مجله دانش علف‌های‌هرز

مجله دانش علف‌های‌هرز (۱) ٦ (۱۳۸۹) ۱۲۱- ۱۱۳

تاثیر غلظت‌های مختلف سولفات آمونیوم روی کارآیی تعدادی از علف‌کش‌های دارای بنیان اسیدی ضعیف

فاطمه شاهوردی[۱]، منصور منتظری[*۲] و مرجان دیانت[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات تهران، ۲- موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، بخش تحقیقات علف هرز، ۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات تهران.

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۱۰

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۱/۱۰

چکیده

این پژوهش برای تعیین تاثیر کیفیت آب مورد استفاده جهت تهیه محلول علف‌کش‌های دارای بنیان اسیدی ضعیف و اثر آن روی کنترل علف‌هرز زردخار[*Picnomon acarna* (L.) Cass]، به عنوان گیاه محک، در گندم و کلزا، در سال ۱۳۸۸ در گلخانه بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه گیاه‌پزشکی کشور انجام شد. میزان کاربرد علف‌کش‌های مورد آزمایش که شامل کلوپیرالید، گلیفوسیت و آمیخته تو، فور–دی+ امث‌پ‌آ بودند، به ترتیب به نسبت ۰/۲۴، ۲/۶۴ و ۰/۷۲ کیلوگرم معادل اسید در هکتار کالیبره شدند. هر علف‌کش بصورت محلول در آب حاوی سولفات آمونیوم در غلظت‌های صفر، ۲، ۴ یا ۸ درصد، روی گیاهان مورد نظر در مراحل اولیه رویشی پاشیده شدند. سولفات آمونیوم، به موازات افزایش غلظت آن، موجب افزایش هدایت الکتریکی (EC) و کاهش pH محلول علفکش‌ها شد. افزودن سولفات آمونیوم به علف‌کش‌های گلیفوسیت و کلوپیرالید موجب کاهش معنی‌دار درصد شمار بوته‌های زردخار گردید. در ارزیابی وزن خشک علف‌هرز، سولفات آمونیوم تاثیر معنی‌داری در افزایش کارآیی کلوپیرالید و تو، فور–دی+ امث‌پ‌آ نداشت. علف‌کش تو، فور–دی+ امث‌پ‌آ بدون سولفات آمونیوم بیش از محلول آن در آب حاوی سولفات آمونیوم باعث کاهش تعداد بوته‌های زردخار شد. افزودن سولفات آمونیوم به محلول علف‌کش کلوپیرالید، روی گندم و کلزا، و همچنین افزودن آن به محلول تو، فور–دی+ امث‌پ‌آ، روی گندم تاثیری نداشت.

واژه های کلیدی: توفور–دی+ امث‌پ‌آ، زردخار (*Picnomon acarna*)، کلوپیرالید، گلیفوسیت

[*]Corresponding author. E-mail: Mansourmontaz@yahoo.co.uk

مقدمه

کیفیت آب مورد استفاده برای تهیه محلول علف‌کش می‌تواند روی کارآیی علف‌کش مؤثر باشد. یکی از عواملی که روی کیفیت آب مؤثر است، پ. هاش (pH) آن است. برای علف‌کش‌های پس رویشی که بنیان اسیدی ضعیف دارند، پ. هاش ۳ تا ٦ که موجب افزایش تعداد یون‌های هیدروژن (H^+) می‌شود، مناسب‌تر است (Nalewaja *et al.*, 1994). از جمله علف‌کش‌هایی که دارای بنیان اسیدی ضعیف هستند، می‌توان به گلیفوسیت، تو، فور ـ دی، بنتازون و کلوپیرالید اشاره کرد (Nalewaja *et al.*, 1994). عامل دیگر که روی کیفیت آب مورد استفاده برای تهیه محلول علف‌کش‌ها مؤثر است، سختی آن می باشد (Callow & Deveau, 2010). کاتیون‌هایی که موجب سختی آب می‌شوند شامل کلسیم (Ca^{++})، منیزیم (Mg^{++})، آهن (Fe^{++}) و سدیم (Na^+) هستند. اگر یون‌های فلزی به مولکول علف‌کش دارای بار منفی متصل گردند، منجر به غیرفعال شدن علف‌کش می شود (Callows & Deveau, 2010). هنگامی که آب سخت بوده و pH آن بالا باشد، اثر این دو با هم باعث کاهش کارآیی علف‌کش می‌گردد. معمولا اگر مقدار کاتیون‌ها به بیش از ٤۰۰ پی‌پی‌ام برسد، برای علف‌کش‌های دارای بنیان اسیدی ضعیف نیاز به کاربرد ماده افزودنی خواهد بود (Callows & Deveau, 2010). یون‌های کلسیم، منیزیم و آهن موجود در آب سخت، می‌توانند با مولکول گلایفوسیت کمپلکس تشکیل دهند و مانع از تشکیل پیوند بین این ملکول‌ها با آنزیم EPSP-synthase شود که به همین دلیل کنترل علف هرز بخوبی صورت نخواهد گرفت (Hall *et al.*, 2000).

در بررسی های هولم و هنری (Holm & Hennry , 2005)، سختی آب بیش از ٦۰۰ پی پی ام و همچنین آب قلیایی حاوی کربنات کلسیم ($CaCO_3$) به میزان بیش از ۵۰۰ میلی گرم در لیتر، کارآیی تو، فور – دی را کاهش داد. اجووانت‌ها که همراه یک علف‌کش یا سایر آفت‌کش‌ها بکار می روند، برای افزایش کارآیی آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (Ferrell *et al.*, 2008). اجووانت‌ها ممکن است در زمان فرمولاسیون علف‌کش در هنگام تولید افزوده شود و یا این که در زمان کاربرد علف‌کش به صورت آمیخته در تانک اضافه گردد (Ferrell *et al.*, 2008). در بررسی‌های رنر (Renner, 1991) افزودن اجووانت به محلول کلوپیرالید و سایر علف‌کش‌های پس‌رویشی بصورت آمیخته در مخزن و پاشش آن روی بوته‌های کنگر باغی[Cirsium arvensis (L.) Scop.] هنگامی که ارتفاع بوته‌ها ۵ تا۲۰ سانتی متر و همچنین ۲۰ تا ۷۰ سانتی‌متر بود، این علف‌هرز را بخوبی کنترل کرد و به چغندر قند نیز صدمه‌ایی وارد نشد. مطابق همین گزارش، برای کنترل کنگر باغی، افزودن اجووانت میزان مصرف کلوپیرالید را از ۲۱ گرم معادل اسید در هکتار، به ١٤ گرم کاهش یافت. افزودن اجووانت‌ها به محلول دو علف‌کش آمینوپیرالید و کلوپیرالید و کاربرد آنها روی کنگر صحرایی باعث افزایش جذب و انتقال این علف‌کش‌ها در این گیاه شد (Bukun *et al.*, 2009). مطابق گزارش پلین و همکاران (Pline *et al.*, 2000)، جذب و انتقال علف‌کش‌های گلایفوسیت و گلوفوسینیت با استفاده از سولفات آمونیوم افزایش یافت. بر اساس این گزارش، افزودن سولفات آمونیوم کارآیی گلایفوسینات روی علف‌های‌هرز دو ساله و گلایفوسیت روی بیشتر علف‌های‌هرز را افزایش داد که این به تاثیر مواد افزودنی در افزایش جذب یا متابولیسم در علف‌های هرز نسبت داده می‌شود.

سولفات آمونیوم به عنوان یک ماده افزودنی با علف‌کش‌هایی که بنیان اسیدی ضعیفی دارند استفاده می‌گردد و باعث کاهش آنتاگونیسم بین علف‌کش با آب سخت می‌شود که بیشتر در شرایطی که آب مورد استفاده سخت بوده و دمای هوا پایین باشد، یا در شرایط خشک به کار می‌رود (Curran, 2004). در تحقیقات رائو و همکاران (Rao *et al.*, 1997) افزودن اوره یا سولفات آمونیوم به میزان ٦ کیلوگرم در هکتار به محلول گلایفوسیت، موجب افزایش کارایی این علف‌کش در کنترل

علف‌های هرز چندساله شد. در بررسی های میرقاسمی و همکاران (Mirghasemi *et al*., 2008) گلایفوسیت به نسبت‌های ۱/٦٤ و ۲/٤٦ گرم معادل اسید در هکتار آمیخته با سولفات آمونیوم به مقدار ٦ کیلوگرم در هکتار، در کاهش ماده خشک و تعداد علف‌های هرز، برتری معنی‌داری نسبت به عدم کاربرد این ماده افزودنی شد. در آزمایشی در آمریکا، افزودن سولفات آمونیوم به محلول گلایفوسیت که از آب سخت تهیه شده بود، در مقایسه با عدم افزودن آن، کنترل گاوپنبه را بطور معنی‌داری افزایش داد (Cowbrough, 2002). استفاده از سولفات آمونیوم به میزان ۳۰ کیلوگرم در ۱۰۰ لیتر محلول علف‌کش گلیفوسیت، تا حدودی سختی آن را کاهش می‌دهد (Bukun *et al*., 2009). افزودن سولفات آمونیوم به نسبت ۲ درصد به محلول علف‌کش ایمازامتابنز، اثرات گیاه‌سوزی آن روی پولاف وحشی (Avena fatua L.) را افزایش داد (Hsiao *et al*., 2004). آب مورد استفاده در سم‌پاشی تنها منبع کاتیون‌ها نیست، بلکه بافت گیاهی نیز می‌تواند این یون را در سطح برگ ایجاد کند (Cowbrough, 2002). در بررسی‌های انجام شده، افزودن سولفات آمونیوم همراه گلایفوسیت زمانی که علف‌کش با آب دیونیزه استفاده شد نیز کنترل گونه‌های خاصی را بهبود بخشید (Cowbrough, 2002). ولی افزودن سولفات آمونیوم به محلول علف‌کش، بوپژه هنگامی که از آب سخت استفاده شود، روی افزایش کارآیی علفکش‌هایی مانند گلایفوسیت در کنترل علف‌های هرز تاثیر بیشتری دارد (Peterson & Thampson, 2009).

با توجه به این که در اغلب مناطق کشور آب های مورد استفاده در کشاورزی دارای کاتیون‌ها بوده و pH آن‌ها بالاتر از ۷ می‌باشد، این تحقیق در راستای امکان افزایش کارآیی علف‌کش‌های دارای بنیان اسیدی ضعیف انجام شد. برای این منظور، تاثیر سولفات آمونیوم در محلول این علف‌کش‌ها در کنترل زردخار [Picnomon acarna (L.) Cass] که در مزارع گندم و کلزای مناطق غربی کشور متداول است، به عنوان گیاه محک مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش ها

این تحقیق در شرایط گلخانه ای و به صورت سه طرح کاملاً تصادفی جداگانه برای هر یک از علف‌کش‌های کلوپیرالید، گلایفوسیت، و آمیخته تو، فور –دی+ام ث پ آ انجام شد که در مورد هر علف‌کش ۵ تیمار در۵ تکرار روی علف هرز زردخار (*P. acarna*) به عنوان گیاه محک اجرا گردید.

برای اجرای این تحقیق، در گلدان‌هایی به قطر دهانه ۲۵ سانتی‌متر، حاوی نسبت‌های مساوی از ماسه، کود حیوانی، خاک برگ و خاک رس، بذر علف هرز زردخار و همچنین گندم و کلزا بطور جداگانه در عمق مناسب کشت گردید. گلدان‌ها در گلخانه بخش تحقیقات علف‌های هرز (مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور) در دمای روز و شب به ترتیب ۲۰ و ۱۵ درجه سانتی‌گراد و در سیکل نوری ١٤ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی نگهداری شدند. تیمارها زمانی اعمال شدند که علف هرز در مرحله ٤ تا ٦ برگی، گندم در مرحله پنجه‌زنی و کلزا در مرحله ٤ تا ٦ برگی بود. گلدان‌ها هر هفته دو بار آبیاری شدند.

میزان کاربرد علف‌کش‌ها به ترتیب ۰/۲٤.، ۲/٦٤ و ۰/۷۲ کیلوگرم معادل اسید در هکتار تنظیم شد. برای هر علفکش، تیمارها شامل کاربرد سولفات آمونیوم با غلظت های صفر، ۲، ٤ و ۸ درصد در محلول علفکش بود. برای هر آزمایش یک شاهد بدون کاربرد علفکش نیز منظور گردید. کاربرد علف‌کش‌ها بوسیله سمپاش ثابت با نازل تی‌جت یکنواخت با فشار ۲ بار صورت گرفت. از محلول هر علف‌کش، برای تعیین هدایت الکتریکی (Electrical Conductivity=EC) نمونه‌های ۵۰ سی‌سی مربوط به هر یک از تیمارها برداشته شد. سپس با استفاده از دستگاه تعیین هدایت الکتریکی (E.C. meter) میزان EC هر نمونه مشخص و ثبت شد. همچنین pH این محلول‌ها با pH متردیجیتال در آزمایشگاه تعیین شد.

در چهار هفته پس از کاربرد علف‌کش‌ها، تعداد بوته‌های زردخار در هر یک از گلدان‌ها شمارش و ثبت گردید. سپس

با توجه به تعداد بوته‌های از بین رفته علف‌هرز، درصد تلفات در هر گلدان محاسبه شد. آنگاه بوته‌های این علف هرز به تفکیک گلدان‌ها کف بر شده و هر کدام به طور جداگانه در پاکت‌های کاغذی برای مدت ٤٨ ساعت در آون ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و پس از آن توزین گردیدند. آنگاه، با تقسیم وزن بدست آمده بر تعداد بوته، میانگین وزن تک بوته این علف‌هرز محاسبه شد تا تاثیر تیمارها در کاهش رشد زردخار بدست آید. داده های به دست آمده با نرم افزار آماری SAS تجزیه واریانس شده و میانگین‌های بدست آمده با آزمون چند دامنه دانکن مقایسه شدند.

نتیجه

هدایت الکتریکی (EC) و pH آب مورد استفاده برای تهیه محلول علفکش‌ها به ترتیب ۰/۰۰۰۳۷۵ و ۷/۸۵ بود (جدول ۱). سولفات آمونیوم، به موازات افزایش غلظت آن، موجب افزایش هدایت الکتریکی و کاهش pH محلول علفکش‌ها شد. هر سه علف‌کش کلوپیرالید، گلایفوسیت و آمیخته تو، فو- دی+ام ث پ آ، صرف نظر از افزودن سولفات آمونیوم در غلظت‌های مختلف و یا بدون افزودن آن، در مقایسه با شاهد، بطور معنی داری موجب کاهش وزن خشک و درصد شمار بوته‌های علف‌هرز زردخار شدند (شکل ۱ و ۲). افزودن سولفات آمونیوم به نسبت های ۲، ٤ و ۸ درصد به محلول علف‌کش‌های کلوپیرالید و گلیفوسیت، بطور معنی داری بیش از عدم کاربرد این ماده افزودنی موجب کاهش درصد بوته های زردخار شد (شکل۱-B و C). در حالی‌که، استفاده از این ماده افزودنی در محلول تو، فو- دی+ام ث پ آ، کارآیی این علفکش در کنترل تعداد بوته‌های زردخار را بطور معنی‌داری کاهش داد (شکل ۱- A). از این نظر، بین غلظت های ۲، ٤ و ۸ درصد سولفات آمونیوم افزوده شده به محلول‌های کلوپیرالید و گلایفوسیت، تفاوت معنی داری مشاهده نشد (شکل ۱- B و C). ولی افزودن سولفات آمونیوم با غلظت ۲ درصد به محلول تو، فور – دی+ام ث پ آ، بیش از افزودن آن با غلظت ۸ درصد موجب کاهش درصد تعداد بوته های زردخار شد (شکل ۱-A). از این نظر، بین افزودن سولفات آمونیوم به محلول تو، فور – دی+ام ث پ آ در غلظت های ٤ و ۲ درصد، تفاوت معنی داری مشاهده نشد (شکل ۱ -A).

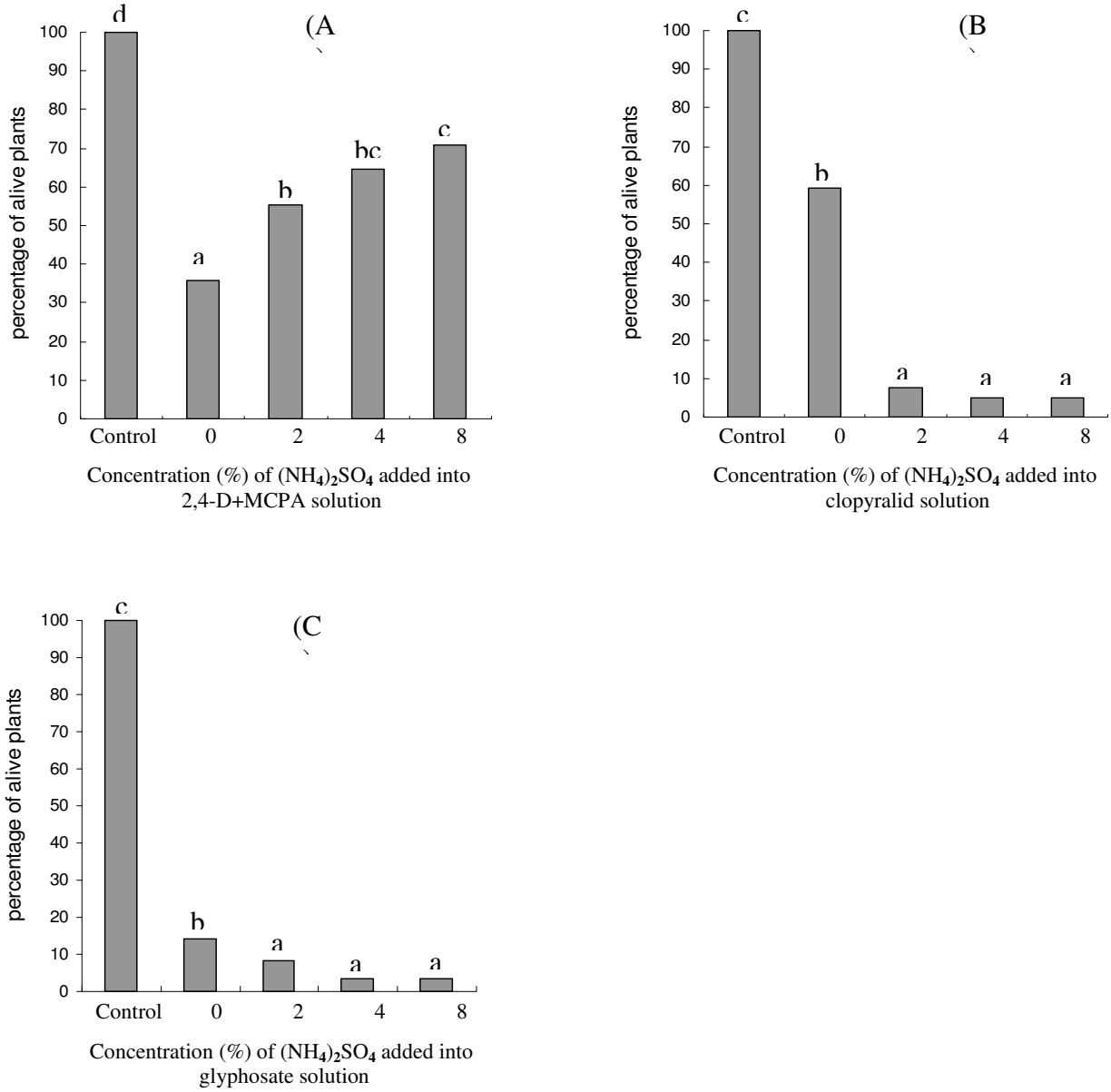
افزودن سولفات آمونیوم تنها در مورد گلایفوسیت موجب کاهش معنی‌دار میانگین وزن خشک این علف‌هرز شد (شکل ۲-C). در حالی‌که از این نظر، بین غلظت‌های مختلف سولفات آمونیوم در محلول دو علفکش کلوپیرالید و تو، فور- دی+ام ث پ آ تفاوت معنی داری با عدم افزودن این ماده افزودنی وجود نداشت (شکل ۲- A و B).

جدول ۱- هدایت الکتریکی و اسیدیته آب و محلول‌های علف‌کش.

Table 1– Electric conductivity (EC) and pH of water and herbicide solutions.

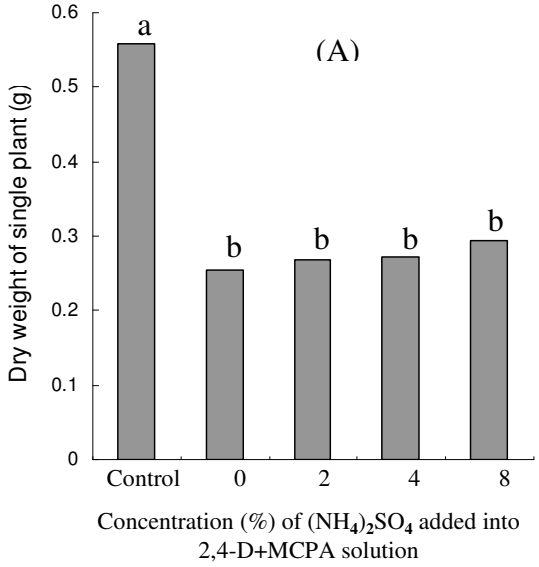
Solution	pH	EC (s/cm)
Water (carrier)	7.85	0.000375
2,4-D	6.94	0.002
2,4-D+MCPA, ammonium sulfate 2%*	6.74	0.022
2,4-D+ MCPA,ammonium sulfate 4%	6.66	0.042
2,4-D+ MCPA,ammonium sulfate 8%	6.54	0.074
Clopyralid,	6.99	0.0016
Clopyralid, ammonium sulfate 2%	6.56	0.026
Clopyralid, ammonium sulfate 4%	6.52	0.045
Clopyralid, ammonium sulfate 8%	6.34	0.075
Glyphosate	4.94	0.0032
Glyphosate, ammonium sulfate 2%	4.70	0.025
Glyphosate, ammonium sulfate 4%	4.64	0.042
Glyphosate, ammonium sulfate 8%	4.56	0.072

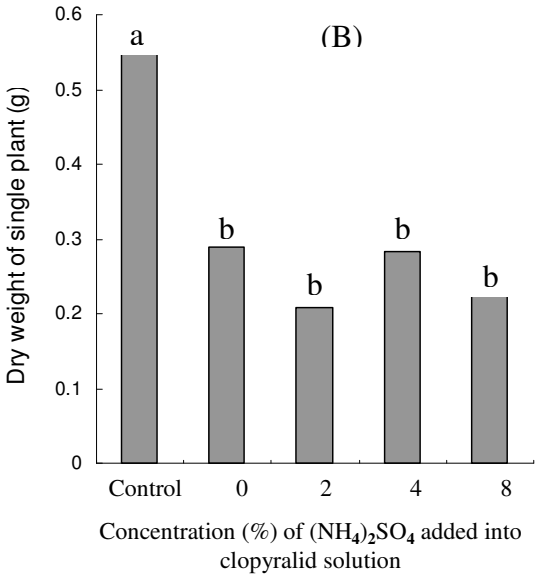
* The digits indicated the concentrations of ammonium sulphate in herbicide solutions (%w/v)

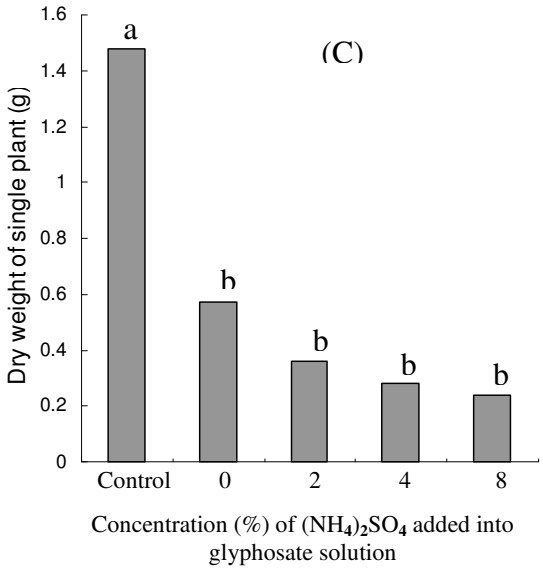


شکل ۱- مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد بوته‌های زنده زردخار در مقایسه با شاهد، چهار هفته پس از کاربرد علفکش. علف‌کش‌های تو،فور-دی+ام‌ث‌پ‌آ، کلوپیرالید و گلیفوسیت به ترتیب به میزان ۰/۷۲، ۰/۲٤ و ۲/٦٤ کیلوگرم معادل اسید در هکتار مصرف شدند. ستون‌هایی که دارای دست کم یک حرف مشترک هستند، از نظر آماری باهم تفاوت معنی دار ندارند (P=0.01).

Figure 1– Comparison the means of alive plants percentage of *P.acarna*, four weeks after herbicide application. 2,4-D+MCPA, clopyralid and glyphosate were applied respectively at 0.72, 0.24 and 2.64 kg ae ha^{-1}. The columns with at least one similar letter, have no significant difference at P=0.01.







شکل ۲- مقایسه میانگین تیمارها از نظر وزن خشک تک بوته زردخار در مقایسه با شاهد، چهار هفته پس از کاربرد علفکش. علف‌کش‌های تو،فور-دی+ام‌ث‌پ‌آ، کلوپیرالید و گلیفوسیت به ترتیب به میزان ۰/۷۲، ۰/۲٤ و ۲/٦٤ کیلوگرم معادل اسید در هکتار مصرف شدند. ستون‌هایی که دارای دست کم یک حرف مشترک هستند، از نظر آماری با هم تفاوت معنی دار ندارند (P=0.01).

Figure1- Comparison the means of treatment on dry weight of single plant of *P.acarna*, four weeks after herbicide application. 2,4-D+MCPA, clopyralid and glyphosate were applied respectively at 0.72, 0.24 and 2.64 kg ae ha^{-1}. The columns with at least one similar letter, have no significant difference at P=0.01.

بحث

علف‌کش‌های کلوپیرالید، گلایفوسیت و آمیخته تو، فور–دی+ امث‌پ‌آ که به صورت پس رویشی کاربرد دارند، دارای یک بنیان اسیدی ضعیف هستند (Callow & Deveau, 2010). علف‌کش‌هایی که دارای بنیان اسیدی ضعیف هستند، افزودن سولفات آمونیوم به محلول آن‌ها موجب سهولت جذب و انتقال مولکول علف‌کش به درون بافت گیاه می شود (Holm & Hennry, 2005). نتایج این بررسی نشان داد که افزودن سولفات آمونیوم که باعث کاهش pH و افزایش هدایت الکتریکی(E.C.) می‌شود (Nalewaja. 1994; Callow & Deveau, 2010)، روی کارآیی علف‌کش‌های کلوپیرالید، گلایفوسیت و تو، فور–دی+ام ث پ آ در کاهش درصد بوته‌های علف‌هرز زردخار موثر بود. چنانچه علف‌کش‌هایی که دارای بنیان اسیدی ضعیف هستند، پس از حل نمودن در آبی که دارای pH پایین می‌باشد، یون هیدروژن از آن ها جدا نشده و با سهولت از لایه موم سطح برگ عبور می کنند (Kloppenburg & Hall, 1990). همچنین، اگر چنین علف‌کش‌هایی در آب سخت حل شوند، یون‌های فلزی جایگزین هیدروژن در مولکول‌های علف‌کش شده که در این صورت نه تنها عبور آنها از کوتیکول گیاه مشکل می شود، بلکه جابجایی مولکول‌ها در بافت‌های گیاه به کندی انجام می شود (Beckett *et al.*, 1992). افزون بر آن، اگر همراه علف‌کش های دارای بنیان اسیدی ضعیف سولفات آمونیوم استفاده شود، این موجب افزایش غلظت یون‌های هیدروژن بین غشاء سیتوپلاسمی و دیواره سلولی شده، که در ان صورت درصد بالایی از مولکول های علف‌کش در همین قسمت غیر قطبی گردیده و با عبور از غشاء سیتوپلاسمی وارد سیتوپلاسم شده و روی نقطه اثر در گیاه موثر است (Spann & Richardson, 1985; Gronwad *et al.*, 1993).

بنابراین، در مناطقی از ایران که آب مورد استفاده در کشاورزی دارای pH بالاتر از ۷ بوده و حاوی یون‌های فلزات باشد، افزودن یک ماده افزودنی مانند سولفات آمونیوم به افزایش کارآیی علف‌کش‌های دارای بنیان اسیدی ضعیف کمک خواهد کرد. در این مورد نیاز است که بررسی های بیشتری انجام شود.

منابع:

Beckett, T.H., Stoller, E.W. and Bode,L.E. 1992. Quizalofop and sethoxydim activity as affected by adjuvants and ammonium fertilizers. Weed Sci. 40: 12-19.

Bukun, B., Gaines, T. A., Nissen, S. J., Westra, P., Brunk, G., Shaner, D. L., Sleugh, B. B. and Peterson, V. F. 2009. Aminopyralid and clopyralid absorption and translocation in Canada thistle (*Cirsium arvense*). Weed Sci. 57: 10-15.

Callows, K., Deveau, J. 2010. Water quality affects herbicides efficacy, weed management program Lead-Horticulture, University of Ontario/OMAFRA.

Cowbrough, M. 2002. Ammonium sulphate (AMS) and glyphosate. Ministry of Agriculture Food & Rural Affairs, Ontario, USA.

Curran, W. S. 2004. Weed management organic cropping systems. The Penn State University, Park, PA. Available online: http://pubs.cas.psu.edu/free puds/pdfs/uc. 187.pdf.

Ferrll, J. A., McDonald, G. E. and Sellers B. 2008. Adjuvants. Institute of Food and Agriculture Science, University of Florida.

Gronwal, J. W., Jourdan, S. W., Wyse, D. L., Somers, D. A. and Magnusson, M. U. 1993. Effect of ammonium sulfate on absorption of imazethapyr by quackgrass (*Elytrigia repens*) and maize (*Zea mays*) cell suspension culture. Weed Sci. 41: 325-334.

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.

Holm, F. A. and Henry, J. L. 2005. Water quality and Herbicides. Crop Science, Plant Ecology and Soil Science, University of Saskatchewan.

Hsiao, A. I., Liu, S. H. and Quick, W. A. 2004. Effect of ammonium sulfate on the phytotoxicity. Foliar up take, and translocation of imazamethabenz in wild oat. University of Regina., J. Plant Growth Regul. 15:115-120.

Kloppenburg, G. D. J. and Hall, J. C. 1990. Penetration of clopyralid and related weak acid herbicides into and through isolated cuticular membranes of *Euonymus fortunei*. Weed Res. 30: 431-438.

Mirghasemi, S., Daneshian, G. and Baghestani, M. A. 2008. Evaluation of synergistic effects of fertilizers (amunium sulphate and urea) and glyphosate on weed control in tea (*Camellia sinensis*). In the Proceeding of 2nd National Weed Science Congress, Vol. I, Weed Management & Herbicides, Mashhad, 29 and 30 January 2008, 437-440. (in Persian)

Nalewaja, J. D., Matysiak, R. and Szeleniak, E. 1994. Sethoxydim response to spray carrier chemical properties and environment. Weed Technol. 8: 591-597.

Peterson, D. E and Thompson, C. R. 2009. Glyphosate weed control Enhancement with Ammonium sulfate and commercial water conditioning agents. Weed Technol. 19: 315-322.

Pline, W. A. Hatzios, K. K. Hagood, E. S. 2000. Weed and Herbicide-Resistant Soybean (*Glycine max*) Response to Glufosinate and Glyphosate Plus Ammonium Sulfate and Pelargonic Acid. Weed Technol. 14: 667-674.

Rao, V. S. F., Rahman, H. S., Singha, K. Dutha, M. C., Sarkia, S. N. and B. C. Phukan. 1997. Effective weed control in tea by glyphosate. Indian J. Weed Sci. 8:1-14.

Renner, K. A. 1991. Canada thistle (*Cirsium arvense*) control in sugarbeet with clopyralid. Weed Technol. 5: 392-395.

Spann, J. F. and Richardson, C. B. 1985. Measurement of the water cycle in mixed ammonium acid sulfate particles. Atmosph. Envir. 19: 819-825.

The Effect of Ammonium Sulphate on Efficacy of a Few Weak Acidic Herbicides

Fatemeh Shahverdi[1], Mansoor Montazeri[2] and Marjan Dianat

1- MSc student, Islamic Azad University-Olum va Tahghighat unit, 2- Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran, 3- Islamic Azad University-Olum va Tahghighat unit

Abstract

This research was carried out in 2009 at greenhouse of Iranian Research Institute of Plant Protection to determine the effect of water quality on weak acidic herbicides in control of *Picnomon acarna* (L.) Cass, as indicator plant, in wheat and canola. Clopyralid, glyphosate and 2,4-D+MCPA were applied, respectively, at 0.24, 2.64 and 0.72 kg ae ha^{-1}. Each herbicide dissolved in water contained ammonium sulfate (AS) at concentration of 2, 4 or 8 percent, sprayed on the target plants at initial growth stage. AS, parallel to increasing the concentration, enhanced electric conductivity and reduced the pH of herbicide solutions. Adding AS into glyphosate or clopyralid, significantly reduced the percentage of the weed plants. Based on dry weight evaluation, AS had no significant effect on the efficacy of 2,4-D+MCPA or clopyralid. For reducing the number of plant of the weeds, 2,4-D+MCPA without AS was more effective than its solution solute in water contained AS. Adding AS into the solution of clopyralid had to effect on wheat and canola. Similar result obtained with 2,4-D+MCPA on wheat.

Keywords: Clopyralid, glyphosate, *Picnomon acarna*, 2,4-D+MCPA.