

ارزیابی کارایی چند علف‌کش روی علف‌های هرز و عملکرد گوجه فرنگی در کشت مستقیم

داریوش قنبری بیرگانی^۱، محمدرضا کریمی نژاد^{۲*}، رضا طباطبایی نیم‌آورد^۳، ناصر ظریفی‌نیا^۱

۱. بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی دزفول، ایران. ۲. بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، ایران. ۳. بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۵/۲۰

چکیده

به منظور بررسی کارایی و اثر چند علف‌کش روی علف‌های هرز و عملکرد گوجه فرنگی در کشت مستقیم در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ آزمایشی در مراکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول، اصفهان و تهران (کرج) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۹ تیمار در سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از کاربرد علف‌کش‌های: متری بوزین (سنکور[®] WP 70%) به میزان ۰/۷۵ و ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی و پس‌رویشی در مرحله ۴ برگگی گوجه فرنگی، آکسی فلورفن (گل[®] EC 24%) به میزان ۲ لیتر در هکتار به صورت پیش‌کاشت و مخلوط با خاک، ناپروپامید (دورینول[®] FL 45%) به میزان ۲/۵ و ۴/۵ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌کاشت و مخلوط با خاک، و شاهد‌های با و بدون علف هرز. نتایج آزمایشات در صفی‌آباد دزفول نشان داد در تیمار متری بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی و آکسی فلورفن مؤثرترین تیمارها در کنترل مجموع تعداد علف‌های هرز بودند. در افزایش عملکرد میوه گوجه فرنگی شاهد بدون علف‌هرز و متری بوزین به میزان ۰/۷۵ و ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس‌رویشی مؤثرترین تیمارها بودند. در اصفهان، در کاهش مجموع تعداد علف‌های هرز علف‌کش آکسی فلورفن و متری بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس‌رویشی و در افزایش عملکرد میوه گوجه فرنگی شاهد بدون علف‌هرز، ناپروپامید به میزان ۴/۵ کیلوگرم در هکتار و متری بوزین به میزان ۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی و ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس‌رویشی مؤثرترین تیمارها بودند. نتایج آزمایشات کرج نشان داد تیمار متری بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی و آکسی فلورفن مؤثرترین در کاهش مجموع تعداد علف‌های هرز و در افزایش عملکرد میوه گوجه فرنگی، شاهد بدون علف هرز، متری بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی و آکسی فلورفن مؤثرترین تیمارها بودند.

واژه‌های کلیدی: آکسی فلورفن، متری بوزین، ناپروپامید، کنترل شیمیایی، عملکرد.

مقدمه

در ایران کاربرد علف کش متری بوزین به میزان ۱۰۰۰-۳۰۰ گرم از ماده تجارتي در هکتار برای کنترل علف های هرز گوجه فرنگی نشایی توصیه شده است (Mousavi and Rastegar, 1997). علف کش آکسی فلورفن از خانواده دیفنیل اترها و کنترل کننده بسیاری از علف های هرز یک ساله پهن برگ و باریک برگ می باشد (Tomlin, 1997). نتایج تحقیقات در امریکا نشان داده است که علف کش آکسی فلورفن علف های هرز پهن برگ متعددی را در زراعت گوجه فرنگی کنترل می کند (Bonnano, 1987). آکسی فلورفن علف کشی انتخابی و دو منظوره است که برای کنترل تعدادی از علف های هرز پهن برگ و نازک برگ در گروهی از محصولات کشاورزی به صورت پیش رویشی و پس رویشی مصرف می شود (Afrah et al., 2011). این علف کش به شدت جذب خاک می شود. تجزیه آن توسط نور در آب سریع ولی در سطح خاک کند است (Mousavi and Rastegar, 1997). کاربرد ۱-۰/۵ کیلوگرم ماده موثره در هکتار از علف کش آکسی فلورفن برای کنترل علف های هرز پهن برگ در گوجه فرنگی توصیه شده است (Anonymus, 2012). ناپروپامید علف کش دو منظوره بوده که می توان آن را پیش از کاشت، پیش رویشی و پیش از انتقال نشاء گوجه فرنگی مصرف نمود. کاربرد علف کش ناپروپامید به میزان ۲-۱ کیلوگرم ماده مؤثر در هکتار به صورت پیش کاشت و مخلوط با خاک برای کنترل علف های هرز پهن و باریک برگ یک ساله در زراعت گوجه فرنگی توصیه می شود (Meister, 1994; Zandstra, 2013). نتایج آزمایشی که در سال ۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد، نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد گوجه فرنگی به ترتیب در تیمارهای کاربرد علف کش متری بوزین + روتیواتور و روتیواتور مشاهده شد و تیمار وجین دستی و ترکیب آن با علف کش بهتر از سایر تیمارها علف های هرز

گوجه فرنگی در ایران سالیانه در سطحی معادل ۱۳۲۰۷۰ هکتار با متوسط عملکرد ۳۶۷۶۲ کیلوگرم در هکتار کشت می شود. سطح زیر کشت این محصول در استان های تهران، اصفهان و خوزستان به ترتیب ۶۷۷۱، ۱۶۲۴ و ۲۷۲۷ هکتار با متوسط عملکرد ۳۳۵۷۲، ۳۵۷۲۳ و ۹۲۰۲۹ کیلوگرم در هکتار می باشد (Anonymous, 2008). علف های هرز برای کسب آب، مواد غذایی، فضا و نور با نبات گوجه فرنگی رقابت نموده و باعث کاهش میزان محصول گوجه فرنگی می شوند. به طوری که طبق تحقیقات بعمل آمده در ایالت کالیفرنیا امریکا، میزان افت عملکرد محصول در حضور علف هرز سوروف (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. بین ۷۵-۸ درصد برآورد شده است (Norris et al., 2001). در امریکا کاربرد علف کش متری بوزین برای کنترل علف های هرز مزارع گوجه فرنگی به میزان ۱/۱۲ - ۰/۲۸ کیلوگرم ماده مؤثر در هکتار به صورت پیش کاشت و پس رویشی توصیه شده است (Meister, 1994; Ahrens, 1994). علف کش متری بوزین از علف کش های انتخابی بوده که در زراعت های سویا، سیب زمینی، نیشکر و گوجه فرنگی نشایی به کار می رود. این علف کش بیشتر از طریق ریشه و اندکی از طریق برگ جذب می شود. از جمله علف های هرز حساس به این علف کش تاج خروس، گاوپنبه و تاتوره است (Mousavi and Rastegar, 1997). متری بوزین را به میزان ۰/۵ تا ۱ کیلوگرم ماده مؤثر در هکتار قبل از انتقال نشاء گوجه فرنگی می توان برای کنترل علف های هرز بکار برد و هم چنین کاربرد ۰/۵ کیلوگرم در هکتار از این علف کش پس از کاشت بذر در کشت مستقیم و یا پس از انتقال نشاء و در مرحله ۵ تا ۶ برگی گوجه فرنگی نیز توصیه شده است (Ahrens, 1994; Zandstra, 2013).

و کرج به ترتیب P.S.، Peto Early CH و Early Urbana Y بود. میزان مصرف کود پایه در هر سه منطقه به طور متوسط شامل، کودهای شیمیایی N به میزان ۳۵ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره، P_2O_5 به میزان ۸۳ کیلوگرم در هکتار از منابع فسفات آمونیم و سوپرفسفات تریپل و K_2O به میزان ۷۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم براساس نتایج آزمون خاک در هنگام تهیه زمین بوده است. تاریخ های کاشت گوجه فرنگی در دو سال آزمایش در صفی آباد دزفول، ۱۳۸۵/۴/۱۸ و ۱۳۸۶/۴/۲۶، در اصفهان ۱۳۸۵/۳/۱۵ و ۱۳۸۶/۲/۲۵ و در کرج ۱۳۸۵/۲/۲۸ و ۱۳۸۶/۳/۱۱ بود.

سمپاشی تیمارهای آزمایش به وسیله دستگاه سمپاش پشتی با نازل خط پاش^۱، با فشار ۲/۵ بار و میزان مصرف آب ۳۰۰ لیتر در هکتار انجام شد. بعد از کاربرد تیمارهای علف کش پیش کاشت و پیش رویشی مزارع آزمایشی گوجه فرنگی بلافاصله آبیاری شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از کاربرد علف کش های: متری بوزین (سنکور[®] 70% WP) به میزان ۰/۷۵ و ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش رویشی و پس رویشی در مرحله ۴ برگی گوجه فرنگی، آکسی فلورفن (گل[®] 24% SE) به میزان ۲ لیتر در هکتار به صورت پیش کاشت و مخلوط با خاک (توسط شن کش)، ناپروپامید (دورینول[®] 45% FL) به میزان ۲/۵ و ۴/۵ کیلوگرم در هکتار پیش کاشت و مخلوط با خاک (توسط شن کش)، شاهد با علف هرز و شاهد بدون علف هرز که در این تیمار علف های هرز در طول دوره رشد گوجه فرنگی وجین دستی شدند.

ارزیابی شامل تعیین اثرات گیاه سوزی علف کش ها روی گوجه فرنگی طبق روش ارزیابی انجمن تحقیقات علف های هرز اروپا (Camper, 1986) به طور هفتگی، تعیین تراکم علف های هرز پهن برگ به تفکیک گونه یک ماه بعد از سمپاشی به وسیله

پهن برگ را کنترل نمود (Kazerooni Monfared *et al.*, 2005a). همچنین مشخص شد که تیمارهای وجین دستی و علف کش + وجین دستی علف های هرز باریک برگ را بهتر از سایر تیمارها کنترل کردند. در مجموع تیمارهای ترکیبی نسبت به تیمارهای منفرد، موجب کاهش بیشتر زیست توده علف های هرز و افزایش زیست توده گوجه فرنگی شدند (Kazerooni Monfared *et al.*, 2005b).

نتایج آزمایشی که در سال ۱۳۸۶ در شهرستان ساوجبلاغ به منظور بررسی امکان کنترل علف های هرز در گوجه فرنگی با استفاده از علف کش ها به صورت پس رویشی و در ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز پس از انتقال نشاء انجام شد، نشان داد که کاربرد علف کش سولفوسولفورون ۵۰ گرم ماده تجاری در هکتار بهترین تیمار برای کنترل علف های هرز بود و سپس به ترتیب علف کش های ریم سولفورون ۶۰ گرم ماده تجاری در هکتار، سولفوسولفورون ۲۵ گرم ماده تجاری در هکتار و ریم سولفورون ۳۰ گرم ماده تجاری در هکتار موجب کاهش خسارت علف های هرز شدند (Lashkari *et al.*, 2009).

اهداف این آزمایش عبارت بودند از: (۱) بررسی اثر مصرف علف کش های خاک کاربرد روی علف های هرز و عملکرد گوجه فرنگی و انتخاب علف کش مناسب (۲) بررسی اثر پس رویشی متری بوزین روی علف های هرز و عملکرد گوجه فرنگی.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۹ تیمار در ۳ تکرار در مراکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول، مشکین آباد کرج و اصفهان اجرا شد. عملیات تهیه زمین شامل شخم با گاو آهن برگردان دار، دیسک، تسطیح زمین و شیار بندی در بهار هر سال بود. هر کرت آزمایش شامل چهار ردیف گوجه فرنگی به طول ۵ متر و با فاصله بین ردیف ۲ متر بود. ارقام گوجه فرنگی استفاده شده در مناطق دزفول، اصفهان

¹ Flat fan nozzle

عملکرد تک بوته گوجه فرنگی شمارش و توزین شدند. داده‌های حاصل از شمارش و توزین علف‌های هرز و عملکرد گوجه فرنگی به کمک نرم افزار MSTATC پس از تبدیل به روش لگاریتم طبیعی ($\ln x + 10$) و حصول اطمینان از متجانس بودن واریانس‌ها طبق آزمون Hartley، تجزیه مرکب شده و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد.

نتایج

علف‌های هرز. جمعا ۱۹ گونه علف هرز در مزارع آزمایشی گوجه فرنگی در مناطق دزفول، اصفهان و کرج مشاهده شد (جدول ۱).

چهار کادر ۰/۲۵ متر مربعی به طور تصادفی از وسط هر کرت آزمایش و تعیین وزن تر علف‌های هرز چهار ماه بعد از سمپاشی به تفکیک گونه از سطح یک متر مربع از هر کرت آزمایش بود. به طور کلی علاوه بر کود نیتروژن مصرف شده قبلی کود سرک نیتروژن از مرحله قبل تا بعد از گلدهی گوجه فرنگی در ۳ مرحله و به فواصل ۱۵ روز به میزان ۲۵ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره در سطح مزرعه در هر سه منطقه توزیع شد.

بعد از شروع رسیدگی گوجه فرنگی، در صفی آباد دزفول در ماه‌های آبان، آذر و دی، در اصفهان، در ماه‌های شهریور و مهر و در کرج، در ماه‌های مرداد، شهریور و مهر، میوه‌های گوجه فرنگی از دو ردیف وسط هر کرت برداشت شده و به منظور تعیین عملکرد میوه و همچنین

جدول ۱ - علف‌های هرز غالب مزارع آزمایشی گوجه فرنگی در صفی آباد دزفول، اصفهان و کرج در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶.

Table 1. Dominant weed species of tomato experimental fields at Safi Abad of Dezful, Isfahan and Karaj in 2006 and 2007.

Scientific name	Location [†]			English name	Persian name
	Dezful	Isfahan	Karaj		
<i>Amaranthus blitoids</i> S. Watson	-	-	+	Prostrate pigweed	تاج خروس گسترده
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	-	+	-	Green pigweed	تاج خروس دورگ
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	-	-	+	Redroot pigweed	تاج خروس
<i>Cardaria draba</i> L. Desv.	-	+	-	Hoary cress	ازمک
<i>Chenopodium album</i> L.	-	-	+	Lambsquarters	سلمک
<i>Cleome viscosa</i> L.	+	-	-	wild mustard	کنجد شیطانی
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	+	+	Field bindweed	پیچک صحرائی
<i>Corchorus olitorius</i> L.	+	-	-	Jew's mallow	طلحه
<i>Cyperus rotundus</i> L.	+	-	-	Yellow nutsedge	اویار سلام
<i>Datura stramonium</i> L.	-	-	+	Jimson weed	تاتوره
<i>Echinochloa crus - galli</i> L.	-	+	+	Barnyard grass	سوروف
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	-	+	-	Licorice	شیرین بیان
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	+	-	+	Common heliotrope	آفتاب پرست
<i>Hibiscus trionum</i> L.	-	-	+	Venice mallow	قوزک
<i>Malva sylvestris</i> L.	+	+	-	Wild mallow	پنیرک
<i>Physalis divaricata</i> L.	+	-	-	Ground cherry	فانوس چینی
<i>Portulaca oleracea</i> L.	+	-	-	Common purslane	خرفه
<i>Setaria viridis</i> L. P. Beauv.	-	+	+	Green foxtail	ارزن وحشی
<i>Solanum nigrum</i> L.	-	+	+	Black nightshade	تاج ریزی سیاه

[†] - Abbreviations: presence of weed (+); absence of weed (-).

[†] - اختصارات: حضور علف هرز (+)، عدم حضور علف هرز (-).

صفی آباد دزفول

الف - علف‌های هرز

تراکم علف‌های هرز. در سال ۱۳۸۵، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارهای علف‌کش در کاهش تراکم کنجد شیطنی شامل متری‌بوزین به میزان ۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی و در کاهش تراکم طحله و مجموع علف‌های هرز متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی بودند (جدول ۲).

در سال ۱۳۸۶، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمار علف‌کش در کاهش تراکم طحله علف‌کش متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس‌رویشی بود. تاثیر علف‌کش متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی نیز در کاهش تراکم کنجد شیطنی بیش از سایر علف‌کش‌ها بود اما از نظر آماری اختلاف تیمارهای علف‌کش معنی‌دار نشد. هم‌چنین در کاهش تراکم پنیرک علف‌کش آکسی‌فلورفن و ناپروپامید به میزان ۴/۵ کیلوگرم در هکتار و در کاهش تراکم مجموع علف‌های هرز علف‌کش متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی و آکسی‌فلورفن کارایی بیشتری داشتند (جدول‌های ۳ و ۴).

وزن تر علف‌های هرز. در سال ۱۳۸۵، تاثیر کاربرد علف‌کش متری‌بوزین به میزان ۱ و ۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار به صورت پس‌رویشی در کاهش وزن تر طحله در

مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز بیش از سایر علف‌کش‌ها بود، لیکن اختلاف تیمارهای علف‌کش معنی‌دار نشد. هیچ‌کدام از تیمارهای علف‌کش در کاهش وزن تر کنجد شیطنی و مجموع علف‌های هرز مؤثر نبودند (جدول ۲). در سال ۱۳۸۶، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارهای علف‌کش در کاهش وزن تر کنجد شیطنی کاربرد متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس‌رویشی و ناپروپامید به میزان ۲/۵ کیلوگرم در هکتار و در کاهش وزن تر مجموع علف‌های هرز متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم پیش‌رویشی و ۰/۷۵ و ۱ کیلوگرم پس‌رویشی و ناپروپامید به میزان ۴/۵ کیلوگرم در هکتار بودند (جدول‌های ۳ و ۴).

ب - صفات زراعی گوجه فرنگی

عملکرد تک بوته. در سال ۱۳۸۵، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمار در افزایش عملکرد تک بوته گوجه فرنگی شاهد بدون علف هرز بود (جدول ۴). مقایسه عملکرد تک بوته گوجه فرنگی در تیمار شاهد بدون علف هرز با شاهد با علف هرز نشان می‌دهد که علف‌های هرز با تراکم ۲۱۲ بوته در مترمربع و با وزن تر ۲/۶۴ کیلوگرم در مترمربع به میزان ۹۷ درصد باعث کاهش عملکرد تک بوته گوجه فرنگی شدند (جدول‌های ۲ و ۴).

جدول ۲- اثر تیمارهای علف کش بر تعداد و وزن تر طلحه، کنجد شیطانی و مجموع علف‌های هرز در منطقه صفی آباد دزفول در سال ۱۳۸۵.

Table 2. Effect of herbicide treatments on density and fresh weight of *Corchorus olitorius*, *Cleome viscosa* and total weeds in Safi abad of Dezful region, in 2006

Herbicide Treatments	Rate kg or) (lit/ha	Density (no./m ²)			Fresh weight (kg/m ²)		
		<i>Corchorus olitorius</i>	<i>Cleome viscosa</i>	Total weeds	<i>Corchorus olitorius</i>	<i>Cleome viscosa</i>	Total weeds
Metribuzin PRE	0.75	24 ^{de}	10 ^{bc}	37 ^{cd}	1.05 ^{ab}	1.86 ^{ab}	2.92 ^a
Metribuzin PRE	1	13 ^{ef}	12 ^{bc}	25 ^d	1.12 ^{ab}	2.38 ^a	3.50 ^a
Metribuzin POST	0.75	48 ^{bcd}	25 ^{ab}	80 ^{abc}	0.88 ^{ab}	1.88 ^{ab}	2.76 ^a
Metribuzin POST	1	38 ^{cde}	16 ^{abc}	60 ^{bcd}	0.86 ^{ab}	1.60 ^{ab}	2.46 ^a
Oxyfluorfen PPI	2	109 ^{abc}	57 ^a	168 ^{ab}	1.70 ^a	1.93 ^{ab}	3.64 ^a
Napropamide PPI	2.5	48 ^{bcd}	18 ^{abc}	73 ^{abc}	1.32 ^a	2.62 ^a	3.94 ^a
Napropamide PPI	4.5	110 ^{ab}	38 ^{ab}	157 ^{ab}	1.33 ^a	2.26 ^a	3.60 ^a
Weedy check	-	172 ^a	30 ^{ab}	212 ^a	1.61 ^a	1.02 ^{ab}	2.64 ^a

† - در هر ستون اعدادی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند تفاوت معنی داری ندارند (دانکن، $\alpha = 5\%$).

† - Means within a column followed by the same letter are not significantly different (Duncan's Multiple Range Test $\alpha = 0.05$).

PRE= Pre-Emergence, POST= Post-Emergence, PPI= Pre-Plant Incorporated

جدول ۳- اثر تیمارهای علف کش بر تعداد و وزن تر طلحه، کنجد شیطانی و پنیرک در منطقه صفی آباد دزفول در سال ۱۳۸۶.

Table 3. Effect of herbicide treatments on density and fresh weight of *Corchorus olitorius*, *Cleome viscosa* and *Malva sylvestris* in Safi abad of Dezful region, in 2007.

Herbicide Treatments	Rate kg or) (lit/ha	Density (no./m ²)			Fresh weight (kg/m ²)		
		<i>Corchorus olitorius</i>	<i>Cleome viscosa</i>	<i>Malva sylvestris</i>	<i>Corchorus olitorius</i>	<i>Cleome viscosa</i>	<i>Malva sylvestris</i>
Metribuzin PRE	0.75	24 ^{ab}	5 ^b	11 ^{ab}	0.14 ^a	1.48 ^{ab}	0.36 ^a
Metribuzin PRE	1	7 ^{bcd}	1 ^b	12 ^{ab}	0 ^a	0.47 ^{bcd}	0.14 ^a
Metribuzin POST	0.75	13 ^{a-d}	3 ^b	15 ^{ab}	0.36 ^a	0.49 ^{bcd}	0.08 ^a
Metribuzin POST	1	3 ^{cd}	3 ^b	51 ^a	0.11 ^a	0.13 ^d	0.26 ^a
Oxyfluorfen PPI	2	20 ^{ab}	3 ^b	1 ^b	1.32 ^a	1.23 ^{abc}	0.02 ^a
Napropamide PPI	2.5	19 ^{abc}	5 ^b	8 ^{ab}	0.53 ^a	0.18 ^d	0.12 ^a
Napropamide PPI	4.5	20 ^{ab}	4 ^b	3 ^b	0 ^a	0.53 ^{bcd}	0.06 ^a
Weedy check	-	28 ^a	19 ^a	9 ^{ab}	0.76 ^a	2.13 ^a	0.13 ^a

† - در هر ستون اعدادی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند تفاوت معنی داری ندارند (دانکن، $\alpha = 5\%$).

† - Means within a column followed by the same letter are not significantly different (Duncan's Multiple Range Test $\alpha = 0.05$).

PRE= Pre-Emergence, POST= Post-Emergence, PPI= Pre-Plant Incorporated

متری بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس رویشی بودند (جدول ۴). مقایسه عملکرد تک بوته گوجه فرنگی در تیمار شاهد بدون علف هرز با شاهد با علف هرز نشان می‌دهد که علف‌های هرز با تراکم ۵۶ بوته در

در سال ۱۳۸۶، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارها در افزایش عملکرد تک بوته گوجه فرنگی به ترتیب متری بوزین به میزان ۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار به صورت پس رویشی، شاهد بدون علف هرز و

در سال ۱۳۸۶، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارهای علف کش در افزایش عملکرد میوه گوجه فرنگی به ترتیب شاهد بدون علف هرز، متری بوزین به میزان ۰/۷۵ و ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس رویشی بودند (جدول ۴). مقایسه عملکرد میوه گوجه فرنگی در تیمار شاهد بدون علف هرز با شاهد با علف هرز نشان می دهد که علف های هرز با تراکم ۵۶ بوته در مترمربع و با وزن تر ۲/۸۹ کیلوگرم در مترمربع به میزان ۹۳ درصد باعث کاهش میوه گوجه فرنگی شدند (جدول ۴).

مترمربع و با وزن تر ۲/۸۹ کیلوگرم در مترمربع به میزان ۸۹ درصد باعث کاهش عملکرد تک بوته گوجه فرنگی شدند (جدول ۴).

عملکرد میوه. در سال ۱۳۸۵، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمار در افزایش عملکرد میوه گوجه فرنگی شاهد بدون علف هرز بود (جدول ۴). مقایسه عملکرد میوه گوجه فرنگی در تیمار شاهد بدون علف هرز با شاهد با علف هرز نشان می دهد که علف های هرز با تراکم ۲۱۲ بوته در مترمربع و با وزن تر ۲/۶۴ کیلوگرم در مترمربع به میزان ۹۸ درصد باعث کاهش عملکرد میوه گوجه فرنگی شدند (جدول های ۲ و ۴).

جدول ۴- اثر تیمارهای علف کش بر عملکرد تک بوته و عملکرد میوه گوجه فرنگی در سال ۱۳۸۵، تعداد و وزن تر مجموع علف های هرز و عملکرد تک بوته و عملکرد میوه گوجه فرنگی در سال ۱۳۸۶ در منطقه صفی آباد دزفول.

Table 4. Effect of herbicide treatments on tomato yield per plant and tomato fruit yield in 2006, density and fresh weight of total weeds and tomato yield per plant and tomato fruit yield in Safi abad of Dezful region in 2007.

Herbicide Treatments	Rate kg or) (lit/ha	2006			2007		
		Yield per plant (kg)	Tomato fruit yield (t/ha)	Total weed density (no./m ²)	Total weed fresh weight (kg/m ²)	Yield per plant (kg)	Tomato fruit yield (t/ha)
Metribuzin PRE	0.75	0.046 ^b	1.547 ^b	40 ^{ab}	1.99 ^{abc}	0.087 ^{bcd}	1.139 ^{bcd}
Metribuzin PRE	1	0.125 ^b	3.237 ^b	20 ^{ab}	0.62 ^{de}	0.149 ^{abc}	1.981 ^{bcd}
Metribuzin POST	0.75	0.057 ^b	1.027 ^b	31 ^{ab}	0.94 ^{cde}	0.227 ^a	3.167 ^{ab}
Metribuzin POST	1	0.039 ^b	0.973 ^b	57 ^a	0.50 ^{de}	0.213 ^{ab}	2.380 ^{abc}
Oxyfluorfen PPI	2	0.033 ^b	1.173 ^b	24 ^{ab}	2.58 ^{ab}	0.050 ^{cd}	0.667 ^{cd}
Napropamide PPI	2.5	0.017 ^b	0.259 ^b	32 ^{ab}	0.83 ^{cde}	0.158 ^{abc}	1.870 ^{bcd}
Napropamide PPI	4.5	0.029 ^b	0.837 ^b	27 ^{ab}	0.60 ^{de}	0.208 ^{ab}	2.074 ^{a-d}
Weedy check	-	0.012 ^b	0.187 ^b	56 ^a	2.89 ^a	0.022 ^d	0.278 ^d
Weed free check	-	0.484 ^a	16.219 ^a	-	-	0.216 ^{ab}	4.139 ^a

† - در هر ستون اعدادی که دارای یک حرف مشترک می باشند تفاوت معنی داری ندارند (داتکن، α = ۰/۵).

† - Means within a column followed by the same letter are not significantly different (Duncan's Multiple Range Test α = 0.05).

PRE= Pre-Emergence, POST= Post-Emergence, PPI= Pre-Plant Incorporated

اصفهان

الف - علف های هرز

کاربرد آکسی فلورفن و متری بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس رویشی بودند (جدول های ۵ و ۷). در سال ۱۳۸۶، اثر تیمارهای علف کش بر تراکم ازمک، تاج

تراکم علف های هرز. در سال ۱۳۸۵، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارهای علف کش در کاهش تراکم ازمک، تاج خروس دورگ و مجموع علف های هرز

هکتار به صورت پس‌رویشی بودند (جدول‌های ۵ و ۷). در سال ۱۳۸۶، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارهای علف‌کش در کاهش وزن تر تاج خروس دورگ کاربرد ناپروپامید به میزان ۲/۵ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۶). اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن تر ازمک، پیچک و مجموع علف‌های هرز معنی‌دار نشد (جدول‌های ۶ و ۸).

خروس دورگ، پیچک و مجموع علف‌های هرز معنی‌دار نشد (جدول‌های ۶ و ۸).

وزن تر علف‌های هرز. در سال ۱۳۸۵، در مقایسه با تیمار شاهد با علف‌هرز، مؤثرترین تیمارهای علف‌کش در کاهش وزن تر ازمک، تاج خروس دورگ و مجموع علف‌های هرز کاربرد آکسی فلورفن و متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در

جدول ۵ - اثر تیمارهای علف‌کش بر تعداد و وزن تر ازمک، و تاج خروس دورگ در منطقه اصفهان در سال ۱۳۸۵.

Table 5. Effect of herbicide treatments on density and fresh weight of *Cardaria draba* and *Amaranthus hybridus* in Isfahan region, in 2006.

Herbicide Treatments	Rate (kg or lit/ha)	Density (no./m ²)		Fresh weight (kg/m ²)	
		<i>Cardaria draba</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Cardaria draba</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>
Metribuzin PRE	0.75	3 ^a	1 ^{bc}	0.66 ^a	0.42 ^{bc}
Metribuzin PRE	1	2 ^a	2 ^b	0.48 ^{ab}	0.52 ^{ab}
Metribuzin POST	0.75	2 ^a	2 ^b	0.47 ^{ab}	0.71 ^{ab}
Metribuzin POST	1	1 ^{bc}	0.7 ^{cd}	0.22 ^{bc}	0.22 ^{cd}
Oxyfluorfen PPI	2	0.7 ^c	0.3 ^d	0.15 ^c	0.08 ^d
Napropamide PPI	2.5	2 ^a	2 ^b	0.52 ^a	0.63 ^{ab}
Napropamide PPI	4.5	3 ^a	2 ^b	0.58 ^a	0.65 ^{ab}
Weedy check	-	4 ^a	3 ^a	0.74 ^a	0.78 ^a

† - در هر ستون اعدادی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند تفاوت معنی‌داری ندارند (دانکن، $\alpha = 5\%$).

† - Means within a column followed by the same letter are not significantly different (Duncan's Multiple Range Test $\alpha = 0.05$).

PRE= Pre-Emergence, POST= Post-Emergence, PPI= Pre-Plant Incorporated

جدول ۶ - اثر تیمارهای علف‌کش بر تعداد و وزن تر ازمک و تاج خروس دورگ در منطقه اصفهان در سال ۱۳۸۶.

Table 6. Effect of herbicide treatments on density and fresh weight of *Cardaria draba* and *Amaranthus hybridus* in Isfahan region, in 2007.

Herbicide Treatments	Rate (kg or lit/ha)	Density (no./m ²)		Fresh weight (kg/m ²)	
		<i>Cardaria draba</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Cardaria draba</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>
Metribuzin PRE	0.75	2 ^a	2 ^a	0.29 ^a	0.56 ^{ab}
Metribuzin PRE	1	2 ^a	2 ^a	0.70 ^a	0.82 ^a
Metribuzin POST	0.75	2 ^a	3 ^a	0.52 ^a	0.81 ^a
Metribuzin POST	1	1 ^a	2 ^a	0.22 ^a	0.48 ^a
Oxyfluorfen PPI	2	1 ^a	1 ^a	0.17 ^a	0.31 ^{ab}
Napropamide PPI	2.5	3 ^a	1 ^a	0.48 ^a	0.18 ^b
Napropamide PPI	4.5	1 ^a	2 ^a	0.29 ^a	0.45 ^{ab}
Weedy check	-	3 ^a	2 ^a	0.48 ^a	0.66 ^{ab}

† - در هر ستون اعدادی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند تفاوت معنی‌داری ندارند (دانکن، $\alpha = 5\%$).

† - Means within a column followed by the same letter are not significantly different (Duncan's Multiple Range Test $\alpha = 0.05$).

PRE= Pre-Emergence, POST= Post-Emergence, PPI= Pre-Plant Incorporated

ب - صفات زراعی گوجه فرنگی

عملکرد میوه گوجه فرنگی به ترتیب شاهد بدون علف هرز، ناپروپامید به میزان ۴/۵ کیلوگرم در هکتار، متری بوزین به میزان ۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش رویشی و به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس رویشی و ناپروپامید به میزان ۴/۵ کیلوگرم بودند (جدول ۷). مقایسه عملکرد میوه گوجه فرنگی در تیمار شاهد بدون علف هرز با شاهد با علف هرز نشان می دهد که علف های هرز با تراکم ۲۶ بوته در مترمربع و با وزن تر ۳/۲۷ کیلوگرم در مترمربع به میزان ۵۴ درصد باعث کاهش عملکرد میوه گوجه فرنگی شدند (جدول ۷).

عملکرد تک بوته. در سال ۱۳۸۵، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارهای علف کش در افزایش عملکرد تک بوته گوجه فرنگی شاهد بدون علف هرز و ناپروپامید به میزان ۴/۵ کیلوگرم در هکتار بودند (جدول ۷). مقایسه عملکرد تک بوته گوجه فرنگی در تیمار شاهد بدون علف هرز با شاهد با علف هرز نشان می دهد که علف های هرز با تراکم ۲۶ بوته در مترمربع و با وزن تر ۳/۲۷ کیلوگرم در مترمربع به میزان ۵۰ درصد باعث کاهش عملکرد تک بوته گوجه فرنگی شدند (جدول ۷).

در سال ۱۳۸۶، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارهای علف کش در افزایش عملکرد میوه گوجه فرنگی به ترتیب شاهد بدون علف هرز و متری بوزین به میزان ۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش رویشی بودند (جدول ۸). مقایسه عملکرد میوه گوجه فرنگی در تیمار شاهد بدون علف هرز با شاهد با علف هرز نشان می دهد که علف های هرز با تراکم ۱۳ بوته در مترمربع و با وزن تر ۲/۱۷ کیلوگرم در مترمربع به میزان ۱۷ درصد باعث کاهش عملکرد میوه گوجه فرنگی شدند (جدول ۸).

در سال ۱۳۸۶، هرچند اثر تیمارهای علف کش بر عملکرد تک بوته گوجه فرنگی معنی دار نشد (جدول ۸)، اما مقایسه عملکرد تک بوته گوجه فرنگی در تیمار شاهد بدون علف هرز با شاهد با علف هرز نشان می دهد که علف های هرز با تراکم ۱۳ بوته در مترمربع و با وزن تر ۲/۱۷ کیلوگرم در مترمربع به میزان ۳۸ درصد باعث کاهش عملکرد تک بوته گوجه فرنگی شدند (جدول ۸).

عملکرد میوه. در سال ۱۳۸۵، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارهای علف کش در افزایش

جدول ۷- اثر تیمارهای علف کش بر مجموع تعداد و وزن تر علف های هرز، عملکرد تک بوته و عملکرد میوه گوجه فرنگی در

منطقه اصفهان در سال ۱۳۸۵.

Table 7. Effect of herbicide treatments on total density and fresh weight of weeds, tomato yield per plant and tomato fruit yield in Isfahan region, in 2006.

Herbicide Treatments	Rate (kg or lit/ha)	Total weed density (no./m ²)	Total weed fresh weight (kg/m ²)	Yield per plant (kg)	Tomato fruit yield (t/ha)
Metribuzin PRE	0.75	16 ^{bc}	2.3 ^c	1.037 ^b	51.433 ^{bc}
Metribuzin PRE	1	14 ^{cd}	2 ^c	0.860 ^{bcd}	41.033 ^d
Metribuzin POST	0.75	16 ^{bc}	2.2 ^{bc}	0.977 ^{bc}	42.867 ^d
Metribuzin POST	1	11 ^{de}	1.25 ^d	1.030 ^b	49.833 ^{bc}
Oxyfluorfen PPI	2	10 ^e	1.25 ^d	1.007 ^b	42.367 ^d
Napropamide PPI	2.5	20 ^{ab}	2.68 ^{abc}	0.947 ^{bc}	45.003 ^{cd}
Napropamide PPI	4.5	21 ^a	2.78 ^{ab}	1.297 ^a	54.033 ^b
Weedy check	-	26 ^a	3.27 ^a	0.693 ^d	33.167 ^e
Weed free check	-	-	-	1.403 ^a	72.067 ^a

† - در هر ستون اعدادی که دارای یک حرف مشترک می باشند تفاوت معنی داری ندارند (دانکن، ۵٪ α).

† - Means within a column followed by the same letter are not significantly different (Duncan's Multiple Range Test α = 0.05).

PRE= Pre-Emergence, POST= Post-Emergence, PPI= Pre-Plant Incorporated

جدول ۸ - اثر تیمارهای علف کش بر مجموع تعداد و وزن تر علف‌های هرز، عملکرد تک بوته و عملکرد میوه گوجه فرنگی در منطقه اصفهان در سال ۱۳۸۶.

Table 8. Effect of herbicide treatments on total density and fresh weight of weeds, tomato yield per plant and tomato fruit yield in Isfahan region, in 2007.

Herbicide Treatments	Rate (kg or lit/ha)	Total weed density (no./m ²)	Total weed fresh weight (kg/m ²)	Yield per plant (kg)	Tomato fruit yield (t/ha)
Metribuzin PRE	0.75	13 ^a	2.78 ^a	1.402 ^a	69.517 ^{ab}
Metribuzin PRE	1	11 ^a	2.81 ^a	1.173 ^a	58.100 ^{bc}
Metribuzin POST	0.75	16 ^a	3.20 ^a	1.042 ^a	51.017 ^c
Metribuzin POST	1	15 ^a	3.02 ^a	1.027 ^a	49.873 ^c
Oxyfluorfen PPI	2	12 ^a	2.86 ^a	1.198 ^a	57.150 ^{bc}
Napropamide PPI	2.5	16 ^a	2.29 ^a	1.493 ^a	56.033 ^{bc}
Napropamide PPI	4.5	13 ^a	2.70 ^a	1.216 ^a	59.217 ^{bc}
Weedy check	-	13 ^a	2.17 ^a	0.994 ^a	64.967 ^{abc}
Weed free check	-	-	-	1.623 ^a	78.300 ^a

† - در هر ستون اعدادی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند تفاوت معنی داری ندارند (دانکن، $\alpha = 5\%$).

† - Means within a column followed by the same letter are not significantly different (Duncan's Multiple Range Test $\alpha = 0.05$).

PRE= Pre-Emergence, POST= Post-Emergence, PPI= Pre-Plant Incorporated

کرج

الف - علف‌های هرز

تراکم علف‌های هرز. در سال ۱۳۸۵، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارهای علف کش در کاهش تراکم سلمک کاربرد متری بوزین به میزان ۰/۷۵ و ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی، در کاهش تراکم تاتوره تیمارهای متری بوزین پیش‌رویشی و پس‌رویشی ۱ کیلوگرم، آکسی فلورفن و ناپروپامید به میزان ۴/۵ کیلوگرم در هکتار، در کاهش تراکم تاج‌ریزی آکسی فلورفن و در کاهش تراکم مجموع علف‌های هرز کاربرد آکسی فلورفن بودند (جدول‌های ۹ و ۱۱).

در سال ۱۳۸۶، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارهای علف کش در کاهش تراکم سلمک کاربرد پیش‌رویشی متری بوزین، در کاهش تراکم تاتوره تیمارهای متری بوزین به میزان ۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی و به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس‌رویشی، در کاهش تراکم تاج‌ریزی آکسی فلورفن و در کاهش تراکم مجموع علف‌های هرز کاربرد متری بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی بودند (جدول‌های ۱۰ و ۱۲).

وزن تر علف‌های هرز. در سال ۱۳۸۵، در مقایسه با تیمار

شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارهای علف کش در کاهش وزن تر سلمک تیمارهای پیش‌رویشی متری بوزین و ناپروپامید به میزان ۴/۵ کیلوگرم در هکتار، در کاهش وزن تر تاتوره متری بوزین به میزان ۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی و ناپروپامید به میزان ۴/۵ کیلوگرم در هکتار، در کاهش وزن تر تاج‌ریزی متری بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس‌رویشی و آکسی فلورفن و مجموع علف‌های هرز کاربرد آکسی فلورفن بودند (جدول‌های ۹ و ۱۱).

در سال ۱۳۸۶، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمارهای علف کش در کاهش وزن تر سلمک و تاتوره تیمارهای پیش‌رویشی متری بوزین، در کاهش وزن تر تاج‌ریزی آکسی فلورفن و ناپروپامید به میزان ۲/۵ و ۴/۵ کیلوگرم در هکتار و در کاهش وزن تر مجموع علف‌های هرز کاربرد متری بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی و پس‌رویشی و آکسی فلورفن بودند (جدول‌های ۱۰ و ۱۲).

جدول ۹ - اثر تیمارهای علف کش بر تعداد و وزن تر سلمک، تاتوره و تاج ریزی در منطقه کرج در سال ۱۳۸۵.

Table 9. Effect of herbicide treatments on density and fresh weight of *Chenopodium album*, *Datura stramonium* and *Solanum nigrum* in Karaj region, in 2006.

Herbicide Treatments	Rate (kg or lit/ha)	Density (no./m ²)			Fresh weight (kg/m ²)		
		<i>Chenopodium album</i>	<i>Datura stramonium</i>	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Datura stramonium</i>	<i>Solanum nigrum</i>
Metribuzin PRE	0.75	0.3 ^c	0.7 ^{bc}	5.3 ^{abc}	0.02 ^{bc}	0.13 ^{bc}	0.20 ^{ab}
Metribuzin PRE	1	0.3 ^c	0.7 ^{bc}	4.3 ^{b-e}	0.00 ^c	0.15 ^{bc}	0.13 ^{ab}
Metribuzin POST	0.75	2 ^b	1.3 ^{ab}	8.3 ^{ab}	0.10 ^b	0.27 ^{abc}	0.22 ^{ab}
Metribuzin POST	1	1.3 ^{bc}	1 ^{bc}	5 ^{bcd}	0.04 ^{bc}	0.21 ^{bc}	0.11 ^{ab}
Oxyfluorfen PPI	2	0.7 ^c	0.7 ^{bc}	1.3 ^{de}	0.09 ^b	0.15 ^{bc}	0.11 ^{ab}
Napropamide PPI	2.5	1 ^{bc}	2 ^a	6.7 ^{ab}	0.04 ^{bc}	0.32 ^{ab}	0.15 ^{ab}
Napropamide PPI	4.5	0.7 ^c	0.7 ^{bc}	7.7 ^{ab}	0.02 ^{bc}	0.08 ^{bc}	0.23 ^{ab}
Weedy check	-	4.3 ^a	2 ^a	9 ^a	0.18 ^a	0.52 ^a	0.29 ^a

† - در هر ستون اعدادی که دارای یک حرف مشترک می باشند تفاوت معنی داری ندارند (دانکن، $\alpha = 5\%$).

† - Means within a column followed by the same letter are not significantly different (Duncan's Multiple Range Test $\alpha = 0.05$).

PRE= Pre-Emergence, POST= Post-Emergence, PPI= Pre-Plant Incorporated

جدول ۱۰ - اثر تیمارهای علف کش بر تعداد و وزن تر سلمک، تاتوره و تاج ریزی در منطقه کرج در سال ۱۳۸۶.

Table 10. Effect of herbicide treatments on density and fresh weight of *Chenopodium album*, *Datura stramonium* and *Solanum nigrum* in Karaj region, in 2007.

Herbicide Treatments	Rate (kg or lit/ha)	Density (no./m ²)			Fresh weight (kg/m ²)		
		<i>Chenopodium album</i>	<i>Datura stramonium</i>	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Datura stramonium</i>	<i>Solanum nigrum</i>
Metribuzin PRE	0.75	0 ^d	1 ^{de}	5.7 ^{bc}	0.0 ^c	0.03 ^d	0.07 ^a
Metribuzin PRE	1	0 ^d	1.7 ^d	5 ^{bc}	0.0 ^c	0.03 ^d	0.04 ^b
Metribuzin POST	0.75	2.3 ^b	1.7 ^d	10.3 ^a	0.03 ^b	0.05 ^{cd}	0.02 ^c
Metribuzin POST	1	1 ^c	1 ^{de}	6.7 ^b	0.01 ^{bc}	0.05 ^{cd}	0.03 ^{bc}
Oxyfluorfen PPI	2	0.7 ^{cd}	2 ^d	0.3 ^d	0.03 ^b	0.05 ^{cd}	0.01 ^d
Napropamide PPI	2.5	2 ^b	13 ^b	3.7 ^c	0.03 ^b	0.14 ^b	0.01 ^d
Napropamide PPI	4.5	1 ^c	9 ^c	5 ^{bc}	0.01 ^{bc}	0.07 ^c	0.01 ^d
Weedy check	-	7.7 ^a	57 ^a	11 ^a	0.07 ^a	0.25 ^a	0.08 ^a

† - در هر ستون اعدادی که دارای یک حرف مشترک می باشند تفاوت معنی داری ندارند (دانکن، $\alpha = 5\%$).

† - Means within a column followed by the same letter are not significantly different (Duncan's Multiple Range Test $\alpha = 0.05$).

PRE= Pre-Emergence, POST= Post-Emergence, PPI= Pre-Plant Incorporated

مقایسه عملکرد تک بوته گوجه فرنگی در تیمار شاهد بدون علف هرز با شاهد با علف هرز نشان می دهد که علف های هرز با تراکم ۲۴ بوته در مترمربع و با وزن تر ۱/۴۴ کیلوگرم در مترمربع به میزان ۹۸ درصد باعث

ب - صفات زراعی گوجه فرنگی

عملکرد تک بوته. در سال ۱۳۸۵، در مقایسه با تیمار شاهد با علف هرز، مؤثرترین تیمار در افزایش عملکرد تک بوته گوجه فرنگی شاهد بدون علف هرز بود (جدول ۱۱).

متری بوزین به صورت پیش‌رویشی بودند (جدول ۱۲). مقایسه عملکرد تک بوته گوجه فرنگی در تیمار شاهد بدون علف هرز با شاهد با علف‌هرز نشان می‌دهد که علف‌های هرز با تراکم ۲۷۹ بوته در مترمربع و با وزن تر ۱/۱۹۸ کیلوگرم در مترمربع به میزان ۹۹ درصد باعث کاهش عملکرد تک بوته گوجه فرنگی شدند (جدول‌های ۱۰ و ۱۲).

کاهش عملکرد تک بوته گوجه فرنگی شدند (جدول‌های ۹ و ۱۱). در مجموع اثر تیمارهای علف‌کش بر عملکرد تک بوته گوجه فرنگی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. در سال ۱۳۸۶، در مقایسه با تیمار شاهد با علف‌هرز، مؤثرترین تیمارهای علف‌کش در افزایش عملکرد تک بوته گوجه‌فرنگی شاهد بدون علف‌هرز، آکسی فلورفن و

جدول ۱۱ - اثر تیمارهای علف‌کش بر مجموع تعداد و وزن تر علف‌های هرز، عملکرد تک بوته و عملکرد میوه گوجه فرنگی در منطقه کرج در سال ۱۳۸۵.

Table 11. Effect of herbicide treatments on total density and fresh weight of weeds, tomato yield per plant and tomato fruit yield in Karaj region, in 2006.

Herbicide Treatments	Rate (kg or lit/ha)	Total weed density (no./m ²)	Total weed fresh weight (kg/m ²)	Yield per plant (kg)	Tomato fruit yield (t/ha)
Metribuzin PRE	0.75	11 ^{cd}	0.49 ^{cd}	0.059 ^b	1.927 ^{bc}
Metribuzin PRE	1	8 ^{de}	0.44 ^{cd}	0.115 ^b	3.201 ^{bc}
Metribuzin POST	0.75	19 ^{ab}	0.76 ^{bc}	0.029 ^b	0.744 ^{bc}
Metribuzin POST	1	16 ^{bc}	0.58 ^{bc}	0.028 ^b	0.779 ^{bc}
Oxyfluorfen PPI	2	4 ^{ef}	0.46 ^{cd}	0.139 ^b	4.170 ^b
Napropamide PPI	2.5	15 ^{bcd}	0.86 ^b	0.060 ^b	1.804 ^{bc}
Napropamide PPI	4.5	13 ^{bcd}	0.57 ^{bc}	0.082 ^b	2.472 ^{bc}
Weedy check	-	24 ^a	1.44 ^a	0.009 ^b	0.215 ^c
Weed free check	-	-	-	0.579 ^a	22.413 ^a

† - در هر ستون اعدادی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند تفاوت معنی‌داری ندارند (دانکن، $\alpha = 5\%$).

† - Means within a column followed by the same letter are not significantly different (Duncan's Multiple Range Test $\alpha = 0.05$).

PRE= Pre-Emergence, POST= Post-Emergence, PPI= Pre-Plant Incorporated

در سال ۱۳۸۶، در مقایسه با تیمار شاهد با علف‌هرز، مؤثرترین تیمارهای علف‌کش در افزایش عملکرد میوه گوجه‌فرنگی به ترتیب شاهد بدون علف‌هرز، آکسی فلورفن و متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی بودند (جدول ۱۲). مقایسه عملکرد میوه گوجه‌فرنگی در تیمار شاهد بدون علف‌هرز با شاهد با علف‌هرز نشان می‌دهد که علف‌های هرز با تراکم ۲۷۹ بوته در مترمربع و با وزن تر ۱/۱۹۸ کیلوگرم در مترمربع به میزان ۹۹ درصد باعث کاهش عملکرد میوه گوجه فرنگی شدند (جدول‌های ۱۰ و ۱۲).

عملکرد میوه. در سال ۱۳۸۵، در مقایسه با تیمار شاهد با علف‌هرز، مؤثرترین تیمارهای علف‌کش در افزایش عملکرد میوه گوجه فرنگی به ترتیب شاهد بدون علف‌هرز و آکسی فلورفن بودند (جدول ۱۱). مقایسه عملکرد میوه گوجه فرنگی در تیمار شاهد بدون علف‌هرز با شاهد با علف‌هرز نشان می‌دهد که علف‌های هرز با تراکم ۲۴ بوته در مترمربع و با وزن تر ۱/۴۴ کیلوگرم در مترمربع به میزان ۹۹ درصد باعث کاهش عملکرد میوه گوجه فرنگی شدند (جدول‌های ۹ و ۱۱).

جدول ۱۲- اثر تیمارهای علف‌کش بر مجموع تعداد و وزن تر علف‌های هرز، عملکرد تک بوته و عملکرد میوه گوجه فرنگی در منطقه کرج در سال ۱۳۸۶.

Table 12. Effect of herbicide treatments on total density and fresh weight of weeds, tomato yield per plant and tomato fruit yield in Karaj region, in 2007.

Herbicide Treatments	Rate (kg or lit/ha)	Total weed density (no./m ²)	Total weed fresh weight (kg/m ²)	Yield per plant (kg)	Tomato fruit yield (t/ha)
Metribuzin PRE	0.75	14 ^e	0.34 ^d	0.143 ^{bc}	4.81 ^{bc}
Metribuzin PRE	1	12 ^e	0.15 ^e	0.150 ^b	5.59 ^b
Metribuzin POST	0.75	44 ^c	0.35 ^d	0.092 ^d	2.81 ^d
Metribuzin POST	1	21 ^d	0.17 ^e	0.104 ^{cd}	3.52 ^{cd}
Oxyfluorfen PPI	2	13 ^e	0.21 ^e	0.153 ^b	5.77 ^b
Napropamide PPI	2.5	112 ^b	0.79 ^b	0.013 ^e	0.36 ^e
Napropamide PPI	4.5	101 ^b	0.62 ^c	0.018 ^e	0.54 ^e
Weedy check	-	279 ^a	1.20 ^a	0.003 ^e	0.084 ^e
Weed free check	-	-	-	0.402 ^a	17.18 ^a

† - در هر ستون اعدادی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند تفاوت معنی‌داری ندارند (دانکن، $\alpha = 5\%$).

† - Means within a column followed by the same letter are not significantly different (Duncan's Multiple Range Test $\alpha = 0.05$).

PRE= Pre-Emergence, POST= Post-Emergence, PPI= Pre-Plant Incorporated

بحث

پس رویشی مؤثرترین تیمارها بودند (جدول‌های ۵، ۶، ۷ و ۸).

در منطقه کرج، در کاهش مجموع تعداد و وزن تر علف‌های هرز تیمارهای کاربرد متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش رویشی و آکسی فلورفن و در افزایش عملکرد میوه گوجه فرنگی شاهد بدون علف هرز، متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش رویشی و آکسی فلورفن مؤثرترین تیمارها بودند (جدول‌های ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲).

به طور میانگین، در مناطق صفی آباد دزفول، اصفهان و کرج، رقابت علف‌های هرز با گیاه گوجه فرنگی به میزان ۷۷ درصد باعث کاهش عملکرد میوه گوجه فرنگی شد. توصیه کاربرد علف‌کش متری‌بوزین برای کنترل علف‌های هرز مزارع گوجه فرنگی به صورت پیش رویشی و پس رویشی و هم‌چنین کاربرد علف‌کش ناپروپامید به صورت پیش کاشت و مخلوط با خاک برای کنترل علف‌های هرز پهن و باریک برگ یک ساله در زراعت گوجه فرنگی در امریکا

به طور کلی در منطقه صفی آباد دزفول، تیمارهای کاربرد متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش رویشی و آکسی فلورفن در کنترل مجموع تعداد علف‌های هرز مؤثرترین بودند. در همین منطقه تیمارهای کاربرد متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس رویشی و ناپروپامید به میزان ۴/۵ کیلوگرم در هکتار و در کاهش مجموع وزن تر علف‌های هرز و در افزایش عملکرد میوه گوجه فرنگی شاهد بدون علف هرز و متری‌بوزین به میزان ۰/۷۵ و ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس رویشی مؤثرترین تیمارها بودند (جدول‌های ۲، ۳ و ۴).

در منطقه اصفهان، در کاهش مجموع تعداد و وزن تر علف‌های هرز، تیمارهای کاربرد آکسی فلورفن و متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس رویشی و در افزایش عملکرد میوه گوجه فرنگی شاهد بدون علف هرز، ناپروپامید به میزان ۴/۵ کیلوگرم در هکتار و متری‌بوزین به میزان ۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش رویشی و ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت

آزمایشی که در سال‌های ۸۳ - ۱۹۸۲ در امریکا با علف‌کش‌ها به صورت مصرف به تنهایی، ترکیب و یا تقسیط شده روی گوجه فرنگی بذری انجام شد نیز مشخص کرد که کاربرد علف‌کش‌های ناپروپامید به میزان ۱/۱۲ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش کاشت، پیش رویشی، تقسیط شده به صورت پیش رویشی و دو هفته بعد و یا به تنهایی به میزان ۲/۲۴ کیلوگرم در هکتار باعث کنترل علف‌های هرز و تولید محصول اقتصادی گوجه فرنگی شده است و کاربرد تقسیط شده متری بوزین نیز به میزان ۰/۴ کیلوگرم ماده مؤثر در هکتار به صورت پیش‌رویشی همراه با ستوکسیدیم به میزان ۰/۲۲ و یا ۰/۴۵ کیلوگرم ماده مؤثر در هکتار و یا فلوآزیفوپ - پی - بوتیل به میزان ۰/۲۸ و یا ۰/۵ کیلوگرم ماده مؤثر در هکتار باعث گیاه‌سوزی و یا کاهش میزان محصول گوجه فرنگی نشد، مؤید تحقیقات انجام شده در مناطق دزفول، اصفهان و کرج می‌باشد (Glaze, 1985).

نتایج آزمایشاتی که در سال‌های ۸۴ - ۱۹۸۲ در کشور آلبانی با علف‌کش‌های ناپروپامید قبل از کاشت و متری بوزین بعد از سبز شدن روی گوجه فرنگی انجام شد، نشان داد که کاربرد علف‌کش‌های ناپروپامید و متری بوزین علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ را کنترل کرده است (Gjata and Prifti, 1986) که مشابه نتایج بدست آمده در اثر کاربرد علف‌کش‌های ناپروپامید و متری بوزین در مناطق دزفول، اصفهان و کرج می‌باشد.

نتایج آزمایشی که در سال ۱۹۸۶ در هندوستان روی گوجه فرنگی رقم ۱۰۱ - HS به وسیله هفت علف‌کش پیش رویشی انجام شد، مشخص کرد که متری بوزین به میزان ۰/۲۵ کیلوگرم ماده مؤثر در هکتار بخوبی علف‌های هرز را کنترل کرده و باعث ایجاد گیاه‌سوزی روی گوجه فرنگی نشد، نیز تحقیقات انجام شده در

(Meister, 1994; Ahrens, 1994; zandstra, 2013) مؤید نتایج حاصل از این آزمایش می‌باشد.

در تحقیقی که در نیجر به انجام گردید مصرف علف‌کش متری بوزی به میزان ۰/۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار برای کنترل علف‌های هرز گوجه فرنگی به صورت پیش از کاشت مؤثر اعلام گردید (Adigun, 2002) که این موضوع مؤید نتایج حاصل از این آزمایش می‌باشد. نتایج تحقیقات در امریکا که نشان داده است علف‌کش آکسی فلورفن علف‌های هرز پهن برگ متعددی را در زراعت گوجه فرنگی کنترل می‌کند نیز مؤید نتایج حاصل از این آزمایش در صفی آباد دزفول، اصفهان و کرج می‌باشد (Bonanno, 1987).

نتایج آزمایش انجام شده در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد که نشان داد تیمارهای وجین دستی و علف‌کش + وجین دستی علف‌های هرز باریک برگ را بهتر از سایر تیمارها کنترل کردند و موجب کاهش بیشتر زیست توده علف‌های هرز و افزایش زیست توده گوجه فرنگی شدند نیز مؤید نتایج حاصل از این آزمایش در صفی آباد دزفول، اصفهان و کرج می‌باشد (Kazerooni Monfared et al., 2005b).

نتایج آزمایشاتی که در امریکا در سال ۱۹۷۴ در ایالت کالیفرنیا انجام شده و طی آن مشخص شده است که کاربرد علف‌کش ناپروپامید به میزان ۱/۵ و ۳ کیلوگرم ماده مؤثر در هکتار با ارقام مختلف گوجه فرنگی مورد آزمایش سازگار بوده است مؤید تحقیقات انجام شده در مناطق دزفول، اصفهان و کرج می‌باشد (Orr and Elmore, 1974).

نتایج آزمایشی که در سال ۱۹۷۷ در کشور فرانسه انجام شد مشخص کرد که کاربرد علف‌کش متری بوزین به میزان ۷۰۰ - ۳۵۰ گرم ماده مؤثر در هکتار برای کنترل علف‌های هرز گوجه فرنگی مؤثر بوده و مؤید تحقیقات انجام شده در مناطق دزفول، اصفهان و کرج می‌باشد (Branthome, 1977).

کاربرد هر یک از علف‌کش‌های متری‌بوزین به میزان ۰/۷۵ و ۱ کیلوگرم در هکتار به ترتیب به صورت پیش‌رویشی و پس‌رویشی، آکسی فلورفن به میزان ۲ لیتر در هکتار و یا ناپروپامید به میزان ۴/۵ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی و در کرج، کاربرد هر یک از علف‌کش‌های متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی و یا آکسی فلورفن به میزان ۲ لیتر در هکتار به صورت پیش‌رویشی توصیه می‌شود. در صورتی که از علف‌کش استفاده نشود اعمال وجین دستی علف‌های هرز در طول فصل رویشی گوجه‌فرنگی در هر منطقه نیز توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

نگارندگان بدین وسیله از کلیه همکاران محترمی که با زحمات صادقانه خود اجرای این آزمایش را طی دو سال در مناطق صفی‌آباد دزفول، اصفهان و کرج میسر نموده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایند.

References:

- Adigun, J. A. 2002.** Chemical weed control in transplanted rain fed tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) in the Forest-Savanna Transition zone of South Western Nigeria. Document Title: ASSET - Series A: Agriculture & Environment. 2 (2): 141-150.
- Afrah, T. M., Adil, A. El. H., Marmar, A. El S. and Awad, G. O. 2011.** Degradation of oxyfluorfen herbicide by soil microorganisms biodegradation of herbicides. *Biotechnology*. 10(3): 274-279.
- Ahrens, W. H. 1994.** Herbicide Handbook. Weed Science Society of America. Champaign, IL. U. S. A. 352 pp.
- Anonymous. 2008.** Agricultural statistics. First volume, agronomic and orchard crops (crop year 2007-08). Bureau of statistics and technology. Ministry of Agriculture Jihad. [In Persian].
- Anonymous. 2012.** Tomato herbicide treatments table, <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r783700311.html>. [Accessed on 2014-4-11]
- Bonanno, A. R. 1987.** Influence of oxyfluorfen and cinmethylen on weed control, yield and quality of tomatoes grown in plastic culture. *Proceedings of the Southern Weed Science Society*. 40: 121-210.
- Branthome, X. 1977.** Tomato crops. Progress in the use of herbicides. *Defense-des-Vegetaux*. 31(183): 47-50.
- Camper, N. D. 1986.** Research methods in weed science. Southern Weed Science Society of America (SWSSA). 189 pp.
- Gjata, F. and Prifti, M. 1986.** Herbicide tests in field tomato crops. *Buletini-i-Shekencare-Bujqesore*. 25(3): 87-93.
- Glaze, N. C. 1985.** Weed control in direct-seeded tomatoes for transplants. *Proceedings of the 38th annual meeting of the Southern*

مناطق دزفول، اصفهان و کرج را تأیید می‌کند (Khurana and Pandita, 1986).

نتایج آزمایشی که در سال ۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد و نشان داد که بیشترین عملکرد گوجه‌فرنگی در تیمار کاربرد علف‌کش متری‌بوزین + روتیواتور مشاهده شد و تیمار وجین دستی و ترکیب آن با علف‌کش بهتر از سایر تیمارها علف‌های هرز پهن برگ را کنترل نمود، (Kazerooni Monfared *et al.* (2005a) نیز تحقیقات انجام شده در مناطق دزفول، اصفهان و کرج را تأیید می‌کند.

توصیه. طبق این آزمایش برای کنترل علف‌های هرز و افزایش میزان عملکرد میوه گوجه‌فرنگی کشت مستقیم در صفی‌آباد دزفول، کاربرد هر یک از علف‌کش‌های متری‌بوزین به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌رویشی، آکسی فلورفن به میزان ۲ لیتر در هکتار به صورت پیش‌رویشی و یا متری‌بوزین به میزان ۰/۷۵ و ۱ کیلوگرم در هکتار به صورت پس‌رویشی، در اصفهان،

- Weed Science Society. 14-16 January, Houston, Tx, Champaign, p. 119.
- Kazerooni Monfared, A., Koochaki, E., Nassiri Mahalati, M., and Eghbali, Sh. 2006a.** Effect of integrated weed management on broadleaf weed biomass and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.). The proceedings of 1st Iranian weed science congress. 25-26 January, Tehran, Iran, p. 126. [In Persian]
- Kazerooni Monfared, A., Koochaki, E., Nassiri Mahalati, M. and Eghbali, Sh. 2006b.** Study of the effect of single and integrated weed management on grass weed and tomato biomass (*Lycopersicon esculentum* L.). The proceedings of 1st Iranian weed science congress. 25-26 January, Tehran, Iran, p. 130. [In Persian]
- Khurana, S. C. and Pandita, M. L. 1986.** Chemical weed control studies in the nursery of cauliflower and tomato. *Haryana Journal of Horticultural Sciences*. 15:1(2): 122-126.
- Lashkari, E., Baghestani Meibodi, M. A., Minbashi Moeani, M. and Mirhadi, S. M. J. 2010.** Survey the possibility chemical and cultural control of tomato weed field with concern on broomrape (*Orobancha aegyptiaca*). The proceedings of 3rd Iranian weed science congress. Volume 2: key papers, weed management and herbicides. 17-18 February, Babolsar, Iran, p. 278. [In Persian with English Abstract]
- Meister, R. T. 1994.** Weed control manual. Meister publishing company. Willoughby, OH. U.S.A. 362 pp.
- Mousavi, M. R. and Rastegar, M. A. 1997.** Pesticides in agriculture. Brahmand Press, Tehran, I. R. Iran. 704 pp. [In Persian].
- Norris, R. F., Elmore, C. L., Rejmanek, M. and Akey, W. C. 2001.** Spatial arrangement, density, and competition between barnyard grass and tomato: 1. crop growth and yield. *Weed Science*. 49: 61-68.
- Orr, J. P. and Elmore, C. L. 1974.** Canning tomato herbicide-varietal interaction trial. *Proceedings of the Western Society of Weed Science*. 27: 48-50.
- Tomlin, C. D. S. 1997.** The pesticide manual. A world compendium. (11th ed.). British Crop Protection Council, UK. 1606 pp.
- Zandstra, B. H. 2013.** Weed Control Guide for Vegetable Crops. MSU Extension Bulletin E-433. Department of Horticulture, Michigan State University. <http://veginfo.msu.edu/bulletins/E433/index.cfm?crop=135>. [Accessed on 2014-8-25].

Evaluation of the Efficacy of Selected Herbicides on Weeds and Yield in Direct Seeded Tomato

Daryosh Ghanbari Birgani¹, Mohammad Reza Karaminejad^{*2}, Reza Tabatabaai Nimavard³, Naser Zarifi Nia¹

1. Agricultural Research Center and Natural Resources of Dezful, Iran. 2. Department of Weed Research, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran. 3. Department of Plant Protection, Agricultural Research Center and Natural Resources of Isfahan, Iran.

Received: Dec. 30, 2013

Accepted: Aug. 11, 2014

Abstract

This experiment was conducted in 2006 and 2007 at Agricultural Research Centers of Safi Abad of Dezful, Isfahan and Tehran (Karaj), I. R. Iran, to evaluate the efficacy of selected herbicides on weeds and yield of direct seeded tomato. The complete randomized block design was used with 9 treatments in three replications. Treatments included: pre-emergence and post-emergence application of metribuzin (Sencor[®] 70% WP) at 4-leaf stage of tomato at 0.75 and 1 kg/ha, pre-plant incorporated application of oxyfluorfen (Goal[®] 24% EC) at 2 kg/ha, pre-plant incorporated application of napropamide (Devrinol[®] 45% FL) at 2.5 and 4.5 kg/ha, weedy and weed free checks. The experimental results at Safi Abad of Dezful for the reduction of total weed density indicated, pre-emergence application of metribuzin at 1 kg/ha and oxyfluorfen were the most effective herbicide treatments. Also weed free check and post-emergence application of metribuzin at 0.75 and 1 kg/ha, were the most effective treatments in increase the yield of tomato fruits. In Isfahan, in reduction of the total weed density, oxyfluorfen and post-emergence application of metribuzin at 1 kg/ha and in tomato yield increase, weed free check, napropamide at 4.5 kg/ha, pre and post-emergence application of metribuzin at 0.75 and 1 kg/ha, respectively, were the most effective herbicide treatments. The results of Karaj showed that pre-emergence application of metribuzin at 1 kg/ha and oxyfluorfen in reduction of total weed density, and for tomato yield increase weed free check, pre-emergence application of metribuzin at 1 kg/ha and oxyfluorfen, were the most effective herbicide treatments.

Key words: Oxyfluorfen, Metribuzin, Napropamide, Chemical Control, Yield.

*Corresponding author: Mohammad Reza Karaminejad, Email: m.karaminejad@gmail.com