نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد بیست و هفتم، شماره اول، ۱۳۹۹
۲۶۳-۲۷۷
http://jopp.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/jopp.2020.17160.2574

بررسی تأثیر غلظت‌های کاهش‌یافته گلایفوسیت و سولفوسولفورون بر کنترل گل‌جالیز مصری (*Phelipanche aegyptiaca* Pers.) در خیار (*Cucumis sativus* L.)

محمدرضا بایگانه[۱]، *سیروان بابائی[۲] و ایرج طهماسبی[۲]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه زراعت، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران،

[۲]استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۳۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۱۱

چکیده

سابقه و هدف: گل‌جالیز گیاهی فاقد کلروفیل و انگل مطلق ریشه گیاهان دولپه‌ای است که دامنه پراکندگی آن بیش‌تر در نواحی گرم و خشک و هم‌چنین نواحی معتدل و نیمه‌خشک کشورهای مدیترانه‌ای، اروپای شرقی و جنوبی و خاورمیانه از جمله ایران می‌باشد. کنترل علف‌های هرز انگلی به‌ویژه گل‌جالیز به‌دلیل کاهش عملکرد و افزایش هزینه در تولید خیار، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هدف از انجام این مطالعه کنترل شیمیایی گل جالیز با علف‌کش‌های گلایفوسیت و سولفوسولفورون و تعیین میزان مناسب و تعداد دفعات کاربرد آن بود.

مواد و روش‌ها: این آزمایش در بهار و تابستان (۲۵ اردیبهشت تا پایان شهریور) سال ۱۳۹۷ به‌صورت گلدانی در فضای آزاد مزرعه دانشگاه کردستان، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: تیمار ۱) شاهد آلوده به گل‌جالیز و بدون اعمال علف‌کش، تیمارهای ۲ تا ۵) علف‌کش گلایفوسیت (SL 36%) ۲۰، ٤۰، ٦۰ و ۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد، تیمارهای ٦ تا ۹) علف‌کش سولفوسولفورون (WG 75%) ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد، تیمارهای ۱۰ و ۱۱) علف‌کش گلایفوسیت ۲۰ و ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد، تیمارهای ۱۲ و ۱۳) علف‌کش سولفوسولفورون ۲۵ و ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد، تیمارهای ۱٤ تا ۱٦) علف‌کش گلایفوسیت ۲۰، ٤۰ و ٦۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد، تیمارهای ۱۷ تا ۱۹) علف‌کش سولفوسولفورون ۲۵، ۵۰ و ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد، تیمارهای ترکیبی ۲۰ تا ۲۲) علف‌کش‌های سولفوسولفورون ۲۵ + گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد، گلایفوسیت ٤۰ + سولفوسولفورون ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد و سولفوسولفورون ۵۰ + گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد و تیمارهای ترکیبی ۲۳ تا ۲۵) علف‌کش‌های گلایفوسیت ۲۰ + سولفوسولفورون ۲۵ + گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد، سولفوسولفورون ۲۵ + گلایفوسیت ٤۰ + سولفوسولفورون ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد و گلایفوسیت ٤۰ + سولفوسولفورون ۵۰ + گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد. اولین مرحله اعمال تیمارها ۱۵ روز بعد از سبزشدن بذرهای خیار بود و فاصله بین دو تکرار سمپاشی ۱٤ روز بود.

* مسئول مکاتبه: s.babaei@uok.ac.ir

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد که گیاه خیار به علف‌کش سولفوسولفورون نسبت به سایر عفل‌کش‌ها حساسیت بیش‌تری داشت کاربرد سولفوسولفورون ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار سمپاشی، سولفوسولفورون ۲۵، ۵۰ و ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار سمپاشی، سولفوسولفورون ۵۰ + گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با دوبار سمپاشی و تیمارهای ترکیبی سه‌بار سمپاشی در تمام صفات مورد اندازه‌گیری هم در گیاه میزبان و گل‌جالیز نسبت به تیمار شاهد در سطح یک درصد معنی‌دار بود و با وجود کنترل گل‌جالیز گیاه‌سوزی زیادی روی گیاه میزبان بر جای گذاشتند. به همین دلیل استفاده از آن‌ها توصیه نمی‌شود. به‌دلیل حساس بودن گیاه خیار و اثر سمیت کم‌تر تیمارهای گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با یک و سه‌بار کاربرد و گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با یک‌بار کاربرد به‌ترتیب با ۲٤۷، ۲۱۵ و ۱۵۱ درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد عملکرد بهتری از خود نشان دادند و علاوه بر کنترل گل‌جالیز، گیاه‌سوزی کم‌تری هم روی گیاه میزبان داشتند.

نتیجه‌گیری: به‌طورکلی کنترل گل‌جالیز مصری و عدم خسارت به گیاه میزبان، با کاربرد مقادیر گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک و سه‌بار کاربرد و گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با یک‌بار سمپاشی به‌دست آمد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی چشمی، انگل، آپیروس، دُز کاهش یافته، رانداپ

مقدمه

خیار با نام علمی (*Cucumis sativus*) یکی از گیاهان مورد کشت و کار معروف دنیاست که مبداء و منشا اصلی آن کاملاً مشخص و معلوم نیست، اما به احتمال زیاد بومی مناطق گرمسیری آسیا و آفریقا می‌باشد. خیار دارای ساقه خزنده و کشیده می‌باشد (۵).

گل‌جالیز (*Phelipanche* spp.) انگل کامل ریشه برخی از گیاهان دولپه‌ای بوده که فاقد برگ و کلروفیل است و ضمن تامین نیازهای آب و مواد غذایی خود از گیاه میزبان، باعث کاهش رشد، عملکرد و پژمردگی گیاه می‌گردد (۱٦). بیش‌ترین خسارت به گیاه میزبان توسط گل‌جالیز، قبل از ظهور ساقه ایجاد می‌شود از این‌رو کنترل مؤثر آن، در مرحله زیرزمینی این گیاه بسیار مهم است (٦). بذر گل‌جالیز می‌تواند بیش از ۱۰ سال در خاک زنده بماند (۱۹). نکته بسیار مهم در کنترل گل‌جالیز، ارتباط تنگاتنگ زیستی با گیاهان میزبان می‌باشد که امکان مبارزه شیمیایی را بسیار مشکل و در مواردی غیرممکن می‌سازد (۲). بخش عمده زندگی این گیاه در خاک و از نظر پنهان است به‌طوری‌که بالغ بر ۹۰ درصد وزن خشک خود را در این دوره تشکیل داده و سبب خسارت به میزبان خود می‌گردد (۱٦). از بین میزبان‌های مهم گل‌جالیز می‌توان به آفتابگردان، گلرنگ، بادمجان، گوجه‌فرنگی، خیار، توتون، تنباکو، عدس، نخود، باقلا، کلزا، هویج، پیاز، هندوانه و سایر کدوئیان و در بین درختان میوه به انار، بادام و غیره اشاره کرد (۱٤).

ایزنبرگ و همکاران (۲۰۰۷) کاربرد مقادیر ۳۷/۵ و ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار سولفوسولفورون را بر روی شاخساره گوجه‌فرنگی برای کنترل گل‌جالیز[1] پیشنهاد کردند (٦). در مطالعه‌ای دیگر ایزنبرگ و همکاران (۲۰۰۳) بیان کردند که کاربرد سولفوسولفورون به‌میزان ۵۰ و ۱۰۰ گرم در هکتار به‌ترتیب در ۱٤ و ٤۲ روز پس از کاشت گوجه‌فرنگی، مانع پیدایش گل‌جالیز در سطح خاک شد (۷). با توجه به نتایج آزمایش تکاسی و همکاران (۲۰۱۲) همه تیمارهای حاوی گلایفوسیت توانستند گل‌جالیز را کاهش دادند اما مقادیر بالای گلایفوسیت باعث ایجاد خسارت به گوجه‌فرنگی شد. در این آزمایش بهترین نتایج، با کاربرد ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با سه‌بار کاربرد و

1- *P. aegyptiaca*

٦٠ گرم ماده مؤثره در هکتار یک، دو و سه‌بار کاربرد به‌دست آمد (۲۷). با توجه به مطالعات انجام شده نتایج به‌دست آمده بیانگر آن است که با تکرار کاربرد میزان‌های کاهش یافته گلایفوسیت می‌توان به کنترل بهتر گل‌جالیز در بسیاری از محصولات دست یافت (۸ و ۱۰). پژوهش‌های بابایی و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد که علاوه بر مبارزه شیمیایی می‌توان با استفاده از گیاهان تله مانند (کنجد، کتان و لوبیای چشم‌بلبلی) (۳) و هم‌چنین کودهای نیتروژن مانند سولفات آمونیوم می‌توان باعث کاهش اتصال و رشد گل‌جالیز و هم‌چنین بهبود عملکرد گوجه‌فرنگی نسبت به شاهد دارای گل‌جالیز شد (٤). طبق آزمایش فروزش (۲۰۰۸) کاربرد علف‌کش گلایفوسیت به‌صورت پس رویشی و به مقدار ٦١/٥ و ۷۵/۳۰ گرم ماده مؤثره در هکتار در ۳۰، ٤٠ و ۵۰ روز پس از انتقال نشاء، موجب کنترل مطلوب اندام هوایی و زیرزمینی گل‌جالیز تحت شرایط گلخانه‌ای در گوجه‌فرنگی گردید (۹). در پژوهشی دیگر عبدالقادر و الماگی (۲۰۰۷) گزارش کردند که کاربرد ۵۰ میلی‌لیتر در هکتار گلایفوسیت به‌صورت یک‌بار کاربرد، ۱۰ روز بعد از انتقال نشاء گوجه‌فرنگی به‌طور معنی‌داری گل‌جالیز را می‌تواند کاهش داده و موجب افزایش عملکرد گوجه‌فرنگی شود (۱). با توجه به نتایج نظام‌آبادی و همکاران (۲۰۱۰) می‌توان با کاربرد گلایفوسیت ۱۰۰ گرم در هکتار در ۲۵، ۳۵ و ۵۵ روز پس از سبزشدن سیب‌زمینی، گل‌جالیز را ۷۷ درصد در سیب‌زمینی کنترل کرد اما این کار می تواند اثر سو بر غده‌های سیب‌زمینی وارد نماید. (۲۰). در پژوهشی دیگر نظام‌آبادی و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که کاربرد گلایفوسیت ۵۰ میلی‌لیتر در هکتار ۳۰، ٤٠ و ۵۰ روز پس از نشاکاری گوجه‌فرنگی سبب ۵۱ درصد کاهش تراکم گل‌جالیز و هم‌چنین کاهش ۵۲ درصدی وزن خشک گل‌جالیز را ایجاد کرد (۱۹).

با توجه به پژوهش‌های انجام شده در سرتاسر دنیا، تاکنون مطالعه‌ای در زمینه کنترل شیمیایی گل‌جالیز و کاهش خسارت آن روی گیاه خیار انجام نشده است، هدف از انجام این مطالعه کنترل شیمیایی گل‌جالیز با علف‌کش‌های گلایفوسیت و سولفوسولفورون و تعیین میزان مناسب و تعداد دفعات کاربرد این علف‌کش‌ها بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت گلدانی و در فضای آزاد مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کردستان واقع در روستای دوشان، با مختصات طول جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و ٤٧ درجه و ۱ دقیقه شرقی در سال ۱۳۹۷ به اجرا درآمد. این منطقه دارای آب و هوای سرد و نیمه‌خشک و متمایل به مرطوب است.. بارندگی سالانه به‌طور متوسط ۵۰۰ میلی‌متر است.

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. میزان علف‌کش‌هایی که در این آزمایش به عنوان تیمار مورد استفاده قرار گرفتند، عبارت بودند از: تیمار ۱) شاهد آلوده به گل‌جالیز و بدون اعمال علف‌کش، تیمارهای ۲ تا ۵) علف‌کش گلایفوسیت[1] (SL36%) ۲۰، ٤٠، ٦٠ و۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با یک‌بار کاربرد آن، تیمارهای ٦ تا ۹) علف‌کش سولفوسولفورون[2] (WG 75%) ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با یک‌بار کاربرد، تیمارهای ۱۰ و ۱۱) علف‌کش گلایفوسیت ۲۰ و ٤٠ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد، تیمارهای ۱۲ و ۱۳) علف‌کش سولفوسولفورون ۲۵ و ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با دوبار کاربرد، تیمارهای ١٤ تا ١٦) علف‌کش گلایفوسیت ۲۰، ٤٠ و ٦٠ گرم ماده مؤثره در هکتار با سه‌بار کاربرد، تیمارهای ۱۷ تا ۱۹)

1- Roundup
2- Apyrus

علف‌کش سولفوسولفورون ۲۵، ۵۰ و ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد، تیمارهای ترکیبی ۲۰ تا ۲۲) علف‌کش‌های سولفوسولفورون ۲۵ + گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد، گلایفوسیت ٤۰ + سولفوسولفورون ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد و سولفوسولفورون ۵۰ + گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد و تیمارهای ترکیبی ۲۳ تا ۲۵) علف‌کش‌های گلایفوسیت ۲۰ + سولفوسولفورون ۲۵ + گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه بار کاربرد، سولفوسولفورون ۲۵ + گلایفوسیت ٤۰ + سولفوسولفورون ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه بار کاربرد و گلایفوسیت ٤۰ + سولفوسولفورون ۵۰ + گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با سه بار کاربرد.

رقم خیار مورد استفاده در این آزمایش Beit Alpha 300 F-1 Hyb، بود که بذور آن دارای خلوص ۹۹ درصد و قدرت جوانه‌زنی ۸۵ درصد بود. این آزمایش به‌صورت گلدانی و در فضای آزاد انجام شد. برای کاشت بذرها از گلدان‌هایی با حجم ١٤ لیتر و قطر دهانه ۳۳ سانتی‌متر و ارتفاع ٣٦ سانتی‌متر استفاده شد. برای پر کردن گلدان‌ها از خاک مزرعه (پس از استریل کردن به روش آفتابدهی مرطوب) و کود حیوانی به نسبت حجمی مساوی استفاده گردید. جهت آماده‌سازی بذور گل‌جالیز تعداد ۱۰۰ پتری‌دیش تهیه شد. قبل از شروع کار پتری‌دیش‌ها ضدعفونی و شسته شدند، سپس پتری‌دیش‌ها تا نیمه از خاک مزرعه پر شدند و در هر پتری‌دیش یک گرم از بذر گل‌جالیز ریخته شد و با خاک مخلوط گردید. در ادامه روی سطح خاک پتری‌دیش‌ها مرطوب و در داخل دستگاه ژرمیناتوری با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. پتری‌دیش‌ها به‌مدت یک هفته در داخل دستگاه باقی ماندند و در طول مدت آماده‌سازی هر دو روز یک‌بار سطح خاک پتری‌دیش‌ها مرطوب شدند. بعد از یک هفته پتری‌دیش‌ها از داخل دستگاه خارج شدند و محتوای هر پتری‌دیش با ۲۰ سانتی‌متر از خاک بالای هر گلدان مخلوط شد، با این کار خاک گلدان‌ها آلوده و برای کشت آماده شدند. در داخل هر گلدان چهار عدد بذر خیار در عمق دو تا سه سانتی‌متری خاک کاشته شد. بعد از رویش بذرها و استقرار کامل گیاه در هر گلدان بوته‌های قوی‌تر را حفظ و بوته‌های ضعیف حذف گردیدند به‌طوری‌که در داخل هر گلدان فقط دو بوته خیار باقی ماند. سمپاشی بر اساس تیمارهای ارائه شده با استفاده از سمپاش پشتی شارژی مجهز به نازل سیلابی (شره‌ای) و با فشار ۲ تا ۲/۵ بار (کالیبره شده بر اساس کاربرد ۲۰۰ تا ۳۰۰ لیتر آب در هکتار) انجام شد. میزان کاربرد گلایفوسیت بین ٤ تا ۱۲ لیتر در هکتار بسته به نوع علف‌هرز بود. هم‌چنین میزان کاربرد سولفوسولفورون ٢٦/٦ گرم همراه با یک لیتر سورفکتانت غیریونی در هکتار است. اولین اعمال تیمار علف‌کش ۱۵ روز بعد از سبزشدن کامل بذرها در گلدان انجام شد و مراحل بعدی تکرار سمپاشی با فاصله ١٤ روز یک‌بار انجام شد. پس از اعمال تیمارها در فواصل ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ روز پس از سمپاشی ارزیابی چشمی بر اساس روش استاندارد انجمن علوم علف‌هرز اروپا (EWRS)[1] موسوم به EWRC[2] برای ارزیابی تأثیر علف‌کش‌ها روی گیاه زراعی و علف‌های هرز انجام گرفت و درصد گیاه‌سوزی خیار محاسبه گردید.

صفاتی که در این آزمایش اندازه‌گیری شدند عبارت بودند از: ارزیابی چشمی، وزن خشک اندام هوایی بوته و ریشه خیار، عملکرد، تعداد ساقه گل‌جالیز، وزن خشک ساقه و غده‌های گل‌جالیز و تعداد غده گل‌جالیز.

1- European Weed Science Research Society
2- European weed research council

تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام شد و میانگین‌های حاصل نیز با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) مقایسه شدند. همچنین جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

اثرات گیاه‌سوزی تیمارهای علف‌کش روی گیاه خیار: به‌دلیل حجم زیاد داده‌های ارزیابی چشمی گیاه‌سوزی روی خیار، (شکل ۱) تنها نمودار ارزیابی ۳۰ روز پس از سمپاشی رسم گردید.

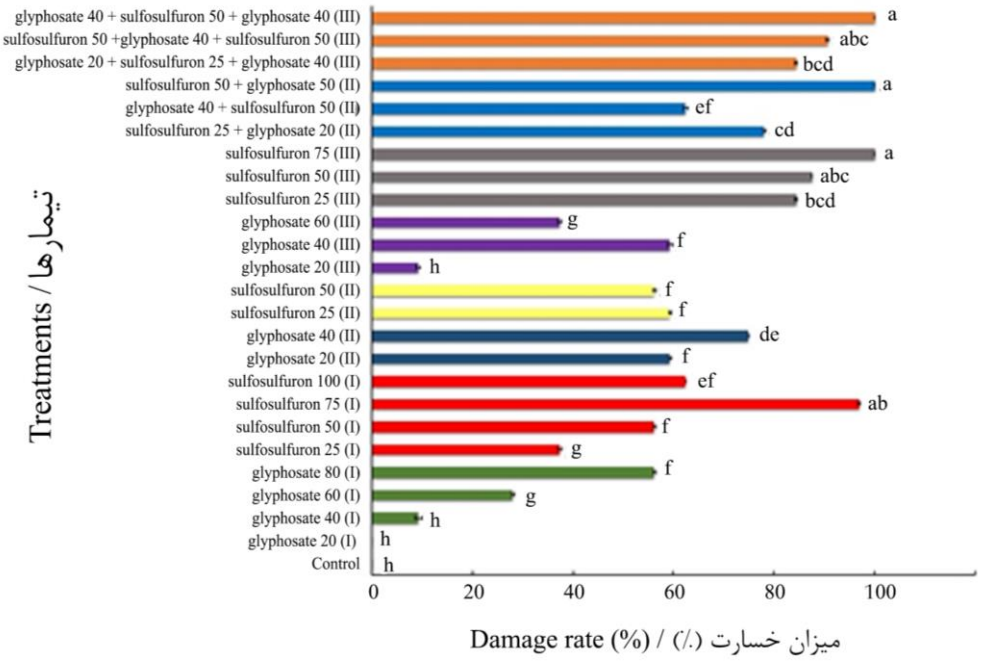
با توجه به مقایسه میانگین ارزیابی چشمی (شکل ۱) بیش‌ترین اثرات گیاه‌سوزی (در حد نابودی کامل و نابودی کامل گیاه) روی گیاه خیار به‌ترتیب در تیمارهای سولفوسولفورون ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار با سه‌بار کاربرد، سولفوسولفورون ۵۰ + گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با دوبار کاربرد آن، گلایفوسیت ٤۰ + سولفوسولفورون ۵۰ + گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد، سولفوسولفورون ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد، سولفوسولفورون ۲۵ + گلایفوسیت ٤۰ + سولفوسولفورون ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با سه‌بار کاربرد و سولفوسولفورون ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد مشاهده شد. اثر گیاه‌سوزی در این تیمارها در حد نابودی کامل و نابودی کامل بوده و بین ۸۷ تا ۱۰۰ درصد روی خیار خسارت ایجاد کردند.

پس از تیمارهای فوق، بیش‌ترین اثرات گیاه‌سوزی (خسارت سنگین و بسیار سنگین) بر روی خیار به‌ترتیب تیمارهای گلایفوسیت ۲۰ + سولفوسولفورون ۲۵ + گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد، سولفوسولفورون ۲۵ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد، سولفوسولفورون ۲۵ + گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با دوبار کاربرد، گلایفوسیت ٤۰ + سولفوسولفورون ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با دوبار کاربرد، گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد، سولفوسولفورون ۱۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد، گلایفوسیت ٤۰ + سولفوسولفورون ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با دوبار کاربرد مربوط بود. اثر گیاه‌سوزی که این تیمارها بر روی خیار داشتند بین ٦۲ تا ۸٤ درصد بوده است (شکل ۱).

بعد از تیمارهای فوق بیش‌ترین اثرات گیاه‌سوزی (خسارت متوسط) روی گیاه خیار به‌ترتیب تیمارهای گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد، سولفوسولفورون ۲۵ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد، گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد، گلایفوسیت ۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد، سولفوسولفورون ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد، سولفوسولفورون ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد و مربوط است. اثر گیاه‌سوزی (خسارت متوسط) که این تیمارها بر روی خیار گذاشتند، بین ٥٦ تا ۵۹ درصد بوده است (شکل ۱).

پس از تیمارهای فوق تیمارهای سولفوسولفورون ۲۵ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد، گلایفوسیت ٦۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد و گلایفوسیت ٦۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد اثر گیاه‌سوزی کمی شدید ولی ناپایدار بر روی گیاه خیار داشتند و خسارتی بین ۲۸ تا ۳۷ درصد بر روی خیار ایجاد کردند.

تیمارهای گلایفوسیت ۲۰ و ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد و گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد بدون اثرات گیاه‌سوزی یا خسارت و رنگ‌پریدگی بسیار کمی بر روی خیار ایجاد کردند و گیاه‌سوزی بین صفر تا ۹ درصد بر روی خیار بر جای گذاشتند.



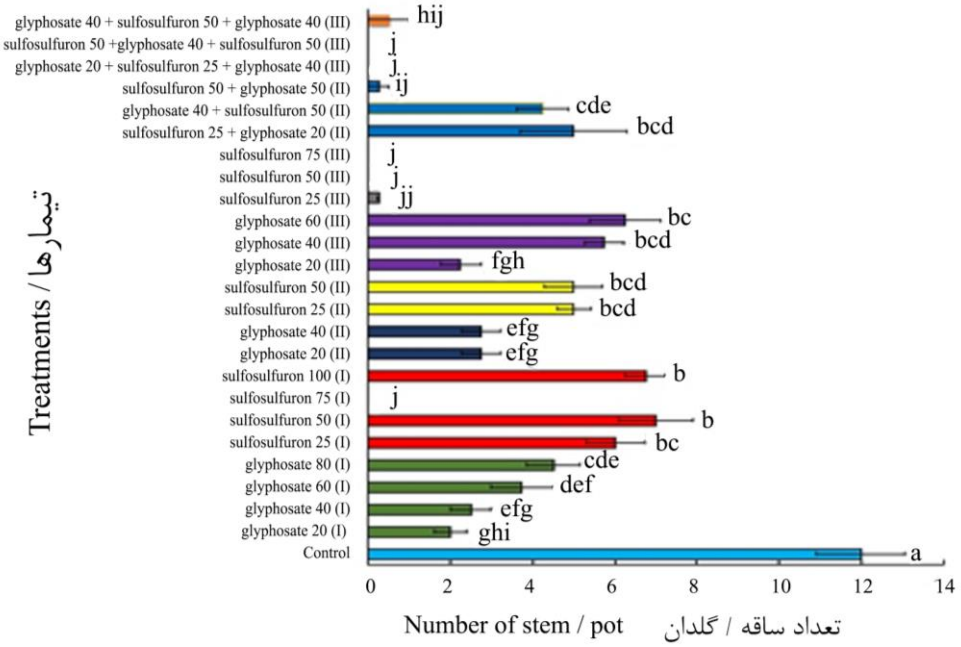
شکل ۱- مقایسه میانگین ارزیابی چشمی اثرات گیاه‌سوزی تیمارهای علف‌کش ۳۰ روز پس از سمپاشی روی گیاه خیار (در هر ستون حروف مشابه بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار بر اساس آزمون LSD (P≤۰/۰۱) می‌باشند، خطوط بار نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشد، یک‌بار کاربرد (I)، دوبار کاربرد (II) و (III) سه‌بار کاربرد).

Fig. 1. Mean comparison of visual assessment of the phytotoxicity effects of Herbicidal treatments 30 days after spraying on cucumber (In each column the same letters express non-significant difference based on the LSD (P≤0.01) test, Error bars represent standard error of the mean, one-time application (I), twice application (II) and (III) three-times application).

صفات گل‌جالیز

تعداد ساقه گل‌جالیز: با توجه به نمودار مقایسه میانگین‌ها (شکل ۲) مشاهده گردید. تیمارهای گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک و سه‌بار کاربرد و گلایفوسیت ٤٠ گرم ماده مؤثره در هکتار بار یک‌بار کاربرد با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند، اما نسبت به تیمار شاهد در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار داشتند و به‌ترتیب با ۸۳، ۸۱ و ۷۹ درصد کاهش تعداد ساقه گل‌جالیز نسبت به تیمار شاهد کنترل خوبی نشان دادند و نسبت به سایر تیمارها خسارت کم‌تری به گیاه میزبان ایجاد کردند. تعدادی از تیمارها با وجود این‌که باعث تشکیل کم‌ترین تعداد ساقه گل‌جالیز شدند، اما بیش‌ترین گیاه‌سوزی را بر روی گیاه میزبان به وجود آوردند. تیمار شاهد بیش‌ترین تعداد ساقه گل‌جالیز را داشته و خسارت زیادی بر روی گیاه میزبان ایجاد کرد.

با توجه به وضعیت گیاه میزبان در تیمارهای فوق به‌نظر می‌رسد که این تیمارها با جلوگیری از تشکیل ساقه گل‌دهنده در گل‌جالیز، اثر مثبتی در کنترل این انگل داشتند و از رشد و تکثیر آن جلوگیری نمودند. احتمال دارد تیمارهایی که در حضور آن‌ها گل‌جالیز ساقه بیش‌تری دارد، مواد غذایی بیش‌تری در اختیار انگل قرار دهند و رابطه بین میزبان و انگل بیش‌تر به نفع انگل باشد. اما تیمارهایی که در حضور آن‌ها گل‌جالیز تعداد ساقه کم‌تری دارد، مواد غذایی بیش‌تری در اختیار میزبان قرار می‌گیرد و رابطه بین میزبان و انگل بیش‌تر به نفع میزبان می‌باشد (۱۷).

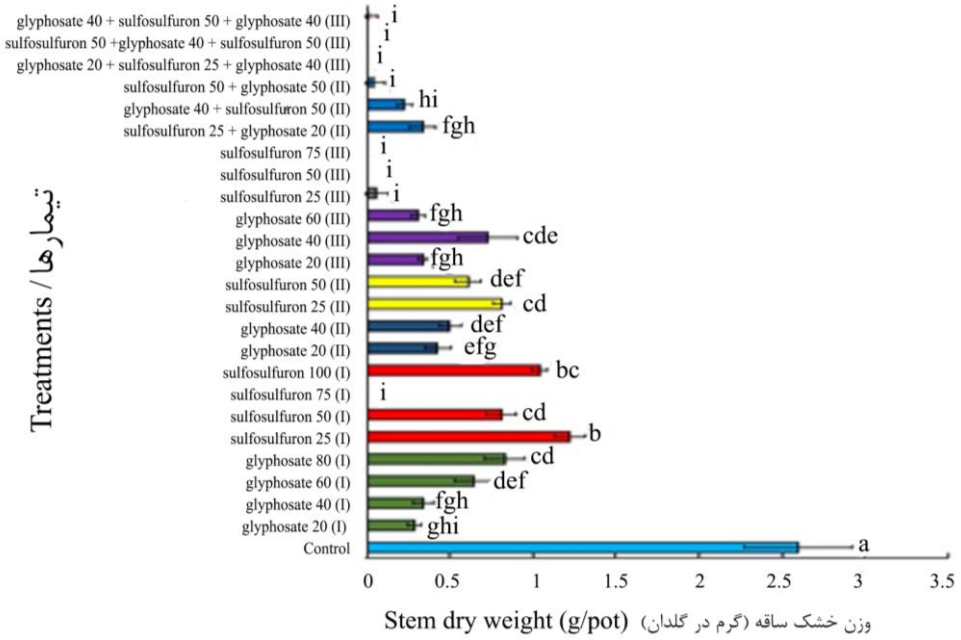


شکل ۲- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف علف‌کشی بر تعداد ساقه گل‌جالیز (حروف مشابه بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد آزمون LSD P<۰/۰۱، خطوط بار نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشد، یک‌بار کاربرد (I)، دوبار کاربرد (II) و (III) سه‌بار کاربرد).

Fig. 2. Means comparison of broomrape stem number per pot affected by different treatments (Bars with the same letter do not differ significantly, LSD test P<0.01, Error bars represent standard error of the mean, one-time application (I), twice application (II) and (III) three-times application).

هرشن‌هورن و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند که کاربرد شاخ و برگی علف‌کش‌های سولفونیل اوره به‌صورت خردشده می‌تواند کنترل مؤثری از گل‌جالیز را در گوجه‌فرنگی فراهم کند از این‌رو سه‌بار کاربرد سولفوسولفورون را به‌میزان ۷۵-۳۷/۵ گرم ماده مؤثره در هکتار برای کنترل گل‌جالیز در گوجه‌فرنگی توصیه کردند (۱۳). نتایج آزمایش حیدر و همکاران (۲۰۰۵a) در محصول سیب‌زمینی نشان داد یک‌بار و دوبار کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون بین ۲۰ تا ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار توانست تعداد ساقه گل‌جالیز را نسبت به شاهد کاهش دهد (۱۱).

وزن خشک ساقه گل‌جالیز: با توجه به مقایسه میانگین (شکل ۳) مشاهده شد که تیمارهای گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک و سه‌بار کاربرد و گلایفوسیت ٤٠ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد با هم تفاوت معنی‌دار نداشتند اما در سطح یک درصد با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار داشتند و به‌ترتیب با کاهش ۸۹، ۸۷ و ۸۷ درصدی نسبت به تیمار شاهد کم‌ترین وزن خشک ساقه گل‌جالیز را به خود اختصاص دادند علاوه بر این اثر گیاه‌سوزی کمی بر گیاه میزبان بر جای گذاشتند. بعضی از تیمارها با وجود این‌که باعث تشکیل کم‌ترین وزن خشک ساقه گل‌جالیز شدند اما بیش‌ترین گیاه‌سوزی را بر روی گیاه میزبان به وجود آوردند. تیمار شاهد بدون اعمال علف‌کش بیش‌ترین وزن خشک ساقه گل‌جالیز را به خود اختصاص داده است.

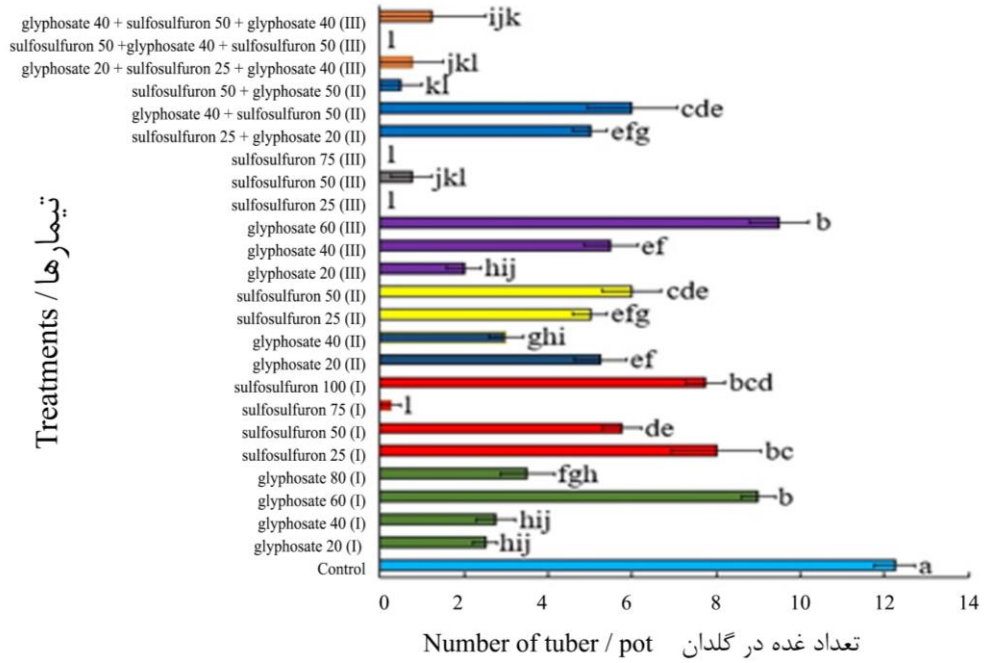


شکل ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف علف‌کشی بر وزن خشک ساقه گل‌جالیز (حروف مشابه بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد، آزمون LSD P<۰/۰۱) (خطوط بار نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشد، یک‌بار کاربرد (I)، دوبار کاربرد (II) و (III) سه‌بار کاربرد).

Fig. 3. Means comparison of broomrape stem dry weight per pot affected by different treatments (Bars with the same letter do not differ significantly, LSD test P<0.01, Error bars represent standard error of the mean, one-time application (I), twice application (II) and (III) three-times application).

نظام‌آبادی و همکاران (۲۰۱٦) بیان کردند که نتایج حاصل در دو سال آزمایش نشان‌دهنده تأثیر بهتر تیمار گلایفوسیت ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌لیتر ماده تجاری و سولفوسولفورون ۳۵ و ۵۰ گرم ماده تجاری در هکتار ۲۰، ۳۰ و ٤۰ روز پس از سبزشدن سیب‌زمینی تراکم و وزن خشک ساقه گل‌جالیز را کاهش دادند (۱۸). نتایج پژوهش‌های نظام‌آبادی و همکاران (۲۰۱۵) نشان داده که کاربرد سولفوسولفورون با ۳۰ گرم ماده تجاری در هکتار و گلایفوسیت ۵۰ میلی‌لیتر در هکتار در ۳۰، ٤۰ و ۵۰ روز پس از نشاکاری تراکم و وزن خشک ساقه گل‌جالیز را کاهش می‌دهد (۱۹). هم‌چنین نتایج آزمایش‌های کازرونی‌منفرد و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد که کاربرد ۷۵ گرم سولفوسولفورون در هکتار دوبار در ۲۰ و ٤۰ روز بعد از نشاکاری گوجه‌فرنگی منجر به کاهش معنی‌دار تراکم و وزن خشک گل‌جالیز شد (۱۵).

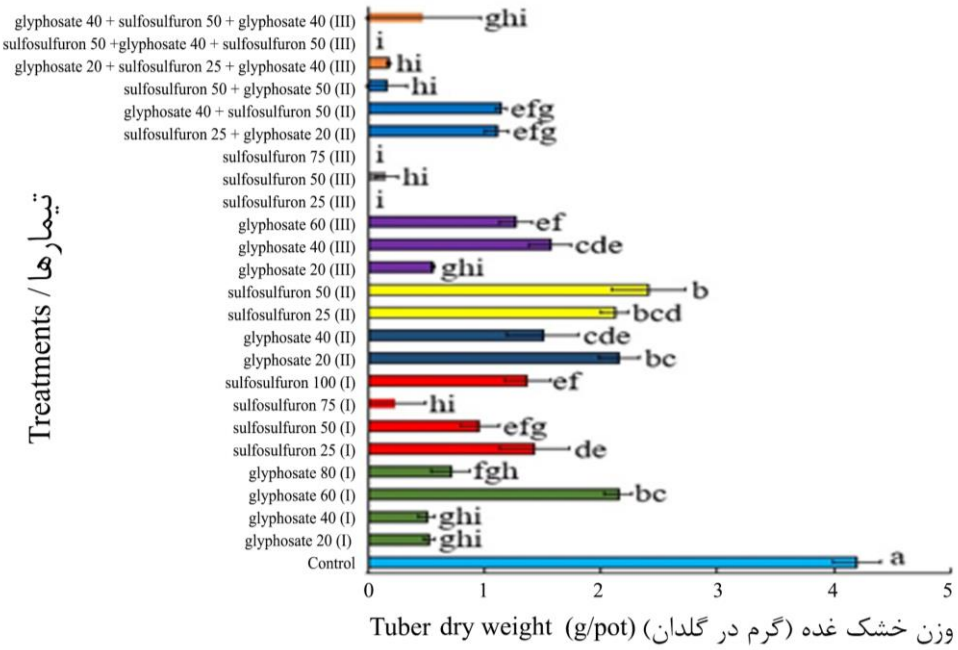
تعداد غده گل‌جالیز: با توجه به مقایسه میانگین (شکل ٤) مشاهده می‌شود که تیمارهای گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه و یک‌بار کاربرد و گلایفوسیت ٤۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند اما در سطح یک درصد با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار نشان دادند و به‌ترتیب با ۸٤، ۸۰ و ۷۸ درصد کاهش تعداد غده گل‌جالیز نسبت به تیمار شاهد بهترین نتیجه را به‌دست آوردند و اثر گیاه‌سوزی کم‌تری در گیاه میزبان بر جای گذاشتند. تیمار شاهد بدون اعمال علف‌کش در بین سایر تیمارها بیش‌ترین تعداد غده گل‌جالیز را به خود اختصاص داده است. بعضی از تیمارها با وجود این‌که کم‌ترین تعداد غده را داشتند اما خسارت شدیدی به گیاه میزبان وارد ساختند.



شکل ٤- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف علف‌کشی بر تعداد غده گل‌جالیز (حروف مشابه بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد، آزمون LSD P<۰/۰۱، خطوط بار نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشد، یک‌بار کاربرد (I)، دوبار کاربرد (II) و (III) سه‌بار کاربرد).

Fig. 4. Means comparison of broomrape tuber number per pot affected by different treatments (Bars with the same letter do not differ significantly, LSD test P<0.01, Error bars represent standard error of the mean, one-time application (I), twice application (II) and (III) three-times application).

وزن خشک غده گل‌جالیز: با توجه به مقایسه میانگین‌ها (شکل ٥) مشاهده می‌شود که تیمارهای گلایفوسیت ٤٠ گرم ماده مؤثره در هکتار با یک‌بار کاربرد و گلایفوسیت ٢٠ گرم ماده مؤثره در هکتار یک و سه بار کاربرد با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند اما در سطح یک درصد با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار نشان دادند و به‌ترتیب با ٨٨، ٨٧ و ٨٦ درصد کاهش نسبت به تیمار شاهد توانستند کم‌ترین میزان وزن خشک غده گل‌جالیز را به خود اختصاص دهند. تعدادی از تیمارها با وجود این‌که کم‌ترین وزن خشک غده گل‌جالیز را داشتند و از تغذیه گل‌جالیز از گیاه میزبان جلوگیری کردند اما در عین‌حال بیش‌ترین خسارت را به گیاه میزبان وارد کردند. تیمار شاهد که هیچ عامل محدودکننده‌ای در آن استفاده نشده بود بیش‌ترین وزن خشک غده گل‌جالیز را به خود اختصاص داده است.



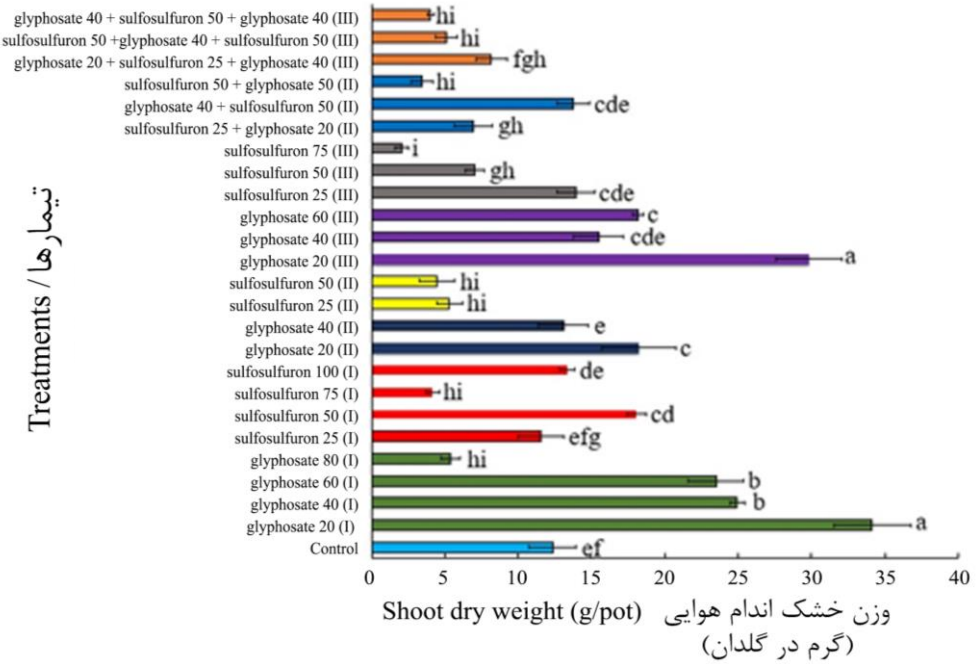
شکل ۵- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف علف‌کشی بر وزن خشک غده گل‌جالیز (حروف مشابه بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد، آزمون LSD P<۰/۰۱، خطوط بار نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشد، یک‌بار کاربرد (I)، دوبار کاربرد (II) و (III) سه‌بار کاربرد).

Fig. 5. Means comparison of broomrape tuber dry weight per pot affected by different treatments (Bars with the same letter do not differ significantly, LSD test P<0.01, Error bars represent standard error of the mean, one-time application (I), twice application (II) and (III) three-times application).

تکاسی و همکاران (۲۰۱٤) نشان دادند که با در نظر گرفتن سلامت بوته گوجه‌فرنگی و کنترل گل‌جالیز، تیمارهای ۲۰، ٤۰ یک، دو و سه‌بار کاربرد و ٦۰ یک‌بار کاربرد تیمارهای مؤثرتری بودند که ضمن کاهش وزن خشک غده گل‌جالیز به گوجه‌فرنگی هم صدمه نزدند (۲۵). بنابر نتایج آزمایش انجام گرفته توسط تکاسی و همکاران (۲۰۱۳) کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون وزن خشک غده گل‌جالیز نسبت به شاهد در سطح ۵ درصد به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد اما علف‌کش ریم‌سولفورون در دُزهای ۲۵، ۵۰ و ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد به‌ترتیب بیش‌ترین وزن خشک غده گل‌جالیز را داشتند و نتوانستند گل‌جالیز را کنترل کنند (۲٦).

صفات مورد بررسی خیار

وزن خشک اندام هوایی بوته خیار: با توجه به مقایسه میانگین داده‌ها (شکل ٦) مشاهده می‌شود که تیمارهای گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک و سه‌بار کاربرد نسبت به هم اختلاف معنی‌داری نداشتند اما نسبت به تیمار شاهد در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری نشان دادند و به‌ترتیب با ۱۷۷ و ۱٤۲ درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد بیش‌ترین وزن خشک اندام هوایی خیار را به خود اختصاص دادند و کم‌ترین اثر گیاه‌سوزی را بر روی میزبان داشتند. تیمار سولفوسولفورون ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد نشان داد و مشخص گردید که این تیمار با کاهش ۸۳ درصدی نسبت به تیمار شاهد کم‌ترین تأثیر را در بین سایر تیمارها بر روی کنترل گل‌جالیز داشته است و گیاه‌سوزی شدیدی بر روی میزبان بر جای گذاشت.

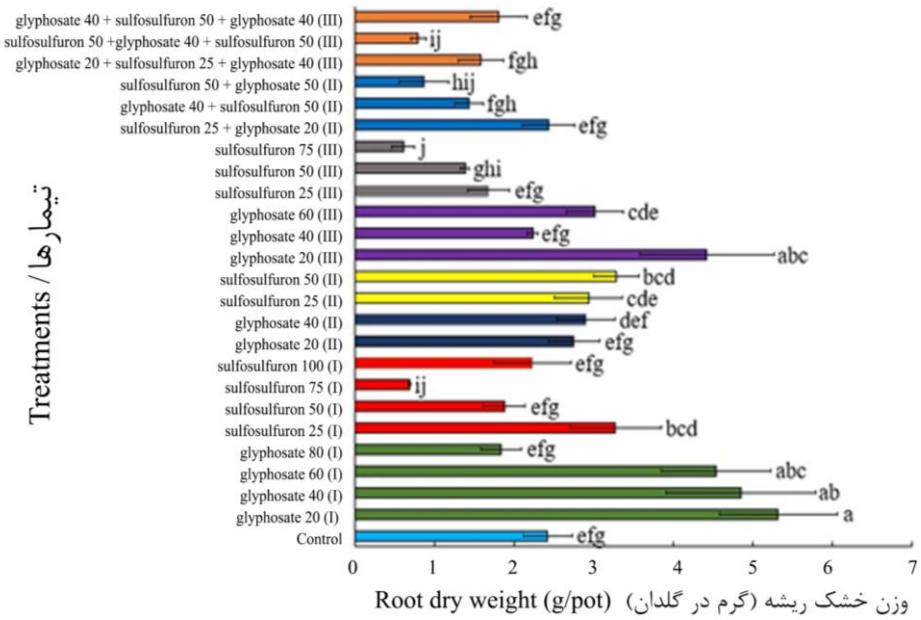


شکل ٦- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف علف‌کشی بر وزن خشک اندام هوایی بوته خیار (حروف مشابه بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد، آزمون LSD P<۰/۰۱، خطوط بار نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشد، یک‌بار کاربرد (I)، دوبار کاربرد (II) و (III) سه‌بار کاربرد).

Fig. 6. Means comparison of cucumber shoot dry weight per pot affected by different treatments (Bars with the same letter do not differ significantly, LSD test P≤0.01, Error bars represent standard error of the mean, one-time application (I), twice application (II) and (III) three-times application).

تکاسی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش نمودند که تیمارهای گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک، دو و سه‌بار کاربرد و گلایفوسیت ٤٠ گرم ماده مؤثره در هکتار دو و سه‌بار کاربرد و گلایفوسیت ٦٠ گرم ماده مؤثره در هکتار دو و سه‌بار کاربرد وزن خشک شاخساره گوجه‌فرنگی را به خود اختصاص دادند (۲۷). در پژوهش تکاسی و همکاران (۲۰۱٤) روی گوجه‌فرنگی نشان داده شد که تیمار ٤٠ گرم ماده مؤثره در هکتار با یک‌بار کاربرد، بیش‌ترین وزن خشک شاخساره و تیمار ۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد کم‌ترین وزن خشک شاخساره داشتند (۲۵).

وزن خشک ریشه خیار (فاقد غده گل‌جالیز): با توجه به مقایسه میانگین‌ها (شکل ۷) تیمارهای گلایفوسیت ۲۰، ٤٠ و ٦٠ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد و گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد نشان دادند. تیمار گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد با ۱۲۰ درصد افزایش وزن خشک ریشه نسبت به شاهد مؤثرترین علف‌کش نسبت به سایر علف‌کش‌های به‌کار رفته می‌باشد و تأثیر خوبی در کنترل گل‌جالیز داشته و گیاه خیار توانسته ساختار ریشه خود را به خوبی توسعه دهد و گیاه‌سوزی کمی را بر جای گذاشتند. تیمار سولفوسولفورون ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد با اختلاف معنی‌دار و کاهش ۷۵ درصدی وزن خشک ریشه نسبت به تیمار شاهد، حداقل توسعه ساختار ریشه را در بین سایر تیمارها داشته است و گیاه‌سوزی زیادی نیز ایجاد کرده بود.

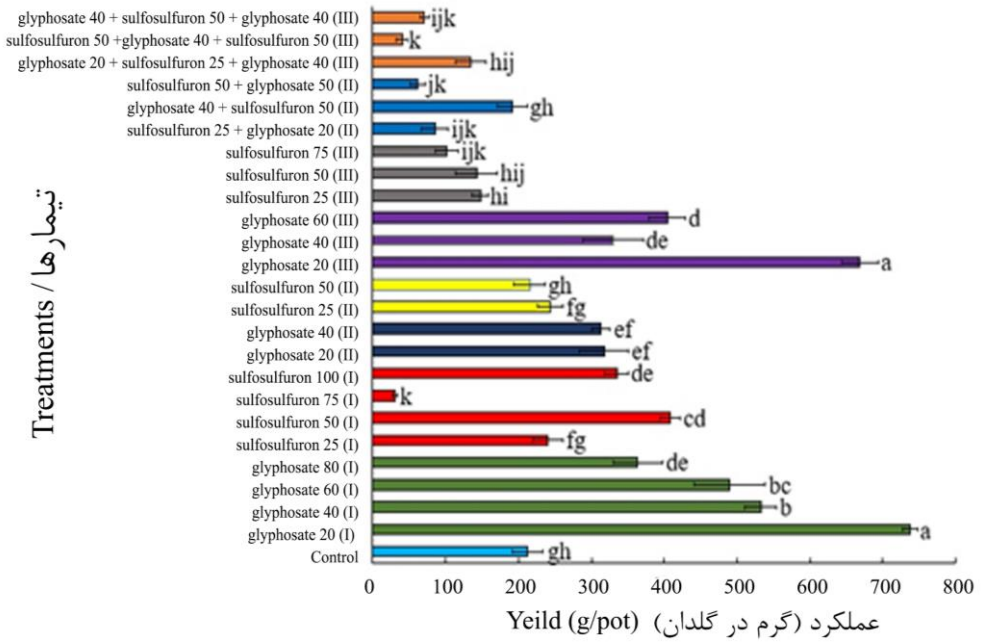


شکل ۷- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف علف‌کشی بر وزن خشک ریشه خیار (حروف مشابه بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد، آزمون LSD P<۰/۰۱، خطوط بار نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشد، یک‌بار کاربرد (I)، دوبار کاربرد (II) و (III) سه‌بار کاربرد).

Fig. 7. Means comparison of cucumber root dry weight per pot affected by different treatments (Bars with the same letter do not differ significantly, LSD test P≤0.01, Error bars represent standard error of the mean, one-time application (I), twice application (II) and (III) three-times application).

نتایج آزمایشی که روی گوجه‌فرنگی توسط تکاسی و همکاران (۲۰۱۲) انجام شد نشان داد که بیش‌ترین وزن خشک ریشه به‌ترتیب در تیمارهای گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار با سه‌بار، یک‌بار و دوبار کاربرد به‌دست آمد (۲۷). هم‌چنین در آزمایشی دیگر تیمار گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد بیش‌ترین وزن خشک ریشه گوجه‌فرنگی و تیمار گلایفوسیت ۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار دوبار کاربرد کم‌ترین وزن خشک ریشه را به خود اختصاص دادند (۲۵).

عملکرد خیار: با توجه به مقایسه میانگین (شکل ۸) تیمارهای گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک و سه‌بار کاربرد نسبت به شاهد در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری داشته و به‌ترتیب با افزایش ۲٤۷ و ۲۱۵ درصدی نسبت به شاهد بیش‌ترین عملکرد خیار را در بین سایر تیمارهای به‌کار رفته را به خود اختصاص دادند و کم‌ترین اثر گیاه‌سوزی را ایجاد کردند. تیمارهای سولفوسولفورون ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد و سولفوسولفورون ۲۵ + گلایفوسیت ٤۰ + سولفوسولفورون ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سه‌بار کاربرد با اختلاف معنی‌دار شدید و به‌ترتیب با ۸٦ و ۸۱ درصد کاهش نسبت به شاهد کم‌ترین عملکرد را به خود اختصاص دادند و گیاه‌سوزی شدیدی را بر روی میزبان ایجاد کردند.



شکل ۸- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف علف‌کشی بر عملکرد خیار (حروف مشابه بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد، آزمون LSD P<۰/۰۱، خطوط بار نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشد، یک‌بار کاربرد (I)، دوبار کاربرد (II) و (III) سه‌بار کاربرد).

Fig. 8. Means comparison of cucumber yield per pot affected by different treatments (Bars with the same letter do not differ significantly, LSD test P<0.01, Error bars represent standard error of the mean, one-time application (I), twice application (II) and (III) three-times application).

با توجه به پژوهش انجام‌شده توسط نظام‌آبادی و همکاران (۲۰۱۵) نتایج نشان داد که بیش‌ترین عملکرد در محصول گوجه‌فرنگی مربوط به تیمارهای سولفوسولفورون به مقدار ۳۰ گرم ماده مؤثره در هکتار و گلایفوسیت ۵۰ میلی‌لیتر در هکتار بوده (۱۹). هم‌چنین اروجی و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند کاربرد ۱۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار سولفوسولفورون به‌صورت خرد شده عملکرد گوجه‌فرنگی را به دو برابر تیمار شاهد بدون کنترل افزایش داد (۲۳). نتایج آزمایش نظری و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد که با کاربرد دو مرتبه سولفوسولفورون در ۲۰ و ٤۰ روز بعد از نشاکاری با دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، به‌طور معنی‌داری باعث افزایش عملکرد گوجه‌فرنگی گردید (۲۱). در پژوهشی دیگر حیدر و همکاران (۲۰۰۵b) به این نتیجه رسیدند که دوبار کاربرد ریم‌سولفورون به‌میزان ۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، به‌طور معنی‌داری گل‌جالیز را کاهش داد و موجب افزایش عملکرد گوجه‌فرنگی گردید (۱۲). در همین راستا نظری و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که با دوبار کاربرد سولفوسولفورون به‌میزان ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار در ۲۰ و ٤۰ روز پس از انتقال نشا، می‌توان عملکرد گوجه‌فرنگی را افزایش داد (۲۲).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج ارزیابی چشمی، اثرات منفی علف‌کش‌ها بر روی خیار مشاهده شد. دلیل ایجاد اثرات منفی علف‌کش‌ها بر این گیاه، وقوع تغییراتی در فیزیولوژی گیاه است که به‌طور عمده در مراحل تغییر مرحله رویشی به زایشی رخ می‌دهد، به‌طوری‌که گیاه در این مراحل نسبت به علف‌کش‌ها حساسیت بیش‌تری یافته که می‌تواند منجر به کاهش عملکرد آن گردد (۲٤).

نتایج این آزمایش نشان داد که به‌دلیل حساس بودن خیار و اثر سمیت کم‌تر تیمارهای گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک و سه‌بار کاربرد و گلایفوسیت ٤٠ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد به‌ترتیب با ۲٤۷، ۲۱۵ و ۱۵۱ درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد عملکرد بهتری از خود نشان دادند و علاوه بر کنترل گل‌جالیز، گیاه‌سوزی کم‌تری هم روی گیاه میزبان مشاهده شد. بهترین نتایج با در نظر گرفتن کنترل گل‌جالیز مصری و عدم خسارت به گیاه میزبان، کاربرد میزان‌های گلایفوسیت ۲۰ گرم ماده مؤثره در هکتار یک و سه‌بار کاربرد و گلایفوسیت ٤٠ گرم ماده مؤثره در هکتار یک‌بار کاربرد به‌دست آمد.

منابع

1.Abdel-Kader, M.M. and El-Mougy, N.S. 2007. Applicable control measure against *Orobanche ramose* in tomato plants. Aus. Plant. Pathol. 36: 2. 160-164.

2.Aly, R. 2007. Conventional and biotechnological approaches for control of parasitic weeds. *In Vitro* Cel. Develop. Biol. Plant. 43: 304-317.

3.Babaei, S., Alizadeh, H., Jahansouz, M.R., Rahimian Mashhadi, H. and Minbashi Moeini, M. 2009. The Effect of Some Traps Crops on Broomrape (*Orobanche aegyptiaca* Pers.) Damage Reduction in Tomato (*Lycopersicon esculentum*). Iranian J. Weed Sci. 5: 43-53. (In Persian)

4.Babaei, S., Alizadeh, H., Jahansoz, M.R., Rahimian Mashhadi, H. and Minbashi Moeini, M. 2008. Managing Egyptian broomrape (*Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel) Usin Nitrogen Fertilizer in Tomato (*Lycopersicon esculentum* L.). Iranian J. Weed Sci. 4: 2. 79-89. (In Persian)

5.Daneshvar, M.H. 2010. Growing vegetables. Shahid Chamran University of Ahvaz, 461p. (In Persian)

6.Eizenberg, H., Lande, T., Achdari, G., Roichman, A. and Hershenhorn, J. 2007. Effect of Egyptian Broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) seed-burial depth on parasitism dynamics and chemical control in tomato. Weed Sci. 55: 152-156.

7.Eizenberg, H., Goldwasser, Y., Achbari, G. and Hershorn, J. 2003. The potential of sulfosulfuron to control troublesome weeds in tomato. Weed Tech. 17: 133-137.

8.Elzein, A. and Kroschel, J. 2003. Progress on management of parasitic weeds. In: Labrada, R. (Ed.), Weed Management for Developing Countries. Plant Production and Protection Paper 120, Add. 1, FAAO, Rome. Pp: 109-143.

9.Frouzesh, S. 2008. Study on morphophysiologie characteristics and phenology broomrape (*Orobanche aegyptia*) and possibilities of its control in tomato. M.Sc. Thesis. University of Tehran, Iran. (In Persian)

10.Goldwasser, Y., Eizenberg, H., Golan, S. and Kleifeld, Y. 2003. Control of *Orobanche crenata* and *Orobanche aegyptiaca* in parsley. Crop Prot. 22: 295-305.

11.Haidar, M.A., Iskandarani, N., Sidahmad, M.M. and Darwish, R. 2005a. Susceptibility of *Orobanche ramose* and potato tolerance to rimsulfuron. Crop Prot. 24: 7-13.

12.Haidar, M.A., Sidahmed, M.M., Drwish, R. and Lafta, A. 2005b. Selective control of (*Orobanche ramose*) in potato with rimsulfuron and sub-letal doses of glyphosate. Crop Prot. 24: 747-793.

13.Hershenhorn, J., Eizenberg, H., Dor, E., Kapulnik, Y. and Goldwasser, Y. 2009. *Phelipanche aegyptiaca* management in tomato. Weed Res. 49: 34-47.

14.Karampur, F. 2010. Familiarity with the plant parasitic broomrape and its management methods. Agricultural and Natural Resources Research Center of Jihad-e-Agriculture Organization of Bushehr Province, 200p. (In Persian)

15.Kazerooni Monfared, E., Tokasi, S. and Al-Ebrahim, M.T. 2009. *Orobanche aegyptiaca* control in tomato fields by some herbicides. 4th Iranian Weed Journal of Agricultural Sciences, Ahvaz, Pp: 449-452. (In Persian)
16.Mamnoei, E. 2017. Broomrape management. Center for Agricultural and Natural Resources Research and Education, Southern Kerman Province. J. Manage. Develop. *Orobanche*, 15p. (In Persian)
17.Meighani, F., Yazdani, M. and Minbashi, M. 2009. Study of tomato (*Lycopersicon esculentum*) cultivars tolerance to broomrape (*Orobanche aegyptiaca*). Pest. Diseas. J. 77: 1. 93-111. (In Persian)
18.Nezamabadi, N., Jahedi Tork, A., Lak, M.R. and Alizadegan Alitapeh, M. 2016. Applied instruction Chemical control of *Phelipanchea aegyptiaca* in potato and basma tobacco. Iranian Research Institute of Plant Protection, Register No. 49516, P12. (In Persian)
19.Nezamabadi, N., Jokar, L., Minbashi Moeini, M., Rivand, M. and Jabari Nik, S. 2015. Chemical broomrape (*Phelipanche aegyptiaca*) management in tomato (*Lycopersicum esculentum*). 6th Iranian Weed J. Agri. Sci. Birjand, Iran, Pp: 967-970. (In Persian)
20.Nezamabadi, N., Haghdadi, S., Minbashi, M. and Meighani, F. 2010. Investigating broomrape chemical control in potato under controlled and natural conditions. 3th Iranian Weed J. Agric. Sci. Babolsar, Iran, Pp: 267-270. (In Persian)
21.Nazari, M., Montazeri, M., Nazer Kakhki, S.H. and Baghestani, M. 2010. Investigation on the effect of herbicide sulfosolforon control of egyptian broomrape in tomato. 19th Iranian Plant Protection Congress, 2-31 Aug. 2010. 3: 70. (In Persian)
22.Nazari, M., Montazeri, M., Nazer Khakhki, S.H. and Baghestani, M. 2002. The role of biological control in managing parasitic weeds. Crop Protect. 26: 246-254. (In Persian)
23.Orooji, K., Rashed Mohassel, M.H., Rezvani Moghaddam, P., Nasiri Mahallati, M. and Avarseji, Z. 2011. Performance evaluation of several herbicides on parasite weed control broomrape (*Orobanche aegyptiaca)* in tomato (*Lycopersicon esculentum).* Abstract of the articles of the 4th Iranian Weed J. Weed Sci. Khuzestan, Iran, Pp: 712-714. (In Persian)
24.Osten, V.A. and Walker, S.R. 1998. Recroping intervals for sulfonylurea herbicides are short in semiarid subtropics of Australia, Austr. J. Exp. Agric. 38: 71-76.
25.Tokasi, S., Banayan Aval, M., Rahimiyan Mashhadi, H., Ganbari, A., Kazerooni Monfared, E. and Kodesk, P. 2014. Chemical control of broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) in tomato (*Lycopersicon esculentum*) with glyphosate and sulfosulfuron herbicide. J. Plant Prot. Iran, 28: 2. 194-202. (In Persian)
26.Tokasi, S., Kazerooni Monfared, E., Banayan Aval, M. and Kodesk, P. 2013. Evaluation of sensitivity of Egyptian flowers (*Orobanche aegyptiaca*) and tolerance of tomato (*Lycopersicon esculentum*) to herbalides rimosulfuron, imazapic and imazamox. 5th Iranian Weed Science Conference. Karaj, Iran, Pp: 546-549. (In Persian)
27.Tokasi, S., Banayan Aval, M., Rahimiyan Mashhadi, H., Ganbari, A. and Kazerooni Monfared, E. 2012. *Orobanche aegyptiaca* control in tomato (*Lycopersicon escolentum*) with glyphosate. 4th Iranian Weed Science Conference. Ahvaz, Iran, Pp: 629-632. (In Persian)