

بررسی تأثیر روشهای مختلف کاربرد علف‌کش در کنترل علف‌های هرز خزانه گل جعفری

ابراهیم رئیس محمدی^{۱*}، حسن عزیزاده^۲، محمدعلی باغستانی میبیدی^۳ و مصطفی عرب^۴

تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۲ و تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۴

(E-mail: raismohammadi@yahoo.com)

چکیده

به منظور بررسی تأثیر روش کاربرد علف‌کش‌های مختلف در کنترل علف‌های هرز خزانه گل جعفری^۵، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در شرایط خزان، در بهار و تابستان ۱۳۸۶ در مزرعه پژوهشی پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران واقع در شهرستان پاکدشت طراحی و اجرا گردید. تیمارها، شامل کاربرد تریفلورالین^۶ به صورت پیش‌کاشت و بلافاصله آبیاری به میزان دو و سه لیتر در هکتار، تریفلورالین به صورت پیش‌کاشت همراه با اختلاط با خاک به میزان دو و سه لیتر در هکتار، اکسی فلوروفن^۷ به صورت پیش‌کاشت و پس‌رویشی به میزان دو و سه لیتر در هکتار و کلروثال دی‌متیل^۸ به صورت پیش‌کاشت به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار بودند. همچنین تیمار دو بار و جین دستی علف‌های هرز در طول فصل رشد، شاهد آلوده به علف‌های هرز و عاری از علف‌های هرز نیز اضافه شد. نتایج این پژوهش نشان داد که کاربرد علف‌کش اکسی فلوروفن به میزان دو و سه لیتر در هکتار، به صورت پیش‌کاشت و همچنین کاربرد علف‌کش تریفلورالین به میزان دو و سه لیتر در هکتار، به صورت پیش‌کاشت با و یا بدون اختلاط با خاک، سبب کنترل علف‌های هرز به میزان ۷۰ درصد نسبت به تیمار شاهد آلوده به علف‌های هرز در خزانه گل جعفری گردید. کاربرد تریفلورالین بدون اختلاط با خاک، درمقایسه با تیمار اختلاط با خاک همین علف‌کش، به علت آسان‌تر بودن اعمال آن، برتری خود را نشان داد و اثر سوئی نیز روی گل جعفری نداشت.

کلمات کلیدی: اکسی فلوروفن، تریفلورالین، علف هرز، کلروثال دی‌متیل، گل جعفری

۱ - دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج - ایران (نویسنده مسئول مکاتبات*)

۲ - استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج - ایران

۳ - دانشیار بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران - ایران

۴ - استادیار گروه علوم باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت - ایران

5 - *Tagetes erecta* L.

6 - Trifluralin

7 - Oxyfluorfen

8 - Cholorothal-dimethy

مقدمه

گل‌های فصلی^۱ باتوجه به تنوع رنگ خارق‌العاده خود، از عناصر بسیار مهم فضای سبز در شهرها بوده و بسیار مورد توجه طراحان فضای سبز می‌باشند. این گیاهان تیپ علفی داشته و کمتر از ۱۲ ماه در فضای سبز حضور دارند (۱). تولید این گیاهان در ایران، معمولاً در کنار کلان‌شهرهای بزرگی مانند تهران به‌دست کشاورزان باتجربه صورت می‌گیرد و آنها این گیاهان را به صورت انبوه و فشرده در خزانه‌های بزرگ، در خارج از گلخانه‌ها تولید می‌کنند و پس از چهار تا شش برگی شدن، آنها را به شکل نشاء به بازار مصرف می‌فرستند تا در بوستان‌های شهرهای بزرگ کشت شوند (۱۷). گل‌های فصلی دارای دو تیپ فصل گرم (تابستانه) و فصل سرد (زمستانه) می‌باشند. از گروه گل‌های فصلی تابستانه می‌توان به گل‌های جعفری، آهار، ناز، تاج‌خروس زینتی و غیره اشاره نمود (۱). سطح کشت این گیاهان در مناطق پاکدشت و کرج در حدود ۵۰۰ هکتار می‌باشد. باتوجه به شرایط مساعد رشد در خزانه از نظر فراهم بودن آب و املاح معدنی، علف‌های هرز به عنوان رقیب سرسخت و جدی گیاهان زینتی در خزانه ظاهر می‌شوند و به شدت با گل‌های فصلی به رقابت می‌پردازند (۸). در صورت عدم مبارزه با علف‌های هرز، خزانه مملو از این گیاهان ناخواسته خواهد شد و گل‌های فصلی در زیر کانوپی توسعه یافته علف‌های هرز خفه می‌گردند. پیامد دیگری که در اثر وجود تعداد فوق‌العاده کم علف‌های هرز در خزانه گل‌های فصلی به وجود می‌آید، کاهش شدید بازارپسندی و کیفیت این محصولات می‌باشد (۲۰).

در ایران روش رایج برای کنترل علف‌های هرز در خزانه گل‌های فصلی، وجین دستی است که اعمال این روش مستلزم صرف هزینه و وقت زیاد می‌باشد (۱۷). کنترل شیمیایی علف‌های هرز در خزانه می‌تواند به عنوان جایگزینی برای وجین دستی علف‌های هرز تا حد زیادی

از هزینه تولید گل‌های فصلی بکاهد. تحقیقات چندانی در مورد کنترل شیمیایی علف‌های هرز در گیاهان زینتی در ایران صورت نگرفته است و تنها در یک مورد، پژوهش‌گران به بررسی امکان استفاده از روش کنترل شیمیایی علف‌های هرز در نهالستان کاج، در شهرستان کرج پرداخته‌اند (۶).

در کشورهای پیشرفته صنعتی مانند ایالت متحده آمریکا، کشت گل‌های فصلی ماهیتاً تفاوت‌های زیادی با ایران دارند زیرا در این کشورها، بذور بسیار مرغوب و گران‌قیمت این گونه گل‌ها در سینی‌های مخصوص و محیط کشت خاص و در شرایط کاملاً حفاظت شده صورت می‌پذیرد (۹). به‌طور کلی، باتوجه به حساسیت زیاد گیاهان زینتی، تعداد محدودی از علف‌کش‌ها در سطح دنیا برای استفاده در گیاهان زینتی توصیه شده‌اند (۱۳). علف‌کش‌هایی مانند تریفلورالین، کلروتال دی‌متیل، بنتازون^۲، گلایفوسیت^۳ و پاراکوات^۴ که سال‌هاست در کشور ما به ثبت رسیده‌اند (۴)، کاربرد وسیعی برای کنترل علف‌های هرز در گیاهان زینتی دارند (۵، ۶، ۸، ۱۰، ۱۷ و ۲۰). علف‌کش‌های کلروتال دی‌متیل، تریفلورالین و اکسی‌فلوروفن برای گونه‌های زیادی از گیاهان زینتی از جمله گل‌های یک‌ساله‌ای مانند جعفری، آهار، آفتابگردان زینتی، میمون و قرنفل به صورت پیش‌رویشی و مخلوط با خاک پیشنهاد شده است (۲۰). همچنین، پژوهش‌گران در آزمایش‌های مزرعه‌ای خود در ایالت آرکانزاس آمریکا گزارش کردند که تحمل گل جعفری به پندیمتالین^۵ و بنتازون مناسب بوده و خسارت اقتصادی از آن نمی‌بینند (۲۵). همچنین در آزمایشی دیگر،

2 - Bentazon

3 - Glyphosate

4 - Paraquat

5 - Pendimethalin

1 - Annual flower

به صورت عادی بود. اندازه کرت‌های آزمایش یک در یک متر در نظر گرفته شد.

تیمارهای آزمایش عبارت بودند از علفکش اکسی فلورفن (EC = ٪۲۴) با نام تجاری گل^۲ به صورت پیش‌کاشت و به صورت پس‌رویشی به میزان دو و سه لیتر در هکتار، علفکش تریفلورالین (EC = ٪۴۸) با نام تجاری ترفلان^۳ به صورت پیش‌کاشت و به صورت مخلوط با خاک به مقدار دو و سه لیتر در هکتار، علفکش تریفلورالین بدون اختلاط با خاک و بلافاصله پس از آن آبیاری به مقدار دو و سه لیتر در هکتار، علفکش کلروتال دی‌متیل (WP = ٪۷۵) با نام تجاری داکتال^۴، به صورت پیش‌کاشت به مقدار ۱۰ کیلوگرم در هکتار. تیمار دو بار و جین دستی و شاهد با علفهای هرز و بدون آنها، در طول فصل رشد نیز در نظر گرفته شد. عملیات سم‌پاشی با سم‌پاش پشتی مدل ماتابی^۵ مجهز به نازل شراه‌ای سبز رنگ مدل لومارک^۶، با عرض پاشش یک متر و با فشار دو تا ۲/۵ بار که براساس ۳۰۰ لیتر آب در هکتار کالیبره شده بود، انجام شد.

برای اعمال تیمارهای تریفلورالین مخلوط با خاک، ابتدا سم روی سطح خاک پاشیده شد و سپس با کمک شن‌کش، به صورت سطحی و به عمق سه سانتی‌متر با خاک مخلوط گردید. بقیه تیمارهای پیش‌کاشت نظیر تریفلورالین، اکسی فلورفن و کلروتال دی‌متیل بدون اختلاط با خاک روی بستر کشت آماده شده به‌کار برده شدند. پس از اعمال تیمارهای تریفلورالین بدون اختلاط با خاک برای جلوگیری از فرار سم، کرت‌ها بلافاصله آبیاری شدند و مبادرت به کشت بذر گل جعفری در هر کرت گردید. میزان بذر مصرفی همسان با عرف محلی کشاورزان، جهت کشت در هر کرت چهار گرم در مترمربع در نظر گرفته

علفکش‌های اکسادiazون^۱ و اکسی فلوروفن در زمین خزانه و در نشاء گل‌های آهار، جعفری و اطلسی به‌کار برده شد و کنترلی در حدود ۷۰-۹۰ درصد علفهای هرز در تیمارهای علفکشی مشاهده شد، بدون آن‌که اختلاف معنی‌داری در ارتفاع و اندازه گیاه با کرت‌های بدون علفکش و وجین دستی مشاهده گردد (۱۷).

بسیاری از علفهای هرز کشیده برگ یک‌ساله مهم و فراگیر در خزانه‌ها مانند سوروف، علف خرچنگ، دم‌روباهی‌ها و ارزن وحشی و نیز بعضی از گونه‌های پهن‌برگ یک‌ساله مانند انواع تاج‌خروس، سلمک، خرفه، به تریفلورالین، اکسی فلوروفن و کلروتال دی‌متیل حساس بوده و به‌خوبی کنترل می‌شوند. در مقابل، علفهای هرزی مانند پنیرک، گاوپنه، تاج‌ریزی و شیرسگ توسط علفکش‌های تریفلورالین و کلروتال دی‌متیل کنترل نمی‌شوند که از نقاط ضعف این علفکش‌ها به‌شمار می‌رود (۱۱، ۱۳ و ۲۴).

این تحقیق در بهار و تابستان سال ۱۳۸۶، به منظور بررسی کارایی برخی از سموم علفکش رایج کشور در کنترل شیمیایی علفهای هرز خزانه گل جعفری که سطح کشت وسیع و کاربرد زیادی در فضای سبز دارد و نیز تعیین حساسیت آن به علفکش‌های به‌کار برده شده، انجام شد (۱ و ۲).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در محیط زراعی و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و ۱۲ تیمار در مزرعه پژوهشی پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران در شهرستان پاکدشت واقع در جنوب شرق تهران به اجرا درآمد. بدین‌منظور در اوایل اردیبهشت ۱۳۸۶ عملیات آماده‌سازی زمین خزانه شامل شخم و دیسک، براساس عرف محل انجام گرفت. کشت قبلی در زمین آزمایش سبزیجات بوده و آلودگی به بذر علفهای هرز در آن

2 - Goal

3 - Treflan

4 - Dacthal

5 - Matabi

6 - Lurmark

1 - Oxadiazone

علف‌کش^۲ براساس کاهش وزن خشک علف‌های هرز موجود در کرت‌های آزمایش به‌دست آمد (۲۳):

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

(۱)

در این فرمول، WCE کارایی علف‌کش‌ها، A وزن خشک علف‌های هرز در کرت تیمار شاهد آلوده به علف هرز و B وزن خشک علف‌های هرز در کرت‌های تیمار شده می‌باشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم نمودارها به‌ترتیب با استفاده از نرم‌افزارهای SAS و Excel انجام گرفت. باتوجه به طولانی بودن نام تیمارها برای سهولت، در اشکال از عناوین اختصاری استفاده شد (جدول ۱).

نتایج و بحث

بررسی تأثیر علف‌کش‌ها بر نشاء گل جعفری

نتایج تجزیه آماری نشان داد که بین تیمارهای به‌کار برده شده روی نشاء گل جعفری، براساس استاندارد اروپایی (خسارت چشمی) تفاوت معنی‌دار وجود داشت. ضعیف‌ترین نمره مربوط به تیمارهای اکسی فلورفن به صورت پس‌رویشی بود، چرا که علف‌کش اکسی فلورفن اندام‌های هوایی نشاء گل جعفری را دچار سوختگی شدید کرد و تقریباً همه آنها را تا روی سطح زمین کاملاً در داخل کرت‌های آزمایش از بین برد. پس از حدود ۱۰ روز بعضی از نشاء گل‌ها در این کرت‌های آزمایشی توانستند دوباره خود را احیاء نموده و تا حدی شادابی خود را بازیافته و مستقر گردند. بقیه علف‌کش‌ها تأثیرات سوئی مانند سوختگی، زرد شدن برگ‌ها و یا هر گونه کندی رشد بر روی نشاء گل‌ها ایجاد نکرده و لذا نمره مطلوب براساس این مقیاس یعنی نمره یک را دریافت کردند (شکل ۱ - الف). علف‌های هرز مهم در کرت‌های محل مورد آزمایش، در جدول (۲) ارائه شده است. نام علمی گیاهان از منابع علمی اخذ شده است (۳).

شد. پس از عملیات کاشت، بذور با خرده‌های چوب پوشانده شدند. همچنین در کرت‌هایی که نیاز به وجین دستی بود، مطابق برنامه مشخص آزمایش، وجین علف‌های هرز (دو مرتبه در فصل رویش) صورت گرفت. تیمارهای پس‌رویشی اکسی فلوروفن نیز در مرحله چهاربرگی گل‌های فصلی و علف‌های هرز اعمال شدند. عملیات داشت، از جمله آبیاری کرت‌ها روزانه تا مرحله چهار تا شش برگ حقیقی نشاء گل‌ها به وسیله آب‌پاش انجام شد. نمونه‌برداری‌ها در همین مرحله (چهار تا شش برگ حقیقی نشاء)، از داخل یک کادر 50×50 سانتی‌متری در هر کرت، برای به‌دست آوردن درصد گیاهچه‌های استقرار یافته، میانگین طول ریشه، ارتفاع ساقه و وزن خشک نشاء انجام شد. در ادامه آزمایش در ابتدای تیر ماه، به منظور ارزیابی و مشاهده صفات گیاهان بالغ (اندازه‌گیری اجزای عملکرد در شرایطی که هیچ‌گونه تیماری روی این گیاهان اعمال نشده بود) ۱۲ نشاء گل، به صورت تصادفی از هر کرت آزمایشی در خزانه اولیه انتخاب و در محل مناسب دیگری نشاء‌زنی و کشت شد و عملیات داشت با دقت بر روی آنها تا اوج گل‌دهی بوته‌ها در اواسط مرداد ماه انجام شد و در همین زمان، میانگین تعداد گل در بوته و وزن خشک بوته برای هر کدام از تیمارها اندازه‌گیری و ثبت شد. میزان خسارت علف‌کش‌های به‌کار برده شده روی گل جعفری و علف‌های هرز در زمان انتقال نشاء گل به محل کشت دوم براساس استاندارد اروپایی^۱ ارزیابی شد (۲۱).

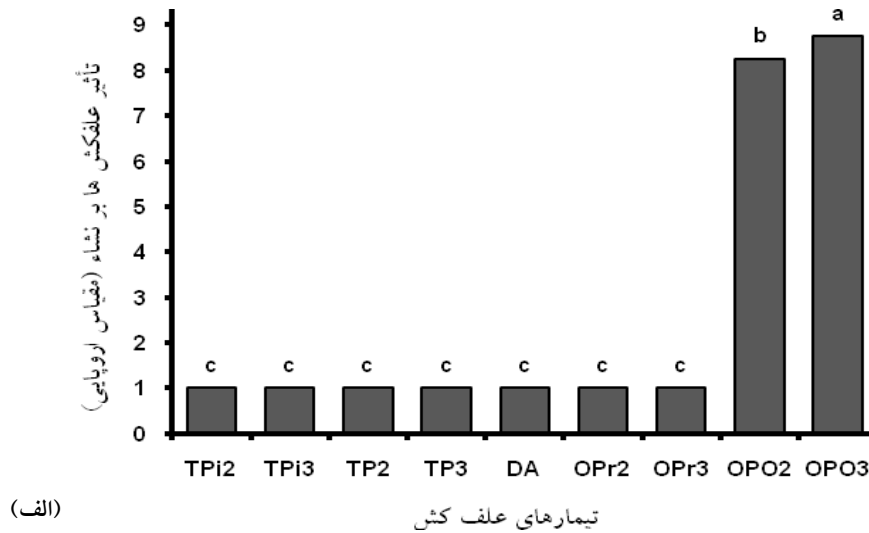
به منظور نمونه‌برداری از علف‌های هرز داخل هر کرت، کلیه علف‌های هرز از داخل همان کادر 50×50 سانتی‌متری از سطح خاک قطع گشته و براساس گونه و تعداد در پاکت‌های کاغذی در دستگاه آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک شد و سپس وزن خشک آنها با ترازوی دقیق دیجیتال تعیین گردید. با استفاده از فرمول زیر، کارایی کنترل

جدول ۱ - اسامی اختصاری تیمارها

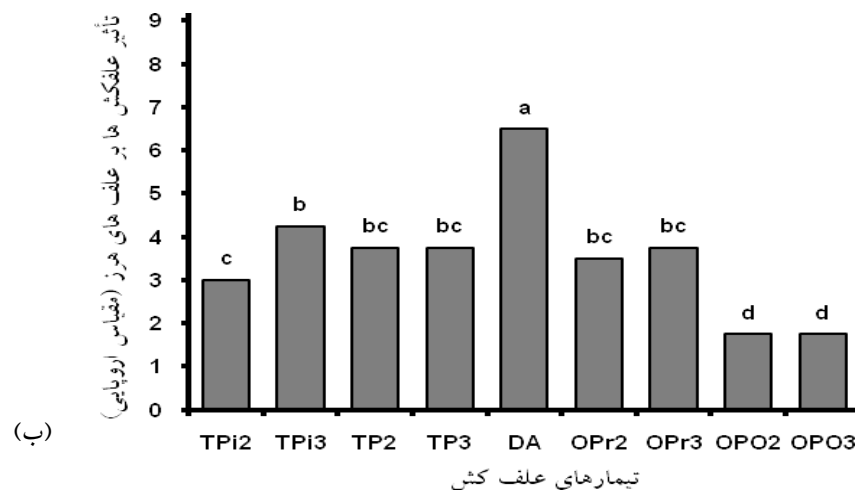
TP ₂	تریفلورالین پیش‌کاشت مخلوط با خاک ۲ لیتر در هکتار
TP ₃	تریفلورالین پیش‌کاشت مخلوط با خاک ۳ لیتر در هکتار
TPi ₂	تریفلورالین پیش‌کاشت بدون اختلاط با خاک و بلافاصله بعد از آن آبیاری ۲ لیتر در هکتار
TPi ₃	تریفلورالین پیش‌کاشت بدون اختلاط با خاک و بلافاصله بعد از آن آبیاری ۳ لیتر در هکتار
OPr ₂	اکسی فلوروفن پیش‌کاشت ۲ لیتر در هکتار
OPr ₃	اکسی فلوروفن پیش‌کاشت ۳ لیتر در هکتار
OPo ₂	اکسی فلوروفن پس‌رویشی ۲ لیتر در هکتار
OPo ₃	اکسی فلوروفن پس‌رویشی ۳ لیتر در هکتار
DA	کلروتال دی‌متیل ۱۰ کیلوگرم در هکتار
HW	۲ بار وجین دستی در طول فصل رشد
WF	شاهد عاری از علف هرز در طول فصل رشد
WI	شاهد آلوده به علف هرز در طول فصل رشد

جدول ۲ - علف‌های هرز مهم در خزانه مورد آزمایش در پاکدشت سال ۱۳۸۶

نام فارسی	نام علمی
تاج خروس	<i>Amaranthus spp.</i>
خرفه	<i>Portulaca oleracea L.</i>
سلمه تره	<i>Chenopodium album L.</i>
گاوپنبه	<i>Abutilon theophrasti Medik.</i>
دیوکنف	<i>Hibiscus trionum L.</i>
سوروف	<i>Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.</i>
علف خرچنگ	<i>Digitaria sanguinalis (L.) Scop.</i>



(الف)



(ب)

(شکل ۱ - میزان خسارت علف‌کش‌ها بر نشاء گل جعفری (الف) و کنترل علف‌های هرز (ب) براساس استاندارد EWRC

ستون‌های دارای حروف غیرهمسان براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند.

بررسی تأثیر علف‌کش‌ها بر علف‌های هرز

هرز از تیمارهای پس‌رویشی اکسی فلورفن بود که تمام علف‌های هرز داخل کرت‌های آزمایش را دچار سوختگی و گیاه‌سوزی شدید کرد. تیمارهای پیش‌کاشت اکسی فلورفن و تری‌فلورالین، تفاوتی نشان ندادند و به یک میزان بر علف‌های هرز خسارت وارد ساختند (شکل ۱ - ب). تیمارهای مختلف علف‌کش و شاهد، در میزان کارایی کنترل علف‌های هرز و یا درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز نیز، با یکدیگر اختلاف

نتایج نشان داد بین تیمارهای مختلف علف‌کش موجود در این آزمایش، در ایجاد خسارت و کنترل علف‌های هرز با استفاده از استاندارد اروپایی اختلاف معنی‌دار وجود داشت. مقایسه میانگین تیمارها بیان‌گر این بود که علف‌های هرز در داخل کرت‌ها کمترین آسیب و خسارت را از کلروتال دی‌متیل دریافت کردند و در عوض بیشترین مقدار خسارت علف‌های

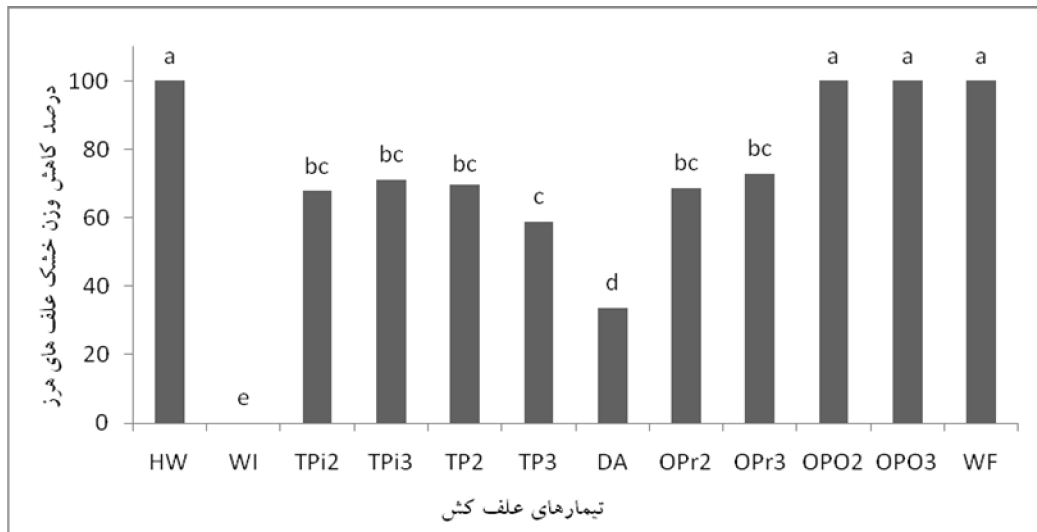
شاهد، کاهش دهد. این علف‌کش در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگی مانند گاوپنبه و دیوکنف کاملاً ناموفق بود (جدول‌های ۳ و ۴). همچنین، علف‌کش اکسی فلوروفن توانست حدود ۹۰ درصد از تعداد علف‌های هرز تاج‌خروس، سلمک و خرفه را کنترل نماید ولی این علف‌کش در کنترل باریک‌برگان، مانند سوروف و علف خرچنگ ضعیف‌تر بود و توانست حدود ۷۵ درصد آنها را کنترل کند (جدول‌های ۳ و ۴). اکسی فلوروفن، گاوپنبه و دیوکنف را که تریفلورالین نمی‌توانست کنترل کند، به میزان ۹۰ درصد کنترل کرد (جدول‌های ۳ و ۴). کلروتال دی‌متیل در کاهش تعداد علف‌های هرز از دو علف‌کش قبلی ضعیف‌تر ظاهر گشت، به گونه‌ای که تاج‌خروس را به میزان تقریبی ۵۸، خرفه را ۹۰، سلمک را ۸۶، سوروف را ۸۱ و علف خرچنگ را ۸۸ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش داد. کلروتال دی‌متیل مانند تریفلورالین در کنترل گاوپنبه و دیوکنف کاملاً غیرمؤثر بود.

معنی‌داری داشتند (شکل ۲). تیمارهای اکسی فلوروفن به صورت پس‌رویشی بیشترین میزان کاهش، یعنی به میزان ۱۰۰ درصد باعث کاهش وزن خشک علف‌های هرز شدند و کاملاً آنها را از میان بردند. تیمارهای اکسی فلوروفن و تریفلورالین به صورت پیش‌کاشت به میزان سه لیتر در هکتار، بالاترین میزان کنترل علف‌های هرز را که حدود ۷۰ درصد بود، نشان دادند. علف‌های هرز یک‌ساله محل آزمایش شامل تاج‌خروس، سلمک و خرفه از پهن‌برگ‌ها و سوروف و علف خرچنگ از باریک‌برگان بود (جدول ۲). این علف‌های هرز به تعداد زیاد در کرت‌های شاهد محل آزمایش که در آن هیچ‌گونه تیماری اعمال نشده بود وجود داشت، اما تیمارهای علف‌کش آزمایش توانستند تعداد این علف‌های هرز را در کرت‌های مورد تیمار به شکل چشم‌گیری کاهش بدهند (جدول ۳).
باتوجه به اطلاعات به‌دست آمده از این تحقیق، تریفلورالین توانست تعداد سلمک، خرفه، تاج‌خروس، سوروف و علف خرچنگ را بیش از ۹۰ درصد نسبت به تیمار

جدول ۳ - اثر تیمارهای آزمایش بر درصد کاهش تراکم علف‌های هرز

تیمارها	تاج‌خروس	خرفه	سلمه تره	سوروف	علف خرچنگ	گاوپنبه	دیوکنف
تریفلورالین مخلوط با خاک ۲ لیتر در هکتار	۹۶/۲۵ ^a	۹۷/۰۰ ^a	۹۳/۷۵ ^{ab}	۱۰۰/۰۰ ^a	۹۶/۲۵ ^{ab}	۰/۰۰ ^c	۰/۰۰ ^c
تریفلورالین مخلوط با خاک ۳ لیتر در هکتار	۹۵/۵۰ ^{ab}	۹۵/۰۰ ^{ab}	۹۰/۰۰ ^{bc}	۹۳/۷۵ ^b	۹۸/۷۵ ^{ab}	۰/۰۰ ^c	۰/۰۰ ^c
تریفلورالین بدون اختلاط با خاک ۲ لیتر در هکتار	۹۵/۰۰ ^{ab}	۹۳/۲۵ ^{ab}	۹۷/۵۰ ^a	۹۴/۰۰ ^b	۹۹/۰۰ ^a	۰/۰۰ ^c	۰/۰۰ ^c
تریفلورالین بدون اختلاط با خاک ۳ لیتر در هکتار	۹۳/۷۵ ^{ab}	۹۶/۲۵ ^a	۹۵/۷۵ ^a	۹۸/۷۵ ^{ab}	۹۴/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^c	۰/۰۰ ^c
اکسی فلوروفن پیش‌کاشت ۲ لیتر در هکتار	۹۴/۲۵ ^{ab}	۹۷/۰۰ ^a	۹۸/۰۰ ^a	۷۷/۵۰ ^c	۷۷/۰۰ ^d	۹۶/۲۵ ^b	۹۳/۷۵ ^a
اکسی فلوروفن پیش‌کاشت ۳ لیتر در هکتار	۹۷/۰۰ ^a	۹۵/۰۰ ^{ab}	۹۷/۰۰ ^a	۸۵/۰۰ ^{bc}	۸۱/۰۰ ^d	۲۵/۹۶ ^a	۸۷/۵۰ ^b
کلروتال دی‌متیل ۱۰ کیلوگرم در هکتار	۵۸/۷۵ ^b	۹۰/۰۰ ^b	۸۶/۲۵ ^c	۸۱/۰۰ ^{bc}	۸۸/۷۵ ^c	۰/۰۰ ^c	۰/۰۰ ^c

حروف غیرهمسان بیان‌گر تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۱ براساس آزمون دانکن می‌باشند.



شکل ۲ - اثر تیمارهای مختلف علف‌کش بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز
ستون‌های دارای حروف غیرهمسان براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۴ - کارایی علف‌کش‌های آزمایش روی علف‌های هرز مهم خزانه گل جعفری

علف‌کش	تاج‌خروس	خرفه	سلمه‌تره	سوروف	علف‌خرچنگ	گاوپنبه	دیوکنف
تریفلورالین	۹	۹	۹	۹	۹	۰	۰
اکسی‌فلوروفن	۹	۹	۹	۸	۸	۹	۹
کلروتال دی‌متیل	۶	۹	۸	۸	۹	۰	۰

عدد صفر برابر با عدم کنترل و عدد ۹ برابر است با ۹۰ تا ۱۰۰ درصد کنترل علف‌های هرز در خزانه.

(جدول ۵).

تیمارهای مختلف آزمایش روی طول ریشه نشاء اثرات مختلفی ایجاد کردند و بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود داشت. حداکثر طول ریشه در کرت شاهد عاری از علف‌های هرز در طول فصل رشد دیده شد و حداقل آن نیز مربوط به شاهد آلوده به علف‌های هرز بود. بقیه تیمارها با اختلاف ناچیزی از یکدیگر در گروه‌های متوسط قرار گرفتند. در مجموع، تیمارهای مختلف علف‌کش، اعم از تری‌فلورالین، اکسی‌فلوروفن و کلروتال دی‌متیل اثر بازدارندگی کمی روی صفت طول ریشه بر جای گذاشتند (جدول ۵).
در مورد وزن خشک نشاء نیز بین تیمارهای مختلف

تأثیر تیمارهای مختلف بر گل جعفری

الف) صفات مربوط به نشاء در محل خزانه

از نظر درصد ظهور گیاهچه بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و هیچ‌کدام از علف‌کش‌های به‌کار برده شده در این آزمایش، اثر کاهنده‌ای روی درصد ظهور گیاهچه گل جعفری در خزانه ایجاد نکردند. اما نتایج تجزیه واریانس در مورد ارتفاع نشاء نشان داد که بین تیمارهای مختلف، اختلاف معنی‌داری وجود داشت و با مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که شاهد آلوده به علف‌های هرز، کمترین میزان ارتفاع را با توجه به رقابت علف‌های هرز با نشاء گل‌ها از آن خود کرد و بقیه تیمارها در گروه مشابه قرار گرفتند

حداکثر وزن خشک را از آن خود کردند. تیمار شاهد آلوده به علف‌های هرز در بین تیمارها حداقل وزن خشک را دارا بود (جدول ۵).

اختلاف معنی‌داری بود. شاهد عاری از علف‌های هرز همراه با تری‌فلورالین، با و بدون اختلاط با خاک و نیز اکسی‌فلورفن پیش‌کاشت به میزان دو لیتر در هکتار در یک گروه آماری و

جدول ۵ - مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای مختلف بر صفات گل جعفری

تعداد گل	ارتفاع گیاه بالغ (سانتی‌متر)	طول ریشه نشاء (سانتی‌متر)	وزن خشک نشاء (گرم)	ارتفاع نشاء (سانتی‌متر)	درصد ظهور گیاهچه	تیمار
۲۹/۷۵ ^a	۳۵/۲۵ ^a	۸/۹۰ ^a	۰/۸۱ ^a	۶/۹۵ ^a	۱۰۰/۰۰ ^a	شاهد بدون علف هرز
۲۹/۰۰ ^a	۳۳/۷۵ ^a	۶/۴۰ ^{ede}	۰/۷۸ ^a	۵/۶۸ ^a	۹۶/۰۰ ^a	وجین دستی
۲۹/۰۰ ^a	۳۵/۰۰ ^a	۶/۰۳ ^c	۰/۳۱ ^c	۴/۷۵ ^b	۹۶/۱۰ ^a	شاهد با علف هرز
۲۹/۰۰ ^a	۳۴/۷۵ ^a	۷/۶۰ ^{abc}	۰/۷۵ ^a	۶/۲۵ ^a	۹۷/۲۵ ^a	تریفلورالین مخلوط با خاک ۲ لیتر در هکتار
۳۰/۰۰ ^a	۳۴/۰۰ ^a	۷/۸۸ ^{ab}	۰/۷۶ ^a	۶/۶۳ ^a	۹۷/۰۰ ^a	تریفلورالین مخلوط با خاک ۳ لیتر در هکتار
۲۹/۰۰ ^a	۳۴/۷۵ ^a	۷/۷۰ ^{abc}	۰/۸۰ ^a	۶/۴۳ ^a	۹۶/۲۵ ^a	تریفلورالین بدون اختلاط با خاک ۲ لیتر در هکتار
۳۰/۰۰ ^a	۳۴/۲۵ ^a	۷/۸۸ ^{ab}	۰/۸۶ ^a	۶/۴۵ ^a	۹۶/۷۵ ^a	تریفلورالین بدون اختلاط با خاک ۳ لیتر در هکتار
۲۸/۰۰ ^a	۳۵/۰۰ ^a	۷/۴۰ ^{bcd}	۰/۶۶ ^{ab}	۶/۶۰ ^a	۹۷/۰۰ ^a	کلروئال دی‌متیل ۱۰ کیلوگرم در هکتار
۲۹/۰۰ ^a	۳۴/۰۰ ^a	۷/۴۸ ^{bcd}	۰/۷۰ ^a	۵/۹۸ ^a	۹۷/۲۵ ^a	اکسی‌فلوروفن پیش‌کاشت ۲ لیتر در هکتار
۲۸/۰۰ ^a	۳۵/۰۰ ^a	۶/۱۵ ^{ed}	۰/۶۳ ^{ab}	۶/۵۰ ^a	۹۷/۲۵ ^a	اکسی‌فلوروفن پیش‌کاشت ۳ لیتر در هکتار

حروف غیرهمسان بیان‌گر تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۱ براساس آزمون دانکن می‌باشند.

گل‌های فصلی به وضوح مشاهده می‌شود (جدول ۵). این یافته در پژوهش‌های سایر محققین نیز گزارش شده است (۷، ۱۱ و ۱۳). تیمارهای پس‌رویشی اکسی‌فلورفن، علف‌های هرز داخل کرت‌های آزمایش را به خوبی کنترل نمود، ولی باتوجه به این‌که در این وضعیت، نشاء گل‌ها نیز در کنار علف‌های هرز دچار سوختگی شد و از بین رفت، بنابراین کنترل خوب این علف‌کش روی علف‌های هرز به صورت پس‌رویشی، فاقد ارزش بود و این تیمارها نامطلوب تلقی شدند (شکل ۱). تیمارهای پیش‌رویشی اکسی‌فلورفن توانستند تأثیر مناسبی روی کنترل علف‌های هرز داشته باشند و از جوانه‌زنی و ظهور بسیاری از علف‌های هرز مهم در خزانه مانند دیوکنف و

ب) صفات مربوط به گیاه بالغ

تیمارهای مختلف علف‌کش موجود در این آزمایش تأثیر سوئی روی صفات گیاه بالغ و کاملاً رشد یافته گل جعفری یعنی ارتفاع بوته از سطح زمین، وزن خشک و تعداد گل نشان ندادند و همگی در مورد این صفات، همراه با شاهدهایی که در آنها علف‌کشی به کار نرفته بود، در یک گروه آماری قرار داشتند و بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۵).

باتوجه به اثرات کاملاً منفی کمی و کیفی وجود علف‌های هرز در کرت‌های شاهد آلوده به علف‌های هرز، بر صفاتی نظیر ارتفاع و وزن خشک نشاء، لزوم کنترل جدی علف‌های هرز، در خزانه

تیمارهای مختلف علف‌کش، تأثیر سوئی بر صفات گیاه بالغ و کاملاً رشد یافته گل جعفری یعنی ارتفاع بوته از سطح زمین، قطر گل، وزن خشک و تعداد گل نشان ندادند و همگی در مورد این صفات همراه با شاهدهایی که در آنها علف‌کشی به‌کار نرفته بود در یک گروه آماری قرار داشتند و بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۵). این یافته به خوبی نشان‌گر این است که نشاء گل‌ها هیچ‌گونه تأثیر منفی از علف‌کش‌هایی که در زمان و محل خزانه روی آنها به‌کار برده شده بود، نپذیرفته و صفات عملکرد آنها همگی تقریباً به یک میزان و در سطح قابل قبولی بوده است. نکته حائز اهمیتی که نباید از نظر دور داشت، این است که علی‌رغم تفاوت طول ریشه نشاء در محل خزانه برای بعضی از تیمارها پس از انتقال نشاء به محل اصلی، خسارات مراحل اولیه جبران شده و صفات مربوط به عملکرد مانند تعداد گل با بقیه تیمارها یکسان شد (جدول ۵). لذا به نظر می‌رسد این میزان اختلاف در طول ریشه در زمان خزانه که در اثر مصرف علف‌کش‌ها به‌وجود آمده بود، اهمیت زیادی نداشته باشد.

نتایج این تحقیق نشان داد که کنترل شیمیایی علف‌های هرز در خزانه گل‌های فصلی می‌تواند به عنوان یک گزینه مکمل در تلفیق با کنترل مکانیکی علف‌های هرز و وجین دستی مطرح شود. علف‌کش اکسی فلورفن، تریفلورالین و کلروتال دی‌متیل بدون این‌که تأثیر سوء و نامطلوبی بر عملکرد و میزان گل‌دهی داشته باشند، می‌توانند به صورت پیش‌رویشی در کشت گل جعفری به‌کار برده شود. این علف‌کش‌ها در خزانه و قبل از آن که علف‌های هرز مجال رویش و مزاحمت پیدا کنند، قادر به از بین بردن آنها هستند. این مسأله به علت ضعیف بودن گیاهچه گل‌های فصلی و این‌که کنترل مکانیکی یا وجین دستی علف‌های هرز در خزانه گل‌های فصلی، کاری بسیار مشکل و هزینه‌بر است و ممکن است به نشاء آسیب برساند، بسیار حائز اهمیت می‌باشد (۸، ۱۳، ۱۵، ۱۸ و ۲۲).

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از آقایان محسن بهشتیان مسگران، مصطفی اویسی و محمد بیطرفان، محققین دانشگاه تهران قدردانی می‌گردد.

گاوپنبه که تریفلورالین روی آنها کاملاً بی‌تأثیر بود، جلوگیری به‌عمل آورند که این نتایج با یافته‌های سایر پژوهش‌گران هم‌خوانی دارد (۴، ۱۲، ۲۴ و ۲۶). این تیمارها هیچ‌گونه اثر منفی روی صفات گل جعفری، از جمله درصد ظهور گیاهچه ایجاد نکردند و بنابراین این تیمارها مطلوب تلقی شدند. علف‌کش اکسی فلورفن در پژوهش‌های مختلف، برای کنترل علف‌های هرز در خزانه سوزنی‌برگان زینتی توصیه شده است و برای گیاهان زینتی دیگر و از جمله گل‌های فصلی، گزارشی مشاهده نشد (۶ و ۱۹).

تیمارهای تریفلورالین، با و یا بدون اختلاط با خاک، با هر دو غلظت به‌کار برده شده تأثیر منفی مانند سوختگی و یا کاهش رشد روی نشاء گل‌ها ایجاد نکردند (شکل ۱). این تیمارها بر صفات مراحل نشاء و گیاه بالغ، مانند تعداد گل در بوته به عنوان مهمترین شاخص عملکرد گل جعفری هیچ‌گونه اثر منفی نداشتند و لذا تیمارهای مطلوبی بودند (جدول ۵). بین تیمارهای تریفلورالین به میزان دو و سه لیتر در هکتار در هر دو روش کاربرد تفاوت معنی‌داری در میزان کارایی کنترل علف‌های هرز وجود نداشت، در نتیجه تیمار با مقدار کمتر سم با توجه به هزینه اقتصادی کمتر و آلودگی کمتر زیست محیطی ترجیح داده می‌شود (شکل ۲). همچنین، تیمار علف‌کش تریفلورالین به صورت پیش‌کاشت و بدون اختلاط با خاک که بلافاصله پس از آن آبیاری صورت می‌گرفت، به دلیل آسان‌تر بودن کاربرد آن، نسبت به تیمار تریفلورالین همراه با اختلاط با خاک که بستر کاشت را ناهموار می‌ساخت (و در نتیجه بستر کاشت می‌بایست دوباره هموار شود)، ارجحیت دارد.

تیمار کلروتال دی‌متیل مانند تیمارهای تریفلورالین و اکسی فلورفن پیش‌کاشت، هیچ‌گونه اثر منفی بر نشاء گل جعفری نداشت، اما این تیمار در کنترل علف‌های هرز از کارایی کمتری برخوردار بود، به گونه‌ای که در کنترل علف‌های هرز مهمی مانند تاج‌خروس، سلمه تره و سوروف کمی ناموفق‌تر عمل نمود و اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها در کنترل این علف‌های هرز داشت. کلروتال دی‌متیل در کنترل علف‌های هرز دیوکنف و گاوپنبه مانند تریفلورالین کاملاً بی‌تأثیر و ناموفق بود که این یافته‌ها در گزارش‌های محققین دیگر نیز دیده شد (جدول‌های ۳ و ۴) (۴، ۱۲ و ۲۴).

منابع مورد استفاده

- ۱ . حکمتی ج (۱۳۸۲) گل‌های فصلی (گل‌های فضای آزاد). انتشارات نشر علوم کشاورزی، ۲۸۵ صفحه.
- ۲ . خلیقی ا (۱۳۷۴) پرورش گیاهان زینتی ایران. انتشارات روزبهان، ۳۹۲ ص.
- ۳ . رضایی‌نژاد ع (۱۳۸۷) علف‌های هرز چغندرقتد. انتشارات اونتیس، ۳۶۰ ص.
- ۴ . زند ا، باغستانی م. ع، بیطرفان م. و شیمی پ (۱۳۸۵) راهنمای
- ۵ . موسوی م ر (۱۳۸۰) مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (اصول و روش‌ها). نشر میعاد، ۴۶۸ ص.
- ۶ . یوسفی ج.، محمد علیزاده ح. و محمدی م (۱۳۸۶) مقایسه روشهای مبارزه (مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی) با علف‌های هرز خزانه کاج تهران (*Pinus elderica*) در نهالستان بزرگ کرج. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی ۷۵: ۲۴-۱۴.
- 7 . Adamson RM and Crossly JH (1968) Annual flower plant growth as affected by soil-incorporated herbicides. *Weed Science* 16(1): 60-62.
- 8 . Altland JE, Gillam CH and Wehtje G (2003) Weed control in field nurseries. *HortTechnology* 13: 9-14.
- 9 . Altland JE, Gilliam CH, Kessler JR, Wallace EM and Riggs AM (2001) Pansy tolerance to preemergence herbicides. *Environmental Horticulture* 19: 123-127.
- 10 . Frets TA (1973) Herbicide-impregnated mulches for weed control in container nursery stock. *Scientia Horticulture* 1(2): 165-170.
- 11 . Fretz TA (1972) Weed competition in container-grown Japanese Holly. *HortScience* 7: 485-486.
- 12 . Froment M, Mastebroek D and Van Gorp K (2001) A Growers manual for *Calendula officinalis* L. Interactive European Network for Industrial Crops and their Applications press. 11 p.
- 13 . Gallitano LB and Skroch WA (1993) Herbicide efficacy for production of container ornamentals. *Weed Technology* 7: 103-111.
- 14 . Giorelli A and Vietto L (1996) Fitotoxicità verso il pioppo di principi attivi diserbanti distribuiti in post-emergenza. *ATTI Giornate Fitopatologiche* 1: 405-412.
- 15 . Hansen EA and Netzer DA (1985) Weed control using herbicides in short-rotation intensively cultured poplar plantations. Research Paper, North Central Forest Experiment Station, USDA Forest Service. Pp. 1-6.
- 16 . Judge CA and Neal JC (2000) Susceptibility of common nursery weeds to preemergence herbicides. *Proceeding of SNA Research Conference*. 45: 370-374.
- 17 . Kuhns LJ (1992) The effectiveness of preemergence herbicide under, above, or without mulch. *Proc. 46th annual meeting of the northeastern weed science society*. Pp. 40-95 (Abst.).
- 18 . Lamont GP, O'Connell MA and Nicholls PJ (1985) An evaluation of pre-emergent herbicides for container grown ornamental plants. *Scientia Horticulture* 26(3): 241-251.
- 19 . Neal JC (2009) Chemical weed control in ornamentals. North Carolina Cooperative Extension Service. 354 p.
- 20 . Norcini JG and Stamps RH (1994) Container nursery weed control online internet. University of Florida Press. 42 p.
- 21 . Sandral GH, Dear BS, Pratley JE and Cullis BR (1997) Herbicide dose rate response curves in subterranean clover determined by a bioassay. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 37: 67-74.
- 22 . Sixto H, Grau JM and Garcia-Baudin JM (2001) Assessment of the effect of broad-spectrum pre-emergence herbicides in poplar nurseries. *Crop Protection* 20: 121-126.
- 23 . Somani L (1992) Dictionary of weed science. Agrotech Publishing Academy (India). 256 p.
- 24 . Stamps RH and Neal CA (1990) Evaluation of dinitroaniline herbicides for weed control in container landscape production. *Environmental Horticultural* 8: 52-57.
- 25 . Talbert R, Tierney MJ, Sterbe TA, Kitt MJ and Burgos NR (1995) Field evaluation of herbicide on small fruit, vegetable and ornamental crop. Research Series Arkansas Agricultural Experiment Station. No. 447. P. 58.
- 26 . Weston LA, McNeil RA and Harmon R (1996) Preemergence herbicide for Use in annual bedding plant. *Proceeding of SNA Research Conference*. 41: 253-257.

Influence of different herbicide application methods on weed control of marigold (*Tagetes erecta* L.) nursery

E. Rais Mohammadi^{*1}, H. Alizadeh², M. A. Baghestani Meybodi³ and M. Arab⁴

(E-mail: raismohammadi@yahoo.com)

Abstract

A field experiment was conducted at College of Aburaihan, University of Tehran, Iran in 2007 to evaluate the herbicides efficacy in a marigold nursery to control weeds including annual flowers. Experimental design was a RCBD with total 12 treatments replicated four times. Treatments were trifluralin preplant incorporated at two and three Li/ha, trifluralin preplant non incorporated at two and three Li/ha, oxyfluorfen preplant at two and three Li/ha, oxyfluorfen postemergence at two and three Li/ha and cholorothol-dimethyl preplant at 10 Kg/ha, two-times hand weeding, weedy and weed free treatments were also included as control. Application of oxyfluorfen preplant and trifluralin preplant at both rates of two and three Li/ha controlled weeds by 70 percent. This treatment had no phytotoxic effects on marigolds and did not reduce their yields either. Among applied herbicides, application of non-soil incorporated trifluralin treatment compared with treatment of the same soil incorporated with herbicides, due to easier application, indicated its preference and also had no phytotoxic effects on marigold.

Keywords: Cholorothol-dimethyl, Marigold, Oxyfluorfen, Trifluralin, Weed

1 - M.Sc. Student, Department of Agronomy & Crop Breeding, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj - Iran
(* Corresponding Author)

2 - Professor, Department of Agronomy & Crop Breeding, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj - Iran

3 - Associate Professor, Department of Weed Research, Crop Protection Research Institute, Tehran - Iran

4 - Assistant Professor, Department of Horticulture, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht - Iran