

بررسی اثرات کیفیت آب و ماده افزودنی (سولفات آمونیوم) بر کارایی علف‌کش گلیفوسیت در کنترل علف‌های هرز

پروین یادگار خسرویه^{۱*} - سید وحید اسلامی^۲ - مجید جامی الاحمدی^۳ - اسکندر زند^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۶/۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۱۶

چکیده

به منظور ارزیابی اثرات کیفیت آب و ماده افزودنی (سولفات آمونیوم) بر کارایی علف‌کش گلیفوسیت، آزمایشی در باغ تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بیرجند در سال زراعی ۱۳۸۹ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل: شامل ۲ نوع آب با کیفیت‌های متفاوت (آب متوسط با ۲۹۵۰ ppm و آب سخت با ۴۷۷۴ ppm غلظت کل مواد محلول) به علاوه آب مقطر (نرم) و علف‌کش عمومی گلیفوسیت (راندپ) با ۴ دُز مختلف (۲، ۴، ۶ و ۸ لیتر در هکتار) و استفاده و عدم استفاده از ماده افزودنی سولفات آمونیوم (به میزان ۶ کیلوگرم در هکتار) بود. نتایج نشان داد که با افزایش دُز علف‌کش درصد کنترل علف‌های هرز افزایش یافت. همچنین کاربرد علف‌کش با آب نرم دارای بیشترین درصد کنترل بود و تفاوت معنی‌داری با سایر آب‌ها از نظر درصد کنترل داشت، به طوری که بیشترین و کمترین درصد کنترل به ترتیب مربوط به آب نرم با دُز ۸ لیتر در هکتار علف‌کش گلیفوسیت و آب سخت با دُز ۲ لیتر در هکتار بود. به علاوه نتایج نشان داد که کاربرد سولفات آمونیوم همراه با آب سخت تاثیر معنی‌داری بر درصد کنترل داشت. در مجموع با گذشت زمان تاثیر فاکتورهای مختلف بر درصد کنترل افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: باریک‌برگ، پهن‌برگ، حامل علف‌کش، زیست توده، سختی آب

مقدمه

هستند و این توانایی را دارند که با مولکول‌های علف‌کش‌های دارای بار منفی پیوند برقرار کنند و از کارایی و جذب و انتقال آن‌ها جلوگیری نمایند. مواد افزودنی ترکیباتی هستند که به منظور تسهیل اختلاط، کاربرد یا تأثیرگذاری علف‌کش به فرمولاسیون علف‌کش در هنگام سمپاشی افزوده می‌شوند که سبب به حداقل رسانی یا جلوگیری از واکنش یون‌های موجود در آب با علف‌کش‌ها می‌شوند و بدین ترتیب از تشکیل رسوبات یا نمک‌هایی که به سختی جذب علف‌های هرز می‌شوند، ممانعت به عمل می‌آورند. فیلدینگ و استولر (۱۰) گزارش داده‌اند که استفاده از این مواد افزودنی جذب علف‌کش تیفن سولفورون روی علف‌هرز گاوپنبه^۴ را بیش از ۱۰ برابر افزایش شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۹ در باغ تحقیقاتی زرشک دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند انجام شد. این باغ ۳۰ ساله و فاصله روی ردیف‌های درخت زرشک ۴ متر و بین ردیف‌ها ۵ متر بود.

علف‌های هرز گیاهانی هستند که در مزارع، باغ‌ها و جنگل‌ها با گیاه اصلی رقابت می‌کنند و موجب کاهش کمی و کیفی رشد و محصول گیاه اصلی می‌شوند (۴). علف‌کش‌ها مواد شیمیایی هستند که برای از بین بردن یا فرونشانی پوشش گیاهی ناخواسته مورد استفاده قرار می‌گیرند (۲). گلیفوسیت علف‌کشی غیر انتخابی، بدون بقایا و از نظر محیطی نیز بی‌خطر است و به طور وسیعی در سراسر جهان به صورت پیش‌رویشی، پس‌رویشی، لکه‌پاشی و بعد از برداشت مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱). آب مهم‌ترین مایعی است که به صورت حامل علف‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها در سمپاشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کیفیت آب مورد استفاده در مخزن سمپاش می‌تواند در کارایی علف‌کش موثر باشد. آب سخت به آب حاوی سطوح بالای املاح کلسیم، منیزیم، سدیم یا آهن گفته می‌شود (۷ و ۱۴). این یون‌ها همگی دارای بار مثبت

۱، ۲ و ۳- به ترتیب کارشناسی‌ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز و استادیاران گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

(* - نویسنده مسئول: (Email: parvinyadegar@yahoo.com)

۴- دانشیار موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

$$\text{وزن خشک علف هرز در نیمه سمپاشی شده} - \text{وزن خشک علف هرز در نیمه سمپاشی نشده} \\ \times 100 = \frac{\text{درصد کاهش وزن خشک}}{\text{وزن خشک علف هرز در نیمه سمپاشی نشده}} \quad (1)$$

نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون Shapiro-Wilk و نرم‌افزار Sigma plot ver.11 صورت گرفت و مشخص شد که داده‌های آزمایش ما نرمال بودند. تجزیه آماری داده‌ها به وسیله نرم افزارهای SAS و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون LSD محافظت‌شده در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت و نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Sigma plot ver.11 و Excel ترسیم گردید.

نتایج و بحث

اثر تیمارهای مختلف آزمایشی بر وزن خشک علف‌های هرز در ۳۰ روز پس از تیمار

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر دُز علف‌کش، کیفیت آب و اثر متقابل دُز علف‌کش و کیفیت آب بر وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ، پهن‌برگ و مجموع گونه‌های علف‌هرز، ۳۰ روز پس از سمپاشی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. همچنین اثر اصلی سولفات آمونیوم و اثر متقابل سولفات آمونیوم و کیفیت آب بر وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل: فاکتور اول کیفیت آب با سه سطح (نرم، متوسط و سخت) کیفیت‌ها مطابق جدول ۱، فاکتور دوم دُز علف‌کش عمومی گلیفوسیت (۴۱ w/w درصد) با ۴ سطح (۲، ۴، ۶ و ۸ لیتر در هکتار) معادل (۷۲۰، ۱۴۴۰، ۲۱۶۰ و ۲۸۸۰) ماده مؤثر در هکتار و فاکتور سوم استفاده و عدم استفاده از ماده‌افزودنی سولفات آمونیوم به (میزان ۶ کیلوگرم در هکتار) بود.

ابتدا کرت‌هایی به ابعاد ۸×۲ متر مشخص و کرت‌ها از نظر طولی به دو قسمت مساوی تقسیم شدند. در نصف پایین کرت سمپاشی صورت گرفت و نصف کرت بالایی به عنوان شاهد (عدم سمپاشی) در نظر گرفته شد. برای تعیین وزن خشک علف‌های هرز ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی از کادرهای غیر ثابت استفاده گردید. یک کادر ۰/۵×۰/۵ متری به طور تصادفی در نصف پایین کرت سمپاشی شده و نصف کرت بالایی سمپاشی نشده هر کرت پرتاب گردید و علف‌های هرز درون کادرها از سطح خاک کف‌بر شدند و در آون با دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند و سپس توسط ترازوی دیجیتال وزن خشک آن‌ها به دست آمد و با مقایسه‌ی هر تیمار با شاهد خود، درصد کاهش وزن خشک از رابطه‌ی زیر (معادله ۱) محاسبه گردید.

جدول ۱- مشخصات آب‌های مورد استفاده در آزمایش

نوع آب	محل نمونه برداری	هدایت الکتریکی (dS/m)	pH	غلظت کل مواد محلول (ppm)	کلسیم (ppm)	منیزیم (ppm)	سدیم (ppm)
نرم (مقطر)	----	۰/۰۲	۷	۰/۰۱	ناچیز	ناچیز	ناچیز
سختی متوسط	چاه شماره ۲ (چاه بارانی)	۴/۶۱	۷/۴۱	۲۹۵۰	۱۴۰	۲۲۰	۴۵۹
سخت	چاه شماره ۳ (چاه کاله)	۷/۴۶	۷/۲۶	۴۷۷۴	۲۵۴	۳۱۲	۸۰۴

جدول ۲- علف‌های هرز غالب در سطح زمین محل اجرای آزمایش

نام فارسی	نام انگلیسی	نام علمی	تراکم علف‌هرز تعداد ساقه در متر مربع (میانگین)
مرغ	Bermudagrass	<i>Cynodon dactylon L.</i>	۴۵۰-۵۰۰
خونی واش	Canary grass	<i>Phalaris minor</i>	۸
پیرکانادایی	Herseweed	<i>Conyza conadensis</i>	۴۰
پیچک	Bind weed	<i>Convolvulus arvensis L.</i>	۱۰
تلخه	Russian knapweed	<i>Acroptilon repens L.</i>	۸
خارشر	Camel thorn	<i>Alhagi pseudalhagi.</i>	۶
هفت‌بند	Heart sease	<i>Polygonum amphibium L.</i>	۶
بارهنگ	Ribgrass	<i>Plantago major L.</i>	۲۵
خاکشیر	Flix weed	<i>Descurainia Sophia L.</i>	۴

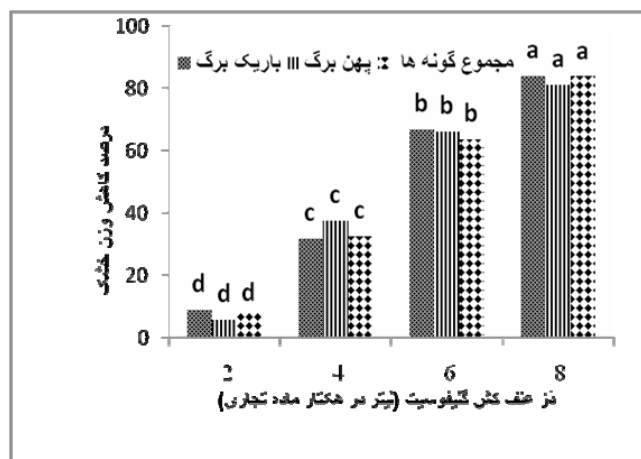
گونه‌های علف‌هرز آزمایش (۸۳/۶۹ درصد) مربوط به دز ۸ لیتر در هکتار بود (شکل ۱). میرقاسمی و همکاران، بیان کردند که ماده خشک علف‌های هرز چای در دزهای ۲، ۴، ۶ و ۸ لیتر در هکتار گلیفوسیت به ترتیب ۰/۲، ۰/۶۵، ۱/۸ و ۲/۷۴ گرم در ۰/۲۵ مترمربع کاهش یافتند (۵).

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با افزایش دز علف‌کش گلیفوسیت از ۲ به ۸ لیتر در هکتار درصد کاهش وزن خشک باریک-برگ‌ها از ۸/۸۱ به ۸۳/۹۳ درصد رسید (شکل ۱). همچنین با افزایش دز علف‌کش، درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ به‌طور معنی‌دار افزایش یافت (شکل ۱). بیشترین کارایی کنترل مجموع

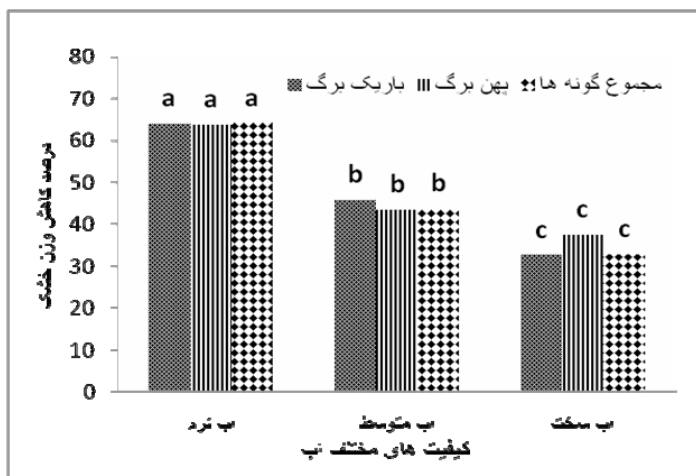
جدول ۱ - تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز ۳۰ و ۶۰ روز پس از تیمار

منبع تغییرات	درجه آزادی	۳۰ روز پس از سمپاشی			۶۰ روز پس از سمپاشی		
		باریک‌برگ	پهن‌برگ	مجموع گونه‌ها	باریک‌برگ	پهن‌برگ	مجموع گونه‌ها
بلوک	۲	۷۹/۶۵ ^{NS}	۹/۸۳ ^{NS}	۱۲۲/۰۴ ^{NS}	۰/۷۳ ^{NS}	۱۷/۲۳ ^{NS}	۸۶/۴۷ ^{NS}
دز علف‌کش	۳	۲۰۶۰۳/۶ ^{**}	۱۹۸۰۶/۸ ^{**}	۲۰۱۵۸/۴ ^{**}	۲۰۷۰۲/۹ ^{**}	۱۶۷۷۲/۶ ^{**}	۲۱۰۲۴/۶ ^{**}
کیفیت آب	۲	۶۳۷۳/۰۴ ^{**}	۳۸۲۱/۷۱ ^{**}	۶۰۵۴/۴۳ ^{**}	۹ ^{**}	۷۵۴۱/۳ ^{**}	۶۰۹۸/۴۴ ^{**}
سولفات آمونیوم	۱	۱۰۰/۹۳ ^{NS}	۱۵۲۸/۸۹ ^{**}	۱۴/۵۶ ^{NS}	۱۱۲/۳۹ ^{NS}	۱۸۸/۰۴ ^{NS}	۱۵۱/۵۳ ^{NS}
دز علف‌کش × کیفیت آب	۶	۴۶۹/۸۱ ^{**}	۱۲۴۳/۶۹ ^{**}	۴۶۰/۸۰ ^{**}	۵۵۷/۹۵ ^{**}	۱۲۴۶/۶ ^{**}	۵۳۹/۴۵ ^{**}
دز علف‌کش × سولفات آمونیوم	۳	۵۱/۴۰ ^{NS}	۶۴/۷۱ ^{NS}	۶۰/۲۳ ^{NS}	۴۴/۳۵ ^{NS}	۸۶۵/۱۸ ^{**}	۱۵۵/۵۰ ^{NS}
کیفیت آب × سولفات آمونیوم	۲	۷/۳۶ ^{NS}	۷۱۸/۲۷ ^{**}	۲۵/۱۹ ^{NS}	۳۳۴/۴۵ ^{**}	۶۶۹/۰۴ ^{**}	۳۶۰/۶۱ ^{**}
دز علف‌کش × کیفیت آب × سولفات آمونیوم	۶	۱۰۸/۲۰ ^{NS}	۲۰۸/۸۸ ^{NS}	۸۱/۹۰ ^{NS}	۱۶۳/۳۱ ^{NS}	۲۱۶/۲۰ ^{NS}	۱۰۲/۲۹ ^{NS}
خطا	۴۶	۱۲۶/۹۹	۲۵/۱۶	۱۳۶/۸۵	۴۸/۶۱	۱۲۱/۵۸	۶۹/۰۱
CV (%)	---	۲۳/۵۶	۱۰/۵۴	۲۴/۹۵	۱۳/۷۶	۲۲/۷۲	۱۶/۹۰

** و ***: به ترتیب معنی‌داری در سطوح ۵ و ۱ درصد و NS: عدم معنی‌داری



شکل ۱ - اثر افزایش دز علف‌کش گلیفوسیت بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز ۳۰ روز پس از تیمار. میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد و تحت آزمون LSD با هم اختلاف معنی‌دار ندارند.

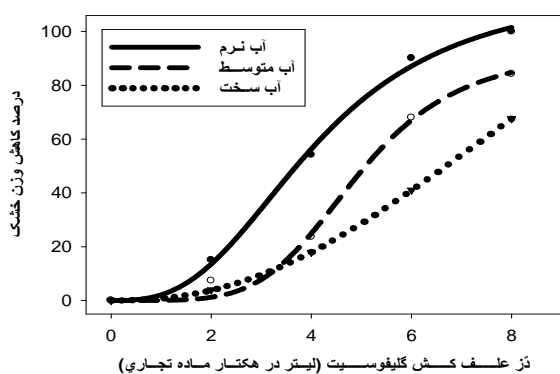


شکل ۲- اثر تغییرات کیفیت آب بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز ۳۰ روز پس از تیمار میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد و تحت آزمون LSD با هم اختلاف معنی دار ندارند.

(شکل ۴). صمدانی و همکاران، گزارش کردند که در کنترل علف‌های هرز باغات سیب، انگور و بادام، کاربرد ۶ لیتر گلیفوسیت همراه با ۶ کیلوگرم سولفات آمونیوم در هکتار موجب ۷۹/۵ درصد کنترل باریک‌برگ‌ها، ۶۳/۷ درصد کنترل پهن‌برگ‌ها و ۶۶/۹ درصد کنترل مجموع گونه‌ها شد. که درصد کنترل در مقایسه با زمانی که گلیفوسیت به‌تنهایی به کار برده شد، افزایش یافت (۳).

نتایج مقایسه میانگین داده‌های اثر متقابل علف‌کش و کیفیت آب بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ نشان داد که کمترین درصد کنترل مربوط به آب‌سخت با ۲ لیتر در هکتار علف‌کش و بیشترین آن مربوط به آب نرم و ۸ لیتر در هکتار علف‌کش بود (شکل ۵).

نتایج مقایسه میانگین داده‌های اثر متقابل کیفیت آب و سولفات آمونیوم بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ نیز نشان داد که سولفات آمونیوم باعث افزایش درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز شد.



شکل ۳- اثر متقابل کیفیت آب و دز علف‌کش گلیفوسیت بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ ۳۰ روز پس از تیمار

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با کاهش کیفیت آب، درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ کاهش معنی‌داری یافت (شکل ۲). این کاهش از آب‌نرم به آب‌سخت ۳۲/۴۱ درصد بود. ممکن است سختی آب باعث عدم کنترل مناسب شده باشد. همچنین بین کیفیت‌های مختلف آب بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ و مجموع گونه‌های علف‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت (شکل ۲). به‌طوری‌که با کاهش کیفیت آب به عنوان حلال علف‌کش گلیفوسیت از آب‌نرم به سخت، درصد کاهش وزن خشک مجموع گونه‌های علف‌ها از آب‌نرم به آب‌سخت به ترتیب از ۶۴/۰۹ به ۳۲/۷۹ درصد رسید (شکل ۲).

نتایج مقایسه میانگین داده‌های اثر متقابل دز علف‌کش و کیفیت آب بر درصد کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ نشان داد که با افزایش دز علف‌کش گلیفوسیت از ۲ به ۸ لیتر در هکتار، در تیمارهای کیفیت آب نرم، متوسط و سخت درصد کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ به ترتیب از ۸۴/۹۲، ۷۶/۸۵ و ۶۳/۶۱ درصد افزایش یافت. اما در ۲ لیتر در هکتار علف‌کش در کیفیت‌های مختلف آب بر درصد کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ اختلاف معنی‌داری وجود نداشت که دلیل آن می‌تواند پایین بودن دز علف‌کش باشد (شکل ۳). بایلی و همکاران (۸) نیز بیان کردند زمانی که میزان نسبی منگنز با گلیفوسیت به یک آستانه بحرانی رسید، کنترل علف هرز پنجه‌انگشتی^۱ به‌طور معنی‌داری کاهش یافت.

همچنین بین استفاده و عدم‌استفاده از سولفات آمونیوم اختلاف معنی‌داری از نظر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ وجود داشت، به‌طوری‌که درصد کاهش وزن خشک در سطح ۰ و ۶ کیلوگرم در هکتار سولفات آمونیوم به ترتیب ۴۳ و ۵۲/۱۶ درصد بود

1 -*Digitaria sanguinalis* L

اثر تیمارهای مختلف آزمایشی بر وزن خشک علف‌های هرز

در ۶۰ روز پس از سمپاشی

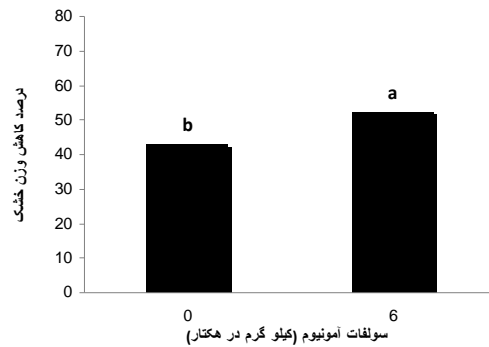
نتایج تجزیه واریانس داده‌های نشان داد که اثر دُز علف‌کش، کیفیت آب، اثر متقابل دُز علف‌کش و کیفیت آب و اثر متقابل سولفات آمونیوم و کیفیت آب بر وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ، پهن‌برگ و مجموع گونه‌های علف‌هرز در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل سولفات آمونیوم و دُز علف‌کش نیز بر وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

مقایسه میانگین دُزهای مختلف علف‌کش گلیفوسیت در کاهش وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ نشان داد که دُز ۸ لیتر در هکتار علف‌کش موفق‌ترین تیمار بوده که کاهش ۸۹/۳۹ درصدی وزن خشک را موجب شد (شکل ۷). همچنین بین دُزهای مختلف گلیفوسیت بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ و مجموع گونه‌های علف‌هرز ۶۰ روز پس از سمپاشی اختلاف معنی‌داری وجود داشت (شکل ۷).

نتایج مقایسه میانگین داده‌های کیفیت آب نیز نشان داد که آب نرم، متوسط و سخت به ترتیب موجب ۶۷/۵۶، ۵۰/۰۷ و ۳۴/۲۷ درصدی کاهش وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ در ۶۰ روز پس از تیمار شدند (شکل ۸).

همچنین با کاهش کیفیت آب، درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ و مجموع گونه‌های علف‌هرز ۶۰ روز پس از سمپاشی کاهش یافت (شکل ۸). شانر و همکاران گزارش کردند که مقدار ۶۸ گرم در هکتار علف‌کش گلیفوسیت به کاررفته با آب‌های سخت (حاوی ۲۰۰ قسمت در میلیون یون کلسیم) به‌طور کامل به وسیله کلسیم خنثی شد و هیچ‌گونه فعالیت علف‌کشی بر روی طول برگ ذرت ایجاد نکرد (۱۵).

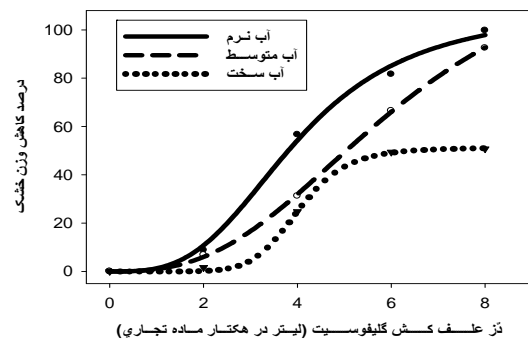
نتایج مقایسه میانگین داده‌های اثر متقابل علف‌کش و کیفیت آب بر درصد کاهش وزن خشک باریک‌برگ‌ها ۶۰ روز پس از سمپاشی نشان داد که با افزایش دُز علف‌کش از ۲ به ۸ لیتر، در تیمارهای آب نرم، متوسط و سخت درصد کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ به ترتیب ۷۸/۵۷، ۸۳/۱۶ و ۶۸/۳۴ درصد افزایش یافت (شکل ۹). کمترین میزان درصد کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ مربوط به تیمار آب سخت و دُز ۲ لیتر در هکتار علف‌کش بود. همچنین نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل کیفیت آب و سولفات آمونیوم نشان داد که کاربرد سولفات آمونیوم در آب سخت سبب افزایش درصد کنترل نسبت به حالت عدم استفاده از سولفات آمونیوم شد. به گونه‌ای که درصد کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ در آب سخت با کاربرد سولفات آمونیوم نسبت به عدم استفاده از آن ۱۱/۰۴ درصد افزایش یافت (جدول ۴). سولفات آمونیوم اثرات کاهندگی کلسیم را روی علف‌کش گلیفوسیت



شکل ۴- اثر سولفات آمونیوم بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های -

هرز پهن‌برگ ۳۰ روز پس از تیمار

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد و تحت آزمون LSD با هم اختلاف معنی‌دار ندارند.



شکل ۵- اثر متقابل کیفیت آب و دُز علف‌کش گلیفوسیت بر درصد

کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ ۳۰ روز پس از تیمار

کاربرد سولفات آمونیوم در آب سخت سبب شد که درصد کاهش وزن خشک نسبت به عدم استفاده از سولفات آمونیوم ۱۶/۵۴ درصد افزایش یابد (جدول ۳). در مجموع نتایج نشان داد که معنی‌داری اثر متقابل سولفات آمونیوم و علف‌کش گلیفوسیت در گونه‌های علف‌هرز پهن‌برگ می‌تواند بستگی به گونه و نوع علف‌هرز داشته باشد. مطالعات ماسچاهوف و همکاران نشان داده است که منشاء این یونها (کلسیم، منیزیم و آهن) ممکن است خود گیاه باشد. برای مثال گاوپنبه^۱ با ۳/۱ درصد کلسیم به سولفات آمونیوم پاسخ می‌دهد در حالی که سلمه تره^۲، با داشتن فقط ۱ درصد کلسیم، به این ترکیب پاسخی نمی‌دهد (۱۳).

نتایج مقایسه میانگین داده‌های اثر متقابل علف‌کش و کیفیت آب بر درصد کاهش وزن خشک مجموع گونه‌های علف‌هرز نشان داد که بیشترین میزان کنترل علف‌های هرز در آب نرم و دُزهای ۶ و ۸ لیتر در هکتار علف‌کش بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر به دست آمد (شکل ۶).

1- *Abutilon thephrasti medicus*

2- *Chenopodium album* L.

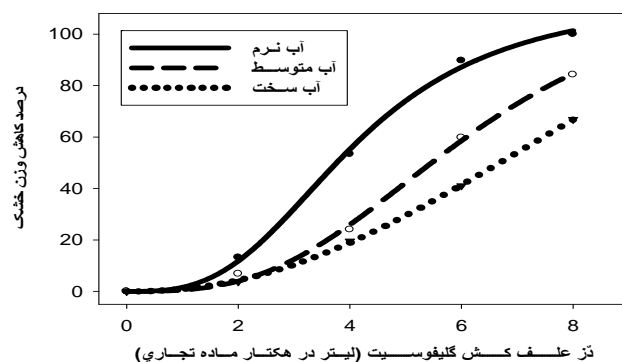
علف کش و سولفات آمونیوم نشان داد که کاربرد سولفات آمونیوم موجب افزایش کارایی علف کش گردید. به گونه ای که درصد کاهش وزن خشک پهن برگ ها با افزایش دُز علف کش از ۲ به ۸ لیتر در واکنش به عدم حضور و حضور سولفات آمونیوم، به ترتیب ۵۷ و ۷۲/۶۸ درصد بود (جدول ۵).

(۱۱) و ستوکسیدیم (۱۲) مرتفع می سازد. همچنین نتایج اثر متقابل دُز علف کش و کیفیت آب نشان داد که بین دُز ۶ و ۸ لیتر در هکتار علف کش گلیفوسیت با آب نرم از نظر درصد کاهش وزن خشک علف های هرز پهن برگ اختلاف معنی داری وجود ندارد (شکل ۱۰). نتایج مقایسه میانگین داده های اثر متقابل دُز

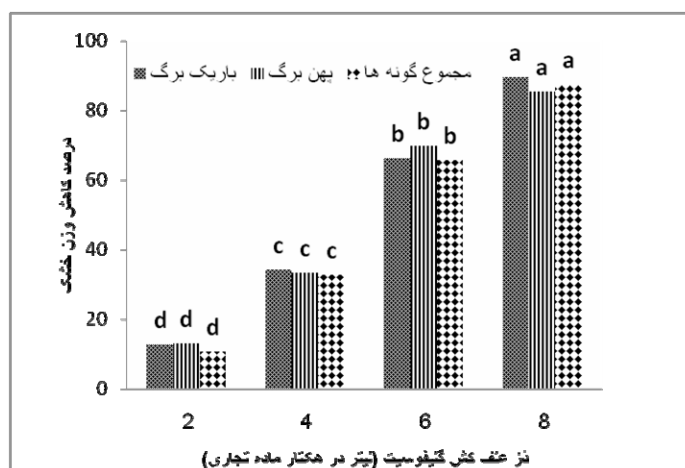
جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل کیفیت آب و سولفات آمونیوم بر درصد کاهش وزن خشک علف های هرز پهن برگ ۳۰ روز پس از تیمار سطوح سولفات آمونیوم (کیلوگرم در هکتار)

کیفیت های مختلف آب	۰	۶
آب نرم	۵۸/۹۶ ^b	۶۴/۰۵ ^a
آب متوسط	۴۳/۱ ^c	۴۵/۷ ^c
آب سخت	۲۸/۷۶ ^d	۴۵/۳ ^c

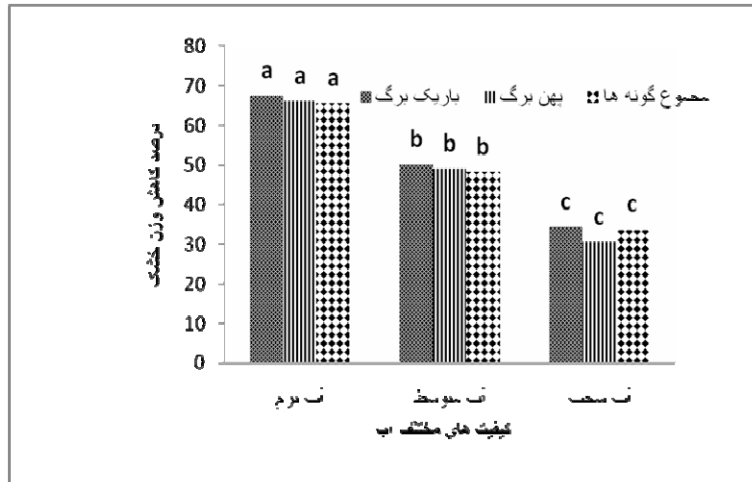
میانگین های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد و تحت آزمون LSD با هم اختلاف معنی دار ندارند.



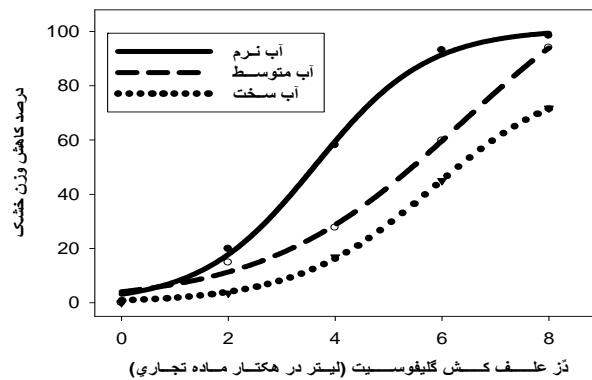
شکل ۶- اثر متقابل کیفیت آب و دُز علف کش گلیفوسیت بر درصد کاهش وزن خشک مجموع گونه های علف هرز ۳۰ روز پس از تیمار



شکل ۷- اثر افزایش دُز علف کش گلیفوسیت بر درصد کاهش وزن خشک علف های هرز ۳۰ روز پس از تیمار میانگین های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد و تحت آزمون LSD با هم اختلاف معنی دار ندارند.



شکل ۸- اثر کیفیت آب بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز ۶۰ روز پس از تیمار میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد و تحت آزمون LSD با هم اختلاف معنی دار ندارند.



شکل ۹- اثر متقابل کیفیت آب و دز علف کش گلیفوسیت بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ ۶۰ روز پس از تیمار

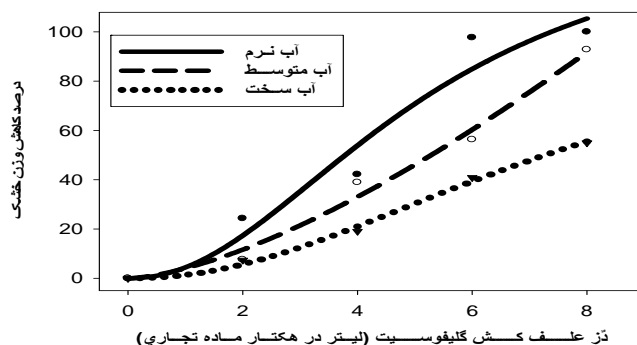
جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل کیفیت آب و سولفات آمونیوم بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ ۶۰ روز پس از تیمار سولفات آمونیوم (کیلو گرم در هکتار)

کیفیت‌های مختلف آب	۰	۶
آب نرم	۶۷/۹۳ ^a	۶۷/۱۹ ^a
آب متوسط	۴۸/۶۷ ^b	۵۱/۴۷ ^b
آب سخت	۲۸/۷۵ ^d	۳۹/۷۹ ^c

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد و تحت آزمون LSD با هم اختلاف معنی دار ندارند.

باریک برگ و پهن برگ در باغ‌های نخل روغنی گزارش کردند که با افزایش غلظت سولفات آمونیوم تراکم، وزن تر و وزن خشک علف‌های هرز کاهش یافت، اما تأثیر آن بر وزن خشک علف‌های هرز بیشتر بود. بنابراین گزارشات بین پارامترهای رشدی علف‌های هرز و افزایش میزان سولفات آمونیوم رابطه عکس وجود دارد و بسته به میزان سولفات آمونیوم فعالیت گلیفوسیت افزایش می‌یابد (۶).

نتایج مقایسه میانگین داده‌های اثر متقابل کیفیت آب و سولفات آمونیوم بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ ۶۰ روز پس از سمپاشی نشان داد که کاربرد سولفات آمونیوم سبب بهبود کارایی کنترل علف‌های هرز شد. به گونه‌ای که کاربرد سولفات آمونیوم در آب سخت سبب افزایش ۸/۷۸ درصدی کاهش وزن خشک پهن برگ‌ها نسبت به عدم استفاده از سولفات آمونیوم شد (جدول ۴). آلودسانوا و اولادیمجی در مطالعه خود بر روی علف‌های هرز



شکل ۱۰- اثر متقابل کیفیت آب و دز علف کش گلیفوسیت بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ ۶۰ روز پس از تیمار

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل سولفات آمونیوم و دز علف کش گلیفوسیت بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ ۶۰ روز پس از تیمار

سولفات آمونیوم (کیلو گرم در هکتار)		دز علف کش (لیتر ماده تجاری در هکتار)	
۲	۴	۶	۸
۰	۱۷ ^e	۴۴ ^{cd}	۷۴ ^{ab}
۶	۹/۵۳ ^e	۵۰/۸۰ ^c	۸۲/۲۱ ^a

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد و تحت آزمون LSD با هم اختلاف معنی‌دار ندارند.

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر متقابل کیفیت آب و سولفات آمونیوم بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ ۶۰ روز پس از تیمار

کیفیت‌های مختلف آب	سولفات آمونیوم (کیلوگرم در هکتار)	
	۶	۸
آب نرم	۶۵/۴ ^a	۶۲/۳۲ ^a
آب متوسط	۴۹/۸۷ ^b	۵۰/۲۰ ^b
آب سخت	۲۶/۱۹ ^c	۳۴/۹۷ ^c

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد و تحت آزمون LSD با هم اختلاف معنی‌دار ندارند.

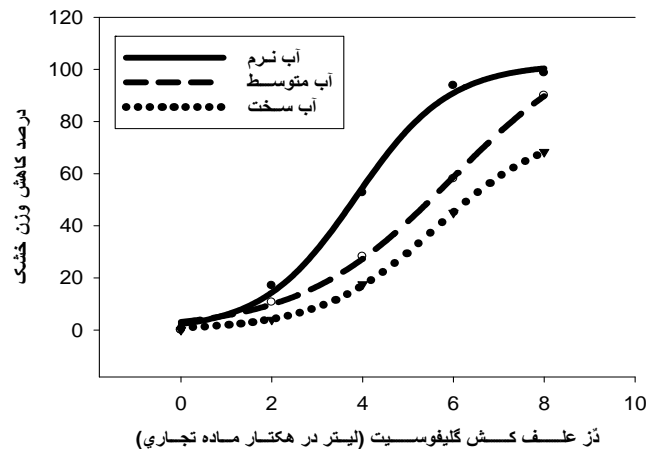
نیترا آمونیوم در افزایش فعالیت این علف کش مؤثر بودند. به طوری که سولفات آمونیوم در این عمل مؤثرتر بود. آن‌ها اظهار داشتند که سولفات آمونیوم نه تنها موجب غلبه بر رفتار آنتاگونیستی سدیم آب شد بلکه موجب بهبود جذب و انتقال علف کش در این گیاه نیز شد (۹).

نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش به‌طور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که بین کیفیت‌های آب از نظر کاهش وزن خشک اختلاف معنی‌داری وجود دارد و با افزایش سختی آب دز مصرفی علف کش گلیفوسیت برای کنترل علف‌های هرز افزایش یافت. کاربرد آب مقطر (نرم) باعث افزایش درصد کنترل و کاهش مصرف علف کش گردید.

مقایسه میانگین اثرات متقابل دز علف کش و کیفیت آب نشان داد که بیشترین درصد کاهش وزن خشک در دز ۸ لیتر در هکتار گلیفوسیت و آب نرم به دست آمد و کمترین آن در دز ۲ لیتر در هکتار و آب سخت بود. اما بین دزهای ۶ و ۸ لیتر علف کش با آب مقطر از نظر درصد کاهش وزن خشک اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۱۱). همچنین نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل کیفیت آب و سولفات آمونیوم نشان داد که بین استفاده و عدم استفاده از سولفات آمونیوم در تیمار کیفیت آب سخت اختلاف معنی‌داری وجود داشت و استفاده از سولفات آمونیوم باعث افزایش درصد کنترل علف‌های هرز در آب سخت گردید (جدول ۷). دیویلیبرز و همکاران، بیان داشتند که بی‌کربنات سدیم آب موجب کاهش کارایی علف کش ترالکوکسیدیم بر روی یولاف وحشی^۱ شد، ولی سولفات آمونیوم و

1 - *Avena fatua* L.



شکل ۱۱- اثر متقابل کیفیت آب و دز علف کش گلیفوسیت بر درصد کاهش وزن خشک مجموع گونه‌های علف‌هرز ۶۰ روز پس از تیمار

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل کیفیت آب و سولفات آمونیوم بر درصد کاهش وزن خشک مجموع گونه‌های علف‌هرز ۶۰ روز پس از تیمار

سولفات آمونیوم (کیلوگرم در هکتار)		کیفیت‌های مختلف آب
۶	۰	
۶۶/۵۱ ^a	۶۴/۶۱ ^a	آب نرم
۴۸/۸ ^b	۴۷/۵۲ ^b	آب متوسط
۳۹/۶۳ ^c	۲۷/۷۸ ^d	آب سخت

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد و تحت آزمون LSD با هم اختلاف معنی‌دار ندارند.

می‌تواند به دلیل سطح برگ بیشتر علف‌های هرز پهن‌برگ باشد که سولفات آمونیوم موجب فراهم کردن پوشش مناسبی از علف‌کش بر روی علف‌هرز و افزایش نفوذ روزنه‌ای و شاخساره‌ای علف‌کش می‌شود. کارایی علف‌کش گلیفوسیت نیز با گذشت زمان بر درصد کنترل علف‌های هرز افزایش یافت.

بین دزهای ۶ و ۸ لیتر در هکتار علف‌کش گلیفوسیت در کاهش وزن خشک علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. سولفات آمونیوم تا حدودی موجب کاهش اثرات آنتاگونیستی سختی آب بر کارایی علف‌کش گلیفوسیت گردید. کارایی سولفات آمونیوم بر درصد کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ بیشتر از باریک‌برگ‌ها بود که علت آن

منابع

- ۱- زند ا. و باغستانی م. ع. ۱۳۸۱. مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۳۲-۱۳۱.
- ۲- زند ا. رحیمیان مشهدی ح.، کوچکی ع.، خلقانی ج.، موسوی س ک. و رضانی ک. ۱۳۸۳. اکولوژی علف‌های هرز (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۳۵، ۴۱۲-۴۱۳.
- ۳- صمدانی ب.، حسینی س. م. و میر وکیلی س. م. ۱۳۸۳. بررسی و معرفی علف‌کش‌های دورینول و گارلون در کنترل علف‌های هرز باغ‌های کشور. دومین کنگره علف‌هرز. ۴۶۷-۴۶۹.
- ۴- کریمی ه. ۱۳۷۴. گیاهان هرز ایران. چاپ اول. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۱-۴.
- ۵- میرقاسمی ت.، فردانشیان ج. و باغستانی م. ع. ۱۳۸۶. بررسی اثر سینرژیستی کودهای شیمیایی اوره و سولفات آمونیوم بر علف‌کش گلیفوسیت در کنترل علف‌های هرز چای. دومین کنگره علف‌هرز ۴۴۰-۴۳۸.
- 6- Aladesanwa R.D., and Oladimeji M. O. 2005. Optimizing herbicidal efficacy of glyphosate isopropylamine salt through ammonium sulphate as surfactant in oil palm (*Elaeis guineensis*) plantation in a rainforest area of Nigeria. *Crop Protection*, 24:1068-1073.
- 7- Altland J. 2001. Water quality affects herbicide efficacy. <http://www.oregonstate.edu>. Accessed October

- 11,2006.
- 8- Bailey W. A., Poston D. H., Wilson H. P., and Hines T. E. 2002. Glyphosate interactions with manganese. *Weed Technology*, 16: 792–799.
 - 9- Devilliers B. L., Kudsk P., Smit J. J., and Mathiassen S. K. 2001 . Tralkoxydim: adjuvant, MCPA and other effects. *Weed Research*, 41: 547-556.
 - 11- Fielding R.J., and Stoller E.W. 1990 . Effects of additives on the efficacy, uptake and translocation of the methyl ester of thifensulfuron. *Weed Science*, 8: 172-178.
 - 12- Maschhoff J. R., Hart S. E., and Baldwin J. L. 2000. Effect of ammonium sulfate on the efficacy, absorption, and translocation of glufosinate. *Weed Science*, 48: 2-6.
 - 13- Nalewaja J. D., Manthey F. A., Szeleznik E. F., and Anyska J. 1989. Sodium bicarbonate antagonism of sethoxydim. *Weed Technology*, 3:654-658.
 - 14- Nalewaja J.D., and Matysiak R. 1993 . Influence of diammonium sulfate and other salts on glyphosate phytotoxicity. *Pestic Science*, 38: 77-84.
 - 15- Petroff R. 2000. Water quality and pesticide performance. <http://scarab.msu.montana.edu>. Accessed October 11, 2006.
 - 16- Shaner D. L., Westra P., and Nissen S. 2006. AMADS increases the efficacy of glyphosate formulations on corn. *Weed Technology*, 20: 179–183.