مجله دانش علف‌های‌هرز

مجله دانش علف‌های‌هرز ۷ (۱۳۹۰) ۶۰-۴۹

مطالعه رفع اثرات کاهندگی ناشی از کیفیت آب سمپاشی بر کارائی گلایفوسیت و آمیخته علف کشی توفوردی+ امسی‌پی‌آ در کنترل شیرین‌بیان (*Glycyrrhiza glabra*) با استفاده از برخی مواد افزودنی

ایرج نصرتی[۱]، حسن علیزاده[۲]، حمید رحیمیان مشهدی[۲]

[۱] دانشجوی دکتری علوم علف‌های هرز دانشگاه تهران، [۲] استاد دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۱۶

تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۱۰

چکیده

به منظور بررسی تاثیر مواد افزودنی در کاهش اثرات بازدارنده کاتیون های موجود در آب سمپاشی بر کارایی علف کش‌ها جهت کنترل شیرین بیان، دو آزمایش جداگانه با استفاده از علف‌کش گلایفوسیت و آمیخته علف کشی توفوردی+ امسی‌پی‌آ در گلخانه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۹ انجام شد. تیمارهای مورد بررسی در هر کدام از آزمایشات مشابه و شامل کاربرد دزهای مختلف علف‌کش به همراه مواد افزودنی سولفات آمونیوم، نیترات اوره–آمونیوم، تیوسولفات آمونیوم و EDTA با استفاده از کیفیت آب سمپاشی شبیه سازی شده با دو غلظت (۰/۰۱ و ۰/۱ مولار) از هر کدام از عناصر کلسیم و منیزیم و نیز آب مقطر بودند. طرح آزمایشی نیز در هر دو آزمایش مشابه و به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار به اجرا درآمد. نتایج این مطالعه نشان داد که هر دو کاتیون کلسیم و منیزیم باعث کاهش کارایی علف‌کش می‌شوند و یون کلسیم در این بین از اثر بازدارندگی بیشتری برخوردار بود. به طور کلی افزودن مواد افزودنی باعث بهبود کارائی علف‌کش گردید. از بین مواد افزودنی مورد استفاده، تیوسولفات آمونیوم از کمترین کارایی برخوردار بود. سولفات آمونیوم و نیترات اوره–آمونیومبه ترتیب بیشترین تاثیر را در افزایش کارایی گلایفوسیت و آمیخته علف‌کشی توفوردی+امسی‌پی‌آ روی شیرین بیان داشتند. در این مطالعه به نظر می رسد که افزودنی‌های کودی محتوی آمونیوم مورد استفاده، علاوه بر خاصیت کلات کنندگی باعث بهبود نفوذ علف کش به درون بافت گیاهی می‌شوند. همچنین بافت‌های گیاه شیرین بیان به عنوان یک منبع احتمالی یون‌های بازدارنده کارایی علف کش مطرح بودند.

واژه‌های کلیدی: تیوسولفات آمونیوم، خاصیت کلات کنندگی، سولفات آمونیوم، کلسیم، منیزیم.

Corresponding author: Irajnosratti@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

شیرین‌بیان (*Glycyrrhiza glabra* L.) در مزارع دیم استان‌های کردستان، کرمانشاه و ایلام یکی از علف‌های هرز غالب می‌باشد (Vaisi, 1997). این گیاه عمدتاً به عنوان یک گیاه داروئی در دنیا شناخته می‌شود (Gupta *et al.*, 2008). با توجه به اینکه برای شیرین‌بیان علف کش انتخابی در مزارع مختلف وجود نداردو از طرفی دیگربه منظور کنترل علف‌های هرز دایمی باید میزان بالایی از علف کش استفاده کردکه از طریق سیستم آوندی به ریشه‌های دائمی این گیاه که عمق و گسترش زیادی دارند، برود، که در حضور محصولات زراعی عملا چنین موردی امکان پذیر نیست. بنابراین بهترین زمان برای کنترل این علف هرز دوره آیش است که با استفاده از علف کش‌های سیستمیک و قوی مانند گلایفوسیت و آمیخته علف کشی توفوردی+ امسی‌پی‌آ می‌توان آن را کنترل کرد (Vaisi *et al.*,1999).

این علف کش‌ها بشدت به کیفیت آب مصرفی به عنوان آب حامل سمپاشی حساس هستند. در تحقیقات بسیاری ثابت شده است که کاتیون‌های چند ظرفیتی[1] مانند کلسیم و منیزیم که در آب‌های سخت یافت می‌شوند، قادرند که فعالیت این علف کش‌ها را کاهش دهند و اثر آنتاگونیستی روی آن‌ها داشته باشند (Stahlman & Phillips, 1979; Buhler & Burnside, 1983; Shea & Tupy, 1984; Nalewaja & Matysiak, 1991, 1993; Thelen *et al.*, 1995; Hall *et al.*, *2000*).

آب رایج‌ترین ترین حامل برای مصرف علف‌کش‌ها می‌باشد و تقریبا تمامی علف‌کش‌های پس‌رویشی را در مخزن سمپاشی با آب مخلوط می‌کنند، بطوری که بیش از ۹۹ درصد محلول سمپاشی را آب تشکیل می‌دهد (Linder, 1972). از این رو کیفیت آب مورد استفاده در سمپاشی یکی از عوامل بسیار مهم است که می‌بایست در جهت افزایش کارائی علف‌کش‌ها به آن توجه شود. از آنجا که سنگ بستر در ایران آهک و دولومیت است، در نتیجه کلسیم و منیزیم به وفور و گاهی با غلظت های بسیار بالا در منابع آبی یافت می‌شوند (Ahmadi, 1999). این مساله نشان دهنده اهمیت تحقیق در زمینه تاثیر این عناصر بر کارایی علف‌کش‌ها است.

از طرف دیگرکاتیون‌های دارای اثر انتاگونیستی می‌توانند از بافت‌های گیاهی منشا بگیرند. جذب گلایفوسیت بوسیله گیاهان ممکن است با کاتیون‌های موجود در کوتیکول و دیواره سلول اثر متقابل داشته باشد (Demarty *et al.*, 1984). گیاه شیرین‌بیان خود به عنوان یک منبع مهم کاتیون مطرح است که می‌تواند کارایی علف‌کش‌های مذکور را کاهش دهد. شیرین‌بیان تریکوم‌های غده‌ای با سلول‌های مخروطی برای تولید ترشحات خارجی و لوله‌های ترشحی داخلی در پارانشیم نرده‌ای دارد. شیرین‌بیان دارای قند، Na، K، Ca، Fe، Mg، Zn، Cu، Mn می‌باشد (Hayashi *et al.*, 1996; Gupta *et al.*, 2008; Zhang & Ye, 2009). دانستن این مساله در مورد گونه‌های علف‌هرزی و علف‌کش‌های مورد مطالعه می‌تواند در امر بهینه‌سازی و مصرف دقیق علف‌کش کمک شایانی نماید.

در این موارد که با کاتیون‌های دارای تاثیر منفی بر کارائی علف‌کش ها در آب سمپاشی مواجه هستیم، اضافه کردن مواد افزودنی (ادجونت‌ها[2]) می‌تواند به بهبود کارایی علف‌کش کمک کند.توانائی سولفات آمونیوم به عنوان یک ماده افزودنی در برطرف کردن برخی ناسازگاری‌های علف‌کشی در آب سخت یک خاصیت به خوبی پذیرفته شده بین محققین است. افزودن سولفات آمونیوم باعث افزایش کنترل گونه‌های مختلفی از علف‌های هرز با استفاده از علف‌کش‌های دارای خاصیت اسید ضعیف مانند گلایفوسیت وتوفوردی (Wills & McWhorter, 1985; Donald, 1988; Salisbury *et al.*, 1991)می‌شود.

[1] polyvalent cations

[2] Adjuvant

Archive of SID

www.SID.ir

با این وجود افزودن سولفات آمونیوم در همه موارد منجر به افزایش اثر علف‌کش‌ها نمی‌شود (Jordan *et al.*, 1989). (Nalewaja, 1993) گزارش کردند که توانایی سولفات آمونیوم برای افزایش گیاه‌سوزی گلایفوسیت یا برطرف کردن آنتاگونیسم ناشی از یون کلسیم بستگی به گونه گیاهی مورد تیمار دارد. مطالعات نشان داده‌اند که ماده افزودنی اوره–آمونیوم نیترات[1] یا نیتروژن مایع ۲۸ درصد می‌تواند اثرات ناشی از سختی آب بر کارائی علف‌کش‌ها را کاهش دهد (Bunting *et al.*, 2004; Dodds *et al.*, 2007). از دیگر جانشین-های بلقوه برای سولفات آمونیوم می‌توان به تیوسولفات آمونیوم[2](Faircloth *et al.*, 2004) اشاره کرد. بنابراین اهداف انجام این آزمایش بررسی تاثیر عناصر کلسیم و منیزیم روی کارائی علف کش گلایفوسیت و آمیخته علف کشی توفور-دی+ امسی‌پی‌آ در کنترل علف هرز شیرین‌بیان و نیز کارائی برخی افزودنی‌ها در رفع تاثیر منفی ناشی از حضور این عناصر در آب سمپاشی بر کارائی علف کش‌های مذکور است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در سال ۱۳۸۹ در گلخانه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در کرج انجام شد. برای انجام آزمایش ابتدا بذر شیرین بیان در داخل گلدان‌های پلاستیکی دو لیتری کشت شدند. بعد از رسیدن گیاهان به مرحله دو برگی حقیقی گلدان‌ها تنک شدند و در هر گلدان تنها دو بوته شیرین بیان باقی گذاشته شدند. بعد از رسیدن بوته‌های شیرین بیان به مرحله غنچه دهی، تیمارهای مختلف بصورت دو طرح جداگانه با استفاده از علف‌کش‌های گلایفوزیت و آمیخته علف‌کشی توفوردی+ امسی‌پی‌آ روی آن‌ها اعمال شدند. تیمارهای مورد آزمایش در هر دو آزمایش مشابه هم بودند به این ترتیب که مقادیر۱۲/۵، ۲۵، ۵۰و ۱۰۰٪ دز کامل توصیه شده از هر کدام از علف‌کش‌ها (دز توصیه شده ۳۳۷۵ و ۳۲۸۰ گرم ماده موثره در هکتار به ترتیب برای آمیخته علف‌کشی توفوردی+ امسی‌پی‌آ و گلایفوسیت است) را به همراه مواد افزودنی شامل سولفات آمونیوم، تیوسولفات آمونیوم، نیترات اوره–آمونیوم، EDTA[3] (هر کدام به مقدار دو درصد حجمی محلول سمپاشی) و نیز بدون ماده افزودنی با استفاده از پنج نوع کیفیت مختلف آب حامل سمپاشی شامل کلسیم (۰/۱ مولار)، کلسیم (۰/۰۱ مولار)، منیزیم (۰/۱ مولار)، منیزیم (۰/۰۱ مولار) و آب مقطر روی شیرین بیان مصرفشدند. با افزودن مقادیر متناسب از کلرید کلسیم و کلرید منیزیم به آب مقطر به ترتیب کیفیت‌های آب کلسیم و منیزیم تهیه شدند. برای کاربرد علف کش‌ها از سمپاش شارژی مدل ماتابی با بوم دستی با نازل از نوع تی جت به شمارهٔ ۸۰۰۲ با عرض پاشش۲ متر استفاده شد. دبی نازل‌ها در فشار ۲/۵ بار برای نازل تنظیم گردید. حجم محلول مصرفی در هکتار ۲۸۰ لیتر بود. طرح آزمایشی نیز در هر دو تحقیق مشابه که درآن تاثیر عوامل مورد بررسی شامل دزهای علف کشی، مواد افزودنی و کیفیت‌های مختلف آب سمپاشی بر کنترل علف هرز بصورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار به اجرا درآمد. ٦ گلدان شاهد (تیمار نشده) نیز در نظر گرفته شد. درصد خسارت ظاهری وارده به علف‌های هرز بر اثر اعمال تیمارها نسبت به شاهد نیمار نشده ١٤، ٢١ و ٢٨ روز بعد از اعمال تیمارها انجام گرفت. همچنین ۲۸ روز بعد از مصرف تیمارها، بوته‌های شیرین بیان برداشت شدند و وزن تر و خشک (بعد از گذاشتن در آون با دمای ۹۰ درجه به مدت ٢٤ ساعت) آن‌ها یاداشت گردید. تجزیه واریانس داده‌های حاصل از طرح با استفاده از برنامه آماری SAS (نسخه۹) صورت گرفت و مقایسات میانگین تیمارهای آزمایشی بر اساس آزمون LSD و با استفاده از نرم افزار Mstat-c انجام شد. برای محاسبهٔ راندمان کارآیی علف‌کش‌ها و تیمارهای کنترل علف‌های هرز از معادله ۱ که توسط سومانی (Somany, 1992) ارائه شده، استفاده گردیده است:

$$WCE = \frac{A - B}{A} \times 100 \qquad \text{(معادله ۱)}$$

[1]urea ammonium nitrate
[2]Ammonium thiosulfate
[3]Ethylene diamine tetra acetate

Archive of SID

www.SID.ir

که در آن؛WCE: کارایی کنترل علف‌های هرز،A: وزن علف-های هرز در گلدان شاهد تیمار نشده، B: وزن علف‌های هرز در گلدان تیمارشده

برای بدست آوردن منحنی‌های واکنش به دز علف‌کش معادله لجستیک (معادله ۲) توسط نرم افزار سیگما پلات به داده‌های مورد نظر برازش داده شد (Streibig, 1998).

$$Y = C + \frac{D - C}{1 + \left(\frac{x}{ED50}\right)b} \quad \text{(معادله ۲)}$$

که در این معادله Y:متغییر وابسته(وزن تر علف هرز تیمار شده نسبت به شاهد تیمار نشده)، x: غلظت علف کش،ED_{50}:دزی از علف کش که باعث کاهش ۵۰ درصدی در پاسخ می شود b: شیب منحنی درنقطه ED_{50} و D: حد بالای منحنی و C حد پایین منحنی هستند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که در هر دو آزمایش اثر متقابل بین کیفیت آب سمپاشی × مواد افزودنی و کیفیت آب سمپاشی × دز علف‌کشی معنی دار است اما اثر متقابل مواد افزودنی× دز علف‌کشی و نیز اثر متقابل سه گانه کیفیت آب سمپاشی× مواد افزودنی× دز علف‌کشی معنی دار نشدند (جدول ۱). با توجه به اینکه تاثیر تیمار ها ۲۸ روز بعد از کاربرد آن‌ها روی علف‌های هرز بهتر از ۱۴ و ۲۱ روز بعد از تیمار بود، در این مقاله فقط نتایج مربوط به خسارت وارده به علف هرز ۲۸ روز بعد از کاربرد تیمارها ارایه شده و مورد بحث قرار می‌گیرد.

جدول ۱-منابع تغییرات، درجه آزادی و میانگین مربعات درصد کنترل شیرین بیان در دو آزمایش گلخانه‌ای با استفاده از گلایفوسیت و آمیخته علف کشی توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ.

Table 1-Source of variation, degree of freedom mean squares of licorice control percentage in two greenhouse studies using glyphosate and 2,4-D+MCPA.

Source of variation	DF	Mean Squares	
		2,4-D+MCPA	Glyphosate
Spray Water quality	4	22920.04**	26244.70**
Herbicide rate	3	14864.17**	16998.67**
Adjuvant	4	1728.04**	1922.87**
Spray Water quality × Adjuvant	16	19.91**	31.80**
Herbicide rate × Adjuvant	12	0.37$^{n.s}$	0.32 $^{n.s}$
Spray Water quality × Herbicide rate	12	399.3**	471.66**
Spray Water quality × Herbicide rate × Adjuvant	48	0.22$^{n.s}$	0.36$^{n.s}$
Error	300	5.20	5.83
CV	-	5.89	6.01

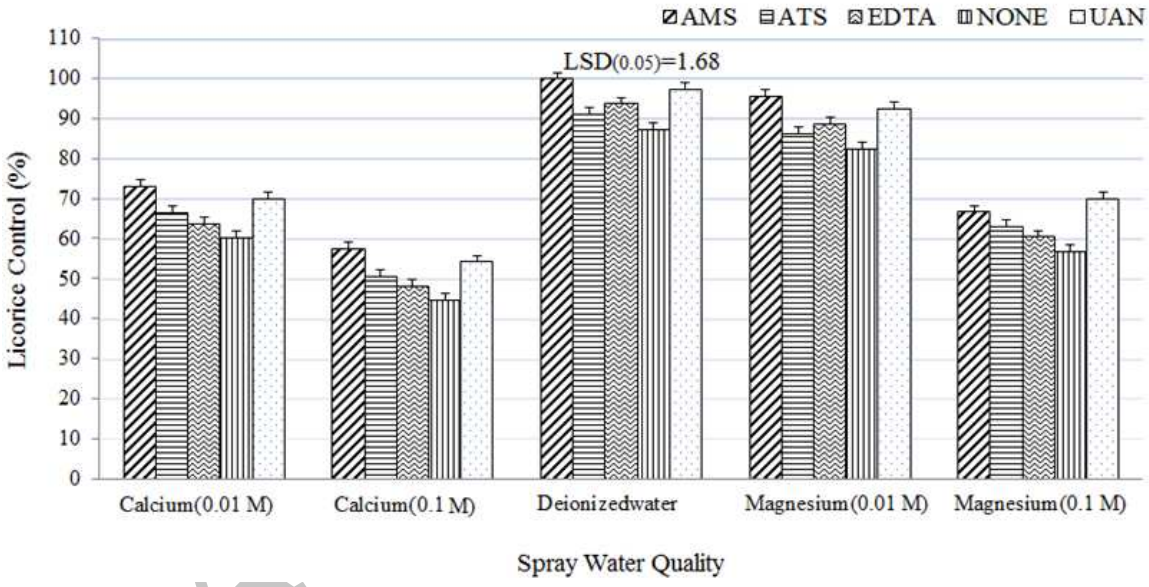
$^{n.s}$ not significant; ** significant at 1% probability level.

نتایج مقایسه میانگین (شکل‌های ۲ و ۱) نشان دادکه در هر دو علف کش مورد استفاده در هر دو آزمایش بطور کلی بیشترین تاثیر سوء بر کارائی تیمارهای کنترل مربوط به غلظت کلسیم ۰/۱ مولار بود. در آزمایش با استفاده از علف کش گلایفوسیت (شکل ۱)، توانایی مواد افزودنی در رفع اثرات کاهندگی ناشی از سختی آب بر کارایی علف کش با توجه به نوع آب سمپاشی با هم متفاوت بود. اما در تمام کیفیت‌های آبی مورد استفاده (به استثنای کلسیم ۰/۰۱ مولار و آب مقطر) اوره آمونیوم نیترات از توانایی بیشتری در برطرف نمودن اثرات آنتاگونیستی ناشی از عناصر شبیه‌سازی شده برخوردار بود. این نتیجه با نتایجی که با استفاده از علف‌های هرز دایمی بدست آمد، مطابقت دارد اما این نتایج با آزمایشاتی که با

Archive of SID

www.SID.ir

استفاده از علف‌های هرز پهن برگ یکساله مانند سلمه تره انجام گردید در تناقض است (Young *et al*., 2003). به طور کلی افزودن تیوسولفات آمونیوم ضعیف‌ترین عامل در کاهش اثرات کاهندگی کیفیت آب سمپاشی در مقایسه با دو افزودنی نیترژنی دیگر یعنی سولفات آمونیوم و نیترات اوره–آمونیوم بود. با استفاده از آب مقطر و منیزیم ۰/۰۱ مولار به عنوان آب سمپاشی تیوسولفات آمونیوم از کارائی بهتری در مقایسه با EDTA برخوردار بود این در حالی بود که در دیگر آب‌های سمپاشی این قضیه برعکس بود به این معنی که EDTA ضعیف‌تر بود. در غلظت‌های بالای منیزیم و کلسیم به ترتیب نیترات اوره–آمونیوم و سولفات آمونیوم موثرترین افزودنی در رفع اثرات بد حضور این کاتیون‌ها در آب بودند. این در حالی است که در غلظت‌های پایین منیزیم و کلسیم به ترتیب سولفات آمونیوم و نیترات اوره–آمونیوم از کارایی بهتری برخوردار بودند. به لحاظ مدیریتی معنی این نتایج این است که اگر غلظت بالای از عنصر کلسیم در آب سمپاشی داشتم بایستی از سولفات آمونیوم به عنوان ماده افزودنی استفاده کرد. همچنین اگر غلظت منیزیم بالا بود، بایستی از نیترات اوره–آمونیوم استفاده کرد. در صورت استفاده از آب نرم استفاده از سولفات آمونیوم به همراه گلایفوسیت جهت کنترل شیرین بیان توصیه می‌شود.



ATS, Ammonium thiosulfate; AMS, Diammonium sulfate; UAN, Urea ammonium nitrate; NONE, without any adjuvant, Urea ammonium nitrate and Calcium (0.1 and 0.01 M), Magnesium (0.1 and 0.01 M), water fortified with 0.1 and 0.01 M calcium and magnesium, respectively.

شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل کیفیت آب سمپاشی و مواد افزودنی بر کنترل شیرین بیان توسط گلایفوسیت ۲۸ روز بعد از اعمال تیمار. خطوط عمودی نشانگر حداقل تفاوت معنی‌دار می‌باشند.

Figure 1.Mean comparison of the effect of spray water quality and adjuvant on Licorice control by glyphosate 28 days after treatment) DAT).Vertical bars represent LSD.

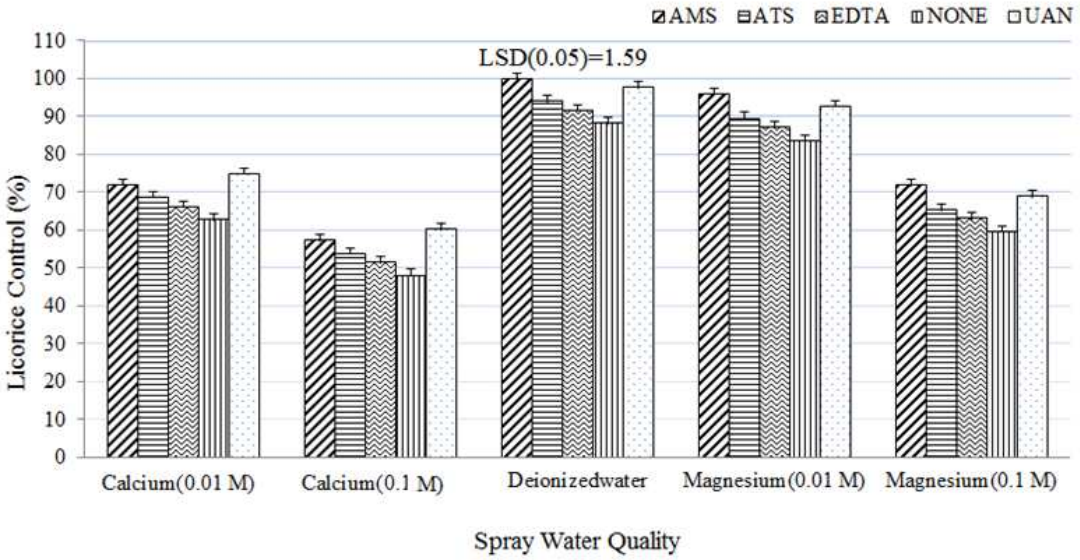
در آزمایش با استفاده از آمیخته علف‌کشی توفوردی+ امسی‌پی‌آ جهت کنترل شیرین بیان (شکل ۲) موثرترین ماده افزودنی در رفع اثرات کاهندگی کاتیون‌های آب نیترات اوره–آمونیوم بود (بجز در مورد غلظت پایین منیزیم و آب مقطر). همچنین در تمامی آب‌های حامل مورد استفاده، EDTA ضعیف ترین ماده افزودنی در افزایش درصد کنترل علف هرز بود و بعد از آن تیوسولفات آمونیوم قرار داشت. ترتیب مواد

www.SID.ir

افزودنی مورد استفاده در این آزمایش از نظر کاهش اثرات کاهندگی غلظت‌های بالای عناصر کلسیم و منیزیم بر کارایی علف کش به صورت زیر بود:

EDTA<تیوسولفات آمونیوم<سولفات آمونیوم< نیترات اوره–آمونیوم

این قاعده برای آب مقطر و غلظت پایین منیزیم صادق بود با این تفاوت که جای سولفات آمونیوم و اوره–آمونیوم نیترا ت عوض شده بود . به عبارت دیگر سولفات آمونیوم در این دو آب سمپاشی از کارایی بیشتری برخوردار بود.



ATS, Ammonium thiosulfate; AMS, Diammonium sulfate; UAN, Urea ammonium nitrate; NONE, without any adjuvant, Urea ammonium nitrate and Calcium (0.1 and 0.01 M), Magnesium (0.1 and 0.01 M), water fortified with 0.1 and 0.01 M calcium and magnesium, respectively.

شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل بین کیفیت آب سمپاشی و مواد افزودنی بر کنترل شیرین بیان توسط ۲۸ روز بعد از اعمال تیمار.توسط آمیخته علف کشی توفوردی+ ام‌سی‌پی‌آ.خطوط عمودی نشانگر حداقل تفاوت معنی‌دار می‌باشند.

Figure 2- Mean comparison of the effect of spray water quality and adjuvant on Licorice control by 2,4-D+MCPA 28 days after treatment (DAT). Vertical bars represent LSD.

یکی از نکات مهمی که در مورد هر دو علف‌کش می توان اشاره کرد (شکل‌های ۱ و ۲) تاثیر EDTA بر رفع اثرات کاهندگی آب سمپاشی بر علف‌کش است. اصولا این ماده را به عنوان کلات کننده در دیگر رشته‌ها و زمینه‌های علمی استفاده می‌کنند (Bernards *et al*., 2005). در استفاده از آب مقطر به عنوان آب سمپاشی، تفاوت کارائی علف‌کش توسط دیگر مواد افزودنی کودی در مقایسه با EDTA احتمالاً مربوط به مکانیزم‌هایی غیر از خاصیت کلات کنندگی آن‌ها می باشد. به عنوان مثال در شکل ۱ و در کیفیت آب مقطر، تفاوت در درصد کنترل علف هرز بین سولفات آمونیوم EDTA با، ٦/٢٣ می‌باشد که این میزان بهبود کنترل علف هرز توسط علف کش به احتمال زیاد مربوط به مکانیزم‌هایی غیر از خاصیت کلات-کنندگی این ماده افزودنی می‌باشد که باعث افزایش جذب علف کش بدرون بافت گیاهی شده است. زیرا هنوز مکانیزم عمل این مواد افزودنی روی کارایی علف کش‌ها به طور دقیق معلوم نشده است (Young *et al*., 2003, Pearson *et al*., 2008). از جمله این مکانیزم‌ها می‌توان به افزایش نفوذ روزنه‌ای (Smith & Vanden Born, 1992) و جذب کوتیکولی (Wanamarta *et al*., 1993) و یا ایجاد تغییرات در شکل قطره سم بروی علف هرز(MacIsaac *et al*., 1991) اشاره کرد.

یکی دیگر از موارد قابل بحث (شکل‌های ۱ و ۲) افزایش درصد کنترل علف هرز در اثر استفاده از EDTA در مقایسه با

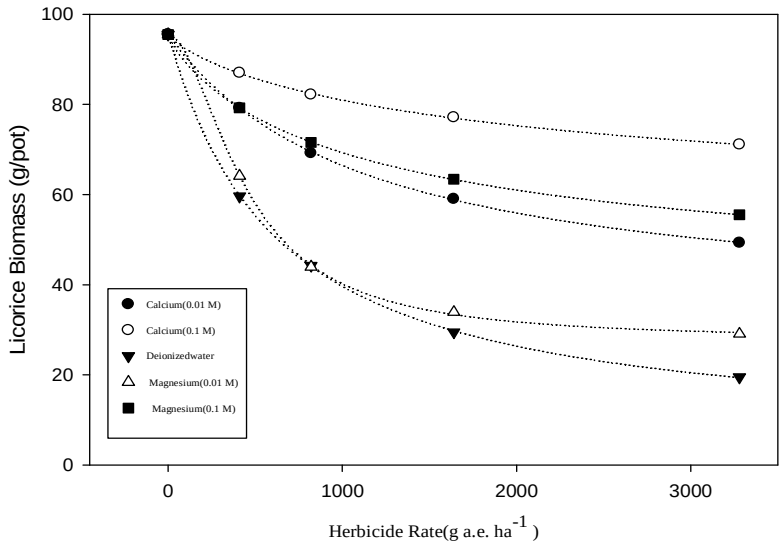
Archive

www.SID.ir

عدم مصرف هر نوع ماده افزودنی با استفاده از آب مقطر به عنوان آب سمپاشی است. با توجه به اینکه آب مقطر مورد استفاده فاقد هر نوع عنصر کاهنده اثر علف کشی بود و نیز یادآوری این نکته که این ماده تاثیر کلات کنندگی بسیار قوی روی کاتیون‌ها دارد (Shea & Tupy, 1984) به احتمال زیاد این افزایش در درصد کنترل علف هرز به دلیل حضور کاتیون‌های با یک سر منشا به جز آب سمپاشی است. از جمله منابع احتمالی عناصر بازدارنده می‌توان به عناصر موجود درون و برون بافت‌های علف هرز شیرین‌بیان اشاره کرد. توسط سایر پژوهشگران نیز به حضور و فراوانی کاتیون‌ها در این گیاه اشاره شده است (Zhang & Ye, 2009). همان گونه که در مقدمه ذکر شد این گیاه در دیگر کشورها به عنوان یک گیاه داروی مطرح می‌باشد و اصولا گیاهان دارویی دارای متابولیت‌های ثانویه زیادتری هستند. بنابراین شاید یکی از دلایل کنترل ضعیف شیرین بیان به طور کلی مربوط به این مساله باشد. نتایجی مشابه قبلا گزارش شده است که در آن علف هرز گاوپنبه خود به عنوان منبع عناصر بازدارنده کارائی علف کش عمل کرده است (Hall *et al*., 2000).

بررسی روند کاهش وزن تر علف هرز شیرین بیان در در پاسخ به غلظت‌هایی مختلف علف‌کش‌های بکار رفته با کیفیت‌های مختلف آب سمپاشی با استفاده از برازش معادله-های لجستیک نشان داد که در هر دو آزمایش بین منحنی‌های پاسخ به دز اختلاف وجود دارد (شکل‌های ۳ و ٤). پارامترهای بدست آمده از توابع لجستیک نیز تائید کننده این اختلاف می باشند (جدول‌های ۲ و ۳).

در مقایسه با آب مقطر، تمامی کیفیت‌های آبی مورد استفاده باعث کاهش کارایی علف کش در هر دو علف کش در هر دو آزمایش گردیدند که بیشترین تاثیر کاهندگی مربوط به کلسیم (۰/۱ مولار) و کمترین مربوط به منیزیم (۰/۰۱ مولار) بود (شکل‌های ۳ و ٤).



Calcium (0.1 and 0.01 M), Magnesium (0.1 and 0.01 M), water fortified with 0.1 and 0.01 M calcium and magnesium, respectively.

شکل ۳-رابطه بین وزن تر علف هرز شیرین بیان و غلظت‌های مختلف گلایفوسیت در کیفیت‌های مختلف آب سمپاشی

Figure 3- Relationship between Licorice biomass and Glyphosate rate at different spray carrier water quality.

www.SID.ir

در مورد علف‌کش گلایفوسیت (شکل ۳) غلظت پایین منیزیم با شیب تندتری تاثیر خود را بر روی کارایی علف کش از دست داد. این علف‌کش حساسیت زیادی به کلسیم داشت بطوری که در غلظت بالای کلسیم ED_{50} از ٦١٤/٥ در آب مقطر به ۲۱۲۰ افزایش یافت (جدول ۲). یعنی حضور این غلظت از کلسیم در آب باعث می‌شود که ED_{50} علف کش تقریبا به نصف کاهش یابد و برای رسیدن به کنترل مطلوب در حضور کلسیم بایستی از مواد افزودنی استفاده کرد. در غلظت پایین کلسیم ED_{50} گلایفوسیت ۱۱۲۵ بود در حالی که این مقدار برای غلظت پایین منیزیم ٤٤٣/٣ بود که این نشانه حساسیت زیاد کارائی این علف‌کش به کلسیم روی علف هرز شیرین بیان می باشد.

جدول ۲-پارامترهای مربوط به معادله لجستیک رابطه بین دز علف کش گلایفوسیت و وزن تر شیرین بیان در کیفیت های مختلف آب سمپاشی

Table 2- Parameters estimate for 4-parameter Logistic equation, the relationship between glyph sate rate and licorice biomass at different spray carrier water quality.

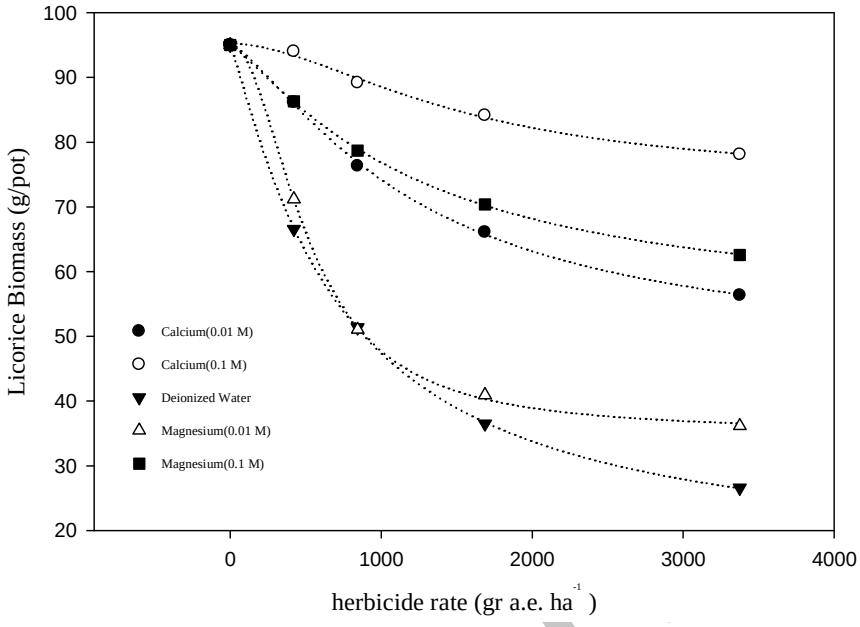
Spray Water quality	b	C	D	ED_{50}	R^2
Calcium(0.01 M)	-1 (0.08)	33.68(3.73)	95.51(0.44)	1125(153.4)	0.99
Calcium(0.1 M)	-0.81 (0.15)	54.05(9.78)	95.51(0.44)	2120(12.77)	0.99
Deionizedwater	-1.83 (-0.078)	27.72(0.62)	95.51(0.44)	443.3(7.55)	0.99
Magnesium(0.01 M)	-1.02 (0.05)	5.595(2.27)	95.49(0.44)	614.9(33.68)	0.99
Magnesium(0.1 M)	-0.84 (-0.09)	38(-5.663)	95.5(-0.44)	1233(-315.8)	0.99

The values in parentheses are standard error

کارایی آمیخته علف کشی توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ نیز متاثر از کیفیت آب سمپاشی در دزهای مختلف بود (شکل ۳). حتی غلظت‌های پایین این عناصر در آب باعث افزایش ED_{50} علف کش شدند (جدول ۳). غلظت پایین منیزیم در مقایسه با غلظت پایین کلسیم از کارایی کمتری در کاهش کارایی علف کش برخوردار بود، هر چند در مقایسه با آب مقطر توانست باعث افزایشED_{50} شود اما این افزایش مشابه غلظت بالای این عنصر تقریبا نصف کلسیم بود (جدول۲). به عبارت دیگر اثر کاهندگی منیزیم بر کارایی این آمیخته علف کشی تنها نصف کلسیم است در مورد کاربرد این علف کش با آب‌های دارای کلسیم بالا بایستی دقت بیشتری شود.

Archive of SID

www.SID.ir



Calcium (0.1 and 0.01 M), Magnesium (0.1 and 0.01 M), water fortified with 0.1 and 0.01 M calcium and magnesium, respectively.

شکل ٤-رابطه بین وزن تر علف هرز شیرین بیان و دز آمیخته علف کشی توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ در کیفیت‌های مختلف آب سمپاشی مورد استفاده.

Figure 4. Relationship between Licorice biomass and 2,4-D+MCPA rate at different spray carrier water quality.

در هر دو آزمایش به طور کلی با افزایش دز علف‌کشی تاثیر سختی آب بر کارایی علف‌کش کاهش یافت (شکل‌های ۳ و ٤) که این امر می تواند به دلیل افزایش نسبت مولکول علف کش به غلظت عنصر موجود در آب باشد که در نتیجه آن مولکول علف‌کش آزاد و در دسترس بیشتری برای جذب به درون بافت‌های گیاهی در محلول علف‌کشی وجود دارد. این نتیجه با نتایج سایر پژوهشگران نیر موافق است (Gaurit, 2003).

یکی دیگر از موارد که با توجه به شکل های ۳ و ٤ قابل ذکر است موازی نبودن منحنی‌ها در کیفیت‌های مختلف آب سمپاشی است که این مساله به این دلیل است که عناصر موجود در آب با مولکول علف‌کش ترکیب شده و ترکیب حاصله نیز در مقایسه با مولکول خالص علف‌کش از توانایی کمتری برای نفوذ به درون بافت‌های گیاهی برخوردار است(Kudsk & Mathiassen, 2007).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- پارامترهای مربوط به معادله لجستیک رابطه بین دز آمیخته علف کشی توفوردی+ امسی‌پی‌آ و وزن تر شیبرین بیان در کیفیت‌های مختلف آب سمپاشی

Table 3- parameters estimate for 4-parameter Logistic equation , the relationship between 2,4-D+MCPA rate and licorice biomass at different spray carrier water quality.

Spray Water quality	b	C	D	ED_{50}	R^2
Calcium(0.01 M)	-1.35 (0.15)	46.67(3.8)	95.08(0.72)	1226.43(173.3)	0.99
Calcium(0.1 M)	-1.78 (0.43)	74 (3.48)	95.27(0.7)	1541.4(350.54)	0.99
Deionizedwater	-2 (0.13)	35.22(0.93)	95.02 (0.73)	515.73(15.09)	0.99
Magnesium(0.01 M)	-1.14 (0.09)	14.9(3.16)	94 (0.73)	714.59(58.05)	0.99
Magnesium(0.1 M)	-1.21 (0.18)	53.02 (4.66)	95.02 (0.72)	1247.13 (268.48)	0.99

The values in parentheses are standard error

با توجه به نتایج این آزمایش در مجموع عنصر کلسیم از تاثیر کاهندگی بیشتری بر کارایی هر دو علف کش در کنترل شیرین بیان برخوردار بود. بطور که حتی غلظت پایین این کاتیون بازدارندگی بالایی را بر کارایی علف کش‌های مورد مصرف داشت. عنصر منیزیم هر چند توانست تاثیر علف کش را کاهش دهد اما در مقایسه با کلسیم ضعیف تر بود. تیوسولفات آمونیوم ضعیف تر از سولفات آمونیوم و نیترات اوره-آمونیوم در برطرف کردن اثرات کاهندگی کاتیون‌ها بر کارایی علف‌کش‌ها بود. بهترین نوع افزودنی با توج به نوع و غلظت کاتیون در آب و نیز علف کش بکار رفته متفاوت بود. این مطالعه نشان داد که بافت‌های شیرین بیان احتمالاً به عنوان منبع عناصر کاهنده اثرات علف‌کشی عمل می کنند. همچنین افزودنی‌های مورد استفاده در این مطالعه علاوه بر خاصیت کلات کنندگی باعث تسهیل نفوذ علف‌کش به درون بافت علف هرز نیز می‌گردند.

منابع

Ahmadi, H. 1999.Applied Geomorphology (Wind erosion).University of Tehran Press.Pp. 688.

Bernards, M. L., Thelen, K. D. and Penner, D. 2005. Glyphosate efficacy is antagonized by Manganese. Weed Technol. 19:27-34.

Bunting, J. A., Sprague, C. L. and Riechers, D. E. 2004.Absorption and activity of foramsulfuron in giant foxtail (*Setaria faberi*) and woolly cup grass (*Eriochloa villosa*) with various adjuvants. Weed Sci. 52: 513–517.

Buhler, D. D., Burnside, O. C. 1983.Effect of spray components on glyphosate toxicity to annual grasses. Weed sci. 31: 124-130.

Demarty, M., Morvan C. and Thellier M. 1984.Calcium and the cell wall.Plant Cell Env. 7: 441-448.

Dodds, D. M., Reynolds, D. B., Massey, J. H. and Koger, C. H. 2007.Effect of adjuvant and urea ammonium nitrate on bispyribac-sodium efficacy, absorption, and translocation in barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*). II. Absorption and translocation. Weed Sci. 55: 406-411.

Donald, W. W. 1988. Established foxtail barley, *Hordeum jubatum*, and control with glyphosate plus ammonium sulfate. Weed Technol. 2:364-368.

Faircloth, W. H., Monks, C. D. and Patterson, M. G. 2004. Cotton and Weed Response to glyphosate applied with sulfur-containing additives. Weed Technol. 18: 404-411.

Gaurit, C. 2003. Glyphosate response to calcium, ethoxylated amine surfactant, and ammonium sulfate. Weed Technol. 17: 799-804.

Gupta, V. K., Fatima, A. and Faridi, U. 2008.Antimicrobial potential of *Glycyrrhiza glabra* roots. J. of Ethno. 116:377-380.

Archive of SID

www.SID.ir

Hall, G. J., Hart, C. A. and Jones, C. A. 2000.Plants as sources of cations antagonistic to glyphosate activity.Pest Manag. Sci. 56: 351-358.

Hayashi, H., Hiraoka, N., Ikeshiro, Y. and Yamamotob, H. 1996. Organ specific localization of flavonoids in *Glycyrrhiza glabra* L. Plant Sci. 116: 233-238.

Jordan, D. L., York, A. C. and Corbin, F. T. 1989.Effect of ammonium sulfate and bentazon on sethoxydim absorption. Weed Technol. 3: 674-677.

Kudsk, P. and Mathiassen, S. 2007. Analysis of adjuvant effects and their interactions with variable application parameters. Crop Protect. 26: 328 – 334.

Linder, P. 1972. Effect of water in agricultural emulsions. Pages 453-469 In: A. S. Tahori, ed. Herbicides, fungicides, formulation chemistry. Gordon and Breach Sci. Publ., London.

MacIsaac, S. A., Paul, R. N. and Devine, M. D. 1991. A scanning electron microscope study of glyphosate deposits in relation to foliar uptake. Pesticide Sci. 31: 53–64.

Nalewaja, J. D., Matysiak, R.1991. Salt antagonism of glyphosate.Weed Sci.39:622-628.

Nalewaja, J. D. and Matysiak, R. 1993. Spray carrier salts affect herbicide toxicity to kochia (*Kochia scoparia*). Weed Technol. 7: 154-158.

Pearson, B. A., Scott, R. C. and Carey, V. F. 2008. Urea ammonium nitrate effects on bispyribac and penoxsulam Efficacy. Weed Technol. 22: 597-601.

Salisbury, C. D., Chandler, J. M. and Merkle, M. G. 1991.Ammonium sulfate enhancement of glyphosate and SC-0224 control of johnsongrass (*Sorghum halepense*). Weed Technol. 5: 18-21.

Shea, P.J., Tupy, D.R. 1984. Reversal of cation-induced reduction in glyphosate activity with EDTA. Weed Sci. 32: 803-806.

Smith, A. M. and Vander Born, W. H. 1992. Ammonium sulfate increases efficacy of sethoxydim through increased foliar absorption and translocation. Weed Sci. 40: 351-358.

Somany, L.I. 1992. Dictionary of weed science. Agronomy publishing Academy (India).

Streibig, J. C. 1988. Herbicide Bioassy. Weed Res. 28:479-484.

Stahlman, P.W., Phillips, W.M.1979. Effects of water quality and spray volume on glyphosate phytotoxicity.Weed Sci. 27: 38-41.

Thelen, K. D., Jackson, E. P. and Penner, D. 1995. The basis for the hard water antagonism of glyphosate activity. Weed Sci. 43:541–548.

Vaisi, M. 1997. Annual report on bio-ecology of licorice(*Glycyrrhiza glabra*).Iranian crop protection section.(In Persian with English summary).

Vaisi, M., Mashhadi, H. R. and Noujavan, M. 1999. Evaluation the possibility of licorice(*Glycyrrhiza glabra*) control in dry lands of Kermanshah province (MSc thesis).Pp.136. (In Persian with English summary).

Wanamarta, G., Kells, J. J. and Penner, D. 1993. Overcoming antagonistic effects of Na-bentazon on sethoxydim absorption. Weed Technol. 7: 322–325.

Wills, G. D. and Mcwhorter, C. G. 1985.Effect of inorganic salts on the toxicity and translocation of glyphosate and MSMA in purple nutsedge (*Cyperus rotundus*). Weed Sci. 33:755-761.

Young, B. G., Knepp, A. W., Wax, L. M. and Hart, S. E. 2003. Glyphosate translocation in common lambsquarters (*Chenopodium album*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) in response to ammonium sulfate. Weed Sci. 51: 151-156.

Zhang, Q. and Ye, M. 2009.Chemical analysis of the Chinese herbal me dicine Gan-Cao (licorice). J. of Chromatography A.13: 1954-1969.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of Some Adjuvants on Overcoming Antagonistic Effects of Spray Carrier Water Quality on Glyphosate and Herbicide Mixture 2,4-D+MCPA Efficacy on Licorice(*Glycyrrhiza glabra*)

Iraj Nosratti[1], Hassan Alizade[2], Hamid Rahimian Mashhadi[2]

1-Ph.D student of Weed Science, University of Tehran, 2-professor of University of Tehran

Abstract

Greenhouse experiments were conducted to investigate the effect of spray adjuvant on reducing carrier water salts on glyphosate and herbicidal mixture2,4,-D+MCPA performance on licorice(*Glycyrrhiza glabra* L.) in experimental greenhouse of University of Tehran, Karaj in 2010. The effect of adjuvant urea ammonium nitrate (UAN), Diammonium sulfate (AMS), Ammonium thiosulfate (ATS) and Ethylene diamine tetra acetate (EDTA) in Offsetting antagonistic effects of two concentrations (0.01 and 0.1 M) of Clacium (Ca) and Magnesium (Mg) were evaluated in two separate experiments using various doses of glyphosate and herbicidal mixture2,4-D+MCPA. In both experiments, treatments were laid out in a completely randomized design in a factorial arrangement with four replications. Results of this study showed that both ions decreased herbicide performance but Ca ion was more efficient than Mg in reducing the activity of used herbicide. Generally, adding adjutants into spray tank increased efficacy of herbicide and its effects on herbicide performance depended on both spray carrier salts and dose of used herbicide. ATS showed the lowest ability in reducing adverse effects of present salts in spray carrier on performance of the examined herbicides while UAN and AMSwere the most effective adjuvant in enhancing the efficacy of glyphosate and herbicidal mixture 2,4-D+MCPA on licorice. According to the results of this study it could be concluded that ammonium-containing adjuvant, in addition to their chelating properties, increased herbicide absorption. Results of this study demonstrated that licorice tissues may act as a source of antagonistic ions for used herbicide.

Keywords: Ammonium thiosulfate, Clacium, Diammonium sulfate, Ethylene diamine tetra acetate, Magnesium,Urea ammonium nitrate

Archive of SID

www.SID.ir