مجله پژوهش علف‌های هرز
جلد ۱۵، شماره ۲، ۱۴۰۲
صفحات ۴۷-۳۷

ISSN NO: 2008-6563

بررسی کارایی علف‌کش‌ها برای کنترل قاصدک (*Taraxacum syriacum* Boiss.) در چمن‌های فضای سبز

Investigating the efficacy of herbicides to control dandelions (*Taraxacum syriacum* Boiss.) in lawn of Landscape

سیده مریم مظفری[1]* و حمیدرضا محمددوست‌چمن‌آباد[2]

چکیده

فضاهای سبز شهری به‌عنوان یکی از عناصر اصلی زیبایی در شهرها مطرح است. به‌منظور بررسی تأثیر علف‌کش‌های مختلف بر کنترل قاصدک در چمن فضای سبز، آزمایشی در گلخانه و فضای سبز دانشگاه محقق اردبیلی در سال ۱۴۰۰ انجام شد. برای این منظور ابتدا در آزمایش غربالگری نه علف‌کش پهن‌برگ‌کش و دومنظوره در دزهای ۰/۲۵، ۰/۵، ۱ و ۲ برابر دز توصیه‌شده به همراه شاهد (عدم کاربرد علف‌کش) در محیط گلخانه روی گیاهچه‌های قاصدک بررسی شد. پس از تجزیه آماری داده‌های حاصل از این مرحله، شش علف‌کش پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL)، توفوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL)، مزوسولفورون‌متیل+یودوسولفورون‌متیل+دیفلوفنیکان+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (اتللو ۸ درصد OD)، دی‌کامبا+توفوردی (دیالن ۴۶ درصد SL)، فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) و مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG) انتخاب و در دزهای (۰/۵، ۱، ۲) برابر دز توصیه‌شده به همراه شاهد (۰) در شرایط طبیعی در فضای سبز آلوده به قاصدک در کرت‌هایی به ابعاد ۱ مترمربع (۱×۱) در سه تکرار استفاده شد. کاربرد پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL)، توفوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL) وزن خشک قاصدک را نسبت به شاهد بیش از ۵۰ درصد کاهش داد. میزان خسارت چشمی روی چمن در علف‌کش‌های توفوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL)، پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL)، دی‌کامبا+توفوردی (دیالن ۴۶ درصد SL)، فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) و مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG) کمتر از ۲۰ درصد بود. در تیمار کاربرد ۲ برابر دز توصیه‌شده سه علف‌کش پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL)، توفوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL)، فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) کمترین تراکم قاصدک وجود داشت که در مقایسه با شاهد (دز ۰) به ترتیب ۳۷، ۳۷، ۵۰ درصد کمتر بود.

کلمات کلیدی: علف‌کش، علف‌های هرز، کنترل شیمیایی، مدیریت فضای سبز.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۱۹

۱- دانشجوی دکتری گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۲- استاد گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

* نویسنده مسئول Email: mozafarimaryam5@gmail.com

مقدمه

فضاهای سبز شهری به‌عنوان یکی از عناصر اصلی زیبایی در شهرها مطرح است و هجوم علف‌های هرز از جمله قاصدک یکی از بزرگ‌ترین آلاینده‌های محیطی در فضاهای سبز به شمار می‌روند. قاصدک گیاه علفی چندساله ساده، C_3 و از تیره Asteraceae است که علاوه بر بذر، در صورت قطعه‌قطعه شدن ریشه با ریشه نیز تکثیر می‌شود. هر بوته قاصدک هزاران بذر تولید می‌نماید که با توجه به خصوصیات بذر آن به‌سرعت گسترش می‌یابد (Schnick and Boland, 2002). کنترل مکانیکی قاصدک دشوار است، زیرا باید ریشه به‌طور مؤثری از بین برود. بسیاری از مدیران چمن با استفاده از علف‌کش‌های انتخابی به کنترل قابل قبولی از قاصدک دست یافته‌اند. بیشتر علف‌کش‌های مورداستفاده برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ در چمن، محصولات ترکیبی هستند که حاوی چندین ماده فعال هستند که به مدیران چمن این امکان را می‌دهد تا مجموعه وسیعی از علف‌های هرز پهن‌برگ را با یک محصول واحد کنترل کنند؛ بنابراین، این پژوهش درصدد است تا به این سؤال که چه علف‌کشی و در چه دزی بیشترین کارایی را روی کنترل قاصدک دارد پاسخ دهد.

فضاهای سبز شهری با توجه به افزایش جمعیت و آلودگی‌های زیست‌محیطی، نقش مؤثری در تلطیف هوا به‌ویژه در نقاط پرجمعیت ایفا می‌نماید. یکی از عوامل اصلی در توسعه و گسترش فضاهای سبز هجوم علف‌های هرز است. امروزه علف‌های هرز به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین آلاینده‌های محیط محسوب می‌شوند. قاصدک با نام علمی (*Taraxacum syriacum* Boiss.) گیاهی است چندساله ساده که در تمام طول سال قادر به رشد و گل‌دهی است (Schnick and Boland, 2002; Escuder *et al.*, 2003). اگرچه برگ‌های قاصدک ارزش غذایی بالایی دارد و در بعضی مناطق به‌عنوان غذا استفاده می‌شود، اما یکی از رایج‌ترین علف‌های هرز نه‌تنها در اراضی زراعی، برای مثال در گندم (Hacault and Acker, 2006) و ذرت (Franssen and Kells, 2007)، بلکه در فضاهای سبز و چمن‌زارها است (Powell *et al.*, 1979; Kamal Uddini *et al.*, 2012). قاصدک به دلیل سازگاری زیاد برای گسترش به‌سرعت سطح وسیعی را از طریق بذر و یا قطعات ریشه آلوده می‌کند. قاصدک گیاهی آپومیکسی است که برای تولید بذر زنده نیاز به گرده‌افشانی ندارد و هر بوته آن ۱۲۰۰۰ بذر تولید می‌کند (Powell *et al.*, 1979) که به‌آسانی توسط باد منتشر می‌شود و می‌تواند نقاط عاری از قاصدک را به‌سرعت آلوده کند (Raudenbush and Keely, 2014). ظهور گیاه جدید از ریشه‌ها بسیار سریع‌تر (۴۳۰ درجه-روز برای ظهور ۵۰ درصد گیاه جدید) از ظهور آن‌ها از بذر (۹۸۰ درجه-روز برای ظهور ۵۰ درصد گیاه جدید) است (Hacault and Acker, 2006).

متأسفانه مدیریت علف‌های هرز در فضاهای سبز کمتر مورد توجه قرار گرفته و همین موضوع باعث آلودگی شدید فضاهای سبز به علف‌های هرز شده که در آینده می‌تواند مشکلات هجوم جوندگان و آفات، از بین رفتن فضای سبز و افزایش هزینه نگهداری آن را به همراه داشته باشد. از طرفی، علف‌های هرز از عوامل اصلی برهم زدن زیبایی فضای سبز هستند. تأثیر غیرمستقیم علف‌های هرز بر گیاهان فضای سبز، پناهگاه بودن آن‌ها برای جونده‌ها است که پوست درختان و بوته‌ها را خورده و صدمه شدید یا مرگ آن‌ها را به دنبال دارد. کنترل مکانیکی قاصدک دشوار است، زیرا باید ریشه به‌طور مؤثری از بین برود؛ بنابراین، رایج‌ترین روش کنترل علف‌های هرز در فضای سبز استفاده از علف‌کش‌ها است و کنترل شیمیایی نقش مهمی در مدیریت مؤثر آن دارد. بسیاری از مدیران چمن با استفاده از علف‌کش‌های انتخابی به کنترل قابل قبولی از قاصدک دست یافته‌اند (Christians, 2007; Gardner, 2009; Loughner and Nolting, 2010). برای کنترل قاصدک معمولاً از علف‌کش‌های پهن‌برگ‌کش گروه کلروفنوکسی از جمله توفوردی، امسی‌پی‌آ (امسی‌پی‌آ ۴۵ درصد P)، فلورکسی‌پیر (کاوین فلورکس ۲۰ درصد EC) و توفوردی + امسی‌پی‌آ (یو ۴۶ کمبی فلوئید ۶۷/۵ درصد SL) استفاده می‌شود (Sensman, 2007). این علف‌کش‌ها به‌طور زیادی انتخابی عمل می‌کنند و در گراس‌ها به دلیل غیرفعال شدن از طریق اتصال به سایر ترکیبات شیمیایی گیاه تأثیری ندارند، در حالی که علف‌های هرز پهن‌برگ از جمله قاصدک قادر به این کار نیستند و از بین می‌روند. توفوردی اگرچه ممکن است برای کنترل گیاهچه‌های حاصل از بذر مؤثر باشد از طرفی، برای کنترل طیف وسیع‌تری از علف‌های هرز در فضاهای سبز و چمن‌زارها عمدتاً، توفوردی به‌صورت ترکیب با سایر علف‌کش‌ها به کار می‌رود (Schnick and Boland, 2002; Landry *et al.*, 2007 Raudenbush and Keely, 2014). ترکیب امسی‌پی‌آ + تریکلوپیر را استفاده نمودند. ترکیب امسی‌پی‌آ + توفوردی، توفوردی با دیکلوپروپ و توفوردی با تریکلوپیر در بهار یا پاییز نیز توصیه شده است (Fresenburg, 2007). به دلیل مشابهت خواص علف‌کشی امسی‌پی‌آ، امسی‌پی‌پی و توفوردی،

می‌توان نتیجه گرفت که ترکیب توفوردی + دیکلوپروپ‌پی + مکوپروپ‌پی نیز خواصی مشابه ام‌سی‌پی‌پی + دیکلوپروپ‌پی + مکوپروپ‌پی دارد. ترکیب توفوردی + دیکلوپروپ‌پی + مکوپروپ پی قاصدک را به‌خوبی کنترل می‌کند (McCarty, 1999; Fresenburg, 2007; Zabiholahi *et al*., 2008) دریافتند که هیچ‌یک از تیمارهای بروموکسینیل + ام سی پی آ (برومایسید ام ا ۴۰ درصد EC) با وجود توانایی پهن‌برگ‌کشی، قاصدک را به‌طور مؤثر کنترل نکردند هرچند گزارش دقیقی مبنی بر کنترل قاصدک به‌وسیله بروموکسینیل +ام سی پی آ (برومایسید ام ا ۴۰ درصد EC) در دست نیست، اما پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL)، به‌تنهایی قادر به کنترل قاصدک است و برای کنترل پهن‌برگ‌ها در مرحله گیاهچه‌ای به کار می‌رود (Dernoeden, 1999; McCarty, 1999). در عین حال، به خاطر اثرات متقابل هم‌افزایی یا کاهندگی بین ترکیب علف‌کش‌ها، پیش‌بینی تأثیر کاربرد آن‌ها مشکل است و شاید بتوان با علف‌کش‌های دومنظوره ارائه شده به بازار مثل مزوسولفورون + یدوسولفورون (شوالیه ۶ درصد WG)، مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG) و فروسولفورن+ یودوسولفورون+ مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) این مشکل را برطرف نمود. (Raudenbush and Keely, 2014) هفت علف‌کش جدید (4 Speed XT, Confront, Cool Power, Escalade 2, Speed Zone, Surga, Trimes Classic) را روی قاصدک بررسی کردند و گزارش کردند که کاربرد آن‌ها در مرحله غنچه‌زایی قاصدک توانست ۹۸ تا ۱۰۰ درصد قاصدک را کنترل کند. کنترل مؤثر علف‌های هرز پهن‌برگ زمانی اتفاق می‌افتد که علف‌کش‌های پس‌رویشی به‌صورت محلول روی شاخ و برگ استفاده شوند و از سطح برگ‌ها شسته نشوند، روی علف‌های هرز در حال رشد (بهار و پاییز) مورد استفاده قرار گیرند و دمای هوا نیز کمتر از ۲۱ درجه سانتی‌گراد باشد. در این صورت، جذب و انتقال علف‌کش‌ها به‌وسیله علف‌های هرز به حداکثر می‌رسد و گونه‌های چمن شانس بیشتری برای رشد در فضاهای عاری از علف هرز دارند (Anonymous, 2003; 2004).

اطلاعات در زمینه شناخت و مهار علف‌های هرز در گیاهان زینتی بسیار اندک است. اغلب کنترل علف‌های هرز به‌ویژه در فضای سبز با ساده‌انگاری و تسأهل همراه می‌باشد که یکی از دلایل آن کمبود منابع و اطلاعات کاربردی در این زمینه است. با توجه به مشکل وجود قاصدک در چمن‌های فضای سبز شهری و اینکه تاکنون بررسی جامعی در زمینه کنترل شیمیایی علف‌های هرز مشکل‌ساز چمن در ایران انجام نشده، هدف پژوهش حاضر، بررسی کنترل علف‌های هرز قاصدک در فضاهای سبز شهری می‌باشد و انتظار می‌رود علف‌کش‌های جدید و دومنظوره بتواند کارایی لازم را در کنترل مؤثر قاصدک در فضای سبز داشته باشد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر علف‌کش‌های مختلف بر کنترل قاصدک در چمن فضای سبز، آزمایشی در گلخانه و فضای سبز دانشگاه محقق اردبیلی در سال ۱۴۰۰ انجام شد. برای این منظور ابتدا در آزمایش غربالگری نه علف‌کش پهن‌برگ‌کش و دومنظوره قدیمی و جدید (جدول ۱) در دزهای ۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۲ برابر دز توصیه‌شده و شاهد (عدم کاربرد علف‌کش) در محیط گلخانه روی گیاهچه‌های قاصدک بررسی شد. بذرهای قاصدک جمع‌آوری‌شده از فضاهای سبز اطراف در گلدان‌هایی به قطر ۱۵ سانتی‌متر در گلخانه دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی کشت شد. پس از استقرار، بوته‌های اضافی تا تراکم یکسان (۵ بوته در هر گلدان) تنک شد. در مرحله شش برگی قاصدک عملیات سم‌پاشی با سم‌پاش دستی آزمایشگاهی مجهز به نازل شره‌ای و با فشار ۲ تا ۲/۵ بار انجام شد. اثرات علف‌کشی ۲۱ روز بعد از مصرف علف‌کش‌ها بر مبنای نمره‌دهی چشمی با معیار انجمن تحقیقات علف‌های هرز اروپا (EWRC) بر مبنای مقیاس ۱ تا ۹ مشخص شد. همچنین، برای تعیین وزن خشک قاصدک، ۳۰ روز پس از تیمار بوته‌های هر گلدان جمع‌آوری و پس از خشک شدن در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد در آون، توزین شد.

پس از تجزیه آماری داده‌های حاصل از این مرحله، شش علف‌کش پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL)، توفوردی+ ام‌سی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL)، مزوسولفورون‌متیل+یودوسولفورون‌متیل+دیفلوفنیکان+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (اتللو ۸ درصد OD)، دی‌کامبا+توفوردی (دیالن ۴۶ درصد SL)، فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) و مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG) انتخاب و در دزهای ۰/۵، ۱ و ۲ برابر دز توصیه‌شده به همراه شاهد در شرایط طبیعی در فضای سبز آلوده به قاصدک در کرت‌هایی به ابعاد ۱ مترمربع (۱×۱) در سه تکرار استفاده شد در مرحله شش برگی قاصدک عملیات سم‌پاشی با یک سم‌پاش پشتی مجهز به نازل شره ای و با فشار ۲ تا ۲/۵ بار انجام شد. در این آزمایش نیز علاوه بر ارزیابی چشمی تأثیر علف‌کش‌ها روی صفات ظاهری چمن و قاصدک، تراکم و وزن خشک قاصدک نیز اندازه‌گیری شد.

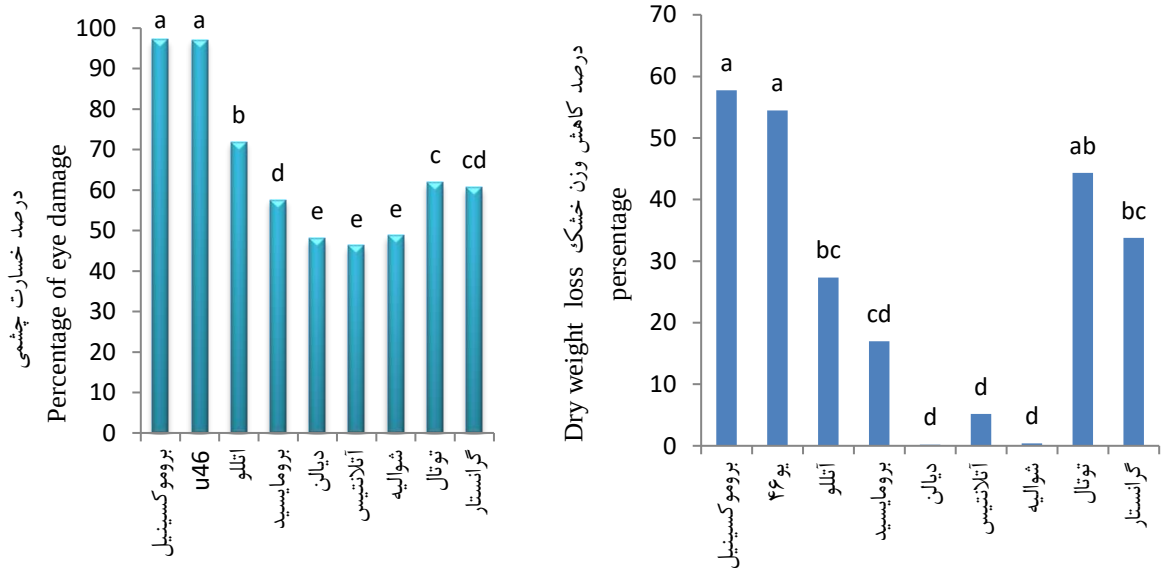
جدول ۱- نام عمومی، تجاری، دز توصیه‌شده با توجه به حداکثر دز ثبت‌شده برای استفاده در گراس‌ها

Table 1. Common, trade name, recommended dose according to the maximum registered dose for use in grasses

گروه Group	نام عمومی Common name	نام تجاری Trade name	محل عمل MOA	فرمولاسیون Formulation	مقدار مصرف (در هکتار) Dosage (per hectare)	خانواده شیمیایی Chemical family	طیف عمل Range of action	زمان مصرف Applied time
۶ (C_3)	پاردنر	بروموکسینیل	بازدارنده فتوسنتز در فتوسیستم دو	22.5% SL	۲/۵ لیتر	نیتریل ها	پهن‌برگ کش	پس رویشی
مخلوط	توفوردی+ ام‌سی‌پی‌آ	یو ۴۶ کمبی فلوئید	شبه اکسین	67.5% SL	۱/۵-۱ لیتر	علف‌کش‌های مخلوط	پهن‌برگ کش	پس رویشی
مخلوط	مزوسولفورون متیل+ یودوسولفورون متیل+ دیفلوفنیکان+ مفن پایردی دی اتیل	اتللو	علف‌کش مخلوط	8.25% OD	۱/۶ لیتر	علف‌کش‌های مخلوط	دومنظوره	پس رویشی
مخلوط	بروموکسینیل+ ام سی پی آ	برومایسید ام ا	بازدارنده PSII شبه اکسین+	40% EC	۱/۵ لیتر	هیدروکسی بنزونیتریل و فنوکسی کربوکسینیک اسید	پهن‌برگ کش	پس رویشی
۲ (B)	دی کامبا + توفوردی	دیالن سوپر	بازدارنده (ALS) یا بازدارنده سنتز (AHAS)، نوکلییک اسید	46.4% SL	۱ – ۰/۸ لیتر	سولفونیل اوره‌ها	پهن‌برگ کش	پس رویشی
۲ (B)	مزوسولفورون +یودوسولفورون+مفن پایردی دی اتیل	آتلانتیس	یا (AHAS)بازدارنده (ALS)	(1+ 0.2) % OD	۱/۵ لیتر	سولفونیل اوره‌ها	دومنظوره	پس رویشی
۲ (B)	مزوسولفورون + یدوسولفورون	شوالیه	AHAS, Acc_{ase},, $Aopp_s$بازدارنده	6% WG	۴۰۰ گرم	سولفونیل اوره‌ها	دومنظوره	پس رویشی
۲ (B)	مت سولفورون متیل+ سولفوسولفورون	توتال	AHAS) بازدارنده (ALS)یا	(5% + 75%) WG	۵۰ گرم	سولفونیل اوره‌ها	دومنظوره	پس رویشی
۲ (B)	تری بنورون متیل	گرانستار	(AHAS)بازدارنده (ALS)یا	75% DF	۱۵ تا ۲۰ گرم	سولفونیل اوره‌ها	پهن‌برگ کش	پس رویشی

نتایج و بحث

نتایج ارزیابی مقدار خسارت چشمی علف‌کش‌ها روی قاصدک در گلخانه نشان داد که علف‌کش‌های پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL)، توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL) بیش‌ترین گیاه‌سوزی (۹۸ درصد) را روی قاصدک ایجاد کردند که بر اساس نمره‌دهی EWSC نمره ۲ (کنترل عالی) را دریافت کردند که با سایر علف‌کش‌ها تفاوت معنی‌داری داشت (شکل ۱). بعدازاین علف‌کش‌ها، علف‌کش مزوسولفورون-متیل+یودوسولفورون‌متیل+دیفلوفنیکان+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (اتللو ۸ درصد OD) قرار داشت که ۷۰ درصد گیاه‌سوزی ایجاد کرد و با فاصله زیاد نمره ۶ EWSC (کنترل نامطلوب) را دریافت کرد. درصد خسارت دی‌کامبا+توفوردی (دیالن ۴۶ درصد SL)، فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) و مزوسولفورون + یدوسولفورون (شوالیه ۶ درصد WG) به قاصدک در گلخانه کمتر از ۵۰ درصد بود. مقایسه میانگین درصد کاهش وزن خشک قاصدک نسبت به شاهد نیز نشان داد که در تیمار کاربرد پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL)، توفوردی+ ام‌سی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL) وزن خشک قاصدک بیش از ۵۰ درصد کاهش یافت که نسبت به سایر تیمارها به‌جز مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG) اختلاف معنی‌داری داشت (شکل ۱). نتایج بررسی تأثیر علف‌کش‌های مختلف روی قاصدک در گلخانه نشان داد که کمترین خسارت چشمی و کاهش وزن خشک در تیمار کاربرد دی‌کامبا+توفوردی (دیالن ۴۶ درصد SL)، فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) و مزوسولفورون‌متیل+یودوسولفورون-متیل+دیفلوفنیکان+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (اتللو ۸ درصد OD)، مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG) به‌عنوان مؤثرترین علف‌کش‌ها به همراه کاربرد دی‌کامبا+توفوردی (دیالن ۴۶ درصد SL)، فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن-پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) برای مطالعه روی کنترل قاصدک در شرایط طبیعی انتخاب شد.



شکل ۱- مقایسه میانگین درصد خسارت چشمی (سمت چپ) و وزن خشک (سمت راست) قاصدک تحت تأثیر کاربرد علف‌کش‌های مختلف در گلخانه.
حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد (دانکن α =5%).

Figure 1- Comparison of the average percentage of eye damage (left) and dry weight (right) of dandelion under the influence of different herbicides in the greenhouse. The same letters in each column do not indicate the absence of significant differences (Duncan α = 5%).

تجزیه آماری داده‌های جمع‌آوری‌شده از مطالعه روی کنترل قاصدک در شرایط طبیعی نشان داد که تأثیر علف‌کش، دز و اثرات متقابل آن‌ها روی صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج نشان داد که در تیمارهای کاربرد ۲ برابر دز توصیه‌شده

علف‌کش‌های توفوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL)، مزوسولفورون‌متیل+یودوسولفورون‌متیل+دیفلوفنیکان+مفن-پایردی‌دی‌اتیل (اتللو ۸ درصد OD)، فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) و مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG) به همراه دز توصیه‌شده مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG) درصد خسارت چشمی قاصدک ۹۰ درصد بود و نمره ۲ (کنترل عالی) را بر اساس EWSC داشتند که با سایر تیمارها (به‌جز دزهای توصیه‌شده مزوسولفورون‌متیل+یودوسولفورون-متیل+دیفلوفنیکان+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (اتللو ۸ درصد OD) و توفوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL)) اختلاف معنی‌داری داشتند (شکل ۱)؛ بنابراین، میزان خسارت دزهای توصیه‌شده سه علف‌کش توفوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL)، مزوسولفورون‌متیل+یودوسولفورون-متیل+دیفلوفنیکان+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (اتللو ۸ درصد OD) و مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG) به قاصدک از نظر آماری با تیمار ۲ برابر دز توصیه‌شده اختلاف معنی‌داری نداشتند و با کاربرد کمتر علف‌کش می‌توان همان نتایج را به دست آورد. کمترین میزان خسارت چشمی تیمارهای مورد مطالعه روی چمن در تیمار ۰/۵ برابر دز توصیه‌شده توفوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL) مشاهده شد و کمتر از ۷ درصد بود که نمره ۳ (خسارت کمی شدیدتر ولی ناپایدار) را گرفت (شکل ۱) که تفاوت معنی‌داری با همین دز علف‌کش‌های پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL)، دی‌کامبا+توفوردی (دیالن ۴۶ درصد SL)، فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) و مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG) نداشت. در این علف‌کش‌ها نیز میزان خسارت چشمی چمن کمتر از ۲۰ درصد بود. (Johnson and Murphy, 1995) گزارش کردند که خسارت چشمی بیش از ۲۰ درصد روی چمن و کمتر از ۸۰ درصد روی علف هرز از نظر اقتصادی مورد قبول نمی‌باشد.

نتایج مقایسه میانگین تراکم قاصدک نشان داد که در تیمار کاربرد ۲ برابر دز توصیه‌شده سه علف‌کش پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL)، توفوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL) و فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) کمترین تراکم قاصدک وجود داشت که در مقایسه با شاهد (دز ۰) به ترتیب ۳۷، ۵۰ و ۳۷ درصد کمتر بود (شکل ۳)، اگرچه تفاوت معنی‌داری با دز توصیه‌شده مزوسولفورون-متیل+یودوسولفورون‌متیل+دیفلوفنیکان+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (اتللو ۸ درصد OD)، فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن‌پایردی‌دی-اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) و مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG) نداشتند. نتایج نشان داد که بیشترین کاهش وزن خشک قاصدک با کاربرد علف‌کش پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL) و مزوسولفورون‌متیل+یودوسولفورون‌متیل+دیفلوفنیکان+مفن-پایردی‌دی‌اتیل (اتللو ۸ درصد OD) مشاهده شد (شکل ۳). کاربرد ۰/۵ درصد دز توصیه‌شده علف‌کش پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL) وزن خشک قاصدک را در مقایسه با شاهد ۳ برابر کاهش داد که با دز ۱ و ۲ برابر تفاوت معنی‌داری نداشت. گزارش‌هایی وجود دارد که چمن‌ها به گروه سولفونیل اوره‌ها (بازدارنده‌های ALS) از نظر تحمل متفاوت هستند (Anonymous, 2008; Zabiholahi *et al*., 2008). برای مثال، چمن‌فتان و چچم چندساله به هالوسولفورون و مت سولفورون متحمل و به تری‌سولفورون و فرام سولفورون و سولفوسولفورون حساسیت بالایی دارد. (Zabiholahi *et al*., 2008) گزارش کردند که توفوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL) خسارت چشمی به چمن فتان‌بلند وارد نکرد. برعکس یدوسولفورون (شوالیه ۶ درصد WG) و متری بوزین (سنکور، ۷۰ درصد WP) بیش از ۲۰ درصد خسارت وارد کردند و مناسب استفاده در چمن نبود.

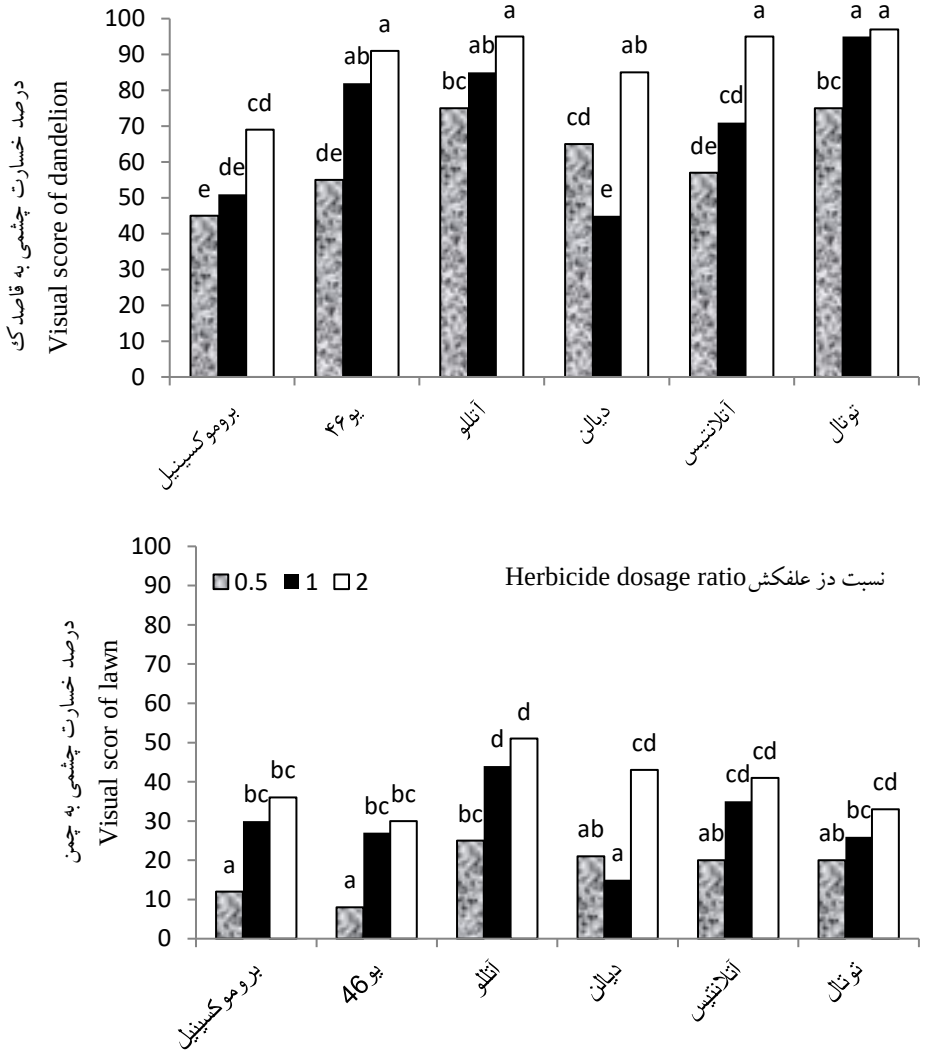
جدول ۲- تجزیه آماری صفات تراکم، وزن خشک قاصدک و مقدار خسارت چشمی به قاصدک و چمن

Table 2. Statistical analysis of density traits, dry weight of dandelion and the amount of visual damage to dandelion and lawn

منابع تغییرات S. O. V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean of squares			
		تراکم Density	وزن خشک Dry weight	درصد خسارت چشمی Visual score	
				قاصدک Dandelion	چمن Lawn
تکرار Repeat	2	1.097^{ns}	0.31^{ns}	0.004^{ns}	0.003^{ns}
علف‌کش Herbicide	5	1.814*	0.496**	0.106**	0.021**
دز Dose	3	5.829**	3.829**	2.700**	0.502**
علف‌کش × دز Herbicide × Dose	15	1.873**	0.098**	0.029**	0.023**
خطا Error	48	0.546	0.18	0.002	0.001
ضریب تغییرات CV٪		24.63	14.14	1.49	1.82

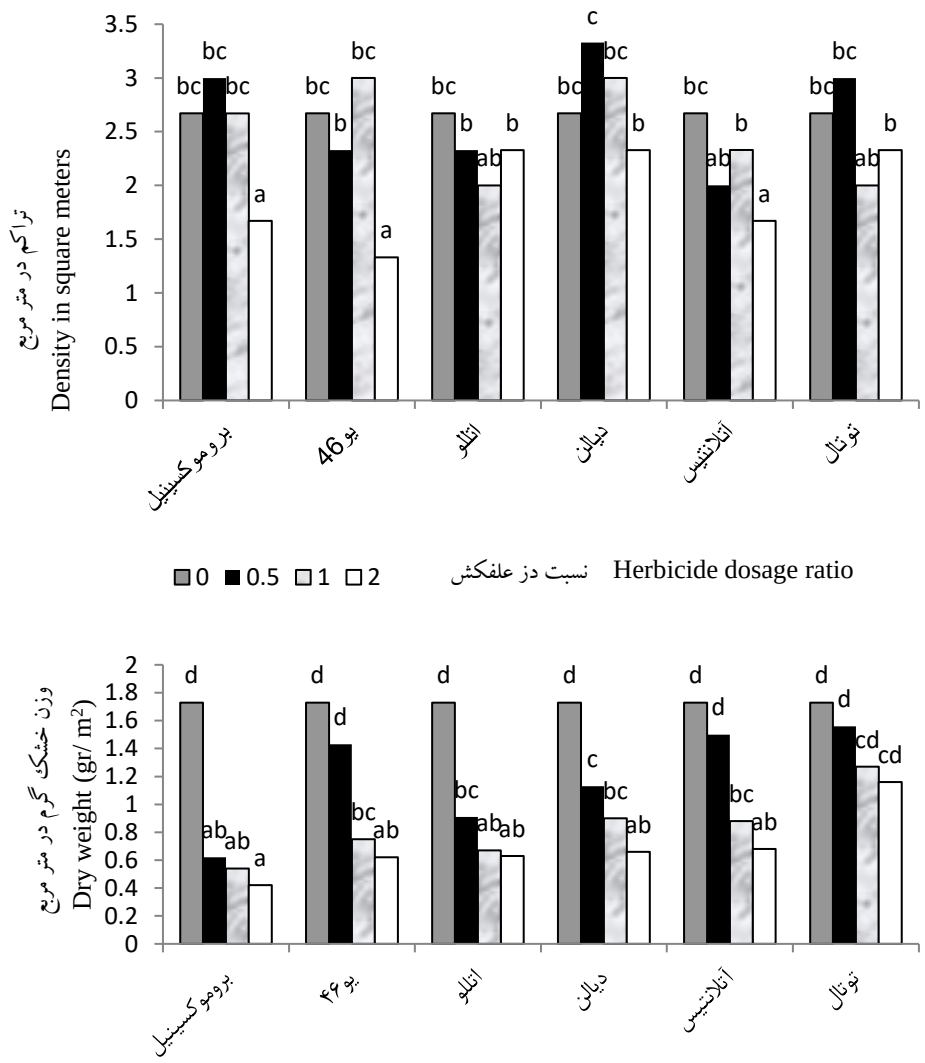
*، ** و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و عدم معنی‌دار می‌باشد.

ns, ** and *: non-significant, significant at p≤0.01 and p≤0.05, respectively.



شکل ۲- اثر برهم‌کنش دز* نوع علف‌کش‌های مختلف بر خسارت چشمی قاصدک (بالا) و چمن (پایین) در فضای سبز. حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد (دانکن α =5%).

Figure 2. The interaction effect of dose*type of different herbicides on eye damage on dandelion (top) and grass (bottom) in lawn. The same letters in each column do not indicate the absence of significant differences (Duncan α = 5%).



شکل ۳- اثر برهم‌کنش دز* نوع علف‌کش‌های مختلف بر تراکم (بالا) و وزن خشک (پایین) قاصدک در فضای سبز. حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد (دانکن α =5%).

Figure 3. The interaction effect of dose*type of different herbicides on density (high) and dry weight (low) of dandelion in lawn. The same letters in each column do not indicate the absence of significant differences (Duncan α = 5%).

نتیجه‌گیری کلی

درمجموع علف‌کش‌های مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG)، فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD)، مزوسولفورون‌متیل+یودوسولفورون-متیل+دیفلوفنیکان+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (اتللو ۸ درصد OD)، تو-فوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL) و پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL) بیشترین تأثیر را روی خسارت به قاصدک و کمترین تأثیر را روی چمن داشتند. پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL) و توفوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL) علف‌کش‌های پهن‌برگ‌کش هستند که قبلاً نیز مورد آزمایش قرار گرفته بودند، اما مت سولفورون متیل+سولفوسولفورون (توتال ۷۵ درصد WG)، فروسولفورن+یودوسولفورون+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (آتلانتیس ۱ درصد OD) و مزوسولفورون‌متیل+یودوسولفورون-متیل+دیفلوفنیکان+مفن‌پایردی‌دی‌اتیل (اتللو ۸ درصد OD) علف‌کش‌های دومنظوره از گروه سولفونیل اوره‌ها هستند که کمتر روی چمن و در فضای سبز بررسی شدند. از طرفی لازم است به اثرات این علف‌کش‌ها روی سایر درختان زینتی موجود در فضای سبز توجه شود و هنگام استفاده از تماس علف‌کش‌ها به‌ویژه تو-فوردی+ امسی‌پی‌آ (یو ۴۶، ۶۷/۵ درصد SL) و پاردنر (بروموکسینیل ۲۲ درصد SL) بر سایر گیاهان زینتی موجود اجتناب شود.

References فهرست منابع

Anonymous. 2003. Turfgrass integrated weed management. Available at http://www.ipm. ucdavis.edu/PMG/r785700111.html. Accessed: March. 24. 2003.

Anonymous. 2004. Weed management in turf. Available at http://turfgrassmanagement.psu.edu/ weedmgmt.cfm. Accessed: May. 20. 2004.

Anonymous. 2008. Turfgrass: sensitivity of turf species to herbicides. Available at http://www.ipm.uc. davis.edu/PMG /r785700711.html. Uni of California. Pub. 3365-T.

Branham, B. 1990. Post-emergence weed control in cool-season turfgrasses. Landscape Mgt. 29: 36–40.

Christians, N. 2007. Broadleaf weed control with Dismiss (sulfentrazone), 2007. Iowa State Univ., Hort. Res. Station, ISRF07-36.

Dernoeden, P. H. 1999. Broadleaf weed control in established lawns. Available at http://iaa.umd.edu/ umturf/weeds/Broadleaf_Control.htm/. Agron. Mimeo 79.

Escudero, N.L., M.L. Arellano, S. Fernández, G. Albarracín, and S. Mucciarelli, 2003. Dandilon as a food source. Plant Foods for Human Nutri. 58: 1–10.

Franssen, A.S. and J.J. Kells. 2007. Common dandelion (*Taraxacum officinale*) control with post-emergence herbicides in no-tillage glufosinate-resistant corn. Weed Technology. 21: 14–17.

Fresenburg, B.S. 2007. Commercial Horticulture: Turf Weed Control. Available at http://extension. missouri.edu/xplor/agguides/hort/g06752.htm. Uni. of Missouri Ext. Accessed: May. 14. 2007.

Falahian, A. 2001. Grass (technology, establishment and protection). University Jihad, Mashhad. in Iran. P: 87.

Gardner, D. 2009. New options for golf course weed control. Golf Course Mgt. 77: 119–124.

Hacault, K.M. and R.C. Acker. 2006. Emergence timing and control of dandelion (*Taraxacum officinale*) in spring wheat. Weed Science. 54: 172–181.

Johnson, B.J. 1987. Turfgrass species response to herbicides applied postemergence. Weed Technology. 1: 305-311.

Johnson, B.J. and T.R. Murphy. 1995. Effect of paclobutazol and flurprimidol on suppression of poa annua spp. reptans in creeping bentgrass (*Agrostis stolonifera*) greens. Weed Technology. 9: 182-186.

Kamal Uddini, M. D., A. S. Juraimi, and I. Mohed Razi. 2012. Weed management in tropical turfgrass areas: A Review. Arch. Biology. Science., Belgrade. 64 (2): 597-603. in Iarn.

Loughner, D.L. and S.P. Nolting. 2010. Influence of foliar moisture on postemergent granule herbicide control of white clover and dandelion in cool-season turf. Online. Appl. Turfgrass Science. Nov. 2010. <https://www.agronomy.org/ publications/ats/pdfs/7/1/2010-0713-01-RS>.

Landry, G., T. Murphy, C. Waltz, K. Braman, W. Hudson, G. Pettis, and A. Martinez. 2007. Turfgrass pest control recommendations for profes sionals. Uni. of Georgia. pp: 51-55.

McCarty, L., J. Everest, D. Hall, T. Murphy, and F. Yelverton. 2001. Color atlas of turfgrass weeds. Ann Arbor Press, Chelsea, MI.

McCarty, L.B., L.C. Miller, and T. Whitwell. 1999. Weed control: Postemergence herbicides. Available at http://www.sodosolutions. com/ turfmgt/weeds.htm/. Accessed: Apr. 20. 1999.

Moyer, J.R. 1989. Weed control during cicer milkvetch establishment and yields in subsequent years. Can. J. Plant Science. 69: 213–222.

Mann, H. 1981. Common dandelion (*Taraxacum officinale*) control with 2,4-D and mechanical treatments. Weed Science. 29: 704–708.

Powell, A.J., J. D. Green, and J.R. Martin. 1979. Weed Control Recommendations for Kentucky Bluegrass and Tall Fescue Lawns and Recreational Turf. Available at http://www.ca.uky. edu/agc/pubs/agr/ agr78/ agr78.pdf. Uni. of Kentucky Ext. Revised: 2000. Accessed: May. 20. 2000.

Raudenbush, Z. and J. Keeley. 2014. Springtime dandelion (*Taraxacum officinale*) control with seven postemergence herbicides applied at three anthesis stages. Hort. Science. 49(9): 1212–1216.

Reicher, Z. and D. Weisnenberger. 2007. Herbicide selection and application timing in the fall affects control of ground ivy. Online. Appl.TurfgrassSci.Dec.2010.<https://www.agronomy.org/publications/ats/pdfs/4/1/2007-0831-01-RS>.

Senseman, S.A. 2007. Herbicide handbook. (9th ed.). Weed Science. Soc. of Amer., Lawrence, KS.

Schnick, P.J. and G.J. Boland. 2002. 2,4-D and sclerotinia minor to control common dandelion. Weed Science. 50: 173-178.

Wilson, R. and A. Michiels. 2003. Fall herbicide treatments affect carbohydrate content in roots of Canada thistle (*Cirsium arvense*) and dandelion (*Taraxacum officinale*). Weed Science. 51: 299–304.

Zabiholahi,V., F. Mighani, and M.R. Karami nezhad. 2008. Investigation of chemical control of millet weeds (*Setaria glauca* (L.) Beauv.) and dandelion (*Taraxacum syriacum* Boiss.) In the tall grass (*Festuca arundinacea Schreb*.). Weed Science. 4: 1-13. in Persian.

Zhang, J., A.S. Hamill, and S.E. Weaver. 1995. Antagonism and synergism between herbcides: Trends from previous studies. Weed Technology. 9: 86–90.

Investigating the efficacy of herbicides to control dandelions (*Taraxacum syriacum* Boiss.) in lawn of Landscape

S. M. Mozafari[1*] and H. R. Mohammaddoust Chamanabad[2]

Abstract

Urban landscapes are considered as one of the main elements of beauty in cities. In order to investigate the effect of different herbicides on the control of dandelion in the lawn, an experiment was conducted in the greenhouse and natural landscape of University of Mohaghegh Ardabili in 2021. For this purpose, first, in the screening test, nine broad-leaved and dual-purpose herbicides were tested at 0.25, 0.5 x, 1 x and 2 x recommended dose with a control (no herbicide application) in the greenhouse environment on dandelion seedlings. After the statistical analysis of the data from this stage, six herbicides Pardner (bromoxynil 22% SL), Tofordi + MCPA (U46, 67.5% SL), mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl + diflufenican + mefenpyridi diethyl (Othello 8% OD), dicamba + Tofordi (Dialen 46% SL), ferrosulfuron + iodosulfuron + mefenpyrididiethyl (Atlantis 1% OD) and methsulfuron methyl + sulfosulfuron (total 75% WG) were selected and tested at 0.5, 1 and 2 of recommended dose with the control in natural conditions. It was used in three replications in the landscape infected with dandelions in plots of 1 square meter (1x1). In natural condition, applied of Pardner (bromoxynil 22% SL) and Tofour D + MCPA (U46, 67.5% SL) reduced dandelion dry weight by more than 50% compared to control, which had significantly different with other treatments (except Total). In this case, level of visual scoring on lawn was less than 20% in Tofordi + MCPA (U46, 67.5% SL), Pardner (bromoxynil 22% SL), Dicamba + Tofordi (Dialen 46% SL), furosulfuron + iodosulfuron + mefenpyridiethyl (Atlantis 1% OD) and methsulfuron methyl + sulfosulfuron (total 75% WG herbicides and had no significant difference between them. Application of 2x recommended dose of Pardner (bromoxynil 22% SL), Tofour D + MCPA (U46, 67.5% SL) and ferrosulfuron + iodosulfuron + mefenpyrididiethyl (Atlantis 1% OD) herbicides had the lowest density of dandelion, which was 37, 50 and 37% less compared with control (dose 0), respectively.

Keywords: Herbicide, Landscape Management, Weed, Chemical control.

Received date: 19 October 2023 Accepted date: 09 January 2024

1- Ph.D. student of Department of plant Production Engineering and Genetics, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.

2- Professor of Department of plant Production Engineering and Genetics, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.

*-Corresponding author. E-mail: mozafarimaryam5@ gmail.com