مجله پژوهش‌های زعفران ۱(۱۳۹۲) ۷۲-۵۷.

اثر مدیریت بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی بر تراکم و جمعیت علف‌های هرز و خصوصیات زراعی و عملکرد زعفران (*Crocus sativus* L.)

جواد شباهنگ[۱]، سرور خرم دل[۲*]، افسانه امین غفوری[۱] و رحمت‌اله قشم[۳]

۱- دانشجوی دکتری بوم شناسی زراعی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

۳- کارشناس ارشد زراعت

*- نویسنده مسئول: E-mail: khorramdel@um.ac.ir

شباهنگ، ج.، خرم دل، س.، امین‌غفوری،ا.، و قشم، ر.، ۱۳۹۲. اثر مدیریت بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی بر تراکم و جمعیت علف-های هرز و خصوصیات زراعی و عملکرد زعفران (*Crocus sativus* L.). مجله پژوهش‌های زعفران. ۱(۱): ۷۲-۵۷.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۳/۱۹

چکیده

به منظور بررسی اثر انواع بقایای گیاهی و گیاهان پوششی بر فراوانی نسبی، تراکم و زیست توده علف‌های هرز و برخی خصوصیات زراعی زعفران، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ اجرا شد. تیمارها شامل بقایای سه گیاه آفتابگردان، جو و سیر و گیاهان پوششی جو، خلر، چاودار، شبدر ایرانی، ماشک گل خوشه‌ای، منداب و شاهد بود. صفات اندازه‌گیری شده شامل جمعیت، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز و تعداد گل، وزن تر گل، وزن خشک کلاله، سرعت ظهور برگ و سرعت گلدهی زعفران بودند. نتایج این آزمایش نشان داد که اثر تیمارهای مختلف بر وزن خشک و تراکم علف‌های هرز معنی-دار بود. پایین‌ترین تراکم علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ برای تیمار ماشک گل خوشه‌ای به ترتیب با ۰/۷ و ۰/۸ گونه در متر مربع و بالاترین تعداد برای شاهد به ترتیب با ۱۱/۳ و ۱۶/۲ گونه در متر مربع مشاهده شد. همچنین سرعت ظهور برگ، سرعت گلدهی، تعداد گل، وزن تر گل و وزن خشک کلاله زعفران به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای مختلف بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی قرار گرفت. بالاترین تعداد گل و عملکرد کلاله زعفران به ترتیب با ۲۴۴۵۵۰ گل در هکتار و ۱۰۱۰ گرم بر متر مربع برای تیمار کاشت گیاه پوششی ماشک گل خوشه‌ای و کمترین میزان این صفات به ترتیب با ۶۶۲۴۱/۷ گل در هکتار و ۱۸۷/۵ گرم بر متر مربع برای شاهد به دست آمد. خاصیت دگرآسیبی بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی باعث کاهش تراکم و به تبع آن زیست توده علف‌های هرز شد. کاشت گیاهان پوششی از طریق آزاد سازی عناصر غذایی و فراهمی نیتروژن تحت تأثیر تثبیت نیتروژن و بهبود خصوصیات خاک منجر به بهبود شرایط برای رشد بنه گیاه زعفران شد که در نهایت، افزایش عملکرد زعفران را موجب گردید.

واژه‌های کلیدی: دگرآسیبی، گیاه نقدینه، مالچ، مدیریت پایدار علف هرز.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

زعفران گیاهی چندساله و علفی بوده (Koocheki et al., 2006; Mashayekhi et al., 2006) که در اغلب کشورهای دارای اقلیم گرم و خشک کاشته می‌شود (Abdullaev, 2006). ایران با تولید ۹۰ درصد زعفران دنیا، به عنوان بزرگترین تولیدکننده این محصول ارزشمند در دنیا مطرح می‌باشد (Abdullaev, 2006; Arslan et al., 2006; Mohammad-Abadi et al., 2006; Kafi et al., 2002). طبق آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی، میزان تولید زعفران در دنیا در سال ۱۳۸۹ برابر ۲۳۵ تن بوده که از این میزان، ۹۵/۶ درصد در ایران تولید شده است (www.agri-jihad.ir). سطح زیر کشت این گیاه نقدینه در ایران در سال‌های ۱۳۶۸ و ۱۳۸۰ به ترتیب ۱۲۰۷۷ و ۴۷۰۰۰ هکتار بوده (Kafi et al., 2002) که طبق آخرین آمار سطح زیر کشت آن در سال ۱۳۹۰ به ۵۷۲۷۵ هکتار افزایش یافته است. میزان تولید زعفران در این استان برابر با ۱۹۶ تن در هکتار می‌باشد (www.agri-jihad.ir). این گیاه نقدینه در مناطقی از ایران که دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم هستند، کاشته می‌شود (Koocheki et al., 2006). زعفران، یکی از کارآمدترین گیاهان زراعی از نظر مصرف آب بوده و از نظر نیاز به عناصر غذایی نیز گیاهی کم توقع محسوب می‌شود (Rahmati, 2003; Vatanpour Azghandi & Mojtahedi, 2003).

نتایج برخی بررسی‌ها نشان داده است که زعفران به دلیل خاصیت دگرآسیبی، توانایی محدود کردن جوانه‌زنی بعضی علف‌های هرز را دارد (Rashed Mohasse et al., 2008l). در همین راستا، راشد محصل و همکاران (Rashed Mohassel et al., 2008) گزارش نمودند که عصاره برگ و بنه زعفران درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه *Rapistrum rugosum* و *Gypsophila pilosa* را کاهش داد. البته صوفی‌زاده و همکاران (Soufizadeh et al., 2008) بیان داشتند که تأثیر منفی عصاره برگ زعفران بر کاهش رشد علف‌های هرز به مراتب بالاتر از عصاره بنه بود. با این وجود، با توجه به این مطلب که این گیاه فاقد ساقه هوایی و دارای برگ‌های سوزنی و باریک می‌باشد که در تمام فصل رشد روی سطح خاک پخش شده‌اند، لذا علف‌های هرز عمدتاً بر آن غالب هستند. همچنین از آنجا که این گیاه دارای سرعت رشد آهسته می‌باشد، تراکم و جمعیت علف‌های هرز در مزرعه زعفران نسبتاً بالا می‌باشد که در نهایت، تأثیرات منفی بر رشد و عملکرد زعفران را به دنبال دارد (Kafi et al., 2002). بدین ترتیب، از آنجا که زعفران رقیب قوی برای علف‌های هرز نیست، کنترل علف‌های هرز یکی از بزرگ‌ترین مشکلات مزارع این گیاه می‌باشد (Kafi et al., 2002). در این راستا، قربانی و همکاران (Ghorbani et al., 2008) گزارش نمودند که گونه‌های مختلف علف هرز در مزارع این گیاه وجود دارند که منجر به کاهش رشد و عملکرد آن می‌شوند. مطالعات انجام شده در کشمیر نیز وجود ۲۱ گونه گیاه هرز را در زمین‌های تحت زراعت این گیاه تأیید نموده است (Nehvi et al., 2008). علاوه بر تأثیر منفی علف‌های هرز بر رشد و عملکرد زعفران، این گیاهان پوشش‌های انبوهی را به وجود می‌آورند که شرایط را برای فعالیت بیشتر موش فراهم می‌کند (Kafi et al., 2002). هیاتبرونر و همکاران (Hiltbrunner et al., 2007) با کاشت تعدادی از گیاهان پوششی خانواده بقولات (شامل شبدر سفید، شبدر زیرزمینی و شبدر پنجه کلاغی) در گندم زمستانه گزارش کردند که کشت این گیاهان باعث کنترل جمعیت انواع علف‌های هرز تک‌لپه و دولپه شد. والنزوئلا و اسمیت (Valenzuela & Smith, 2002) بیان داشتند که کاشت گیاه پوششی جو باعث بهبود خصوصیات خاک، افزایش ماده آلی خاک و کنترل علف‌های هرز شد. نتایج بررسی‌های تیسدال و همکاران (Teasdale et al., 1998) در نظام بدون شخم نشان داد که کاشت گیاه پوششی ماشک گل خوشه‌ای به دلیل آزادسازی مواد دگرآسیب از ریشه‌های این گیاه کاهش جمعیت گونه‌های مختلف علف هرز را به دنبال داشت. علاوه بر این، برگرداندن بقایای آنها به خاک می‌تواند با بهبود خصوصیات خاک تحت تأثیر اضافه نمودن ماده آلی به خاک (Dabney et al., 2001; Singh et al., 2005) و همچنین به دلیل آزادسازی و ترشح مواد دگرآسیب به خاک (Shrestha et al., 2004; Kruidhof et al., 2008a; Kruidhof et al., 2008b) و در نتیجه کاهش جمعیت گونه‌های مختلف علف هرز، در نهایت، بهبود رشد و عملکرد گیاهان را به دنبال داشته باشد. در همین راستا،

Archive of SID

www.SID.ir

ویلیامز و همکاران (Williams et al., 2000) بیان داشتند که کاشت گیاهان پوششی باعث کاهش ۹۷-۳۷ درصدی رشد تاج-خروس و دم‌روباهی در ۵-۳ هفته بعد از کاشت شدند. نتایج برخی بررسی‌ها نشان داده است که بقایای گیاهی با تأثیر بر محتوی نیترات خاک، تعدیل دمای خاک، ممانعت از نفوذ نور و حفظ محتوی رطوبتی خاک می‌توانند رشد و نمو علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار دهند (Judice et al., 2007). وایت و همکاران (White et al., 1989) گزارش کردند که بقایای چاودار و بقولات یکساله باعث جلوگیری از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز می‌شود. استفاده از بقایای گیاهان پوششی بدلیل دارا بودن اثرات دگرآسیبی می‌توانند باعث کاهش جوانه‌زنی، رشد و در نتیجه جمعیت علف‌های هرز شود (Teasdale et al., 1991). نتایج آزمایشات بیلالیس و همکاران (Bilalis et al., 2003) نشان داد که تأثیر مالچ کاه گندم در توقف رشد علف‌های هرز تاج خروس و نیلوفرپیچ بیش از مصرف علف‌کش بود. اضافه کردن این نهاده آلی به خاک می‌تواند همچنین بانک بذر علف‌های هرز را در خاک کاهش داده (Gibson et al., 2011) و در نهایت، به دلیل تأخیر در جوانه‌زنی و سبز شدن علف‌های هرز، رشد و عملکرد زعفران را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، برای محافظت بنه‌های زعفران از سرمای زمستان در هلند، کاربرد مالچ کاه غلات توسط برخی محققین توصیه شده است (Soufizadeh et al., 2008). بنابراین، این مطالعه با هدف دستیابی به بالاترین عملکرد در راستای بهینه‌سازی اثر بقایای گیاهی و گیاهان پوششی بر جمعیت و تراکم علف‌های هرز و عملکرد گل و کلاله زعفران در شرایط آب و هوایی مشهد طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با هدف بررسی اثر انواع مالچ و گیاهان پوششی بر فراوانی نسبی، تراکم و زیست توده علف‌های هرز و برخی خصوصیات زراعی و عملکرد گل و کلاله زعفران در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد (واقع در ۱۰ کیلومتری شرق مشهد با طول و عرض جغرافیایی به ترتیب '۵۹°۲۸ شرقی و '۳۶°۱۵ شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۹۸۵ متر) در دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل بقایای سه گیاه آفتابگردان، جو و سیر و گیاهان پوششی شامل جو، خلر، چاودار، شبدر ایرانی، ماشک گل خوشه‌ای، منداب و شاهد بود. بقایای هر گونه گیاهی به طور جداگانه هر یک به میزان ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار همزمان با عملیات آماده‌سازی بر سطح خاک پخش و سپس با استفاده از بیل به طور دستی با لایه ۳۰-۰ سانتی‌متر خاک به طور کامل مخلوط شدند. قبل از اجرای آزمایش نمونه‌برداری از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر خاک انجام شد که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Table 1- Results of soil physical and chemical characteristics

بافت Texture	سیلت (٪) Silt (%)	رس (٪) Clay (%)	شن (٪) Sand (%)	پتاسیم قابل دسترس (پی‌پی‌ام) $K_{available}$ (ppm)	فسفر قابل دسترس (پی‌پی‌ام) $P_{available}$ (ppm)	نیتروژن کل (پی‌پی‌ام) N_{total} (ppm)	کربن آلی (٪) Organic carbon (%)	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر) EC ($dS.m^{-1}$)
سیلت-لوم Silt - loam	49	25	27	314.57	3.65	532	0.23	7.32	1.83

عملیات کاشت دستی بنه‌های زعفران (با وزن ۱۲-۱۰ گرم) روی شش ردیف سه متر و با فاصله روی ردیف و بین ردیف به ترتیب ۵۰ و ۲۵ سانتی‌متر در اول مهر ماه در عمق ۱۰ سانتی-متری خاک انجام شد. در این زمان همچنین کاشت دستی بذر گیاهان پوششی در بین ردیف‌های زعفران بصورت ردیفی انجام گردید. آبیاری اول به صورت سنگین بلافاصله بعد از کاشت و آبیاری دوم یک هفته بعد از کاشت بصورت سبک با هدف تسهیل در خروج جوانه‌های گل و برگ زعفران از خاک انجام شد. عملیات سله‌شکنی و وجین نیز در طول فصل رشد انجام گردید. قابل ذکر است که بمنظور جلوگیری از اختلاط اثر تیمارها فاصله بین کرت‌ها و بلوک‌ها به ترتیب ۰/۵ و ۱ متر در نظر گرفته شد. همچنین عملیات آبیاری کرت‌ها بصورت

Archive of SID

www.SID.ir

جداگانه انجام گرفت.

نمونه‌برداری همزمان با شروع گل‌دهی زعفران آغاز و گل‌های ظاهر شده بصورت روزانه جمع‌آوری و شمارش گردید و سپس جهت تعیین وزن تر گل و وزن خشک کلاله به آزمایشگاه منتقل شدند. در پایان اردیبهشت ماه تعداد برگ شمارش شد. در نهایت، با استفاده از معادلات (۱) و (۲) به ترتیب سرعت ظهور برگ و سرعت گلدهی محاسبه شد (Gresta et al., 2008):

معادله (۱) $$LAR = \sum_{i=1}^{n} \frac{NLA}{DHID}$$

معادله (۲) $$FR = \sum_{i=1}^{n} \frac{NFA}{DHID}$$

که در این معادلات، LAR: سرعت ظهور برگ، NLA: تعداد برگ ظاهر شده در چین n ام، DHID: فاصله چین n ام و n: شماره چین، FR: سرعت ظهور گل و NFA: تعداد گل ظاهر شده در برداشت n ام می‌باشد.

نمونه‌برداری از جمعیت علف‌های هرز با کوادراتی به ابعاد ۰/۷۵ ×۰/۷۵ مترمربع در مرحله رشد رویشی زعفران در اردیبهشت ماه انجام و سپس گونه‌ها به تفکیک بارک برگ و پهن برگ شمارش شدند. بعد از آن نمونه‌ها به طور جداگانه در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده و وزن خشک آن‌ها اندازه‌گیری شد.

به منظور تفکیک اثر سال، داده‌های آزمایش با استفاده از نرم-افزار Minitab-ver 13 به صورت مرکب تجزیه و تحلیل شدند. از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد و نرم افزار Mstat-C جهت مقایسه میانگین‌های دو سال استفاده شد. رسم نمودارها نیز توسط نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

جمعیت، تراکم نسبی و زیست توده علف‌های هرز: تراکم نسبی گونه‌های مختلف علف هرز مشاهده شده در مزرعه زعفران تحت تأثیر تیمارهای مختلف بقایای گیاهی و گیاهان پوششی طی دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ در جدول ۲ نشان داده شده است.

در تیمارهای مختلف کاربرد بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی در سال اول، در مجموع ۱۳ گونه علف هرز در مزرعه زعفران مشاهده شد که شامل ازمک، تاج خروس ایستاده، تاج خروس خوابیده، تاجریزی سیاه، داتوره، دانارک، شاهتره و کیسه کشیش از علف‌های هرز یکساله پهن برگ، خارلته، پیچک و گل قاصد از علف‌های هرز چندساله پهن برگ، سوروف از علف‌های هرز یکساله باریک برگ و اویار سلام و دم روباهی زرد از علف‌های هرز چندساله باریک برگ بودند. بیشترین دامنه تراکم نسبی علف‌های هرز برای گل قاصد با ۵۰-۵ درصد و کمترین دامنه برای تاج خروس ایستاده با ۱۴/۳-۳/۵ درصد مشاهده شد. در بین تیمارهای کاربرد بقایای گیاهی کمترین تعداد گونه علف هرز برای تیمارهای با کاربرد بقایای سیر و جو با نه گونه مشاهده شد؛ همچنین مقایسه بین تیمارهای کاشت گیاهان پوششی از نظر تعداد گونه علف هرز نشان داد که کمترین تعداد متعلق به ماشک گل خوشه‌ای با سه گونه بود.

در سال دوم، در مجموع ۱۰ گونه علف هرز در مزرعه زعفران مشاهده گردید که شامل تاج خروس ایستاده، تاج خروس خوابیده، داتوره، شاهتره، کیسه کشیش و هفت بند جزو گیاهان هرز یکساله پهن برگ، سوروف و دم‌روباهی جزو علف‌های هرز یکساله باریک برگ، پیچک جزو علف‌های هرز چندساله پهن برگ و اویار سلام جزو علف‌های هرز چندساله باریک برگ بودند. بالاترین و پایین‌ترین دامنه تراکم نسبی علف‌های هرز به ترتیب برای اویار سلام و تاج خروس ایستاده با ۵۰-۱۶/۷ و ۲۰-۳/۳ درصد مشاهده شد. کمترین تعداد گونه علف هرز در بین تیمارهای مختلف مصرف بقایای گیاهی مربوط به جو با هفت گونه بود. در بین تیمارهای کاشت گیاهان پوششی کمترین تعداد علف‌هرز با سه گونه به ماشک گل خوشه‌ای اختصاص داشت. چنین بنظر می‌رسد که کاشت گیاهان پوششی و پخش کردن بقایای گیاهی بر سطح خاک، با تعدیل درجه حرارت خاک و ممانعت از نفوذ نور به خاک موجب کاهش جوانه‌زنی و به تبع آن کاهش تعداد گونه‌های هرز شده که در نهایت کاهش تراکم نسبی علف‌های هرز را به دنبال داشته است. در این راستا، توتردل و ربرتز (Totterdell & Roberts, 1980) گزارش نمودند که وجود بقایای گیاهی در سطح خاک موجب کاهش تغییرات دمایی خاک می‌شود که این امر به دلیل ممانعت از شکسته شدن خواب بذر علف‌های هرز از جوانه‌زنی آنها جلوگیری می‌کند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تراکم نسبی گونه‌های علف هرز مزرعه زعفران در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ تحت تأثیر بقایای گیاهی و گیاهان پوششی

Table 2- Effects of different crop residues and cover crops on weed relative frequency of saffron field at growing season of 2009-2010

شاهد Control	گیاه پوششی Cover crops						بقایای گیاهی Crop residues			سیکل رویشی Life cycle	خانواده Family	گونه‌های علف هرز Weed species
	چاودار Rye	مرداب Arugula	جو Barley	شبدر ایرانی Persian clover	خلر Matter pea	ماشک گل خوشه‌ای Vetch	آفتابگردان Sunflower	جو Barley	سیر Garlic			
10.47	10.00	9.09	9.09	11.54	13.79	0.00	3.70	7.14	5.26	AB*	Amaranthaceae	تاج خروس خوابیده *Amaranthus blitoides*
4.65	10.00	9.09	4.55	3.85	3.45	0.00	7.41	14.29	5.26	AB	Amaranthaceae	تاج خروس ایستاده *A. retroflexus*
4.65	0.00	0.00	9.09	7.69	10.34	0.00	0.00	7.14	5.26	AB	Brassicaceae	کیسه کشیش *Capsella bursa-pastoris*
4.65	10.00	9.09	4.55	3.85	0.00	0.00	3.70	7.14	10.53	PB	Asteraceae	خارلته *Cirsium arvense*
6.98	5.00	0.00	9.09	11.54	10.34	0.00	11.11	7.14	10.53	PB	Convulvulaceae	پیچک صحرایی *Convolvulus arvensis*
17.44	25.00	27.27	22.73	26.92	24.14	25.00	25.93	21.43	21.05	PG	Cyperaceae	اویار سلام *Cyperus rotundus*
6.98	5.00	0.00	4.55	3.85	6.90	0.00	3.70	0.00	0.00	AB	Solanaceae	داتوره *Datura stramonium*
11.63	15.00	18.18	13.64	15.38	13.79	25.00	22.22	21.43	21.05	AG	Poaceae	سوروف *Echinochloa crus-galli*
3.49	10.00	9.09	0.00	0.00	3.45	0.00	3.70	7.14	10.53	AB	Brassicaceae	دانارک *Euclidium syriacum*
6.98	0.00	0.00	0.00	0.00	3.45	0.00	3.70	0.00	0.00	AB	Fumariaceae	شاهتره *Fumaria officinalis*
5.81	5.00	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	3.70	0.00	0.00	AB	Brassicaceae	ازمک *Lepidium draba*
8.14	0.00	0.00	9.09	11.54	10.34	0.00	11.11	7.14	10.53	AB	Solanaceae	تاجریزی سیاه *Solanum nigrum*
8.14	5.00	18.18	13.46	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	PB	Asteraceae	گل قاصدک *Taraxacum officinalis*

* چندساله پهن برگ: PB. چند ساله باریک برگ: PG. یکساله باریک برگ:AG . یکساله پهن برگ: AB

www.SID.ir

ادامه جدول ۲- تراکم نسبی گونه‌های علف هرز مزرعه زعفران در دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ تحت تأثیر بقایای گیاهی و گیاهان پوششی

Continued table 2- Effects of different crop residues and cover crops on weed relative frequency of saffron field during two growing season 2009-2010 and 2010-2011

گونه‌های علف هرز Weed species	خانواده Family	سیکل رویشی Life Cycle	بقایای گیاهی Crop residues					گیاه پوششی Cover crops					
			سیر Garlic	جو Barley	آفتابگردان Sunflower	ملانگ گل خوشنامی Vetch	خلر Matter pea	شبدر ایرانی Persian clover	جو Barley	منداب Arugula	چاودار Rye	شاهد Control
تاج خروس خوابیده *Amaranthus blitoides*	Amaranthaceae	AB	5.00	0.00	0.00	25.00	12.50	9.52	17.65	25.00	20.00	4.92
تاج خروس ایستاده *A. retroflexus*	Amaranthaceae	AB	10.00	0.00	4.35	0.00	8.33	9.52	5.88	0.00	20.00	3.28
کیسه کیش *Capsella bursa-pastoris*	Brassicaceae	AB	0.00	0.00	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.20
پیچک صحرایی *Convolvulus arvensis*	Convolvulaceae	PB	0.00	0.00	8.70	0.00	8.33	9.52	11.76	12.50	0.00	4.92
اویار سلام *Cyperus rotundus*	Cyperaceae	PG	20.00	33.33	21.74	50.00	16.67	28.57	17.65	25.00	20.00	19.67
داتوره *Datura stramonium*	Solanaceae	AB	15.00	16.67	17.39	0.00	16.67	14.29	11.76	12.50	0.00	6.56
سوروف *Echinochloa crus-galli*	Poaceae	AG	20.00	33.33	26.09	25.00	16.67	9.52	23.53	25.00	20.00	29.51
شاهتره *Fumaria officinalis*	Fumariaceae	AB	20.00	0.00	0.00	0.00	4.17	0.00	5.88	0.00	10.00	6.56
هفت‌بند *Polygonum aviculare*	Polygonaceae	AB	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17	0.00	0.00	0.00	10.00	6.56
دم روباهی زرد *Setaria glauca*	Poaceae	PG	10.00	16.67	17.39	0.00	12.50	19.05	5.88	0.00	0.00	9.84

* چندساله پهن برگ: PB. یکساله باریک برگ: PG. یکساله پهن برگ: AG ، چندساله باریک برگ: AB

*PB: perennial broad leaves, PG: perennial grasses, AG: annual grasses and AB: annual broad leaves.

نتایج مطالعات بلیوم و همکاران (Blum et al., 1997) نشان داد که بقایای غلات دانه‌ریز می‌تواند از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز در نظام‌های زراعی جلوگیری نماید که این امر باعث کاهش تعداد گونه علف هرز می‌شود. برخی محققان (Lal et al., 1991) معتقدند که سرکوبی علف‌های هرز با استفاده مدبرانه از گیاهان پوششی مدیریتی دست‌یافتنی است. بنابراین، از آنجا که گیاهان پوششی جزیی از برنامه مدیریتی علف‌های هرز تلقی می‌شوند، می‌توان با کاشت آنها برتری‌های رشدی

www.SID.ir

علف‌های هرز را در مقایسه با گیاه زراعی اصلی کاهش داد و کاهش قدرت رقابت آنها را موجب گردید. همچنین به نظر می‌رسد که بروز شرایط آب و هوایی متفاوت طی دو سال اجرای آزمایش، موجب تفاوت در جوانه‌زنی و ظهور گونه‌های علف هرز شده است. اثر تیمارهای مختلف کاربرد بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی بر وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ مزرعه زعفران معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود (جدول ۳). بطوریکه کمترین و بیشترین وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ به ترتیب برای شاهد و تیمار گیاه پوششی ماشک گل خوشه‌ای با ۲/۴ و ۵۶/۳ گرم بر متر مربع مشاهده شد. مصرف بقایای آفتابگردان، جو و سیر وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ را نسبت به شاهد به ترتیب ۷۹، ۹۱ و ۸۰ درصد کاهش داد؛ در حالیکه میزان این کاهش برای علف‌های هرز باریک برگ به ترتیب برابر با ۷۸، ۸۷ و ۸۲ درصد بود. کاشت گیاهان پوششی جو، چاودار، خلر، شبدر، ماشک و منداب کاهش به ترتیب ۸۴، ۸۵، ۷۳، ۷۲، ۹۶ و ۸۹ درصدی وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ را در مقایسه با شاهد بدنبال داشت. میزان این کاهش برای گونه‌های هرز پهن برگ به ترتیب برابر با درصد ۸۴، ۸۹، ۷۰، ۷۶، ۹۸ و ۹۰ درصد نسبت به شاهد بود (شکل ۱-الف). بنظر می‌رسد که بقایای گیاهی و گیاهان پوششی با آزادسازی فیتوتوکسین‌ها در محیط ریزوسفر، باعث تغییر اسیدیته خاک شده که با ممانعت از جوانه‌زنی و استقرار گونه‌های هرز، تراکم آنها را کاهش داده است.

نتایج برخی بررسی‌ها (Kobayashi et al., 2004; Dhima et al., 2006) نیز تأیید نموده است که سه گیاه ماشک، چاودار و تریتیکاله دارای توانایی آزادسازی مواد فیتوتوکسین در محیط هستند که استفاده از آنها به عنوان مالچ گیاه پوششی از طریق تولید مواد سمی و تغییر اسیدیته خاک از جوانه‌زنی و استقرار علف‌های هرز جلوگیری می‌کند. بنابراین، برخی محققین کاشت این سه گونه را به عنوان گیاهان مناسب پوششی برای کاهش جمعیت علف‌های هرز توصیه نموده‌اند.

هیل و نگوجیو (Hill & Ngouajio, 2004) گزارش نمودند که تراکم مرغ در اثر قابلیت دگرآسیبی بقایای ماشک به طور معنی‌داری کاهش یافت. بقایای گیاهی علاوه بر تأثیری که روی بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک دارند، می‌توانند بر جوانه‌زنی، استقرار و رشد علف‌های مؤثر بوده و در نتیجه توانایی رقابتی آنها را در مقابل گیاهان زراعی تحت تأثیر قرار دهند (Duppong et al., 2004; Maldonado et al., 2001). توانایی کنترل علف‌های هرز تحت تأثیر کاربرد بقایای برخی گیاهان همچون یولاف (Fay & Duk, 1977)، آفتابگردان (Leather, 1983) و سویا (Rose et al., 1983) گزارش شده است.

تیمارهای مختلف مصرف بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی تراکم علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ را بطور معنی‌داری ($p\leq$۰/۰۱) تحت تأثیر قرار داد (جدول ۳). پایین‌ترین تراکم علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ برای تیمار ماشک گل خوشه‌ای به ترتیب با ۰/۷ و ۰/۸ گونه در متر مربع و بالاترین تعداد برای شاهد به ترتیب با ۱۱/۳ و ۱۶/۲ گونه در متر مربع اختصاص داشت. کاربرد بقایای آفتابگردان، جو و سیر کاهش به ترتیب ۶۰، ۸۷ و ۷۶ درصدی تراکم علف‌های هرز باریک برگ و کاهش به ترتیب ۷۰، ۸۷ و ۸۰ درصدی تراکم گونه‌های پهن برگ را نسبت به شاهد موجب گردید. میزان کاهش تراکم علف‌های هرز بارک برگ در شرایط کاشت گیاهان پوششی جو، چاودار، خلر، شبدر، ماشک و منداب نسبت به شاهد به ترتیب برابر با ۶۹، ۷۶، ۵۹، ۶۸، ۹۴ و ۸۴ درصد بود؛ در حالیکه تراکم علف‌های هرز پهن برگ به ترتیب برابر با ۷۷، ۸۴، ۷۱، ۶۷، ۹۵ و ۹۰ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت (شکل ۱-ب).

بنظر می‌رسد که خاصیت دگرآسیبی بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی باعث کاهش تراکم و به تبع آن زیست توده علف‌های هرز شده است. بورگاس و تالبوت (Burgos & Talbert, 1996) گزارش کردند که توانایی بازدارندگی جوانه‌زنی و سبز شدن و رشد اولیه علف‌های هرز توسط گیاه پوششی شبدر تحت تأثیر خاصیت دگرآسیبی می‌باشد. کالکینز و سوانسون (Calkins & Swanson, 1995) با ارزیابی روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز در باغات دریافتند که چاودار و دیگر گیاهان پوششی با خواص دگرآسیبی در کنترل علف‌های هرز موثرند. در آزمایشی که توسط بلز (Belz, 2007) صورت گرفت، مشخص گردید که بقایای گیاهان دگرآسیب سبب کاهش رقابت علف‌های هرز می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارهای مختلف بقایای گیاهی و گیاهان پوششی بر جمعیت و تراکم علف‌های هرز و خصوصیات زراعی و عملکرد زعفران

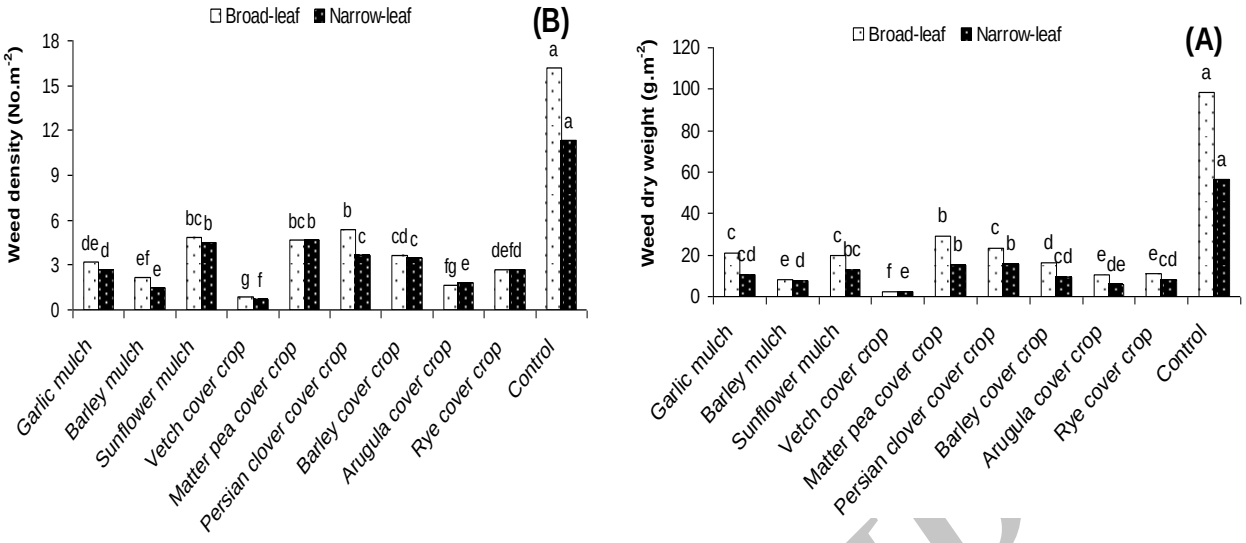
Table 3- ANOVA results (mean of squares) for the effects of crop residues and cover crops on population and density of weeds and agronomic characteristics and yield of saffron

منابع تغییرات Source of variations	درجه آزادی df	وزن خشک علف هرز Weed dry weight		تراکم علف هرز Weed density		سرعت ظهور برگ Leaf appearance rate	سرعت گلدهی Flowering rate	وزن تر گل Fresh weight of flower	تعداد گل Flower No.	وزن خشک کلاله Dry weight of stigma
		باریک برگ Narrow-leaf	پهن برگ Broad-leaf	باریک برگ Narrow-leaf	پهن برگ Broad-leaf					
سال (L) Year (L)	1	731.574	569.615	13.067	62.485	0.018	27.962	925.908	74331840375.00	1137300.086
خطا Error	4	29.468	33.085	0.533	0.364	0.621	0.051	5.166	175492375.00	17208.349
تیمار (A) Treatment (A)	9	1406.345**	4479.106**	53.030**	113.170**	42.642**	36.603**	2753.268**	30500205597.22**	667756.448
A×L	9	325.530	246.041	5.881	9.367	0.039	0.077	91.095	47687041.667	3282.080
خطا Error	36	12.561	8.248	0.311	0.911	0.008	0.002	0.151	2036263.889	956.292
کل Total	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ضریب تغییرات (٪) CV (%)	-	24.65	11.94	15.07	21.11	1.64	1.15	1.10	0.87	5.01

**: معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

** is significant at 1% probability level.

www.SID.ir



شکل ۱- اثر تیمارهای مختلف بقایای گیاهی و گیاهان پوششی بر (الف) وزن خشک و (ب) تراکم علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ مزرعه زعفران

Fig. 1- Effects of crop residues and cover crops on (A) weed dry weight and (B) weed density of broad-leaf and narrow leaf in saffron field

میانگین‌های دارای حروف مشترک برای هر گونه و در هر شکل، در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means with the same letters for each species and in each shape haven't significant difference at 5% probability level according to DMRT.

مولدونادو و همکاران (Maldonado et al., 2001) گزارش نمودند که تراکم و زیست توده علف‌های هرز ذرت هنگام کاربرد بقایای خانواده لگومینوز، به دلیل اثرات دگرآسیبی آنها روی جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز، کاهش یافت. پیوتنام و دی‌فرانک (Putnam & Defrank, 1983) نیز کاهش تراکم و زیست توده بسیاری از گونه‌های علف هرز را با استفاده از بقایای سورگوم، جو، یولاف، گندم و چاودار گزارش نمودند. مصرف بقایای گیاهی نیز از طریق تأثیر بر محتوی نیترات، تعدیل درجه حرارت، ممانعت از نفوذ نور و تعدیل محتوی رطوبتی خاک رشد و نمو علف‌های هرز را کاهش داده است (Judice et al., 2007). همچنین، اگرچه کاربرد بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی باعث کاهش تراکم و به تبع آن زیست توده علف‌های هرز در مقایسه با شاهد شد، ولی تأثیر گیاهان پوششی به مراتب بالاتر از بقایای گیاهی بود. تیسدال و داگتری (Tesdale & Daughtry, 1993) در یک تحقیق مشاهده کردند که مالچ زنده ماشک گل خوشه‌ای در مقایسه با بقایای گیاهی این گونه در ممانعت از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز موفق‌تر بوده است. اسچنک و ورنر (Schenk & Werner, 1991) گزارش نمودند که ماشک گل خوشه‌ای حاوی ترکیب دگر آسیب بتا-(۳-ایزوزازولینونیل) آلانین[1] است که از ریشه به خاک ترشح می‌شود و موجب کاهش رشد گونه‌های مختلف علف هرز باریک برگ و پهن برگ می‌شود. فوجی (Fujii, 2001) با ارزیابی فعالیت دگرآسیبی سه گونه گیاه زراعی پوششی دریافت که گیاهان پوششی نیام‌دار از قبیل ماشک گل خوشه‌ای، گیاهان زراعی پوششی گرامینه نظیر یولاف و چاودار نتایج رضایت بخشی در پی دارند. نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که ماشک گل خوشه‌ای بهترین گیاه زراعی پوششی برای کنترل علف‌های هرز رایج در مزارع است. بدین ترتیب، از آنجا که کاشت گیاهان زراعی پوششی بقولات موجب کاهش نیاز به کاربرد کودهای نیتروژنی شیمیایی می‌شود و به طور غیرمستقیم کاهش جمعیت برخی از آفات، علف‌های هرز و به تبع آن کاهش مصرف آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها را فراهم می‌آورد (Nagabhushana et al., 2001; Ngouajio & Mennan, 2005; Barberi & Mazzoncini, 2001)، ترویج بهره‌گیری از گیاهان زراعی پوششی در بوم‌نظام‌های زراعی،

1- Beta- (3- Isoxazolinony1) Alanine

Archive of SID

www.SID.ir

ارتقاءدهنده پایداری تولید بوم‌نظام‌های کشاورزی در آینده محسوب می‌شود. نتایج مطالعات بیلالیس و همکاران (Bilalis et al., 2003) نیز نشان داد که تأثیر مالچ کاه و کلش گندم در توقف و ممانعت از رشد علف‌های هرز تاج خروس و نیلوفرپیچ بیش از مصرف علف‌کش‌ها بود. البته لازم است به این نکته نیز توجه شود که اثر گیاه پوششی و بقایای گیاهی روی جمعیت علف هرز بسته به نوع گیاه، آب و هوا و زمان (Herrero et al., 2001; Zibilske & Makus, 2009) بسیار متفاوت است. بدین ترتیب، برای مدیریت علف‌های هرز از طریق کاشت گیاهان پوششی و مصرف بقایای گیاهی، بایستی به شرایط آب و هوایی، نوع گونه و مدت زمان تا کاشت نیز توجه کرد.

خصوصیات زراعی و عملکرد: سرعت ظهور برگ و سرعت گلدهی زعفران به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای مختلف بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی قرار گرفت (جدول ۳). بطوریکه بیشترین سرعت ظهور برگ و گلدهی برای گیاه پوششی ماشک گل خوشه‌ای به ترتیب با ۸/۸ برگ در روز و ۷/۸ گل در روز و کمترین میزان برای شاهد به ترتیب با ۰/۸ برگ در روز و ۰/۶ گل در روز مشاهده شد. کاربرد بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی سرعت ظهور برگ و سرعت گلدهی زعفران را بیش از ۱۰۰ درصد در مقایسه با شاهد بهبود بخشید و بیشترین میزان افزایش سرعت ظهور برگ و سرعت گلدهی در مقایسه بین تیمارهای بقایای گیاهی به مصرف بقایای جو اختصاص داشت (جدول ۴). چنین بنظر می‌رسد که کاشت گیاهان پوششی و مصرف بقایای گیاهی بر سطح خاک به دلیل حفظ محتوی رطوبتی محیط ریزوسفر گیاه (Campiglia et al., 2010) باعث افزایش آماس سلولی شده که در نتیجه بهبود سرعت تولید برگ را به دنبال داشته است. همچنین از آنجا که دمای بالا طی تابستان تأثیر منفی بر گلدهی زعفران دارد (Molina et al., 2004; Molina et al., 2005) و با توجه به نقش مثبت کاربرد بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی بر تعدیل درجه حرارت خاک (Hiltbrunner et al., 2007; Zotarelli et al., 2009)، چنین بنظر می‌رسد که اعمال این تیمارها به دلیل تأثیر بر دمای خاک و تعدیل آن، منجر به بهبود سرعت گلدهی زعفران شده است.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بقایای گیاهی و گیاهان پوششی بر صفات مورد مطالعه زعفران

Table 4- Effects of crop residues and cover crops on studied traits of saffron

تیمار Treatment	سرعت ظهور برگ (برگ در روز) Leaf appearance rate (leaf.day^{-1})	سرعت گلدهی (گل در روز) Flowering rate (flower.day^{-1})	وزن تر گل (کیلوگرم در هکتار) Fresh weight of flower (kg.ha^{-1})
بقایای سیر Garlic mulch	2.79h	1.58h	17.24h*
بقایای جو Barley mulch	5.98e	3.83e	30.54f
بقایای آفتابگردان Sunflower mulch	1.91i	1.23i	13.62i
گیاه پوششی ماشک گل خوشه‌ای Vetch cover crop	8.80a	7.82a	71.23a
گیاه پوششی خلر Matter pea cover crop	7.60b	5.86b	56.95b
گیاه پوششی شبدر ایرانی Persian clover cover crop	7.35c	6.22c	55.29c
گیاه پوششی جو Barley cover crop	7.01d	5.20d	43.38d
گیاه پوششی چاودار Rye cover crop	5.79g	2.71g	26.62g
گیاه پوششی منداب Arugula cover crop	4.92e	1.89e	35.97e
شاهد Control	0.78j	0.57j	3.50j

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.

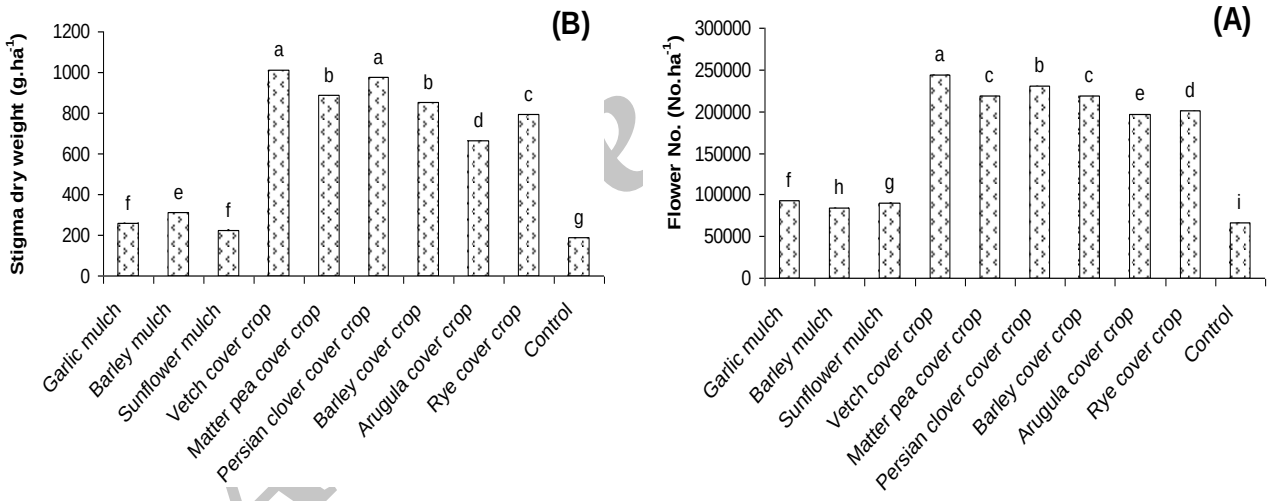
*Means with the same letters in each column haven't significant difference at the 5% probability level.

تیمارهای مختلف کاربرد بقایای گیاهی و گیاهان پوششی به طور معنی‌داری ($p\leq$۰/۰۱) وزن تر گل زعفران را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۳). بطوریکه بیشترین و کمترین عملکرد گل به ترتیب با ۱۹۳۵ و ۹۲۸ کیلوگرم در هکتار برای تیمار گیاه

www.SID.ir

پوششی ماشک گل خوشه‌ای و شاهد حاصل شد. مصرف بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی منجر به بهبود بیش از ۱۰۰ درصد عملکرد گل زعفران در مقایسه با شاهد شد؛ بطوریکه بیشترین درصد افزایش وزن گل در بین بقایای گیاهی برای مصرف بقایای جو به دست آمد (جدول ۴). چنین بنظر می‌رسد که کاشت گیاهان پوششی بویژه گیاهان خانواده بقولات از طریق آزادسازی عناصر غذایی به خصوص فراهمی نیتروژن تحت تأثیر تثبیت نیتروژن و همچنین جلوگیری از تلفات عناصر و بهبود ساختار خاک (Isik et al., 2009; Campiglia et al., 2010) منجر به بهبود شرایط برای تولید گل شده که در نهایت، افزایش عملکرد گل را موجب گردیده است. محمود (Mahmood, 2001) گزارش نمود که زعفران می‌تواند از نیتروژن باقیمانده توسط بقولات به خوبی استفاده نماید. بدین ترتیب، چنین بنظر می‌رسد که برای بهبود رشد این گیاه نقدینه در راستای دستیابی به اصول کشاورزی پایدار می‌توان کاشت گیاهان پوششی خانواده بقولات را همراه با زعفران مدنظر قرار داد.

اثر تیمارهای مختلف مصرف بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی بر تعداد گل و وزن خشک کلاله زعفران معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود (جدول ۳). بطوریکه بالاترین تعداد گل و عملکرد کلاله زعفران به ترتیب با ۲۴۴۵۵۰ گل در هکتار و ۱۰۱۰/۱ گرم بر متر مربع برای تیمار کاشت گیاه پوششی ماشک گل خوشه‌ای و کمترین میزان این صفات به ترتیب با ۶۶۲۴۱/۷ گل در هکتار و ۱۸۷/۵ گرم بر متر مربع برای شاهد بدست آمد. کاربرد بقایای سه گونه زراعی آفتابگردان، جو و سیر تعداد گل زعفران را به ترتیب برابر با ۳۷، ۲۶ و ۴۱ درصد در مقایسه با شاهد بهبود بخشید. میزان افزایش عملکرد کلاله در این تیمارها به ترتیب برابر با ۲۰، ۶۸ و ۳۹ درصد بود. تعداد گل و عملکرد کلاله زعفران در شرایط کاشت گیاهان پوششی بیش از ۱۰۰ درصد بهبود یافت (شکل ۲).



شکل ۲- اثر تیمارهای مختلف بقایای گیاهی و گیاهان پوششی بر (الف) تعداد گل و (ب) وزن خشک کلاله زعفران

Fig. 2- The effects of crop residues and cover crops on (A) flower number and (B) stigma dry weight of saffron

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means with the same letters in each shape haven't significant difference at 5% probability level according to DMRT.

از آنجا که بالاترین میزان آبشویی نیترات معمولاً طی پاییز و زمستان رخ می‌دهد (Ritter et al., 1991)، بنابراین، کاشت گیاهان پوششی سازگار با شرایط آب و هوایی نسبتاً سرد می‌تواند از طریق ممانعت از آبشویی نیتروژن، منجر به جلوگیری از تلفات آن و کاهش آلودگی آب‌های زیرزمینی گردد. نتایج مطالعات مختلف سینجیو و همکاران (Sainju et al., 2006a; Sainju et al., 2006b; Sainju et al., 2007) نشان داده است که کاشت گونه‌های مختلف پوششی خانواده بقولات و غیربقولات می‌تواند نقش مؤثری بر افزایش محتوی ماده آلی خاک و کاهش آبشویی نیتروژن داشته باشد. آنها دلیل این موضوع را به این امر نسبت دادند که گیاهان پوششی خانواده بقولات از طریق افزایش نیتروژن تحت تأثیر تثبیت نیتروژن و

www.SID.ir

آزادسازی تدریجی آن تحت تأثیر تجزیه بقایای این گیاهان در خاک و گیاهان پوششی غیربقولات با کاهش آبشویی نیتروژن در مقایسه با خاک لخت می‌توانند نقش مفیدی بر رشد گیاهان داشته باشند. نتایج برخی مطالعات (Dekker et al., 1994) نیز نشان داده است که بقایای بقولات به دلیل محتوی نیتروژنی بالا و نسبت پایین کربن به نیتروژن به سرعت در خاک تجزیه شده و به دلیل آزادسازی نیتروژن می‌تواند باعث فراهمی بخشی از تقاضای گیاه به این عنصر گردد. بر این اساس چنین به نظر می‌رسد که علت بهبود نسبی خصوصیات رشدی و عملکرد زعفران در شرایط کاشت گونه‌های مختلف پوششی علاوه بر فراهمی نیتروژن تحت تأثیر قابلیت تثبیت نیتروژن توسط انواع گونه‌های بقولات، به تأثیر متفاوت این گونه‌ها بر ویژگی‌هایی نظیر بهبود خصوصیات خاک، تعادل دمایی و بهبود محتوی رطوبتی مربوط باشد. همچنین بنظر می‌رسد که ماشک گل خوشه‌ای با جوانه‌زنی سریع‌تر در مقایسه با سایر گونه‌ها توانسته است زیست توده بیشتری را تولید نماید که برگرداندن بقایای آن به خاک، علاوه بر کاهش تراکم و زیست توده علف-های هرز (جدول ۲ و شکل ۱)، نقش مؤثری بر بهبود خصوصیات فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی خاک داشته است. بطور کلی، سرعت رشد آهسته، فقدان ساقه هوایی و وجود برگ‌های پخش سوزنی و باریک زعفران روی سطح خاک (Kafi et al., 2002) می‌تواند کاهش کارایی مصرف نهاده‌ها را موجب گردد (Farhoodi et al., 2003). از طرف دیگر، با توجه به ضرورت توسعه کشت و کار این گیاه نقدینه، چنین بنظر می‌رسد که کاشت گیاهان پوششی پاییزه دارای فصل رشد منطبق با زعفران و همچنین گونه‌های کم‌نیاز به عناصر غذایی به صورت مخلوط با زعفران را می‌توان به عنوان راهکاری پایدار برای دستیابی به عملکرد مطلوب و همچنین بهبود کارایی مصرف نهاده‌ها در این گیاه ارزشمند مدنظر قرار داد (Khosravi, 2005; Koocheki et al., 2009).

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که مصرف بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی، به دلیل ممانعت از رسیدن نور به سطح خاک و با آزادسازی مواد دگرآسیب به محیط ریزوسفر باعث کاهش جوانه‌زنی و به تبع آن کاهش تراکم و زیست توده علف‌های هرز شد. همچنین، اگرچه کاربرد بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی باعث کاهش جمعیت علف‌های هرز در مقایسه با شاهد شد، ولی تأثیر گیاهان پوششی به مراتب بالاتر از بقایای گیاهی بود.

کاشت گیاهان پوششی و مصرف بقایای گیاهی بر سطح خاک به دلیل حفظ محتوی رطوبتی خاک باعث افزایش آماس سلولی شده که در نتیجه بهبود سرعت تولید برگ را به دنبال داشته است. همچنین تعدیل درجه حرارت خاک تحت تأثیر کاربرد بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی، منجر به بهبود سرعت گلدهی زعفران شد. کاشت گیاهان پوششی از طریق آزادسازی عناصر غذایی و فراهمی نیتروژن تحت تأثیر تثبیت نیتروژن و بهبود خصوصیات خاک منجر به بهبود شرایط برای تولید گل شده و در نتیجه موجب افزایش عملکرد گل گردید. بنابراین، با توجه به خصوصیات رشدی زعفران نظیر سرعت رشد آهسته، فقدان ساقه هوایی و وجود برگ‌های پخش سوزنی و باریک روی سطح خاک که در نتیجه موجب کاهش کارایی مصرف نهاده‌ها می‌گردد و از طرف دیگر، با توجه به ضرورت توسعه کشت و کار این گیاه نقدینه، می‌توان کاشت گیاهان پوششی پاییزه دارای فصل رشد منطبق با زعفران و همچنین گونه‌های کم‌نیاز به عناصر غذایی را به صورت مخلوط با زعفران به عنوان راهکاری پایدار برای کاهش آبشویی عناصر غذایی و بویژه نیتروژن بمنظور بهبود کارایی مصرف نهاده‌ها در این گیاه مدنظر قرار داد.

منابع

Abdullaev, F., 2006. Biological properties and medicinal use of saffron (*Crocus sativus* L.). Proceedings of the 2nd International Symposium on Saffron Biology and Technology. Mashhad, Iran, 28-30 October, p. 339-345.

Alam, A., 2008. Status and prospects of mechanization in saffron cultivation in Kashmir. Proceedings of the 2nd International Symposium on Saffron Biology and Technology. Mashhad, Iran, 28-30 October, p. 383-388.

Arslan, N., Gübrüz, B., İpek, A., Özcan, S.,

Archive of SID

www.SID.ir

Sarthan, E., Daeshian, A.M., Moghaddassi, M.S., 2006. The effect of corm size and different harvesting times on saffron (*Crocus sativus* L.) regeneration. Proceedings of the 2nd International Symposium on Saffron Biology and Technology. Mashhad, Iran, 28-30 October, p. 113-117.

Available at: www.agri-jihad.ir

Barberi, P., Mazzoncini, M., 2001. Changes in weed community composition as influence by cover crop and management system in continuous corn. Weed Sci. 49, 491-499.

Behnia, M.R., 1991. Saffron Agronomy. Tehran University Publication. [in Persian]

Belz, R.G. 2007. Allelopathy in crop/weed interactions– an update. Pest Manag. Sci. 63, 308–326.

Bilalis, D., Sidiras, N., Economou, G., Vakali, C., 2003. Effect of different levels of wheat straw soil surface coverage on weed flora in *Vicia faba* L. crops. J. Agron. Crop Sci.189, 233-241.

Blum, U., King, L., Gerig, T., Lehman, M., Wosham, A.D., 1997. Effects of clover and small grain cover crops and tillage techniques on seedling emergence of some dicotyledonous weed species. American J. Alternative Agr. 12, 146-161.

Burgos, N.R., Talbert, R.E., 1996. Weed control by spring cover crops and imazethapyr in no-till southern pea (*Vigna unguiculata*). Weed Tech. 10, 893-899.

Calkins, J.B., Swanson, B., 1995. Comparison of conventional and alternative narey weed management strategies. Weed Tech. 9, 761-769.

Campiglia, E., Caporali, F., Radicetti, E., Mancinelli, R., 2010. Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) cover crop residue management for improving weed control and yield in no-tillage tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) production. Eur. J. Agr. 33, 94-102.

Dabney, S.M., Delgado, J.A., Reeves, D.W., 2001. Using winter cover crops to improve soil and water quality. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 32, 1221–1250.

Dekker, A.M., Clark, A.J., Meisinger, J.J., Mulford, F.R., McIntosh, M.S., 1994. Legume cover crop contributions to no tillage corn production. Agron. J. 86, 126- 135.

Dhima, K.V., Vasilakoglou, I.B., Eleftherohorinos, I.G., Lithourgidis, A.S., 2006. Allelopathic potential of winter cereals and their cover crop mulch effects on grass weed suppression and corn development. Crop Sci. 46, 345-352.

Duppong, L. M., Delate, K., Liebmen, M., Horton, R., Kraus, G., Petrich, J., Chowdbury, P.K., 2004. The effect of natural mulches on crop performance, weed suppression and biochemical constituents of catnip and St. Johns Wort. Crop Sci. 44, 861-869.

Farhoodi, R., Rahnama, A., Esmaeilzadeh, H., 2003. Saffron place in mixed cultures. in third National Symposium on Saffron, Mashhad, Iran, p.173-178. [in Persian]

Fay, P.K., Duk, W.B., 1977. An assessment of allelopathic potential in *Avena* germplasm. Weed Sci. 22, 224-226.

Fujii, Y., 2001. Screening and future exploitation of allelopathic plants as alternative herbicides with special reference to hairy vetch. J. Crop Prod. 4, 257-275.

Ghorbani, R., Rashed Mohassel, M.H., Makarian, H., Rastgoo, M., 2008. Effect of sheepgrazing on weed control in Saffron fields. Proceedings of the 2nd International Symposium on Saffron Biology and Technology. Mashhad, Iran, 28-30 October, p. 389-394.

Gibson, K.D., McMillan, J., Hallett, S.G., Jordan, T., Weller, S.C., 2011. Effect of a living mulch on weed seed banks in tomato. Weed Tech. 25(2), 245-251.

Goliaris, A.H., 1999. Saffron Cultivation in Greece. In: "Saffron" (M. Negbi, ed.) Harwood Academic Publication, Amsterdam. 154 pp.

Gresta, F., Lombardo, G.M., Siracusa, L., Ruberto, G., 2008. Effect of mother corm dimension and sowing time on stigmas yield, daughter corms and qualitative aspects of saffron (*Crocus sativus* L.) in a Mediterranean environment. J. Sci. Food Agr. 88, 1144–1150.

Herrero, E.V., Mitchell, J.P., Lanimi, W.T., Temple, S.R., Miyao, E.M., Morse, R.D., Campiglia, E., 2001. Use of cover crop mulches in a no-till furrow-irrigated processing tomato production. Hort. Tech. 11, 43-48.

Hill, E.C., Ngouajio, M., 2004. Effect of hairy vetch (*Vicia villosa*) residue on weed species composition in pickling cucumber (*Cucumis sativus*). North Central Weed Science Proceeding. 59, 92-97.

Hiltbrunner, J., Liedgens, M., Bloch, L., Stamp, P., Streit, B., 2007. Legume cover crops as living mulches for winter wheat: components of

Archive of SID

www.SID.ir

biomass and the control of weeds. Eur. J. Agron. 26, 21-29.

Isik, D., Kaya, E., Ngouajio, M., Mennan, H., 2009. Weed suppression in organic pepper (*Capsicum annum* L.) with winter cover crops. Crop Prot. 28, 356-363.

Judice, W.E., Griffin, J.L., Etheredge, L.M., Jones, C.A., 2007. Effects of crop residue management and tillage on weed control and sugarcane production. Weed Tech. 21, 606-611.

Kafi, M., Rashed Mohassel, M.H., Koocheki, A., Mollafilabi, A., 2002. Saffron: Production and Processing. Ferdowsi University of Mashhad Publication. 244 pp. [in Persian]

Khosravi, M., 2005. Intercropping black zira (*Bonium persicum*) with saffron and annual crops: Agroecological and economic perspectives. PhD Thesis, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran. [in Persian with English summary]

Kobayashi, H., Miura, S., Oyanagi, A., 2004. Effect of winter barley as a cover crop on the weed vegetation in a no-till soybean. Weed Biol. Manag. 4, 195-205.

Koocheki, A., Ganjeali, A., Abbassi, F., 2006. The effect of duration of incubation and photoperiod on corm and shoot characteristics of saffron plant (*Crocus sativus* L.). Proceedings of the 2nd International Symposium on Saffron Biology and Technology. Mashhad, Iran, 28-30 October, p. 61-70.

Koocheki, A., Najibnia, S., Lalehgani, B., 2009. Evaluation of saffron yield (*Crocus sativus* L.) in intercropping with cereals, pulses and medicinal plants. Iran. J. Field Crops Res. 7(1): 163-172. [in Persian with English summary]

Kruidhof, H.M., Bastiaans, L., Kropff, M.J., 2008a. Ecological weed management by cover cropping: effects on weed growth in autumn and weed establishment in spring. Weed Res. 48, 492–502.

Kruidhof, H.M., Bastiaans, L., Kropff, M.J., 2008b. Cover crop residue management for optimizing weed control. Plant Soil, doi:10.1007/s11104-008-9827-6.

Lal, R., Regnier, E., Eckert, D.J., Edwards, W.M., Hammond, R., 1991. Expectation of cover crops for sustainable agriculture. Soil Water Cons. Soc. 23, 1-11.

Leather, G.R., 1983. Sunflowers (*Helianthus annus*) are allelopathic to weeds. Weed Sci. 4, 31-37.

Mahmood, A., 2001. Mix cropping system. Available at Web site: http://www.agri systems.org.

Maldonado, J.A., Osornio, J.J., Barragan, A.T., Anaya, A.L., 2001. The use of allelopathic legume cover and mulch species for weed control in cropping systems. Agron. J. 93, 27-36.

Mashayekhi, K., Soltani, A., Kamkar, B., 2006. The relationship between corm weight and total flower and leaf numbers in saffron. Proceedings of the 2nd International Symposium on Saffron Biology and Technology. Mashhad, Iran, 28-30 October, p. 93-96.

Mohammad-Abadi, A.A., Rezvani-Moghaddam, P., Sabori, A., 2006. Effect of plant distance on flower yield and qualitative and quantitative characteristics of forage production of saffron (*Crocus sativus* L.) in Mashhad conditions. Proceedings of the 2nd International Symposium on Saffron Biology and Technology. Mashhad, Iran, 28-30 October, p. 151-153.

Molina, R.V., Valero, M., Navarro, Y., García-Luis, A., Guardiola, J.L., 2004. The effect of time of corm lifting and duration of incubation at inductive temperature on flowering in the saffron plant (*Crocus sativus* L.). Sci. Hort. 103, 79–91.

Molina, R.V., Valero, M., Navarro, Y., Guardiola, J.L., García-Luis, A., 2005. Temperature effects on flower formation in saffron (*Crocus sativus* L.). Sci. Hort. 103, 361–379.

Nagabhushana, G.G., Worsham, A.D., Yenish, J.P., 2001. Allelopathic cover crops to reduce herbicide use in sustainable agricultural systems. Allelopath. J. 8, 133–146.

Nehvi, F.A., Wani, S.A., Dar, S.A., Makhdoomi, M.I., Allie, B.A., Mir, Z.A., 2008. New Emerging Trends on production Technology of Saffron. Proceeding of the 2nd International Symposium Saffron Biology and Technology.

Ngouajio, M., Mennan, H., 2005. Weed populations and pickling cucumber (*Cucumis sativus*) yield under summer and winter cover crop systems. Crop Prot. 24, 521–526.

Putnam, A.R., Defrank, J., 1983. Use of phytotoxic plant residues for selective weed control. Crop Prot. 2, 173.

Rahmati, A., 2003. Role of environmental factors on production, yield and quality of saffron. 3rd

Archive of SID

www.SID.ir

International Congress in Saffron. Mashhad. [in Persian]

Rashed Mohassel, M.H., Gherekhloo, J., Rastgoo, M., 2008. Allelopathic effects of saffron (*Crocus sativus*) leaves and corms on seedling growth of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and lambsquarter (*Chenopodium album*). Iran. J. Field Crop. Res. 6(2), 53-61. [in Persian with English summary]

Ritter, W.F., Scarborough, R.W., Chirnside, A.E.M., 1991. Nitrate leaching under irrigation on Coastal Plain soil. J. Irrig. Dran. Eng. 117, 490–502.

Rose, S.J., Burnside, O.C., Specht, J.E., Williams, J.H., Swisher, B.A., 1983. Competition and allelophaty of soybean (*Glycine max*) cultivars to weeds. Weed Science, AM. Abstract. p. 16.

Sainju, U.M., Schomberg, H.H., Singh, B.P., Whitehead, W.F., Tillman, P.G., Lachnicht-Weyers, S.L., 2007. Cover crop effect on soil carbon fractions under conservation tillage cotton. Soil Till. Res. 96: 205–218.

Sainju, U.M., Singh, B.P., Whitehead, W.F., Wang, S., 2006a. Carbon supply and storage in tilled and non-tilled soils as influenced by cover crops and nitrogen fertilization. J. Environ. Qual. 35, 1507– 1517.

Sainju, U.M., Whitehead, W.F., Singh, B.P., Wang, S., 2006b. Tillage, cover crops, and nitrogen fertilization effects on soil nitrogen and cotton and sorghum yields. Eur. J. Agron. 25, 372–382.

Schenk, S.U., Werner, D., 1991. Beta-(3-isoxazolin- 5- on-2yl)- alanine from pisum: allelopatic properties and antimycotic bioassay. Phytochem. 30, 467-470.

Shrestha, A., Oconnell, N.V., Cudner, D.W., 2004. Citrus integrated weed management. Available at: www. Ipm. Ucdavis. Edu/pmg. Html.

Singh, H.P., Batish, D.R., Kohli, R.K., 2005. Hand Book of Sustainable Weed Management. The Haworth Press, Inc. New York. 895 pp.

Soufizadeh, S., Zand, E., Baghestani, M.A., Kashani, F.B., Nezamabadi, N., 2008. Integrated Weed Management in Saffron (*Crocus sativus*). Proceeding of the 2nd International Symposium Saffron Biology and Technology. 5-8 July.

Teasdale, J.R., Beste, C.E., Pottes, W.E., 1998. Response of weeds to tillage and cover crop residue. Weed Sci. 39, 195-199.

Teasdale, J.R., Beste, C.E., Potts, W.E., 1991. Response of weed to tillage and cover crop residue. Weed Sci. 39, 195-199.

Tesdale, J.R., Daughtry, C.S.T., 1993. Weed suppression by live and desiccated hairy vetch (*Vicia villosa*). Weed Sci. 41, 207-212.

Totterdell, S., Roberts, E.H., 1980. Characteristics of alternating temperatures which stimulate loss of dormancy in seeds of *Rumex obtusifolius* L. and *R. crispus* L. Plant Cell Environ. 3, 3-12.

Valenzuela, H., Smith, J., 2002. Barley. Cooperative Extension Service, Sustainable Agriculture Green Manure Crops. Sustainable Agriculture, Green Manure Crops.

Vatanpour Azghandi, A., Mojtahedi, N., 2003. Survey of done studies in tissue culture and biotechnology in Saffron (Reviewed scientific). 3rd International Congress in Saffron. Mashhad. [in Persian]

White, R.H., Worsham, A.D., Blum, U., 1989. Allelopathic potential of legume debris and aqueous extracts. Weed Sci. 37, 674-679.

Williams, M.M., Doran, J.W., Mortensen, D.A., 2000. No-tillage soybean performance in cover crop for weed management in the western corn belt J. Soil Water Conserv. 55, 79-87.

Zibilske, L.M., Makus, D.J., 2009. Black oat cover crop management effects on soil temperature and biological properties on a mollisol in Texas, USA. Geoderma. 149, 379–385.

Zotarelli, L., Scholberg, J.M., Dukes, M.D., Munoz-Capena, R., Icerman, J., 2009. Tomato yield, biomass accumulation, root distribution and irrigation water use efficiency on a sandy soil, as affected by nitrogen rate and irrigation scheduling. Agr. Water Manag. 96, 23-34.

Archive of SID

www.SID.ir

Effects on management of crop residues and cover crop planting on density and population of weeds and agronomical characteristics of saffron (*Crocus sativus* L.)

Javad Shabahang[1], Surur Khorramdel[2*], Afsaneh Amin Ghafori[1] and Rahmat-o-ahh Gheshm[3]
1- PhD student in Agroecology, Agronomy and Plant Breeding Department, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad
2- Assistant Professor, Agronomy and Plant Breeding Department, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad
3- MSc graduated in Agronomy
*- Corresponding Author Email: khorramdel@um.ac.ir

Shabahang, J., Khorramdel, S., Amin Ghafori, A., and Gheshm, R., 2013. Effects on management of crop residues and cover crop planting on density and population of weeds and agronomical characteristics of saffron (*Crocus sativus* L.). Journal of Saffron Research. 1(1): 57-72.

Submitted: 13-02-2013
Accepted: 09-06-2013

Abstract
In order to investigate the effects of mulch types and different cover crops on relative frequency, density and biomass of weeds and agronomic characteristics and flower and stigma yield of saffron (*Crocus sativus* L.), an experiment was conducted based on a randomized complete block design with three replications at the Agricultural Research Station, Ferdowsi University of Mashhad, during two growing season 2009-2010 and 2010-2011. Treatments were three crop residues such as sunflower, barley and garlic and six cover crop species included barley, matter pea, rye, Persian clover, vetch and arugula and control. Studied characteristics were population, density and biomass of weeds and flower number, fresh weight of flower, stigma yield, leaf emergence rate and flowering rate. Results showed that the effect of treatments was significant ($p\leq0.01$) on dry weight and density of weeds. The lowest weed density of narrow-leaf and broad-leaf species were observed in vetch with 0.7 and 0.8 species.m^{-2} and highest was for control with 11.3 and 16.2 species.m^{-2}, respectively. Also, treatments had significant effects ($p\leq0.01$) on leaf emergence rate, flowering rate, flower number, fresh weight of flower and stigma yield of saffron. The maximum flower number and stigma yield were achieved in vetch with 244550.0 flowers.ha^{-1} and 1010.1 g m^{-2} and the minimum were for control with 66241.7 flowers ha^{-1} and 187.5 g m^{-2}, respectively. Applying different crop residues and cover crops decreased density and dry weight of weeds decreased due to allelopathy trait of them. Cover crops increased growth and yield of saffron due to enhancement in nutrient and nitrogen availability as nitrogen fixation and improvement in soil characteristics.

Keywords: Allelopathy, Cash crop, Mulch, Sustainable management of weed.

Archive of SID

www.SID.ir