اثر آللوپاتی بقایای کورم زعفران بر رشد گیاه کاهو

مهدیه خیرآبادی[۱]، مجید عزیزی*[۲]

[۱] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، مهندسی علوم باغبانی گرایش گیاهان دارویی، دانشگاه فردوسی مشهد.

[۲] استاد گروه علوم باغبانی و فضای سبز، دانشگاه فردوسی مشهد.

*نویسنده مسئول: Azizi@um.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی پتانسیل آللوپاتی باقیمانده کورم زعفران (*Crocus sativus* L.) با سابقه کشت ۹ سال و تأثیر جاذب‌های کربن فعال و زئولیت بر روی جوانه‌زنی و رشد گیاه کاهو (*Lactuca sativa* L.) آزمایشی در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی انجام شد. اثرات افزودن باقیمانده کورم زعفران با نسبت های وزنی مختلف (۰/۲، ۰/۶، ۱ و ۲ درصد وزنی) به خاک گلدان‌ها (خاک بدون کشت زعفران) به همراه جاذب‌ها بر فاکتورهای رشدی گیاه کاهو بررسی گردید. نتایج نشان داد که اثرات آللوپاتی باقیمانده کورم زعفران با نسبت‌های وزنی مختلف در سطح گلدان باعث ایجاد عدم تعادل رشد در بین اندام هوایی و ریشه کاهو گردید. هم‌چنین افزودن جاذب ها باعث افزایش عدد SPAD (به طور میانگین ۵/۲۵ درصد افزایش نسبت به شاهد) کاهو شد. به طور کلی نتایج این پژوهش مشخص کرد که امکان مهار خاصیت آللوپاتی در مزارع زعفران وجود دارد و لازم است این پژوهش در شرایط مزرعه‌ای تکرار گردد تا بتوان راهکار عملی برای این منظور را توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: آللوکمیکال ها، باقیمانده گیاه،، علفکش طبیعی، کشت دوباره

مقدمه

زعفران (*Crocus sativus* L.) یک گیاه کورم‌دار بوده که در پاییز گل می‌دهد و متعلق به خانواده زنبقیان (Iridaceae) می‌باشد که از عصر برنز در نواحی حوزه مدیترانه کشت می شده است (نگبی، ۱۹۹۹). ایران در تولید و صادرات زعفران پیشرو است و به تنهایی حدود ۹۰ درصد سطح زیر کشت و ۸۰ درصد صادرات را در دنیا دارا می‌باشد. به عنوان یک محصول مهم در کشور ما، از اهمیت جامعه شناختی و تجاری برخوردار است (ایزانلو و بهدانی، ۲۰۱۷). مسئله مهمی که در کشت زعفران وجود دارد عدم توانایی کشت دوباره زمین، در زمینی است که قبل از آن زعفران کشت شده است. کشاورزان قاینات معتقدند که زمین زعفران را دوباره نمی‌توان زعفران کاشت و یا آنکه لااقل دو برابر مدت توقف زعفران در زمین، برای کاشت مجدد آن باید فاصله قائل شد (کافی، ۱۳۸۱). برای مقابله با این مشکل، برخی از کشاورزان پس از بیرون آوردن پداژه‌ها به منظور کشت مجدد زعفران در همان زمین، اقدام به تعویض ۴۰- ۳۰ سانتی‌متر از خاک سطحی با خاک بکری که قبلاً در آن زعفران کشت نشده می‌کنند و یا این که پس از خاکبرداری (در صورتی که عمق خاک زراعی زیاد باشد) و دادن یک کود حیوانی (گاوی) سنگین، اقدام به کشت مجدد زعفران می‌نمایند (عزیزی زهان و پسندیده، ۱۳۹۲). در سال‌های اخیر در گیاهان، تعداد زیادی از ترکیبات آلی مختلف شناخته شده‌اند که بر شیوه رفتاری جوامع گیاهی، توالی گیاهان، ذخیره سازی و نگهداری بذور و تولید محصولات زراعی تاثیر گذاشته‌اند (حجازی، ۱۳۷۹). در میان نتایج احتمالی در مورد این پدیده طبیعی پیچیده، اغلب نام خود آللوپاتی یا اتوتوکسیتی پیشنهاد می‌گردد (آساو و آسادوززامان، ۲۰۱۲). علل اصلی خودمسمومی، آزاد شدن بقایای گیاه یا ریشه‌های قدیمی در خاک است (ناروال و تاارو، ۱۹۹۶). در سال‌های اخیر یک روش قدیمی برای به حداقل رساندن اثرات تراوش‌های شیمیایی دوباره رواج پیدا کرده است و آن استفاده از کربن فعال می‌باشد. مطالعات مختلفی بر روی استفاده از کربن فعال در جهت خنثی کردن تاثیر آللوکمیکال‌ها انجام شده است (لااو و همکاران، ۲۰۰۸). علاوه بر کربن فعال که کمک به اصلاح خاک می‌کند ماده معدنی به نام زئولیت (Zeolite) به خاطر خواص فیزیکی و شیمیایی پتانسیل مناسبی در جهت اصلاح خاک و حمل و نگهداری عناصر غذایی گیاه دارد (ملکیان و همکاران، ۲۰۱۱). هدف از این پژوهش

بررسی میزان آللوپاتی باقیمانده کورم زعفران با نسبت‌های وزنی مختلف و کاهش اثرات آللوپاتی آن با استفاده از کربن فعال و زئولیت به عنوان ماده‌ای مناسب در جهت اصلاح خاک زعفران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این طرح در محل آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و گلخانه‌های تحقیقاتی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در قالب کار پژوهشی آزمایشگاهی و گلخانه‌ای در طی سال های ۹۸-۱۳۹۷ اجرا گردید. در ابتدا خاک در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه در فشار بالای اتومات در اتوکلاو استریلیزه شد. EC خاک مورد استفاده برابر ۴۰/۶۳ µs/cm و pH آن برابر ۷/۲ بود. گیاهان در گلدان‌هایی به اندازه (۱۰×۱۰ سانتی‌متر مربع) کشت گردید. ترکیب خاک استفاده شده در گلدان‌ها شامل خاک باغچه، ماسه و کوکوپیت بود.

با توجه به پژوهش‌های انجام شده در ایران، در روش کشت ردیفی زعفران در کرت، تراکم مطلوب ۵۰ بوته زعفران در مترمربع به وزن ۴ تا ۵ تن کورم درشت جهت حداکثر عملکرد زعفران قابل توصیه است (کافی، ۱۳۸۱). با توجه به محاسبات انجام شده توسط مجری طرح، میزان تراکم ۲ گرم کورم زعفران در یک کیلوگرم خاک در زمان کشت زعفران به دست آمد. بر اساس تحقیقات به عمل آمده توسط مجری طرح پس از ۷ سال از کشت زعفران میزان کورم زعفران در مزرعه ۵ برابر مقدار کشت شده می‌باشد و پس از ۷ سال غده‌ها و گیاه ضعیف می‌گردد و عملکرد محصول کاهش می‌یابد. بر همین اساس میزان باقیمانده کورم زعفران برای آزمایش گلدانی به نسبت‌های ۲، ۶، ۱۰و ۲۰ گرم/کیلوگرم که برابر با ۰/۲، ۰/۶، ۱ و ۲ درصد وزنی بود، جهت اضافه کردن به خاک گلدان انتخاب گردید. تیمار کربن فعال بر اساس آساو و همکاران (۲۰۰۷) به میزان معادل با ۲۴۰۰ کیلوگرم/هکتار برابر با ۳/۹۹ گرم بر روی سطح هر گلدان مورد استفاده قرار گرفت. تیمار زئولیت بر اساس لی و همکاران (۲۰۰۹) به نسبت ۱۰ گرم/ کیلوگرم معادل با w/w ۱ درصد (وزن خاک زعفران در یک هکتار با عمق ۲۰ سانتی‌متر)، حدوداً برابر با ۲۶ تن در هکتار استفاده گردید. مقدار زئولیت به ازای هر گلدان برابر با ۴/۴۵ گرم بود. جهت تهیه نشاء کاهو بذرهای آن در سینی نشاء کشت گردید و به تعداد ۴ عدد نشاء در مرحله ۷ برگی به هر گلدان منتقل گردید. پس از ۴ هفته از انتقال گیاه کاهو به گلدان‌ها صفات مورد نظر، اندازه‌گیری شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۴ تکرار انجام شد.

بعد از ۴ هفته از انتقال نشا به گلدان‌های تحت تیمار، صفات تعداد برگ، سطح برگ، ارتفاع بخش هوایی، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه و حجم ریشه اندازه‌گیری شد. ارتفاع بخش هوایی توسط خط‌کش اندازه‌گیری شد. سطح برگ با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ FANVARAN ALBORZ ANDIDISHE – WiNAReA-UT-11 اندازه‌گیری شد. پس از برداشت گیاهچه‌های کاهو، با استفاده از ترازو با دقت ۰/۰۱ وزن تر بخش هوایی اندازه‌گیری گردید. سپس این اندام‌های هوایی درون پاکت‌هایی به طور جداگانه در داخل آون، تحت دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک گردید و وزن خشک آن‌ها با ترازو اندازه‌گیری شد. ریشه‌ها هم به همین صورت با دقت شسته شد و وزن تر و خشک آن‌ها مشابه اندام هوایی اندازه‌گیری شد. برای

اندازه‌گیری حجم ریشه، هر ریشه در داخل استوانه مدرج با میزان مشخص آب، گذاشته شد و از روی بالا آمدن آب، حجم ریشه بر حسب سانتی‌متر مکعب به دست آمد.

اندازه‌گیری شاخص سبزینگی برگ

اندازه‌گیری شاخص سبزینگی با استفاده از دستگاه کلروفیل متر SPAD از جوان‌ترین برگ از محل میانه برگ اندازه‌گیری و ثبت شد. برگ‌ها بین گیره دستگاه قرار داده شد و عدد روی دستگاه ثبت شد. کلروفیل متر غلظت نسبی کلروفیل برگ را بر اساس مقدار نور عبور کرده از برگ، در طول موجی که جذب کلروفیل در آن ها تفاوت دارد، نشان می‌دهد.

نتایج و بحث

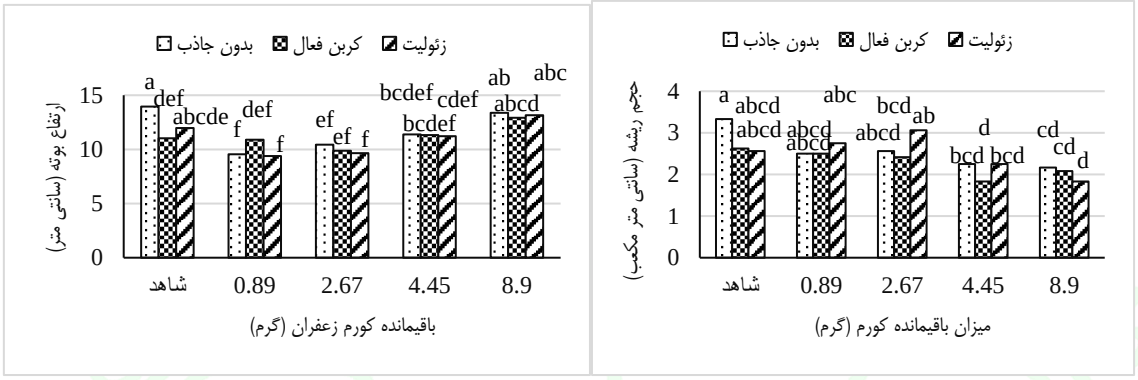
ارتفاع گیاه

بر اساس جدول ۱ برهمکنش کورم زعفران و جاذب در سطح احتمال ۱ درصد بر ارتفاع گیاه کاهو معنی‌دار بود. نتایج نشان می‌دهد که اضافه کردن جاذب به باقیمانده کورم تأثیر معناداری بر ارتفاع گیاه نداشته است اما باقیمانده کورم باعث اختلاف معناداری بین تیمارها شده است. افزایش وزن باقیمانده کورم زعفران باعث افزایش ارتفاع اندام هوایی شده بود که نشان از اثر آللوپاتی باقیمانده کورم زعفران و ایجاد عدم تعادل رشد در گیاه کاهو می‌دهد (شکل ۱).

جدول ۱. تجزیه واریانس اثر آللوپاتی باقیمانده کورم زعفران در ترکیب با جاذب‌های کربن فعال و زئولیت بر گیاه کاهو در آزمایش گلدانی.

		میانگین مربعات							
منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع	حجم ریشه	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه	تعداد برگ	سطح برگ	وزن تازه اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی	SPAD
کورم	۴	۲۳/۹۶ **	۱/۵۴۹ **	۲/۴۳۹ **	۰/۰۴ **	۲/۲۴ **	۲۱۲۰۶۶/۳۵ **	۴/۶۸۱ **	۰/۰۴۹ **	۳۳/۸۹۲ **
جاذب	۲	۲/۴۶۱*	۰/۳۹۵*	۰/۹۳۸ **	۰/۰۰۸ ns	۰/۰۳ ns	۲۳۸۲۰/۳۸ ns	۱/۱۶۸ ns	۰/۰۰۶ ns	۱۳/۷۵۶*
کورم*جاذب	۸	۲/۵۱۴ **	۰/۳۰۸*	۰/۱۳۲ ns	۰/۰۰۶ ns	۰/۳۹ ns	۱۰۸۸۴۵/۶۱*	۱/۰۲۹ ns	۰/۰۰۷ ns	۵/۱۱۸ ns
خطای آزمایشی	۴۵	۰/۶۹	۰/۱۰۹	۰/۱۲۱	۰/۰۰۵	۰/۴۴۲	۳۸۴۵۲/۸۱	۰/۷۳۹	۰/۰۰۷	۳/۲۴
کل	۵۹									

*و ** به ترتیب نشانگر معنی‌دار بودن اثر عامل آزمایشی در سطوح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد، ns نشانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار.



شکل ۱- اثر متقابل آللوپاتی باقیمانده کورم زعفران در ترکیب با جاذب‌های کربن فعال و زئولیت بر ارتفاع گیاه و حجم ریشه کاهو

حجم ریشه

بر اساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) برهمکنش کورم زعفران و جاذب در سطح احتمال ۵ درصد بر صفت حجم ریشه گیاه کاهو معنی‌دار بود. بیشترین میزان حجم ریشه مربوط به تیمار شاهد (۳/۳۳ سانتی‌متر مکعب) و تیمار باقیمانده کورم ۲/۶۷ گرم در ترکیب با زئولیت (۸/۱۲ درصد کاهش نسبت به شاهد) بود که تفاوت معناداری با یکدیگر نداشت (شکل ۱). نتایج نشان داد که جاذب زئولیت در ترکیب با تیمارهای باقیمانده کورم زعفران به وزن‌های ۰/۸۹، ۲/۶۷ و ۴/۴۵ توانسته حجم ریشه را افزایش دهد.

وزن تر ریشه

اثر ساده تیمارهای باقیمانده کورم زعفران و جاذب‌ها در سطح احتمال ۱ درصد بر صفت وزن تر ریشه معنی‌دار بودند و اثر متقابل آن‌ها بر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۱). با توجه به جدول (۲) مقایسه میانگین اثر ساده باقیمانده کورم زعفران بر صفت وزن تر ریشه، بیشترین مقدار مربوط به تیمارهای باقیمانده کورم با نسبت وزنی ۰/۸۹، ۲/۶۷ گرم و شاهد بود که بین آن‌ها تفاوت معناداری وجود نداشت. کمترین میزان هم مربوط به تیمارهای ۴/۴۵ و ۸/۹ باقیمانده کورم زعفران بود که تفاوت معناداری با هم نداشتند. نتایج نشان می دهد که وزن‌های بالاتر باقیمانده کورم زعفران باعث کاهش وزن تر ریشه شدند.

جدول ۲. مقایسه میانگین اثرات ساده باقیمانده کورم زعفران و جاذب‌های کربن فعال و زئولیت در آزمایش گلدانی بر صفات گیاه کاهو.

تیمار	وزن تر ریشه (g)	وزن (g) خشک ریشه	تعداد برگ	وزن تر (g) اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی (g)	SPAD
مقدار کورم(g)						
شاهد	۲/۷۶۵ a	۰/۳۴۲ a	۸/۹۳۷ a	۵/۹۶۹ a	۰/۵۴۷ a	۲۲/۳۱۶ b
۰/۸۹	۲/۷۰۵ a	۰/۳۰۳ a	۸/۴۶۵ ab	۴/۸۴۳ b	۰/۴۰۵ b	۲۴/۵۷۵ a
۲/۶	۲/۸۴۸ a	۰/۳ a	۸/۷۸۶ a	۴/۵۴۱ b	۰/۴۱۰۸ b	۲۲/۴۶۶ b
۴/۴۵	۱/۹۵۱ b	۰/۲۱۵۲ b	۸/۳۵۴ ab	۴/۴۵۱ b	۰/۴۰۳ b	۲۱/۳۳۳ bc

۸/۹	۱/۹۵۹ b	۰/۲۱۵ b	۷/۸۲۶ b	۴/۶۰۸ b	۰/۴۰۱ b	۲۰ c
جاذب ها						
شاهد	۲/۶۸۹ a	۰/۲۹۵ a	۸/۴۲۹ a	۵/۰۸۸ a	۰/۴۴۸ a	۲۱/۳۹ b
کربن فعال	۲/۳۷۲ b	۰/۲۷۷ a	۸/۴۹۵ a	۴/۹۴۳ a	۰/۴۳۹ a	۲۳/۰۳ a
زئولیت	۲/۲۷۵ b	۰/۲۵۴ a	۸/۴۹۷ a	۴/۶۱۶ a	۰/۴۱۴ a	۲۱/۹۹ ab

حروف مشابه در هر ستون بیان‌گر عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

وزن خشک ریشه

طبق نتایج حاصل از جدول (۱) تجزیه واریانس داده ها، اثر ساده تیمارهای باقیمانده کورم زعفران در سطح احتمال ۱ درصد بر صفت وزن خشک ریشه معنی دار بود اما اثر ساده تیمارهای جاذب و اثر متقابل آن ها بر این صفت معنی دار نبود. با توجه به جدول مقایسه میانگین (۲) اثر ساده تیمارهای باقیمانده کورم زعفران بر صفت وزن خشک ریشه، بیشترین مقدار مربوط به تیمارهای شاهد، باقیمانده کورم زعفران به وزن های ۰/۸۹ (۱۱/۲۲ کاهش نسبت به شاهد) و۲/۶۷ (۱۲/۱۶ درصد کاهش نسبت به شاهد) گرم بود که اختلاف معناداری با هم نداشتند و کمترین مقدار هم مربوط به تیمارهای باقیمانده کورم به وزن ۴/۴۵ و ۸/۹ (میانگین ۳۷/۱۴ درصد کاهش نسبت به شاهد برای هر دو تیمار) بود که باعث کاهش معناداری در صفت وزن خشک ریشه شده اند.

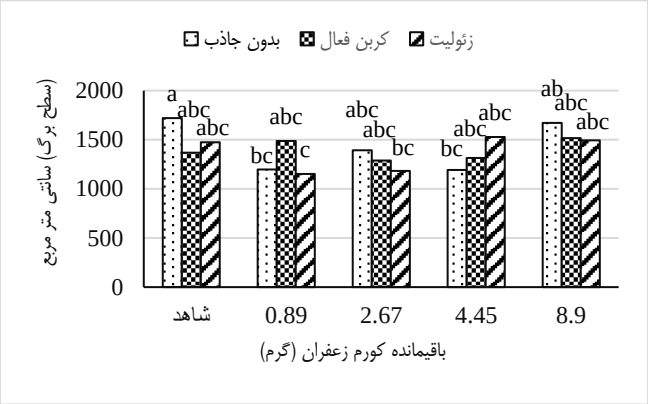
تعداد برگ

طبق نتایج حاصل از جدول ۱ تجزیه واریانس داده‌ها، اثر ساده تیمارهای باقیمانده کورم زعفران در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود اما اثر ساده تیمارهای جاذب و اثر متقابل باقیمانده کورم زعفران و جاذب بر این صفت معنی‌دار نبود. با توجه به جدول مقایسه میانگین ۲ اثر ساده تیمارهای باقیمانده کورم زعفران بر صفت تعداد برگ، بیشترین تعداد برگ مربوط به تیمار شاهد و باقیمانده کورم زعفران به وزن ۲/۶۷ گرم با ۸/۷۹ برگ در هر بوته بود که تفاوت معناداری با تیمارهای ۰/۸۹ و ۴/۴۵ گرم نداشت. کمترین میزان تعداد برگ هم مربوط به تیمار باقیمانده کورم زعفران به وزن ۸/۹ گرم بود برابر با ۷/۸۲ عدد برگ در هر بوته بود که کاهش ۱۲/۴۳ درصدی نسبت به شاهد داشت.

سطح برگ

طبق نتایج حاصل از جدول ۱ تجزیه واریانس داده‌ها، اثر متقابل باقیمانده کورم زعفران و جاذب‌ها در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. کمترین مقدار سطح برگ هم مربوط به تیمار باقیمانده کورم زعفران به وزن ۰/۸۹ گرم در ترکیب با زئولیت با کاهش

۳۳/۰۳ درصد نسب به شاهد بود. نتایج نشان می‌دهد که اثر آللوپاتی باقیمانده کورم زعفران در نسبت‌های وزنی بالا باعث افزایش سطح برگ شده بود که نشان از ایجاد عدم تعادل در رشد گیاه کاهو می‌دهد (شکل ۲).



شکل ۲ . اثر متقابل باقیمانده کورم زعفران، کربن فعال و زئولیت بر سطح برگ گیاه کاهو.

وزن تازه اندام هوایی

طبق نتایج حاصل از جدول ۱ تجزیه واریانس داده‌ها، اثر ساده تیمارهای باقیمانده کورم زعفران در سطح احتمال ۱ درصد بر صفت وزن تازه اندام هوایی معنی‌دار بود و اثر ساده تیمارهای جاذب بر این صفت معنی‌دار نبود. با توجه به جدول مقایسه میانگین ۲ اثر ساده تیمارهای باقیمانده کورم زعفران بر وزن تازه اندام هوایی، بیشترین میزان مربوط به شاهد برابر با ۵/۹۶ گرم بود و با افزایش در وزن باقیمانده کورم زعفران به ترتیب باعث کاهش ۱۸/۸۶، ۲۳/۹۲، ۲۳/۴۳ و ۲۲/۸۰ درصدی وزن تر اندام هوایی شد.

وزن خشک اندام هوایی

طبق نتایج حاصل از جدول ۱ تجزیه واریانس داده‌ها، تنها اثر ساده تیمارهای باقیمانده کورم زعفران در سطح احتمال ۱ درصد بر صفت وزن خشک اندام هوایی معنی‌دار بود. این صفت هم مشابه وزن تازه اندام هوایی با توجه به جدول ۲ بیش‌ترین مقدار مربوط به شاهد برابر با ۰/۵۴۷ گرم بود که تفاوت معنی‌داری با تیمارهای مختلف وزنی باقیمانده کورم زعفران داشت. کمترین میزان وزن خشک اندام هوایی مربوط به تیمار باقیمانده کورم زعفران به وزن ۸/۹ گرم با کاهش ۲۶/۶۹ درصدی بود که با سایر تیمارهای وزنی کورم زعفران تفاوت معنی‌داری نداشت.

شاخص سبزینگی برگ(SPAD)

طبق نتایج حاصل از جدول ۱، اثر ساده تیمارهای باقیمانده کورم زعفران بر محتوی کلروفیل SPAD در سطح احتمال ۱ درصد و اثر ساده تیمارهای جاذب کربن فعال و زئولیت در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود. اثر متقابل باقیمانده کورم زعفران و جاذب‌ها بر عدد SPAD معنی‌دار نبود. با توجه به جدول ۲ مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای باقیمانده کورم زعفران، بیشترین میزان عدد SPAD مربوط به تیمار کورم به وزن ۰/۸۹ گرم بود که تفاوت معناداری نسبت به سایر تیمارها داشت. کمترین میزان عدد SPAD مربوط به تیمار ۸/۹ گرم بود که نسبت به تیمار ۰/۸۹ گرم، ۱۸/۶۱ درصد کاهش و نسبت به شاهد ۱۰/۳۸ درصد کاهش داشت. نتایج نشان می‌دهد که تیمار باقیمانده کورم در پایین‌ترین وزن ۰/۸۹ گرم باعث افزایش عدد SPAD نسبت به شاهد شد و افزایش وزن باقیمانده کورم زعفران در وزن‌های ۴/۴۵ و ۸/۹ گرم باعث کاهش عدد SPAD گردید.

با توجه به نتایج جدول ۲ مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای جاذب کربن فعال و زئولیت بر عدد SPAD، بیشترین عدد SPAD مربوط به تیمار جاذب کربن فعال (۷/۶۷ درصد افزایش نسبت به شاهد) بود که با تیمار زئولیت (۲/۸۳ درصد افزایش نسبت به شاهد) تفاوت معنی‌داری نداشت اما با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشت.

نتایج آزمایش نشان داد که اثرات آللوپاتی باقیمانده کورم زعفران با نسبت های وزنی مختلف در سطح گلدان باعث ایجاد عدم تعادل رشد در بین اندام هوایی و ریشه کاهو گردید. اضافه کردن جاذب به باقیمانده کورم تاثیر معناداری بر ارتفاع گیاه نداشته است اما حجم ریشه و عدد SPAD را افزایش داد. اثر آللوپاتی باقیمانده کورم زعفران در نسبت های وزنی بالا باعث افزایش سطح برگ شده بود که نشان از ایجاد عدم تعادل در رشد گیاه کاهو می‌دهد. فلاحی و همکاران (۲۰۱۸) گزارش کردند که باقیمانده برگ و کورم زعفران اثر متفاوتی بر معیارهای رشد لوبیا و ماش به عنوان محصولات کشت توام با زعفران داشتند. کوچران و همکاران (۱۹۸۰) گزارش کردند که اثر سمیت باقیمانده گیاهان و یا علف های هرز به گیاهچه های تست احتمالاً به دلیل مواد آللوپاتیک می باشد، بویژه بازدارندگی گیاه تست زمانی افزایش می‌یابد که باقیمانده گیاهان قبل از کشت گیاه تست ترکیب شده باشد. کومار و همکاران

(۲۰۰۹) گزارش کردند که رشد گیاهچه‌های تست در خاک ترکیب شده با باقیمانده گیاهانی که پتانسیل آللوپاتی دارند، کمتر از گیاهچه های موجود در خاک ترکیب نشده بود. یو و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند که ترشحات ریشه‌ای در خیار اثر بازدارندگی بیشتری بر رشد ریشه‌ها نسبت به رشد بخش هوایی داشته است که نتایج ما همسو با آن می‌باشد.

منابع

حجازی، ا. ۱۳۷۹. آللوپاتی خودسمومی و دگرسمومی (اثرات متقابل موجودات نسبت به یکدیگر). چاپ اول موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، تهران.

عزیزی زهان، ع. ا. و پسندیده، م. ۱۳۹۲. نقش خاک در ناپایداری تولید زعفران پس از یک دوره کشت. نشریه مدیریت اراضی، ۱ (۱): ۹۱ – ۹۸.

کافی، م. ۱۳۸۱. زعفران: فناوری تولید و فرآوری. چاپ اول زبان و ادب، مشهد.

Asao, T. and Asaduzzaman, M., 2012. Autotoxicity in vegetables and ornamentals and its control. Hydroponics–a standard methodology for plant biological researches, 67.

Asao, T., Kitazawa, H., Motoki, S., Hashimoto, Y. and Ban, T., 2007. Amelioration of autotoxic soil constraints to lettuce and mat-rush growths by activated charcoals. Environmental Control in Biology, 45(1): 33-38.

Cochran, V.L., Elliott, L.F. and Papendick, R.I. 1980. Carbon and Nitrogen Movement from Surface-Applied Wheat (*Triticum aestivum*) Straw 1. Soil Science Society of America Journal, 44(5): 978-982.

Fallahi, H.R., Aghhavani-Shajari, M., Branca, F. and Davarzani, J., 2018. Effect of different concentrations of saffron corm and leaf residue on the early growth of arugula, chickpea and fenugreek under greenhouse conditions. Acta agriculturae Slovenica, 111(1): 51-61.

Izanloo, A. and Behdani, M.A. 2017. Saffron Evolution. In: Genesis and Evolution of Horticultural Crops. s.l.:Kruger Brentt Publisher, 325-340.

Kumar, V., Brainard, D.C. and Bellinder, R.R., 2009. Suppression of Powell amaranth (Amaranthus powellii) by buckwheat residues: role of allelopathy. Weed science, 57(1): 66-73.

Lau, J.A., Puliafico, K.P., Kopshever, J.A., Steltzer, H., Jarvis, E.P., Schwarzländer, M., Strauss, S.Y. and Hufbauer, R.A., 2008. Inference of allelopathy is complicated by effects of activated carbon on plant growth. New Phytologist, 178(2): 412-423.

Li, H., Shi, W.Y., Shao, H.B. and Shao, M.A. 2009. The remediation of the lead-polluted garden soil by natural zeolite. Journal of hazardous materials, 169(1-3): 1106-1111.

Malekian, R., Abedi-Koupai, J. and Eslamian, S.S. 2011. Influences of clinoptilolite and surfactant-modified clinoptilolite zeolite on nitrate leaching and plant growth. Journal of Hazardous Materials, 185(2-3): 970-976.

Narwal, S.S. and Tauro, P. 1996. Proceedings v. 1: Allelopathy: Field observations and methodology.v. 2: Allelopathy in pests management for sustainable agriculture.

Yu, J.Q., Shou, S.Y., Qian, Y.R., Zhu, Z.J. and Hu, W.H. 2000. Autotoxic potential of cucurbit crops. Plant and Soil, 223(1-2): 149-153.

The effect of allelopathic activity of saffron corm residues on lettuce growth

Mahdieh Kheirabadi[1], Majid Azizi[2*]
[1]MSc graduate of medicinal plants, Department of Horticultural Science, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
[2]Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
*Corresponding Author: Azizi@um.ac.ir

Abstract

The allelopathic potential of 9-years-old saffron corm residues (*Crocus sativus* L.) alone and in combination of activated carbon and zeolite as absorbents on growth of lettuce (*Lactuca sativa* L.) were examined. The experiment was conducted in the greenhouse of Ferdowsi University Faculty of Agriculture in 2018-2019. The amount of saffron corm residues was (0.2, 0.6, 1 and 2 w%) that combined with soil without saffron cultivation. The results showed that the allelopathic activity of saffron corm with different weight ratios caused a growth imbalance between the shoot and the lettuce root. The addition of adsorbents increased the SPAD by an average of 5.25% compared to the control. In general, the results of this study indicated that it was possible to ameliorate allelopathic activity in saffron fields, and this study should be repeated in field conditions to recommend a practical solution.

Keywords: Allelochemicals, Plant residues, Natural herbicides, Re-planting.