بوزین (سنکور) نحوه‌ی عمل این علف‌کش مانند سایر علف‌کش‌های تریازینی با اختلال در فتوسنتز (PSII) موجب تضعیف رشد گیاه می‌شود. علف‌کش پاراکوات (گراماکسون) مانند گلایفوزیت علف‌کش غیر انتخابی اما تماسی می‌باشند که روی علف‌های هرز یک ساله تأثیر خوبی دارد. پروسولفوکارب (باکسر) کاربرد آن به صورت پیش رویشی می‌باشد که تعداد قابل توجهی از علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ را در محصولات غلات، سیب‌زمینی، آفتابگردان کنترل می‌کند (زند و همکاران، ۱۳۸۳). پندی‌متالین

(استمپ) برای کنترل علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ به صورت پیش رویشی به میزان ۳ - ۵ لیتر در هکتار زراعت در کشور به ثبت رسیده است (نوروزیان، ۱۳۷۸).

بنا به گزارش Holm (۱۹۹۷) در چهل سال اخیر روش شیمیایی برای مبارزه با علف‌های هرز در بین سایر روش‌های مدیریتی در علف‌های هرز از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. در بررسی توسط مشیدی و همکاران (۱۳۸۶) تأثیر و ترکیب مختلف علف‌کش‌ها بر روی گیاهان نازک برگ مشاهده شد. در مطالعه‌ای که به مدت ۲ سال توسط Mehmeti (۲۰۰۴) برای ارزیابی علف‌کش‌های مؤثر در کنترل علف‌های هرز در سیب‌زمینی صورت گرفت مشخص شد که مصرف مخلوط علف‌کش‌های پندی‌متالین (۱۶۵۰ گرم) به علاوه‌ی پرومترین (۱۵۰ گرم)، علف‌های هرز را تا ۸۹٪ کنترل کرد. علف‌کش‌های متری‌بوزین (قبل از جوانه‌زنی) ۸۰٪، پمدی‌متالین ۷۸٪ و پرومترین ۷۷٪ علف‌های هرز را کنترل کردند. Sharma (۲۰۰۴) اظهار داشتند علف‌کش‌های آلاکلر، متالاکلر و ایزوپروتون بیش‌تر در کنترل علف‌های هرز نازک برگ در زراعت سیب‌زمینی مؤثر واقع شدند.

مواد و روش‌ها

- موقیعت و محل اجرای طرح

این طرح در سال ۱۳۸۷ در آزمایشگاه زراعت و گلخانه دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا شد. برای هر گیاه علف هرز ۱۱ تیمار و ۴۴ پلات در نظر گرفته شد.

- روش اجرای طرح

بررسی تأثیرهای پنج سم علف‌کش بر روی سه علف هرز غالب زراعت سیب‌زمینی سوروف، قیاق و ستاریا انجام شد. تیمارها شامل پروسولفوکارب با دزهای ۲، ۳، ۴، ۵ و ۷۵۰ گرم در هکتار، متری‌بوزین ۷۵۰ گرم در هکتار، پندی‌متالین ۳ و ۵ لیتر در هکتار، ریم‌سولفورون ۴۰ و ۶۰ گرم در هکتار، پاراکوات با دز ۳ لیتر در هکتار و شاهد بودند. پس از قرار دادن بذرها در داخل پتری دیش و ریختن آب مقطر بر روی آنها تمامی بذرها از گونه‌های مختلف مورد آزمایش پس از ۷۲ ساعت (سه روز) در داخل ژرمیناتوری با شرایط ۲۵ درجه دمای روزانه و ۱۸ درجه، ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بیش از ۹۵٪ بذرها جوانه‌دار شدند و خواب بذر مشاهده نشد. پس از آن که اندازه‌ی ساقه‌چه و ریشه‌چه‌ها به حدود ۳ تا ۴ سانتی‌متر رسید در هر گلدان ۱۵ بذر جوانه زده به صورت

خطی در عمق ۳ سانتی‌متری همراه با سیب‌زمینی که در عمق ۱۵ سانتی‌متری بود کشت شد (در تاریخ ۸۷/۱/۲۴). آبیاری به‌وسیله شلنگ با استفاده از آب شهری به‌صورت نشتی انجام گرفت. نوع خاک گلدان‌ها رسی لومی بود و اندازه گلدان‌ها با دهانه ۲۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۴ سانتی‌متر بود و تمام حجم گلدان‌ها تا ارتفاع ۲۲ سانتی‌متری از خاک انباشته شد. سمپاشی به‌صورت پیش از رویش و پس از رویش ۳ تا ۴ برکه شدن سیب‌زمینی انجام گرفت.

- فاکتورهای اندازه‌گیری

نمونه‌برداری از علف‌های هرز در طول دوره‌ی رویشی در سه مرحله ۱۵، ۳۰ و ۴۵ روز پس از سمپاشی انجام شد. در هر مرحله تعداد علف‌های هرز موجود شمارش شد و درصد کاهش علف‌های هرز اندازه‌گیری شد.

- روش‌های آماری

پس از جمع‌آوری داده‌های نمونه‌ها، داده‌ها در محیط Excel وارد شد و در محیط SAS داده‌ها به‌صورت بلوک کاملاً تصادفی آنالیز شدند و توسط آزمون دانکن مقایسه‌های میانگین صورت گرفت.

نتایج

در نمونه‌برداری ۱۵ روز پس از سمپاشی نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر علف‌کش‌ها بر جمعیت علف هرز سوروف، قیاق و ستاریا در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. در مقایسه‌ی میانگین به روش دانکن (جدول ۲) تفاوت معنی‌داری بین تیمارها برای سوروف، قیاق و ستاریا در سطح اطمینان ۹۹٪ مشاهده شد. درصد تلفات علف‌های هرز پاراکوات ۳ لیتر در هکتار با ۸۰/۸۳٪ بیش‌ترین و پروسولفوکارب ۲ لیتر در هکتار با ۶۶/۶۶٪ کم‌ترین تأثیر را روی گیاه سوروف داشته‌اند. درصد تلفات علف‌های هرز پاراکوات ۳ لیتر در هکتار با ۸۵٪ بیش‌ترین و پندی‌متالین ۵ لیتر در هکتار ۶۶/۶٪ کم‌ترین تأثیر را روی گیاه قیاق داشته‌اند و در ۱۵ روز پس از سمپاشی درصد تلفات علف‌های هرز، پاراکوات ۳ لیتر در هکتار با ۸۰/۸۳٪ بیش‌ترین پروسولفوکارب ۲ لیتر ۶۶/۶٪ کم‌ترین تأثیر را روی گیاه ستاریا داشته‌اند.

در نمونه‌برداری ۳۰ روز پس از سمپاشی نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس (جدول ۳) اثر علف‌کش‌ها بر جمعیت علف هرز سوروف، قیاق و ستاریا در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. در مقایسه‌ی میانگین به روش دانکن (جدول ۴) تفاوت معنی‌داری بین تیمارها برای سوروف، قیاق و ستاریا در سطح اطمینان ۹۹٪ مشاهده شد.

در ۳۰ روز پس از سمپاشی درصد تلفات علف‌های هرز پندی‌متالین ۵ لیتر در هکتار با ۹۳/۳٪ بیش‌ترین و پروسولفوکارب ۲ لیتر در هکتار با ۷۰/۸٪ کم‌ترین تأثیر را روی گیاه سوروف داشته‌اند. در ۳۰ روز پس از سمپاشی درصد تلفات علف‌های هرز پاراکوات ۳ لیتر در هکتار با ۹۱٪ بیش‌ترین و پروسولفوکارب ۲ لیتر در هکتار با ۶۹/۹٪ کم‌ترین تأثیر را روی گیاه قیاق داشته‌اند. در ۳۰ روز پس از سمپاشی درصد تلفات علف‌های هرز، پندی‌متالین ۵ لیتر در هکتار با ۹۱٪ بیش‌ترین پروسولفوکارب ۵ لیتر در هکتار ۵۹٪ کم‌ترین تأثیر را روی گیاه ستاریا داشته‌اند. در نمونه‌برداری ۴۵ روز پس از سمپاشی نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس (جدول ۵) اثر علف‌کش‌ها بر جمعیت علف هرز سوروف، قیاق و ستاریا در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. در مقایسه‌ی میانگین به‌روش دانکن (جدول ۶) تفاوت معنی‌داری بین تیمارها برای سوروف، قیاق و ستاریا در سطح اطمینان ۹۹٪ مشاهده شد. در ۴۵ روز پس از سمپاشی درصد تلفات علف‌های هرز پندی‌متالین ۳ لیتر در هکتار با ۱۰۰٪ بیش‌ترین و پروسولفوکارب ۲ لیتر در هکتار با ۷۰/۸٪ کم‌ترین تأثیر را روی گیاه سوروف داشته‌اند. در ۴۵ روز پس از سمپاشی درصد تلفات علف‌های هرز پندی‌متالین ۵ لیتر در هکتار ۹۳/۳٪ بیش‌ترین و پروسولفوکارب ۲ لیتر در هکتار با ۶۹/۹٪ کم‌ترین تأثیر را روی گیاه قیاق داشته‌اند. در ۴۵ روز پس از سمپاشی درصد تلفات علف‌های هرز، پندی‌متالین ۵ لیتر در هکتار با ۹۲/۵٪ بیش‌ترین پروسولفوکارب ۲ لیتر در هکتار ۶۹/۱۷٪ کم‌ترین تأثیر را روی گیاه ستاریا داشته‌اند.

بحث

طبق نتایج به‌دست آمده مشخص شد که در نمونه‌برداری ۱۵ روز پس از سمپاشی علف‌کش‌ها بر تعداد علف‌های هرز کاهش معنی‌داری دارند. این کاهش در پاراکوات ۳ لیتر در هکتار برای علف‌های هرز سوروف، قیاق و ستاریا تأثیر چشمگیری داشته است به طوری که بیش از ۸۰٪ مؤثر واقع شده است و علف‌کش‌های متری‌بوزین ۷۵۰ گرم در هکتار و ریم‌سولفورون ۴۰ و ۶۰ گرم در هکتار همراه ۲/۵٪ سیتوگیت و پندی‌متالین ۳ و ۵ لیتر در هکتار برای علف‌های هرز سوروف و ستاریا و علف‌کش‌های متری‌بوزین ۷۵۰ گرم در هکتار و ریم‌سولفورون ۶۰ گرم در هکتار همراه ۲/۵٪ سیتوگیت برای قیاق با پاراکوات ۳ لیتر در هکتار اختلاف معنی‌داری نداشتند و با استفاده از علف‌کش‌های پروسولفوکارب ۲ لیتر در هکتار برای علف‌های هرز سوروف و ستاریا و همچنین پندی‌متالین ۵ لیتر در هکتار برای علف هرز قیاق ضعیف‌ترین نتیجه را داده است به طوری که بیش‌ترین ۶۶٪ علف‌های هرز از بین

رفته‌اند. تحقیق‌های سایرین نیز این نتایج را نشان می‌دهد. Karens (۱۹۹۸) اعلام کردند زمانی که علف‌کش با ریم‌سولفورون به‌صورت پیش‌رویشی (۲۷۰ گرم ماده مؤثره) و پس‌رویشی (به میزان ۱۸ گرم در هکتار) در مزرعه سیب‌زمینی به‌کار رفت سبب کنترل علف‌هرزسوروف می‌شود. Gutteri (۱۹۹۷) در بررسی‌های خود بیان کرد مصرف ریم‌سولفورون تا ۹۵٪ علف‌هرز قیاق را کنترل می‌کند. مخلوط با متری‌بوزین (۰/۲۸ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) یا ریم‌سولفورون (۰/۱۸ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) منجر به کنترل علف‌هرز ارزن وحشی تا ۹۸٪ در زراعت سیب‌زمینی شد (Tonks, 2000).

بررسی نمونه‌برداری‌ها در ۳۰ روز پس از سمپاشی آشکار ساخت که علف‌کش پندی‌متالین ۵ لیتر در هکتار اثر مطلوبی بر کاهش تعداد علف‌هرز سوروف تا ۹۳٪ دارد و این علف‌کش با علف‌کش‌های پندی‌متالین ۳ لیتر در هکتار، پاراکوات ۳ لیتر در هکتار، متری‌بوزین ۷۵۰ گرم در هکتار در یک سطح آماری هستند و کم‌ترین اثر علف‌کش از بین علف‌کش‌های مورد آزمایش برای این گیاه علف‌کش پروسولفوکارپ ۲ لیتر در هکتار با ۷۰٪ تأثیر می‌باشد که این علف‌کش با علف‌کش‌های پندی‌متالین ۳ و ۵ لیتر در هکتار، متری‌بوزین ۷۵۰ گرم در هکتار و ریم‌سولفورون ۴۰ و ۶۰ گرم در هکتار همراه ۲/۵٪ سیتوگیت اختلاف آماری ندارند. همچنین در خصوص علف‌های هرز قیاق و ستاریا علف‌کش پاراکوات ۳ لیتر در هکتار بیش از ۸۸٪ تأثیر را نشان می‌دهد و ضعیف‌ترین نتایج را درباره‌ی این دو علف‌هرز پروسولفوکارپ ۲ لیتر در هکتار با ۶۹٪ برای علف‌هرز قیاق و پروسولفوکارپ ۵ لیتر در هکتار برای علف‌هرز ستاریا با ۵۹٪ تأثیر می‌باشد. نتایج بالا به‌دست آمده در مقایسه با تحقیق‌های دیگران نشان می‌دهد علف‌کش‌های متری‌بوزین (پیش‌رویشی و پس‌رویشی) و ریم‌سولفورون (پس‌رویشی) همه برای کنترل خیلی از علف‌های باریک برگ و پهن برگ مؤثر هستند (Eberlein, 1994 ; Nalewaja & All, 1995).

Mehmeti (۲۰۰۴) در یک بررسی که به مدت ۲ سال برای ارزیابی علف‌کش‌های مؤثر در کنترل علف‌های هرز در سیب‌زمینی صورت گرفت، مشخص کرد که مصرف مخلوط علف‌کش‌های پندی‌متالین (۱۶۵۰ گرم) به علاوه پرومترین (۱۵۰ گرم) علف‌های هرز را تا ۸۹٪ کنترل کرد.

بر اساس نتایج به‌دست آمده در نمونه‌برداری ۴۵ روز پس از سمپاشی تأثیر علف‌کش‌ها بر کاهش درصد علف‌های هرز معنی‌دار بوده است به‌طوری که پندی‌متالین ۳ لیتر در هکتار با ۱۰۰٪ بیش‌ترین اثر بر روی سوروف را گذاشته است این علف‌کش با علف‌کش پندی‌متالین ۵ لیتر در هکتار در یک سطح آماری است و پروسولفوکارپ ۲ لیتر با ۷۰/۸٪ کم‌ترین تأثیر را روی گیاه سوروف داشته‌اند. همچنین پندی‌متالین ۵ لیتر ۹۳/۳٪ بیش‌ترین اثر را

داشته است و با علف‌کش‌های پندی‌متالین ۳ لیتر در هکتار، پاراکوات ۳ لیتر در هکتار، متری‌بوزین ۷۵۰ گرم در هکتار و ریم‌سولفورون ۶۰ گرم در هکتار همراه ۲/۵٪ سیتوگیت اختلاف آماری ندارند و پروسولفوکارب ۲ لیتر با ۶۹/۹٪ کم‌ترین تأثیر را روی گیاه قیاق داشته‌اند و در خصوص درصد کاهش تعداد علف‌های هرز ستاریا پندی‌متالین ۵ لیتر با ۹۲/۵٪ موفق‌ترین بوده است ولی باید توجه داشت که این علف‌کش با علف‌کش‌های پندی‌متالین ۳ لیتر در هکتار، پاراکوات ۳ لیتر در هکتار، متری‌بوزین ۷۵۰ گرم در هکتار و ریم‌سولفورون ۴۰ و ۶۰ گرم در هکتار همراه ۲/۵٪ سیتوگیت اختلاف آماری ندارند. پروسولفوکارب ۵ لیتر ۶۹/۱۷٪ کم‌ترین تأثیر را روی گیاه ستاریا داشته‌اند.

نتیجه گیری

با توجه به نزدیکی میانگین‌های درصد کاهش تعداد علف‌های هرز در نمونه‌برداری ۳۰ و ۴۵ روز پس از سمپاشی و همچنین تأثیر روانی که پاراکوات بر کشاورز دارد به این صورت که پس از سمپاشی پاراکوات بوته‌های سیب‌زمینی مقداری سوختگی نشان می‌دهند که البته بعد از گذشت مدتی این حالت از بین می‌رود ولی کشاورزان کم‌تر می‌پذیرند که با توجه به آثار این علف‌کش از آن استفاده کنند، بنابراین توصیه کلی برای مبارزه با علف‌های هرز سوروف، قیاق و ستاریا با توجه به عدم اختلاف آماری سموم در بیش‌تر موارد و همچنین تحقیق‌های سایرین در جهان علف‌کش‌های متری‌بوزین ۷۵۰ گرم در هکتار، ریم‌سولفورون ۴۰ و ۶۰ گرم در هکتار همراه ۲/۵٪ سیتوگیت و پندی‌متالین ۳ و ۵ لیتر در هکتار می‌باشد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس تأثیر پنج نوع علف کش برای درصد کاهش تعداد علف‌های هرز سوروف، قیاق و ستاریا در ۱۵ روز بعد از سمپاشی در گلخانه

| منابع تغییرات | درجه آزادی | سوروف | قیاق | ستاریا |
|-------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| بلوک | ۳ | ۷۸/۷۸ns | ۸۳/۵ns | ۲۶۰/۱۸ns |
| تیمار | ۱۰ | ۲۱۰۵/۴۵** | ۲۱۱۲/۷۷** | ۱۹۱۱/۷۱** |
| خطا | ۳۰ | ۵۱/۳۸ | ۲۵/۹ | ۱۳۱/۱۱ |
| ضریب تغییرات (CV) | | ٪۱۰/۵۱ | ٪۷/۶۳ | ٪۱۹/۰۱ |

ns: عدم تفاوت معنی‌دار

* و **: وجود تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال به ترتیب ٪۵ و ٪۱

جدول ۲ - مقایسه میانگین تأثیر پنج نوع علف کش بر درصد کاهش تعداد علف‌های هرز سوروف، قیاق و ستاریا در ۱۵ روز بعد از سمپاشی در گلخانه

| تیمار | سوروف | قیاق | ستاریا |
|--|--------|---------|---------|
| پاراکوات ۳ لیتر در هکتار | ۸۰/۸۳a | ۸۵a | ۸۳/۳۳a |
| پروسولفوکارپ ۲ لیتر در هکتار | ۶۶/۶۶b | ۶۸/۳۳bc | ۵۶/۶۷b |
| پروسولفوکارپ ۳ لیتر در هکتار | ۷۲/۵a | ۶۹/۱۷bc | ۶۲/۵ab |
| روسولفوکارپ ۴ لیتر در هکتار | ۸۰a | ۷۰bc | ۵۵/۸۳b |
| پروسولفوکارپ ۵ لیتر در هکتار | ۷۵a | ۷۱/۶۷bc | ۵۲/۵b |
| پندی‌متالین ۳ لیتر در هکتار | ۷۱/۶۶a | ۷۰bc | ۶۷/۵ab |
| پندی‌متالین ۵ لیتر در هکتار | ۷۵/۸۳a | ۶۶/۶۷c | ۷۰/۸۳ab |
| ریم‌سولفورون ۴۰ گرم در هکتار به همراه ٪۲/۵ سیتوگیت | ۷۵/۸۳a | ۷۰bc | ۷۰/۸۳ab |
| ریم‌سولفورون ۶۰ گرم در هکتار به همراه ٪۲/۵ سیتوگیت | ۷۵a | ۷۹/۱۷ab | ۷۱/۶۷ab |
| شاهد | ۰/۰۰c | ۰d | ۰c |
| متری‌بوزین ۷۵۰ گرم در هکتار | ۷۶/۶۶a | ۸۳/۳۳a | ۷۰/۸۳ab |

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می باشد ($p > 1\%$).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس تأثیر پنج نوع علف کش برای درصد کاهش تعداد علف‌های هرز سوروف، قیاق و ستاریا در ۳۰ روز بعد از سمپاشی در گلخانه

| منابع تغییرات | درجه آزادی | سوروف | قیاق | ستاریا |
|-------------------|------------|-----------|-----------|------------|
| بلوک | ۳ | ۴۴/۶۹ns | ۳۲/۳۲ns | ۹۷/۶۴ns |
| تیمار | ۱۰ | ۲۵۵۵/۰۵** | ۲۶۸۷/۹۲** | ۲۷۳۹/۶۹*** |
| خطا | ۳۰ | ۲۸/۵۸ | ۲۶/۵۸ | ۱۱۸/۰۱ |
| ضریب تغییرات (CV) | | ٪۷/۱ | ٪۷/۰۵ | ٪۱۵/۳۲ |

ns: عدم تفاوت معنی‌دار

* و **: وجود تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال به ترتیب ٪۵ و ٪۱

جدول ۴- مقایسه میانگین تأثیر پنج نوع علف کش بر درصد کاهش تعداد علف‌های هرز سوروف، قیاق و ستاریا در ۳۰ روز بعد از سمپاشی در گلخانه

| تیمار | سوروف | قیاق | ستاریا |
|--|----------|--------|----------|
| پاراکوات ۳ لیتر در هکتار | ۸۷/۵abc | ۹۱/۶۶a | ۸۸/۳۳a |
| پروسولفوکارپ ۲ لیتر در هکتار | ۷۰/۸۳e | ۶۹/۱۶b | ۶۱/۶۷bc |
| پروسولفوکارپ ۳ لیتر در هکتار | ۷۵d | ۷۰b | ۶۹/۱۷abc |
| روسولفوکارپ ۴ لیتر در هکتار | ۸۳/۳۳abc | ۷۰b | ۶۹/۱۷abc |
| پروسولفوکارپ ۵ لیتر در هکتار | ۷۷/۵cd | ۷۱/۶۷b | ۵۹/۱۷c |
| پندی‌متالین ۳ لیتر در هکتار | ۹۰/۸۳ab | ۹۰/۸۲a | ۸۳/۳۳ab |
| پندی‌متالین ۵ لیتر در هکتار | ۹۳/۳۳a | ۸۹/۱۶a | ۹۱/۶۷a |
| ریم‌سولفورون ۴۰ گرم در هکتار به همراه ٪۲/۵ سیتوگیت | ۸۲/۵bcd | ۷۵/۸۳b | ۸۵/۸۳a |
| ریم‌سولفورون ۶۰ گرم در هکتار به همراه ٪۲/۵ سیتوگیت | ۸۰/۸۳bcd | ۸۷/۵a | ۹۰a |
| شاهد | ۰f | ۰c | ۰d |
| متری‌بوزین ۷۵۰ گرم در هکتار | ۸۴/۱۶abc | ۸۷/۵a | ۸۱/۶۷abc |

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($p > 1\%$).

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس تأثیر پنج نوع علف کش برای درصد کاهش تعداد علف‌های هرز سوروف، قیاق و ستاریا در ۴۵ روز بعد از سمپاشی در گلخانه

| منابع تغییرات | درجه آزادی | سوروف | قیاق | ستاریا |
|-------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| بلوک | ۳ | ۳۵/۶۹ns | ۳۸/۶۳ns | ۴۳/۴۳ns |
| تیمار | ۱۰ | ۲۸۷۰/۱۵** | ۲۸۱۳/۷۸** | ۲۷۷۱/۱۱** |
| خطا | ۳۰ | ۲۷/۷۲ | ۳۲/۷۱ | ۳۰/۰۳ |
| ضریب تغییرات (CV) | | %۶/۸ | %۷/۷۲ | %۷/۳ |

ns: عدم تفاوت معنی‌دار

* و **: وجود تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال به ترتیب ۵٪ و ۱٪.

جدول ۶- مقایسه میانگین تأثیر پنج نوع علف کش بر درصد کاهش تعداد علف‌های هرز سوروف، قیاق و ستاریا در ۴۵ روز بعد از سمپاشی در گلخانه

| تیمار | سوروف | قیاق | ستاریا |
|--|---------|--------|-----------|
| پاراکوات ۳ لیتر در هکتار | ۸۵/۸۳b | ۹۱/۶۷a | ۸۷/۵abc |
| پروسولفوکارپ ۲ لیتر در هکتار | ۷۰/۸۳c | ۶۹/۱۷c | ۶۹/۱۷f |
| پروسولفوکارپ ۳ لیتر در هکتار | ۷۵/۸۳bc | ۷۰c | ۷۳/۳۳def |
| روسولفوکارپ ۴ لیتر در هکتار | ۸۳/۳۳b | ۷۰/۸۳c | ۷۷/۵cdef |
| پروسولفوکارپ ۵ لیتر در هکتار | ۷۷/۵bc | ۷۱/۶۷c | ۷۲/۵ef |
| پندی‌متالین ۳ لیتر در هکتار | ۱۰۰a | ۹۵a | ۸۴/۱۷abcd |
| پندی‌متالین ۵ لیتر در هکتار | ۹۸/۳۳a | ۹۳/۳۳a | ۹۲/۵ab |
| ریم‌سولفورون ۴۰ گرم در هکتار به همراه ۲/۵٪ سیتوگیت | ۸۲/۵b | ۷۷/۵bc | ۹۰/۸۳ab |
| ریم‌سولفورون ۶۰ گرم در هکتار به همراه ۲/۵٪ سیتوگیت | ۸۰/۸۳bc | ۸۷/۵ab | ۹۵a |
| شاهد | ۰۰/۰d | ۰d | ۰g |
| متری‌بوزین ۷۵۰ گرم در هکتار | ۸۵b | ۸۷/۵ab | ۸۲/۵bcde |

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($p > 1\%$).

- بی.نام، ۱۳۸۵، آمار نامه محصولات کشاورزی اداره کل آمار و فن آوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی.
- جاهد، الف، ۱۳۸۴، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مزارع سیب زمینی، نشر سپهر دانش.
- زند، الف، کوچکی، ع، خلقانی، ج، موسوی، س، رضانی، ک، ۱۳۸۳، اکولوژی علف‌های هرز (کاربردهای مدیریتی) انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- زند، الف، باغستانی، م، منتظری، م، ۱۳۸۴، علف‌های هرز و کنترل آن‌ها در کشتزارهای گندم ایران. نشر آموزشی کشاورزی.
- مشیدی، م، ۱۳۸۵، بررسی کارایی برخی از علف‌کش‌های قدیم و جدید در مدیریت علف‌های مزارع ذرت، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان.
- نوروزیان، م، فهرست سموم مجاز کشور، سازمان حفظ نباتات، ص ۲۳۳.
- Eberlein, C.V., H. C. Whitmor, C. E. Stanger. and M.J. Guttieri.**1994. Postemergence weed control in potatoes(*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron. Weed Technol.8:425-428.
- Holm, L.G., Plucknett, D.L., Panco, J, V., and Herberger, J. P.** 1997. *Chenopodium album* l chenopodiaceae, goosefoor family. Page 84-91 in the worlds worst weeds: distribution and ecology. Honolulu, Madison, 71-92pp
- Hutchinson, P. J.S., Eberlein,-C-V; Tonks,-D-J.** 2004. Weed-Technology.2004; 18(3):750-756
- Gutteri, M. J. and C. V. Eberlein.1997. Preemergence weed control in(*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron. Weed Technol.11:755-761.
- Josef. C.Barros, Gottlieb Basch, Mario and Cara Valho.** 2005. effect of reduced doses of a post-emergence graminicide mixture to control *lolium rigidum* g. in winter wheat under direct drilling in mediterranean environmental. Crop protection.24:880-887.

Karens, A. Renner and Garye, Powell. Weed control in potato (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuran and metribuzin. *Weed Technology*. 1998. *Valum* 12: 406-409.

Mehmeti, a. 2004. *herbologia*. 2004; 5(1): 85-94.

Nalewaja, j. d., t. praczyk, and r. matysaik. 1995. surfactants and oil, and adjuvants with nicosulfuron. *Weed Technolog*. 9: 689-695.

Sharma, J- J; Sharma, G- D; Sonia-Sood. 2004. *journal of the Indiana potato association*. 2004; 31(1/2): 55-58.

Tonks, D.J., C. V. Eberlin and M.J. Guttieri. 2000. Preemergence weed control in potato (*Solanum tuberosum*) with ethalfluralin. *Weed Technolog*. 14: 282-292