

اثرات روش‌های مدیریت علف‌های هرز بر تراکم و زیست‌توده آن‌ها و عملکرد زعفران

حسین زارع حسینی^۱، رضا قربانی^{۲*}، محمدحسن راشد محصل^۲ و حسین رحیمی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴ خرداد ۹۳

تاریخ دریافت: ۴ خرداد ۱۳۹۲

چکیده

به منظور بررسی و مقایسه روش‌های شیمیایی و غیر شیمیایی مدیریت علف‌های هرز مزارع زعفران (*Crucus sativus*) آزمایش‌های مزرعه‌ای طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ در ایستگاه تحقیقات زعفران و گیاهان دارویی شهرستان گناباد به صورت طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۶ تیمار و سه تکرار به اجرا درآمد. تیمارها شامل گیاه پوششی جو (*Hordeum vulgare*)، مالچ بستر قارچ، علف‌کش گالانت سوپر (هالوکسی فوپ-آر-متیل) (EC%10)، علف‌کش شوالیه (مزوسولفوروم + یدوسولفوروم) (WG%6)، وجین دستی و شاهد (عدم کنترل) بودند. به منظور تعیین قابلیت کنترل علف‌های هرز وزن خشک علف‌های هرز و نیز وزن خشک برگ، وزن ترگل و وزن خشک کلاله زعفران اندازه‌گیری و مقایسه شد. بررسی وضعیت علف‌های هرز مزرعه نشان داد که علف‌های هرز غالب در محل مورد مطالعه شامل جو دره (*Hordeum murinum*)، جو موشی (*Hordeum spontaneum*)، ازمک (*Cardaria draba*) و بومادران (*Achillea millefolium*) بودند. علف‌کش شوالیه تأثیر قابل قبولی در کنترل علف‌های هرز برگ باریک و برگ‌پهن داشته اما به نظر می‌رسد این علف‌کش بر رشد گیاه زعفران نیز اثرات منفی داشته زیرا تراکم گیاه زعفران را در سال بعد در کرت‌های استفاده‌شده کاهش داد. علف‌کش گالانت سوپر علف‌های هرز برگ باریک را به خوبی کنترل نمود اما باعث کاهش عملکرد کلاله خشک و زیست‌توده برگ زعفران نیز شد. مالچ استفاده‌شده نتوانست علف‌های هرز را کنترل کند، اما باعث افزایش عملکرد نسبت به تیمار شاهد شد. گیاه پوششی جو تأثیر فراوانی در کاهش زیست‌توده علف‌های هرز برگ باریک و برگ‌پهن داشت. تیمار گیاه پوششی جو کم‌ترین زیست‌توده علف‌های هرز را سبب شده و همانند تیمار وجین دستی در کاهش زیست‌توده علف‌های هرز مؤثر بود. این گیاه پوششی به دلیل کنترل مناسب علف‌های هرز، عدم ایجاد اثرات نامطلوب بر گیاه زعفران و همچنین تولید یک محصول جنبی بر سایر روش‌های مطالعه شده در این تحقیق برتری داشت.

کلمات کلیدی: جو، علف‌کش، کلاله زعفران، گیاه پوششی، مالچ، وجین دستی.

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم علف‌های هرز، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- استادان دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۳- عضو هیات علمی ایستگاه تحقیقات زعفران و گیاهان دارویی گناباد، خراسان.

*- نویسنده مسئول: (reza-ghorbani@um.ac.ir)

مقدمه

گیاه زعفران (*Crucius sativus*) از جنبه‌های گوناگون نظیر درآمدزایی و توسعه صادرات غیرنفتی، بهره‌برداری خوب و در زمان مناسب از آب، کمک به اشتغال روستاییان و جلوگیری از مهاجرت آن‌ها از مناطق زعفران کاری ایران و بخصوص در جنوب خراسان اهمیت قابل توجهی دارد. سطح زیر کشت زعفران در سال ۱۳۶۸ حدود ۱۲۰۷۷ هکتار و در سال ۱۳۸۰ حدود ۴۷۰۰۰ هکتار بوده و تولید زعفران در ایران از ۱۷ تن در سال ۱۳۵۲ به ۱۳۸ تن در سال ۱۳۸۰ رسید (Kafi, 2002). سطح زیر کشت در ایران در سال ۱۳۸۹ به ۴۹۱۹۸ هکتار و در همین سال تولید دنیا ۲۳۵ تن بوده که از این مقدار ۹۵/۶ درصد متعلق به ایران بوده است (Agriculture Jihad Keshavarzi website, 2010).

یکی از بزرگ‌ترین مشکلات مزارع زعفران وجود علف‌های هرز بوده به طوری که از طریق رقابت برای جذب آب، مواد غذایی، نور و نفوذ به داخل بنه‌ها برای گیاه زعفران مزاحمت ایجاد نموده و سبب کاهش عملکرد آن می‌گردند. خسارت علف‌های هرز با توجه به چندساله بودن زعفران و رشد سبزینه‌ای اندک گیاه در شروع فصل و بخصوص در سال‌های اول رشد و استفاده نادرست زارعین از کودهای دامی تازه و عمل‌آوری نشده، قابل توجه است (Molafylaby, 2000). این گیاه فاقد ساقه هوایی بوده و برگ‌های آن سوزنی و باریک می‌باشد و در تمام طول فصل رشد بر روی زمین افتاده و در نتیجه علف‌های هرز ممکن است به سرعت بر گیاه زعفران غلبه نماید. علف‌های هرز به دلیل پوشش انبوهی که به وجود می‌آورند شرایط را برای فعالیت بیشتر موش‌ها در مزارع زعفران نیز فراهم کرده و برخی از آن‌ها مانند خارشتر در تابستان مکانی نسبتاً امن برای موش‌ها می‌باشند.

گونه‌های علف‌های هرز متعددی در مزارع زعفران وجود دارند که می‌توانند عملکرد را کاهش دهند (Ghorbani et al., 2008). راشد محصل (Rashed Mohasel, 1990) در طرح شناسایی علف‌های هرز مزارع زعفران جنوب خراسان نتیجه‌گیری نمود که حدود ۱۸۴ گونه علف هرز در مزارع زعفران روئیده به طوری که ۲۰ گونه از آن‌ها گونه‌های غالب بوده و از بین آن‌ها علف‌های هرز از مک (*Cardaria draba*)، دم موشی (*Hordeum glaucum*)، هفت‌بند (*Polygonum aviculare*) و خارشتر (*Alhagi maurorum*) بیشترین فراوانی را داشته است. عمده علف‌های هرز غالب جنوب خراسان گونه‌های از مک، دم‌موشی، علف پشمکی (*Bromus tectorum*)، پیچک (*Convolvulus arvensis*)، چمن پیازی (*Poa bulbosa*)، بومادران (*Achillea wilhelmsii*) و سبزاب (*Veronica persica*) تشخیص داده شده است (Rashed Mohasel, 1990). در تحقیق دیگری (Soufizadeh et al., 2008) ذکر گردیده که علف‌های هرز عمده در زعفران شامل: *Amaranthus*، *Bromus tectorum*، *Hordeum murinum*، *Cardaria draba*، *Poa bulbosa*، *Cirsium arvense*، *retroflexus* هستند.

مؤثرترین روش کنترل علف‌های هرز زعفران، کندن با دست یا وجین دستی بوده اما این روش از هزینه بالایی برخوردار است (Goliaris, 1999). روش وجین قدیمی‌ترین و مؤثرترین روش در ایران و دیگر کشورهای زعفران کشت می‌شود بوده و هنوز هم در بسیاری از مناطق این روش در مزارع زعفران استفاده می‌شود اما حذف علف‌های هرز از طریق وجین دستی به حدود ۱۶۰ نفر روز در هکتار نیرو انسانی برای حداقل دو نوبت کنترل نیاز دارد. اولین وجین زعفران بعد از برداشت گل‌ها و دومین وجین در صورت لزوم به فاصله حدود یک ماه بعد و وجین سوم به هنگام

برداشت علوفه زعفران و سرانجام آخرین وجین در صورت نیاز در فصل تابستان انجام می‌شود (Behniya, 1991).

کنترل شیمیایی علف‌های زعفران در سالهای اخیر بیشتر مطرح شده است. بهنیا (Behniya, 1991) بیان نمود که به هنگام خواب تابستانی گیاه زعفران می‌توان از علف‌کش‌های 2,4-D و T-5-2,4 برای کنترل پهن برگ‌های یک‌ساله، از گراماکسون برای کنترل علف‌های هرز یک‌ساله و از رانداپ برای کنترل علف‌های هرز چندساله استفاده نمود. در بررسی اثر برخی از علف‌کش‌های شیمیایی در کنترل علف‌های هرز مزارع زعفران نشان داده شده است که از مجموع بیست سم علف‌کش مصرفی در سه منطقه گناباد، کاخک و قاین و در سه زمان مصرف، قبل از سبز شدن همراه با سله شکنی (آبان)، بعد از سبز شدن و برداشت گل در آذر و فروردین صرفاً مصرف علف‌کش‌های سنکور و سونالان قبل از سبز شدن بیشترین اثر علف‌کشی و کم‌ترین اثر سوء را بر روی زعفران داشته و توانسته علف هرز جو موشی و بعضی از پهن برگ‌ها را کنترل نماید (Rahimian et al., 2006). در مطالعه دیگری اثر علف‌کش‌های قبل از رویش در کنترل علف‌های هرز مزارع زعفران طی دو سال موردبررسی قرار گرفته و نتایج آن نشان داد که سم سونالان می‌تواند ۱۵ گونه علف هرز شناسایی شده در مزارع زعفران به‌جز بومادران و از مک را بدون این که اثر سوئی بر محصول زعفران داشته باشد کنترل نماید (Harati, 1988). نتایج آزمایشی که در آن از علف‌کش‌های مختلفی استفاده شد نشان داده است که علف‌کش‌های تریفلورالین و اتال فلورالین علف‌های هرز را به‌خوبی کنترل کرده‌اند ولی گلدهی زعفران را کاهش داده‌اند. مصرف علف‌کش سنکور بعد از برداشت گل زعفران نسبت به تریفلورالین و اتال فلورالین علف‌های هرز را کمتر کنترل کرد؛ ولی تأثیر سوئی در تعداد گل زعفران نداشت. ضمناً علف‌کش‌های ایوکسینیل (توتریل ۲۵٪ امولسیون) و گرانتار نسبت به متریبوزین از کار آیی بالاتری برخوردار بودند (Norooz-Zadeh & Delghandi, 2000).

مالچ‌های گیاهی نهاده زیستی طبیعی هستند که پتانسیل بالقوه در مدیریت علف‌های هرز را در برخی از گیاهان زراعی و باغی دارند. مالچ‌ها به‌طور کلی نوسانات دمایی خاک را کاهش داده و جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز را کاهش داده و نیز با ایجاد مانع فیزیکی رشد علف‌های هرز را کاهش می‌دهند. مالچ در گونه‌های بهاری *Crocus* در هلند برای محافظت بنه از سرمای زمستان بکار برده شده و همچنین توانایی رقابتی گیاه زعفران را افزایش داده است (Soufizadeh et al., 2008).

استفاده از گیاهان پوششی و بخصوص گیاهان پوششی آلپوپاتیک یکی از روش‌های کنترل طبیعی علف‌های هرز است که از دیر باز برای مدیریت علف‌های هرز مطرح بوده و می‌تواند به‌عنوان یک روش جایگزین برای کاهش مصرف علف‌کش‌ها و کاهش هزینه‌های مدیریت علف‌های هرز استفاده شود. چاودار (Ngouajio) (*Secale cereale*) (et al., 2005) و گندم (*Triticum aestivum*) (Hicks et al., 1989; Weston, 1996; White et al., 1989) به‌طور موفقیت‌آمیزی در کنترل علف‌های هرز مزارع متعددی استفاده می‌شوند. وایت و همکاران (White et al., 1989) مشاهده کردند هنگامی که عصاره آبی شبدر زیرزمینی *Trifolium subterraneum* L. و ماشک (۳/۸ تا ۳۳/۳ گرم در لیتر) استفاده شد جوانه‌زنی و رشد چچم (*Lolium perenne*)، نیلوفر پیچ (*Convolvulus sepium*) و خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) به میزان زیادی بسته به گونه گیاهی کاهش یافت. ساماراجوا و همکاران (Samarajeewa et al., 2005) اظهار داشتند که گیاهان پوششی با استفاده از اثرات دگرآسیبی از استقرار و رشد

علف‌های هرز جلوگیری می‌کنند. هافمن و همکاران (Hafman, 1993) دریافتند که گیاهان پوششی قادرند بدون ممانعت از رشد ذرت، زیست‌توده علف‌های هرز را تا ۹۶ درصد کاهش دهند. داهیا و همکاران (Dahiya et al., 2007) نشان دادند که برخی از غلات پاییزه مانند جو که به‌صورت زراعت پوششی کشت می‌شوند بر روی علف‌های هرز یک‌ساله اثر بازدارندگی داشته و کاربرد علف‌کش‌های مصنوعی را کاهش می‌دهند.

هدف از این تحقیق بررسی تأثیر روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز شامل وجین دستی، علف‌کش‌های شیمیایی، مالچ بستر قارچ و استفاده از گیاهان پوششی بر تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز و عملکرد زعفران بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات زعفران و گیاهان دارویی گناباد با عرض شمالی ۴۳ درجه و ۲۱ دقیقه و طول شرقی ۵۸ درجه و ۴۵ دقیقه در طی سالهای ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۰ انجام شد. محل آزمایش دارای ۱۰۶۰ متر از سطح دریا ارتفاع، میانگین بارندگی ۱۵۱/۴ میلی‌متر، حداقل، متوسط و حداکثر درجه حرارت سالانه به ترتیب ۱۰/۵، ۱۷ و ۲۳/۱ درجه سانتی‌گراد و دارای خاک عمیق بدون محدودیت شوری و قلیائیت با بافت متوسط لومی بود. در جدول (۱) خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه ذکر شده است. مالچ کاه بستر قارچ دکمه‌ای (دارای بیش از ۵ درصد ماده آلی) از واحد پرورش قارچ دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تهیه گردید.

جدول ۱- آنالیز خاک مزرعه مورد مطالعه

Table 1- Soil analysis results

رس	سیلت	شن	بافت خاک	ماده آلی	اسیدیته	هدایت الکتریکی
Clay	Silt	Sand	Soil Texture	(%) (C)	pH	EC ds/m
%16	%33	%51	سیلتی لوم Silty loam	0.15	8.1	2

بذر جو مورد استفاده رقم ریحان بوده که کشت آن در منطقه اجرای طرح (گناباد) رایج است. علف‌کش‌های مورد استفاده شامل مزوسولفورون + یدوسولفورون (شوالیه) که بازدارنده ALS بوده و یک علف‌کش دومنظوره برای کنترل علف‌های هرز در گندم می‌باشد و به میزان ۳۵۰ گرم در هکتار مصرف می‌گردد و نیز علف‌کش هالوکسی فوپ -آر- متیل (گالانت سوپر) که بازدارنده Accase بوده و برای کنترل باریک برگ‌ها در چندرقتد به ثبت رسیده و میزان مصرف آن یک لیتر در هکتار است (Zand et al., 2004)، استفاده شدند.

آزمایش در مساحت ۴۵۰ مترمربع به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی، با ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل ۱- مالچ بستر قارچ ۲- علف‌کش شوالیه ۳- علف‌کش گالانت سوپر ۴- وجین دستی ۵- گیاه پوششی جو و ۶- شاهد (عدم کنترل) بودند. این طرح از مهرماه سال ۱۳۸۸ در یک مزرعه ۴ ساله زعفران شروع شده و به مدت دو سال انجام شد. از آنجایی که علف‌کش شوالیه زعفران را در همان سال اول از بین برد تیمار شوالیه در سال دوم وجود نداشت. در زمینی که سه سال از کشت آن گذشته بود (سال چهارم) و دارای کپه‌های زعفران (حدود ۳۰ بنه) به فاصله ۲۵ سانتیمتر درروی ردیف و به عمق ۲۰-۲۵ سانتیمتر و تراکم ۸ کپه در مترمربع بودند کرت‌های با

مساحت ۶ مترمربع مشخص گردیدند. عملیات اولین آبیاری و شخم سالانه طبق سال‌های قبل و عرف محل در مهرماه هر سال انجام شد. به منظور ایجاد پوشش یکنواختی از علف‌های هرز، عملیات سم‌پاشی بعد از برداشت گل زعفران در تاریخ ۸۸/۱۰/۳۰ در سال اول و در تاریخ ۸۹/۱۱/۳ در سال دوم انجام گردید. محلول ۳۰۰ لیتر در هکتار علف‌کش‌ها با دز توصیه‌شده بعد از برداشت گل و سبز شدن علف‌های هرز مصرف شد. عملیات وجین علف‌های هرز به صورت دستی طبق عرف محل در سال اول در تاریخ ۸۸/۱۲/۱ و در سال دوم در تاریخ ۸۹/۱۲/۲۰ انجام شد.

بذر گیاه پوششی جو به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار طبق عرف محل به صورت نم کاری در مهرماه سال اول بعد از اولین آبیاری و هم‌زمان با شخم اولیه زعفران به صورت در هم در داخل کرت‌های مربوطه کاشت و با چهارشاخ زیرخاک قرار گرفت. عملیات کاشت گیاه پوششی در هر دو سال یکسان اما با توجه به اینکه اولین آبیاری مزارع زعفران در سال دوم ۱۰ روز دیرتر انجام گرفت کاشت گیاه پوششی هم در سال دوم ۱۰ روز دیرتر انجام شد. مالچ مورد استفاده در این طرح بر اساس ۵ تن در هکتار برای هر کرت جداگانه توزین و بعد از شخم اولیه با شن‌کش در سطح کرت‌ها پخش شد.

عملیات نمونه‌برداری از علف‌های هرز به کمک کوادرات 50×50 cm از یک متر ابتدای هر کرت که به عنوان بخش تخریبی هر کرت در نظر گرفته شده بود، انجام شد و پس از شناسایی گونه‌ها و تفکیک علف‌های هرز باریک برگ و پهن‌برگ، نمونه‌ها در پاکت کاغذی در آون در درجه حرارت ۸۰ درجه سانتی‌گراد خشک و سپس توزین شدند. در هر سال آزمایش سه بار نمونه‌برداری از علف‌های هرز در سه زمان مختلف شامل ۳۰ بهمن، ۱۵ اسفند و ۲۰ فروردین سال بعد صورت گرفت. در هر دو سال به مدت ۱۰ روز در طی آذرماه از مساحت یک مترمربع آخر کرت‌ها گل‌ها برداشت و توزین گردیده و سپس در همان روز کالاله از گل جدا و در دمای اتاق خشک و وزن خشک کالاله‌ها تعیین گردید.

با توجه به اینکه نتایج دو سال آزمایش باهم تفاوت معنی‌داری داشتند و مواد آزمایشی به دلیل ماهیت گیاه زعفران (تولید بنه‌های دختری جدید و حذف بنه‌های مادری در هر سال) در شروع هر سال با سال قبل متفاوت بود نتایج هر سال به‌طور جداگانه تجزیه آماری و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز

در نمونه‌برداری که در فروردین‌ماه ۱۳۸۹ انجام شد کم‌ترین میانگین وزن خشک در تیمار وجین و بالاترین میانگین وزن خشک در تیمار شاهد آلوده به علف هرز بود (جدول ۲). در روش وجین، علف‌های هرز باریک برگ و پهن‌برگ هم‌زمان و به‌طور کامل حذف شدند. تیمار مالچ با شاهد اختلاف معنی‌داری از نظر حضور و زیست‌توده علف‌های هرز نداشت ولی از آنجایی که مالچ مورد استفاده محتوی عناصر غذایی زیادی ناشی از کود مرغی موجود در آن بوده و از طرفی کمک به حفظ رطوبت خاک (Stepanek et al., 2002; Agele et al., 1999) نموده علف‌های هرز بخصوص باریک‌برگ‌هایی مانند جودره بیشتر جوانه زده و زیست توده بیشتری داشتند (جدول ۲). در تیمار مالچ،

علف‌های هرز باریک برگ از میان پوشش مالچ خارج شده و مالچ نتوانست مانع خروج علف‌های هرز باریک برگ گردد. رحیمیان و همکاران (Rahimian et al., 2006) در آزمایشی نشان دادند تیمارهای مختلف گیاهان پوششی زمستانه قادر به کنترل علف‌های هرز برگ باریک نبودند اما علف‌های هرز پهن‌برگ توسط تیمارهای مختلف گیاهان پوششی کنترل شدند.

جدول ۲- تراکم گونه‌های علف‌های هرز در مزرعه زعفران در فروردین ۱۳۸۹ حدود یک ماه بعد از اعمال تیمارها
Table 2- Weed density in saffron field on March 2010, about one month after application of all weed treatments.

درصد تراکم Density percentage (%)	تعداد گیاه در مترمربع Plant number/m ²	گونه علف هرز Weed species
5.1	6	جو دره Wild barley
20.7	24	جو موشی Mouse barley
18.9	22	ازمک Hoary cress
6	7	بومادران western Yarrow
46	58	سایر Others
100	116	جمع Total

تیمار علف‌کش شوالیه در مقایسه با شاهد بر زیست‌توده علف‌های هرز تأثیر معنی‌داری داشت و این تأثیر با تیمار وجین معنی‌دار نبود. میانگین وزن خشک علف‌های هرز در تیمار گیاه پوششی جو با تیمار وجین اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۵٪ نداشت اما با تیمار شاهد اختلاف آن معنی‌دار بود (جدول ۳)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت گیاه پوششی جو توانسته است علف‌های هرز را همانند وجین دستی و یا استفاده از علف‌کش گالانت کنترل کند. واسیلاکولولو و همکاران (Vasilakogolou et al., 2006) گزارش کردند که جو در کاهش جوانه‌زنی علف‌های هرز *Echinochloa crus-galli*، *Digitaria sanguinalis*، *Setaria verticillata* مؤثر بود. مطالعات دیگری نشان داده‌اند بقایای جو قادر به فرونشانی علف‌های هرز بوده‌اند (Kobayashi et al., 2004). جو زمستانه از جوانه‌زنی علف‌های هرز برگ‌پهن و برگ باریک جلوگیری کرد (Hiroyuki et al., 2005). جو تولید غده اویارسلام را تا ۴۰٪ در تناوب جو زمستانه-آیش کاهش داد. در این مطالعه رقابت برای نور عامل عمده کاهش رشد و تکثیر اویارسلام بود (Lotz et al., 1991). تیمار علف‌کش گالانت سوپر وزن خشک زیست‌توده علف‌های هرز باریک برگ را کاهش داد و با تیمار وجین اختلاف معنی‌داری نداشت اما با شاهد اختلاف معنی‌داری داشت و توانست علف‌های هرز باریک برگ را به‌خوبی در زعفران کنترل کند. این علف‌کش برای کنترل علف‌های هرز باریک برگ در چغندر قند در ایران به ثبت رسیده است (Zand et al., 2007). عباسی (Abbasi, 1996) اعلام کرد که هالوکسی فوپ اتوکسی اتیل (گالانت) به‌صورت پس از رویش جهت کنترل علف‌های هرز باریک مزارع زعفران دارای بهترین کارایی است. با توجه به

مشاهدات مزرعه‌ای علف‌های هرز باریک برگ به‌خوبی کنترل شده بودند و وزن خشک ثبت شده مربوط به علف‌های هرز برگ‌پهن بود.

به‌طور کلی افزایش وزن خشک علف‌های هرز در تمام روش‌های مدیریت باگذشت زمان بعد از اعمال تیمارها روند افزایشی داشت اما شیب افزایش در تیمارهای مختلف متفاوت بود. به‌طوری که کمترین شیب مربوط به تیمار وجین و بیشترین شیب مربوط به تیمار شاهد بود. در هیچ کدام از روش‌های مدیریت حذف علف‌های هرز صد در صد نبوده و زمان سبز شدن علف‌های هرز نیز متفاوت بود. مثلاً در تیمار وجین علف‌های هرز جدیدی و تعدادی از علف‌های هرز چندساله مانند بومادران بعد از انجام عملیات وجین سبز شده بودند. در تیمارهایی که علف‌های هرز بعد از اعمال تیمارها تراکم و زیست‌توده بیشتری داشته‌اند روند افزایش نیز بیشتر بود زیرا در این تیمارها علف‌های هرز از تمام سطح کرت استفاده نموده و آشیانه اکولوژیک خالی کمتر وجود داشت. توزیع مکانی علف‌های هرز در هر سیستم زراعی تحت تأثیر دامنه وسیعی از عملیات زراعی قرار دارد که به دلیل فشار انتخاب طبیعی، استفاده مداوم از یک علف‌کش خاص غالباً سبب تغییر در جامعه علف‌های هرز از گونه‌های حساس به‌سوی گونه‌های متحمل یا مقاوم می‌شود (Zand et al., 2004).

جدول ۳ - میانگین وزن خشک علف‌های هرز (گرم در مترمربع) در مزرعه زعفران حدود یک ماه بعد اعمال تیمارهای کنترل علف‌های هرز در فروردین ماه هر دو سال

Table3- Weed biomass (g/m²) in saffron field on March both years approximately one month after application of final weed treatments

سال آزمایش Year	برگ پهن یا برگ باریک Broad or narrow leaf weeds	شاهد Control	مالچ Malch	شوالیه Chevalier herbicide	جو Barley	گالانت Gallant Herbicide	وجین Weeding
سال اول Year 1	کل Total	97.98 ^a	81.63 ^{ab}	45.58 ^{bc}	31.40 ^{cd}	30.77 ^{cd}	26.12 ^d
	برگ پهن‌ها Broad leaf	31.3 ^b	2.68 ^d	-	5.61 ^d	50.71 ^a	8.43 ^d
سال دوم Year 2	برگ باریک‌ها Narrow leaf	90.91 ^{ab}	106.5 ^a	-	4.5 ^c	2.15 ^c	8.8 ^c
	کل Total	122.21 ^a	109.18 ^a	-	10.11 ^c	52.86 ^b	17.23 ^c

در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Mean with the same letters in each row are not significantly different according to Duncan's test (5%).

نتایج سال دوم آزمایش نشان داد که مالچ باعث سبز شدن جمعیت بالایی از جو دره شده و این علف هرز توانسته بود از میان مالچ خارج شود. در واقع تراکم بالای جو دره مانع سبز شدن و رشد علف‌های هرز برگ‌پهن به‌خصوص یک‌ساله‌ها شده بود. ترکیب گونه‌های علف هرز در بسیاری محصولات زراعی کاملاً پویا بوده و در مقابل تغییرات به وجود آمده در عملیات زراعی پاسخ نشان می‌دهند. جمعیت‌های مربوط به گونه‌های علف هرز نیز تحت تأثیر عملیات

زراعی یا شیوه‌های برداشت قرار می‌گیرد (Zand et al., 2004). علف‌های هرز یک‌ساله مانند کیسه کشیش و خاکشیر بذر ریزها در این آزمایش بودند که تحت اثر مالچ نتوانسته بودند ظاهر شوند. میانگین وزن خشک علف‌های هرز کشیده برگ در تیمار مالچ (۱۰۶/۵) از شاهد (۹۰/۹۱) بدون کنترل بیشتر است اما این اختلاف معنی‌دار نبوده که تفاوت را می‌توان به دو سال مصرف مالچ محتوی کود دامی نسبت داد. در سال دوم آزمایش در تیمار وجین وزن خشک علف‌های کشیده برگ (۸/۸ گرم) و پهن‌برگ (۸/۴۳ گرم) مجموع وزن خشک باریک برگ و پهن‌برگ (۱۷/۲۳ گرم) نسبت به سال اول (۲۶/۱۲ گرم) کمتر بود (جدول ۳). این نتیجه قابل‌انتظار است زیرا با انجام وجین در سال اول جمعیت علف‌های هرز و در نتیجه مقدار تولید بذر آن‌ها کاهش می‌یابد. وجین رایج‌ترین روش مدیریت علف‌های هرز در کشاورزی ارگانیک در اراضی خرده مالکی است (Ghorbani et al., 2009). در این آزمایش هرچند وجین با دقت انجام شد اما حذف علف‌های هرز ۱۰۰٪ نبوده زیرا تعدادی از علف‌های هرز از میان بوته‌های زعفران، تعدادی علف‌های هرز چندساله مجدد رشد نموده و تعدادی از بذور علف‌های هرز بعد از عملیات وجین جوانه‌زده و سبز می‌شوند. در سال اول آزمایش تیمار وجین با کم‌ترین میانگین وزن خشک علف‌های هرز کشیده برگ و پهن‌برگ مؤثرترین روش مدیریت علف‌های هرز بود، اما در سال دوم گیاه پوششی جو با داشتن کم‌ترین وزن خشک علف‌های هرز برگ باریک (۴/۵ گرم در مترمربع) و پهن‌برگ (۵/۶۱ گرم در مترمربع) در مجموع بهترین روش مدیریت علف‌های هرز بود.

مقایسه میانگین‌های سال اول و دوم این تیمار نشان می‌دهد علف‌های هرز در گیاه پوششی جو در سال دوم دارای میانگین وزن خشک کمتری بودند، این نتیجه احتمالاً ممکن است به دو دلیل اصلی باشد: اول کاهش جمعیت علف‌های هرز و کاهش تولید بذر آن‌ها در سال اول در نتیجه اعمال تیمار و دوم احتمالاً تأثیر دگرآسیبی بقایای کاه و کلش جو موجود در سطح کرت‌ها که از سال اول باقیمانده بودند بر جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز در سال دوم. هایروکی و همکاران (Hiroyuki et al., 2005) گزارش کردند جو زمستانه ظهور علف‌های هرز یک‌ساله را در همان سال اول سرکوب کرد. در سال دوم آزمایش مصرف علف‌کش گالانت سوپر زیست‌توده علف‌های برگ باریک را کاهش داده و از این نظر مؤثرترین روش بود (جدول ۳)؛ اما مصرف دو سال این علف‌کش زمینه را برای طغیانی شدن پهن‌برگ‌ها فراهم نمود به طوری که میانگین وزن خشک پهن‌برگ‌ها در این روش مدیریت بالاترین مقدار بوده و از شاهد هم بیشتر بود. در طی چند سال گذشته که مصرف علف‌کش‌های گروه فوپ در شهرستان گناباد رواج یافته است علف‌های هرز پهن‌برگ و پیاز دار بخصوص از مک و زنبق وحشی در مزارع زعفران گسترش یافته که کنترل آن‌ها به مراتب مشکل‌تر است.

عملکرد زعفران

بالاترین میانگین وزن ترگل مربوط به تیمار وجین و کم‌ترین مربوط به شاهد (عدم کنترل علف‌های هرز) در سال اول و مالچ در سال دوم بود که نشان‌دهنده تأثیر حضور علف‌های هرز بر عملکرد زعفران چندساله حتی در همان سال اعمال تیمار بود (جدول ۴). در تیمار وجین به دلیل حذف کامل علف‌های هرز به طور هم‌زمان و کاهش رقابت، زعفران دارای بیشترین عملکرد بود. کنترل علف‌های هرز با استفاده از کولتیواتورزنی یا وجین دستی عملیات سنتی به شمار می‌روند این روش‌ها در کشاورزی سنتی و نیز در نظام‌های ارگانیک به منظور اجتناب از مصرف علف‌کش‌ها

مورد استفاده قرار می‌گیرند (Ghorbani et al., 2009). میانگین وزن ترگل در تیمار مالچ در سال اول به مقدار ۶۵/۷۶ گرم در مترمربع با تیمار وجین اختلاف معنی‌داری نداشت، با توجه به اینکه میانگین وزن خشک علف‌های هرز در سومین نمونه‌گیری سال اول در تیمار شاهد با مالچ اختلاف معنی‌داری نداشت و مالچ نتوانسته بود علف‌های هرز را به خوبی کنترل کند، می‌توان نتیجه گرفت بالا بودن میانگین وزن گل در تیمار مالچ بستر قارچ استفاده شده که به دلیل وجود کود مرغی در آن از مواد غذایی غنی است بود مالچ مذکور احتمالاً از طریق اثرات حاصلخیزی خاک و بهبود شرایط رطوبتی خاک و نه کنترل علف‌های هرز سبب افزایش عملکرد گل زعفران در سال اول شد. از طرف دیگر مالچ سبب افزایش پایه گل برای خروج از داخل مالچ شده و پایه گل در افزایش وزن گل و عملکرد زعفران خالص بسیار مؤثر است. مالچ یک پوششی به ارتفاع حدود ۸-۶ سانتیمتر در سطح خاک ایجاد کرده بود و در نتیجه گل‌ها برای خروج از این پوشش، قد کشیده و دارای دنباله (پایه) بلندتری بوده و در نتیجه میانگین وزن تر گل در این تیمار افزایش یافت. البته با توجه به اینکه مالچ در مهرماه بکار رفته و گل زعفران در طی آذر برداشت گردیده تأثیر حاصلخیزی مالچ بر عملکرد گل در همان سال احتمالاً ناچیز بوده و این تأثیر می‌بایستی در سال‌های بعد در آن کرت‌ها بررسی گردد، اما تأثیر فیزیکی آن در افزایش طول پایه گل‌ها می‌تواند عامل مؤثرتری در همان سال باشد. با این حال در سال دوم آزمایش تیمار مالچ کمترین عملکرد گل و کلاله را داشت. به‌طور کلی در سال دوم تعداد گل در این تیمار به شدت کاهش یافت. راماکریشنا و همکاران (Ramakrishna et al., 2006) گزارش کردند مالچ‌های مختلف اثرات متفاوتی بر روی درجه حرارت خاک داشته و مالچ با جلوگیری از تبخیر آب از خاک رطوبت خاک را حفظ می‌کند با این حال نتایج اثر مالچ قابل پیش‌بینی نبوده و بسته به مواد اولیه تولیدکننده مالچ و عوامل و شرایط تولید اثرات مالچ متفاوت است.

عملکرد گل زعفران در تیمار گیاه پوششی جو در مقایسه با تیمار وجین کاهش معنی‌دار داشت (جدول ۴)، با این حال عملکرد در این تیمار از شاهد بیشتر بود. گیاه پوششی جو زیست‌توده علف‌های هرز را به‌طور مشهودی کاهش داده به‌طوری‌که با تیمار وجین اختلاف معنی‌داری نداشت. کاهش عملکرد گل در همان سال احتمالاً به رقابت گیاهی و اثرات دگرآسیبی جو مربوط بود، با این حال این تأثیر و بخصوص اثرات آن بر بانک بذر علف‌های هرز خاک ممکن است در سال‌های بعد نیز مشهودتر باشد. تیمار علف‌کش گالانت سوپر با شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت اما با تیمار وجین اختلاف معنی‌داری داشت این علف‌کش عملکرد گل را کاهش داده بود با توجه به اینکه علف‌های هرز کشیده برگ در این تیمار به خوبی کنترل شده بودند، می‌توان نتیجه گرفت که کاهش عملکرد به دلیل افزایش تراکم پهن برگ‌ها و نیز احتمالاً اثر سوء علف‌کش بر گیاه زعفران بود. عباسی (Abbasi, 1996) گزارش کرد مصرف علف‌کش‌های سنکور و سنکور + گالانت روی گیاه زعفران اثرات سوئی داشته و باعث خزان زودرس و زرد شدن برگ‌ها شده که با نتایج این آزمایش انطباق دارد. در این مطالعه نیز اثرات نامطلوب علف‌کش گالانت سوپر به‌صورت زرد شدن برگ‌ها و خزان زود هنگام کاملاً در مزرعه مشهود بود. کشاورزان زعفران کار در شهرستان گناباد معتقدند بعد از چند سال مصرف این علف‌کش‌ها عملکرد و عمر مزرعه زعفران به‌سرعت کاهش می‌یابد.

مقایسه میانگین عملکرد کلاله خشک زعفران نشان می‌دهد که بالاترین میانگین کلاله خشک مربوط به تیمار وجین و کمترین مقدار آن در سال اول در تیمار شاهد و در سال دوم در کرت‌های مالچ مشاهده گردید. وجین ضمن

کاهش علف‌های هرز، بستر زعفران را هوادهی می‌نماید. تیمار وجین با کمترین میانگین وزن خشک علف‌های هرز (جدول ۳) و بالاترین میانگین کالاه خشک بهترین روش مدیریت علف‌های هرز در زعفران بود.

جدول ۴- اثرات روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز بر وزن تر گل زعفران و وزن خشک کالاه زعفران (گرم در مترمربع)

Table 4- Effect of weed management methods on saffron flowers fresh weight and stigma dry weight (g/m²)

تیمارهای مدیریت علف‌های هرز Weed management treatments					عملکرد (گرم در مترمربع) Yield (g/m ²)	سال آزمایش Experimental year
شاهد Control	گالانت Gallant	جو Barley	مالچ Mulch	وجین Hand Weeding		
28.41 ^d	38.61 ^{cd}	48.25 ^c	65.76 ^{ab}	72.2 ^a	گل Fresh flower	سال اول Year 1
0.27 ^c	0.41 ^{bc}	0.55 ^{ab}	0.70 ^a	0.74 ^a	کالاه Dry stigma	
40.2 ^c	61.1 ^b	49.3 ^{bc}	16.8 ^d	79.5 ^a	گل Fresh flower	سال دوم Year 2
0.42 ^c	0.64 ^b	0.54 ^{bc}	0.19 ^d	0.82 ^a	کالاه Dry stigma	

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Mean with the same letters in each row are not significantly different according to Duncan's test 5%.

میانگین وزن خشک کالاه زعفران در تیمار گیاه پوششی جو نسبت به وجین همانند عملکرد گل‌تر کاهش معنی‌داری داشت (جدول ۴). ارتفاع بیشتر جو نسبت به زعفران و سایه‌اندازی آن بر روی زعفران و احتمالاً اثرات دگرآسیبی جو سبب کاهش عملکرد زعفران شده هرچند که میانگین وزن خشک علف‌های هرز در این تیمار با وجین اختلاف معنی‌داری نشان نداد. با توجه به تأیید کارایی گیاهان پوششی در کنترل علف‌های هرز توسط محققان بایستی از عدم تأثیر منفی آن‌ها بر عملکرد محصول نیز اطمینان داشت (Hafman et al., 1993). اثرات گیاهان پوششی در گیاهان زراعی مختلف یکسان نیست. هایروکی و همکاران (Hiroyuki et al., 2005) گزارش کردند استفاده از جو زمستانه در مزرعه سویا اثر محدودکننده‌ای روی علف‌های هرز داشت. کشاورزان منطقه گناباد معتقدند کپه‌های زعفران بعد از چند سال محتوی تعداد زیادی بنه‌های کوچک شده که قدرت تولید گل ندارند و همان‌گونه که تحقیقات علمی نیز نشان می‌دهند این کاهش عملکرد بعد از سال ششم مربوط به اثرات خود آسیبی آن است. بسیاری از این کشاورزان معتقدند که کشت مخلوط جو با زعفران که در جنوب خراسان بعضاً مشاهده می‌گردد، به دو منظور تقویت بنه‌ها و کاهش تراکم علف‌های هرز انجام می‌شود.

میانگین وزن خشک کالاه زعفران در تیمار مصرف علف‌کش گالانت سوپر با وجین اختلاف معنی‌دار داشت. کاهش عملکرد کالاه خشک مشابه کاهش عملکرد گل بود و علف‌کش با اثر نامطلوب به‌صورت خزان زودرس و زرد

شدن برگ‌ها باعث خسارت به گیاه زعفران در سال اول شد که در نتیجه کاهش عملکرد گل و کلاله را در سال اول در پی داشت، در صورتی این علف‌کش در کاهش زیست‌توده علف‌های هرز کشیده برگ کاملاً مؤثر بود. با این حال نتایج سال دوم نشان داد که تیمار علف‌کش عملکرد کلاله را نسبت به شاهد افزایش داد. علف‌کش شوالیه به دلیل اینکه باعث از بین رفتن کامل کرت‌های مورد آزمایش شده بوده عملکرد گل‌تر کلاله خشک در آن صفر بود.

نتیجه‌گیری

وجین دستی مؤثرترین روش در کاهش زیست‌توده علف‌های هرز و مدیریت علف‌های هرز در زعفران بوده است. مصرف علف‌کش شوالیه در کاهش زیست‌توده علف‌های هرز باریک برگ و پهن‌برگ مؤثر بود اما باعث از بین رفتن کامل کرت‌های زعفران نیز شد بنابراین مصرف آن در مزرعه زعفران امکان‌پذیر نیست. مالچ مورد استفاده نتوانست علف‌های هرز غالب مزرعه را که باریک برگ‌ها بودند کنترل کند و برعکس کشیده برگ‌ها با تراکم بیشتر و رشد بهتر ظاهر شدند و این نتیجه در هر دو سال قابل مشاهده بود، بنابراین مالچ بستر قارچ در مدیریت علف‌های مزرعه زعفران توصیه نمی‌گردد. گیاه پوششی جو از نظر کاهش زیست‌توده علف‌های هرز کشیده برگ و پهن‌برگ روش مدیریتی مؤثری بود اما نسبت به روش وجین عملکرد زعفران کمتری مشاهده گردید. علف‌کش گالانت سوپر تنها در کاهش زیست‌توده کشیده برگ‌ها مؤثر بود اما به دلیل اثر سوء بر زعفران و محیط زیست روش مناسبی نبود.

منابع

- Abbasi, M.A. 1996. Effect of different herbicides on saffron weed. Master Thesis. Ferdowsi University of Mashhad.
- Agele, S.O., Iremitren, G.O., and Ojeniyi, S.O. 1999. Effects of plant density and mulching on the performance of late-season tomato (*Lycopersicon esculentum*) in south Nigeria. Journal of Agricultural Science, Cambridge 133: 397- 402.
- Behniya, M. 1991. Saffron agronomy. Tehran University Press.
- Dahiya, R., Ingwersen, J., and Streck, T. 2007. The effect of mulching and tillage on water and temperature regimes of a loess soil: experimental findings and modeling. Soil & Tillage Research 96: 52- 63.
- Ghorbani, R., and Koocheki, A. 2007. Organic saffron in Iran: prospects and challenges, Acta Horticulturae 2: 369-374.
- Ghorbani, R., Rashed Mohasel, M.H., Hosseini, A., Mousavi, K., and Ghalibaf, K. 2009. Sustainable management of weeds. Ferdowsi University of Mashhad Press.
- Ghorbani, R., Rashed Mohassel, M.H., Makarian, H., and Rastgoo, M. 2008. Effect of sheep grazing on weed control in saffron fields. Proceeding of the second international

symposium of saffron biology and technology.

- Goliaris, A.H. 1999. Saffron cultivation in Greece, in "Saffron" (M. Negbi, ed). Harwood Academic Pub. Amsterdam. 154p.
- Hafman, M.I., Regnier E.E., and Cardina, J. 1993. Weed and corn (*Zea mays*) response to hairy vetch (*Vicia villosa*) cover crop. *Weed Technology* 7: 594-599.
- Harati, A. 1988. Evaluation the effect of preplant herbicides in saffron weed control. Proceeding conference of saffron and medicinal plants agronomy, 8-9 November 1988.
- Hicks, S.K., Wendt, C.W. Gannaway, J.R., and Baker, R.B. 1989. Allelopathic effects of wheat straw on cotton germination, emergence, and yield. *Crop Science* 29: 1057- 1061
- Hiroyuki, K., Shgienor, M., and Atsushi, O. 2005. Effects of winter barley as a cover crop on the weed vegetation in a no-tillage soybean *Weed Biology and Management* 4: 195-205
- Jason, K.N., Marilyn, M., Griff Sanjeev, K., Bangarwa., and Joshua, S. 2011. Evaluation of cereal and brassicaceae cover crops in conservation-tillage, enhanced, Glyphosate-Resistant cotton. *Weed Technology* 25(1): 6-13.
- Jihad Keshavarzi. 2013. Statistical data. Available at Web site www.agri-jahad.ir (verified 1 March 2013).
- Kafi, M. 2002. Saffron and production technology. Publications University of Mashhad.
- Kobayashi, H., Miura, S., and Oyanagi, A. 2004. Winter barley shade suppresses emergence of *Digitaria ciliaris* in no-tillage soybean. *Journal of Weed Science and Technology* 49: 1-7.
- Lotz, L.A.P., Grownveld, M. W., Habkotte, B., and Van Oene, H. 1991. Reduction of growth and reproduction of *Cyprinus esculentus* by specific crops. *Weed Research* 31:153-160.
- Mahdavi, D.A., and Kamkar, B. 2009. Review on weeds and crops competition. Publication of Mashhad University Jahad.
- Makarian, H., Rashhed Mohassel, M.H., Bannayan, M., and Nassiri, M. 2007. Soil seedbank and populations of *Hordeum murinum* and *Cardaria draba* in saffron fields. *Agriculture, Ecosystem and Environment* 120: 307-312.
- Marjolein, H., Kruidhof, L., Bastiaans, M., and Kropff, J. 2009. Cover crop residue management for optimizing weed control. *Plant and Soil* 318:169-184

- Molafylaby, A. 2000. Modern agricultural production of Saffron. Industrial & Scientific Publications Research Organization of Iran–Central Khorasan.
- Nehvi, F.A., Wani, S.A., Dar, S.A., Makhdoomi, M.I., Allie, B.A., and Mir, Z.A., 2008. New emerging trends on production technology of saffron. Proceeding of the second international symposium saffron biology and technology.
- Ngouajio, M., McGiffen J.M.E., and Hutchinson, C.M. 2005. Effect of cover crop and management system on weed populations in lettuce. *Crop Protection* 22: 57–64
- Norooz-zadeh, S., and Delghandi, M. 2000. Evaluation of few herbicide formulations for saffron fields. Research report No 56:2:127, Iranian Research Institute of Plant Protection.
- Rahimian, H., Jahansooz, M., and Bihamta, M. 2006. Effect of winter cover crops on weed control and yield of tomato. Research and development. No. 74.
- Ramakrishna, A., Hoang, M.T., Suhas P.W., and Trinh, D.L. 2006. Effect of mulch on soil temperature, moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam A. *Field Crops Research* 95: 115–125.
- Rashed Mohasel, M. 1990. Weeds identifies of South Khorasan saffron. Industrial & Scientific Publications Research Organization of Iran –Central Khorasan.
- Samarajeewa, K.B., Horichi, T., and Oba, S. 2005. Effect of Chinese milk vetch (*Astragalus sinicus* L.) a cover crop on weed control, growth and yield of wheat under different tillage systems. *Plant Production Science* 8:79-85.
- Shrestha, A., Knezovic, S.Z., Roy, R.C., Ball- Coelho B.R., and Swanta, C.J. 2002. Effect of tillage, cover crop and rotation on the composition of weed flora in sandy soil. *Weed Research* 42: 76-87.
- Soufizadeh, S., Zand, E., Baghestani, M.A., Kashani, F.B., and Nezamabadi, N. 2008. Integrated Weed management in saffron (*Crucos sativus*). Proceeding of the Second International Symposium Saffron Biology and Tecnology. July 5-8.
- Stepanek, L.J., Brandle, J.R., and Harrell, M.O. 2002. Assessment of micro enviromental conditions related to the use of synthetic sheet mulches for protecting newly planted trees in semi- arid enviroments. *Journal of Sustainable Agriculture* 19: 4: 15- 34.
- Thomas, C., Pullaro, P., Marino, C., Michael, D., Jackson, H., Harrison, F., Anthony, C. and Keinath, P. 2006. Effects of killed cover crop mulch on weeds, weed seeds, and herbivores.

Agriculture, Ecosystems and Environment 115: 97–104

Vasilakogolou, I., Dhima, I., Eleftherohorinos, I., and Lithourgidis. A. 2006. Winter cereal cover crop mulches and inter-row cultivation effects on cotton development and grass suppression. *Agronomy Journal* 98: 1290-1297.

Weston, L.A. 1996. Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems. *Agronomy Journal* 88: 860-866.

White, R.H., Worsham, A.D., and Blum, U. 1989. Allelopathic potential of legume derbis and aqueous extracts. *Weed Science* 37: 674- 679.

Zand, E., Baghestani, M.A., Bitarafan, M., and Shimi, P. 2007. Registered Herbicide in Iran. Medical Plant Research Institute.

Zand, E., Rahimiyan Mashhadi, H., Kochechi, A.R., Khalqany, J., Mousavi, S.K., and Ramazani, K. 2004. Weed ecology (application and management). Jihad Mashhad University Press. Page 106.

Saffron.torbath.ac.ir

Effects of weed management strategies on weed density and biomass and saffron (*Crocus sativus*) yield

Hossein Zare Hosseini¹, Reza Ghorbani², Mohammad Hassan Rashed Mohassel², Hossein Rahimi³

Received: 23 May, 2013

Accepted: 3 June, 2014

Abstract

In order to study and compare chemical and non-chemical methods of weed management in saffron (*Crocus sativus*) fields, two field experiments were carried out in a randomized completely block design with three replications at Research Field Station of Gonabad during 2009 to 2011. Treatments included cover crops of barely, Mushroom bed mulch, herbicides of haloxyfop R methyl ester (EC10%), iodosulfuron methyl sodium+mesosulfuron. methyl + mefenpyr. diethy (WG6%) 1, hand weeding (DF75%) and control. For determining the ability of treatments for weed control, dry matter of weed, leaf dry weight of saffron, stigma and saffron flower yields were determined. Results showed that dominant weed species were mouse barely (*Hordeum murinum*), wild barley (*Hordeum spontaneum*) Hoary cress (*Cardaria draba*), and yarrow (*Achillea millefolium*). Herbicides of iodosulfuron methyl sodium + mesosulfuron methyl + mefen pyr. Diethy (WG6%) destroyed grasses and broadleaf, but it destroyed saffron plant too. Haloxyfop. R methyl ester damaged grasses but decreased stigma yield and leaf of saffron. Applied mulch was not be able to control the weeds, however, it increased saffron stigma yield. Cover crops of barley significantly decreased weed dry matter weights. Barley caused least weeds dry matter weight similar to hand weeding. In conclusion, the treatments of cover crops showed the best performances in weed control and saffron yield comparing to other studied weed management methods.

Keywords: Barely, Cover crop, Hand weeding, Herbicide, Mulch, Saffron stigma.

1- M.Sc. Weed Science, Ferdowsi University of Mashhad.

2- Professors of Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.

3- Phd. of Gonabad Agriculture and Natural Resource Center, Khorasan.

(*- Corresponding author Email: reza-ghorbani@um.ac.ir)