

بررسی کارایی علف‌کش گلایفوسیت در کنترل علف‌های هرز تاج خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus*) و جارو (*Kochia scoparia*) تحت تاثیر تیمارهای سختی آب و

سولفات آمونیوم

- مهناز میرزائی*^۱، مهدی راستگو^۲، کمال حاج محمد نیا قالی باف^۳ و اسکندر زند^۳
۱- فارغ‌التحصیل دکتری علوم علف‌های هرز دانشگاه فردوسی مشهد
۲- اعضای هیات علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۳- هیات علمی موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور
*mahnazmirzai@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثرات سختی آب و سولفات آمونیوم بر کارایی علف‌کش گلایفوسیت در کنترل علف‌های هرز جارو و تاج‌خروس ریشه قرمزآزمایشی طی سال‌های ۹۴-۱۳۹۳ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. در این آزمایش اثر نمک‌های مختلف در پنج سطح (۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر بی‌کربنات سدیم، کربنات کلسیم، کلرور کلسیم، کلرور منیزیم و آب دیونیزه) بر روی کارایی علف‌کش گلایفوسیت در دزهای ۲۵/۲۵۶، ۵۱۲/۵ و ۱۰۲۵ گرم ماده مؤثره در هکتار در شرایط کاربرد و عدم کاربرد سولفات آمونیوم (دو درصد حجمی) در کنترل دو علف هرز مورد اشاره بررسی شد. نتایج نشان داد عوامل سختی کارایی علف‌کش گلایفوسیت در کنترل جارو و تاج‌خروس ریشه قرمز را کاهش دادند. کاربرد سولفات آمونیوم در غلبه بر اثرات منفی حضور انواع نمک در محلول پاشش مثبت اما متفاوت بود. به نحوی که کارایی آن در کنترل تاج‌خروس وحشی بالا و در کنترل علف‌جارو بی‌تاثیر بود.
کلمات کلیدی: تاج‌خروس وحشی، سختی آب، سولفات آمونیوم، کلرور کلسیم، گلایفوسیت.

The effect of hard water and ammonium sulphate on glyphosate efficacy on redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and Kochia (*Kochia scoparia*)

Mahnaz Mirzaei*¹, Mehdi Rastgoo², Kamal hajmohammadnia Ghalibaf² and Eskandar Zand³

1- Ph.D in weed science in Ferdowsi University of Mashhad

2- Academic staff members in Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

3- Academic staff member of Iranian Research Institute of Plant Protection

Abstract

The experiment was conducted during 2014- 2015 at research greenhouse of Ferdowsi University of Mashhad to determine the effects of hard water on glyphosate efficacy in control of Broomrape (*Kochia scoparia*) and Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Treatments were laid out in a randomized complete block design in a factorial arrangement with three replications. Treatments include different types of salt (NaHCO₃, CaCO₃, MgCl₂ and CaCl₂ at 500 ppm, and deionized water alone), three doses of glyphosate (256.25, 512.5, and 1025 g a.i. ha⁻¹), with and without AMS as adjuvant (2% w/v) were tested on studied weed species, Broomrape and redroot pigweed. The results showed that glyphosate efficacy on *Kochia scoparia* and *Amaranthus retroflexus* was antagonized by different salts, The application of AMS in overcoming the inhibitory effects of salts in control redroot pigweed was useful but it had no effect in control of Kochia.

Keywords: *Amaranthus retroflexus*, Ammonium sulfate, Calcium chloride, Glyphosate, Hard water

مقدمه

آب مهم‌ترین و رایج‌ترین حامل مایع برای کاربرد اغلب علف‌کش‌های پس‌رویشی است، بطوری که بیش از ۹۹ درصد محلول سمپاشی را آب تشکیل می‌دهد (نالواجا و همکاران، ۱۹۹۵). بیشتر علف‌کش‌های رایج، محلول در آب و قابل پاشش هستند، از

این رو کیفیت آب مورد استفاده در سمپاشی، یکی از عوامل بسیار مهم است که می‌بایست در جهت افزایش کارایی علف‌کش‌ها و کاهش مشکلات زیست محیطی به آن توجه شود. آب سخت به آب حاوی سطوح بالای کلسیم، منیزیم، سدیم و آهن گفته می‌شود که همگی دارای بار مثبت بوده و این توانایی را دارند که با مولکول‌های علف‌کش دارای بار منفی پیوند برقرار کرده و منجر به کاهش کارایی آن‌ها شوند (بیولر، ۱۹۹۹). اثرات نمک‌های مختلف موجود در آب‌های سخت بر میزان سمیت علف‌کش‌ها بسته به نوع کاتیون، نوع علف‌کش و گونه علف هرز متغیر است. این اثر می‌تواند شامل اثرات هم‌افزایی، هم‌کاهی و عدم تاثیرگذاری باشد (نالواجا و همکاران، ۱۹۸۹). گلایفوسیت با نام تجاری رانداپ یکی از معروف‌ترین علف‌کش‌های جهان به عنوان یک علف‌کش عمومی و غیرانتخابی بر روی شاخ و برگ پاشیده می‌شود و تاثیر بسیار زیادی در کنترل علف‌های هرز یک ساله و تعداد زیادی از گیاهان علفی وحشی چند ساله دارد. نتایج مطالعات روی گلایفوسیت نشان داد که کاربرد این علف‌کش در آب‌های سختی که محتوی کربنات کلسیم بالایی هستند کاهش شدید کارایی و غیر فعال شدن آن را به دنبال داشته است (نالواجا و ماتیسایک، ۱۹۹۱). اثر علف‌کش‌های متأثر از آب سخت علاوه بر نوع کاتیون و نوع علف‌کش در گونه‌های مختلف علف هرز نیز متفاوت است. توانایی سولفات آمونیوم به عنوان یک ماده افزودنی در برطرف کردن برخی ناسازگاری‌های علف‌کشی در آب سخت یک خصوصیت به خوبی پذیرفته شده بین محققین است (سالیسیری و همکاران، ۱۹۹۱). با این وجود، افزودن سولفات آمونیوم در همه موارد منجر به افزایش اثر علف‌کش‌ها نمی‌شود (جوردن و همکاران، ۱۹۸۹). در پژوهش حاضر اثرات سختی آب ناشی از حضور ترکیبات کلرور کلسیم و منیزیم، بی‌کربنات سدیم و کربنات کلسیم بر کارایی علف‌کش گلایفوسیت در کنترل علف‌های هرز جارو (*Kochia scoparia* L.) و تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*)، در شرایط گلخانه‌ای و بررسی امکان بهبود کارایی این علف‌کش در کنترل علف‌های هرز مذکور در شرایط سختی آب با استفاده از ماده افزودنی سولفات آمونیوم مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

بذور علف‌های هرز از مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد در طی سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ جمع‌آوری شدند. ابتدا بذور از گیاهان جدا و بوجاری شد، قبل از انجام آزمایش، ابتدا تست جوانه‌زنی بذور در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی انجام و در صورت وجود خواب در بذور، از روش‌های متداول برای شکستن خواب هر علف‌هرز استفاده شد. به منظور بررسی اثر نمک‌های مختلف بر روی کارایی علف‌کش گلایفوسیت در شرایط کاربرد و عدم کاربرد سولفات آمونیوم در کنترل جارو و تاج‌خروس ریشه قرمز برای هر علف هرز آزمایشی جداگانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. فاکتورهای آزمایش برای هر گونه علف هرز شامل دز علف‌کش گلایفوسیت در سه سطح ۵۰۲۵، ۱۰۲۵/۵ و ۲۵۶/۲۵ گرم ماده مؤثره در هکتار (۲/۵، ۱/۲۵ و ۰/۶۲۵ لیتر در هکتار)، عامل سختی آب در پنج سطح (۵۰۰ میلی گرم بر لیتر بی‌کربنات سدیم (NaHCO_3)، کربنات کلسیم (CaCO_3)، کلرور کلسیم (CaCl_2) و کلرور منیزیم (MgCl_2) و آب دیونیزه به عنوان شاهد) و ماده افزودنی در دو سطح کاربرد و عدم کاربرد سولفات آمونیوم (۲ درصد حجمی) بود. بذور علف‌های هرز انتخابی در گلدان‌هایی به قطر ۱۴ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۳ سانتی‌متر، در خاکی به نسبت ۱:۱ از خاک زراعی و ماسه به صورت سطحی کشت شدند. جهت آماده سازی تیمارها در ابتدا نمک‌های کلرور کلسیم، کلرور منیزیم، بی‌کربنات سدیم و کربنات کلسیم (مرک آلمان) هر کدام جداگانه به میزان ۵۰۰ میلی گرم بر لیتر در آب دیونیزه توسط همزن به طور کامل حل شدند. بعد از انحلال نمک‌ها، علف‌کش‌ها در دزهای مورد نظر به محلول‌های تهیه شده اضافه شدند. هر کدام از تیمارها در دو حالت با ماده افزودنی سولفات آمونیوم دو درصد و بدون آن آماده شدند. سمپاشی گیاهان در مرحله ۱۰-۸ برگی (زمانی که ارتفاع بوته‌ها حدود ۱۰ سانتی‌متر بود) با استفاده از سمپاش متحرک ریلی مدل ماتابی با نازل بادبزی یکنواخت (۸۰۰۲) با عرض پاشش یک متر و با دبی پاشش ۲۹۰ لیتر در هکتار انجام شد. سه هفته پس از سمپاشی، درصد بقای گیاهان در هر گلدان با شمارش تعداد گیاهان زنده مانده و بر اساس معادله زیر تعیین و سپس وزن خشک اندام هوایی گیاهان زنده اندازه‌گیری شد.

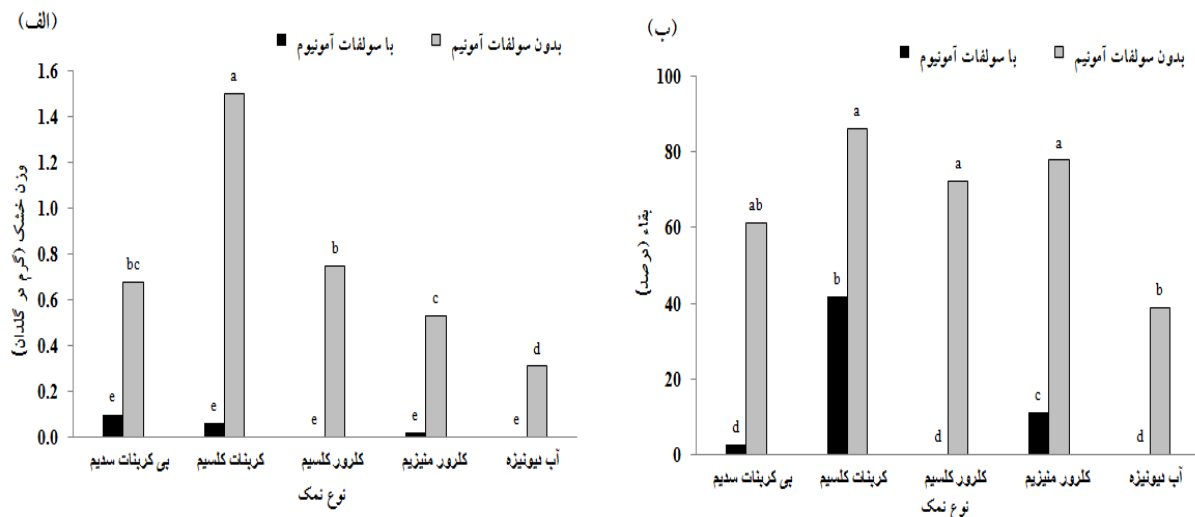
۱۰۰ × (تعداد بوته‌ها قبل از تیمار علف‌کش / بوته‌های زنده پس از تیمار) = درصد بقاء

[1]

برای تعیین وزن خشک بوته‌ها، نمونه‌ها در داخل آون با دمای ۶۸ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند. تجزیه واریانس داده‌های حاصل و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD محافظت شده در سطح ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار Minitab 17 انجام شد. رسم نمودارها نیز با استفاده از نرم‌افزار Excel 2007 انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که دزهای مختلف علف‌کش گلایفوسیت، سختی آب و کاربرد سولفات آمونیوم اثر بسیار معنی‌داری ($P \leq 0/01$) بر درصد بقاء و وزن خشک جارو و تاج خروس ریشه قرمز داشت. اثر متقابل دز علف‌کش گلایفوسیت و کاربرد سولفات آمونیوم و همچنین اثر متقابل سه‌گانه فاکتورهای آزمایشی به کار رفته در آزمایش بر روی درصد بقاء و وزن خشک جارو بسیار معنی‌دار ($P \leq 0/01$) و اثر متقابل دز علف‌کش گلایفوسیت و سختی آب، بر درصد بقاء بسیار معنی‌دار ($P \leq 0/01$) و بر وزن خشک معنی‌دار ($P \leq 0/05$) بود. اثر متقابل سختی آب و کاربرد سولفات آمونیوم بر روی درصد بقاء و وزن خشک جارو معنی‌دار نبود (جدول ۱). همچنین بر اساس نتایج تجزیه واریانس تمام اثرات متقابل دو گانه و سه‌گانه فاکتورهای آزمایشی بر درصد بقاء بسیار معنی‌دار ($P \leq 0/01$) بود. اثر متقابل دوگانه دز علف‌کش گلایفوسیت و سختی آب، بر روی وزن خشک تاج خروس ریشه قرمز معنی‌دار ($P \leq 0/05$) و اثر متقابل سختی آب و کاربرد سولفات آمونیوم و اثر متقابل دز علف‌کش گلایفوسیت و کاربرد سولفات آمونیوم و اثر متقابل سه‌گانه فاکتورهای آزمایشی بر روی وزن خشک بسیار معنی‌دار ($P \leq 0/01$) بود. اثرات اصلی و متقابل فاکتورهای مورد استفاده در آزمایش بر روی درصد بقاء و وزن خشک تاج خروس ریشه قرمز به جز اثر متقابل سختی و سولفات آمونیوم مشابه جارو بود. همچنین اثرات اصلی و متقابل فاکتورهای مورد استفاده در آزمایش بر روی درصد بقاء در تمامی موارد مشابه وزن خشک جارو بود. نتایج اثر متقابل سختی آب و سولفات آمونیوم نشان داد که کاربرد سولفات آمونیوم همراه با علف‌کش گلایفوسیت توانست بر اثرات منفی حضور انواع نمک‌ها در محلول پاشش غلبه کند به طوری که در حضور سولفات آمونیوم هیچ اختلاف معنی‌دار آماری بین تیمار شاهد با چهار نمک مورد استفاده در محلول پاشش بر اساس وزن خشک مشاهده نشد و بر اساس درصد بقاء، کلرور کلسیم و بی‌کربنات سدیم با آب دیونیزه تفاوت معنی‌داری نداشتند (شکل ۱).



شکل ۱. اثر سختی آب بر وزن خشک (الف) و درصد بقاء (ب) تاج خروس ریشه قرمز در شرایط کاربرد و عدم کاربرد سولفات آمونیوم در هر نمودار، میانگین‌های دارای حرف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد، اختلاف معنی‌دار ندارند.

در زمینه اختلاف بین گونه‌ها در پاسخ به گلایفوسیت همراه با کاربرد سولفات آمونیوم اطلاعات محدودی وجود دارد. گزارش شده است که توانایی سولفات آمونیوم برای افزایش گیاه‌سوزی گلایفوسیت یا بر طرف کردن هم‌کاهی ناشی از یون کلسیم، بستگی به گونه گیاهی مورد تیمار دارد. به طوری که اثر سولفات آمونیوم در برطرف کردن اثرات کاهندگی کلرید کلسیم و بی

کربنات سدیم در کارایی علف کش گلایفوسیت درگندم و آفتابگردان مثبت بود اما بر روی جaro و سویا تاثیری نداشت (نالواجا و ماتیسایک، ۱۹۹۱). نتایج این تحقیق با نتایج ما در این آزمایش مطابقت داشت. کاربرد سولفات آمونیوم در علف‌کش گلایفوسیت حتی در شرایط عدم وجود کاتیون‌ها در محلول سمپاش در تاج خروس ریشه قرمز منجر به افزایش کارایی و کاهش مصرف آن شد. آنچه باعث افزایش جذب علف کش به وسیله سولفات آمونیوم می شود، مربوط به افزایش نفوذ علف کش از طریق غشای پلاسمایی است (وانامارتا، ۱۹۹۳). در آزمایشاتی که توسط سلطانی و همکاران در ۲۰۱۱ انجام گرفت سولفات آمونیوم در برطرف کردن سختی آب بر کارایی علف کش گلایفوسیت در گیاهان تاج خروس ریشه قرمز، گاوپنبه، دم روباهی سبز، سلمه تره و سوروف تاثیری نداشت. حاج محمدنیا و همکاران (۱۳۹۵) گزارش کردند که اثرات هم‌کاهی حضور کربنات کلسیم و بی‌کربنات سدیم در مخزن علف‌کش گلایفوسیت، کارایی آن را در کنترل سوروف و گاوپنبه به شکل معنی‌داری کاهش داد. نامبردگان گزارش کردند که افزودن سولفات آمونیوم به مخزن سمپاش باعث غلبه بر اثرات سختی آب شد و در نتیجه کارایی علف‌کش گلایفوسیت در کنترل علف‌های هرز مذکور را بهبود بخشید. به علاوه این محققین نشان دادند که افزودن سولفات آمونیوم به محلول علف‌کش در کنترل گاوپنبه بیش از سوروف مشهود بود.

منابع

- حاج محمدنیا قالی باف، ک.، راشد محصل، م.ح.، نصیری محلاتی، م. و زند، ا. ۱۳۹۵. تأثیر افزودن سولفات آمونیوم به محلول سمپاشی علف‌کش‌های گلایفوسیت و نیکوسولفورون محتوی کربنات کلسیم در کنترل علف‌های هرز سوروف و گاوپنبه. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). ۳۰ (۲): ۱۸۸ تا ۱۹۸.
- Buhler, D.D. and Melinda, H.L. 1999. Anderson Guide to Practical Methods of Propagating Weeds and other Plants. WSSA publication.
- Jordan, D.L., York, A.C. and Corbin, F.T. 1989. Effect of ammonium sulfate and bentazon on sethoxydim absorption. Weed Technology. 3: 674-677.
- Nalewaja, J.D., Praczyk, T. and Matysiak, R. 1995. Salts and surfactants influence nicosulfuron activity. Weed Technology. 9: 587-593.
- Nalewaja, J.D., Manthey, F.A. Szelezniak, E.F., and Anyszka, Z. 1989. Sodium bicarbonate antagonism of sethoxydim. Weed Technology. 3: 654-658.
- Nalewaja, J.D., Woznica, Z. and Matysiak, R. 1991. 2,4-D amine antagonism by salts. Weed Technology. Champaign. 5: 873-880.
- 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 Technology. 5: 18-21.
- Soltani, N., Nurse, R.E. and Sikkema, P.H. 2011. Effect of ammonium sulfate and water hardness on glyphosate and glyphosinate activity in corn. Canadian Journal of Plant Science. 91:1053-1059.
- Wanamarta, G., Kells, and Penner, D. 1993. Overcoming antagonistic effects of Na-bentazon on sethoxydim absorption. Weed Technology. 7: 322-325