نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۸، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، ص. ۲۷-۱۸

Journal of Plant Protection
Vol. 28, No. 1, Spring 2014, P. 18-27

بهینه سازی کارآیی گلایفوسیت با استفاده از سولفات آمونیم در کنترل علف‌های هرز باغهای پسته

مجید عباس پور[1*]- علی اصغر چیت بند[2]- محمد رجب زاده[3]- حسین توکلی[4]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۵/۲۷

چکیده

به منظور مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز در باغ های پسته این آزمایش با ۲۱ تیمار در سه تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سال ۱۳۸۶ در باغ پسته ایستگاه تحقیقات شهرستان فیض‌آباد، اجرا گردید. تیمارهای آزمایش بصورت دز-پاسخ طراحی شدند و شامل غلظت‌های مختلف گلایفوسیت (۰، ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲ لیتر در هکتار) به تنهایی و همراه با ۰/۵ و ۱ درصد سولفات آمونیوم از حجم محلول سمپاشی بودند. سمپاشی در مرحله پنج تا هفت برگی علف های هرز انجام شد. ارزیابی چشمی از میزان کنترل علف‌های هرز ۱۵ و ۳۰ روز پس از سمپاشی انجام گرفت. وزن خشک علف های هرز ۳۵ روز پس از سمپاشی در تیمارهای مختلف اندازه گیری شد. نتایج حاصل از آنالیز رگرسیون غیر خطی لگاریتم لجستیک با چهار پارامتر در نرم‌افزار R نشان داد که در بین تیمارها، بیشترین و کمترین کارایی کنترل علف‌های هرز به ترتیب مربوط به تیمار گلایفوسیت ۸، ۱۰ و ۱۲ لیتر در هکتار و تیمار گلایفوسیت ۲، ۴ و ۶ لیتر در هکتار بود. منحنی‌های دز- پاسخ نشان داد که با افزودن غلظت‌های ۰/۵ و ۱ درصد سولفات آمونیوم، کارایی گلایفوسیت به ترتیب ۵ درصد و ۲۵ درصد افزایش یافت بطوریکه مقادیر ED_{50} درتیمار گلایفوسیت همراه با ۱ درصد سولفات آمونیوم، کمترین مقدار و بیشترین تاثیر و در تیمار گلایفوسیت بدون سولفات آمونیم بیشترین مقدار و کمترین تاثیر در کنترل علف‌های هرز را داشت.

واژه‌های کلیدی: مواد افزودنی، کارایی علف‌کش، سولفات آمونیوم، دز- پاسخ

مقدمه

علف‌های هرز به عنوان جزء جدایی ناپذیر اکوسیستم‌های زراعی هستند و یکی از مهمترین عوامل کاهنده محصولات بشمار می‌روند و به اعتقاد بسیاری از متخصصان، در صورت عدم کنترل و مدیریت، خسارت علف‌های هرز بر کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی می‌تواند معادل مجموع خسارت حاصل از آفات و بیماریهای گیاهی باشد (۱۴).

کشاورزان همواره در طول تاریخ با علف‌های هرز در مبارزه بوده‌اند و در این راستا به پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای نیز دست یافته‌اند. در میان عوامل کاهش‌دهنده تولیدات کشاورزی، علف‌های هرز از اهمیت خاصی برخوردار بوده و می‌توانند عملکرد را در مراحل مختلف رشد از طریق رقابت بر سر آب و مواد غذایی، آزاد سازی ترکیبات دگرآسیب به محیط و همچنین از طریق اختلال در امر برداشت، کاهش دهند. میزان خسارت علف‌های هرز در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه به ترتیب ۵ و ۲۵ درصد برآورد شده است. بعبارت دیگر، خسارات علف‌های هرز در کشورهای توسعه نیافته ۵ برابر کشورهای پیشرفته است (۱۶).

محصولات باغی در کشور از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند، زیرا عمده صادرات کشاورزی در ایران متعلق به آنها است. طبق گزارش‌های فائو، ایران در بین تمام کشورها از نظر تولید پسته، خرما، انار و گیلاس مقام اول را دارد. پسته از گیاهانی است که از دیر باز در نقاط مختلف ایران کشت می‌شده است و به عنوان یک محصول راهبردی از جایگاه خاصی در بین تولیدات کشاورزی و صنعتی برخوردار می‌باشد. پسته اهلی دارای ۱۱ گونه می‌باشد که همگی از خود سقز یا تربانتین ترشح می‌کنند (۷).

یکی از مشکلات اصلی باغ های میوه، وجود علف های هرز است که با ایجاد رقابت مشکلاتی را برای درختان و هزینه‌هایی را به کشاورزان تحمیل می‌کنند (۱۱). رقابت علف‌های هرز در باغ‌ها، بر

۱و۴- استادیار و دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
(*- نویسنده مسئول: Email: majidabbaspoor2009@gmail.com)
۲- دانشجوی دکتری گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

رشد درخت، میزان شکوفه دهی، شروع گلدهی، عملکرد، کیفیت میوه و مقاومت به سرمازدگی آنها تاثیر می‌گذارد (۳). همچنین برخی علف‌های هرز درکف باغ های پسته میزبان برخی آفات عمده از جمله سن‌ها بوده و این آفت بخشی از چرخه زندگی خود را روی علف‌های هرز سپری می‌کنند (۹). ماجک و همکاران (۱۹) گزارش کردند که وجود دو بوته تاج خروس از گونه *hybridus* در یک متر مربع، رشد درخت، میزان تولید میوه، شروع شکوفه دهی و مقاومت به سرمازدگی در یک باغ شلیل را کاهش می دهند. ولر و همکاران (۲۳) بیان کردند که وقتی درختان شلیل در شرایط عاری از علف هرز قرار می‌گیرند ریشه‌های آنها در ۳۰ سانتیمتری خاک قرار دارند، در حالی‌که رقابت علف هرز مرغ[1] باعث می‌شود که مقدار کمی از ریشه ها در عمق ۱۵سانتی متری قرارگیرند.

شناسایی گونه‌ها و تراکم علف های هرز می‌تواند کمک موثری در انتخاب روش کنترل علف‌های هرز باغ‌ها باشد. بطورکلی در باغات پسته کشور، ۱۲۱ گونه علف هرز شناسایی شده که ۱۹ گونه آنها را که در بیش از ۵۰ درصد از باغ‌ها وجود دارد علف‌های هرز عمومی باغ‌های پسته نام برده اند (۱۶). گونه‌های غالب علف‌های هرز باغ‌های پسته در درجه اول شامل مرغ، اسفناج باغی و خارشتر با تراکم ۱۰۰ تا۶۰۰ گیاهچه در متر مربع و در درجه دوم اهمیت گونه‌های پیچک صحرایی، سلمک، هفت بند، شور، شیرین بیان، تلخه، چسبک با تراکم پیچک ۵۰ بوته در متر مربع، سلمک، هفت بند و چسبک ۲۰۰ گیاهچه، شور ۴۰۰ گیاهچه، تلخه ۳۰ بوته در متر مربع بوده و در درجه سوم اهمیت گونه‌های خارخسک، جغجغه، ازمک، تاج خروس، جو وحشی و جو موشک قرار دارند (۷ و ۱۶).

میزان رشد و خسارت علف‌های هرز بطور مستقیم تحت تاثیر مدیریت علف‌های هرز قرار می‌گیرد. برای مدیریت علمی علف‌های هرز روش‌های متفاوتی وجود دارد که استفاده هر یک از آنها بستگی به گونه علف‌هرز، شرایط آب و هوایی، نوع خاک، کشت های متداول، امکانات و شرایط اجتماعی، اقتصادی منطقه و شناخت دقیق فلور علف های هرز هر منطقه دارد (۱). رادو سویچ و هولت (۲۲) انتخاب نوع و روش مبارزه با علف های هرز را بستگی به ماهیت فلور علف های هرز دانسته و آن را به عنوان یک نیاز اولیه برای اتخاذ روشی موثر در اجرای برنامه های کنترل تلقی نموده اند.

در حال حاضر در مناطق مختلف برای مبارزه با علف‌های هرز باغات، از شیوه‌های مدیریتی متفاوت و یا تلفیقی از آنها استفاده می‌شود. در مبارزه شیمیایی، کاربرد علف‌کش گلایفوسیت بیش از سایر علف کش ها مورد توجه قرار گرفته است. گلایفوسیت (در ایران با نام های تجاری راندآپ و ویدمستر)، علف‌کشی غیرانتخابی و سیستیمک که برای کنترل بسیاری از علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ، و در مقادیر بالا برای کنترل علف‌های هرز سمج و چندساله باغات میوه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این علف‌کش از طریق اتصال به آنزیم ۵-اینول پیرووویل شیکیمیت اسید-۳-فسفات سینتاز[2] در مسیر بیوسنتز اسیدهای آمینه آروماتیک مانند فنیل آلانین، تیروزین و تریپتوفان، از فعالیت آن جلوگیری می‌کند (۱۲). از آنجا که کارایی این علف‌کش در آب سخت کاهش می‌یابد، لذا برای افزایش کارایی آن باید یا میزان علف‌کش را افزایش داد و یا سولفات آمونیوم، نیترات آمونیم، فسفات پتاسیم و اسید نیتریک به محلول حاوی گلایفوسیت اضافه نمود ضمن اینکه کاهش حجم آب نیز اتفاق خواهد افتاد. در بررسی های متعددی برتری نسبی کاربرد سولفات آمونیوم به دلیل اسیدی کردن غشا سلولی و افزایش تاثیر گلایفوسیت گزارش شده است.

کارایی علف‌کش بستگی به متغیرهای کاربردی زیادی داشته که مواد افزودنی می‌توانند به عنوان ابزار مفیدی برای کاهش اثرات منفی عوامل و شرایط کاربردی و یا افزایش اثرات آنها به کار روند اما انتخاب یک ماده افزودنی برای موثر واقع شدن می‌بایست با علف‌کش از نظر خواص شیمیایی سازگاری کامل داشته باشد. در حال حاضر مواد افزودنی فقط از نظر تجربی به کار می‌روند (۱۸). سلیمانی و همکاران (۴) گزارش دادند کارایی تیمارهای گلایفوسیت ۶ لیتر در هکتار + ۰/۵ درصد از حجم محلول سمپاشی از روغن ولک + سولفات آمونیوم ۴ در هزار و گلایفوسیت ۶ لیتر در هکتار + ۵ /۰ درصد از حجم محلول سمپاشی از روغن ولک که باعث کنترل ۸۰ درصد علف‌های هرز شده بود که همانند کاربرد غلظت کامل گلایفوسیت با دز ۱۰ لیتر در هکتار بوده است (۶). ماکنالی و همکاران (۱۰) در ارزیابی چند علف کش استفاده شده در باغ‌های مرکبات به این نتیجه رسیدند که علف کش گلایفوسیت + سولفات آمونیوم و پاراکوات بهترین مبارزه علف‌های هرز را از نظر تعداد و وزن خشک نسبت به بقیه علف‌کش ها داشته اند. در بررسی دیگری کارایی علف‌کش گلایفوسیت درآب سخت، بدون کاربرد سولفات آمونیوم کاهش یافت، مواد افزودنی دیگر به اندازه سولفات آمونیوم در مبارزه با علف هرز گاوپنبه موثر نبودند (۲۱). یونهای سدیم و کلسیم موجود در آب سمپاشی شدیدا کارایی برخی علف‌کش‌ها را کاهش می‌دهد اما با اختلاط سولفات آمونیوم یا نیترات آمونیوم تاثیرآنها افزایش می یابد. همچنین کاربرد کودهای سولفات آمونیوم یا نیترات آمونیوم کارایی بهتری نسبت به کودهای مایع نیتراتی و اوره از خود نشان داده‌اند (۲۴).

برآوردهای بعمل آمده حاکی از آن است که در ایران بیشتر باغ‌ها آلوده به علف‌های هرز چند ساله هستند و به علت محسوس نبودن

1- *Cynodan dactylon*

2- Enol Pyruvyl Shikimate 3-Phosphate Synthase (EPSPS)

خسارت آنها برای برخی از باغدارها، کنترل و یا مبارزه با آنها از اولویت چندانی برخوردار نیست. به دلیل شرایط خاص اقلیمی مناطق پسته کاری و اهمیت مصرف بهینه آب در این مناطق و از طرفی رقابت علف های هرز برای مصرف آب و مواد غذایی در باغ های پسته، مبارزه با علف های هرز موجود در باغها بسیار حائز اهمیت است (۷).

بنابراین هدف از مطالعه حاضر، استفاده از منحنی‌های دز-پاسخ (واکنش به مقدار) برای بررسی کاربرد علف‌کش گلایفوسیت و امکان کاهش مقدار مصرف و افزایش کارآیی این علف‌کش با استفاده از ماده افزودنی سولفات آمونیوم درکنترل علف‌های هرز باغات پسته ایستگاه تحقیقات فیض‌آباد واقع در شهرستان مه ولات بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی کنترل شیمیایی علف‌های هرز در باغات پسته، آزمایشی در سال ۱۳۸۶ در یک باغ پسته در ایستگاه تحقیقات پسته فیض‌آباد، با طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۵۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵۴ دقیقه و ارتفاع ۹۴۰ متر از سطح دریا انجام شد. آزمایش در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار (هر یک از تکرارها روی یک ردیف از درختان به طول ۱۰۴ متر)، ۲۱ تیمار درکرت‌هایی به ابعاد ۴×۴ متر (فاصله بین دو درخت روی ردیف) و تیمار شاهد بدون مبارزه با سه تکرار در هر بلوک (به منظور افزایش دقت آزمایش و پوشش غیر یکنواختی رویش علف های هرز در باغ) به اجرا درآمد. بافت خاک لومی رسی بود و به دلیل عدم کنترل علف‌های هرز در فواصل بین درختان، فلور متفاوتی از گونه‌های علف‌های هرز یکساله و چند ساله سبز شده بود.

کرت‌های حاوی علف‌های هرز در نیمه اول تیرماه (به دلیل افزایش سطح سبزینگی علف‌های هرز و شروع رقابت علف‌های هرز با درختان پسته و خسارت احتمالی آنها) با استفاده از سمپاش پشتی و نازل تی جت بادبزنی XR 8004 با خروجی ۶۰۰ لیتر در هکتار تحت تیمار قرارگرفتند. شرایط محیطی در هنگام پاشش عاری از باد و دمای هوا بین ۲۸-۲۳ درجه سانتی‌گراد بود.

در حین انجام آزمایش، اسیدیته (pH) آب و محلول علف‌کش با استفاده از دستگاه pH متر قابل حمل اندازه گیری شد. پس از افزودن مقادیر ۰/۵ و ۱ درصد حجمی سولفات آمونیوم، pH آب بین ۱ تا ۲ درجه کاهش نشان داد (از ۸/۵ به ۷/۵- ۶/۵).

ارزیابی چشمی در دو فاصله زمانی در روزهای ۱۵ و۳۰ پس از اعمال تیمار بر اساس جدول ارزیابی چشمی خسارت انجمن تحقیقات علوم علف های هرز اروپا (۱۳) (جدول ۱) انجام شد.

اندام هوایی گیاهان شاهد و تیمار شده ۳۵ روز پس از اعمال تیمار با استفاده از کوادرات ۰/۵ × ۰/۵ برداشت شدند و به مدت ۷۲ ساعت در آون در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شده و وزن خشک آنها اندازه‌گیری شد و از میانگین وزن خشک برای برازش منحنی‌های دز-پاسخ (واکنش به مقدار علف کش) استفاده شد.

پاسخ وزن خشک علف‌های هرز به مقدار گلایفوسیت با استفاده از نرم افزار R بصورت آنالیز رگرسیون غیر خطی انجام شد. تمامی داده‌ها به طور همزمان با مدل چهار پارامتری لجستیک زیر (معادله ۱) برازش داده شدند (۱۴).

$$U_{ij} = \frac{D - C}{1 + \exp\left[b_i(\log(z_{ij}) - \log(ED_{50}(i))\right]} + C \quad (۱)$$

که در معادله ۱ U_{ij} بیانگر وزن خشک j ام که موجب پاسخ در مقدار i ام علف کش (z_{ij}) می‌شود.

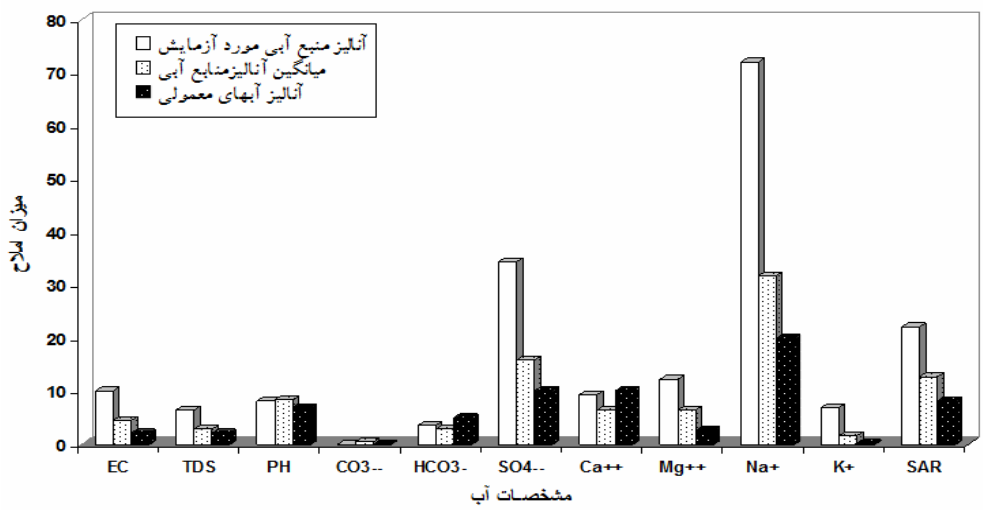
جدول ۱- جدول ارزیابی چشمی خسلرت

نمره ارزیابی	واکنش علف هرز	
	مهار علف هرز (درصد)	وضعیت کنترل
۱	۱۰۰	نابودی کامل علف هرز
۲	۹۹-۹۶/۵	مهار بسیار خوب
۳	۹۶/۵-۹۳	مهار خوب
۴	۹۳-۸۷/۵	مهار مطلوب
۵	۸۷/۵-۸۰/۰	مهار کمی مطلوب
۶	۸۰/۰-۷۰/۰	مهار نامطلوب
۷	۷۰/۰-۵۰/۰	مهار ضعیف
۸	۵۰/۰-۱/۰	مهار بسیار ضعیف
۹	۰	کاملا بدون تاثیر

جدول ۲- مشخصات علف‌های هرز غالب در باغ پسته مورد بررسی در منطقه فیض آباد

نام علمی گونه	نام تیره	نام فارسی	چرخه زندگی	فصل رشد	تراکم تعداد در مترمربع
Echinocloa crus-gali *	*Poaceae*	سوروف	A	S	۸-۱۰
Polygomum aviculare *	*Polygonaceae*	هفت بند	A	S	۸-۱۰
Chenopodium album *	*Chenopodiaceae*	سلمه تره	A	S	۴-۶
Amaranthus retroflexus *	*Amaranthaceae*	تاج خروس وحشی	A	S	۴-۶
Portulaca oleracea *	*Portulacaceae*	خرفه	A	S	۱۵-۲۰
Salsola crassasp *	*Chenopodiaceae*	شور	A	S	۵-۶
Setaria viridis	*Poaceae*	ارزن وحشی	A	S	۲-۳
Digitaria sanguinalis	*Poaceae*	گاورس	A	S	۱-۲
Fumaria vailantii	*Fumariaaceae*	شاتره	A	S	۱
Euphorbia helioscopia	*Euphorbiaceae*	فرفیون	A	S	۰/۵
Solamum rigrum	*Solanaceae*	تاج ریزی	A	S	۲
Sonchus oleraceus	*Asteraceae*	شیر تیغک	A	S	۱
Tribulus terrestris	*Zygophyllaceae*	خارخسک	A	S	۰/۲
Xanthium strumarium	*Asteraceae*	توق	A	S	۱-۲
Sinapis arvensis	*Brassicaceae*	خردل وحشی	A	S	۰/۵
Heliotropium europaeum	*Boraginaceae*	آفتاب پرست	A	S	۰/۵
Galium tricornutum	*Rubiaceae*	بی تی راخ	A	S	۰/۱
Vicia villosa	*Fabaceae*	ماشک گل خوشه	A	S	۲-۳
Cascuta campesteris	*Cuscutaceae*	سس	A	S	۰/۲۵
Kochia scoparia	*Chenopodiaceae*	جارو	A	S	۱-۲
Cynodon dactylon *	*Poaceae*	مرغ	p	S	۲۵
Convolvulus arvensis *	*Convolvulaceae*	پیچک صحرایی	P	S	۷-۸
Agropyron repens *	*Poaceae*	بیدگیاه	P	S	۱۰
Alhagi camelorum *	*Fabaceae*	خارشتر	P	S	۳-۵
Dactylis glomerata *	*Poaceae*	علف باغ	P	S	۲-۳
Acroptilon repens *	*Asteraceae*	تلخه	P	S	۲-۴
Sorghum halepense *	*Poaceae*	قیاق	P	S	۲-۳
Cyperus rotundus *	*Cyperaceae*	اویار سلام	P	S	۳-۴
Prosopis farcta *	*Fabaceae*	جغجغه	P	S	۲-۳
Sophra allopecuroides	*Fabaceae*	تلخه بیان	P	S	۱/۵
Launea acanthodes	*Asteraceae*	چرخه	p	S	۰/۵
Phragmits australis	*Poaceae*	نی	P	S	۱
Cirssium arvensis	*Asteraceae*	کنگر وحشی	P	S	۱
Plantago lanceolato	*Plantaginaceae*	بارهنگ	P	S	۰/۲
Rumex chalepensis	*Polygonaceae*	ترشک	P	S	۰/۵-۱
Avena fatua	*Poaceae*	یولاف وحشی	A	W	۴-۵
Bromus danthoniae	*Poaceae*	جو موشک	A	W	۵-۶
Hordeum spontaneum	*Poaceae*	جووحشی	A	W	۲-۴
Descurainia sophia	*Brassicaceae*	خاکشیر شیرین	A	W	۴-۵
Cardaria draba	*Brassicaceae*	ازمک	P	W	۲-۳

*- علف‌های هرز غالب در باغ‌های پسته و باغ مورد بررسی، بدون ستاره: سایر علف‌های هرز باغ‌ها، A: یکساله، S: تابستانه، P : چندساله، W: زمستانه



شکل ۱- مقایسه کیفیت منابع آبی مورد استفاده در باغ‌های پسته با آب‌های معمولی

هدایت الکتریکی (برحسب میلی موس بر سانتی‌متر EC (Electrical Condactivity) = (mm/cm

باقی مانده خشک، مجموع املاح (میلی‌گرم بر لیتر TDS (Total Dissolved Solids) = (mg/lit

و نسبت جذب سدیم SAR={Na/(Ca+Mg)/2}

D و C حد بالا و پایین وزن خشک در مقادیر صفر و بی نهایت علف‌کش، $ED_{50(i)}$[1] مقدار علف‌کش i ام لازم برای کاهش ۵۰ درصد وزن خشک علف‌هرز بین حدود بالا و پایین (به ترتیب D و C)، و b_i شیب منحنی در محدوده $ED_{50(i)}$ می‌باشد (۱۵).

نتایج و بحث

در بررسی و شناسایی فلور علف‌های هرز، مهمترین گونه‌های علف‌های هرز باغ‌های پسته، از نظر ایجاد خسارت که از تراکم بالاتری برخوردار می‌باشد شامل ۴۰ گونه تابستانه و زمستانه اعم از یکساله و چندساله بودند (جدول ۲). علف های هرز غالب این باغات بیشتر چندساله و شامل مرغ، هفت بند، پیچک صحرایی، سوروف، جغجغه، خرفه، شور، خارشتر، تلخه، تاج خروس وحشی، سلمه تره، قیاق، اویارسلام بودند.

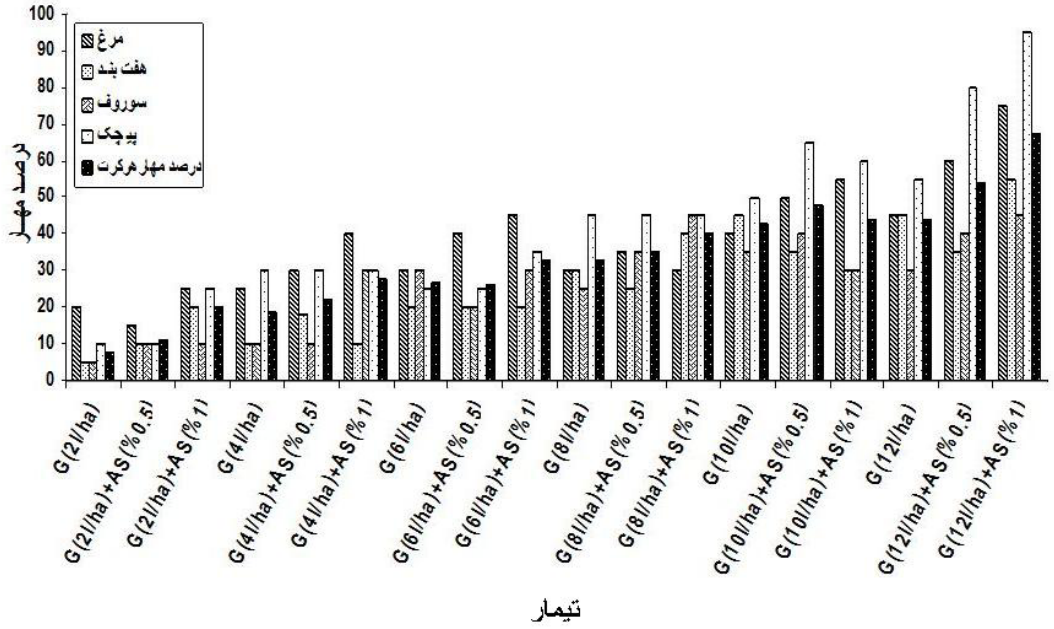
گونه‌های علف‌های هرز غالب در محیط‌های مختلف تابعی از روند و راهبرد تکاملی آنهاست. باغ‌های میوه به دلیل دستکاری و تخریب کمتر خاک و محیط عمدتا گیاهانی که بر اساس راهبرد رقابت – تحمل به تنش تکامل یافته‌اند غالب شده که بیشتر شامل گیاهان چند ساله هستند در صورتی که در مزارع محصولات یکساله عملیات خاک‌ورزی مکرر منجر به غالبیت گونه‌های علف هرز یکساله می‌شود که تابع راهبرد تکاملی فرارکننده – رقابت کننده هستند (۲).

نتایج حاصل از آنالیز آب مورد استفاده برای سمپاشی باغ‌های پسته نشان داد که این آب‌ها بدلیل داشتن مقادیر بالایی از املاح (TDS) اعم از کاتیون‌ها و آنیون‌ها، بالا بودن هدایت الکتریکی (EC) و نسبت جذب سدیم (SAR)، از کیفیت بسیار پایینی برخوردار بوده و باعث شور و سدیمی شدن خاک‌ها، عدم جذب علف‌کش گلایفوسیت، کاهش کارایی آن و در نتیجه افزایش مقدار مصرف این علف‌کش خواهد شد (شکل ۱).

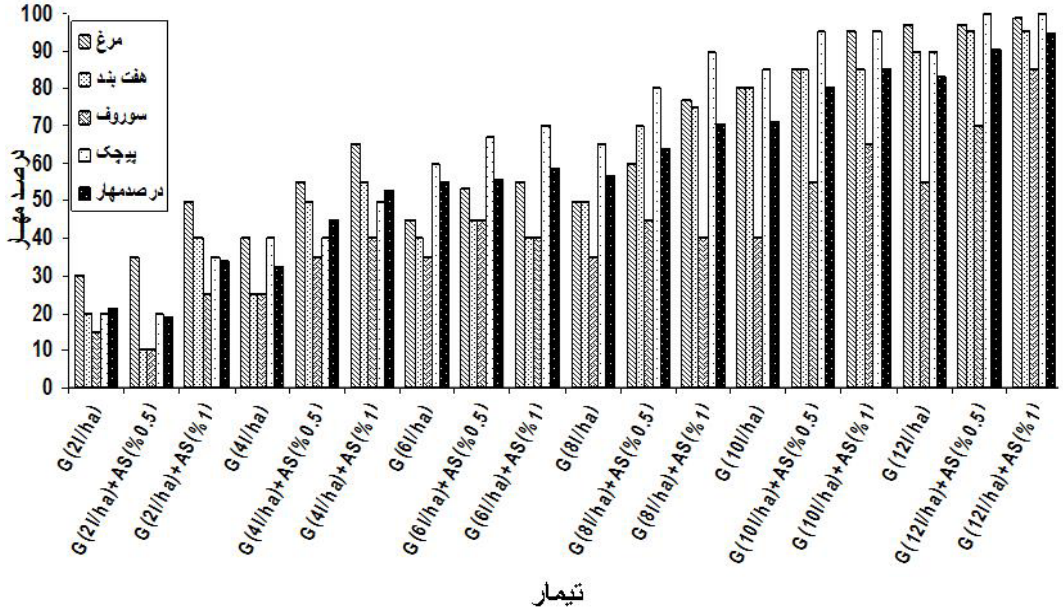
اختلاط علف‌کش‌ها با آب‌های سخت یا کیفیت پایین، حلالیت، جذب و نفوذ علف‌کش به داخل گیاه را کاهش داده و با رسوب در دیواره سلولی از رسیدن علف‌کش به محل هدف ممانعت نموده و در نهایت منجر به کاهش کارایی آن می‌گردد (۲۰ و ۲۳). عباس پور و همکاران (۶) طی آزمایشی گزارش کردندکه مخلوط نمودن علف‌کش گلایفوسیت با ماده افزودنی سولفات آمونیوم باعث کنترل بهتر علف هرز ورک (*Hulthemia persica*) بدلیل اسیدی کردن غشاء دیواره سلولی و جذب بیشتر مولکول علف‌کش شد.

یون‌های سدیم و کلسیم موجود در آب سمپاشی شدیدا کارایی برخی علف‌کش‌ها را کاهش می‌دهد. وزینکا و همکاران (۲۴) دریافتند که اختلاط نمودن سولفات آمونیوم یا نیترات آمونیوم با علف‌کش‌ها، باعث کاهش اثرات این املاح و افزایش شدت تاثیر علف‌کش‌ها خواهد شد. پرات و همکاران (۲۱) طی آزمایشی مشخص کردند که کارایی علف‌کش گلایفوسیت در آب سخت، بدون کاربرد سولفات آمونیوم کاهش یافت، و همچنین اختلاط مواد همراه دیگر به اندازه سولفات آمونیوم در شدت کاهش تاثیر این آبها موثر نبود.

1- Effective dose



شکل ۲- مشاهدات چشمی درصد مهار علف‌های هرز در ۱۵ روز پس از اعمال تیمارها (G: گلایفوسیت، AS: سولفات آمونیوم)



شکل ۳- مشاهدات چشمی درصد مهار علف‌های هرز در ۳۰ روز پس از اعمال تیمارها (G: گلایفوسیت، AS: سولفات آمونیوم)

نتایج حاصل از ارزیابی چشمی نشان داد بـه لحـاظ زمـانی در ۱۵ روز اول پس از اعمال تیمارها، برای حصول نتـایج بهتـری از کنتـرل علف‌های هرز به غلظـت بـالایی از علـف‌کـش گلایفوسـیت و مـاده افزودنی (۱۲ لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم ۱ درصد) نیاز است ولی در ۳۰ روز پس از اعمال تیمارها، برای بدست آمدن نتایجی مشابه بـه غلظتی کمتر از این علف‌کش و مـاده افزودنـی (۱۰ لیتـر در هکتـار + سولفات آمونیوم ۰/۵ درصـد) نیـاز اسـت (شـکل ۲ و ۳). بطـور مثـال بیشترین درصد کنترل علف هرز پیچک (۹۵ درصد کنترل) در روز ۱۵ ارزیابی چشمی، مربـوط بـه تیمـار گلایفوسـیت ۱۲ لیتـردر هکتـار + سولفات آمونیوم ۱ درصـد بـود، در صـورتی کـه در روز سـی‌ام بـرای کنتـرل مناسـب ایـن علـف هـرز (۱۰۰ درصـد کنتـرل) بـه مقـدار گلایفوسیت ۱۰ لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم ۰/۵درصد مورد نیـاز

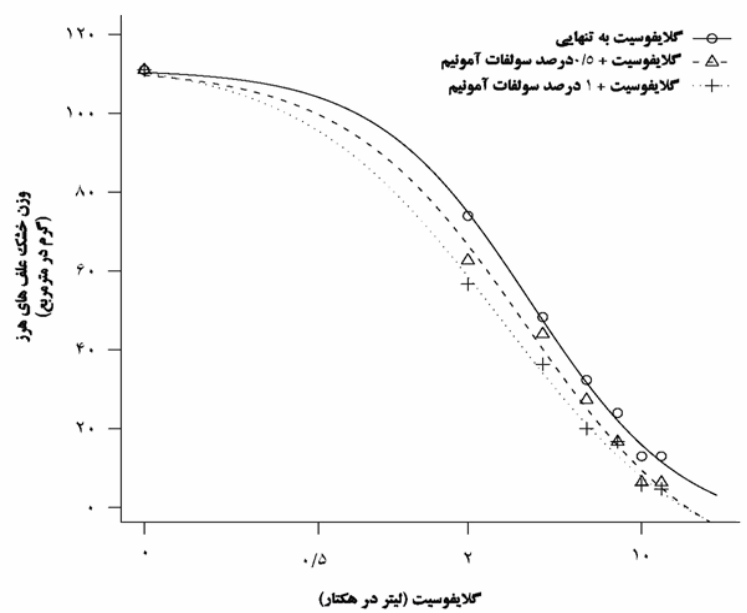
بود. همچنین برای علف‌های هرز مرغ و هفت‌بند نتایج مشابه‌ای وجود داشت. یعنی برای کنترل مناسب این علف‌های هرز در مدت زمان کوتاه‌تر به مقدار بیشتری از علف‌کش گلایفوسیت مورد نیاز است و با افزایش بازه زمانی، غلظت کاربردی این علف‌کش برای کنترل مناسب علف‌های هرز کاهش پیدا می‌کند. همچنین غلظت‌های پایین علف‌کش گلایفوسیت ۴ و ۲ لیتر در هکتار بهمراه و بدون ماده افزودنی سولفات آمونیوم به دلیل پایین بودن درصد کنترل علف‌های هرز (کمتر از ۵۰ درصد) نمی‌توانند مورد استفاده قرار گیرند (شکل ۲ و ۳). غلظت‌های گلایفوسیت ۴ لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم ۱ درصد تا گلایفوسیت ۱۰ لیتر در هکتار به دلیل کنترل ۵۰ تا ۷۵ درصدی علف‌های هرز، با دو مرتبه سمپاشی می‌توانند منجر به کنترل قابل قبولی از علف‌های هرز شوند. فرومدی و همکاران (۸) گزارش دادند که کاربرد دو بار علف‌کش گلایفوسیت با دز مصرفی ۶ لیتر در هکتار، توانسته بود مقدار زیست توده علف‌های هرز را شدیدا کاهش دهد. صمدانی و همکاران (۵) نیز طی تحقیقی گزارش دادند که کاربرد دو بار علف‌کش گلایفوسیت + ۸ کیلوگرم سولفات آمونیوم در ۲۰۰ لیتر آب، منجر به بیشترین درصد کنترل علف‌های هرز یکساله و چند ساله شد.

نتایج حاصل از آزمایشات دز-پاسخ (واکنش به مقدار علف کش) در این پژوهش نشان داد که آزمون عدم برازش در سطح ۵٪ بر مدل لجستیک ۴ پارامتره معنی‌دار نبود (p=۰/۱)، بدین معنی که این مدل بخوبی توانسته است روند تغییرات داده‌ها را بیان کند.

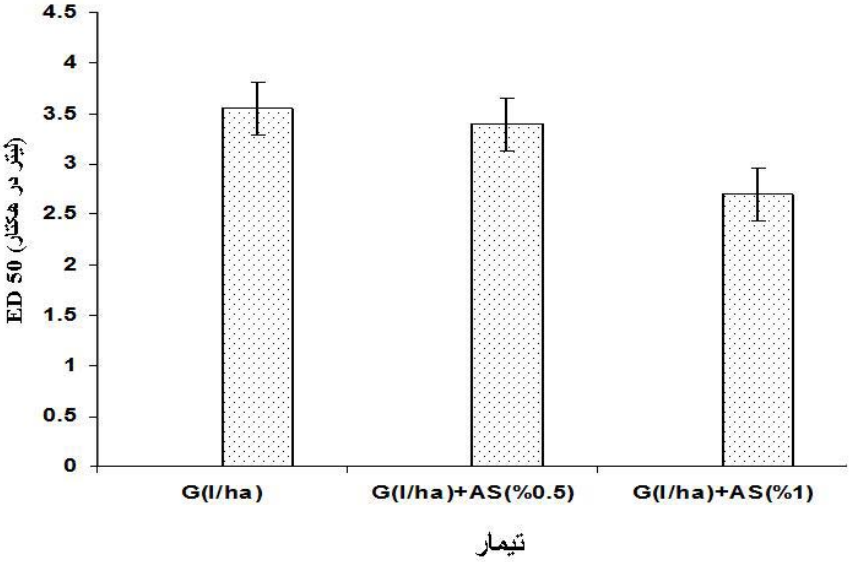
همچنین نتایج حاصل از برازش منحنی لگاریتم لجستیک ۴ پارامتره بر وزن خشک علف‌های هرز در شکل ۴ نشان داده شده است. همانطور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود منحنی مربوط به گلایفوسیت + ۱ درصد سولفات آمونیوم دارای شیب تندتری در مقایسه با منحنی‌های دیگر است که نشان‌دهنده شدت تاثیر بیشتر این تیمار در کاهش وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با تیمارهای دیگر است. در واقع می‌توان نتیجه گرفت که افزودن سولفات آمونیوم به محلول سمپاش حاوی گلایفوسیت باعث افزایش کارایی (۵-۲۵درصد) و در نهایت کاهش مقدار مصرف علف‌کش می‌گردد.

شکل ۵ نیز مقادیر ED_{50} مربوط به هریک از غلظت‌های علف‌کش گلایفوسیت به تنهایی و بهمراه سولفات آمونیوم ۰/۵ و ۱ درصد را نشان می‌دهد. در این شکل نیز بیشترین و کمترین ED_{50} به ترتیب مربوط به کاربرد به تنهایی و بهمراه ۱ درصد سولفات آمونیوم بوده، که نشان دهنده کمترین و بیشترین شدت تاثیر این تیمارها در کنترل علف‌های هرز بوده است. اوگ و یونگ (۲۰) بیان کردند که مواد افزودنی در افزایش اثر علف‌کش‌ها نقش دارند، بطوریکه افزودن سولفات آمونیوم به گلایفوسیت باعث افزایش کنترل علف هرز مرغ شده بود. ماکنالی و همکاران (۱۰) گزارش کردند که علف‌کش گلایفوسیت + سولفات آمونیوم و پاراکوات در باغات مرکبات بهترین نتیجه را در کنترل علف‌های هرز یکساله و چند ساله در مقایسه با سایر علف‌کش‌ها (علف‌کش جدید دورینول و ایلیکو) داشتند (۴).

شکل ۶ برآورد هزینه‌های ناشی از کاربرد تیمارهای شیمیایی را نشان می‌دهد. همانطور که در شکل مشاهده می‌شود بین برخی از تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشت. هزینه تیمارهای گلایفوسیت ۲ و ۴ لیتر در هکتار با تیمارهای۱۰ و ۱۲ لیتر در هکتار اختلاف معنی‌داری وجود داشت، و طبیعی است که با افزایش کاربرد سموم، هزینه ناشی از مصرف آن نیز افزایش پیدا خواهد کرد.

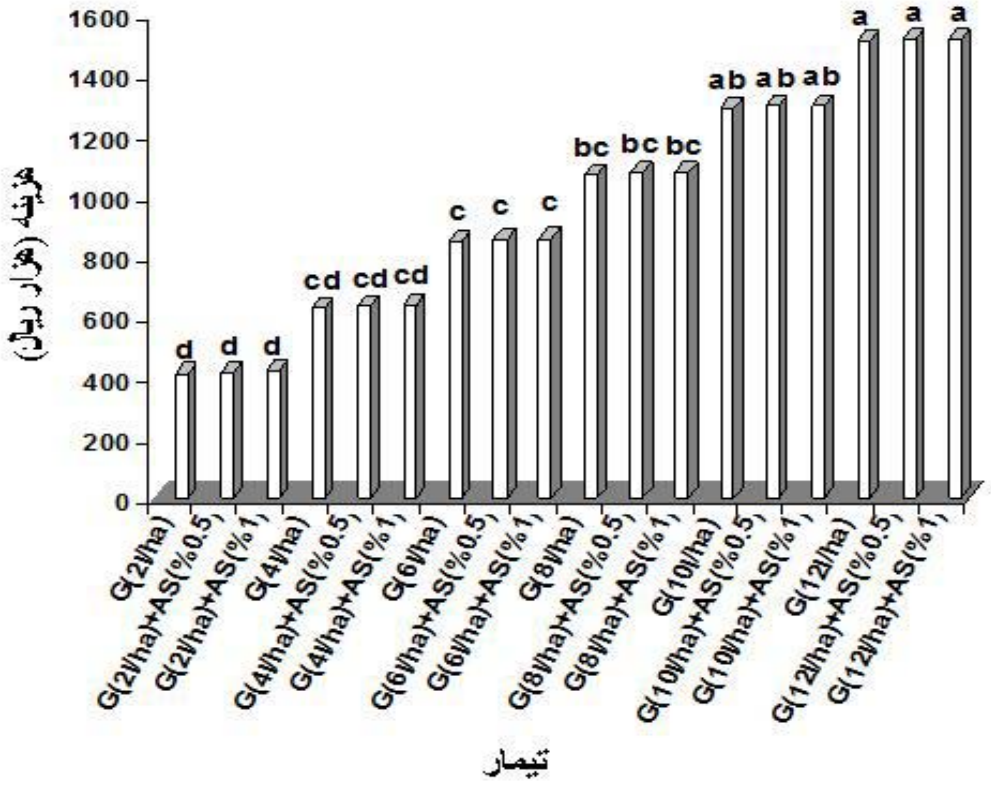


شکل ٤- منحنی میزان علف کش- پاسخ وزن خشک علف های هرز



شکل ۵- ارزیابی ED_{50} (لیتر در هکتار) وزن خشک علف های هرز (G: گلایفوسیت، AS: سولفات آمونیوم)

(بارها نشان دهنده خطای استاندارد هستند)



شکل ٦- هزینه اعمال تیمارهای شیمیایی (G: گلایفوسیت، AS: سولفات آمونیوم)

بین تیمارهای ۲ و ۴ لیتر در هکتار، ۴، ۶ و ۸ لیتر در هکتار و نیز تیمارهای ۸، ۱۰ و ۱۲ لیتر در هکتار اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ولی از نظر کارایی، بین آنها اختلاف وجود داشت. همچنین بین تیمارهای گلایفوسیت با سولفات آمونیوم در مقایسه با تیمارهای گلایفوسیت بدون سولفات آمونیم از نظر هزینه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت که این، به دلیل هزینه بسیار پایین سولفات آمونیوم بود.

ولی بطور کلی نتایج نشان داد که می‌توان با افزودن سولفات آمونیوم به محلول علف کش گلایفوسیت در مخزن سمپاشی، علاوه بر افزایش کارایی ۵ تا ۲۵ درصد این علف‌کش، در هزینه‌های ناشی از کاربرد علف‌کش گلایفوسیت نیز صرفه‌جویی نمود.

بنابراین بر اساس نتایج بدست آمده از این آزمایش، می‌توان نتیجه گرفت که مصرف گلایفوسیت به تنهایی روی علف‌های هرز باغات پسته دارای کمترین اثر و فقط با مقادیر حداکثر دز و گاهی در مقادیری بیشتر از مقدار توصیه شده باعث کنترل علف‌های هرز می‌شود در حالیکه مخلوط آن با ماده افزودنی سولفات آمونیوم باعث بهبود کارآیی گلایفوسیت در کنترل علف‌های هرز شد که از پیامدهای مهم آن، کاهش مقدار مصرفی علف‌کش گلایفوسیت بود که هم به لحاظ اقتصادی و هم از نظر مسائل زیست محیطی بسیار حائز اهمیت است. در تیمارهای گلایفوسیت ۸ لیتر در هکتار، درصورت تکرار سمپاشی برای کنترل علف‌های هرز مناسب بود و سایر تیمارهای شیمیایی (کمتر از ۸ لیتر در هکتار) با توجه به وجود علف‌های هرز چند ساله در باغات پسته، درصورت تکرار سمپاشی هم امکان کنترل کامل آنها وجود نداشت.

منابع

۱- راشد محصل م.ح.، نجفی ح. و اکبرزاده م. ۱۳۸۰. بیولوژی و کنترل علف های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۵۰ صفحه.

۲- زند ا.، رحیمیان مشهدی ح.، کوچکی ع.، خلقانی ج.، موسوی س.ک. و رمضانی ک .۱۳۸۳. اکولوژی علف‌های هرز (کاربردهای مدیریتی) (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۴۴ صفحه.

۳- زند ا. و باغستانی م.ع. ۱۳۸۱. مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۷۶صفحه.

۴- سلیمانی ف.، نبی‌زاده ا.، نورمحمدی ق. و جعفرزاده ن. ۱۳۸۶. ارزیابی روش‌های کنترل شیمیایی علف‌های هرز باغ‌های سیب شهرستان اشنویه (آ.غربی). مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. انجمن علوم علف‌های هرز ایران. جلد ۱. ص ۳۸۹-۳۹۱.

۵- صمدانی ب.، حسینی س.م. و میروکیلی س.م.۱۳۸۳. بررسی و معرفی علف‌کش‌های دورینول و گارلون در کنترل علف های هرز باغ های کشور. مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف های هرز ایران. انجمن علوم علف های هرز ایران. جلد ۱. ص۴۶۶-۴۶۹.

۶- عباس پور م.، توکلی ح.، نوروززاده ش.، خسروجردی ا. و آرین ه. ۱۳۸۶. کاربرد گلایفوسیت همراه با مواد افزودنی برای مبارزه با علف هرز ورک (*Hulthemia Persica*). مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف های هرز ایران. انجمن علوم علف های هرزایران. جلد ۱. ص۴۴۶-۴۴۹.

۷- غیبی م.ب. و جوادی خسرقی س. ۱۳۸۴. اصول کاربردی کاشت و مراقبت پسته. انتشارات علوم کشاورزی کاربردی. ۱۰۰ صفحه.

۸- فرومدی ن.، رحیمیان مشهدی ح. و محمدی ع. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر گیاهان پوششی زمستانه و مدیریت آنها بر زیست توده علف‌های هرز باغ انگور. مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف های هرز ایران. انجمن علوم علف های هرز ایران. جلد ۱. ص۱۹۴-۱۹۷.

۹- قهرمان ا. ۱۳۸۳. فلور ایران. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. ۲۴ جلد.

۱۰- ماکنالی آ.، درویش‌زاده ا. و صمدانی ب. ۱۳۸۵. ارزیابی علف‌کش‌های جدید در باغ‌های مرکبات شمال خوزستان، مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. انجمن علوم علف‌های هرز ایران. جلد ۱. ص۳۸۳-۳۸۷.

۱۱- مظفریان و. ۱۳۷۵. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. ۷۴۰ صفحه.

۱۲- موسوی س.ک.، زند ا. و صارمی ح. ۱۳۸۴. کارکرد فیزیولوژیک و کاربرد علف‌کش‌ها. انتشارات دانشگاه زنجان. ۲۸۶ صفحه.

13- Anonymous. 1979. Guidelines for field evaluation of herbicides. Australian Weeds Committee. Canberra, 1-4.

14- Bauman D.T., Bastiaans L., and Kropff M.J. 2001. Competition and crop performance in a leek-cerely intercropping system. Crop Sci. 41:764-774.

15- Cabanne F. 2000. Increased efficacy of clodinafop-propargyl by terpineols and synergistic action with esterified fatty acids. Weed Res. 40: 181-189.

16- Davarynejad G.H. 2001. Application of urea as a post-emergence herbicide for pistachio orchards. In : Ak B.E. (ed.). *XI GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds*. Zaragoza : CIHEAM, 2001. p. 265-266. (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 56). 11. GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds, 1999/09/01-04, Sanliurfa (Turkey). http://om.ciheam.org/om/pdf/c56/01600188.pdf.

17- Hatcher P.E., and Melander B. 2003. Combining physical, cultural and biological methods. Prospects for integrated non-chemical Weed management strategies. Weed Res. 43: 303-322.

18- Kudsk P., and Mathiassen S.K. 2007. Analysis of adjuvant effects and their interactions with variable

application parameters. Crop Prot. 26. 3: 328-34.
19- Majek B.A., Neary P.E., and Polk D.F. 1993. Smooth pigweed interference in newly planted peach trees. J. Prod. Agric. 244-246.
20- Ogg A.G., and Yong F.L. 1991. Effects of preplant treatment interval and tillage on herbicide toxicity to winter wheat. Weed Technol. 5: 291-296.
21- Pratt D., Kells J.J., and Penner D. 2003. Substitutes for ammonium sulfate as additives with glyphosate and glufosinate. Weed Technol. 17. 3: 576-81.
22- Radosvich S.R., and Holt J.S. 1984. Implications for vegetation management. Weed Ecology. New York.
23- Weller S.C., Skroch W.A., and Monaco T.J. 1985. Common bermudagrass interference in newly planted peach trees. Weed Sci. 33: 50-56.
24- Woznica Z., Nalewaja J.D., Messersmith C.G., and Milkowski P. 2003. Quinclorac efficacy as affected by adjuvants and spray carrier water. Weed Technol. 17. 3: 582-88.