

## اثر کیفیت آب و ماده افزودنی بر کارایی علفکش های مایستر و اولتیمای در ذرت علوفه ای (Zea mays L.)

- آسیه سیاهمرگویی<sup>۱</sup>، هومن کتانچی<sup>۲</sup>، کمال حاج محمدنیا قالی باف<sup>۳\*</sup>
- ۱- استادیار گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- ۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم علفهای هرز، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان
- ۳- استادیار گروه اگروتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

\* نویسنده مسئول: [hajmohamadnia@um.ac.ir](mailto:hajmohamadnia@um.ac.ir)

### چکیده

بهمنظور بررسی اثر کیفیت آب مخزن سمپاش و ماده افزودنی سولفات آمونیم بر کارایی علفکشهای مایستر و اولتیمای در کنترل علف هرز تاجخروس وحشی در مزرعه ذرت علوفه‌ای رقم SC-704، آزمایشی در تابستان سال ۱۳۹۳ در شهرستان گرگان بصورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایشی شامل چهار کیفیت متفاوت آب مناطق توشن، سدن، آق‌قلا، و گرگان‌رود (به ترتیب با سختی ۱۹۰، ۲۰۵، ۲۷۰۰ و ۳۷۰۰ قسمت در میلیون) و دو علفکش دومنظوره جدید ذرت به نام های مایستر و اولتیمای در ترکیب با مقادیر ۰ و ۳ کیلوگرم در هکتار سولفات آمونیم به‌عنوان تعدیل‌کننده سختی آب بودند. نتایج نشان داد که افزایش سختی آب موجب ناکارآمدی محلول‌پاشی علفکش‌ها و عدم تأثیرگذاری آنها در کنترل علفهای هرز شد، به‌طوری‌که با استفاده از نمونه آب توشن که بیشترین کیفیت را در بین تیمارها داشت، کنترل علفهای هرز افزایش یافته و در نتیجه موجب افزایش رشد بوته‌های ذرت شد. کیفیت آب‌های سدن، آق‌قلا و گرگان‌رود نیز به‌ترتیب در رده‌های بعدی قرار گرفتند. همچنین افزودن سولفات آمونیم به نمونه آب هر چهار منطقه مورد مطالعه از طریق کاهش اثرات سختی آب، باعث افزایش اثرگذاری هر دو علفکش اولتیمای و مایستر در کنترل تاجخروس وحشی شد. کارایی علفکش اولتیمای در این آزمایش بهتر از علفکش مایستر بود. در مجموع، نتایج این آزمایش تأثیر کیفیت آب مخزن سمپاش و ماده افزودنی سولفات آمونیم بر کارایی علفکش‌های مایستر و اولتیمای در کنترل علف‌هرز تاجخروس وحشی و بهبود رشد ذرت را مورد تأکید قرار داد.

**واژه‌های کلیدی:** پس‌رویشی، تعدیل‌کننده سختی آب، سولفات آمونیم، مخزن سمپاشی.

### مقدمه

ذرت (*Zea mays*) یکی از محصولات زراعی مهم متعلق به تیره گندمیان (Poaceae) می‌باشد و پس از گندم و برنج سومین محصول زراعی دنیا از نظر سطح زیر کشت و دومین محصول بعد از گندم از نظر میزان تولید است (روزبهانی و همکاران، ۱۳۸۸). به دلیل فاصله زیاد بوته‌ها، فرصت و فضای مناسب برای رشد علفهای هرز، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش عملکرد ذرت، فراهم می‌آید (موسوی، ۱۳۸۹). یکی از مهم‌ترین علفهای هرز مزارع ذرت، تاجخروس وحشی یا ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) متعلق به تیره تاجخروسیان (Amaranthaceae) می‌باشد. این علف هرز در تمام نقاط دنیا و کشورمان پراکنده شده و باعث بروز مشکلات اساسی برای کشاورزان می‌گردد. همچنین، تاجخروس وحشی یکی از گونه‌های مقاوم به علفکش‌های گروه تریازین می‌باشد (یدوی و همکاران، ۱۳۸۶). علفکش‌های قدیمی در ذرت (همچون آترازین، آلاکلر، ای پی تی سی+ دی کلرامید و توفوردی) با مصرف دزهای بالا که سال‌هاست مورد استفاده قرار می‌گیرند، علاوه بر خطرات زیست‌محیطی، خطر مقاوم شدن علف هرز را نیز به همراه خواهند داشت. علفکش‌های دومنظوره مایستر و اولتیمای خانواده سولفونیل اوره و متعلق به گروه B یا ۲ و جزو بازدارنده‌های استولاکتات سنتاز (ALS) هستند. با توجه به اینکه معمولاً آب بیش از ۹۹ درصد محلول سمپاشی را شامل می‌شود، ناسازگاری‌های فیزیکی و شیمیایی بین علفکش و حامل آنها از مهم‌ترین عوامل کاهش کارایی آنها می‌باشد. منظور از سختی آب، مقادیر بالای کاتیون‌های کلسیم، منیزیم، سدیم یا آهن در

آب می‌باشد. در این میان اهمیت و فراوانی کلسیم و منیزیم در آبهای ایران بیشتر است (زند و همکاران، ۱۳۹۳). با توجه به اینکه آب‌هایی که برای سمپاشی در دسترس کاربران علف‌کش است دارای کیفیت متنوع است، استفاده از مویان‌ها و مواد افزودنی می‌تواند به اصلاح کیفیت و اثرگذاری این آب‌ها در سمپاشی‌ها بیانجامد. مواد افزودنی ترکیباتی هستند که به منظور تسهیل اختلاط، کاربرد یا تأثیرگذاری علف‌کش به فرمولاسیون علف‌کش در هنگام سمپاشی افزوده می‌شوند. سولفات آمونیم یکی از کودهای در دسترس کشاورزان می‌باشد و بنا به تحقیقات انجام شده می‌تواند به عنوان یک مویان غیر یونی در مخزن سمپاش و در ترکیب با برخی علف‌کش‌ها مورد استفاده قرار گیرد و باعث افزایش جذب و کارایی آن‌ها شود (کالدویل، ۲۰۰۷). با توجه به مطالب مذکور، هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثر کیفیت آب و ماده افزودنی سولفات آمونیم در مخزن سمپاش بر کارایی علف‌کش‌های مایستر و اولتیم در کنترل علف هرز تاج خروس وحشی در مزرعه ذرت علوفه ای بود.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در تابستان سال ۱۳۹۳ در مزرعه‌ای واقع در منطقه یساقی در ۱۶ کیلومتری غرب گرگان با مشخصات طول جغرافیایی ۶۰ درجه و ۱۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۴۰ درجه و ۴۲ دقیقه شمالی از نصف‌النهار گرینویچ با ارتفاع ۱۲۴ متر از سطح دریا به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار صورت پذیرفت. فاکتورهای آزمایش شامل کیفیت‌های متفاوت آب در چهار منطقه توشن، سدن، آق‌قلا، و گرگان‌رود (به ترتیب با سختی ۱۹۰، ۲۰۵، ۲۷۰ و ۳۷۰ قسمت در میلیون)، دو علف‌کش دمنظوره جدید معرفی شده در ذرت (علف‌کش مایستر ترکیب فورام سولفورون+ یودوسولفورون+ تین کاربازون+ سایپروسولفامید (به مقدار ۱ لیتر در هکتار) و علف‌کش اولتیم: ترکیب نیکوسولفورون+ ریمسولفورون (به مقدار ۱۷۵ گرم در هکتار)) و همچنین دو سطح کاربرد مویان سولفات آمونیم با مقادیر ۰ (AMS-) و ۳ (AMS+) کیلوگرم در هکتار به عنوان تعدیل‌کننده سختی آب بودند. ابعاد هر کرت آزمایشی ۷/۴ × ۷ متر و هر کرت شامل ۶ ردیف کاشت به فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود. با توجه به این‌که علف‌هرز غالب مزرعه تاج‌خروس وحشی بود، قبل از انجام سمپاشی، فراوانی و تراکم این گونه علف‌هرز تعیین شد. بعد از اعمال تیمارهای آزمایش، علاوه بر ذرت، خصوصیات این گونه علف‌هرز نیز مورد مطالعه قرار گرفت. سمپاشی کرت‌ها توسط سمپاش کتابی ۲۰ لیتری شرکت گویزپر اسپانیا با نام Matabi با نازل تی جت بادبزن ۸۰۰۱ با کالیبراسیون ۲۵۰ لیتر در هکتار و فشار ۲ بار، در مرحله ۴ تا ۶ برگ‌های هرز (۳۰ روز بعد از کاشت) در نصف هر کرت انجام شد و نصف دیگر به عنوان شاهد (عدم سمپاشی) در نظر گرفته شد. ۳۰ و ۶۰ روز پس از تیمار در قسمت سمپاشی شده و سمپاشی نشده هر کرت به طور تصادفی کوادرات ۵/۵ × ۵/۵ متر پرتاب شد و علف‌های هرز و ذرت درون کادرها به منظور اندازه‌گیری ارتفاع بوته و وزن خشک بوته‌ها کفبر شده و به آزمایشگاه منتقل شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SAS 9.3 استفاده و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. رسم نمودارها نیز به کمک نرم‌افزار Excel 2013 صورت پذیرفت.

## نتایج و بحث

### تاج خروس وحشی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که کیفیت آب، نوع علف‌کش مورد استفاده و افزودن AMS تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع بوته و وزن خشک اندام هوایی علف هرز در ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی داشت. همچنین اثرات متقابل بین کیفیت آب و علف‌کش، علف‌کش و AMS تنها بر ارتفاع بوته، و اثرات متقابل بین کیفیت آب و AMS، و کیفیت آب و علف‌کش و AMS بر ارتفاع بوته و وزن خشک اندام‌های هوایی تاج‌خروس در ۳۰ روز پس از سمپاشی معنی‌دار شدند. اثر متقابل بین نوع علف‌کش و AMS نیز بر این صفات ۶۰ روز پس از سمپاشی معنی‌دار شد. به طوری که کیفیت بالاتر آب توشن در مخزن سمپاش کنترل معنی‌دار تاج خروس وحشی را به دنبال داشت و در نتیجه کمترین ارتفاع بوته و وزن خشک اندام هوایی علف هرز در ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی حاصل شد. علی‌رغم آن، کیفیت پایین آب گرگان‌رود، بیشترین این صفات را در علف هرز سبب شد. در بین علف‌کش‌های مورد استفاده، در مجموع کارایی اولتیم به طور معنی‌داری بیش‌تر از مایستر بود. افزودن سولفات آمونیم به مخزن سمپاش در مقایسه با عدم کاربرد آن نیز افزایش معنی‌دار کارایی علف‌کش‌ها را باعث شد (جدول ۱). از دیدگاه زند و

همکاران (۱۳۹۳) عواملی مانند سختی آب، اسیدیته، میزان یون بی‌کربنات، کدورت آب و مواد آلی موجود در آب می‌تواند اثرات مستقیمی بر جذب و انتقال علف‌کش و در نتیجه کارایی آن‌ها داشته باشد. در مطالعه حاج محمدنیا قالی باف و همکاران (۱۳۹۵)، درصد بقاء، ارتفاع بوته، سطح برگ و وزن خشک اندام هوایی علف‌های هرز سوروف و گاوپنبه (درصد شاهد) با افزایش غلظت کربنات کلسیم آب در مخزن علف‌کش‌های گلایفوسیت و نیکوسولفورون به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. به‌طوری‌که حضور ۵۰۰ قسمت در میلیون یون کلسیم در مقایسه با عدم حضور آن در محلول علف‌کش نیکوسولفورون، وزن خشک علف‌های هرز سوروف و گاوپنبه را به‌ترتیب ۱۶ و ۵۰ درصد افزایش داد. این مقادیر برای علف‌کش گلایفوسیت به‌ترتیب معادل ۷۸ و ۵۱ درصد بود. همچنین، در مطالعه آن‌ها افزودن سولفات آمونیم به مخزن سم‌پاش، اثرات هم‌کاهی سختی آب را کاهش داد و کارایی علف‌کش‌ها را در کنترل علف‌های هرز سوروف و گاوپنبه بهبود بخشید.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات اصلی کیفیت آب، علف‌کش و سولفات آمونیم بر ارتفاع بوته و وزن خشک اندام هوایی تاج‌خروس وحشی در ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی

تیمارها	۶۰ روز پس از سمپاشی				۳۰ روز پس از سمپاشی			
	درصد از تیمار شاهد سمپاشی نشده							
	زیست توده	ارتفاع بوته	زیست توده	ارتفاع بوته	زیست توده	ارتفاع بوته	زیست توده	ارتفاع بوته
کیفیت آب	20.31 d	20.41 d	13.09 d	13.98 d*	توشن			
	56.93 c	57.20 c	41.26 c	43.14 c	سدن			
	62.74 b	62.61 b	47.72 b	47.46 b	آق قلا			
	73.68 a	72.53 a	64.07 a	66.93 a	گرگان رود			
علف‌کش	56.92 a	54.34 a	43.82 a	45.03 a	مایستر			
	52.87 b	50.04 b	39.66 b	40.72 b	اولتیم			
سولفات آمونیم	49.02 b	46.87 b	34.83 b	36.68 b	کاربرد			
	60.95 a	59.50 a	48.17 a	49.08 a	عدم کاربرد			

\* در هر ستون و هر عامل میانگین‌هایی که دارای حروف یکسان هستند در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌دار ندارند.

### ذرت علوفه‌ای

نتایج تجزیه واریانس حاکی از تأثیر معنی‌دار کیفیت آب و نوع علف‌کش مورد استفاده بر ارتفاع بوته، وزن خشک اندام هوایی و سطح برگ ذرت در ۳۰ و ۶۰ روز بعد از سمپاشی بود. با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها، در هر دو مرحله نمونه برداری بیشترین ارتفاع بوته، وزن خشک اندام هوایی و سطح برگ ذرت در تیمار استفاده از آب منطقه توشن و کمترین آن در تیمار استفاده از آب منطقه گرگان رود به دست آمد (جدول ۲). این نتیجه می‌تواند نشان دهنده تأثیرگذاری کیفیت بالاتر آب بر کارایی بیشتر علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز و در نتیجه بهبود رشد ذرت باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات اصلی کیفیت آب، علف کش و سولفات آمونیم بر ارتفاع بوته، وزن خشک اندام هوایی و سطح برگ ذرت در ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی

تیمارها	۶۰ روز پس از سمپاشی					
	۳۰ روز پس از سمپاشی					
	درصد از تیمار شاهد سمپاشی نشده					
	سطح برگ	زیست توده	ارتفاع بوته	سطح برگ	زیست توده	ارتفاع بوته
کیفیت آب	134.15 a	144.16 a	110.77 a	142.96 a	128.28 a	109.16 a*
	124.59 b	141.05 b	108.05 b	144.48 a	124.70 b	106.33 b
	117.53 c	140.42 b	106.26 c	128.87 b	119.04 c	100.88 c
	109.09 d	129.54 c	104.13 d	109.56 c	114.66 d	101.57 c
علف کش	120.76 b	139.68 b	106.64 b	125.02 b	120.48 b	103.57 b
	121.92 a	137.92 a	107.97 a	137.91 a	122.86 a	105.22 a
سولفات آمونیم	122.71 a	139.77 a	108.48 a	131.14	122.25	104.09
	119.97 b	137.82 b	106.15 b	131.79	121.09	104.06

\* در هر ستون و هر عامل میانگین هایی که دارای حروف یکسان هستند در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی دار ندارند.

در همین راستا، زمانی و همکاران (۱۳۹۲) با بررسی اثر کیفیت و حجم آب سمپاش برای کنترل علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) دریافتند که افزودن مویان سیتوگیت به آب حامل علف کش (با سختی ۷۰۶/۱۶۳ قسمت در میلیون)، موجب بهبود کارایی علف کش و متعاقب آن افزایش عملکرد وش شد. در مجموع، نتایج این آزمایش تأثیر کیفیت آب مخزن سمپاش و ماده افزودنی سولفات آمونیم بر کارایی علف کش های مایستر و اولتیم در کنترل علف هرز تاج خروس وحشی و بهبود رشد ذرت را مورد تأکید قرار داد.

## منابع

- حاج محمدنیا قالی باف، ک.، راشد محصل، م.ح.، نصیری محلاتی، م. و زند، ا. ۱۳۹۵. تأثیر افزودن سولفات آمونیم به محلول سمپاشی علف کش های گلایفوسیت و نیکوسولفورون محتوی کربنات کلسیم در کنترل علف های هرز سوروف و گاوپنبه. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). ۳۰ (۲): ۱۹۸-۱۸۸.
- روزبهرانی، ا.، نورمحمدی، ق.، رحیمیان مشهدی، ح.، باغستانی میبدی، م. و زند، ا. ۱۳۸۸. بررسی اثر تلفیق تیمارهای کنترل مکانیکی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در منطقه کرج. مجله دانش نوین کشاورزی، ۱۶: ۳۲-۲۷.
- زند، ا.، نصرتی، ا.، حاج محمدنیا قالی باف، ک. و جباری، ح. ۱۳۹۳. اثر کیفیت آب بر کارایی علف کش ها. فصل ۱۵: صفحه ۴۱۴-۳۸۵. در کتاب علف کش ها و روش های کاربرد آن ها (ویراست دوم با تغییرات اساسی). زند، ا.، موسوی، س. ک. و حیدری، ا. ۱۳۹۳. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۲۲ صفحه.
- موسوی، م.ر. ۱۳۸۹. کنترل علف های هرز (اصول و روشها)، چاپ دوم. انتشارات مرز دانش. ۵۰۰ صفحه.
- یدوی، ع.، قلاوند، ر.، علیخانی، ا.، زند، ا. و فلاح، س. ۱۳۸۶. تأثیر تراکم بوته و آرایش فضای کانوپی ذرت بر شاخص های رشد علف هرز تاج خروس ریشه قرمز، پژوهش و سازندگی. شماره ۷۵: ۴۲-۳۳.
- زمانی، غ.، بهامین، س.، آریان مهر، م. و حسینی، س. ۱۳۹۲. اثرات کیفیت و حجم آب سمپاش برای کنترل علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه. پنجمین همایش علوم علف های هرز ایران، تهران. ۷۶۵-۷۶۲.
- Caldwell, J. 2007. Hard Water Can Hinder Chemical Efficacy. Agriculture Online News and Features Editor .

## The Effect of Water Quality and Additive on Maister and Ultima Performance in Forage Corn (*Zea mays* L.)

Asiyeh Siahmarguee<sup>1</sup>, Human Katanchi<sup>2</sup>, Kamal Hajmohammadnia Ghalibaf<sup>3\*</sup>

1- Assistant professor, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

2- M.Sc. Graduate, Weed Science, Islamic Azad University, Gorgan Branch

3- Assistant professor, Ferdowsi University of Mashhad

\*Corresponding author: [hajmohammadnia@um.ac.ir](mailto:hajmohammadnia@um.ac.ir)

### Abstract

In order to investigating the effect of water quality and ammonium sulfate (AMS) on herbicides performance on reedroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) control and forage corn (cv SC-704) yield in fram conditions, an experiment was performed as factorial arrangement based on randomized complete block design with three replications on the farm in Gorgan city in 2014. Factors were included various water quality at four hardness levels as 190, 205, 2700, and 3700 ppm belong Toushan, Saden, Ag ghala, and Gorganroud regions, respectively, in spray tank of two new dual-purpose herbicides of corn (included Maister, and Ultima) in combination with 0 (-AMS) or 3 kg/ha (+AMS) as adjuster the hardness. The results showed significant effect ( $P \leq 0.01$ ) of water quality variation in spray tank of herbicides on reedroot pigweed control, so that plant height, and shoot dry weight of reedroot pigweed (%control) were reduced significantly with addition of hardness in spray tank of herbicides. The higher water quality of Toushan region increased herbicides performance on reedroot pigweed control compare to others regions, and the quality of the waters of Saden, Ag ghala and Gorganroud were in the following categories, respectively. Also, adding ammonium sulphate (+AMS) into all of four water qualities of Toushan, Saden, Ag ghala, and Gorganroud regions decreased significantly ( $P \leq 0.01$ ) the antagonistic effects of water hardness, and increased herbicides efficacy on reedroot pigweed. Totally, Maister herbicide performance on pigweed was higher than Ultima herbicide, thus more increased plant height, leaf area and shoot dry weight of corn. In total, the results have highlighted the influence water quality and ammonium sulfate additive in spray tank on Maister and Ultima herbicides performance on reedroot pigweed and improved growth of corn.

**Keywords:** Ammonium sulfate (AMS), Moderator of water hardness, Post emergence, Spray tank.