Archive of SID

نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد سیزدهم، شماره ۱(۴۹)، بهار ۱۳۹۸، صفحه ۱۷۰-۱۵۳

بررسی عملکرد غده سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.) با کاربرد دزهای مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون در مراحل متفاوت رشدی

سیده آسیه خاتمی[۱]، محمد تقی آل ابراهیم[۲*]، مهدی محب‌الدینی[۳]، و رقیه مجد[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۸/۲۹ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۵/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۲۶

چکیده

به‌منظور بررسی کارآیی علف‌کش ریم‌سولفورون (تیتوس) به‌صورت پس‌رویشی بر تراکم کل علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد سیب‌زمینی، آزمایش مزرعه‌ای در شهرستان اردبیل در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ انجام شد. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و روی رقم آگریا اجرا گردید. فاکتور اول، دزهای مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون در هفت سطح (صفر، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) و فاکتور دوم، زمان کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون در سه مرحله سبز شدن، استولون‌زایی و حجیم‌شدن غده سیب‌زمینی بودند و یک تیمار وجین کامل به‌عنوان شاهد برای صفات مربوط به عملکرد در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که کاربرد ۵۰ و ۴۰ گرم ماده مؤثره در هکتار باعث کاهش تراکم کل علف‌های‌هرز به‌ترتیب به‌میزان ۵۵/۳۸ و ۴۹/۴۷ درصد نسبت به شاهد (بدون وجین علف‌هرز) گردید که اختلاف آماری معنی‌داری بین آن دو وجود نداشت. در بین زمان‌های کاربرد ریم‌سولفورون در مراحل مختلف رشدی سیب‌زمینی، کاربرد ریم‌سولفورون در مرحله سبز شدن سیب‌زمینی، سبب بالاترین درصد کاهش تراکم کل علف‌های هرز شد. همچنین، نتـایج نشان داد که بعد از تیمار وجین کامل، کاربرد ریم‌سولفورون به میزان ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، تعـداد غده‌های متوسط، درشت و عملکرد کل غده را به‌ترتیب ۵۳/۰۴، ۵۹/۴۵ و ۲۰/۵۱ درصد افزایش داد؛ و باعث کاهش ۶۱/۰۳ درصدی تعداد غده‌های ریز نسبت به شاهد (بدون وجین علف‌هرز) شد، اما اثر معنی‌داری بر تعداد غده در بوته نداشت. با توجه به نتایج تحقیق حاضر، علف‌کش ریم‌سولفورون می‌تواند به‌عنوان یک علف‌کش مؤثر در کنترل علف‌های هرز مزارع سیب‌زمینی در طول فصل رشد مؤثر واقع شود. همچنین، این تحقیق می‌تواند سندی برای ثبت علف‌کش ریم‌سولفورون در سیب‌زمینی در ایران باشد.

واژگان کلیدی: اجزای عملکرد، تراکم علف‌های‌هرز، دز- پاسخ، عملکرد کل.

۱- کارشناس ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های‌هرز، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۲- دانشیار علوم علف‌های هرز، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۳- دانشیار اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۴- دانشجوی دکتری رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های‌هرز، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
* نگارنده‌ی مسئول m_ebrahim@uma.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

سیب‌زمینی یکی از محصولات مهم اقتصادی در جهان می‌باشد (Tian *et al*., 2003) و از نظر میزان تولید در دنیا پس از گندم، برنج و ذرت در مقام چهارم قرار دارد (Anonymous, 2013).

در سیستم‌های کشاورزی تداخل علف‌های‌هرز یکی از عوامل عمده محدود کننده تولید محصولات کشاورزی است (Karimmojeni *et al*., 2010) و درصورت عدم کنترل، عمکرد گیاهان بسته به توان رقابتی علف‌های‌هرز و گیاه زراعی بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد کاهش می‌یابد (Auskarniene *et al*., 2010) و این میزان کاهش می‌تواند برای جمعیت فزاینده جهان تهدیدی جدی به شمار آید. میزان این خسارت در کشورهای در حال توسعه ۲۵ درصد و در کشورهای توسعه یافته ۱۰ درصد گزارش شده است (Lindquist *et al*., 2007). اولین پی‌آمد وجود علف‌های‌هرز در کنار گیاهان زراعی افزایش تراکم جامعه گیاهی است که موجب محدودیت آب، مواد غذایی و نور می‌شود (Rashed Mohasel and Mosavi, 2006). عملکرد گیاهان زراعی به طور عمده در نتیجه رقابت با علف‌های‌هرز بر سر آب، عناصر غذایی، نور و دی‌اکسیدکربن کاهش می‌یابد (Thomaso *et al*., 2002). عملکرد غده سیب‌زمینی نسبت مستقیم با درصد کنترل علف‌های‌هرز و رابطه معکوس با تراکم و زیست توده علف‌های‌هرز دارد. به عبارت دیگر، تیمار مدیریتی که کنترل بهتر علف‌های‌هرز و در نتیجه کاهش تراکم و ماده خشک آنها را به دنبال داشته باشد، افزایش شاخص سطح برگ و در نهایت عملکرد محصول را باعث می‌شود (Rashed Mohassel *et al*., 2011). در سیب‌زمینی علاوه بر میزان عملکرد، اندازه غده‌های تولیدی نیز اهمیت زیادی دارد. غده‌های ریز و خیلی درشت کیفیت بازار پسندی خوبی ندارند، در حالی که غده‌های متوسط بیشترین بازارپسندی را دارند (Sotoode nejad *et al*., 2010). عملکرد غده سیب زمینی تحت تأثیر تعداد و متوسط وزن غده قرار می‌گیرد به‌طوری‌که هر چه در واحد سطح، غـده‌های بزرگ‌تر و بیشتری وجود داشته باشد، عملکرد غده نیز بالاتر خواهد بود (Eskandari, 2015). با وجود کنترل شدید علف‌های‌هرز، ۱۰ درصد کاهش تولیدات کشاورزی جهان ناشی از رقابت گیاهان زراعی با علف‌های هرز است (Haj Seyed Hadi *et al*., 2010). نوری قنبلانی (Noury Ghonbalani, 2002) میزان خسارت ناشی از علف‌های‌هرز در اردبیل را ۵۳ درصد گزارش کرد. در بررسی دیگری حضور علف‌های‌هرز در مقایسه با عدم حضور آنها عملکرد غده سیب‌زمینی در اردبیل را بیش از ۳۳/۸ درصد کاهش دادند (Majd *et al*., 2014).

وجود علف‌های‌هرز در مزرعه باعث افزایش هزینه‌های تولید ناشی از کنترل شیمیایی، کاهش کیفیت محصول و افزایش هـزینه‌های بوجاری می‌شوند. لذا کنترل تأثیر سوء این عوامل در سیستم‌های زراعی امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. در کشاورزی مدرن روش عمده کنترل علف‌های هرز کاربرد علف‌کش‌ها است. روش شیمیایی برای مبارزه با علف‌های هرز در بین سایر روش‌های مدیریتی جایگاه ویژه‌ای برای خود باز کرده است و علف‌کش‌ها یکی از نهاده‌های مهم و ضروری در سیستم‌های کشت کشورهای پیشرفته محسوب می‌شود. اثر سریع، قابلیت انتخاب بیولوژیکی و همچنین امکان کاربرد علف‌کش در مقادیر کم و به همراه حجم کم آب از جمله مهم‌ترین دلایل توسعه سریع علف‌کش‌ها است (Zimdall, 2007).

www.SID.ir

Archive of SID

علف‌کش‌های سولفونیل‌اوره علف‌کش‌های سیستمیک، انتخابی هستند که عمدتاً در محصولاتی مانند ذرت، گندم، جو، سیب‌زمینی و کلزا، اغلب به‌صورت پس‌رویشی به‌کار برده می‌شوند (Russell *et al*., 2002). علت موفقیت پذیرش سریع علف‌کش‌های سولفونیل اوره توسط کشاورزان به‌دلیل کارآیی بالا، میزان مصرف کم آنها (۲ تا ۴۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) و سمی بودن کم برای پستانداران (LD50>5000 mg/kg) می‌باشد (Boschin *et al*. 2007). خاصیت انتخابی سولفونیل اوره‌ها به دلیل متابولیسم سریع‌تر آنها در گیاهان زراعی نسبت به علف‌های‌هرز است (Haidar *et al*., 2005). با وجود این، این گروه از علف‌کش‌ها از فعالیت خاکی و ماندگاری نسبتاً بالایی در خاک برخوردار هستند (Robinson *et al*., 2006) به‌طوری‌که برخی از علف‌کش‌های این گروه، حتی بیش از یک فصل زراعی بقای خود را در خاک حفظ کرده و به گیاهان زراعی حساس موجود در تناوب‌های بعدی صدمه وارد می‌کنند (Minton *et al*., 2008). از این رو، ماندگاری این علف‌کش‌ها در خاک و خسارت بقایای آنها به گیاهان زراعی در تناوب، گزینه‌های تناوب و انتخاب علف‌کش را محدود می‌سازد و توجه به این مهم، در طراحی و اجرای برنامه‌های تناوب زراعی مهم و قابل توجه می‌باشد (Porterfield and Wilcut, 2007). طبق آزمایش‌های مختلف مشخص شده است چنانچه پنج سال متوالی و یا پنج بار مزرعه‌ای توسط علف‌کش‌های بازدارنده ALS سم‌پاشی شود، باعث بروز پدیده مقاومت نسبت به این علف‌کش‌ها می‌گردد. لذا جهت به تأخیر انداختن مقاومت در علف‌های هرز چندساله باید از علف‌کش‌های بازدارنده ALS، PPO، PS1 و GS در ترکیب با گلایفوسیت استفاده گردد (Khalil Tahmasebi *et al*., 2018).

تونکز و ابرلین (Tonks and Eberlein, 2001) در طی آزمایش‌های مزرعه‌ای نشان دادند که کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون به میزان ۳۵ گرم ماده مؤثره در هکتار به‌صورت پس‌رویشی کنترل مناسبی از علف‌های‌هرز ایجاد نموده و عملکردی معادل ۴۰/۳۰ تن در هکتار سیب‌زمینی ایجاد کرده است. هاتچینسون و همکاران (Hutchinson *et al*., 2004) نیز گزارش کردند ریم‌سولفورون به‌میزان ۲۶ گرم در هکتار به صورت پس‌رویشی در مزرعه سیب‌زمینی به‌کار رفت و عملکرد ۳۶/۱ تن در هکتار را تولید کرده است. حیدر و همکاران (Haidar *et al*., 2005) بیان کردند که دو بار کاربرد ریم‌سولفورون به میزان ۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به‌طور معنی‌داری گل جالیز را کاهش داد و موجب افزایش بیوماس و عملکرد گوجه‌فرنگی گردید.

با توجه به خسارت هر ساله علف‌های‌هرز به محصول سیب‌زمینی، لزوم مبارزه اصولی با این عامل محدود کننده عملکرد، بسیار دارای اهمیت است و به علت اینکه علف‌های‌هرز تابستانه با دو علف‌کش دو منظوره متری‌بوزین و پاراکوات به خوبی کنترل نمی‌شوند، لذا ضرورت دارد که میزان کنترل علف‌های‌هرز و تاثیر بر عملکرد آن توسط علف‌کش ریم‌سولفورون با تعیین زمان مناسب مصرف آن در مزارع سیب‌زمینی مورد بررسی بیشتری قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر علف‌کش ریم‌سولفورون در کنترل علف‌های‌هرز، آزمایشی در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در سه کیلومتری شهر اردبیل در منطقه شیخ کلخوران با مختصات جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۶ دقیقه و ۵۶ ثانیه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۱۸ دقیقه و ۴۴ ثانیه طول شرقی با ارتفاع

www.SID.ir

Archive of SID

۱۳۵۰ متری از سطح دریا اجرا گردید. خاک مزرعه دارای بافت رسی لومی، pH برابر ۷/۷۲ و هدایت الکتریکی ۱/۴۰ دسی زیمنس بر متر بود. جهت آماده‌سازی بستر، شخم عمیق پاییزه در سال ۱۳۹۲ با گاوآهن برگردان‌دار به عمق ۳۰ سانتی‌متر انجام شد. عملیات شخم ثانویه شامل دیسک‌زنی و تهیه جوی و پشته‌ها بعد از مساعد شدن شرایط محیطی در بهار ۱۳۹۳ انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در زمینی به مساحت تقریبی ۹۰۰ متر مربع اجرا شد. طول و عرض هر کرت به‌ترتیب ۳/۵ و ۳ متر و هر کرت شامل چهار خط کاشت بود به‌طوری‌که فاصله ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌های سیب‌زمینی ۲۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. به‌منظور حذف اثرات حاشیه‌ای، دو خط کناری و نیم متر از دو انتهای کرت به‌عنوان حاشیه در نظر گرفته شدند. عملیات کاشت غده‌های بذری سیب‌زمینی در اواخر فروردین ماه ۱۳۹۳ و به‌صورت دستی در عمق ۲۰ سانتی‌متری (van der zaag, 1992) انجام گرفت. رقم سیب‌زمینی مورد استفاده آگریا بود که بیشترین درصد سطح زیر کشت سیب‌زمینی در کشور را شامل می‌شود (Anonymous, 2003). تیمارهای مورد مطالعه عبارت بودند از فاکتور اول، مقادیر علف‌کش ریم‌سولفورون در هفت سطح صفر، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار و فاکتور دوم، زمان‌های کاربرد علف‌کش در مراحل مختلف رشدی سیب‌زمینی شامل مرحله سبزشدن، استولون‌زایی و حجیم شدن غده بود. همچنین تیمار وجین کامل[1] به‌عنوان شاهد برای صفات مربوط به عملکرد در نظر گرفته شد. در طول فصل رشد کرت‌های مربوط به وجین کامل (کنترل کامل علف‌های‌هرز) مرتباً وجین شدند و با مشاهده آفت سوسک کلرادو، مزرعه با حشره‌کش کونفیدور[2] علیه این آفت سم‌پاشی شد. علف‌کش ریم‌سولفورون توسط سم‌پاش پشتی مدل Inter با یک نازل بادبزنی ۸۰۰۱ به‌کار برده شد. سرعت و فشار سم‌پاشی در تمام تیمارها تقریباً ثابت و میزان پاشش برای ۲۵۰ لیتر آب در هکتار کالیبره شدند. سه هفته بعد از هر مرحله سم‌پاشی، نمونه‌برداری علف‌های هرز توسط واحدهای نمونه‌برداری (کوادرات ۰/۷۵×۰/۵۰ متر مربع) انجام شد و نمونه‌های برداشت شده به تفکیک درون پاکت‌های نمونه‌برداری قرار گرفته و به آزمایشگاه منتقل شدند و شمارش تعداد بوته‌ها بر اساس گونه انجام شد. به‌منظور تعیین عملکرد سیب‌زمینی و اجزای آن، بعد از اتمام دوره رشد و رسیدگی کامل غده‌های سیب‌زمینی، همه غده‌های هر یک از بوته‌های به تصادف انتخاب شده، به‌طور جداگانه شمارش شده و در نهایت میانگین آنها برای یک بوته در هر یک از کرت‌ها یادداشت گردید؛ همچنین نسبت به توزین هر یک از غده‌ها اقدام گردید و میانگین آنها برای یک بوته یادداشت گردید.

برای اندازه‌گیری عملکرد کل غده در هکتار، محصول بوته‌های یک ردیف از هر کرت به‌طور دستی و به‌طور کامل برداشت شد. در آزمایشگاه پس از تمیز کردن گل و مواد زاید غده‌ها نسبت به توزین آنها اقدام شد، سپس به هکتار تعمیم داده شد. غده‌ها با توجه به وزنشان و درشتی و ریزی به ۳ گروه تقسیم شدند: غده‌هایی با وزن بالای ۲۰۰ گرم (درشت)، غده‌هایی با وزن بین ۱۰۰ تا ۲۰۰

۱.- Weed free

۲.- Confidour

www.SID.ir

Archive of SID

گرم (متوسط) و غده‌هایی با وزن کمتر از ۱۰۰ گرم (ریز) (Eghbali *et al*., 2011).

به‌منظور محاسبه راندمان کنترل علف‌های هرز، رابطه پیشنهادی سومانی (Somanni, 1992) مورد استفاده قرار گرفت:

$$WCE = \frac{A-B}{A} \times 100$$

در این رابطه، WCE کارآیی کنترل علف‌های هرز (درصد کاهش تراکم یا زیست توده علف هرز)، A تراکم یا زیست توده علف‌های هرز در کرت شاهد بدون کنترل و B تعداد یا زیست توده علف‌های‌هرز در کرت‌های تیمار شده، بودند. در تجزیه آماری از آنالیز واریانس در قالب طرح آماری آزمایش فاکتوریل، برای مقایسه بین اثر دزهای مختلف استفاده شد و همچنین برای مقایسه بین روند دز- پاسخ علف‌های هرز از آنالیز رگرسیون استفاده شد. توابع مورد استفاده عبارت بودند از:

تابع لجستیک سه پارامتره $y = \frac{a}{1+(x \div x_0)^b}$

تابع سیگموییدی سه پارامتره $y = \frac{a}{1+e^{-\left(\frac{x-x_0}{b}\right)}}$

پارامترهای موجود در تابع سیگموییدی به شرح زیر است (Seefldet *et al*., 1995):

a: حداکثر تراکم علف‌های‌هرز، b: شیب خط و X_0 (=ED_{50}) دز علف‌کش لازم برای کاهش تراکم علف‌های‌هرز به میزان ۵۰ درصد.

برای رسم شکل و محاسبه معادلات رگرسیون از نرم‌افزار EXCEL 2013 و Sigmaplot 11 و جهت تجزیه داده‌ها از نرم افزارهای SAS 9.1 استفاده گردید؛ همچنین مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تراکم کل علف‌های‌هرز

طیف علف‌هرز موجود در کرت‌های آزمایشی به تفکیک جنس و گونه عبارت بودند از: تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.)، سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، کنگر وحشی (*Cirsium arvense* L. Scop.)، پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، غازیاغی (*Falcaria vulgaris* Bernh.)، بی‌تی‌راخ (*Galium tricornutum* D.)، گاوچاق‌کن (*Lactuca scariola* L.) که اثر تیمارهای آزمایشی بر آنها بررسی شد. نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به تراکم کل علف‌های‌هرز نشان داد که دزهای مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون و زمان کاربرد آنها تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر تراکم کل علف‌های هرز داشت ولی اثرات متقابل آنها معنی‌دار نشد (داده‌ها نمایش داده نشده است). معادله دز- پاسخ به‌خوبی توانست روند تغییرات درصد کاهش تراکم علف‌های هرز را در رابطه با دزهای مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون پیش‌بینی نماید. بالاترین درصد کاهش مشاهده شده برای تراکم علف‌های‌هرز در دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار ۵۵/۳۸ درصد بود که از لحاظ آماری با مقدار پیش‌بینی شده به‌وسیله تابع سیگموئیدی سه پارامتره تفاوتی نداشت (جدول ۱). جدول ۲ نشان داد که کمترین درصد کاهش تراکم علف‌های‌هرز در دز ۵ گرم ماده مؤثره در هکتار حاصل شد و بیشترین آن در دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار بود که با دز ۴۰ گرم ماده مؤثره در هکتار تفاوت معنی‌داری ایجاد نکرد. انتخاب روش‌های کنترل علف‌های هرز، نیازمند داشتن اطلاعاتی از اثرات مدیریت علف‌های هرز بر روی عملکرد گیاه زراعی هستند

www.SID.ir

Archive of SID

و یک عنصر مهم در این رابطه درک کاهش عملکرد گیاه زراعی در رابطه با تراکم علف‌هرز می‌باشد (Murphy *et al.*, 2012). نتایج آزمایش‌های آزادبخت و همکاران (Azadbakht *et al.*, 2017) نشاد داد که کاربرد علف‌کش متریبوزین و تریفلورالین، تراکم کل علف‌های هرز را به‌ترتیب ۷۲ و ۶۹ درصد کاهش دادند.

واکنش دز- پاسخ علف‌کش ریم‌سولفورون از تابع سیگموئیدی سه پارامتره تبعیت نمود. با توجه به شکل ۱ و جدول ۱ مشاهده می‌شود که ED_{50} ریم‌سولفورون برای تراکم علف‌های‌هرز برابر ۲۲/۰۹ گرم ماده مؤثره در هکتار و ضریب تبیین آن ۰/۹۸ است. در بین زمان‌های کاربرد ریم‌سولفورون در مراحل مختلف رشدی سیب‌زمینی، بالاترین درصد کاهش تراکم علف‌های‌هرز در مرحله سبز شدن می‌باشد که با مرحله استولون‌زایی در یک گروه آماری قرار دارد (شکل ۲).

تعداد غده

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که دزهای مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون تأثیر معنی‌داری بر تعداد غده نداشت؛ همچنین زمان کاربرد ریم‌سولفورون نیز تأثیر معنی‌داری بر تعداد غده نداشت (جدول ۳). پتروویینی (Petroviene, 2002) گزارش کرد که رقابت علف‌های‌هرز موجب کاهش معنی‌دار تعداد غده سیب‌زمینی نشد. غفاری و همکاران (Ghafari *et al.*, 2012) گزارش کردند که تعداد غده در متر مربع سیب‌زمینی تحت تأثیر تیمارهای مختلف مدیریت علف‌هرز شامل کنترل شیمیایی و بقایای گیاهان پوششی قرار نگرفت. بیشتر شدن قطر ساقه، شاخص سطح برگ و وزن خشک اندام‌های هوایی، افزایش تولید مواد پرورده را نشان می‌دهد که در افزایش وزن و تعداد غده‌ها مؤثر است (Yuan *et al.*, 2003). همچنین، افزایش تعداد ساقه در هر رقم، باعث تولید تعداد غده بیشتر در سیب‌زمینی می‌شود که این نتایج با یافته‌های والورس و کارلینگ (Walworth and Carling, 2002) و باوو و همکاران (Bao *et al.*, 2003) مشابه است.

تعداد غده‌های با وزن کمتر از ۱۰۰ گرم (ریز)

نتایج تجزیه داده‌های آماری نشان داد که دزهای مختلف ریم‌سولفورون و زمان کاربرد به‌ترتیب تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد و پنج درصد بر تعداد غده‌های با وزن کمتر از ۱۰۰ گرم داشت ولی اثرات متقابل آنها معنی‌دار نشد (جدول ۳). دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دارای کمترین تعداد غده‌های با وزن کمتر از ۱۰۰ گرم و تیمار عدم کنترل و دز ۵ گرم ماده مؤثره در هکتار دارای بیشترین تعداد غده‌های با وزن کمتر از ۱۰۰ گرم بود (جدول ۴). دز ۵۰ گرم ماده مؤثره توانست، تعداد غده‌های با وزن کمتر از ۱۰۰ گرم را نسبت به تیمار عدم کنترل ۶۱/۰۳ درصد کاهش دهد (جدول ۴). کاربرد ریم‌سولفورون به میزان ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به‌دلیل کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز سیب‌زمینی، تعداد غده‌های ریز کمتری نسبت به سایر دزها و عدم کنترل داشت. این روند به شکل ملموس‌تری در شکل ۳ رسم شده است که با تابع لجستیک سه پارامتره برازش داده شده است. پتروویین (Petroviene, 2002) گزارش کرد که، رقابت علف‌های هرز باعث کاهش تعداد غده و متوسط وزن غده سیب‌زمینی می‌شود. کمترین تعداد غده‌های با وزن کمتر از ۱۰۰ گرم در مرحله سبز شدن و بیشترین تعداد غده‌های با وزن کمتر از ۱۰۰ گرم در مرحله حجیم شدن بود. کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون در مرحله سبز شدن تعداد

www.SID.ir

Archive of SID

غده‌های با وزن کمتر از ۱۰۰ گرم را نسبت به مرحله حجیم شدن ۲۶/۹۶ درصد کاهش داد (شکل ۴).

تعداد غده‌های با وزن ۲۰۰-۱۰۰ گرم (متوسط)

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به این صفت نشان داد که دزهای مختلف ریم‌سولفورون تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر تعداد غده‌های با وزن ۲۰۰-۱۰۰ گرم داشتند (جدول ۳). جدول ۴ نشان می‌دهد که بالاترین تعداد غده‌های با وزن ۲۰۰-۱۰۰ گرم در دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار و پایین‌ترین تعداد در تیمار عدم کنترل بود. تعداد غده‌های با وزن ۲۰۰-۱۰۰ گرم در دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار نسبت به تیمار عدم کنترل ۵۳/۰۱ درصد بیشتر بود. دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار باعث کاهش تراکم کل علف‌های‌هرز و افزایش عملکرد شد و بیشترین تعداد غده‌های متوسط را که از بازارپسندی بالایی برخوردارند به خود اختصاص داد. این روند به شکل ملموس‌تری در شکل ۵ رسم شده است که با تابع سیگموئیدی سه پارامتره برازش داده شده است. افزایش تعداد غده‌های با وزن متوسط در دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار می‌تواند به دلیل کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز و در نتیجه کاهش توان رقابتی علف‌های‌هرز با گیاه سیب‌زمینی در تیمار ذکر شده، باشد. کاربرد علف‌کش اگزادیارژیل در مرحله سبز شدن سیب‌زمینی باعث کنترل علف‌های هرز و افزایش ۱۰۰ درصدی تعداد غده‌های خوراکی شده است (Samadi and Alebrahim, 2016). زمان کاربرد ریم‌سولفورون در مراحل مختلف رشدی سیب‌زمینی تأثیر معنی‌داری را بر تعداد غده‌های با وزن ۲۰۰-۱۰۰ گرم در سطح احتمال یک درصد ایجاد کرد (جدول ۳). نتایج نشان داد که کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون در مرحله سبز شدن بالاترین تعداد غده‌های با وزن ۲۰۰-۱۰۰ گرم را داشت که نسبت به مرحله حجیم شدن سیب‌زمینی، ۲۱/۷۰ درصد بیشتر بود (شکل ۶). کاربرد علف‌کش اگزادیارژیل در مرحله سبز شدن سیب‌زمینی بالاترین درصد کاهش زیست توده علف‌های هرز را حاصل کرد و باعث افزایش تعداد غده‌های بذری و تعداد غده‌های خوراکی گردید (Samadi and Alebrahim, 2016).

تعداد غده‌های با وزن بیشتر از ۲۰۰ گرم (درشت)

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به این صفت نشان داد که دزهای مختلف ریم‌سولفورون تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر تعداد غده‌های با وزن بیشتر از ۲۰۰ گرم داشتند (جدول ۳). جدول ۴ نشان می‌دهد بالاترین تعداد غده‌های با وزن بیشتر از ۲۰۰ گرم در دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار و کمترین تعداد غده‌های با وزن بیشتر از ۲۰۰ گرم در تیمار عدم کنترل بود. کاربرد دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار توانست تعداد غده‌های با وزن بیشتر از ۲۰۰ گرم را نسبت به تیمار عدم کنترل ۵۹/۰۴ درصد افزایش دهد. این روند به شکل ملموس‌تری در شکل ۷ رسم شده است که با تابع سیگموییدی سه پارامتره برازش داده شده است. نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به این صفت نشان داد زمان کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون در مراحل مختلف رشد سیب‌زمینی تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بر تعداد غده‌های با وزن بیشتر از ۲۰۰ گرم داشت (جدول ۳). کمترین تعداد غده‌های با وزن بیشتر از ۲۰۰ گرم در

www.SID.ir

Archive of SID

مرحله سبز شدن بود که با مرحله استولون‌زایی تفاوت معنی‌داری نداشت. بیشترین تعداد در مرحله حجیم شدن بود (شکل ۸).

عملکرد کل

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به این صفت نشان داد که دزهای مختلف ریم‌سولفورون و زمان کاربرد آن تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد کل غده داشتند ولی اثرات متقابل آنها معنی‌دار نشد (جدول ۳). جدول (۴) نشان می‌دهد که در بین دزهای مختلف ریم‌سولفورون بالاترین عملکرد کل (۴۶/۳۱ تن در هکتار) در دز ۵۰ گرم و پایین‌ترین آن (۳۶/۸۱ تن در هکتار) در تیمار عدم کنترل به‌دست آمد که عملکرد کل در دز ۵ گرم ماده مؤثره در هکتار با تیمار عدم کنترل اختلاف معنی‌داری نداشت. دزهای ۵۰، ۴۰ و ۳۰ گرم ماده مؤثره در هکتار نسبت به تیمار عدم کنترل به ترتیب باعث افزایش ۲۰/۵۱، ۱۹/۹۰ و ۱۹/۹۰ درصدی عملکرد کل گردید. با توجه به جدول ۲ این روند به شکل ملموس‌تری در شکل ۹ رسم شده است و با تابع سیگموییدی ۳ پارامتره برازش داده شد. نتایج نشـان داد که کاربرد علف‌کش‌ها در مقایسه با عـدم کاربـرد آنها عملکرد غده سیب‌زمینی را افزایش داد. این افزایش عملکرد عمدتاً ناشی از کاهش اثرات منفی علف‌های‌هرز می‌باشد. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، در بین تیمارهای علف‌کشی تراکم کل علف‌های‌هرز در کرت‌هایی که سطوح بالای علف‌کش در آنها استفاده شده بود پایین‌تر بود. بنابراین با کنترل مؤثر علف‌های‌هرز در سیب‌زمینی می‌توان به میزان زیادی از کاهش عملکرد محصول جلوگیری کرد. تحقیقات متعددی مبنی بر تأثیر مثبت کاربرد علف‌کش بر عملکرد گیاهان زراعی به عمل آمده است (Norsworthy and Fredrick, 2005). تونکز و ابرلین (Tonks and Eberllein, 2001) در طی آزمایش‌های مزرعه‌ای نشان دادند که کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون به میزان ۳۵ گرم ماده مؤثره در هکتار به‌صورت پس‌رویشی کنترل مناسبی از علف‌های‌هرز ایجاد نموده و عملکردی معادل ۴۰/۳۰ تن در هکتار سیب‌زمینی ایجاد کرده است. هاتچینسون و همکاران (Hutchinson *et al*., 2004) نیز گزارش کردند ریم‌سولفورون به میـزان ۲۶ گرم ماده مؤثره در هکتار به‌صورت پس‌رویشی در مزرعه سیب‌زمینی به‌کار رفت و عملکرد ۳۶/۱ تن در هکتار را تولید کرده است. آل‌ابراهیم و همکاران (Alebrahin *et a*l., 2011) گزارش کردند که میزان عملکرد سیب‌زمینی هنگام کاربرد پس رویشی ریم‌سولفورون به میزان ۳۰، ۴۰ و ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به‌ترتیب ۳۵/۴۰، ۳۸/۶۲ و ۳۹/۶۱ تن در هکتار بود. در بین زمان‌های کاربرد ریم‌سولفورون در مراحل مختلف رشدی سیب‌زمینی بالاترین عملکرد کل در مرحله سبز شدن و پایین‌ترین آن در مرحله حجیم شدن بود که با استولون‌زایی تفاوت معنی‌داری نداشت. کاربرد ریم‌سولفورون در مرحله سبز شدن نسبت به مرحله حجیم شدن غده سیب‌زمینی باعث افزایش ۱۷/۹۴ درصدی عملکرد کل غده شد (شکل ۱۰). صمدی و آل‌ابراهیم (Samadi and Alebrahim, 2015) گزارش کردند که کاربرد اگزادیارژیل در مرحله سبز شدن سیب‌زمینی نسبت به مرحله حجیم شدن غده باعث افزایش ۱۱/۵۱ درصدی عملکرد کل غده شد.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان بیـان کرد که کاربرد دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتـار از علف‌کـش ریـم‌سـولفورون در مرحلـه سـبز شـدن

www.SID.ir

Archive of SID

بالاترین درصد کاهش تراکم کل علف‌های هرز را حاصل کرد و باعث افزایش تعداد غده‌های متوسط، تعداد غده‌های درشت و عملکرد کل غده گردید. تعداد غده‌های ریز در دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار کمترین بود. از آن‌جایی که اختلاف آماری معنی‌داری از نظر کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد بین دزهای ۴۰ و ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار وجود نداشت جهت ممانعت از ایجاد مقاومت علف‌های‌هرز به علف‌کش، مشکلات زیست محیطی و هزینه زیاد کنترل شیمیایی، دز ۴۰ گرم ماده مؤثره در هکتار می‌تواند مد نظر قرار گیرد.

جدول ۱- حداکثر درصد کاهش تراکم مشاهده شده و پارامترهای برآورد شده حاصل از برازش آن‌ها در دزهای مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون با تابع سیگموئیدی

Table 1- The maximum reduction percent of density observed and estimated parameters obtained from fitting the data at different dosages of rimsulfuron by sigmoidal function

متغیر Variable	حداکثر درصد کاهش مشاهده شده Maximum reduction percent observed	حداکثر درصد کاهش برآورد شده Maximum reduction percent estimated (a)	b	x_0 (ED_{50})	R^2
تراکم علف‌های‌هرز Total weed density	55.38 ± 4.07	57.66 ± 5.07	9.59 ± 1.89	22.09 ± 2.85	0.98

شاخص ED_{50} غلظتی از علف‌کش است که تراکم کل علف‌های‌هرز را به میزان ۵۰ درصد کاهش داد.

ED_{50} index is the herbicide dose that reduced total weed density 50%.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های تغییرات درصد کاهش تراکم کل علف‌های‌هرز در دزهای مختلف ریم‌سولفورون

Table 2- Mean comparisons of reduction percent of total weed density at different dosages of rimsulfuron

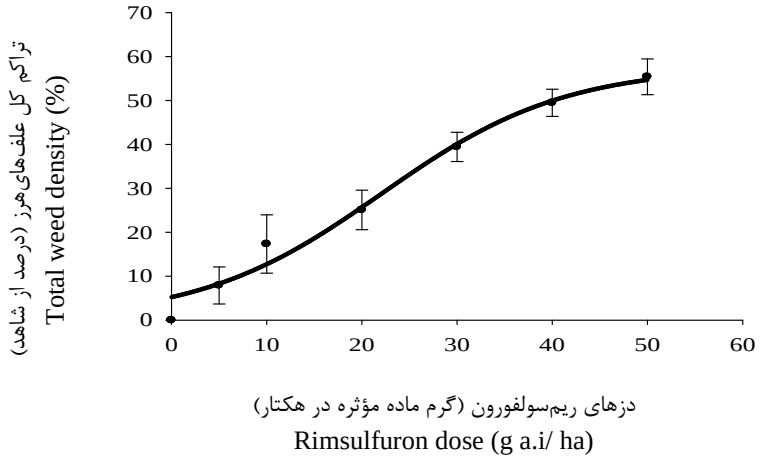
دز (گرم ماده موثره در هکتار) Dose (g a.i/ha)	تراکم کل علف‌های‌هرز (درصد از شاهد) Total weed density (%)
0	0^{e} ± 0
5	7.91^{d} ± 4.22
10	17.33^{c} ± 6.64
20	25.09^{c} ± 4.49
0	39.44^{b} ± 3.33
40	49.47^{a} ± 3.09
50	55.38^{a} ± 4.07

ستون‌هایی که حداقل در یک حرف مشترکند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن فاقد تفاوت معنی‌دار آماری در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند.

The columns with minimum common letter are not significantly different at 5% level of probability using DMRT.

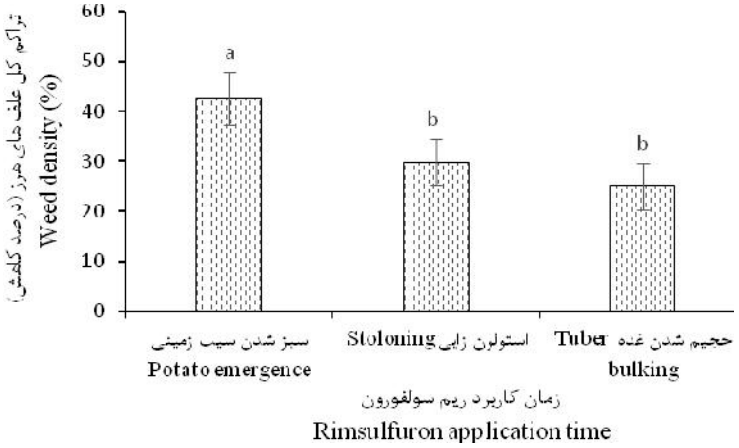
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- منحنی دز- پاسخ درصد کاهش تراکم کل علف‌های هرز در دزهای مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون

Figure 1- The dose – response curve of total weed density reduction percentage at different dosages of Rimsulfuron



شکل ۲- تأثیر زمان کاربرد ریم‌سولفورون در مراحل مختلف رشدی سیب‌زمینی بر درصد کاهش تراکم کل علف‌های‌هرز

Figure 2- The effect of Rimsulfuron application time at different growth stages on total weed density reduction percent

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مورد مطالعه بر روی تعداد غده در بوته، تعداد غده‌های ریز، متوسط و درشت و عملکرد کل غده

Table 3- Analysis of variance of studied treatment effect on number of tubers per plant, number of small, medium and large tubers and total tuber yield

منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS				
		تعداد غده در هر بوته Number of tubers per plant	تعداد غده‌های ریز Number of small tubers	تعداد غده‌های متوسط Number of medium tubers	تعداد غده‌های درشت Number of large tubers	عملکرد کل غده Total tuber yield
تکرار Replication	2	1.620 ^{ns}	1.668 ^{ns}	1.748*	0.576*	15.457^{ns}
دز علف‌کش Herbicide dose	7	1.056 ^{ns}	8.055 **	2.638**	1.907**	203.610**
زمان کاربرد Application time	2	0.31 ^{ns}	3.480 *	1.435*	2.283**	274.940**
دز علف‌کش× زمان کاربرد Herbicide dose × Application time	14	1.36^{ns}	0.964^{ns}	0.621^{ns}	0.149^{ns}	74.018^{ns}
خطا Error	46	0.993	0.832	0.403	0.120	50.102
ضریب تغییرات (٪) C.V.		15.33	21.07	27.11	24.15	16.24

^{ns} ، ** و *: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

^{ns}, ** and *: Not-significant, Significant at the 1% and 5% probability levels, respectively

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های تغییرات تعداد غده در بوته، تعداد غده‌های ریز، تعداد غده‌های متوسط، تعداد غده‌های درشت و عملکرد کل در دزهای مختلف ریم‌سولفورون

Table 4- Mean comparisons of changes in number of tuber per plant, number of small, medium and large tubers and total yield at different dosages of Rimsulfuron

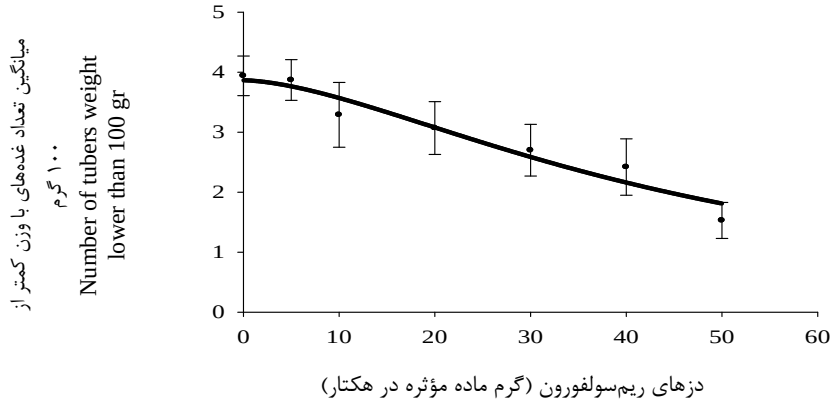
دز (گرم ماده مؤثره در هکتار) Dose (g a.i/ ha)	تعداد غده در بوته Number of tubers per plant ($No.m^{-2}$)	تعداد غده‌های ریز Number of small tubers ($No.m^{-2}$)	تعداد غده‌های متوسط Number of medium tubers ($No.m^{-2}$)	تعداد غده‌های درشت Number of large tubers ($No.m^{-2}$)	عملکرد کل غده Total tuber yield $t.ha^{-1}$
0 (weedy)	$6.01^{a} \pm 0.35$	$3.94^{d} \pm 0.33$	$1.31^{d} \pm 0.05$	$0.75^{f} \pm 0.10$	$36.81^{c} \pm 3.02$
5	$6.79^{a} \pm 0.26$	$3.87^{d} \pm 0.34$	$1.98^{c} \pm 0.16$	$0.94^{ef} \pm 0.11$	$37.50^{c} \pm 3.49$
10	$6.68^{a} \pm 0.50$	$3.29^{cd} \pm 0.54$	$2.16^{bc} \pm 0.14$	$1.22^{dc} \pm 0.13$	$41.50^{bc} \pm 2.53$
20	$6.68^{a} \pm 0.34$	$3.07^{cd} \pm 0.44$	$2.24^{bc} \pm 0.19$	$1.36^{cd} \pm 0.19$	$43.72^{abc} \pm 2.15$
30	$6.79^{a} \pm 0.33$	$2.70^{c} \pm 0.43$	$2.49^{abc} \pm 0.2$	$1.59^{bc} \pm 0.16$	$45.96^{ab} \pm 2.52$
40	$6.75^{a} \pm 0.29$	$2.42^{bc} \pm 0.47$	$2.72^{ab} \pm 0.28$	$1.61^{bc} \pm 0.17$	$45.96^{ab} \pm 2.05$
50	$6.18^{a} \pm 0.34$	$1.53^{ab} \pm 0.30$	$2.79^{ab} \pm 0.40$	$1.85^{ab} \pm 0.11$	$46.31^{ab} \pm 3.25$
Weed free	$6.07^{a} \pm 0.24$	$0.90^{a} \pm 0.18$	$3.01^{a} \pm 0.29$	$2.14^{a} \pm 0.18$	$50.81^{a} \pm 2.13$

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

The columns with minimum common letter are not significantly different at 5% level of probability using DMRT.

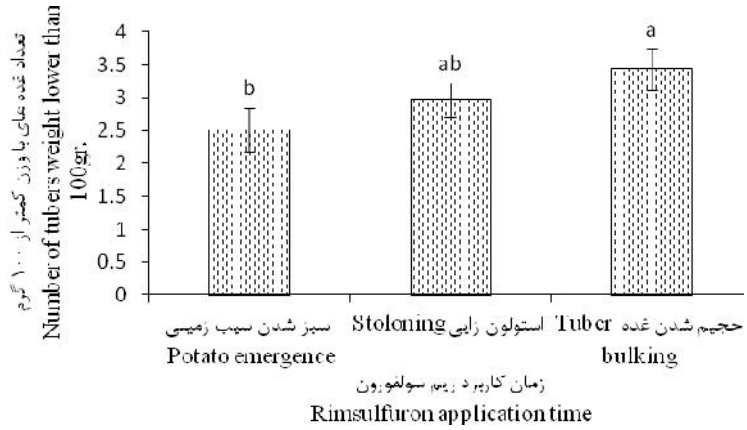
www.SID.ir

Archive of SID



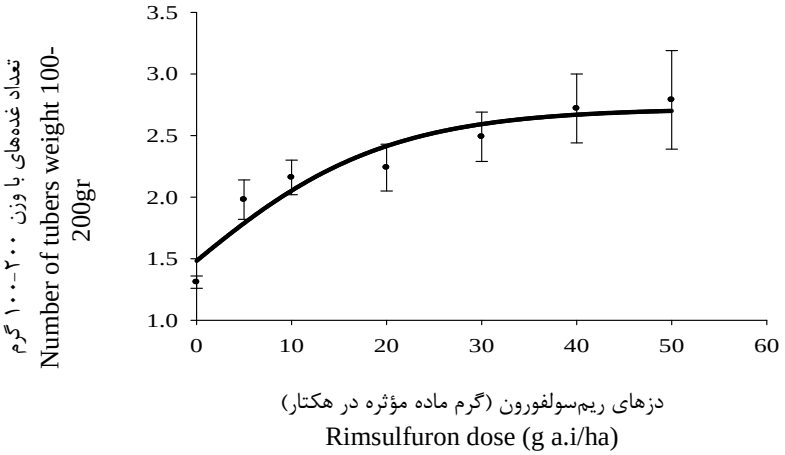
شکل ۳- تعداد غده‌های با وزن کمتر از ۱۰۰ گرم در پاسخ به دزهای مختلف ریم‌سولفورون

Figure 3- The number of tubers weight lower than 100g. in response at different dosages of rimsulfuron



شکل ۴- تأثیر زمان کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون در مراحل مختلف رشدی بر تعداد غده‌های با وزن کمتر از ۱۰۰ گرم

Figure 4- The effect of rimsulfuron application time at different growth stages on number of tubers weight lower than 100g

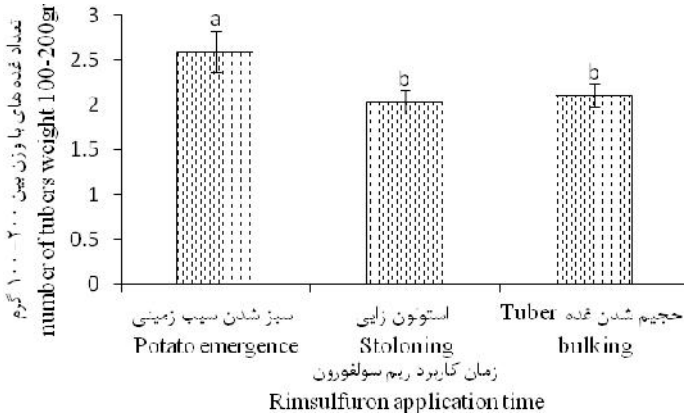


شکل ۵- تعداد غده‌های با وزن ۲۰۰-۱۰۰ گرم در پاسخ به دزهای مختلف ریم‌سولفورون

Figure 5- The number of tubers weight 100-200 g. in response at different dosages of rimsulfuron

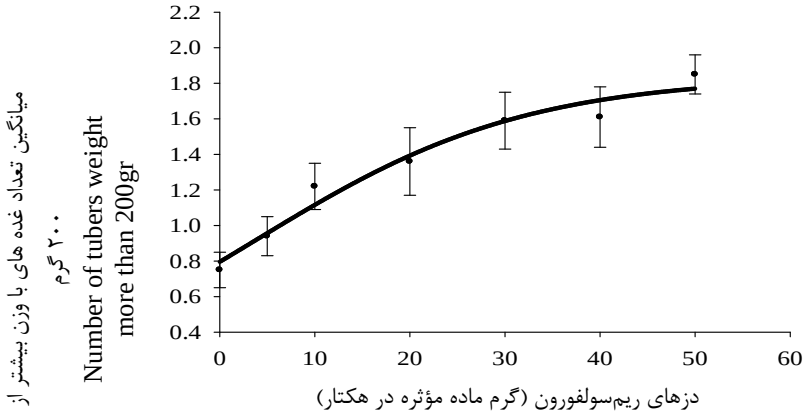
www.SID.ir

Archive of SID



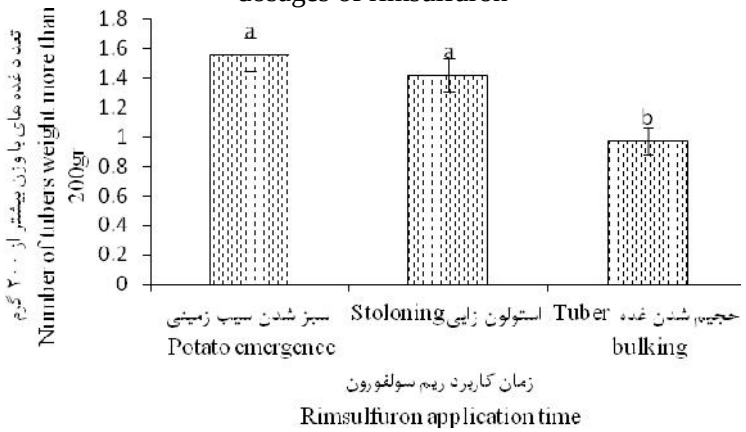
شکل ۶- تأثیر زمان کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون در مراحل مختلف رشدی بر تعداد غده‌های با وزن ۲۰۰-۱۰۰ گرم

Figure 6- The effect of rimsulforon application time at different growth stages on number of tubers weight 100-200 g.



شکل ۷- تعداد غده‌های با وزن بیشتر از ۲۰۰ گرم در پاسخ به دزهای مختلف ریم‌سولفورون

Figure 7- The number of tubers weight more than 200 g. in response at different dosages of rimsulfuron

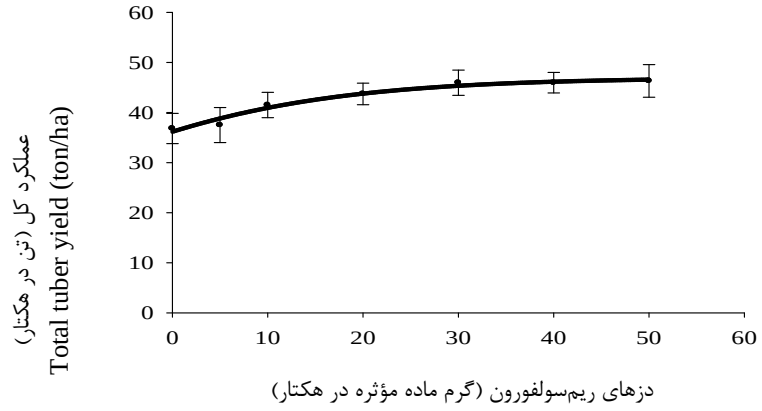


شکل ۸- تأثیر زمان کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون در مراحل مختلف رشدی بر تعداد غده‌های با وزن بیشتر از ۲۰۰ گرم

Figure 8- The effect of rimsulfuron application time at different growth stages on number of tubers weight more than 200 g.

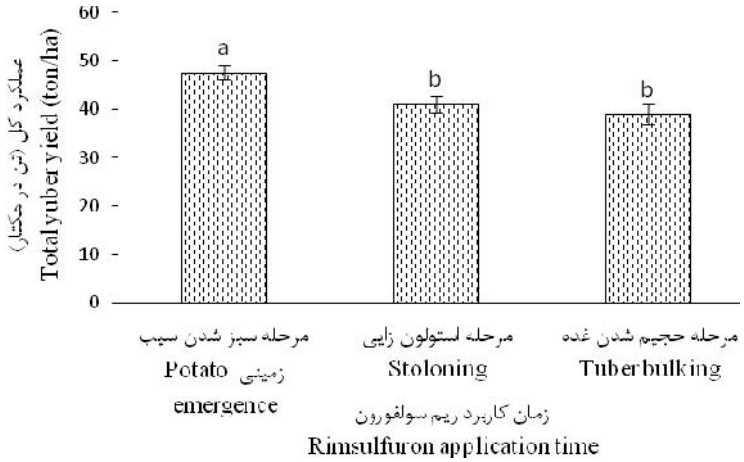
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۹- میانگین عملکرد کل غده در پاسخ به دزهای مختلف ریم‌سولفورون

Figure 9- The mean of total tuber yield response at different doses of rimsulfuron



شکل ۱۰- تأثیر زمان کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون در مراحل مختلف رشدی بر عملکرد کل غده سیب‌زمینی

Figure 10- The effect of rimsulfuron application time at different growth stages on total tuber yield

www.SID.ir

Archive of SID

References منابع مورد استفاده

- Alebrahim, M.T., M.H. Rashed Mohassel, S. Wilkakson, M.A. Baghestani, and R. Ghorbani. 2011. Evaluatin of 6 unregistered herbicides efficacy in Iran potato fields and herbicide relation to cytochromes P450 mono- oxygenase enzyme. Ph.D. Thesis. Ferdowsi. University of Mashhad, Iran. (In Persian).
- Anonymous. 2003. Production situation of potato in the country. Office vegetable Agriculture Department, Ministry of Agriculture.
- Anonymous. Food and Agriculture Organization. 2013. http://faostat3.fao.org/browse /Q/QC/E, Available at11/05/2013.
- Auskarniene, O., G. Psibisauskiene, A. Auskalnis, and A. kadzys. 2010. Cultivar and plant density influence on weediness in spring barely crops. *Zemdirbyste-Agriculture*. 97: 53- 60.
- Azadbakht, A., M.T. Alebrahim, and A. Ghavidel. 2017. The effect of chemical and non-chemical control methods on weeds in potato (*solanum tuberosum* l.) Cultivation in ardabil province, iran. *Applied Ecology and Environmental Research.* 15(4): 1359-1372.
- Bao, Z.Y., S. Nishiyama, and Y. Kang. 2003. Effect of different irrigation regimes on the growth and yield of drip-irrigated potato. *Agricultural Water Management.* 63: 153-167.
- Boschin, G., A.D. Agostina, C. Antonioni, D. Location, and A. Arnoldi. 2007. Hydrolytic degradation of azimsulfuron a sulfonylurea herbicide. *Chemosphere.* 98: 1312- 1317.
- Eghbali, Sh., A. Koochaki, M. Nasiri Mahallati, and E. Kazerooni. 2011. Evaluation of management strategies in potato weed control with emphasis on integrated weed management. *Journal of Agriculture Science*. 19(1): 248-259. (In Persian).
- Eskandari, H. 2015. Evaluation of growth and tuber yield of potato Solanum tuberosum L.as affected by manure and zinc foliar application. *Research in Field Crops*. 3(1): 70-82.
- Ghafari, M., G. ahmadvand, M.R. Ardakani, I. Nadeali, and F. Elahi Panah. 2012. Effects of cover crops residue on weed control, physiological indices, yield and yield components of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Iranian Journal of Field Crop Science*. 43: 295-309. (In Persian)
- Haidar, M., M.M. Sidahmad, R. Darwish, and A. Lafta. 2005. Selective control of *Orobanche ramose* in potato with rimsulfuron and sublethal doses of glyphosate. *Crop Protection*. 24: 743-747.
- Haj Seyed Hadi, M.R., G.H. Noor Mohamadi, M. Nassiri Mahallati, H. Rahimian, and A. Zand. 2010. The potato dry matter change in response to weeds interference. *Journal of Plant and Ecosystem.* 20: 87-103. (In Persian).
- Hutchinson, P.J.S., C.V. Eberlein, and D.J.Tonks. 2004. Broadleaf weed control and potato crop safety with postemergencye rimsulfuron, metribuzine and adjuvant combination. *Weed Technology.* 18: 750- 756.
- Karimmojeni, H., H. Rahimian Mashhadi, S. Shahbazi, A. Taab, and H.M. Alizadeh. 2010. Competitive interaction between maize, *Xanthum strumarium* and *Datura*

www.SID.ir

Archive of SID

starmonium affecting some canopy characteristics. *Australian Journal Crop Science*. 4: 684-691.

- Khalil Tahmasebi, B., M.T. Alebrahim, R. Roldán-Gómez, H.M. Silveira, L.B.Carvalho, R.A.Cruz, R. De Prado. 2018. Effectiveness of alternative herbicides on three Conyza species from Europe with and without glyphosate resistance. *Crop Protection*. 112: 350-355.
- Lindquist, J.L., D.C. Barker, S.Z. Knezevic, A.R. Martin, and D.T. Walters. 2007. Comparative nitrogen uptake and distribution in corn and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Science*. 55: 102- 110.
- Majd, R., M.T. Alebrahim, H.R. Mohammad Dust, M.A. Baghestani, and G.A. Nateghi. 2014. Integrated weed management with use different method of culture and chemical in potato. *Journal of Plant Protection*. 28: 44-54. (In Persian)
- Minton, B.W., M.A. Matocha, and S.A. Senseman. 2008. Rotational crops response to soil applied trifloxysulfuron. *Weed Technology*. 22: 425- 430.
- Murphy, C., D. Lemerle, R. Jones, and S. Harden. 2012. Use of density to predict crop yield loss between variable seasons. *Weed Research*. 42: 377-384.
- Norsworthy, J.K., and J.R. Fredrick. 2005. Integrated weed management strategies for maize production on the southeastern coastal of Nort America. *Crop Production*. 24: 119-126.
- Noury Ghonbalani, GH. 2002. Determine of weed damage in potato and efficacy of two weed control methods in Ardabil province. *Iranian Journal of Crop Science*. 4: 89-94. (In Persian).
- Petroviene, I. 2002. Competition between potato and weeds on Lithuanias sandy loam soils. *Weed Research*. 12: 286-287.
- Porterfield, D., and J.W. Wilcut. 2003. Peanut (*Arachis hypogaea* L.) response to residual and in season treatment of CGA- 362622. *Weed Technology*. 17: 441- 445.
- Rashed Mohasel, M.H., and K. Mosavi. 2006. Principle of weed management. (Translation in Persian). Mashhad Ferdosi University Publication. 535 pp.
- Rashed Mohassel, M.H., K. Hajmohammadnia, and S.A. Hoseini. 2011. The effect of some chemical and mechanical methods of weed management approach to reduce the use of herbicides in potato (*Solanum tuberosum* L.) production. *Iranian Journal of Plant Protection*. 25: 227- 236.
- Robinson, D.E., N. Soltani, and P.H. Sikkema. 2006. Response of four market classes of dry bean (*Phaseolus vulgaris*) to foramsulfuron, isoxaflutole and isoxaflutole plus atrazine applied in previous years. *Weed Technology*. 20: 558- 563.
- Russell, M.H., J.L. Saladini, and F. Lichtner. 2002. Sulfonylurea herbicides. *Pestic Outlook*. 13: 166–73.
- Samadi, E., and M.T. Alebrahim. 2016. Effect of dose and oxadiargyl application time at the different growth stages on weed biomass and tuber yield of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Journal of Crop Ecophysiology*. 9(4): 625-644. (In Persian).
- Seefldet, S.S., J.E. Jensen, and E.P. Fuerft. 1995. Log-logistic analysis of herbicide dese- response relationship. *Weed Technology*. 9: 218- 225.

www.SID.ir

Archive of SID

- Somanni, L. 1992. Dictionary of weed science. Argotic Publishing Academy (India).
- Sotoode Nejad, M., M. Safari, and L. Alimoradi. 2010. The evaluation of integrated weed management efficiency in Bardsir potato fields. *Journal of Weed Ecology.* 1: 41-55. (In Persian).
- Thomaso, J.M., S.C. Weller, and F.M. Ashton. 2002. Weed science. Principles and Practices. 4th United States of America. 688pp.
- Tian, Y., S. Derong, L. Fengmin, and L. Xiaoling. 2003. Effect of rainwater harvesting with ridge and furrow on yield of potato in semiarid areas. *Field Crops Research.* 84: 385-391.
- Tonks, D.J., and C.V. Eberlein. 2001. Postemergence weed control rimsulfuron and various adjuvants in potato (*Solanum tuberosum*). *Weed Technology*. 15: 613- 616.
- van der Zaag, D.E. 1992. Potatoes and their cultivations in the Netherlands. NIVAA, the Netherlands.
- Walworth, J.L., and D.E. Carling. 2002. Tuber initiation and development in irrigated and non- irrigated potatoes. *American Journal of Potato Research.* 79: 387-395.
- Yuan, B.Z., S. Nishiyama, and Y. Kang. 2003. Effect of different irrigation regimes on the growth and yield of drip irrigated potato. *Agricultural Water Management*. 63: 153-167.
- Zimdal, R.L. 2007. Fundamentals of weed science. Elsevier Publishing. 689 pp.

www.SID.ir

Archive of SID

Tuber Yield of Potato (*Solanum tuberosum* L.) as Affected by Different Dosage Applications of Rimsulfuron at Its Various Growth Stages

Seyyede Asiye Khatami[1], Mohammad Taghi Alebrahim[2*], Mehdi Mohebodini[3], and Rogayeh Majd[4]

Received: November 2016 , Revised: 3 January 2017, Accepted: 16 January 2017

Abstract

To study the efficacy of rimsulfuron, as a postemergent herbicide, on potato tuber yield (c.v. Agria), its components and control of weeds, a factorial field experiment based on randomized complete block design with 3 replications was conducted at Ardabil in 2014. The first factor consisted of seven different levels of rimsulfuron dosages (0, 5, 10, 20, 30, 40 and 50 g. a.i /ha), and second factor was its applications at three different potato growth stages (emergence, stolon initiation and tuber bulking). A weed free treatment was also considered as control. Statistical analysis showed that 50 and 40 g. a.i/ ha rimsulfuron applications reduced weed densities by 55.38 and 49.47 percent respectively, but their difference was not statistically significant. Among rimsulfuron application times, its application at potato emergence, resulted in highest reduction of weed density. The results also, showed that rimsulfuron application of 50 g. a.i/ha to the weed free condition, increased number of medium and large sized tubers and total tuber yield by 53.04, 59.45 and 20.51 percents respectively and decreased small sized tubers by 61.03%, but its effect on the number of tubers per plant was not significant. According to result of this research it can be concluded that rimsulfuron is an efficient herbicide to increase potato yield and control weeds of potato fields in Ardabil, and probably in Iran. Further research is needed to substantiate these results.

Key words: Herbicid dosage effect, Potato tuber yield, Weed density, Yield components.

1- M.Sc. student of Weed Science, Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2- Associate Prof. of Weed Science, Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
3- Associate Prof. of Plant breeding, Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
4- Ph.D. Student of Weed Science, Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
* *Corresponding Author: m_ebrahim@uma.ac.ir*

www.SID.ir