



تأثیر مصرف پیش‌رویشی تعدادی از علف‌کش‌های متداول بر روی جمعیت علف‌های هرز، خصوصیات رویشی، گل و بانه زعفران (*Crocus sativus* L.)

رضا صدرآبادی حقیقی^{*۱} - محمد باقر قناد طوسی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۳/۲۵

چکیده

به منظور ارزیابی عکس‌العمل زعفران به علف‌کش‌های متداول آزمایشی در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در مزرعه‌ای واقع در روستای شهین‌آباد شهرستان زاوه استان خراسان رضوی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با هشت تیمار و ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل شش علف‌کش متری بوزین (۸۵۰ گرم در هکتار)، اکسی فلورفن (یک لیتر در هکتار)، ایوکسینیل (۱/۵ لیتر در هکتار)، اتال فلورالین (۳ لیتر در هکتار)، تریفلورالین (۲ لیتر در هکتار) و کلریدازون + دس‌مدیفام (۵ کیلو + ۵ لیتر در هکتار) به همراه شاهد وجین شده و شاهد بدون وجین بودند که به صورت پیش‌رویشی و همزمان با سه شکنی مصرف شدند. صفات اندازه‌گیری شده شامل تعداد گل، وزن تر و خشک گل و کلاله، وزن خشک برگ زعفران، تعداد و وزن بانه‌ها، نوع علف‌های هرز و وزن تر و خشک کل علف‌های هرز غالب بود. نتایج آزمایش نشان داد در بین تیمارهای علف‌کش بیشترین تعداد گل تولیدی (۱۶/۶ عدد در متر مربع) و وزن کلاله خشک زعفران (۷۵/۶۷ میلی‌گرم در متر مربع) مربوط به علف‌کش متری بوزین بود البته بین این تیمار و تیمار اکسی فلورفن تفاوت آماری وجود نداشت. کمترین تعداد گل (۷/۶۷ عدد در متر مربع) و وزن خشک کلاله (۱۳/۶۷ میلی‌گرم در متر مربع) در تیمار علف‌کش اتال فلورالین مشاهده شد. در کنترل علف‌های هرز باریک برگ علف‌کش‌های متری بوزین و کلریدازون + دس‌مدیفام به ترتیب بیشترین تأثیر را داشتند. در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ بالاترین تأثیر مربوط به تیمار کلریدازون + دس‌مدیفام و کمترین آن مربوط به ایوکسینیل بود. کمترین خسارت بر روی وزن کل بانه به ترتیب در تیمارهای متری بوزین و اتال فلورالین مشاهده شد. بیشترین کاهش وزن بانه نیز در تیمار کلریدازون + دس‌مدیفام مشاهده گردید. هیچ کدام از تیمارها روی تولید بانه با وزن ۰ تا ۰.۳، ۰.۳ تا ۰.۹ و بالاتر از ۰.۹ گرم تأثیر منفی نداشتند و تنها وزن بانه‌های با اندازه ۳ تا ۶ گرم تحت تأثیر قرار گرفت. کمترین تأثیر منفی در تولید بانه‌های ۳ تا ۶ گرمی مربوط به تیمار متری بوزین و بیشترین تأثیر منفی در تولید بانه‌های ۳ تا ۶ بعد از تیمار شاهد بدون وجین مربوط به کلریدازون + دس‌مدیفام بود. با توجه به نتایج حاصله کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش متری بوزین در مزارع زعفران به میزان ۸۵۰ گرم در هکتار به دلیل کمترین خسارت به زعفران و بانه‌های آن و بیشترین اثر در کنترل علف‌های هرز باریک برگ و کنترل نسبی علف‌های هرز پهن‌برگ توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اتال فلورالین، اکسی فلورفن، ایوکسینیل، تریفلورالین، کلریدازون + دس‌مدیفام، متری بوزین

مقدمه

قسمت عمده زعفران کشور در استان‌های خراسان جنوبی و رضوی تولید می‌شود. این استان‌ها تقریباً ۹۶٪ تولید و سطح زیر کشت زعفران را به خود اختصاص داده‌اند.

یکی از مشکلات زعفران‌کاری در خراسان رضوی و جنوبی کنترل علف‌های هرز می‌باشد (۷). علف‌های هرز از طریق رقابت با گیاه از نظر آب، مواد غذایی، نور و نفوذ در داخل بانه‌ها مزاحمت ایجاد کرده و سبب کاهش محصول می‌شوند. خسارت علف‌های هرز به زعفران با توجه به چند ساله بودن این گیاه و رشد سبزینه‌ای اندک گیاه در سال‌های اول رشد و استفاده زراعی از کودهای دامی آلوده قابل توجه می‌باشد (۳ و ۷). مزارع زعفران بسته به منطقه دارای علف‌های هرز متعددی می‌باشند. راشد محصل (۱۲ و ۱۳) ۱۸۴ گونه مختلف علف‌های هرز مزارع زعفران را شامل ۱۲۸ جنس و ۳۳ تیره

زعفران با نام علمی *Crocus sativus* L. از خانواده زنبق Iridaceae بعنوان گران‌ترین محصول کشاورزی و دارویی جهان جایگاه ویژه‌ای در بین محصولات صنعتی و صادراتی ایران دارد. در حال حاضر ایران بزرگترین تولیدکننده و صادرکننده زعفران در جهان بوده و بیش از ۹۵٪ تولید جهانی این محصول به ایران اختصاص دارد. طبق آمار نامه کشاورزی (۶) سطح زیر کشت این محصول در ایران در سال ۱۳۹۲ حدود ۸۴۷۳۸ هکتار بوده است.

۱ و ۲- استاد و دانش‌آموخته کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، ایران
(Email: rsadrabadi@mshdiau.ac.ir) نویسنده مسئول: *

کنترل علف‌های هرز مزارع زعفران نتیجه گرفت که از مجموع ۲۰ علف‌کش مصرفی در ۳ منطقه قاین، کاخک و گناباد (و در سه زمان مصرف، قبل از سبز شدن همراه با سله شکنی (آبان)، بعد از سبز شدن و برداشت گل زعفران (آذر و در فروردین) مصرف علف‌کش‌های متری‌بوزین (سنکور) و اتال‌فلورالین (سونالان) قبل از سبز شدن بیشترین اثر علف‌کشی و کمترین اثر سوء را بر روی زعفران داشت و توانست تعداد زیادی از علف‌های هرز جو موشی و بعضی از پهن‌برگ‌ها را کنترل کند. بهنیا (۵) بیان نمود که در هنگام خواب زمستانی گیاه زعفران می‌تواند از علف‌کش‌های 2,4-D و 2,4,5-T برای کنترل پهن‌برگ‌های یک ساله، از پارکوات (گراماکسون) برای کنترل علف‌های هرز یک ساله و از گلیفوزیت (رانداپ) برای کنترل علف‌های هرز چند ساله استفاده نمود. اسلام عباسی (۷) در بررسی اثر علف‌کش‌های مختلف روی علف‌های هرز مزارع زعفران نشان داد که علف‌های هرز غالب مزارع زعفران در قاین طی فصل رشد زعفران عمدتاً گراس‌های یک ساله (جو موشی) و چند ساله (چمن پیازی *Poa bulbosa* L. می‌باشد، به طوری که ۷۲ درصد ترکیب گونه‌ها را به خود اختصاص داده‌اند، هر چند که علف هرز مهم پهن‌برگ دائمی و سمج شاهی وحشی را نباید از نظر دور داشت. نتایج آزمایش وی نشان داد که علف‌کش‌های متری‌بوزین (سنکور) چه به صورت قبل از رویش و چه به صورت پس از رویش و همچنین فلوازیفوپ‌پی‌بوتیل، هالوکسی‌فوب‌اتوکسی‌اتیل به صورت پس از رویش و علف‌کش اتال‌فلورالین (سونالان) به صورت قبل از رویش بر اساس دز مصرفی در طرح مناسب‌ترین و مؤثرترین علف‌کش‌ها جهت کنترل علف‌های هرز زعفران می‌باشند. از طرف دیگر نوروززاده و همکاران (۹) گزارش کرده‌اند که این علف‌کش‌ها به زعفران خسارت وارد می‌کنند لذا توصیه کرده‌اند که از علف‌کش‌های بعد از رویش استفاده شود. عباس‌پور و همکاران (۲) در بررسی کارایی چند علف‌کش بعد از ظهور در کنترل علف‌های هرز زعفران در گناباد گزارش کردند هنگامی که علف‌کش متری‌بوزین به میزان ۷۵۰ گرم در هکتار به همراه دز مناسب از سایر علف‌کش‌ها مانند اکسی‌فلورفن یا هالوکسی‌فوب‌آرمتیل و یا تری‌بنورون‌متیل مصرف شود می‌تواند به خوبی باعث کاهش چشمگیر علف‌های هرز شود بدون آن که خسارت چندانی بر روی زعفران بر جای گذارد. آنان مشاهده کردند که علف‌کش‌های دو منظوره جدید شامل اکسی‌فلورفن (گل)، دیکلوفنیکان + ایزوپروتون (پنتر)، سولفوسولفورون + مت‌سولفورون (توتال) به تنهایی یا همراه با تری‌بنورون‌متیل (گرانستار) باعث کاهش معنی‌دار طیف کامل علف‌های هرز می‌شود. عباسیان و همکاران (۱) در بررسی اثر منفرد و توأم علف‌کش‌ها در نیشابور مشاهده کردند که با توجه به فلور علف‌های هرز که ترکیبی از علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ بود، تیمارهای حاوی مخلوط علف‌کش در مقایسه با تیمارهای حاوی تک علف‌کش تأثیر بیشتری را روی کاهش وزن

داشته که ۱۱۳ گونه آن علف‌های هرز یک‌ساله و ۷۱ گونه آن علف‌های هرز چندساله بودند. بیشترین تعداد گونه به تیره کاسنی^۱ (۳۲ گونه)، تیره نخود^۲ (۲۴ گونه)، تیره گندم^۳ (۲۱ گونه)، تیره شب بو^۴ (۱۹ گونه)، تیره اسفناج^۵ (۱۲ گونه)، تیره میخک^۶ (۱۰ گونه) و تیره آلاله^۷ (۷ گونه) تعلق داشت. وی گزارش کرد که از بین ۱۸۴ گونه حدود ۲۰ گونه آن‌ها گیاهان غالب بودند و از بین آن‌ها علف‌های هرز از مک (*Cardaria draba* L.)، دم‌موشی (*Hordeum glaucum* L.)، هفت‌بند (*Polygonum aviculare* L.) و خار شتر (*Alhagi maurorum* Medik.) بیشترین فراوانی را دارند.

استفاده از علف‌کش‌ها در مزارع زعفران به تازگی معمول شده و تحقیقاتی اندک نیز در این زمینه انجام شده است. به عنوان مثال راجع و همکاران (۱۱) با بررسی تأثیر علف‌کش‌های مختلف بر روی علف‌های هرز مزارع زعفران در منطقه استهبان فارس گزارش کرده‌اند که مهم‌ترین علف هرز باریک‌برگ مزارع زعفران جو موشی (*Hordeum morinum* L.) است و تقریباً ۶۰ درصد هزینه وجین را به خود اختصاص می‌دهد. علف‌های هرز پهن‌برگ شامل خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.)، پنجه کلاغی (*Lotus corniculatus* L.) و پنی‌رک (*Malva parviflora* L.) می‌باشد، ولی تراکم آنها بسیار کمتر از جو موشی است. آن‌ها در این بررسی نتیجه گرفتند که علف‌کش‌های فلوازیفوپ‌پی‌بوتیل (فوزیلید) و هالوکسی‌فوب‌اتوکسی‌اتیل (گالانت) به میزان ۲ لیتر در هکتار، علف هرز جو موشی را بسیار خوب کنترل کرد و تأثیر سوئی بر روی زعفران نداشت. وی عنوان کرد در صورتی که به موقع عمل مبارزه انجام گیرد فقط یک نوبت سمپاشی کافی خواهد بود. همچنین مخلوط سم بنتازون (بازگران) + فلوازیفوپ‌پی‌بوتیل و بنتازون + هالوکسی‌فوب‌اتوکسی‌اتیل علاوه بر کنترل نسبتاً خوب علف هرز جو موشی، برخی از علف‌های هرز پهن‌برگ را کنترل می‌کند بدون این‌که بر روی زعفران اثر منفی داشته باشد. هراتی (۸) در بررسی اثر علف‌کش‌های قبل از رویش در کنترل علف‌های هرز مزارع زعفران طی ۲ سال آزمایش نتیجه گرفت که اتال‌فلورالین می‌تواند ۱۵ گونه از ۱۷ گونه علف هرز شناسائی شده در مزارع زعفران را به جز بومادران (*Achillea millefolium* L.) و شاهی وحشی (ازمک) کنترل کند بدون این‌که اثر سوئی بر محصول زعفران داشته باشد. رحیمیان (۱۰) در بررسی اثر برخی از علف‌کش‌های شیمیایی در

- 1- Asteraceae
- 2- Fabaceae
- 3- Poaceae
- 4- Brassicaceae
- 5- Chenopodiaceae
- 6- Caryophyllaceae
- 7- Ranunculaceae

خشک علف‌های هرز داشتند. در میان تیمارهای حاوی مخلوط علف‌کشی نیز تیمارهای اکسی‌فلورفن (گل) + هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل، متری‌بوزین + هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل در مقایسه با تیمار ایوکسینیل (توتریل) + هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل اثر بیشتری را روی علف‌های هرز مزرعه به همراه داشتند. هم‌چنین در تیمارهای متری‌بوزین + هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل، اکسی‌فلورفن + هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل و ایوکسینیل + هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل بیشترین مقدار وزن بنه به دست آمد.

با وجود این تحقیقات استفاده از علف‌کش‌ها در مزارع زعفران مرسوم نیست و عمدتاً وجین مکانیکی در مزارع زعفران انجام می‌شود. دلیل عمده، شواهدی دال بر خسارت علف‌کش است، به خصوص که اعتقاد بر این است خصوصیات بنه زعفران نیز تحت تأثیر علف‌کش‌ها قرار می‌گیرد. بعضی از تحقیقات نیز موید این امر است. به عنوان مثال زارع حسینی و همکاران (۱۴) در مقایسه تأثیر مصرف علف‌کش‌های هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل و مزوسولفوروم + یدوسولفوروم (شوالیه) بعد از برداشت گل در کنترل علف‌های هرز و عملکرد زعفران در شهرستان گناباد مشاهده کردند علف‌کش مزوسولفوروم + یدوسولفوروم علف‌های هرز غالب منطقه مورد مطالعه شامل جوموشی، ازمک و بومادران را کاهش داد اما بر رشد گیاه زعفران نیز اثر منفی داشت و تراکم گیاه زعفران را در سالهای بعد کاهش داد. علف‌کش هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل علف‌های هرز باریک برگ را به خوبی کنترل کرد اما باعث کاهش کلالة خشک و زیست توده برگ زعفران نیز شد. این تحقیق نیز با هدف بررسی تأثیر علف‌کش‌های متداول پیش‌رویشی روی تغییرات جمعیت علف‌های هرز، عملکرد زعفران و خصوصیات بنه زعفران به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در مزرعه زعفران ۴ ساله ای واقع در روستای شهن آباد شهرستان زاوه استان خراسان رضوی با طول ۵۹ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی و عرض ۳۵ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و با ارتفاع ۱۴۰۰ متر از سطح دریا و بارندگی متوسط سالانه ۲۷۰ میلی‌متر دارای بافت خاک شنی رسی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هشت تیمار و ۳ تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل علف‌کش‌های متری‌بوزین (با نام تجاری سنکور، پودر قابل تعلیق در آب ۷۰٪) به میزان ۸۵۰ گرم از ماده تجاری در هکتار، اکسی‌فلورفن (با نام تجاری گل، امولسیون شونده ۲۴٪) به میزان یک لیتر از ماده تجاری در هکتار، ایوکسینیل (با نام تجاری توتریل، امولسیون شونده ۲۲/۵٪) به میزان ۱/۵ لیتر از ماده تجاری در هکتار، اتال‌فلورالین (با نام تجاری سولانان، امولسیون شونده ۲۳/۳٪) به میزان ۳ لیتر از ماده تجاری در هکتار، تریفلورالین (با نام تجاری ترفلان، امولسیون شونده ۴۸٪) به میزان ۲ لیتر از ماده تجاری در

هکتار، ترکیب کلریدازون (با نام تجاری پیرامین، پودر خیس شونده ۸۰٪) + دسی‌مدیفام (با نام تجاری بتانال، امولسیون شونده ۱۵/۷٪) به نسبت ۵ کیلو + ۵ لیتر از ماده تجاری در هکتار، وجین دستی و شاهد دارای علف‌هرز بودند. تیمارهای علف‌کش بر اساس نتایج سایر آزمایش‌ها در زعفران و یا در توصیه شده برای سایر گیاهان تعیین گردید. کرت‌های آزمایش زمین مورد نظر به ابعاد ۲×۱۰ متر مربع بود که نهر ورودی و زهکش هر یک از تکرارهای آزمایشی به صورت جداگانه منظور شده بود. عملیات آبیاری بر اساس عرف منطقه و به طریقه نشتی صورت می‌گرفت. تیمارهای علف‌کش پس از آبیاری همزمان با سله‌شکنی و قبل از شروع گلدهی زعفران در تاریخ ۱۳۹۰/۸/۱۲ انجام شد. سمپاشی با استفاده از سمپاش پشتی شارژی مجهز به نازل تی‌جت با فشار ۲ تا ۲/۵ بار و کالیبراسیون ۳۵۰ لیتر آب در هکتار انجام شد. بعد از سمپاشی در هر کرت یک کوادرات ثابت به ابعاد ۱×۱ متر مربع نصب شد. جمع‌آوری گل‌های تازه از تاریخ ۱۳۹۰/۸/۲۳ و در طی ۳ نوبت از درون هر کوادرات انجام شد. بعد از جمع‌آوری نسبت به شمارش تعداد گل و تعیین وزن تر گل‌ها و هم‌چنین میانگین وزن تر یک گل در هر تیمار اقدام شد. سپس نسبت به جداکردن کلالة با دست و خشک کردن آنها اقدام گردید. به علت سرمای طولانی مدت در منطقه ۷۵ و ۹۰ روز بعد از سمپاشی اقدام به شناسایی و شمارش علف‌های هرز درون هر کوادرات شد. درصد کاهش تراکم علف‌های هرز با توجه به آلودگی مزرعه مورد نظر به علف‌های هرز غالب منطقه محاسبه شد.

جهت بررسی تأثیر تیمارهای آزمایش روی کاهش وزن خشک علف‌های هرز در دو مرحله در تاریخ‌های ۱۳۹۱/۱/۳۰ و ۱۳۹۱/۲/۱۶ یک کوادرات ۰/۵ × ۰/۵ متر مربع در کلیه کرت‌های آزمایشی قرار گرفت و پس از کف‌بردن علف‌های هرز نسبت به جمع‌آوری آن‌ها اقدام شد. سپس وزن تر علف‌های هرز به تفکیک گونه اندازه‌گیری شد. در مرحله اول (تاریخ ۱۳۹۱/۱/۳۰) علاوه بر جمع‌آوری علف‌های هرز نسبت به جمع‌آوری بخش هوایی گیاهان زعفران و اندازه‌گیری طول برگ (۴) نیز اقدام شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده علف‌هرز و زعفران در آون ۷۵ درجه سانتیگراد و به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند. آنگاه نمونه‌های خشک شده با ترازو با دقت اندازه‌گیری یک صدم گرم وزن شدند. علاوه بر این در مرحله دوم در زمانی که رشد بنه‌ها متوقف شده بود اقدام به جمع‌آوری، شمارش، توزین و تقسیم بندی بنه‌ها بر اساس وزن بنه گردید. بنه‌ها به ۴ گروه ۰ تا ۳ گرمی، ۳ تا ۶ گرمی، ۶ تا ۹ گرمی و ۹ گرم به بالا تقسیم شدند.

صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری Mstat-c مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

زعفران بود (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات گل و بنه زعفران در تیمارهای مختلف علف‌کش
Table 1- Analysis of variance (mean of squares) of saffron flower and corm traits in different herbicides treatments

منابع تغییرات Source of variation	درجه df	تعداد گل‌ها Flowers number	وزن تر گل‌ها Flowers fresh weight	وزن کلاهک Stigma dry weight	وزن خشک برگ Leaf dry weight	طول برگ Leaf length	تعداد بنه Corm number	وزن کل بنه Corm total weight	وزن بنه <۳ گرم Corm weight <3 g	وزن بنه ۳-۶ گرم Corm weight 3-6 g	وزن بنه ۶-۹ گرم Corm weight 6-9 g	وزن بنه >۹ گرم Corm weight >9 g
تکرار Replication	2	0.54 ^{ns}	0.02 ^{ns}	12.04 ^{ns}	1.002 ^{ns}	3.875 ^{ns}	161.29 ^{ns}	816.6 ^{ns}	116.79 ^{ns}	12.17 ^{ns}	1.79 ^{ns}	0.025 ^{ns}
تیمار Treatment	7	49.88 ^{**}	5.36 ^{**}	4449.33 ^{**}	123.639 ^{**}	8.423 ^{**}	931.12 ^{ns}	8663.08 ^{ns}	370.80 ^{ns}	104.04 [*]	10.08 ^{ns}	0.025 ^{ns}
خطا Error	14	4.11	0.29	90.47	16.112	5.494	613.67	2330.74	436.84	29.17	5.69	0.025

ns, * and ** represent non significant, significant at 5% and 1% level probability, respectively
و معنی دار در سطح احتمال 5٪ و 1٪ و ** به ترتیب عدم معنی دار، ns

خصوصیات زعفران

تعداد گل: نتایج آنالیز واریانس نشان داد که تأثیر تیمارها بر

تعداد گل زعفران در واحد سطح معنی دار است (جدول ۱). بر اساس مقایسات میانگین بیشترین تعداد گل مربوط به تیمار وجین شده (بدون علف هرز) بود. کمترین تعداد گل مربوط به تیمار علف‌کش اتال فلورالین بود هر چند بین تعداد گل در این تیمارها و تیمارهای کاربرد علف‌کش تریفلورالین و اکسی فلورفن تفاوت معنی داری وجود نداشت. تعداد گل در تیمارهای متری‌بوزین و ایوکسنیل و وجین نشده حدواسط تیمارهای وجین دستی و کاربرد علف‌کش اتال فلورالین بود (جدول ۲). در تیمار اتال فلورالین نسبت به تیمارهای وجین شده و متری‌بوزین به ترتیب تعداد ۱۳ و ۹ گل کمتر در متر مربع مشاهده شد. همچنین در تیمار وجین نشده تعداد ۵ گل کمتر در متر مربع نسبت به تیمار متری‌بوزین مشاهده شد.

البته رحیمیان (۱۰) گزارش کرد که مصرف علف‌کش اتال فلورالین همانند متری‌بوزین قبل از سبز شدن کمترین تأثیر سوء را بر روی زعفران دارد.

وزن تر گل: تأثیر تیمارها بر وزن تر گل زعفران در واحد سطح معنی دار بود (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه میانگین نشان داد که تیمارهای وجین شده دارای بالاترین وزن تر گل در واحد سطح هستند (جدول ۲). زارع حسینی و همکاران (۱۴) در ارزیابی روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز نیز گزارش کردند که در بین تیمارهای مورد ارزیابی آنان بیشترین وزن تر گل مربوط به تیمار وجین است. سایر تیمارهای کاربردی در این آزمایش در دو گروه کلی دسته‌بندی شدند. گروه اول شامل تیمارهای علف‌کش‌های اتال فلورالین و اکسی فلورفن که بیشترین تأثیر منفی را بر روی وزن تر گل داشتند و گروه دوم شامل سایر علف‌کش‌ها و تیمار وجین نشده که تعداد گل در این تیمارها حد واسط تیمار علف‌کش اتال فلورالین و تیمار وجین دستی قرار گرفت.

وزن کلاهک خشک: بر اساس نتایج تجزیه واریانس بین تیمارهای مورد استفاده از نظر تأثیر بر وزن کلاهک خشک زعفران اختلاف معنی داری وجود داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها حاکی از این بود که وجین کردن به طور قابل ملاحظه‌ای وزن کلاهک خشک را افزایش داده است. پس از آن مصرف علف‌کش متری‌بوزین موجب افزایش وزن کلاهک خشک گردید. بین سایر علف‌کش‌ها تفاوت معنی داری حاصل نشد. کمترین مقدار وزن کلاهک خشک با کاربرد علف‌کش اتال فلورالین حاصل شد هر چند بین این تیمار و تیمار کاربرد علف‌کش اکسی فلورفن تفاوت آماری وجود نداشت (جدول ۲).

وزن خشک برگ زعفران: آنالیز داده‌های بدست آمده حاکی از وجود اختلاف معنی داری بین تیمارها از نظر وزن خشک برگ

بین تیمارهای آزمایش اختلاف معنی داری از نظر تأثیر بر وزن کل بنه زعفران مشاهده شد (جدول ۱). کاربرد علف‌کش متری‌بوزین موجب حصول وزن کل بنه بیشتری در واحد سطح نسبت به سایر تیمارها شد با این وجود بین این تیمار و تیمارهای وجین شده، اتال فلورالین، اکسی فلورفن و ایوکسنیل تفاوت معنی داری وجود نداشت. اما کمترین وزن بنه در واحد سطح با عدم وجین علف‌های هرز بدست آمد (جدول ۲).

وزن بنه: تأثیر تیمارهای آزمایش از نظر حصول بنه‌هایی با وزن بین ۰ تا ۳، ۶ تا ۹ و بیشتر از ۹ گرم معنی دار نبود. تنها تأثیر تیمارهای آزمایش بر روی وزن بنه‌های ۳ تا ۶ گرم استحصالی معنی دار بود (جدول ۱). بر اساس مقایسه میانگین‌ها در تیمار کاربرد علف‌کش متری‌بوزین بیشترین بنه ۳ تا ۶ گرمی حاصل شد. با این وجود بین این تیمار و تیمارهای وجین شده، اتال فلورالین، اکسی فلورفن و ایوکسنیل تفاوت معنی داری وجود نداشت. کمترین وزن بنه ۳ تا ۶ گرمی در تیمار عدم وجین علف‌های هرز بدست آمد البته بین این تیمار و تیمارهای کاربرد علف‌کش‌های تریفلورالین و کلریدازون + دس مدیفام تفاوت آماری وجود نداشت (جدول ۲).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین نشان داد که کاربرد علف‌کش کلریدازون + دس مدیفام کمترین تأثیر را بر وزن خشک برگ زعفران داشت. البته بین این تیمار و تیمار متری‌بوزین تفاوت معنی داری مشاهده نشد. کمترین وزن خشک برگ با کاربرد علف‌کش تریفلورالین و ایوکسنیل بدست آمد (جدول ۲).

وزن خشک برگ در تیمار تریفلورالین ۱۷/۵ گرم در متر مربع کمتر از وزن خشک برگ در تیمار علف‌کش کلریدازون + دس مدیفام بود. اگر چه اسلام عباسی (۷) مشاهده کرد مصرف علف‌کش متری‌بوزین روی گیاه زعفران اثر سوئی داشته و باعث خزان زودرس و زرد شدن برگ‌ها می‌شود.

طول برگ: نتایج حاصل از تجزیه داده‌ها نشان داد که تأثیر تیمارهای مورد استفاده بر طول برگ زعفران معنی دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین طول برگ متعلق به تیمارهای وجین علف‌های هرز و کاربرد علف‌کش اتال فلورالین است. بین سایر تیمارها اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۲).

تعداد و وزن کل بنه: نتایج آنالیز واریانس نشان داد که بین تیمارها از نظر تعداد بنه اختلاف معنی داری وجود ندارد (جدول ۱). اما

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات زعفران در تیمارهای مختلف علف‌کش

Table 2- Mean comparison of saffron treatments in different herbicides treatments

تیمار Treatment	تعداد گل‌ها (در متر مربع) Flowers number (per m ²)	وزن تر گل‌ها (گرم در متر مربع) Flowers fresh weight (g.m ⁻²)	وزن کلاله خشک (میلی گرم در متر مربع) Stigma dry weight (mg.m ⁻²)	وزن خشک برگ (گرم در متر مربع) Leaf dry weight (mg.m ⁻²)	طول برگ (سانتی متر) Leaf length (cm)	وزن کل بنه (گرم در مترمربع) Corm total weight (g.m ⁻²)	وزن بنه ۳-۶ گرمی (گرم در متر مربع) Corm weight
							6-9 g (g.m ⁻²)
وجین شده Weed free	20.66a	6.38a	137.3a	34.22ab	36.67a	150.8ab	17.33ab
وجین نشده Weedy Check	12c	3.13bc	42cd	25.75cd	27.67b	58.6c	5c
تریفلورالین Trifluoralin	10.67cd	3.35bc	39cd	23.2d	28b	113.2bc	13bc
اتال فلورالین Etalfluoralin + کلریدازون	7.67d	1.79d	13.67e	31.91bc	34.67a	183.8ab	20.33ab
دسمدیفام Chloridazone + Desmedipham	11.67c	4.16b	44c	40.79a	25.33b	98.6bc	11.33bc
اکسی فلورفن Oxyfluorfen	10.33cd	2.7cd	25.67de	30.94bc	24.33b	167.2ab	18.67ab
ایوکسنیل Ioxynil	13.67bc	3.65bc	45c	24.83cd	23.67b	173.8ab	16ab
متری‌بوزین Metribuzin	16.76b	3.24bc	75.67b	38.45ab	26.67b	227.1a	24a

در هر ستون میانگین‌ها با حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد نمی‌باشند

In each column means with same letter according to Duncan's test are not significantly different at 5% level of probability

جدول ۳- گونه‌های علف هرز مشاهده شده در مزرعه زعفران در منطقه زاوه

Table 3- Observed weed species in saffron field in Zaveh region

نام عمومی گونه Common name	نام علمی گونه Scientific name	چرخه زندگی Life cycle	نام خانواده Family name
علف پشمکی Downy brome	<i>Bromous tectorum</i> L.	یکساله Annual	Poaceae
شال تسبیچی Ovate goatgrass	<i>Aegilops geniculata</i> Roth.	یکساله Annual	Poaceae
چچم Annual ryegrass	<i>Lolium rigidum</i> Gaud.	یکساله Annual	Poaceae
گل گندم Maltese star thistle	<i>Centaurea melitensis</i> L.	یکساله Annual	Asteraceae
ازمک Hoary cress	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	چندساله Perennial	Brassicaceae
تلخه Russian knapweed	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	چندساله Perennial	Asteraceae
خارشتر Camel thorn	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.)	چندساله Perennial	Fabaceae

دارا بود. علف‌کش متری‌بوزین در بین تیمارهای علف‌کش بیشترین تأثیر را بر وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ داشت به طوری که کمترین وزن خشک علف هرز در این مرحله در این تیمار مشاهده شد. تیمارهای کلریدازون+ دس مدیفام، اتال فلورالین، اکسی فلورفن و تریفلورالین از نظر کنترل علف‌های هرز باریک برگ به ترتیب بعد از تیمار متری‌بوزین بودند. اسلام عباسی (۷) نیز در بررسی اثر علف‌کش‌های مختلف روی علف‌های هرز مزارع زعفران نشان داد که علف‌کش‌های متری‌بوزین و اتال فلورالین به صورت قبل از رویش جزو مناسب ترین و موثرترین علف‌کش‌ها جهت کنترل علف‌های هرز زعفران می باشند.

نمونه برداری دوم

علف هرز شال تسبیچی: نتایج حاصل از تجزیه داده‌ها نشان داد که اثر تیمارها بر وزن تر این علف هرز باریک برگ معنی دار است (جدول ۴). مقایسه میانگین داده‌ها حاکی از آن بود که عدم اعمال وجین موجب رشد بیشتر و در نتیجه وزن تر بیشتر علف هرز شال تسبیچی شد. همچنین علف‌کش‌های متری‌بوزین و کلریدازون+ دس مدیفام اثر بیشتری بر شال تسبیچی داشتند به طوری که کمترین وزن تر از این علف‌کش‌ها حاصل شد. علف‌کش اکسی فلورفن در بین تیمارهای علف‌کش کمترین تأثیر را بر روی وزن تر شال تسبیچی داشت. البته بین این تیمار و تیمارهای اتال فلورالین و ایوکسینیل تفاوت آماری وجود نداشت (جدول ۵).

نتایج حاصل از تجزیه داده‌ها نشان داد که اثر تیمارها بر وزن خشک علف هرز باریک برگ شال تسبیچی معنی دار بود (جدول ۴). مقایسه میانگین داده‌ها حاکی از آن بود که عدم اعمال وجین موجب

جمعیت علف‌های هرز

در مزرعه مورد بررسی در مرحله اول نمونه برداری از علف‌های هرز تنها علف‌های هرز باریک برگ مشاهده شدند. با توجه به کوچک بودن علف‌های هرز باریک برگ در این مرحله تجزیه و تحلیل وزن تر و خشک آن‌ها به صورت تجمعی انجام شد. در مرحله دوم نمونه برداری تعداد ۷ گونه علف هرز مشاهده شد که ۳ گونه متعلق به باریک برگ‌ها و ۴ گونه متعلق به پهن‌برگ‌ها بود (جدول ۳). بیشترین تراکم علف هرز باریک برگ مربوط به گونه علف هرز شال تسبیچی (*Aegilops geniculata* Roth.) بود. در مورد پهن برگ‌ها نیز بیشترین تراکم متعلق به گونه گل گندم (*Centaurea melitensis* L.) بود. سایر علف‌های هرز از تراکم و وزن اندکی برخوردار بودند لذا برای مرحله دوم نمونه‌گیری تنها به آنالیز وزن تر و خشک شال تسبیچی و گل گندم بسنده شد.

نمونه برداری اول

اثر تیمارها بر وزن تر علف‌های هرز باریک برگ معنی دار بود (جدول ۴). نتایج حاصل از مقایسه میانگین نشان داد که علف‌کش ایوکسینیل و تریفلورالین به ترتیب کمترین تأثیر را بر وزن تر علف‌های هرز باریک برگ در این مرحله دارند. علف‌کش متری‌بوزین به همراه تیمار وجین شده بیشترین تأثیر را بر وزن تر علف‌های هرز باریک برگ داشتند (جدول ۵).

نتایج حاصل از آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تیمارها بر وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ معنی دار است (جدول ۴). بر اساس مقایسه میانگین علف‌کش ایوکسینیل کمترین تأثیر را بر علف‌های هرز باریک برگ داشت و بالاترین وزن علف‌های هرز را

گندم داشته به طوری که بالاترین وزن خشک این علف هرز در این دو تیمار مشاهده شد. علف کش کلریدازون + دس مدیفام همانند تیمار وجین شده موجب کاهش رشد این علف هرز شد و کمترین میزان را دارا بود. بین تیمار اخیر و تیمار تریفلورالین اختلاف آماری وجود نداشت. علف کش متری بوزین نتوانست علف هرز گل گندم را همانند شال تسبیحی و سایر برگ باریک ها به خوبی کنترل کند و این تیمار به همراه تیمارهای اکسی فلورفن و اتال فلورالین حد واسط بین تیمارهای کلریدازون + دس مدیفام و ایوکسینیل قرار گرفتند (جدول ۵).

در مورد تأثیر بسیاری از علف کش های این آزمایش بر کنترل علف های هرز مزارع زعفران تحقیقی مشاهده نشد اما راجع و همکاران (۱۱) در طرح بررسی احتمالی تأثیر علف کش های مختلف بر روی علف های هرز مزارع زعفران در منطقه استهبان فارس گزارش کرده اند که مخلوط علف کش بنتازون + فلوازیفوپ پی بوتیل و بنتازون + هالوکسی فوب اتوکسی اتیل در هکتار کنترل نسبتاً خوب برخی پهن برگ ها را به دنبال داشته و با وجودی که تعدادی از علف های هرز پهن برگ را کنترل می نماید، ولی تأثیر سوئی بر روی زعفران ندارد. امیری و همکاران (۴) در مقایسه مصرف تعدادی از علف کش ها قبل از رویش علف های هرز مشاهده کردند که علف کش متری بوزین می تواند تا حدود ۹۴ درصد جمعیت علف های هرز را کاهش دهد. علف کش های تریفلورالین و اتال فلورالین در رتبه های بعدی قرار داشتند و نتوانستند تراکم علف های هرز را به ترتیب ۵۷/۵ و ۵۳ درصد کاهش دهند.

رشد بیشتر و در نتیجه وزن خشک بیشتر علف هرز شال تسبیحی گردید. همچنین علف کش های متری بوزین و کلریدازون + دس مدیفام اثر بیشتری بر شال تسبیحی داشتند، به طوری که کمترین وزن خشک از این علف کش ها حاصل شد. بین تیمارهای تریفلورالین، اتال فلورالین، اکسی فلورفن و ایوکسینیل تفاوت معنی داری مشاهده نشد. تیمارهای اخیر در بین تیمارهای علف کش کمترین تأثیر را بر روی وزن خشک شال تسبیحی داشتند (جدول ۵).

نتایج هراتی (۸) در مورد علف کش اتال فلورالین با نتایج این آزمایش متفاوت است. وی در بررسی اثر علف کش های قبل از رویش در کنترل علف های هرز مزارع زعفران طی ۲ سال آزمایش نتیجه گرفت که اتال فلورالین می تواند ۱۵ گونه از ۱۷ گونه علف هرز شناسائی شده در مزارع زعفران را به جز بومادران و ازمک (شاهی وحشی) کنترل کند، بدون این که اثر سوئی بر محصول زعفران داشته باشد.

علف هرز گل گندم: اثر تیمارها بر وزن تر علف هرز گل گندم معنی دار شد (جدول ۴). نتایج حاصل از مقایسه میانگین نشان داد که عدم وجین و کاربرد علف کش ایوکسینیل کمترین تأثیر را بر رشد علف هرز گل گندم داشت به طوری که بالاترین وزن تر این علف هرز در این دو تیمار مشاهده شد. علف کش کلریدازون + دس مدیفام موجب کاهش رشد این علف هرز شد و کمترین میزان در این تیمار مشاهده شد. بین سایر تیمارها اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول ۵). اثر تیمارها بر وزن خشک علف هرز گل گندم معنی دار شد (جدول ۴). نتایج حاصل از مقایسه میانگین نشان داد که عدم وجین و کاربرد علف کش ایوکسینیل کمترین تأثیر را بر رشد علف هرز گل

جدول ۴ - نتایج آنالیز واریانس (میانگین مربعات) وزن تر و خشک علف های هرز باریک برگ (نمونه برداری اول)، شال تسبیحی و گل گندم (نمونه برداری دوم) در تیمارهای مختلف علف کش

Table 4- Analysis of variance (mean of squares) of fresh and dry weight of narrow leaf weed (first sampling), ovate goatgrass and maltese star thistle in different herbicides treatments.

منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	وزن تر علف های هرز باریک برگ Narrow leaf weed fresh weight	وزن خشک علف های هرز باریک برگ Narrow leaf weed dry weight	وزن تر علف هرز باریک برگ شال تسبیحی Ovate goatgrass fresh weight	وزن خشک علف هرز باریک برگ شال تسبیحی Ovate goatgrass dry weight	وزن تر علف هرز پهن برگ گل گندم Maltese star thistle fresh weight	وزن خشک علف هرز پهن برگ گل گندم Maltese star thistle dry weight
تکرار Replication	2	44.621 ^{ns}	4.515 ^{ns}	179.494*	18.788*	0.026 ^{ns}	0.001 ^{ns}
تیمار Treatment	7	2965.673**	289.777**	5947.701**	414.479**	1.288**	0.039**
خطا Error	14	23.274	2.289	47.128	3.891	0.067	0.002

و معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪، * و ** به ترتیب عدم معنی دار ns، * and ** represent non significant, significant at 5% and 1% level probability, respectively

جدول ۵- مقایسه میانگین وزن تر و خشک (گرم در متر مربع) علف‌های هرز باریک برگی (نمونه برداری اول)، شال تسیخی و گل گندم (نمونه برداری دوم) در تیمارهای مختلف علف‌کش
Table 5- Mean comparison of fresh and dry weight (g.m⁻²) of narrow leaf weed (first sampling), ovate goatgrass and maltese star thistle in different herbicides treatments

تیمار	وزن تر علف‌های هرز باریک برگی	وزن خشک علف‌های هرز باریک برگی	وزن تر علف هرز باریک برگی شال تسیخی	وزن خشک علف هرز باریک برگی شال تسیخی	وزن تر علف هرز باریک برگی گل گندم	وزن خشک علف هرز باریک برگی گل گندم
Treatment	Narrow leaf weed fresh weight	Narrow leaf weed dry weight	Ovate goatgrass fresh weight	Ovate goatgrass dry weight	Maltese star thistle fresh weight	Maltese star thistle dry weight
وجین نشده	0f	0g	0d	0c	0d	0c
Weed free						
وجین نشده	64.82b	22.04b	112.6a	28.23a	1.75a	0.31a
Weedy Check						
تریفلورالین	66.05b	16.82c	76.55c	21.43b	0.42cd	0.076bc
Trifluralin						
اتال فلورالین	23.81d	6.66e	85.18bc	23.03b	0.51c	0.093b
Etafluralin						
کلریدازون + دسمدیپام	10.98c	2.96f	11.43d	2.38c	0d	0c
Chloridazone + Desmedipham						
اکسی فلورن	45.25c	12.67d	92.87b	23.84b	0.44cd	0.104b
Oxyfluorfen						
ایوکستیل	77.96a	24.97a	87.17bc	23.54b	1.48a	0.27a
Toxymil						
متری‌پروزین	0.36f	0.11g	10.77d	2.58c	1.05b	0.143b
Metribuzin						

در هر ستون میانگین‌ها با حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد نمی‌باشند
In each column means with same letter according to Duncan's test are not significantly different at 5% level of probability

نتیجه گیری

نتایج آزمایش نشان دادند که در بین تیمارهای استفاده شده بیشترین تعداد گل تولیدی و وزن کلاله خشک زعفران بعد از تیمار (وجین دستی) مربوط به متری بوزین و کمترین آن متعلق به تیمار علف کش اتال فلورالین بود. از نظر کنترل علف‌های هرز بعد از علف کش متری بوزین، علف‌کش‌های کلریدازون+دس مدیفام و تریفلورالین بیشترین تأثیر و علف کش ایوکسینیل کمترین تأثیر را در کنترل علف‌های هرز داشتند. همچنین در کنترل علف‌های هرز پهن برگ بالاترین تأثیر مربوط به تیمار کلریدازون+دس مدیفام و کمترین آن مربوط به ایوکسینیل بود. کمترین تأثیر خسارت روی وزن کل بنه بعد از تیمار متری بوزین مربوط به کاربرد علف‌کش اتال

فلورالین بود. بیشترین کاهش وزن بنه مربوط به کلرید اوزن+دس مدیفام بود. هیچ کدام از تیمارها روی بنه‌هایی با وزن صفر تا ۳، ۴ تا ۶ گرم و بالاتر از ۹ گرم تأثیر نداشتند و تنها وزن بنه‌هایی با اندازه ۳ تا ۶ گرم تحت تأثیر قرار گرفت. کمترین تأثیر در تولید بنه به وزن ۳ تا ۶ گرم مربوط به تیمار متری بوزین و بیشترین تأثیر بعد از تیمار شاهد بدون وجین مربوط به کلرید اوزن+دس مدیفام بود. با توجه به نتایج حاصله، کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش متری بوزین در مزارع زعفران به میزان ۸۵۰ گرم در هکتار به دلیل کمترین خسارت به زعفران و بنه های آن و بیشترین اثر در کنترل علف‌های هرز بارک برگ و کنترل نسبی علف‌های هرز پهن برگ توصیه می‌شود.

منابع

- 1- Abbasian M.R., Bazoobandi M., and Sohani Darban A.R. 2013. Evaluation of Individual and Tank-mix Application of Herbicides on weed and Saffron Corm Weight in Neyshabour. *Semiannual Journal of Weed Ecology*. 1 (1): 9-20. (In Persian with English abstract)
- 2- Abasspoor M., Norozzaheh S., and Torabi H. 2011. Efficacy of some new herbicides on weeds grown in saffron fields. *Proceedings of 7th Congress of Horticultural Sciences*. 5-8 Sep 2011. Isfahan, Iran. 2644-2646
- 3- Amirghasemi T. 2001. Saffron, the red gold of Iran. Ayandegan publishing cultural Institution. (In Persian)
- 4- Amiri J., and Alipoor G. 1989. Survey of effect of some herbicides on weed of saffron farm. Final Report Project No. 449-68. Khorasan Agricultural Research Center Publication. (In Persian)
- 5- Behniya M. 1991. Saffron agronomy. Tehran University Press. (In Persian)
- 6- Ebadzadeh H., Mohammadnia Afrozi S., Abbas Taghani R., Saadat Akhtar A., Moradi Eslami A., Eslami M., and Yari, S. 2014. Agriculture statistical data 2013. Ministry of Jihad in Agriculture. Planning and Economical Division. Bureau for Statistics and Information Technology. 387pp. (In Persian)
- 7- Eslam Abbasi M.A. 1996. Effect of different herbicides on saffron weed. Master Thesis. Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian with English abstract)
- 8- Harati A. 1988. Evaluation the effect of preplant herbicides in saffron weeds control. *Proceeding conference of saffron and medicinal plants agronomy*, 8-9 November 1988. Gonabad, Iran. (In Persian)
- 9- Norouzzadeh S., Abbaspoor M., and Delghandi M. 2006. Chemical weed control in saffron fields of Iran. *Proceedings of Second International Symposium on Saffron Biology and Technology*. Mashhad, Iran.
- 10- Rahimian H. 1993. Survey of chemical herbicides in weed control of saffron farms. Industrial and Scientific Publications Research Organization of Iran –Central Khorasan. (In Persian)
- 11- Raje M., Mobin K., and Faghih, H. 1991. The overview of different herbicides on weed of saffron farm. *Proceedings of 10th congress of plant protection*, 1-5 Sep. 1991. p190. Kerman. Iran. (In Persian)
- 12- Rashed Mohassel M. 1990. Weeds identifies of South Khorasan saffron. Industrial and Scientific Publications Research Organization of Iran –Central Khorasan. (In Persian)
- 13- Rashed Mohassel M. 1992. Weeds of South Khorasan saffron fields. *Agriculture Science and Technology*. 6:118-135. (In Persian with English abstract)
- 14- Zare Hosseini H., Ghorbani R., Rashed Mohassel M., and Rahimi H. 2014. Effects of weed management strategies on weed density and biomass and saffron (*Crocus sativus*) yield. *Saffron Agronomy and Technology*. 2(1): 45-58. (In Persian with English abstract)