



## به زراعی کشاورزی

دوره ۱۶ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۳  
صفحه‌های ۹۴۵-۹۵۶

# اثر کاربرد علف‌کش هالوکسی فوپ-آر-متیل استر و مویان بر کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و عملکرد و اجزای عملکرد دانه گلرنگ

طیبه زارعی<sup>۱</sup>، سید عبدالرضا کاظمینی<sup>۲\*</sup> و حسین غدیری<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
۲. دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
۳. استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۷/۰۶

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۲/۰۹/۰۱

### چکیده

به منظور بررسی اثر کاربرد دوزهای علف‌کش هالوکسی فوپ-آر-متیل استر در مراحل مختلف رشد علف‌های هرز باریک‌برگ در گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.)، آزمایش مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۹۰-۹۱ در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز به صورت کرت‌های دو بار خردشده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارها شامل دوز علف‌کش هالوکسی فوپ-آر-متیل استر (۰/۶، ۰/۸ و ۱ لیتر در هکتار) فاکتور اصلی؛ کاربرد مویان سیتوویت (دو در هزار حجمی) و عدم استفاده از مویان فاکتور فرعی؛ و زمان اعمال علف‌کش (مراحل دوبرگی، شش‌برگی و پنجه‌زنی علف‌های هرز باریک‌برگ) عامل فرعی فرعی بودند. با افزایش هر واحد دوز علف‌کش، وزن خشک یولاف وحشی و دم‌رو بومی به ترتیب ۳۵/۷ و ۱۲/۶ گرم در متر مربع کاهش یافت. نتایج نشان داد که با تأخیر در زمان کاربرد علف‌کش و همچنین کاهش دوز علف‌کش، عملکرد دانه و اجزای آن کاهش یافت و بیشترین کاهش عملکرد دانه با کاربرد ۰/۶ لیتر علف‌کش هالوکسی فوپ-آر-متیل استر در مرحله پنجه‌زنی علف‌های هرز به دست آمد. کاربرد مویان در مقایسه با عدم استفاده از آن، وزن خشک علف‌های هرز را کاهش و عملکرد دانه را به طور معناداری افزایش داد. به منظور به دست آوردن بیشینه عملکرد دانه گلرنگ، کاربرد ۱ لیتر در هکتار هالوکسی فوپ-آر-متیل استر در مرحله اولیه رشد علف‌های هرز (دوبرگی) به همراه مویان سیتوویت به دلیل کنترل بهتر علف‌های هرز توصیه می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** پنجه‌زنی، دوز علف‌کش، سیتوویت، گالانت سوپر، یولاف وحشی.

## ۱. مقدمه

گلرنگ<sup>۱</sup> گیاهی روغنی است که به دلیل خصوصیات مورفولوژیکی ویژه، توانایی تولید مقدار مناسبی روغن را در شرایط آب و هوایی ایران دارد و برخی ارقام آن تا حدود ۴۵ درصد روغن دارند [۳]. سطح زیرکشت گلرنگ در کشور ۶۰۰۰ هکتار با متوسط عملکرد ۱ تن در هکتار است [۱۵]. یکی از مهم‌ترین عوامل افزایش هزینه تولید و کاهش کمیت و کیفیت محصول گلرنگ، وجود علف‌های هرز است. رشد اولیه این گیاه کند است، به طوری که در اوایل دوره رشد توسط انواع علف‌های هرز تهدید می‌شود [۱۲]. مزرعه هرچه شدیدتر مورد هجوم علف‌های هرز قرار گیرد و دیرتر کنترل شود، خسارت وارد شده بیشتر خواهد بود. رقابت علف‌های هرز سبب کاهش ۱۰ درصدی تولیدات کشاورزی می‌شوند و بدون کنترل علف‌های هرز، عملکرد گیاه زراعی بسته به توان رقابتی آنها بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد کاهش می‌یابد [۱۸]. بررسی تأثیر زمان و جین بر ترکیب گونه‌ای، تراکم بوته و وزن خشک علف‌های هرز گلرنگ پاییزه نشان داد که با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز با گلرنگ، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز افزایش و عملکرد دانه کاهش پیدا کرد [۱]. علف‌های هرز با توجه به گونه و تراکم، سبب کاهش عملکرد دانه گلرنگ تا بیش از ۷۵ درصد خواهند شد [۱۱].

هالوکسی فوپ آر-متیل-استر (گالانت سوپر) یک علف کش انتخابی و سیستمیک و از خانواده آریلوکسی فنوکسی پروپیونات (فوپ) است که عمدتاً برای کنترل علف‌های هرز یکساله (دم‌روباهی و یولاف وحشی) و چندساله (سوروف، مرغ و قیاق) باریک‌برگ استفاده می‌شود. نقش این علف کش در بازدارندگی فعالیت آنزیم استیل کوآنزیم آکربوکسیلاز (ACCase) است که یکی از آنزیم‌های اولیه در ساخت اسیدهای چرب است. نتایج

بررسی تأثیر برخی از باریک‌برگ‌کش‌ها بر صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک بروموس<sup>۲</sup> نشان داد که علف‌کش‌های هالوکسی فوپ-آر-متیل استر (گالانت سوپر)، فوزیلید و آپروس سبب کاهش ۱۰۰ درصدی تعداد بوته، ارتفاع بوته، پنجه‌دهی و ساقه‌دهی بروموس شدند و پس از علف‌کش‌های گالانت سوپر، فوزیلید و آپروس با ۱۰۰ درصد تأثیر، فوکوس و توتال بیشترین تأثیر و علف‌کش‌های تاپیک، سافیکس و گراسب کمترین تأثیر را بر صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک بروموس داشتند [۱۰]. نتایج بررسی کارایی دوز پایین هالوکسی فوپ-آر-متیل استر با مقادیر ۰/۵ و ۰/۷ لیتر در هکتار در مراحل سه‌برگی و شش‌برگی علف‌های هرز باریک‌برگ، نسبت به دیگر باریک‌برگ‌کش‌های ثبت شده در کلزا نشان داد که ۰/۷ لیتر در هکتار از گالانت سوپر نه تنها بیشتر علف‌های هرز باریک‌برگ را کنترل می‌کند، بلکه سبب افزایش ۸۷ درصدی عملکرد کلزا می‌شود [۷].

پس از کشف مواد افزودنی و مویان‌ها علف‌کش‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار شدند [۵] و از آنها می‌توان در جهت کاهش میزان علف‌کش مصرفی که یکی از اولویت‌ها است، استفاده کرد [۱۳]. استفاده از مواد افزودنی یا عوامل فعال سطحی با تغییر دادن ساختار و ترکیب کوتیکولی سبب افزایش نفوذ روزنه ای و کوتیکولی و سبب افزایش کارایی علف‌کش می‌شود [۱۶]. اثر علف‌کش‌های پس‌رویشی اغلب با افزودن مویان افزایش می‌یابد که سبب افزایش نگهداری و جذب علف‌کش‌ها روی سطح برگ می‌شود و این احتمالاً می‌تواند در بهینه کردن کنترل علف‌های هرز تأثیر داشته باشد [۱۷]. در بررسی اثر مویان‌های سیتوگیت و فریگیت در کارایی علف‌کش شوالیه به‌منظور کنترل یولاف وحشی نشان داده شد که با افزایش دوز هر دو مویان، فعالیت شاخ و برگی شوالیه افزایش یافت [۴].

اثر کاربرد علف‌کش هالوکسی فوپ-آر-متیل استر و مویان بر کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و عملکرد و اجزای عملکرد دانه گلرنگ

وحشی<sup>۱</sup> و دم‌روباهی<sup>۲</sup> بودند که از تراکم یکنواخت در تمام کرت‌ها برخوردار بودند. مراحل رشد علف هرز براساس بازدید روزانه از مزرعه تعیین و اعمال تیمار علف‌کش در مراحل مورد نظر با استفاده از سم‌پاش دستی با نازل تخت بادبزی نوع Hardy با زاویه ۰۲-۱۱۰ و فشار ۳ کیلوپاسکال صورت گرفت.

برای تعیین اجزای عملکرد دانه گلرنگ (تعداد طبق در هر بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هزاردانه) هشت بوته در انتهای فصل رشد به طور تصادفی از هر کرت فرعی فرعی انتخاب و سپس میانگین آنها محاسبه شد. برای محاسبه وزن خشک علف‌های هرز، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گلرنگ از نزدیک سطح خاک یک متر مربع از هر کرت فرعی فرعی برداشت و در آن به مدت ۳۶ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد قرار داده و سپس توزین شدند و متغیرهای عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، وزن هزاردانه، شاخص برداشت و وزن خشک علف‌های هرز، تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق، با تجزیه واریانس پارامتری ارزیابی شده و به منظور تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) ابتدا از نرمال بودن توزیع داده‌های خام اطمینان حاصل شد و در مواردی که داده‌ها از توزیع نرمال تبعیت نمی‌کردند، از روش تبدیل داده‌ها استفاده شد و مقایسه میانگین داده‌ها از روش چنددامنه‌ای دانکن در سطح اطمینان ۵ درصد صورت گرفت.

### ۳. نتایج و بحث

#### ۳.۱. وزن خشک علف‌های هرز

زمان کاربرد و مقدار مصرف علف‌کش هر دو به طور معناداری بر وزن خشک علف‌های هرز تأثیر گذاشتند (جدول ۱).

کمترین دوز پروپاکوئیزافوپ همراه با مویان سیتوویت، برای حداکثر کنترل علف‌های هرز در کلزا توصیه شد [۱۹].

هدف پژوهش حاضر، بررسی اثر کاربرد دوزهای مختلف علف‌کش هالوکسی فوپ آر-متیل-استر (گالانت سوپر) در کنترل مراحل مختلف رشدی علف‌های هرز باریک‌برگ بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گلرنگ است.

### ۲. مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر زمان و دوز کاربرد علف‌کش گالانت سوپر با کاربرد مویان در کنترل علف هرز باریک‌برگ بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گلرنگ رقم سینا (پاییزه، خاردار و دارای طول فصل رشد طولانی) آزمایشی به صورت کرت‌های دو بار خردشده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۰-۹۱ در محل مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در باجگاه به اجرا درآمد. فاکتور اصلی دوز علف‌کش گالانت سوپر به مقدار ۰/۶، ۰/۸ و ۱ لیتر در هکتار دارای فرمولاسیون امولسیون (EC=10.8%, 108 g ai/L) و فاکتور فرعی شامل کاربرد مویان سیتوویت (2/1000 v/v) و عدم استفاده از مویان سیتوویت و فاکتور فرعی فرعی زمان اعمال علف‌کش در مراحل دوبرگی، شش‌برگی و پنجه‌زنی علف‌های هرز باریک‌برگ بود. در ضمن در هر تکرار یک کرت به عنوان شاهد (حضور علف‌های هرز در تمام مراحل رشد) در نظر گرفته شد.

عملیات زراعی شامل شخم و دیسک و لولر و ایجاد خطوط با فاصله ۶۰ سانتی‌متر به کمک فارور و ایجاد کرت‌هایی به ابعاد ۲ × ۳ متر مربع بود. کود نیتروژن براساس ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار در دو نوبت (نصف در زمان کاشت و بقیه در زمان ساقه رفتن گلرنگ) به هر کرت داده شد. علف‌های هرز غالب مزرعه شامل یولاف

1 . Avena fatua

2 . Alopecurus myosuroides

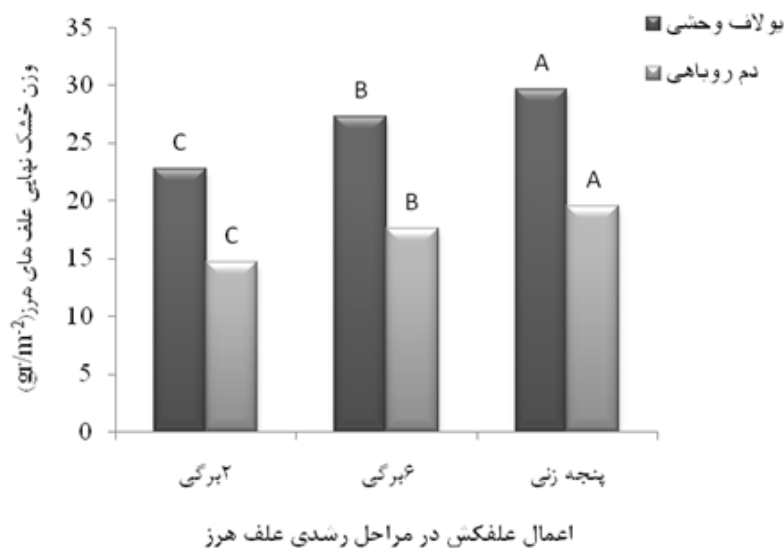
طیبه زارعی و همکاران

جدول ۱. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) عملکرد گلبرگ و وزن خشک علفهای هرز

وزن خشک دم‌روپاهی	وزن خشک بیولوف وحشی	وزن شاخص برداشت	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	وزن هزاردانه	تعداد دانه در طبق	تعداد طبق در بوته	درجه آزادی	منابع تغییرات
۷/۸۱	۱۱/۰۸	۳/۵۵	۲۵۴/۰۱	۲۷۹/۶۱	۷/۸۱	۱۴/۸۴	۸۷/۶۲	۲	تکرار (F)
۳۰۴/۳۹**	۹۴۳/۳۷**	۲۸۱/۶۴**	۶۱۷۷۵۲/۶**	۱۶۵۸۴۷/۶**	۲۷/۹۰**	۴۲۲/۵۳**	۳۸۷/۵۷**	۲	دوز علف‌کشی (a)
۰/۳۷	۱/۶۶	۰/۲۴	۲۸۳۸	۸/۶۷	۰/۲۸	۰/۱۵	۶/۶۲	۴	E (a)
۱۳۴۹/۴۰**	۳۷۴۹/۵۰**	۴۵/۳۲**	۳۷۲۱۳۷/۳**	۴۶۵۹/۸۰**	۱۴/۶۹**	۹۰/۱۹**	۲۳۶/۴۶**	۱	مویان (b)
۶۳/۱۸**	۱۹۴/۸۴**	۱۱۴/۹۱**	۸۰۶۷۲/۰۹**	۶۰۰۶/۲۹**	۲۰/۴۴**	۱/۱۱ <sup>ns</sup>	۱۲/۴۶*	۲	دوز علف‌کشی × مویان (b × a)
۰/۱۳	۰/۰۶۱	۱/۱۶	۶۴/۴۶	۲/۰۲	۱/۴۸	۰/۰۹	۸/۸۵	۶	E (b)
۱۰۸/۵۲**	۲۶۶/۷۹**	۱۲۸/۵۲**	۳۲۲۶۵۰/۳**	۸۶۵۷۱/۶۶**	۲۶/۱۶**	۲۵۸/۱۰**	۶۰/۳۵**	۲	مرحله رشد علف هرز (c)
۱/۸۴ <sup>ns</sup>	۸/۷۹ <sup>ns</sup>	۱۳/۹۷**	۷۲۱۹۷/۵۱**	۱۱۸۳۳/۰۵**	۵/۳۸**	۲۵/۱۱**	۰/۶۸ <sup>ns</sup>	۴	دوز علف‌کشی × مرحله رشد (a × c)
۰/۶۱ <sup>ns</sup>	۲/۱۳ <sup>ns</sup>	۴۱/۶۷**	۲۸۸۶۳/۴۲**	۱۰۰۱۴/۱۷**	۶/۴۰**	۴/۷۱**	۱/۴۶ <sup>ns</sup>	۲	مویان × مرحله رشد علف هرز (b × c)
۴/۴۶**	۴/۰۱**	۲۶/۸۹**	۳۱۷۶۰/۰۳**	۲۷۸۱/۶۲**	۳/۸۸**	۲/۶۰ <sup>o</sup>	۲/۱۲ <sup>ns</sup>	۴	دوز علف‌کشی × مویان × مرحله رشد علف هرز (a × b × c)
۰/۲۵	۰/۸۹	۰/۵۵	۱۹/۴۴	۱۲/۴۳	۰/۲۸	۰/۶۵	۳/۲۹	۲۴	E (c)
۱۰/۹۶	۹/۳۵	۴/۱۷	۷/۵۱	۳/۷۱	۷/۸۲	۲/۹۶	۱۰/۳۵		%CV

بزرگاری کشاورزی

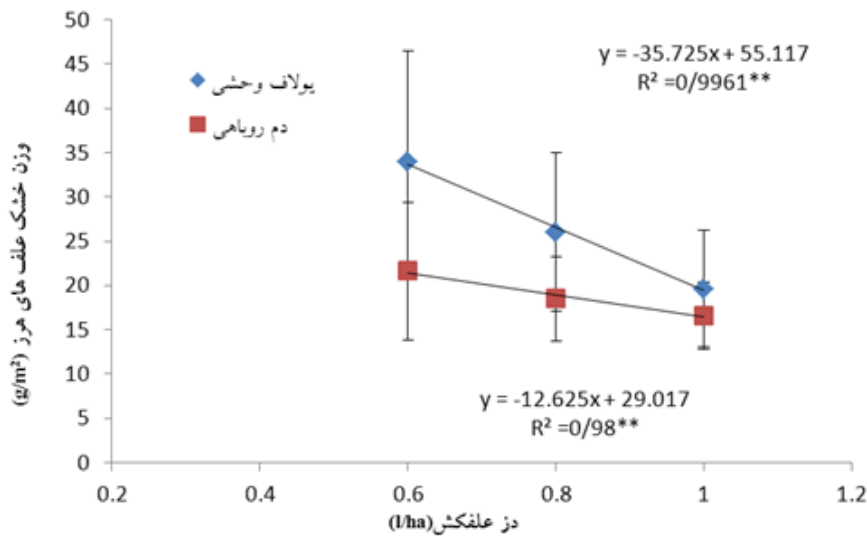
اثر کاربرد علف‌کش هالوکسی فوب-آر-متیل استر و مویان بر کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و عملکرد و اجزای عملکرد دانه گلرنگ



شکل ۱. اثر کنترل علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد بر وزن خشک نهایی علف‌های هرز  
ستون‌های با حرف مشابه اختلاف معناداری ندارند (دانکن ۵٪)

دم‌روباهی به ترتیب ۱۰/۲۷ و ۲۳/۳۲ درصد افزایش یافت. به طور کلی، نتایج تغییرات وزن خشک علف‌های هرز یولاف وحشی و دم‌روباهی با مقادیر مختلف علف‌کش گالانت سوپر نشان داد که با افزایش مقدار علف‌کش وزن خشک علف‌های هرز کاهش یافت، به صورتی که به‌ازای هر واحد افزایش علف‌کش، وزن خشک یولاف وحشی و دم‌روباهی به ترتیب ۳۵/۷ و ۱۲/۶ واحد کاهش پیدا کرد. توجه به معادله برازش داده‌شده روی داده‌های مربوط به وزن خشک یولاف وحشی و دم‌روباهی نشان می‌دهد که به ترتیب ۹۹/۶ و ۹۸ درصد از تغییرات مربوط به وزن خشک علف‌های هرز به تغییر دوز علف‌کش بستگی دارد ( $R_2 = 0.99/6$  و  $R_2 = 0.98$ ). به نظر می‌رسد با افزایش مقدار علف‌کش وزن خشک یولاف وحشی در مقایسه با دم‌روباهی بیشتر کاهش یافته است و این به‌منزله تأثیر و کنترل بیشتر گالانت سوپر بر یولاف وحشی است (شکل ۲). در واقع کاهش دوز علف‌کش در متوقف کردن ساخت غشا که برای رشد و نمو سلول‌های علف هرز ضروری است، مؤثر نبوده است.

با تأخیر در زمان کنترل علف‌های هرز یولاف وحشی و دم‌روباهی با کاربرد علف‌کش گالانت سوپر از مرحله دوبرگی به شش‌برگی و پنجه‌زنی علف‌های هرز، وزن خشک یولاف وحشی و دم‌روباهی افزایش یافت و این افزایش وزن از مرحله دوبرگی به مرحله پنجه‌زنی به ترتیب ۲۳/۳۷ و ۲۵ درصد بود (شکل ۱). در واقع تأخیر در کاربرد علف‌کش سبب افزایش توانایی رقابتی علف‌های هرز با گیاه زراعی می‌شود و در نتیجه علف هرز به شدت تأثیر منفی رقابتی خود را بر گیاه زراعی اعمال می‌کند. دوز کاربردی علف‌کش اثر معناداری بر وزن خشک علف‌های هرز گذاشت. در مقایسه با تیمار حضور علف هرز استفاده از علف‌کش گالانت سوپر به دلیل کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ توانست وزن خشک علف‌های هرز مربوط را کاهش دهد و کمترین وزن خشک یولاف وحشی و دم‌روباهی با کاربرد ۱ لیتر علف‌کش گالانت سوپر در هکتار به دست آمد و با کاهش دوز مصرفی علف‌کش از ۱ به ۰/۸ و ۰/۶ لیتر در هکتار وزن خشک یولاف وحشی به ترتیب ۲۴/۴۸ و ۴۲/۱۰ درصد افزایش یافت و وزن خشک



شکل ۲. رابطه بین کاربرد دوزهای مختلف علف کش سوپر گالانت و وزن خشک علف های هرز

### ۲.۳. تعداد طبق در بوته

نتایج مقایسه میانگین تأثیرات اصلی تیمارها و برهمکنش تأثیرات دوگانه دوز علف کش و مویان، تعداد طبق در بوته را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۱). به طور کلی، تعداد طبق در گلرنگ در هر سطحی از علف کش در تیمار با مویان به طور معناداری افزایش یافت و بیشترین تعداد طبق در بوته گلرنگ (۲۴/۸۸ عدد) در تیمار کاربرد گالانت سوپر با دوز ۱ لیتر در هکتار همراه مویان و کمترین تعداد طبق (۱۱/۶۶ عدد) از تیمار ۰/۶ لیتر در هکتار گالانت سوپر و بدون

استفاده از مویان به دست آمد که خود نشان دهنده اثر بخشی مویان در کنترل بهتر علف هرز حتی در دوزهای اندک است (جدول ۲). به عبارت دیگر، مویان از طریق تأثیر و نفوذ بیشتر علف کش و کنترل بهتر و بیشتر علف های هرز، شرایط را برای رشد و نمو گلرنگ فراهم کرد و با افزایش تعداد شاخه فرعی موجب افزایش تعداد طبق در بوته گلرنگ شد. علف کش انوک با دوزهای ۱۵ و ۲۰ گرم در هکتار همراه با مویان سبب افزایش تعداد غوزه در بوته پنبه شد [۶].

جدول ۲. اثر برهمکنش دوز علف کش گالانت سوپر و مویان بر اجزای عملکرد و عملکرد دانه گلرنگ

شاخص برداشت (%)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	عملکرد دانه (kg/ha)	وزن هزار دانه (g)	تعداد طبق در بوته	مویان	دوز علف کش (l/ha)
۳۱/۷۱ <sup>c</sup>	۳۱۵۷/۳۰ <sup>c</sup>	۱۰۰۱/۲۰ <sup>cd</sup>	۲۹/۲۱ <sup>cd</sup>	۱۴/۰۰ <sup>cd</sup>		۰/۶
۳۴/۳۶ <sup>b</sup>	۵۸۲۰/۷۰ <sup>b</sup>	۲۰۰۰/۰۰ <sup>b</sup>	۳۱/۱۱ <sup>ab</sup>	۲۰/۰۰ <sup>b</sup>	با مویان	۰/۸
۳۸/۸۰ <sup>a</sup>	۸۱۲۱/۰۰ <sup>a</sup>	۳۱۵۷/۶۰ <sup>a</sup>	۳۲/۵۸ <sup>a</sup>	۲۴/۸۸ <sup>a</sup>		۱
۲۷/۲۸ <sup>d</sup>	۲۸۴۶/۷۰ <sup>c</sup>	۷۷۶/۸۰ <sup>d</sup>	۲۸/۱۱ <sup>d</sup>	۱۱/۶۶ <sup>d</sup>		۰/۶
۳۳/۸۴ <sup>c</sup>	۳۶۱۴/۵۰ <sup>b</sup>	۱۲۳۳/۴۰ <sup>bc</sup>	۲۹/۹ <sup>bc</sup>	۱۵/۳۳ <sup>c</sup>	بدون مویان	۰/۸
۳۸/۶۰ <sup>c</sup>	۵۵۵۰/۲۰ <sup>b</sup>	۲۲۰۲/۴۰ <sup>b</sup>	۲۹/۴۴ <sup>cd</sup>	۱۹/۳۳ <sup>b</sup>		۱

اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون دانکن (سطح ۵ درصد) معنادار نیستند.

اثر کاربرد علف‌کش هالوکسی فوب-آر-متیل استر و مویان بر کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و عملکرد و اجزای عملکرد دانه گلرنگ

جدول ۳. اثر برهمکنش دوز علف‌کش گالانت سوپر و زمان کاربرد علف‌کش بر اجزای عملکرد گلرنگ و عملکرد گلرنگ

شاخص برداشت (%)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	عملکرد دانه (kg/ha)	وزن هزاردانه (g)	تعداد دانه در طبق	مرحله رشد علف‌های هرز برگ باریک	دوز علف‌کش (l/ha)
۳۱/۱۸ <sup>c</sup>	۳۵۳۰/۰ <sup>ed</sup>	۱۱۰۰/۸ <sup>d</sup>	۲۹/۳۳ <sup>bcd</sup>	۲۸/۰۷ <sup>cd</sup>		۰/۶
۳۵/۱۰ <sup>ab</sup>	۵۶۹۸/۰ <sup>bc</sup>	۲۰۰۰/۰ <sup>b</sup>	۳۰/۷۵ <sup>bc</sup>	۳۰/۶۸ <sup>b</sup>	دوبرگی	۰/۸
۴۰/۵۱ <sup>a</sup>	۸۸۵۵/۰ <sup>a</sup>	۳۵۸۷/۹ <sup>a</sup>	۳۳/۳۳ <sup>a</sup>	۳۴/۲۴ <sup>a</sup>		۱
۳۰/۶۵ <sup>cd</sup>	۲۷۷۹/۷ <sup>e</sup>	۸۵۲/۰ <sup>d</sup>	۲۸/۵۰ <sup>cd</sup>	۲۳/۸۸ <sup>e</sup>		۰/۶
۳۳/۹۶ <sup>ab</sup>	۵۴۴۷/۵ <sup>c</sup>	۱۸۵۰/۱۰ <sup>c</sup>	۳۰/۵۰ <sup>bc</sup>	۲۶/۱۷ <sup>d</sup>	شش‌برگی	۰/۸
۴۰/۱۴ <sup>ab</sup>	۶۷۱۸/۰ <sup>b</sup>	۲۶۹۶/۸ <sup>b</sup>	۳۱/۱۷ <sup>b</sup>	۳۳/۲۵ <sup>a</sup>		۱
۲۶/۴۸ <sup>d</sup>	۲۶۹۶/۵ <sup>e</sup>	۷۱۴/۲ <sup>d</sup>	۲۸/۲۵ <sup>d</sup>	۱۶/۴۶ <sup>f</sup>		۰/۶
۳۳/۲۵ <sup>bc</sup>	۳۰۰۷/۵ <sup>e</sup>	۱۰۰۰/۰ <sup>d</sup>	۳۰/۰ <sup>bc</sup>	۲۳/۹۹ <sup>e</sup>	پنجه‌زنی	۰/۸
۳۵/۵۷ <sup>bc</sup>	۴۳۹۳/۸ <sup>cd</sup>	۱۷۵۵/۳ <sup>c</sup>	۳۰/۱۵ <sup>bc</sup>	۲۹/۹۰ <sup>bc</sup>		۱

اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون دانکن (سطح ۵ درصد) معنادار نیستند.

### ۳.۳. تعداد دانه در طبق

تأثیرات اصلی تیمارها و برهمکنش دوز علف‌کش و زمان کاربرد علف‌کش بر تعداد دانه در طبق معنادار بود (جدول ۱). بیشترین تعداد دانه در طبق (۳۴/۲۴) در تیمار مصرف ۱ لیتر در هکتار گالانت سوپر و در زمانی که علف‌های هرز در مرحله دوبرگی بودند، به دست آمد که با تیمار گالانت سوپر با دوز ۱ لیتر در هکتار در مرحله‌ای که علف‌های هرز شش‌برگی بودند، تفاوت معناداری نداشت. همچنین کمترین تعداد دانه در طبق (۱۶/۴۶) با کاربرد ۰/۶ لیتر در هکتار گالانت سوپر در مرحله پنجه‌زنی علف‌های هرز به دست آمد (جدول ۳). نتایج آزمایشی نشان داد که تعداد دانه در بلال حساس‌ترین جزء عملکرد ذرت به تداخل علف‌های هرز و نیتروژن بود، به طوری که افزایش زمان تداخل علف‌های هرز و نیتروژن، سبب کاهش تعداد دانه در بلال شد [۱۴]. به طور کلی، در هر دوزی از کاربرد علف‌کش با تأخیر

در زمان کنترل، تعداد دانه در طبق گلرنگ کاهش یافت. در واقع علف‌های هرز در مرحله دوبرگی به دلیل رشد فعال و حساس بودنشان به علف‌کش، قادر به جذب علف‌کش‌اند و به خوبی کنترل می‌شوند و در نتیجه بیشترین تعداد دانه در طبق گلرنگ با کنترل علف‌های هرز در این مرحله به دست آمد، در صورتی که علف‌های هرز در مرحله پنجه‌زنی به دلیل کم بودن درجه حرارت هوا و نیمه‌حساس بودنشان به دوز کم علف‌کش، رقیب گیاه گلرنگ محسوب شده و سبب کاهش تعداد دانه در طبق گلرنگ شده‌اند.

### ۴.۳. وزن هزاردانه

وزن هزاردانه به طور معناداری تحت تأثیرات اصلی تیمارها و برهمکنش دوگانه دوز علف‌کش و مویان و دوز علف‌کش و مرحله رشد علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۱). نتایج برهمکنش کاربرد مویان و دوز علف‌کش نشان داد در هر سطحی از دوز علف‌کش با کاربرد مویان به دلیل

تیمارها و برهمکنش دوگانه آنها قرار گرفت (جدول ۱). هر گونه تأخیر در زمان کاربرد علف‌کش و کنترل علف‌های هرز به معنای استقرار طولانی‌تر و تثبیت بیشتر علف‌های هرز در مزرعه و در نتیجه تشدید رقابت بر سر منابع است که با تأثیر بر رشدونمو گلرنگ به طور معنادار عملکرد و اجزای عملکرد را کاهش می‌دهد. نتایج برهمکنش علف‌کش و مویان نشان داد که استفاده از مویان با افزایش کارایی علف‌کش در هر دوزی از علف‌کش مصرفی در مقایسه با عدم استفاده از مویان، عملکرد دانه را افزایش داد (جدول ۲). از طرف دیگر، نبود تفاوت معنادار عملکرد دانه به دست آمده در تیمار برهمکنش بدون استفاده از مویان و دوز ۱ لیتر علف‌کش در هکتار با تیمار دوز ۰/۸ لیتر در هکتار و استفاده از مویان خود نشان دهنده تأثیر مثبت مویان در کاهش دوز مصرفی است. به عبارت دیگر، حصول عملکردی مشابه در تیمار دوز کاهش یافته در مقایسه با دوز بیشتر در شرایط استفاده از مویان امکان‌پذیر خواهد بود.

تحقیقی بر روی چغندر قند نشان داد کاربرد پیرامین + بتانال آ ام همراه مویان در مقایسه با عدم استفاده از مویان به میزان ۹ درصد در افزایش عملکرد ریشه چغندر قند کارایی بیشتر داشته است [۹]. برهمکنش مقدار و زمان کاربرد علف‌کش نشان داد که به طور کلی با افزایش دوز علف‌کش در هر مرحله از کنترل علف‌های هرز، عملکرد دانه به طور معناداری افزایش یافت، به گونه‌ای که بیشینه عملکرد دانه گلرنگ (۳۵۸۷/۹۰ کیلوگرم در هکتار) با کاربرد دوز ۱ لیتر علف‌کش در هکتار و در مرحله دوبرگی به دست آمد (جدول ۳). از این رو به نظر می‌رسد امکان دستیابی به عملکرد دانه بهینه در شرایط کاربرد دوز کاهش یافته علف‌کش، در صورت عدم تأخیر در کنترل علف‌های هرز یا به عبارت دیگر، کنترل به موقع علف‌های هرز است (جدول ۳).

کنترل بهتر علف‌های هرز وزن هزاردانه افزایش یافت و به طور کلی، بیشترین وزن هزاردانه از تیمار مصرف ۱ لیتر در هکتار گالانت سوپر همراه با مویان به دست آمد که با تیمار ۰/۸ لیتر در هکتار تفاوت معناداری نداشت و کمترین وزن هزاردانه از تیمار مصرف ۰/۶ لیتر در هکتار گالانت سوپر در شرایط عدم استفاده از مویان به دست آمد (جدول ۲).

با افزایش دوز علف‌کش به دلیل کنترل بهتر علف‌های هرز وزن هزاردانه افزایش یافت، ولی با توجه به مرحله رشد مشخص شد که در دوز ۰/۶ لیتر علف‌کش، با تأخیر مرحله کنترل علف‌های هرز از دوبرگی به شش‌برگی و پنجه‌زنی وزن هزاردانه به ترتیب ۱۴/۹ و ۴۱ درصد کاهش یافت، در حالی که با افزایش دوز علف‌کش درصد کاهش وزن هزاردانه کمتر بود، به گونه‌ای که با کاربرد ۱ لیتر علف‌کش در هکتار در مرحله پنجه‌زنی، وزن هزاردانه ۱۲/۶ درصد کاهش یافت. به عبارت دیگر، در صورت تأخیر در کنترل علف‌های هرز، باید دوز علف‌کش را افزایش داد (جدول ۳).

تأخیر در کنترل علف‌های هرز به معنای رشد بیشتر و افزایش بیوماس علف‌های هرز و رقابت با گیاه زراعی بر سر جذب منابع مختلف نظیر نور است که به دلیل سایه اندازی با تأثیر بر تولید مواد فتوسنتزی و نیز احتمالاً کاهش مدت زمان پر شدن دانه، مواد پرورده کافی جهت پر کردن دانه‌ها فراهم نشد، از این رو وزن هزاردانه به طور معناداری کاهش یافته است. در تحقیقات بر روی سه رقم کلزای پاییزه، کاهش وزن دانه که بر اثر افزایش زمان حضور علف‌های هرز رخ می‌دهد، مربوط به کمتر بودن سرعت تجمع مواد در دانه و کوتاه تر شدن طول دوره مؤثر پر شدن دانه بوده است [۲].

### ۵.۳. عملکرد دانه

عملکرد دانه گلرنگ به طور معناداری تحت تأثیرات اصلی



اثر کاربرد علف‌کش هالوکسی فوب-آر-متیل استر و مویان بر کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و عملکرد و اجزای عملکرد دانه گلرنگ

نتایج برهمکنش دوز علف‌کش و زمان کاربرد علف‌کش نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیک در تیمار مصرف ۱ لیتر در هکتار گالانت سوپر و در مرحله دوبرگی علف‌های هرز به دست آمد (جدول ۳). به عبارت دیگر، به نظر می‌رسد هرچند عملکرد بیولوژیک در شرایط کاربرد دوز بالاتر علف‌کش به دلیل کنترل بهتر علف‌های هرز افزایش یافت، با تأخیر در کنترل علف هرز اثربخشی علف‌کش حتی در دوز بالاتر در مقایسه با کنترل به موقع (مرحله رشد دوبرگی) کاهش نشان داد و تفاوت معناداری با دوز کمتر در مراحل کنترل به موقع علف هرز نشان نداد (جدول ۳).

### ۷.۳. شاخص برداشت

شاخص برداشت بیانگر چگونگی تسهیم مواد پرورده بین اجزای رویشی گیاه و دانه است. از آنجا که یکی از اجزای محاسبه شاخص برداشت، عملکرد دانه است تغییرات شاخص برداشت وابستگی زیادی به تغییرات عملکرد دانه دار و ضریب همبستگی ۰/۶۵ با شاخص برداشت نشان داده است (جدول ۴). تأخیر در زمان کاربرد علف‌کش از مرحله دوبرگی به پنجه زنی علف‌های هرز، میزان شاخص برداشت را به طور معنادار کاهش داد.

تأخیر و کاهش دوز علف‌کش مصرفی موجب افزایش رشد و تولید بیوماس علف‌های هرز و در نهایت سبب کاهش عملکرد دانه خواهد شد. به عبارت دیگر، هرچند در هر مرحله از رشد علف‌های هرز، با افزایش دوز علف‌کش مصرفی عملکرد دانه افزایش یافت، بهترین مرحله برای کنترل علف هرز مرحله دوبرگی و با مصرف ۱ لیتر علف‌کش بود. در سویا بیشترین عملکرد دانه سویا را از کاربرد ۰/۷۵ لیتر در هکتار اکسی فلورفن در مرحله  $V_2$  سویا گزارش شد [۸].

### ۶.۳. عملکرد بیولوژیک

تأثیرات اصلی تیمارها و برهمکنش دوگانه دوز علف‌کش و مویان و دوز علف‌کش و مرحله رشد علف‌های هرز بر عملکرد بیولوژیک گلرنگ معنادار بود (جدول ۱). افزایش کارایی کنترل علف هرز در اثر برهمکنش کاربرد مویان و دوز علف‌کش گالانت سوپر به طور معنادار عملکرد بیولوژیک را تحت تأثیر قرار داد و با افزایش دوز مصرفی، عملکرد بیولوژیک به بیشینه خود رسید (جدول ۲). نبود تفاوت معنادار بین دوز ۰/۸ و ۱ لیتر کاربرد علف‌کش در شرایط عدم استفاده از مویان خود نشان‌دهنده اثربخشی و نقش مهم مویان است، درحالی که این تفاوت در شرایط استفاده از مویان با افزایش هر سطحی از علف‌کش مشاهده شد و عملکرد بیولوژیک را به طور معناداری افزایش داد.

جدول ۴. ضرایب همبستگی شاخص برداشت با عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک

شاخص برداشت	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	صفات
		۱	عملکرد دانه
	۱	۰/۹۴۲**	عملکرد بیولوژیک
۱	۰/۵۸۹**	۰/۶۵۶**	شاخص برداشت

بهترین زمان کنترل علف‌های هرز برگ‌باریک (با توجه به همزمان بودن مراحل رشد یولاف وحشی و بروموس) مرحله دوبرگی علف‌های هرز است و تداوم حضور علف‌های هرز برگ‌باریک گلرنگ به خصوص در طول دوره مرحله استراحت گلرنگ که از قدرت رقابت‌کنندگی ضعیفی در مقابل علف‌های هرز برخوردار است، می‌تواند به سرکوب کردن گلرنگ منجر شود. از این رو، در هر دوز مصرفی علف‌کش گالانت سوپر، تأخیر در زمان کنترل علف هرز برگ‌باریک به کاهش عملکرد دانه منجر شد، به طوری که حتی در دوز ۱ لیتر گالانت سوپر در هکتار با تأخیر زمان کنترل علف هرز از دوبرگی به شش‌برگی و پنجه‌زنی عملکرد دانه به ترتیب ۲۴/۸ و ۵۱ درصد کاهش یافت، از این رو ضمن کاربرد دقیق مقدار مصرف علف‌کش، تعیین زمان کنترل علف هرز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

کاربرد مویان در هر دوز از علف‌کش مصرف شده سبب افزایش عملکرد دانه شد، ولی نبود تفاوت معنادار عملکرد دانه بین کاربرد دوز ۸ لیتر با مویان و ۱ لیتر بدون استفاده از مویان نیز می‌تواند نشان‌دهنده نقش این ماده در افزایش کارایی علف‌کش و توجیه‌کننده کاهش مصرف علف‌کش نیز باشد. از این رو به‌طور کلی، اختلاط مویان سیتویت با علف‌کش و کاربرد آن در مرحله دوبرگی ضمن افزایش کارایی علف‌کش به حصول بیشینه عملکرد دانه گلرنگ منجر شد.

#### منابع

۱. بنیادی م، یدوی ع، موحدی دهنوی م و فلاح هکی م (۱۳۸۷) تأثیر زمان وجین بر ترکیب گونه‌ای، تراکم بوته و وزن خشک علف‌های هرز گلرنگ پاییزه (*Carthamus tinctorius L.*). خلاصه مقالات پنجمین همایش علوم علف‌های هرز ایران.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که شاخص برداشت گلرنگ تحت تأثیر برهمکنش مقدار علف‌کش و مویان قرار گرفت و بیشترین شاخص برداشت گلرنگ (۳۸/۸۰ درصد) در تیمار کاربرد گالانت سوپر با غلظت ۱ لیتر در هکتار و همراه مویان و همچنین کمترین شاخص برداشت گلرنگ (۲۷/۲۸ درصد) نیز در تیمار گالانت سوپر با دوز ۰/۶ لیتر در هکتار و بدون استفاده از مویان به دست آمد. از این رو نتایج نشان داد که بین تیمارهای ۰/۶ لیتر گالانت سوپر در شرایط با استفاده از مویان و تیمارهای ۱ و ۰/۸ لیتر گالانت سوپر در شرایط بدون استفاده از مویان تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول ۲).

به طور کلی استفاده از مویان در مخلوط با گالانت سوپر ۰/۶ لیتر در هکتار نتوانسته است اثر دوز پایین علف‌کش را در کنترل علف‌های هرز جبران کند و در نتیجه بین این دوز و تیمارهای ۰/۸ و ۱ لیتر در شرایط بدون استفاده از مویان تفاوت معناداری مشاهده نشد. به نظر می‌رسد مخلوط کردن مویان با دوز ۰/۶ لیتر در هکتار سبب افزایش کارایی این دوز از علف‌کش به مقدار ۰/۸ لیتر در هکتار در شرایط بدون استفاده از مویان شده است و این امر نشان‌دهنده افزایش کارایی دوز علف‌کش در اثر عمل مویان است. نتایج برهمکنش دوز علف‌کش و زمان کاربرد علف‌کش بر شاخص برداشت گلرنگ معنادار بود، به طوری که بیشترین شاخص برداشت در تیمار مصرف ۱ لیتر در هکتار گالانت سوپر و در مرحله دوبرگی علف‌های هرز به دست آمد (جدول ۳).

#### ۴. نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، بیشینه عملکرد دانه گلرنگ (۳۵۸۷/۹۰ کیلوگرم در هکتار) با کنترل علف هرز در مرحله دوبرگی و کاربرد ۱ لیتر علف‌کش گالانت سوپر در هکتار به دست آمد که نسبت به دوزهای پایین‌تر علف‌کش معنادار بود.

اثر کاربرد علف‌کش هالوکسی فوب-آر-متیل استر و مویان بر کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و عملکرد و اجزای عملکرد دانه گلرنگ

۲. حمزه‌ای ج، محمدی‌نسب ع د، رحیم‌زاده خویی ف، جوانشیر ع و مقدم م (۱۳۸۴) اثر دوره‌های مختلف داخل علف‌های هرز بر عملکرد کمی و کیفی سه رقم کلزای پاییزه. علوم کشاورزی آب، خاک و گیاه در کشاورزی. ۶(۲): ۳۹-۵۰.
۳. خواجه‌پور م ر (۱۳۸۳) گیاهان صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۷۱ ص.
۴. راشد‌محصل م ح، علی‌وردی ا و نصیری محلاتی م (۱۳۸۸) بررسی اثر مویان‌های سیتوگیت و فریگیت در کارایی علف‌کش شوالیه به‌منظور کنترل یولاف وحشی. خلاصه مقالات سومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. صص. ۳۴۴-۳۴۷.
۵. زند ا (۱۳۸۴) مقدمه‌ای بر مواد افزودنی در علف‌کش‌ها. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. تهران. ۴۰ ص.
۶. سلیمی ح، اخوان م، فریدون پور م و یونس‌آبادی م (۱۳۸۲) بررسی کارایی علف‌کش جدید انوک (trifloxysulfuron sodium) Envoke 75 WG در کنترل علف‌های هرز مزارع پنبه (*Gossypium herbaceum*) مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. صص. ۳۹۲-۳۹۵.
۷. شیمی پ، ابطالی ی، موسوی س ک و اخوان م (۱۳۸۱) بررسی کارایی باریک‌برگ‌کش کم‌مصرف هالوکسی فوب-آر-متیل استر (گلانت سوپر ۱۰/۸ درصد امولسیون) در مقایسه با باریک‌برگ‌کش‌های متداول در کلزا (*Brassica napus L.*) مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. صص. ۳۹۷-۳۹۹.
۸. عباسی ر و علیزاده ح م (۱۳۸۴) تعیین دوز و زمان
۹. قنبری بیرگانی د، حسین‌پور م، عبدالهیان نوقابی م و شیمی پ (۱۳۸۲) آزمایش مخلوط برخی از علف‌کش‌ها با روغن‌های معدنی جهت کارایی بیشتر در زراعت چغندر قند (*Brassica napus L.*) مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. صص. ۴۰۴-۴۰۶.
۱۰. نوری م، باغستانی م ع، دانشیان ج، سارانی م و سرحدی م (۱۳۸۹) بررسی تأثیر برخی از علف‌کش‌های باریک‌برگ‌کش و دومنظوره بر صفات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی بروموس. خلاصه مقالات چهارمین همایش علوم علف‌های هرز ایران. صص. ۴۹۸-۵۰۱.
11. Agyman GA, Loiland L, Karow R and Hang AN (2002) Safflower. Dry land cropping systems [internet]. Oregon State University. Available from: <http://www.eesc.oregonstate.edu>.
12. Anderson RL (1994) Characterizing weed community seedling emergence for a semiarid in Colorado. Weed Technology. 8: 245-249.
13. Bellinder RR, Arsenovic M, Shah DA and Rauch BJ (2003) Effect of weed growth stage and adjuvant on the efficacy of fomesafen and bentazon. Weed Science. 51: 1016-1021.
14. Evans SP, Knezevic SZ, Lindquist JL, Shapiro CA and Blankenship EE (2003) Nitrogen application influence the critical period for weed control in corn. Weed Science. 51: 408-417.
15. Froozan K (2005) Safflower production in Iran (past, now and future). In E. Esendel (ed.) Proceedings of the 6th International Safflower Conference. 6-10 June. 2005. Istanbul, Turkey. Pp. 255-257.

16. Jinxia S (1996) Characterization of organosilicone surfactants and their on sulfonylurea herbicide activity. Approved: Foy CLC, Grayson RL, Hatzios KK, Hess JL and Orectt DM. Blacksburg. Virginia.
17. Hatzios KK and Penner D (1985) Interaction of herbicides with other agrochemical in higher plants. Review of Weed Science. 1: 1-63.
18. Kropff MG, Lotz LAP and Weaver SE (1993) Practical applications in modeling crop weed interaction. In: Kropff MJ and Vanlaar H (Eds.), IRRI. Book publisher. P. 350.
19. Valaie N, Kazemeini SA and Hazehzarghani HA (2012) Chemical Control of Downy Brome, Littleseed Canarygrass and Green Foxtail in Rapeseed in Southern Iran. Journal of Biological Environment Science. 6(16): 91-97.