Archive of SID

نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد نهم، شماره ۴(۳۶)، زمستان ۱۳۹۴، صفحه ۶۶۰-۶۴۵

تاثیر علف‌کش‌های ریم سولفورون، ایمازاپیک و ایمازاماکس بر گل جالیز مصری (*Orobanche aegyptiaca*) در گوجه فرنگی (*Lycopersicum esculentum*)

ابراهیم کازرونی منفرد[۱]، سمیه تکاسی[۲*]، محمد بنائیان اول[۳]، علی قنبری[۳]، حمید رحیمیان مشهدی[۴] و پرنیلسن کودسک[۵]

چکیده

به‌منظور بررسی کارآیی علف‌کش‌های ریم‌سولفورون، ایمازاپیک و ایمازاماکس در کنترل گل‌جالیز مصری (*Orobanche aegyptiaca*) آزمایش‌های گلخانه‌ای و آزمایشگاهی در دانشگاه آرهوس دانمارک انجام شد. ابتدا غلظت‌های ۰/۰۵، ۰/۲۵، ۱/۲۵، ۶/۲۵ و ۳۱/۲۵ میکرومول سه علف‌کش بر روی بذور گل‌جالیز مصری بدون حضور گیاه میزبان، با کاربرد ماده محرک جوانه‌زنی GR_{24} در ظروف پتری مورد بررسی قرار گرفتند. سپس کاربرد شاخساره‌ای سه علف‌کش در کنترل گل‌جالیز و رشد گوجه‌فرنگی در دو رقم هیبرید پتوپراید۲ و ویوا در گلخانه بررسی شدند. تیمارها شامل ۴ غلظت ریم‌سولفورون (۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار)، ۴ غلظت ایمازاپیک (۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار) و ۴ غلظت ایمازاماکس (۰/۴، ۰/۸، ۱/۲ و ۱/۶ گرم ماده مؤثره در هکتار) بودند. هر غلظت ۱، ۲ و ۳ بار در زمان‌های ۱۵، ۲۹ و ۴۳ روز بعد از انتقال نشای گوجه‌فرنگی اعمال شدند. نتایج آزمایش پتری‌دیش نشان داد که دو علف‌کش ریم‌سولفورون و ایمازاپیک موجب کاهش معنی‌داری در طول ریشه‌چه بذور گل‌جالیز نسبت به شاهد گردیدند. نتایج آزمایش گلدانی هم نشان داد که پاسخ دو رقم گوجه‌فرنگی به تیمارهای علف‌کشی متفاوت بودند. رقم ویوا از رقم هیبرید پتوپراید۲ برتر بود و زیست‌توده بالاتری تولید کرد. علف‌کش ریم‌سولفورون علف‌کش مناسبی جهت کنترل گل‌جالیز در گوجه‌فرنگی ارزیابی شد. تیمارهای سه بار کاربرد غلظت‌های ۲۵ و ۵۰ و ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار علف‌کش ریم‌سولفورون، خصوصاً در رقم ویوا بهترین تیمارهای علف‌کش از نظر تولید ماده خشک گوجه‌فرنگی بودند. تیمارهای دو بار کاربرد غلظت ۵ گرم ماده مؤثره در هکتار و یک بار کاربرد غلظت ۱۰ گرم ماده مؤثره در هکتار علف‌کش ایمازاپیک نیز در رقم ویوا تیمارهای نسبتاً خوبی بودند ولی تیمارهای علف‌کش ایمازاماکس در این آزمایش در کنترل گل جالیز تیمارهای مناسب نبودند.

واژگان کلیدی: ایمیدازولینون، رقم، سولفونیل اوره، علف‌هرز انگلی، کنترل شیمیایی.

۱- استادیار دانشگاه جامع علمی- کاربردی گیلان، رشت، ایران.
۲- دکتری علوم علف‌های هرز (* نگارنده‌ی مسئول) stokasi @ yahoo.com
۳- دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۴- استاد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۵- هیات علمی دانشگاه آرهوس دانمارک

تاریخ دریافت: ۹۳/۶/۲۵
تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۲۰

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گل جالیز مصری (*Orobanche aegyptiac*a) علف‌هرز انگل اجباری ریشه می‌باشد که به طور گسترده در مناطق مدیترانه‌ای، آسیا و اروپای جنوبی و شرقی پراکنده است و گیاهان زراعی دولپه بسیاری را آلوده می‌کند (Hershenhorn *et al*., 2009). روبیالس و همکاران (Rubiales *et al*., 2003) بیان کردند که آلودگی یک مزرعه به گل‌جالیز باعث کاهش محصول آن مزرعه برای یک دوره طولانی مدت می‌شود. گوجه فرنگی از گیاهان میزبان حساس به گل‌جالیز می‌باشد و دامنه کاهش عملکرد آن در حضور گل جالیز بین ۵ تا ۱۰۰ درصد بیان شده که بستگی به درصد تحمل گیاه میزبان، سطح آلودگی مزرعه و عوامل محیطی دارد (Hershenhorn *et al*., 2009). کنترل گل جالیز به‌دلیل تولید بذر فراوان، زنده مانی طولانی‌مدت بذور در خاک، مکانیسم پیچیده پراکنش بذور، فقدان جوانه‌زنی بذور در غیاب ترشحات شیمیایی ریشه میزبان، عادت رشدی قوی بعد از رویش و اتصال مستقیم به گیاه میزبان بسیار مشکل می‌باشد، همچنین زمانی که گیاه انگل شروع به اتصال با ریشه گیاه میزبان کرده و ارتباط فیزیولوژیکی با میزبان برقرار می‌کند در زیر سطح خاک قرار دارد و موقعی که در بالای سطح خاک ظاهر می‌شود، بیشترین دوره زندگی خود را سپری کرده است (Goldwasser *et al*., 2002).

هرشن‌هورن و همکاران (Hershenhorn *et al*., 1998) و پلاخین و همکاران (Plakhine *et al*., 2001) در یک‌سری آزمایش‌ها، تأثیر گروهی از علف‌کش‌های سولفونیل اوره را به‌منظور بررسی کارایی آنها در کاربرد مستقیم علف‌کش بر بذر گل‌جالیز در مرحله آماده‌سازی یا جوانه‌زنی بذر در محیط پتری‌دیش مورد آزمایش قرار دادند، نتایج کار آنها نشان داد که علف‌کش‌های مورد بررسی به طور معنی‌داری جوانه‌زنی و طویل شدن ریشه‌چه گل‌جالیزمصری را کاهش دادند.کاربرد علف‌کش‌های سولفونیل اوره و ایمیدازولینونی بر روی شاخساره گیاه میزبان برای کنترل گل‌جالیز به طور فراوان گزارش شده است که علف‌کش از طریق آوند آبکش گیاه میزبان به گل‌جالیز متصل به ریشه میزبان که به عنوان یک مخزن قوی عمل می‌کند انتقال پیدا کرده و آن را کنترل می‌کند (Eizenberg *et al*., 2008). فروزش و همکاران (Forozesh *et al*., 2008) کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون در گوجه‌فرنگی را در کنترل گل‌جالیز مؤثر گزارش کردند. کلیفیلد و همکاران (Kleifeld *et al*., 1994) بیان کردند که ۳ بار کاربرد شاخساره‌ای ریم سولفورون به میزان ۱۲/۵ یا ۲۵ گرم در هکتار بدون آسیب به گوجه‌فرنگی قادر است گل جالیز را به خوبی کنترل کند. حیدر و همکاران (Haidar *et al*., 2005) حساسیت گل‌جالیز و تحمل ۶ رقم سیب‌زمینی را در کاربرد ریم‌سولفورون بررسی کردند. در سال اول آزمایش ریم‌سولفورون در مقادیر ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار و در سال دوم تنها یک غلظت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار آزمایش شد. هر غلظت برای یک، ۲ و ۳ بار در زمان‌های ۲۰، ۴۰ و ۶۰ روز بعد از سبز شدن سیب زمینی بررسی شد. نتایج کار آنها نشان داد که کاربردهای منفرد و متوالی ریم‌سولفورون بین ۲۰ و ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار توانست به‌طور معنی‌داری تعداد اندام‌های هوایی و وزن‌خشک گل‌جالیز را در مقایسه با شاهد کاهش دهد ولی کاربرد متوالی در ۳ زمان مؤثرترین تیمار برای کاهش وزن خشک اندام‌های هوایی گل‌جالیز در بین ارقام آزمایش شده در مقایسه با سایر تیمارها بود. با توجه به نتایج پلاخین و همکاران (Plakhine *et al*., 2001) و اچدری و همکاران (Achdari *et al*., 2009) کاربرد

www.SID.ir

Archive of SID

غلظت‌های ۱۰ تا ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار ایمازاپیک و غلظت ۰/۸ گرم ماده مؤثره در هکتار ایمازاماکس در گوجه‌فرنگی را برای کنترل گل‌جالیز مصری توصیه کردند. ایزنبرگ و همکاران (Eizenberg *et al*., 2006)، کولوهون و همکاران (Colquhoun *et al*., 2006) و الی و همکاران (Aly *et al*., 2001) نیز کنترل موفقیت آمیز گل‌جالیز توسط علف‌کش ایمازاماکس و ایمازاپیک را گزارش کردند. گلدواسر و همکاران (Goldwasser *et al*., 2002) گزارش کردند که علف‌کش ایمازاپیک می‌تواند گل‌جالیز را به خوبی کنترل کند.

در ایران از کاربرد دو علف‌کش ایمازاپیک و ایمازاماکس و همچنین تأثیر همزمان رقم گیاه میزبان و کاربرد این علف‌کش‌ها برای کنترل گل‌جالیز گزارشی نشده است. این تحقیق جهت بررسی جوانه‌زنی و رشد اولیه بذور گل‌جالیز در حضور سه علف‌کش ریم سولفورون، ایمازاپیک و ایمازاماکس و دستیابی به بهترین غلظت و زمان کاربرد این علف‌کش‌ها برای کنترل گل‌جالیز درگوجه‌فرنگی و تأثیر رقم گوجه‌فرنگی در پاسخ به علف‌کش طراحی شد.

مواد و روش‌ها

بذور گل جالیز، در تابستان ۱۳۸۹ از مزرعه گوجه‌فرنگی آلوده به گل‌جالیز جمع‌آوری شد. بذور گوجه فرنگی با قوه نامیه بالای ۹۵ درصد نیز از شرکت سهامی فلات ایران تهیه شدند. این تحقیق در پاییز سال ۱۳۹۰ در آزمایشگاه و گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آرهوس دانمارک جهت بررسی کنترل گل‌جالیز توسط سه علف‌کش ریم‌سولفورون، ایمازاپیک و ایمازاماکس در گوجه‌فرنگی به اجرا در آمد.

مطالعه آزمایشگاهی

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار، در شرایط پتری‌دیش بدون حضور گیاه میزبان انجام شد. سه علف‌کش ریم‌سولفورون، ایمازاپیک و ایمازاماکس در غلظت‌های ۰/۰۵، ۰/۲۵، ۱/۲۵، ۶/۲۵ و ۳۱/۲۵ میکرومول بر بذور گل‌جالیز در مرحله جوانه‌زنی اعمال شدند. برای هر تیمار ۲۵ عدد بذر انتخاب و روی کاغذ صافی واتمن در پتری‌دیش ۹ سانتی‌متری قرار گرفته شدند. برای مرطوب کردن کاغذ صافی‌ها در دوره آماده‌سازی بذور از آب مقطر استفاده شد. تمام پتری‌دیش‌ها درون سینی که کف آن حاوی دستمال کاغذی مرطوب بود چیده شده و در داخل کیسه‌های پلاستیکی سیاه قرار داده شدند تا تبخیر آب از آنها کاهش یافته و شرایط تاریکی برای بذور فراهم شود، سپس به مدت۶ روز در انکوباتور با دمای ۲۱ درجه سلسیوس گذاشته شدند.

پس از گذراندن دوره آماده‌سازی، به هر پتری‌دیش ۱۰۰ میکرولیتر ماده محرک جوانه‌زنی GR_{24} ۱۰ پی‌پی‌ام اضافه شد. ۳۶ ساعت بعد بذور خشک شده، به پتری‌دیش‌های جدید انتقال داده شدند و بسته به تیمار علف‌کش، ۳ سی‌سی محلول سم به هر پتری‌دیش اضافه شد. در تیمار شاهد از آب مقطر استفاده شد. درب پتری‌دیش‌ها با پارافیلم مسدود و در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به صورت اریب و در شرایط تاریکی قرار داده شدند. ۷ روز بعد از اعمال علف‌کش درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه اندازه‌گیری شد. درصد کاهش جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه بذور نسبت به شاهد بدون تیمار علف‌کش محاسبه شد.

برای تجزیه داده‌ها از نرم‌افزار SAS ver.9.1 استفاده شد. مقایسه میانگین تیمارها با آزمون LSD درسطح احتمال یک درصد انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعه گلخانه‌ای

طی سه آزمایش جداگانه اثر تیمارهای مختلف علف‌کش‌های ریم‌سولفورون، ایمازاپیک و ایمازاماکس بر روی دو رقم گوجه‌فرنگی هیبرید پتوپراید ۲ و ویوا بررسی شد. در هر آزمایش یک علف‌کش بر روی دو رقم گوجه‌فرنگی مورد بررسی قرار گرفت. این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل در سه تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل غلظت‌های مختلف علف‌کش بود که برای علف‌کش ریم‌سولفورون شامل، شاهد (بدون کاربرد علف‌کش)، ۲۵ g ai/ha یک‌بارکاربرد، ۲۵ g ai/ha دوبارکاربرد، ۲۵ g ai/ha سه‌بارکاربرد، ۵۰ g ai/ha یک‌بار کاربرد، ۵۰ g ai/ha دوبارکاربرد، ۵۰ g ai/ha سه‌بارکاربرد، ۷۵ g ai/ha یک‌بار کاربرد، ۷۵ g ai/ha دوبارکاربرد، ۷۵ g ai/ha سه‌بارکاربرد، ۱۰۰ g ai/ha یک‌بار و ۱۰۰ g ai/ha دوبارکاربرد، برای علف‌کش ایمازاپیک شامل، شاهد (بدون کاربرد علف‌کش)، ۵ g ai/ha یک‌بارکاربرد، ۵ g ai/ha دوبارکاربرد، ۵ g ai/ha سه‌بارکاربرد، ۱۰ g ai/ha یک‌بارکاربرد، ۱۰ g ai/ha دوبارکاربرد، ۱۰ g ai/ha سه بارکاربرد، ۱۵ g ai/ha یک‌بارکاربرد، ۱۵ g ai/ha دوبارکاربرد، ۱۵ g ai/ha سه بارکاربرد، ۲۰ g ai/ha یک‌بار کاربرد و ۲۰ g ai/ha دوبارکاربرد و برای علف‌کش ایمازاماکس شامل، شاهد (بدون کاربرد علف‌کش)، ۰/۴ g ai/ha یک‌بارکاربرد، ۰/۴ g ai/ha دوبارکاربرد، ۰/۴ g ai/ha سه بارکاربرد، ۰/۸ g ai/ha یک‌بارکاربرد، ۰/۸ g ai/ha دوبارکاربرد، ۰/۸ g ai/ha سه بارکاربرد، ۱/۲ g ai/ha یک‌بارکاربرد، ۱/۲ g ai/ha دوبارکاربرد، ۱/۲ g ai/ha سه بارکاربرد، ۱/۶ g ai/ha یک‌بار و ۱/۶ g ai/ha دوبارکاربرد بود. فاکتور دوم در هر سه آزمایش شامل دو رقم گوجه‌فرنگی ویوا و هیبریدپتوپراید۲ بود. خاک مصرفی به‌صورت ۱:۱ شن:خاک مزرعه، آماده و به مقدار ۲ کیلوگرم در گلدان‌های پلاستیکی ۲ لیتری ریخته شد. مقدار ۲۰میلی گرم بذر گل‌جالیز با خاک گلدان‌ها مخلوط و به منظور آماده‌سازی بذور گل‌جالیز جهت جوانه‌زنی، گلدان‌ها به مدت ۱۰ روز در شرایط گرم و مرطوب نگهداری شدند. سپس یک نشاء گوجه‌فرنگی دارای ۸ برگ حقیقی به هر گلدان انتقال داده شد. در طول آزمایش سیستم آبیاری از زیر گلدان‌ها به صورت کاملاً یکسان برای همه گلدان‌ها انجام می‌گرفت. هر غلظت برای یک، ۲ و ۳ بار در زمان‌های ۱۵، ۲۹ و ۴۳ روز بعد از انتقال نشای گوجه‌فرنگی اعمال شد. ۴ ساعت بعد از کاربرد علف‌کش‌ها، گلدان‌ها مورد آبیاری بارانی قرار گرفتند. یک ماه بعد از آخرین تیمار، بوته‌های گوجه‌فرنگی و گل‌جالیزهایی که بالای سطح خاک ظاهر شده بودند، از سطح خاک قطع شدند. خاک گلدان‌ها ابتدا به مدت یک ساعت خیس و سپس به آرامی با آب روان شسته شدند و ریشه گوجه‌فرنگی و توبرکول گل‌جالیز متصل به ریشه جدا شدند. اندام‌های هوایی و زیرزمینی گوجه‌فرنگی و گل‌جالیز به مدت ۴۸ ساعت در آون ۸۰ درجه سلسیوس قرار داده شدند، سپس وزن‌خشک آنها اندازه‌گیری شد. تجزیه داده‌ها با نرم‌افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین تیمارها با آزمون LSD درسطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

مطالعه آزمایشگاهی

با کاربرد علف‌کش‌های ریم‌سولفورون و ایمازاپیک بر روی بذور گل جالیز، تفاوت تیمارها از نظر درصد جوانه‌زنی، معنی‌دار نبود ولی از نظر طول ریشه‌چه، معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$) (جداول ۱ و ۲). با کاربرد علف‌کش ایمازاماکس نیز تفاوت تیمارها از نظر هر دو صفت درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه معنی‌دار نبود (جدول ۳). هرشن هرون و همکاران (Hershenhorn *et al.*, 1998) نیز با کاربرد چند علف‌کش سولفونیل‌اوره بر روی بذور گل‌جالیز مشاهده

www.SID.ir

Archive of SID

کردند که اثر بازدارندگی علف‌کش‌ها بر روی طول ریشه‌چه بیشتر از درصد جوانه‌زنی بذور بود. نامبردگان بیان کردند که در غلظت‌های پایین اثر علف‌کش‌های مورد آزمایش بر روی جوانه‌زنی بذر کم یا کاملاً بی‌اثر بود. در این بررسی نیز دو علف‌کش ریم‌سولفورون و ایمازاپیک تنها طول ریشه‌چه بذور گل‌جالیز را نسبت به شاهد بدون کاربرد علف‌کش کاهش دادند. غلظت‌های به‌کار برده شده (۰/۰۵ تا ۳۱/۲۵ میکرومول) علف‌کش ریم‌سولفورون موجب ۷۷ تا ۸۵ درصد و علف‌کش ایمازاپیک موجب ۸۰ تا ۸۵ درصد کاهش طول ریشه‌چه نسبت به شاهد شدند (جدول ۱ و ۲). در واقع با افزایش غلظت هر دو علف‌کش، اثر بازدارندگی بر رشد ریشه‌چه بذور گل‌جالیز بیشتر شد. بیشترین کاهش طول ریشه‌چه در بالاترین غلظت یعنی ۳۱/۲۵ میکرومول مشاهده شد. با تأثیر دو علف‌کش بر طول ریشه‌چه بذور گل‌جالیز، می‌توان نتیجه گرفت که ریشه‌چه گل‌جالیز حساسیت بالایی به غلظت‌های بسیار کم این دو علف‌کش دارد. در واقع حضور علف‌کش‌های مذکور حتی در غلظت‌های خیلی کم در خاک در مراحل اولیه جوانه‌زنی بذور گل‌جالیز می‌تواند توسعه و طویل شدن ریشه‌چه آنها را کاهش داده، در نتیجه باعث مرگ گیاهچه‌های گل‌جالیز شوند. بذور گل‌جالیز به دلیل اندازه بسیار کوچک خود دارای مواد ذخیره‌ای بسیار اندکی می‌باشند و در صورتی که به محض جوانه‌زنی، نتوانند به ریشه گیاه میزبان بچسبند و ارتباط آوندی با آن برقرار کنند نمی‌توانند زنده بمانند و خیلی زود از بین می‌روند (Hershenhorn *et al.*, 2009).

مطالعه گلخانه‌ای

علف‌کش ریم‌سولفورون

اثر تیمارهای علف‌کش ریم‌سولفورون، رقم گوجه‌فرنگی و برهمکنش آنها برصفات مورد مطالعه گوجه‌فرنگی معنی‌دار بود ($p<0/05$) (جدول ۴). مقایسه میانگین اثر رقم بر وزن خشک شاخساره و ریشه گوجه‌فرنگی نشان داد که رقم ویوا برتر از رقم هیبرید پتوپراید۲ بود و زیست‌توده بالاتری تولید کرد (داده ها نشان داده نشد). مقایسه میانگین اثر تیمارهای علف‌کشی نشان داد که تیمارهای سه بار کاربرد غلظت‌های ۷۵ و ۵۰ g ai/ha بالاترین زیست‌توده شاخساره گوجه‌فرنگی و تیمارهای سه بار کاربرد غلظت‌های ۷۵ و ۲۵ g ai/ha بالاترین تولید زیست‌توده ریشه گوجه‌فرنگی را داشتند. تیمار دو بار کاربرد غلظت ai/ha g ۱۰۰ نیز کمترین تولید زیست‌توده شاخساره و ریشه گوجه‌فرنگی را به خود اختصاص داده بود (داده ها نشان داده نشد). اثرات برهمکنش ریم‌سولفورون و رقم گوجه‌فرنگی بر وزن‌خشک گوجه‌فرنگی و گل‌جالیز نشان داد که به‌جز تیمار دوبار کاربرد غلظت ۱۰۰ g ai/ha در هر دو رقم که وزن‌خشک شاخساره و ریشه گوجه‌فرنگی کمتری نسبت به شاهدشان داشتند در بقیه تیمارها افزایش وزن‌خشک نسبت به شاهد مشاهده شد (جدول ۷). با افزایش تعداد دفعات کاربرد غلظت‌های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ g ai/ha وزن خشک شاخساره و ریشه گوجه‌فرنگی بیشتر شد. تیمارهای سه بار کاربرد غلظت‌های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ g ai/ha در رقم ویوا به‌ترتیب با ۱۰۲/۸۸، ۱۰۱/۵۵ و ۱۰۰/۹۹ گرم بالاترین وزن‌خشک شاخساره گوجه‌فرنگی را داشتند. تیمارهای سه‌بار کاربرد غلظت‌های ۷۵ و ۲۵ g ai/ha و دوبار کاربرد غلظت ۷۵ g ai/ha در رقم ویوا به‌ترتیب با ۷۵/۱۴، ۷۳/۲ و ۷۰/۶۳ گرم بیشترین وزن خشک ریشه گوجه‌فرنگی را داشتند. تیمار دو بار کاربرد g ai/ha ۱۰۰ که نامناسب‌ترین تیمار بود در هر دو رقم کمترین وزن‌خشک شاخساره گوجه‌فرنگی را داشت. همچنین، تیمارهای دوبار کاربرد غلظت ۱۰۰g ai/ha، شاهد و یک بار کاربرد غلظت ۲۵ g ai/ha در رقم

www.SID.ir

Archive of SID

هیبرید پتوپراید ۲ کمترین وزن خشک ریشه گوجه‌فرنگی را داشتند.

اثر تیمارهای علفکش ریم‌سولفورون، رقم گوجه‌فرنگی و برهمکنش آنها بر وزن خشک توبرکول گل‌جالیز معنی‌دار بود ($p\leq ۰/۰۵$) (جدول ۴). مقایسه میانگین اثر رقم نشان داد که وزن‌خشک توبرکول گل‌جالیز در رقم هیبرید پتوپراید۲ بیشتر از رقم ویوا بود (داده‌ها نشان داده نشده است). مقایسه میانگین اثر تیمارهای علف‌کش‌نشان داد که تیمارهای یک‌بار کاربرد غلظت ۲۵ g ai/ha و شاهد بالاترین وزن‌خشک توبرکول گل‌جالیز را داشته و تیمارهای یک‌بار کاربرد غلظت ۱۰۰ g ai/h و سه بار کاربرد غلظت‌های ۲۵ و ۷۵ g ai/ha با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند کمترین وزن‌خشک توبرکول گل‌جالیز را داشتند (داده‌ها نشان داده نشده است). اثر برهمکنش تیمارهای ریم‌سولفورون و رقم گوجه‌فرنگی (جدول ۷) نشان داد که با کاربرد علف‌کش‌ریم‌سولفورون وزن‌خشک توبرکول گل‌جالیز نسبت به شاهد به طور معنی‌داری کاهش یافت. تیمارهای یک‌بار کاربرد غلظت‌های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ g ai/ha رقم هیبرید پتوپراید ۲ به‌ترتیب با ۲۷/۵۸، ۱۸/۷ و ۱۵/۸۳ گرم بیشترین وزن‌خشک توبرکول گل‌جالیز را داشتند. اثر تیمارهای ریم‌سولفورون بر وزن‌خشک شاخساره گل‌جالیز معنی‌دار بود ولی اثر رقم گوجه‌فرنگی و برهمکنش رقم و تیمارهای علف‌کشی بر آن معنی‌دار نبود ($p\leq ۰/۰۵$) (جدول ۴). مقایسه میانگین اثر تیمارهای علف‌کش نشان داد که شاهد بالاترین وزن‌خشک شاخساره گل‌جالیز را داشت. با افزایش غلظت علف‌کش و افزایش تعداد دفعات کاربرد علف‌کش، وزن‌خشک شاخساره گل‌جالیز کمتر شد. حیدر و همکاران (Haidar *et al*., 2005) نیز گزارش کردند که سه‌بار کاربرد علف‌کش‌ریم‌سولفورون مؤثرترین تیمار در کاهش وزن‌خشک شاخساره گل جالیز در همه ارقام به‌کار برده شده سیب زمینی در مقایسه با شاهد آنها بوده است. همچنین، آنها بیـــان داشتند که بین ارقام سیب‌زمینی، اختلاف در پاسخ به علف‌کش ریم‌سولفورون در حضور گل جالیز مصری مشاهده شد، برخی ارقام حساسیت بیشتری به گل جالیز از خود نشان دادند. آنها تفاوت در حساسیت ارقام سیب‌زمینی به گل جالیز را دلیل اختلاف به پاسخ‌های متفاوت ارقام به کاربرد علف‌کش‌بیان داشتند. هرشن هرون و همکاران (Hershenhorn *et al*., 2009) به نقل از ایزنبرگ و همکاران (Eizenberg *et al*., 2008) ۳ بار کاربرد غلظت‌های ۳۷/۵ تا ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار ریم سولفورون را برای کنترل موفقیت آمیز گل‌جالیز و بدون ایجاد صدمه به گوجه‌فرنگی توصیه کردند. فروزش و همکاران (Forozesh *et al*., 2008) در بررسی‌های خود علف‌کش ریم‌سولفورون را علف‌کش مناسبی برای کنترل گل‌جالیز در گوجه‌فرنگی گزارش کردند. آنها کاربرد ۱۲۰ گرم در هکتار ریم‌سولفورون را در گوجه‌فرنگی مناسب‌ترین تیمار برای افزایش عملکرد گوجه‌فرنگی توصیه کردند. اروجی و همکاران (Orooji *et al*., 2013) گزارش کردند کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون در گوجه‌فرنگی موجب کاهش خسارت گل‌جالیز به میزان ۶۰ تا ۸۰ درصد شده است. نامبردگان بهترین تیمار را کاربرد ۱۵۰ گرم در هکتار ریم‌سولفورون به صورت خرد شده بیان کردند که تنها با تولید ۱/۱۱ گرم زیست‌توده در گل‌جالیز منجر به کاهش خسارت گل‌جالیز در حدود ۸۰ درصد نسبت به شاهدگردید.

علف‌کش‌های ایمازاپیک و ایمازاماکس

اثر تیمارهای علف‌کش ایمازاپیک، رقم گوجه‌فرنگی و برهمکنش آنها برصفات مورد مطالعه گوجه‌فرنگی معنی‌دار بود ($p\leq ۰/۰۵$) (جدول ۵). مقایسه میانگین اثر رقم نشان داد که رقم ویوا در

www.SID.ir

Archive of SID

مورد صفات گوجه‌فرنگی برتر از رقم هیبرید پتوپراید۲ بود و زیست‌توده بالاتری تولید کرد (داده‌ها نشان داده نشد). برهمکنش تیمارهای ایمازاپیک و رقم گوجه‌فرنگی در جدول ۸ نشان داده شده است. تیمار ۵ g ai/ha دو بار کاربرد در رقم ویوا با تولید ۵۶/۴۶ گرم وزن‌خشک شاخساره و تیمار ۲۰ g ai/ha (یک و دو بار کاربرد) در رقم هیبرید پتوپراید۲ با تولید ۹/۷ گرم وزن‌خشک شاخساره گوجه‌فرنگی به‌ترتیب بهترین و بدترین تیمارها بودند. از نظر تولید زیست‌توده ریشه گوجه‌فرنگی، تیمار دو بار کاربرد غلظت ۵ g ai/ha در رقم ویوا و تیمار دو بار کاربرد غلظت ۲۰ g ai/ha در رقم هیبرید پتوپراید ۲ به‌ترتیب با ۴۷/۸۳ و ۳/۲۶ گرم وزن‌خشک ریشه بهترین و بدترین تیمارها بودند. همان‌طور که در جدول ۸ مشاهده می‌شود در رقم هیبرید پتوپراید۲ وزن‌خشک شاخساره و ریشه در کلیه کاربردهای علف‌کش‌کمتر از شاهد بود و در رقم ویوا نیز تنها تیمارهای دوبار کاربرد غلظت ۵ g ai/ha و یک بار کاربرد غلظت ۱۰ g ai/ha دارای وزن‌خشک شاخساره و ریشه نسبتاً بالاتری نسبت به شاهد هستند و سایر تیمارها اثر کاهنده بر رشد گوجه‌فرنگی داشتند و تیمارهای نامناسبی بودند. اثر تیمارهای علف‌کش ایمازاپیک بر وزن‌خشک شاخساره و توبرکول گل‌جالیز معنی‌دار بود (جدول ۸). اثر رقم گوجه‌فرنگی و برهم‌کنش رقم و تیمارهای علف‌کشی بر وزن خشک توبرکول گل‌جالیز معنی‌دار بود ولی بر وزن خشک شاخساره گل‌جالیز معنی‌دار نبود ($p\leq ۰/۰۵$) (جدول ۵). مقایسه میانگین تیمارهای علف‌کش نشان داد که شاهد بالاترین وزن‌خشک شاخساره و توبرکول گل‌جالیز را داشت و با کاربرد همه تیمارهای علف‌کش ایمازاپیک گل‌جالیز به خوبی کنترل شد (داده‌ها نشان داده نشد). با توجه به ایجاد خسارت در اکثر تیمارهای این علف‌کش‌در رقم ویوا و در همه تیمارهای رقم هیبرید پتوپراید۲ پیشنهاد می شود که با انجام یک‌سری آزمایش‌ها به بررسی تیمارها در زمان‌های دیرتر پرداخته شود تا شاید بتوان به نتایج بهتری دست یافت.

اثر تیمارهای علف‌کش ایمازاماکس، رقم گوجه‌فرنگی و برهم‌کنش آنها برصفات مورد مطالعه گوجه‌فرنگی معنی‌دار بود ($p\leq ۰/۰۵$) (جدول ۶). مقایسه میانگین اثر رقم نشان داد که رقم ویوا در مورد صفات گوجه‌فرنگی برتر از رقم هیبرید پتوپراید ۲ بود و زیست‌توده بالاتری تولید کرد (داده‌ها نشان داده نشد). برهمکنش تیمارهای ایمازاماکس و رقم گوجه‌فرنگی در جدول ۹ نشان داده شده است. وزن‌خشک شاخساره و ریشه گوجه‌فرنگی در شاهد بالاتر از همه تیمارها بود. در واقع کاربرد این علف‌کش‌باعث ایجاد صدمه به گیاه گوجه‌فرنگی شد. همچنین، به دلیل خسارت شدید ایمازاماکس به ریشه گوجه‌فرنگی مشاهده شد که وزن‌خشک توبرکول گل‌جالیز در تیمارهای کاربرد علف‌کش‌در هر دو رقم بیشتر از شاهد بود. با توجه به نتایج پلاخین و همکاران (Plakhine *et al*., 2001) و اچدری و همکاران (Achdari *et al*., 2009) کاربرد غلظت-های ۱۰ تا ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار ایمازاپیک و غلظت ۰/۸ گرم ماده مؤثره در هکتار ایمازاماکس در گوجه‌فرنگی را برای کنترل گل‌جالیز مصری توصیه کردند. همچنین ایزنبرگ و همکاران (Eizenberg *et al*., 2006)، کولوهن و همکاران (Colquhoun *et al*., 2006) و الی و همکاران (Aly *et al*., 2001) نیز کنترل موفقیت آمیز گل‌جالیز توسط علف‌کش ایمازاماکس و ایمازاپیک را گزارش کردند. با توجه به گزارش‌های هرشن‌هورن و همکاران (Hershenhorn *et al*., 2009) که بیان کردند کاربرد علف‌کش بایستی در مراحل اولیه توسعه گل‌جالیز یعنی زمان جوانه-زنی بذور گل‌جالیز و در آغاز اتصال توبرکول‌های

www.SID.ir

Archive of SID

کوچک گل‌جالیز به ریشه گیاه میزبان باشد، غلظت و زمان کاربردهای مورد نظر این مطالعه انتخاب شدند. اما با توجه به نتایج این بررسی مشاهده شد که با کاربرد دو علف‌کش ایمیدازولینونی، ایمازاپیک در برخی تیمارها و ایمازاماکس در کلیه تیمارها به گوجه‌فرنگی خسارت ایجاد کردند که می‌توان گفت احتمالاً کاربرد دو علف‌کش زود هنگام بوده و نشاءهای جوان گوجه‌فرنگی به این علف‌کش‌ها حساس بودند و احتمالاً بتوان با کاربرد دیرتر این علف‌کش‌ها در گوجه‌فرنگی از ایجاد خسارت در آن جلوگیری نمود. گارسیا-تروس و همکاران (Garcia-Torres *et al*., 1994) بیان کردند که تیمار پیش از سبز شدن علف‌کش‌های سولفونیل اوره و ایمیدازولینون در مقادیر خیلی کم، تیمارهای مؤثری برای کنترل گل‌جالیز می باشند ولی مؤثر بودن تیمارهای فوق بستگی به مرحله رشد گیاه زراعی، نوع خاک و شرایط محیطی دارد. ایزنبرگ و همکاران (Eizenberg *et al*., 2008) نیز مدلی ساختند که در آن بر اساس درجه حرارت می‌توان توسعه گل‌جالیز را پیش‌بینی کرد، لذا زمان دقیق کاربرد علف‌کش را به‌صورت شاخساره‌ای می‌توان تعیین نمود. مقدار مصرف علف‌کش در این روش کاربرد برای کنترل گل‌جالیز، کمتر از حالتی است که این علف‌کش‌ها برای کنترل سایر علف‌های هرز به‌کار می‌روند. آنها بیان کردند که با کاربرد علف‌کش‌های ایمازاپیک و ایمازاماکس مریستم زایشی گوجه‌فرنگی مخصوصاً گل‌ها و جوانه‌های میوه خسارت می‌بینند اما با این مدل می‌توان با کاربرد مقادیر کم این دو علف‌کش روی شاخساره گوجه‌فرنگی، در زمانی که آخرین میوه نیز تشکیل شده باشد، یعنی ۴۵ روز قبل از برداشت یا دیرتر، کاری کرد که به گوجه‌فرنگی صدمه‌ای نرسد و گل‌جالیز را نیز به خوبی کنترل کند.

نتیجه گیری کلی

در ارزیابی علفکش ها بر روی توسعه اولیه بذر گل جالیز، سه علفکش اثر معنی داری بر درصد جوانه زنی بذور گل جالیز نداشتند و تنها علفکش های ریم سولفورون و ایمازاپیک توانستند طول ریشه چه بذور گل جالیز را نسبت به شاهد کاهش دهند (جداول ۱، ۲و ۳). در ارزیابی شاخساره ای علفکش ها در کنترل گل جالیز در دو رقم گوجه فرنگی نتایج نشان داد که دو رقم گوجه فرنگی پاسخ های کاملاً متفاوتی از خود نشان دادند. رقم ویوا برتر از رقم هیبرید پتوپراید ۲ عمل کرد و توانست زیست توده بالاتری تولید کند.

علکفش ریم سولفورون علفکش ایمن و کاربردی تری نسبت به دو علفکش ایمازاپیک و ایمازاماکس برای کنترل گل جالیز در گوجه فرنگی ارزیابی شد. علفکش ریم سولفورون در رقم ویوا در تیمارهای سه بار کاربرد ۲۵، ۵۰ و ۷۵ گرم ماده موثر در هکتار بهترین تیمارهای این علفکش بود.

تیمارهای دو بار کاربرد ۵ گرم ماده موثر در هکتار و یک بار کاربرد ۱۰ گرم ماده موثر در هکتار علفکش ایمازاپیک در رقم ویوا نسبت به سایر تیمارهای این علفکش نسبتاً بهتر عمل کرد. علفکش ایمازاماکس در این بررسی علفکش مناسبی نبوده و باعث بروز خسارت در گوجه فرنگی شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- اثر علف‌کش ریم‌سولفورون بر روی جوانه‌زنی و طول ریشه چه بذور گل جالیز مصری

Table 1- Effect of Rimsulfuron herbicide on germination and radical length of Egyptian broomrape

علف‌کش Herbicide	غلظت Concentration (µM)	جوانه زنی Germination (% of control)	طول ریشه چه Radicle length (% of control)
ریم سولفورون Rimsulfuron	0.05	97^{ns}	23.02 a
	0.25	96	20.05 b
	1.25	97	20.52 ab
	6.25	95	19.10 b
	31.25	97	15.05 c

جدول۲- اثر علف‌کش ایمازاپیک بر روی جوانه زنی و طول ریشه چه بذور گل جالیز مصری

Table 2- Effect of Imazapic herbicide on germination and radical length of Egyptian broomrape

علف‌کش Herbicide	غلظت Concentration (µM)	جوانه زنی Germination (% of control)	طول ریشه چه Radicle length (% of control)
ایمازاپیک Imazapic	0.05	92 ^{ns}	21.82 a$^{\alpha}$
	0.25	94	19.77 a
	1.25	98	17.32 ab
	6.25	96	14.97 b
	31.25	97	14.97 b

جدول ۳- اثر علف‌کش ایمازاماکس بر روی جوانه زنی و طول ریشه چه بذور گل جالیز مصری

Table 3: Effect of Imazamox herbicide on germination and radical length of Egyptian broomrape

علف‌کش Herbicide	غلظت Concentration (µM)	جوانه زنی Germination (% of control)	طول ریشه چه Radicle length (% of control)
ایمازاماکس Imazamox	0.05	95 ^{ns}	26.57 ^{ns}
	0.25	94	21.22
	1.25	96	25.47
	6.25	93	20.15
	31.25	97	19.9

$^{\alpha}$میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال ۰/۰۵ با آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند. ^{ns} عدم معنی‌داری

[a]Means within a column followed by the same letter do not differ significantly at P<0.05 according to Duncan's new multiple range test. ns : Not significant

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مختلف علف‌کش‌ریم سولفورون بر صفات دو رقم گوجه‌فرنگی و گل‌جالیز (اعداد میانگین مربعات می‌باشند)

Table 4- Analysis of variance effects of different treatments of Rimsulfuron herbicide on the characteristics of two varieties of tomato and broomrape (numbers are mean-square)

منابع تغییر Resource change	درجه آزادی df	وزن خشک گوجه‌فرنگی Dry weight of tomato		وزن خشک گل‌جالیز Dry weight of broomrape	
		ریشه root	شاخساره shoot	توبرکول tubercle	شاخساره shoot
رقم گوجه‌فرنگی Tomato variety	1	6691.12 **	7725.87 **	656.72 **	0.03 ns
تیمار علف‌کش Herbicide treatment	11	625.7 **	1509.72 **	191.08 **	1.6 **
رقم×تیمار علف‌کش Variety*herbicide treatment	11	34.69 **	193.17 **	136.14 **	0.09 ns
خطا Error	48	13.84	19.9	3.58	0.37

جدول ۵- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مختلف علف‌کش‌ایمازاپیک بر صفات دو رقم گوجه‌فرنگی و گل‌جالیز (اعداد میانگین مربعات می‌باشند)

Table 5- Analysis of variance effects of different treatments of Imazapic herbicide on the characteristics of two varieties of tomato and broomrape (numbers are mean-square)

منابع تغییر Resource change	درجه آزادی df	وزن خشک گوجه‌فرنگی Dry weight of tomato		وزن خشک گل‌جالیز Dry weight of broomrape	
		شاخساره shoot	**ریشه** root	**توبرکول** tubercle	**شاخساره** shoot
رقم گوجه‌فرنگی Tomato variety	1	15614.4 **	7333.8 **	96.4 **	0.04 ns
تیمار علف‌کش Herbicide treatment	11	456.7 **	443.9 **	86.15 **	1.87 **
رقم×تیمار علف‌کش Variety*herbicide treatment	11	144.7 **	114.8 **	41.32 **	0.014 ns
خطا Error	48	13.95	7.12	1.02	0.24

جدول ۶- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مختلف علف‌کش‌ایمازاماکس بر صفات دو رقم گوجه‌فرنگی و گل‌جالیز (اعداد میانگین مربعات می‌باشند)

Table 6- Analysis of variance effects of different treatments of Imazamox herbicide on the characteristics of two tomato varieties and broomrape

منابع تغییر Resource change	درجه آزادی df	وزن خشک گوجه‌فرنگی Dry weight of tomato		وزن خشک گل‌جالیز Dry weight of broomrape	
		شاخساره shoot	**ریشه** root	**توبرکول** tubercles	**شاخساره** shoot
رقم گوجه‌فرنگی Tomato variety	1	296.34 **	3044.08 **	36.95 **	0.002 ns
تیمار علف‌کش Herbicide treatment	11	560.25 **	291.93 **	49.34 **	1.64 **
رقم×تیمار علف‌کش Variety*herbicide treatment	11	69.46 **	25.93 ns	168.67 **	0.26 ns
خطا error	48	18.60	15.35	6.18	0.62

ns و** به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشد.

ns and ** are not significant and significant at p<o.o1 respectively

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷- اثر کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون بر روی وزن خشک (گرم)گوجه‌فرنگی و گل‌جالیز (میانگین و خطای استاندارد)

Table 7- The effect of Rimsulfuron herbicide application on the dry weight (g) of tomato and broomrape (mean and standard error)

رقم گوجه فرنگی Tomato variety	رقم گوجه فرنگی Herbicide treatments*	شاخساره گوجه فرنگی Tomato shoot	ریشه گوجه فرنگی Tomato root	توبرکول گل جالیز *Orobanche* tubercles	شاخساره گل جالیز *Orobanche* shoot
ویوا Viva	0	51.38 ± 2.47	41.67 ± 1.25	4.08 ± 0.99	1.67 ± 0.79
	1	70.8 ± 1.72	49.48 ± 2.04	2.37 ± 0.52	1 ± 0.36
	2	80.46 ± 2.13	52.34 ± 2.9	1.93 ± 0.23	0.32 ± 0.29
	3	102.88 ± 3.68	73.2 ± 2.19	0.1 ± 0.1	0.03 ± 0.02
	4	83.45 ± 1.97	50.62 ± 2.19	2.09 ± 0.56	0.57 ± 0.35
	5	90.35 ± 1.5	56.51 ± 1.49	1.37 ± 0.45	0.31 ± 0.16
	6	101.55 ± 1.96	60.28 ± 1.14	0.38 ± 0.27	0.05 ± 0.05
	7	89.16 ± 1.08	61.00 ± 2.19	1.4 ± 0.32	0.4 ± 0.4
	8	92.36 ± 2.18	70.63 ± 1.95	0.53 ± 0.3	0.27 ± 0.18
	9	100.99 ± 2.43	75.14 ± 1.95	0.12 ± 0.12	0.05 ± 0.03
	10	82.77 ± 1.71	53.4 ± 2.19	1.95 ± 0.58	0.17 ± 0.17
	11	43.7 ± 1.84	37.65 ± 2.04	0.12 ± 0.12	0
هیبرید پتوپراید ۲ Hyb. Petopride II	0	45.79 ± 3.75	26.38 ± 2.14	21.7 ± 2.02	1.58 ± 0.68
	1	49.04 ± 2.82	27.55 ± 2.36	27.58 ± 3.83	1.4 ± 0.62
	2	52.18 ± 1.92	32.9 ± 1.97	0.08 ± 0.08	0
	3	63.02 ± 4.38	47.15 ± 1.51	0.06 ± 0.06	0
	4	51.2 ± 3.43	32.71 ± 1.6	18.7 ± 2.34	0.99 ± 0.88
	5	68.09 ± 3.43	38.25 ± 1.74	0.32 ± 0.21	0.11 ± 0.1
	6	76.32 ± 3	44.92 ± 0.92	0.73 ± 0.55	0.08 ± 0.08
	7	58.51 ± 2.12	37.27 ± 2.69	15.83 ± 0.91	0.62 ± 0.12
	8	80.06 ± 2.11	44.88 ± 2.78	0.49 ± 0.32	0
	9	87.22 ± 2.6	52.39 ± 2.35	0.25 ± 0.19	0
	10	68 ± 1.46	41.55 ± 4.02	3.19 ± 0.78	0.45 ± 0.25
	11	41.81 ± 2.16	24.56 ± 2.04	0	0

* (شاهد: بدون کاربرد علف‌کش، ۱: کاربرد دوز (gr ai/ha) ۲۵ در ۱۵ روز پس از انتقال نشاء گوجه فرنگی، ۲: (gr ai/ha) ۲۵ در ۱۵ و ۲۹ روز پس از انتقال نشاء، ۳: (gr ai/ha) ۲۵ در ۱۵، ۲۹ و۴۳ روز پس از انتقال نشاء، ۴: (gr ai/ha)۵۰ در ۱۵ روز پس از انتقال نشاء، ۵: (gr ai/ha) ۵۰ در ۱۵ و ۲۹ روز پس از انتقال نشاء، ۶: (gr ai/ha) ۵۰ در ۱۵، ۲۹ و۴۳ روز پس از انتقال نشاء، ۷: (gr ai/ha) ۷۵ در ۱۵ روز پس از انتقال نشاء، ۸: (gr ai/ha) ۷۵ در ۱۵ و ۲۹ روز پس از انتقال نشاء، ۹: (gr ai/ha) ۷۵ در ۱۵، ۲۹ و۴۳ روز پس از انتقال نشاء، ۱۰: (gr ai/ha) ۱۰۰ در ۱۵ روز پس از انتقال نشاء، ۱۱: (gr ai/ha) ۱۰۰ در ۱۵ و ۲۹ روز پس از انتقال نشاء)

(Control: no herbicide application, 1: 25 (gr ai/ha) was applied 15 days after tomato transplanting (DATT), 2: 25 (gr ai/ha) at 15 and 29 (DATT), 3: 25 (gr ai/ha) at 15, 29 and 43 (DATT), 4: 50 (gr ai/ha) at 15 (DATT), 5: 50 (gr ai/ha) at 15 and 29 (DATT), 6: 50 (gr ai/ha) at 15, 29 and 43 (DATT), 7: 75 (gr ai/ha) at 15 (DATT), 8: 75 (gr ai/ha) at 15 and 29 (DATT), 9: 75 (gr ai/ha) at 15, 29 and 43 (DATT), 10: 100(gr ai/ha) at 15 (DATT), 11:100 (gr ai/ha) at 15 and 29 (DATT).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸- اثر کاربرد علف‌کش ایمازاپیک بر روی وزن خشک (گرم)گوجه‌فرنگی و گل‌جالیز (میانگین و خطای استاندارد)

Table 8- The effect of Imazapic herbicide application on the dry weight (g) of tomato and broomrape (mean and standard error)

رقم گوجه فرنگی Tomato variety	رقم گوجه فرنگی Herbicide treatments*	شاخساره گوجه فرنگی Tomato shoot	ریشه گوجه فرنگی Tomato root	توبرکول گل جالیز *Orobanche* tubercles	شاخساره گل جالیز *Orobanche* shoot
ویوا Viva	0	51.38 ± 2.47	41.67 ± 1.25	4.08 ± 0.99	1.6 ± 0.79
	1	53.52 ± 1.66	41.3 ± 2.14	3.98 ± 0.48	1.4 ± 0.47
	2	56.46 ± 0.84	47.83 ± 1.84	0.75 ± 0.39	0
	3	55.43 ± 2.34	23.97 ± 2.07	0.2 ± 0.12	0
	4	54.67 ± 2.25	45.77 ± 2.08	1.2 ± 0.67	0.27 ± 0.21
	5	53.8 ± 1.29	27.57 ± 2.22	0.48 ± 0.2	0
	6	51.6 ± 2.11	18.69 ± 1.33	0.03 ± 0.03	0
	7	46.18 ± 2.66	26.31 ± 2.27	1.46 ± 0.8	0.03 ± 0.03
	8	42.27 ± 1.68	21.74 ± 2.12	0.57 ± 0.31	0
	9	31.97 ± 1.78	9.97 ± 0.9	0	0
	10	41.26 ± 3.24	29.67 ± 0.94	0.93 ± 0.35	0
	11	40.32 ± 2.67	19.9 ± 2.21	0.35 ± 0.33	0
هیبرید پتوپراید ۲ Hyb. Petopride II	0	45.79 ± 3.75	26.38 ± 2.14	21.7 ± 2.02	1.58 ± 0.68
	1	29.97 ± 2.26	13.89 ± 1.45	8.6 ± 0.78	1.16 ± 0.53
	2	27.63 ± 1.78	13.22 ± 1.32	5.53 ± 0.41	0
	3	22.3 ± 2.16	7.99 ± 0.65	3.32 ± 0.43	0
	4	17.46 ±1.45	11.45 ± 1.88	0.12 ± 0.12	0
	5	19.81 ± 1.66	9.96 ± 1.05	0.22 ± 0.22	0
	6	22.57 ± 1.72	7.29 ± 0.54	0.06 ± 0.04	0
	7	10.69 ± 1.1	6.28 ± 1.08	2.2 ± 0.44	0
	8	14.51 ± 1.74	4.81 ± 0.82	0	0
	9	10.66 ± 1.44	3.91 ± 0.24	0.06 ± 0.06	0
	10	9.74 ± 1.45	3.71 ± 0.41	0	0
	11	9.75 ± 0.93	3.26 ± 0.33	0	0

* (شاهد: بدون کاربرد علف‌کش، ۱: کاربرد دوز (gr ai/ha) ۲۵ در ۱۵ روز پس از انتقال نشاء گوجه فرنگی، ۲: (gr ai/ha) ۲۵ در ۱۵ و ۲۹ روز پس از انتقال نشاء، ۳: (gr ai/ha) ۲۵ در ۱۵، ۲۹ و۴۳ روز پس از انتقال نشاء، ۴: (gr ai/ha)۵۰ در ۱۵ روز پس از انتقال نشاء، ۵: (gr ai/ha) ۵۰ در ۱۵ و ۲۹ روز پس از انتقال نشاء، ۶: (gr ai/ha) ۵۰ در ۱۵، ۲۹ و۴۳ روز پس از انتقال نشاء، ۷: (gr ai/ha) ۷۵ در ۱۵ روز پس از انتقال نشاء، ۸: (gr ai/ha) ۷۵ در ۱۵ و ۲۹ روز پس از انتقال نشاء، ۹: (gr ai/ha) ۷۵ در ۱۵، ۲۹ و۴۳ روز پس از انتقال نشاء، ۱۰: (gr ai/ha) ۱۰۰ در ۱۵ روز پس از انتقال نشاء، ۱۱: (gr ai/ha) ۱۰۰ در ۱۵ و ۲۹ روز پس از انتقال نشاء)

(Control: no herbicide application, 1: 25 (gr ai/ha) was applied 15 days after tomato transplanting (DATT), 2: 25 (gr ai/ha) at 15 and 29 (DATT), 3: 25 (gr ai/ha) at 15, 29 and 43 (DATT), 4: 50 (gr ai/ha) at 15 (DATT), 5: 50 (gr ai/ha) at 15 and 29 (DATT), 6: 50 (gr ai/ha) at 15, 29 and 43 (DATT), 7: 75 (gr ai/ha) at 15 (DATT), 8: 75 (gr ai/ha) at 15 and 29 (DATT), 9: 75 (gr ai/ha) at 15, 29 and 43 (DATT), 10: 100(gr ai/ha) at 15 (DATT), 11:100 (gr ai/ha) at 15 and 29 (DATT).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۹- اثر کاربرد علف‌کش ایمازاپیک بر روی وزن خشک (گرم)گوجه‌فرنگی و گل‌جالیز (میانگین و خطای استاندارد)

Table 9- The effect of Imazamox herbicide application on the dry weight (g) of tomato and broomrape (mean and standard error)

رقم گوجه فرنگی Tomato variety	تیمارهای علف‌کش Herbicide treatments*	شاخساره گوجه فرنگی Tomato shoot	ریشه گوجه فرنگی Tomato root	توبرکول گل جالیز *Orobanche* tubercles	شاخساره گل جالیز *Orobanche* shoot
ویوا Viva	0	51.38 ± 2.47	41.67 ± 1.25	4.08 ± 0.99	1.6 ± 0.79
	1	49.15 ± 1.41	36.28 ± 2.36	5.36 ± 0.48	1.53 ± 0.73
	2	47.77 ± 1.49	35.12 ± 2.14	6.88 ± 0.93	1.38 ± 0.53
	3	43.27 ± 4.03	32.16 ± 1.13	7.75 ± 1.14	0.92 ± 0.34
	4	40.39 ± 5.83	33.21 ± 1.8	11.44 ± 1.26	0.94 ± 0.43
	5	34.06 ± 2.40	30.96 ± 2.6	14.12 ± 0.97	0.62 ± 0.46
	6	29.05 ± 1.83	25.6 ± 1.43	12.37 ± 0.96	0.15 ± 0.15
	7	28.89 ± 1.68	22.48 ± 0.46	14.35 ± 1.84	1.18 ± 0.14
	8	23.21 ± 1.69	18.25 ± 1.53	14.21 ± 0.81	0.71 ± 0.51
	9	21.41 ± 2.51	19.59 ± 1.98	13.85 ± 0.76	0
	10	20.22 ± 1.31	20.43 ± 2.23	12.58 ± 0.58	0.2 ± 0.2
	11	14.97 ± 2.32	14.48 ± 1.02	12.64 ± 0.08	0
هیبرید پتوپراید ۲ Hyb. Petopride II	0	45.7 ± 3.14	23.05 ± 4.32	21.7 ± 2.02	1.58 ± 0.68
	1	38.36 ± 2.74	25.14 ± 3.86	20.8 ± 1.9	1.22 ± 0.66
	2	34.32 ± 1.35	19.41 ± 3.29	18.91 ± 1.67	0.61 ± 0.31
	3	30.63 ± 1.06	18.64 ± 2.05	17.28 ± 2.39	0.69 ± 0.35
	4	32.55 ± 2.34	15.96 ± 3.47	19.47 ± 1.54	1.66 ± 0.43
	5	25.98 ± 2.71	12.45 ± 1.21	7.37 ± 1.04	1.09 ± 0.41
	6	24.65 ± 1.18	10.15 ± 3.48	1.41 ± 1.41	0.08 ± 0.08
	7	30.64 ± 1.12	11.55 ± 1.03	14.11 ± 2.25	0.86 ± 0.86
	8	23.42 ± 0.14	10.38 ± 1.69	12.31 ± 1.19	0.43 ± 0.43
	9	22.16 ± 1.83	8.49 ± 0.45	9.43 ± 1.94	0.5 ± 0.32
	10	25.12 ± 4	10.42 ± 2.37	2.32 ± 2.32	0.37 ± 0.37
	11	21.57 ± 2.21	8.54 ± 1.17	1.73 ± 0.63	0

* (شاهد: بدون کاربرد علف‌کش، ۱: کاربرد دوز (gr ai/ha) ۲۵ در ۱۵ روز پس از انتقال نشاء گوجه فرنگی، ۲: (gr ai/ha) ۲۵ در ۱۵ و ۲۹ روز پس از انتقال نشاء، ۳: (gr ai/ha) ۲۵ در ۱۵، ۲۹ و۴۳ روز پس از انتقال نشاء، ۴: (gr ai/ha)۵۰ در ۱۵ روز پس از انتقال نشاء، ۵: (gr ai/ha) ۵۰ در ۱۵ و ۲۹ روز پس از انتقال نشاء، ۶: (gr ai/ha) ۵۰ در ۱۵، ۲۹ و۴۳ روز پس از انتقال نشاء، ۷: (gr ai/ha) ۷۵ در ۱۵ روز پس از انتقال نشاء، ۸: (gr ai/ha) ۷۵ در ۱۵ و ۲۹ روز پس از انتقال نشاء، ۹: (gr ai/ha) ۷۵ در ۱۵، ۲۹ و۴۳ روز پس از انتقال نشاء، ۱۰: (gr ai/ha) ۱۰۰ در ۱۵ روز پس از انتقال نشاء، ۱۱: (gr ai/ha) ۱۰۰ در ۱۵ و ۲۹ روز پس از انتقال نشاء)

(Control: no herbicide application, 1: 25 (gr ai/ha) was applied 15 days after tomato transplanting (DATT), 2: 25 (gr ai/ha) at 15 and 29 (DATT), 3: 25 (gr ai/ha) at 15, 29 and 43 (DATT), 4: 50 (gr ai/ha) at 15 (DATT), 5: 50 (gr ai/ha) at 15 and 29 (DATT), 6: 50 (gr ai/ha) at 15, 29 and 43 (DATT), 7: 75 (gr ai/ha) at 15 (DATT), 8: 75 (gr ai/ha) at 15 and 29 (DATT), 9: 75 (gr ai/ha) at 15, 29 and 43 (DATT), 10: 100(gr ai/ha) at 15 (DATT), 11:100 (gr ai/ha) at 15 and 29 (DATT).

www.SID.ir

Archive of SID

References منابع مورد استفاده

- Achdari, G., T. Lande, E. Smirnov, J. Hershenhorn, and H. Eizenberg. 2009. Evaluation of PICKIT- a decision support system of rational control of *Phelipanche aegyptiaca* in tomato-results from 2009 validation experiments.*The 2nd International Conference on Novel and Sustainable Weed Management in Arid and Semi-Arid Agro-Ecosystems*. 7-10 September 2009. Santorini P. 36.
- Aly, R., Y. Goldwasser, H. Eizenberg, J. Hershenhorn, S. Golan, and Y. Kleifeld. 2001. Broomrape (*Orobanche cumana*) control in sunflower (*Helianthus annuus*) in fields. *Weed Technology*. 15: 306–309.
- Colquhoun, J.B., H. Eizenberg, and C.A. Mallory-Smith. 2006. Herbicide placementsite affects small broomrape (*Orobanche minor*) control in red clover (*Trifolium pratense*). *Weed Technology*. 20: 356–360.
- Eizenberg, H., and J.B. Colquhoun. 2006. Imazamox application timing for small broomrape (*Orobanche minor*) control in red clover. *Weed Science.* 54:923–927.
- Eizenberg, H., J. Ephrath, T. Lande, G. Achdari, E. Smirnov, and J. Hershenhorn. 2008. Developing a decision support system (DSS) for *Orobanche aegyptiaca* control in tomato. In: (ed K Hurle), 5th*International Weed Science Congress*, June 2008, Vancouver, Canada. p. 230-231.
- Forozesh, S., M.A. Baghestani, H. Mohammad Alizadeh, H. Rahimian, and M. Minbashi. 2008. Evaluating the possibility of chemical control of broomrape (*Orobanche aegyptiaca* L.) in tomato crop. *The proceedings of 2th Iranian Weed Science Congress*. Pp. 65-68. (In Persian).
- Garcia-Torres, L., F. Lopez-Granados, and M. Castejon-Munoz. 1994. Preemergence herbicides for the control of broomrape (*Orobanche cernua* Loef.) in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Weed Research*. 34:395–402.
- Goldwasser, Y., H. Eizenberg, S. Golan, and Y. Kleifeld.2002. Control of *Orobanche crenata* and *Orobanche aegyptiaca* in parsley. *Crop Protection*. 22:295–305.
- Haidar, M.A., N. Iskandarani, M.M. Sidahmed, and R. Darwish. 2005. Susceptibility of *Orobanche ramosa* and potato tolerance to rimsulfuron. *Crop Protection*. 24:7–13.
- Hershenhorn, J., D. Plakhine, Y. Goldwasser, J.H. Westwood, C.L. Foy, and Y. Kleifeld.1998a. Effect of sulfonylurea herbicides on early development of Egyptian broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) in tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Weed Technology*. 12:108–114.
- Hershenhorn, J., H. Eizenberg, E. Dor, Y. Kapulnik, and Y. Goldwasser. 2009. *Phelipanche aegyptiaca* management in tomato. *Weed Research*. 49:34–47.
- Hershenhorn, J., Y. Goldwasser, D. Plakhine, L. Lavan, G. Herzlinger, S. Golan, T. Chilf, and Y. Kleifeld. 1998b. Effect of sulfonylurea herbicides on Egyptian broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) in tomato (*Lycopersicon esculentum*) under greenhouse conditions. *Weed Technology*. 12:115–122.

www.SID.ir

Archive of SID

- Kleifeld, Y., Y. Goldwasser, G. Herzlinger, S. Golan, T. Blumenfeld, and H. Buxbaum. 1994. Selective control of broomrape in tomatoes with rimsulfuron. In: Proceedings of the *Third Workshop on Orobanche and related Striga Research*. Royal Tropical Institute, Amsterdam, p. 561–571.
- Orooji, K., M.H. Rashed Mohassel, P. Rezvani Moghaddam, M. Nassiri Mahallati, and Z. Avarsaji. 2013. Evaluating the effect of rimsulfuron and chlorosulfuron herbicides on Egyptian broomrape (*Orobanche aegyptiaca*). *5th Congrees of Weed Science*, Karaj, 2-4 August, p: 907-910. (In Persian).
- Plakhine, D., H. Eizenberg, J. Hershenhorn, Y. Goldwasser, and Y. Kleifeld. 2001. Control of *Orobanche aegyptiaca* with sulfonylurea herbicides in tomato-polyethylene bag studies. In: *International Parasitic Weed Symposium*. June 2001, University of Nantes, Nantes, France, p. 294–295.
- Rubiales, D., C. Alca ntara, A. Perez-de-Luque, and J.C. Sillero. 2003. Characterization of the resistance to *Orobanche crenata* in chickpea. *Weed Science*. 51:702–707.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of Rimsulfuron, Imazapic and Imazamox Herbicides on Broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) in Tomato (*Lycopersicum esculentum*)

Kazerooni Monfared, E. [1], S. Tokasi[2*], M. Banayan Aval[3], A. Ghanbari[3], H. Rahimiyan Mashhadi[4], and P.N. Kudsk[5]

Received: September 2014, Accepted: 11 November 2015

Abstract

Experiments, in Petri dish and greenhouse, were carried out to investigate the efficiency of three herbicides (rimsulfuron, imazapic and imazamox) in controling broomrape. In Petri dish study, herbicides were applied at 0.05, 0.25, 1.25, 6.25 and 31.25 micro-mole doses to broomrape seeds at germination stage without a host plant and adding GR24 as stimulator. In the greenhouse experiments, the efficiency of these herbicides to control broomrape in two varieties of tomato (Viva and Hyb.Petopride II) was investigated. Treatments were four doses of rimsulfuron (25, 50, 75 and 100 g ai/ha), imazapic (5, 10, 15 and 20 g ai/ha) and imazamox (0.4, 0.8, 1.2 and 1.6 g ai/ha) at one, two and three applications. Results of Petri-dish experiments showed that rimsulfuron and imazapic significantly reduced radicle elongation of seedlings as compared to the control, while, imazamox did not have any effect on broomrape seed. Each dose was applied for one, two and three times with in 15, 29 and 43 days after within transplanting tomato seedlings. Results of pot experiments indicated that the responses of two tomato varieties herbicides were different. Viva was responsive to herbicidal effect and produced higher biomass than Hyb.Petopride II. Rimsulfuron was a suitable herbicide in tomato to control broomrape. Rimsulfuron at doses of 25, 50 and 75 g ai/ha (three times of application) were the best doses, specially in viva were the best treatments for broomrape control and producing tomato biomass. Imazapic also, at 5 g ai/ha (two times of application) and 10 g ai/ha (single application) was an effective treatments in variety of viva. Imazamox treatments did not appear to be suitable herbicides in this study.

Key words: Sulfonylureas, Imidazolinones, Parasitic Weed, Variety, Chemical Control.

1- Assistant Prof. University of Apply and Technology, Rasht, Iran.
2- Ph.D. of Weed Science, Iran.
3- Associate Prof. of Agronomy, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
4- Prof. of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Tehran, Iran.
5- Staff member, Aarhus University, Denmark
***Corresponding Author:** stokasi@yahoo.com*

www.SID.ir