Archive of SID

Saffron Agronomy & Technology
Vol. 8, No. 3, Fall 2020, P. 325-338

نشریه زراعت و فناوری زعفران
جلد ۸، شماره ۳،پاییز ۱۳۹۹ ص. ۳۳۸-۳۲۵

اثر بقایای بنه و عصاره آن بر عملکرد برگ و گل زعفران (*Crocus sativus* L.) تحت تأثیر سنین مختلف بقایای مزرعه زعفران

محمد فرهنگی[۱]، احمد احمدیان[۲*] و ایمان یوسفی جوان[۳]

تاریخ دریافت: ۲۴ آبان ۱۳۹۸ **تاریخ پذیرش:** ۲۱ اردیبهشت ۱۳۹۹

فرهنگی، م.، احمدیان، ا.، و یوسفی جوان، ا. ۱۳۹۹. اثر بقایای بنه و عصاره آن بر عملکرد برگ و گل زعفران (*Crocus sativus* L.) تحت تاثیر سنین مختلف بقایای مزرعه زعفران. زراعت و فناوری زعفران، ۸(۱): ۳۳۸-۳۲۵.

چکیده

یکی از مشکلات موجود در کشت زعفران، عدم امکان کشت مجدد آن در یک مزرعه می‌باشد. مطالعه جهت شناسایی علل عدم امکان کشت مجدد زعفران ضروری به نظر می‌رسد. این تحقیق به منظور بررسی اثر سنین مختلف خاک مزرعه زعفران و همچنین کاربرد بنه و عصاره آن بر عملکرد و اجزای عملکرد گل و برگ زعفران، بصورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی و با سه تکرار در سال‌های زراعی ۹۶-۱۳۹۵و ۹۷-۱۳۹۶ در محیط و شرایط طبیعی واقع در شهرستان تربت‌حیدریه انجام گردید. فاکتور اول سن مزرعه در سه سطح (شامل شاهد یا خاک مزرعه بدون کشت زعفران، خاک مزرعه دوسال پس از خروج بنه و خاک مزرعه تحت کشت زعفران در سال چهارم) و فاکتور دوم کاربرد بنه و عصاره بنه زعفران در سه سطح (شامل عدم مصرف بنه به عنوان شاهد، بنه خرد شده زعفران به میزان ۱۴ تن در هکتار و مصرف عصاره آبی بنه با غلظت ۵۰ درصد) بود. نتایج نشان داد صفات مورد بررسی تحت تأثیر تیمارها قرار گرفتند. نتایج نشان داد کشت مجدد زعفران در مزرعه باعث کاهش معنی‌دار ($p\leq 0.05$) عملکرد برگ و گل زعفران به ترتیب به‌میزان بیش از ۱۷ و ۲۷ درصد شده‌است. همچنین کاربرد عصاره آبی و بنه خرد شده زعفران باعث کاهش بیش از ۱۰ درصدی اجزای گل و برگ زعفران گردید. بیشترین عملکرد کلاله و برگ در تیمار شاهد (به ترتیب ۹/۸۸ و ۲۴۰/۹۷ کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن‌ها در تیمار خاک مزرعه دو سال پس از خروج بنه و مصرف بنه خرد شده (به ترتیب ۲/۲۷ و ۱۶/۰۹ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد، بنابراین بر اساس نتایج، بقایای بنه زعفران در مزرعه باعث کاهش معنی‌دار رشد و عملکرد برگ و اجزاء گل زعفران می‌گردد که پیشنهاد می‌شود به منظور کشت مجدد زعفران در یک مزرعه، بقایای زعفران کشت شده سال‌های قبل از خاک خارج شده تا اثرات خود آسیبی آن مانع رشد و عملکرد زعفران جدید نشود.

کلمات کلیدی: خودآسیبی، عصاره‌آبی، کشت مجدد، مواد باقیمانده.

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد تولیدات گیاهی دانشگاه تربت حیدریه
۲- استادیار گروه تولیدات گیاهی و پژوهشگر پژوهشکده زعفران دانشگاه تربت حیدریه
۳- استادیار گروه تولیدات گیاهی و پژوهشگر پژوهشکده زعفران دانشگاه تربت حیدریه
(*- نویسنده مسئول: a.ahmadian@torbath.ac.ir)

DOI: 10.22048/JSAT.2020.156368.1324

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

زعفران (*Crocus sativus* L.) گیاهی چند ساله و ژئوفیت تریپلوئیدی متعلق به خانواده زنبق (Iridaceae) است (Gresta et al., 2008) و یکی از با ارزشترین گونه های کشاورزی و دارویی جهان می باشد که بخش اقتصادی آن، کلاله سه شاخه حاصل از گل است (Ahmadian, 2013). زعفران به دلیل تریپلوییدی بودن عقیم بوده و لذا تکثیر آن به صورت رویشی و از طریق بنه‌های آن انجام می‌شود (Kafi et al., 2002; Gresta et al., 2008; Hassanzadeh Aval et al., 2013). این گیاه عمدتاً در مناطقی کشت می‌شود که دچار کم آبی و تنش‌های محیطی هستند؛ بنابراین گیاهانی که در تناوب با این گیاه قرار می‌گیرند باید به خشکی مقاوم باشند، از این‌رو، عمدتاً از غلات و حبوبات در تناوب زعفران استفاده می‌شود (Ahmadian, 2013). روند رو به‌رشد زراعت زعفران و اهمیت تولید آن ایجاب می‌کند که عوامل دخیل در فرآیند تولید این محصول تعیین و برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح این عوامل برای حفظ جایگاه تولید زعفران ایران، مدنظر قرارگیرد. یکی از عمده‌ترین مشکلات تولیدکنندگان زعفران شناخت عواملی است که مانع کشت مجدد آن در مزرعه می‌باشد. کشاورزان زعفران‌کار معتقدند که بعد از برداشت زعفران نباید در آن زمین دوباره زعفران کاشت و حتی در بعضی مناطق جهت کاشت مجدد زعفران اقدام به تعویض ۳۰-۴۰ سانتی متر خاک سطح‌الارض می‌کنند (Ahmadian, 2013).

آللوپاتی یکی از انواع مداخله منفی است که اثر زیان‌بار آن از طریق آزادسازی مواد شیمیایی گیاه‌دهندهٔ آن مواد صورت می‌گیرد. این مواد به وسیله آبشویی و تجزیه بقایای گیاهی و یا تراوش توسط ریشه در محیط آزاد می‌شود (Azizi-Zehan et al., 2008). آللوپاتی عبارت است از تولید مولکول‌های فعال بیولوژیکی از موجودات زنده که ممکن است به نوبه خود تغییر شکل پیدا کنند. این ترکیبات وارد محیط می‌شوند و دارای اثرات مستقیم یا غیرمستقیم بر رشد و نمو همان‌گونه یا گونه‌های دیگر می‌باشد (Scigler, 1996). اگرچه تمام اندام‌های گیاه ممکن است حاوی مواد آللوپاتیک باشند، ولی برگ‌ها و ریشه‌ها از مهم‌ترین منابع تولید کننده ترکیبات آللوپاتیک هستند (Ahmadian, 2013). در زراعت زعفران، این مواد از بنه‌ها و بقایای کشت قبل که توانایی رشد ندارند تولید می‌شود. پژوهشگران در بررسی اثر عصاره آبی زعفران بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد سه گونه علف هرز گزارش کرده‌اند که کاربرد عصاره برگ و بنه این گیاه دارویی سبب کاهش پارامترهای جوانه‌زنی در هر سه علف هرز شامل تاج خروس، خاکشیر و ازمک شد (Asgarpour et al., 2015).

اثرات منفی کشت مجدد زعفران روی خودش وجود دارد، به‌عنوان مثال بعضی از کشاورزان معتقدند که در زمین زعفران، نمی‌توان دوباره زعفران کشت نمود و یا آنکه لااقل دوبرابر مدت توقف زعفران در زمین، برای کاشت مجدد آن باید فاصله قائل شد (Azizi-Zehan et al., 2008). در اسپانیا در زمین‌هایی که قبلاً زعفران کشت شده‌است و مجدداً کشت آن مورد نظر باشد بسته به شرایط خاک، ۱۰ تا ۲۰ سال فرصت مجدد به زمین می‌دهند که فاصله زمانی ۱۰ سال برای مزارع فاریاب و ۲۰ سال برای مزارع دیم می‌باشد. در کشمیر مزارعی که قبلاً زعفران در آن کشت شده باشد، یکسال آیش گذاشته و در سال دوم گندم یا خردل می‌کارند و سپس زعفران را کشت می‌نمایند (Kafi et al., 2002).

با توجه به اینکه سن مزارع زعفران موجود در مناطق زعفران خیز کشور، رو به افزایش بوده و لازم است بنه ها به مزارع جدید منتقل شده و از طرفی مناطق جدید از لحاظ کیفیت خاک و دسترسی به منابع مورد نیاز برای تولید، نامناسب می باشند،

www.SID.ir

Archive of SID

ضروری به نظر می‌رسد تحقیقاتی انجام شود تا ضمن بررسی و شناسایی علل عدم امکان کشت مجدد در اراضی دارای سابقه کشت زعفران، راهکارهای رفع مشکل مذکور نیز شناسایی و معرفی گردد. این مطالعه به‌منظور مقایسه تأثیر مزارع با سنین مختلف کشت زعفران و همچنین کاربرد بنه و عصاره بنه در کشت مجدد بر عملکرد برگ و گل و اجزای عملکرد گل و کلاله زعفران انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر بقایای سنین مختلف خاک مزرعه زعفران و بنه و عصاره آن بر میزان تولید کمی گیاه دارویی زعفران، آزمایشی در مزرعه شخصی واقع در شهرستان تربت‌حیدریه با عرض جغرافیایی ۳۵درجه و ۲۰ دقیقه شمالی و ۵۹ درجه و ۱۳ دقیقه شرقی و در ارتفاع ۱۴۵۰متر از سطح دریا در دو سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ و ۹۷-۱۳۹۶ انجام شد. طبق طبقه‌بندی کوپن شهرستان تربت‌حیدریه دارای اقلیم خشک و سرد می‌باشد. متوسط درجه حرارت روزانه در ایستگاه تربت‌حیدریه ۱۴/۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. حداقل و حداکثر دما در ایستگاه این شهرستان ۷/۲ و ۲۱/۶ محاسبه گردیده و حداقل و حداکثر مطلق به ترتیب ۲۲ و ۴۲/۵ درجه سانتی‌گراد به ثبت رسیده است.

قبل از اجرای آزمایش نمونه‌برداری از خاک بستر کشت انجام شد. مراحل مقدماتی از قبیل خشک‌کردن، کوبیدن و الک‌کردن، تهیه گل اشباع و مراحل اندازه‌گیری و آنالیز نمونه‌های خاک انجام گردید. نتایج حاصل نشان داد که خاک محل آزمایش لوم-رسی با pH برابر ۷/۸ بود.

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بستر کشت شامل در جدول های یک تا سه ارائه شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده (نمونه شاهد)

Table 1- Physical and chemical characteristics of used soil

بافت خاک Soil texture	شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)	آهک Chalk (%)	پتاس K (ppm)	فسفر P (ppm)	نیتروژن N (%)	کربن آلی OC (%)	اسیدیته PH	هدایت الکتریکی EC ($mmos.cm^{-1}$)
لوم-رسی Silt clay	31	53	16	17.5	152	7.8	0.032	0.383	7.8	2.4

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بستر دو سال بعد از برداشت بنه زعفران

Table 2- Physical and chemical characteristics of used soil thatcorms had been take out two years ago

بافت خاک Soil texture	شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)	آهک Chalk (%)	پتاس K (ppm)	فسفر P (ppm)	نیتروژن N (%)	کربن آلی OC (%)	اسیدیته PH	هدایت الکتریکی EC ($mmos.cm^{-1}$)
لوم-رسی Silt clay	31	53	16	17.25	180	11.5	0.041	0.431	7.8	2.8

جدول ۳- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بستر تحت کشت زعفران (سال چهارم کشت)

Table 3- Physical and chemical characteristics of used soil fourth year culture

بافت خاک Soil texture	شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)	آهک Chalk (%)	پتاس K (ppm)	فسفر P (ppm)	نیتروژن N (%)	کربن آلی OC (%)	اسیدیته PH	هدایت الکتریکی EC ($mmos.cm^{-1}$)
لوم-رسی Silt-clay	31	53	16	17.5	253	15.1	0.049	0.51	7.8	3.4

www.SID.ir

Archive of SID

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با دو فاکتور و سه تکرار در دو سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ و ۹۷-۱۳۹۶ در محیط و شرایط طبیعی واقع در شهرستان تربت‌حیدریه انجام گردید. فاکتور اول شامل خاک مزرعه در سه سطح (بدون کشت زعفران یا شاهد، مزرعه دوسال پس از خروج بنه از خاک و مزرعه تحت کشت زعفران در سال چهارم زراعی) و فاکتور دوم شامل کاربرد بنه و عصاره بنه زعفران در سه سطح (شامل ۱- عدم مصرف عصاره و بنه (شاهد)، ۲- بنه خرد شده به مقدار ۱۴ تن در هکتار ۳- مصرف عصاره آبی بنه) بود.

خاک جهت بستر کشت زعفران از مزرعه‌ای واقع در اراضی روستای آبرود تربت حیدریه انتخاب گردید. مزرعه فوق‌الذکر به مساحت ۱۳۰۰۰ مترمربع بود که خاک برداشت‌شده از قطعه یک به مساحت ۳۰۰۰ مترمربع که تا دو سال قبل تحت کشت زعفران بوده و بنه‌های زعفران برداشت گردیده و زمین به حالت آیش قرار گرفته‌است و خاک برداشت شده از قطعه دو به مساحت ۵۰۰۰ مترمربع که دارای زعفران با سن کاشت چهار ساله بوده و قطعه سه به مساحت ۵۰۰۰ مترمربع زمینی است که کشت زعفران در آن صورت نگرفته و به عنوان شاهد، نمونه خاک برداشت گردید. در هر قطعه ابتدا مکان‌هایی به صورت زیگزاک و تصادفی انتخاب گردیده و توسط اوگر خاک تراشیده شده و در کیسه‌ای ریخته شده پس از نمونه‌برداری از قطعه مورد نظر، خاک‌های هر قطعه به مکانی صاف منتقل گردید و با هم مخلوط و از هر قطعه حدود ۹۰۰ کیلوگرم خاک برداشت‌شده که در مجموع ۲۷۰۰ کیلوگرم خاک به محل آزمایش جهت کشت انتقال گردید.

بنه‌های زعفران جهت کشت از مزرعه‌ای واقع در منطقه آبرود شهرستان تربت‌حیدریه خریداری گردیده و به محل کشت منتقل شد. ابتدا بنه‌های زعفران خاک‌گیری شده و سپس اقدام به سورت‌بندی بنه‌های سالم گردید. فلس‌های اضافی از بنه‌ها جدا گردید و به اصطلاح نقره گردید. بنه‌هایی با وزن بین هشت تا ده گرم انتخاب شده و به محل کشت منتقل گردید. بنه‌های زعفران داخل جعبه‌های پلاستیکی به ابعاد ۴۵ در ۳۲ سانتی‌متر و عمق ۱۵ سانتی‌متر بصورت ردیفی با تراکم ۱۴۶ بوته در متر مربع با فاصله ردیف ۸ و ۵ سانتی‌متر کشت گردیده که فاصله بین جعبه‌ها، ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد و در محیط مزرعه در شرایط طبیعی در عمق ۴۰ سانتی‌متری خاک قرار داده شد تا شرایط رشدی کاملاً مشابه با شرایط مزرعه زعفران در حالت زراعی باشد.

جهت عصاره‌گیری ابتدا بنه‌های سالم انتخاب و برای جلوگیری از بروز تغییرات شیمیایی در شرایط کنترل شده در دمای ۵۰ درجه سانتیگراد خشک گردید. سپس با کمک آسیاب برقی اندام‌ها پودر شده و از الک دو میلی‌متری عبور داده شدند. ۵۰۰ گرم از اندام‌های پودر شده جهت آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. در هر مرحله برای کاربرد عصاره‌بنه در آب آبیاری، مقدار ۵۰ گرم از پودر حاصله به ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه‌شده و روی شیکر ۲۰۰ دور در دقیقه به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند. سپس محلول سوسپانسیون از کاغذ صافی واتمن شماره یک عبور داده شدند. این عصاره‌ها به‌عنوان محلول پایه در نظر گرفته شدند که با رقیق کردن عصاره پایه توسط آب مقطر، محلول مورد نظر برای کاربرد در شرایط طبیعی (مزرعه) بدست آمد. برای تهیه مخلوط بنه خرد شده به منظور کاربرد مستقیم در بستر کشت مقدار ۱۵۰ گرم بنه زعفران به‌همراه فلس اطراف آن داخل دستگاه خردکن ریخته شد و پس از خردشدن جهت اضافه کردن به خاک بستر کشت به محل آزمایش انتقال یافت.

آبیاری مزرعه مرحله اول پس از کشت زعفران (سال ۱۳۹۵)، مرحله دوم پس از نمایان شدن اندام رویشی در سطح خاک، مرحله سوم در اواخر آذرماه، مرحله چهارم در اسفندماه و آبیاری آخر در زمان تغییر رنگ برگ زعفران صورت پذیرفت (تعداد کل

www.SID.ir

Archive of SID

دفعات آبیاری پنج مرحله بود). جهت خروج راحت‌تر اندام رویشی زعفران، سله‌شکنی سطح خاک جعبه ها پس از آبیاری اول انجام شد. در مهرماه سال دوم پس از کشت (سال ۱۳۹۶) و همزمان با فعالیت رشدی زعفران، گل‌ها شروع به رشد کرده که هر روز جمع‌آوری گردیدند و با ترازوی آزمایشگاهی قسمتهای مختلف گل به تفکیک وزن شد و به آون جهت خشک شدن منتقل و پس از ۲۴ ساعت وزن خشک اندام گل زعفران اندازه گیری و ثبت داده‌ها انجام گردید. جهت اندازه‌گیری برگ‌ها در اسفندماه سال دوم پس از کشت (سال ۱۳۹۶) و هم‌زمان با رشد حداکثری برگ‌های زعفران اقدام به جمع‌آوری نمونه‌برگی شد و با ترازوی دقیق توزین گردید. سپس به آون انتقال و پس از ۴۸ ساعت جهت اندازه‌گیری وزن خشک اقدام گردید. طول برگ با خط کش دقیق اندازه‌گیری شد. جهت بررسی صفات مورد آزمایش در خصوص بنه‌زعفران در تیرماه که بنه در خواب بوده و فعالیت رشدی نداشت، برداشت بنه انجام شد. بنه‌ها خاک‌گیری شده، وزن‌تر کپه و وزن‌تر بنه‌ها ثبت گردید. سپس بنه به آون منتقل شده و پس از ۴۸ ساعت اقدام به توزین و ثبت وزن خشک کپه و بنه گردید. عملکرد گل کامل از حاصلضرب تعداد گل در متر مربع در وزن خشک تک گل و محاسبه بر مبنای هکتار بدست آمد. همچنین عملکرد کلاله از حاصلضرب تعداد گل در متر مربع در متوسط وزن خشک کلاله در گل بر مبنای هکتار محاسبه گردید. منظور از عملکرد اقتصادی حاصل جمع عملکرد کلاله و عملکرد برگ خشک ضرب در قیمت تقریبی زعفران و برگ آن در سال ۱۳۹۶ به ارزش تقریبی به ترتیب ۵۰ میلیون ریال و ۱۲ هزار ریال به ازای هر کیلو کلاله خشک و برگ خشک می باشد. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS (Ver 9.1) انجام شد. همچنین مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

تأثیر سن خاک مزرعه، بنه و عصاره آن بر خصوصیات گل زعفران

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴ و ۵) نشان داد اثرات ساده سن خاک مزرعه و بنه و عصاره بنه زعفران بر وزن‌تر و خشک گلبرگ، وزن‌تر و خشک کلاله، تعداد گل در متر مربع، وزن‌تر و خشک پرچم و وزن‌تر و خشک گل معنی‌دار بود در حالیکه برهمکنش تیمارها فقط بر وزن تر و خشک کلاله و وزن ترگل معنی‌دار بود.

نتایج مقایسه میانگین‌ها (جداول ۶ و ۸) نشان داد که وزن خشک و تر گلبرگ، وزن خشک و تر پرچم و تعداد گل در مترمربع در بین تیمار شاهد (به ترتیب ۲۶/۰۸ و ۱۷۵/۵۲ میلی‌گرم ، ۴/۲۳ و۶/۷۱ میلی‌گرم و۱۴۱/۴۳) و تیمار سال چهارم کشت (به ترتیب ۲۵/۱۱ و۱۶۷/۸ میلی‌گرم و ۴/۲۷ و ۶/۷ میلی‌گرم و۱۳۸/۲۹) تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین وزن خشک و تر گلبرگ، وزن خشک و تر پرچم و تعداد گل در مترمربع در تیمار دو سال پس‌از برداشت (به ترتیب ۲۳/۶۳ و ۱۵۸/۴۳ میلی‌گرم و ۳/۵۶ و ۵/۵۷ میلی‌گرم و ۷۸/۵۸) مشاهده‌شد. نتایج مقایسه میانگین اثر ساده بنه و عصاره آن نشان داد که بیشترین وزن خشک و تر گلبرگ، وزن خشک و تر پرچم و تعداد گل در مترمربع در تیمار عدم مصرف بنه (به عنوان شاهد) (به ترتیب ۲۶/۹۳ و ۱۸۱/۴۹ میلی‌گرم و۴/۹۵ و۷/۸ میلی‌گرم و۱۴۹/۲۹) و کمترین وزن خشک و تر گلبرگ، وزن خشک و تر پرچم و تعداد گل در مترمربع در تیمار مصرف بنه (به ترتیب ۲۳/۲۵ و۱۵۶/۰۳ میلی‌گرم و۳/۲۶ و ۵/۱۴ میلی‌گرم و ۸۸) مشاهده شد (جداول ۶ و ۸).

وزن خشک و تر گلبرگ، وزن خشک و تر پرچم و تعداد گل در مترمربع درخاک مزرعه دوسال پس از برداشت کاهش یافته است که احتمالاً وجود مواد بازدارنده رشد و اثرات خودآسیبی بنه زعفران باعث این کاهش شده باشند. همچنین بنه و عصاره بنه زعفران استفاده شده در این آزمایش این احتمال را تقویت کرده است. ترکیبات آللوپاتیک، رشد و نمو گیاهان را از طریق تداخل

www.SID.ir

Archive of SID

در فرآینـدهـای مهم فیزیولوژیک آن‌ها، همچون تغییر ســاختار دیواره سـلولی و عمل غشـا، جلوگیری از تقسیم سلولی و فعالیت برخی از آنزیم‌ها، تعادل هورمونی گیاهی، جذب عناصـــر غذایی، فتوسنتز، تنفس و تغییر ساختار DNA و RNA مختل می‌سازند (Singh et al., 2003). اثرات ســمی تجزیه بقایا روی گیاهان همراه بـا جـذب نـامناســب مواد غذایی، رنگ‌پریدگی، به تأخیر انـداختن رســیـدگی و بـه تـأخیر انداختن و یا عدم موفقیت در تولیدمثل می‌باشـد (Narwal, 1994). در تحقیقی اثر دگرآسیبی زعفران بر رشـد و جوانه‌زنی چهار رقم سورگوم مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که عصاره‌آبی و الکلی بنه زعفران سبب کاهش معنی‌دار وزن‌تر و خشک گیاهچه‌ها در تمام ارقام سورگوم می‌گردد (Taheri et al., 2011).

جدول ۴- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) ویژگی‌های کمی گل زعفران تحت تاثیر سن خاک مزرعه و بنه و عصاره آن

Table 4- Analysis of variance (mean of squares) for characteristics of saffron flower as affected by farm soil age and corm and its extract

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن خشک گلبرگ Petal dry weight	وزن تر گلبرگ Petal fresh weight	وزن تر کلاله Stigma fresh weight	وزن خشک کلاله Stigma dry weight	تعدادگل در واحد سطح Number of flower
سن خاک مزرعه Farm soil age	2	6.15*	291.86 *	11.53**	0.501**	5181.04 **
بنه و عصاره آن Corm and its extract	2	13.15**	647.07**	19.506**	0.811**	3327.01 *
سن مزرعه * بنه و عصاره Farm age*Corm and its extract	4	0.56 ns	18.38 ns	3.59*	0.128*	13.361 ns
اشتباه آزمایشی Error	18	0.56	21.34	0.33	0.01	246.96
ضریب تغییرات (C.V.) %	-	3.01	2.76	2.71	2.35	13

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و ns عدم معنی‌داری می‌باشد.

* and ** are significant at the 0.05 and 0.01 probability respectively and ns is no significant.

جدول ۵- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) ویژگی‌های کمی گل زعفران تحت تاثیر سن خاک مزرعه و بنه و عصاره‌آن

Table 5- Analysis of variance (mean of squares) for characteristics of saffron flower as affected by farm soil age and corm and its extract

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن خشک پرچم Flag dry weight	وزن تر پرچم Flag fresh weight	وزن تر گل Flower fresh weight	وزن خشک گل Flower dry weight
سن خاک مزرعه Farm soil age	2	0.668 *	1.806 **	88.64 **	24.86 **
بنه و عصاره آن Corm and its extract	2	2.851 **	7.02 **	113.98 **	27.22 **
سن مزرعه * بنه و عصاره Farm age*Corm and its extract	4	0.192 ns	0.34 ns	56.95 *	2.87 ns
اشتباه آزمایشی Error	18	0.09	0.09	5.49	1.14
ضریب تغییرات (C.V.) %	-	7.4	4.85	0.8	2.21

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و ns عدم معنی‌داری می‌باشد.

* and ** are significant at the 0.05 and 0.01 probability respectively and ns is no significant.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر سن خاک مزرعه و بنه و عصاره بنه بر خصوصیات گل زعفران

Table 6- Mean comparisons for the effects of farm soil age, corm and its extract on characteristics of saffron flower

صفات Characteristics	وزن خشک گلبرگ Petal dry weight ($mg.m^{-2}$)	وزن تر گلبرگ Petal fresh weight ($mg.m^{-2}$)	تعداد گل در واحد سطح Number of flower ($No.m^{-2}$)
سن خاک مزرعه Farm soil age			
سال چهارم کشت Fourth year of culture	25.11 a	167.8 a	138.29 a
عدم کشت (شاهد) Non culture (control)	26.08 a	175.52 a	141.43 a
دوسال پس از برداشت بنه Two years after corm harvest	23.62 b	158.47 b	78.58 b
بنه و عصاره آن Corm and its extract			
بنه Corm	23.25 c	156.03 c	88 b
عصاره بنه Corm extract	25.1 b	167.21 b	133.57 a
شاهد Control	26.93 a	181.49 a	149.29 a

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای ازمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگرندارند.

In each column, means followed by the same letter(s) are not significantly different at 0.05 probability level, using Duncan test.

جدول ۷ – مقایسه میانگین برهمکنش سن خاک مزرعه و بنه و عصاره بنه بر خصوصیات گل زعفران

Table 7- Mean comparisons for interaction effects of farm soil age, corm and its extract on characteristics of saffron flower

تیمارها Treatments		وزن تر کلاله Stigma fresh weight ($g.m^{-2}$)	وزن خشک کلاله Stigma dry weight ($g.m^{-2}$)	وزن تر گل Flower fresh weight ($g.m^{-2}$)
سن خاک مزرعه Farm soil age	بنه و عصاره آن Corm and its extract			
سال چهارم کشت Fourth year of culture	بنه Corm	19.57 de	3.96 e	264.11 b
	عصاره بنه Corm extract	21.29 c	4.22 d	275.22 b
	شاهد Control	22.63 b	4.67 b	290.39 ab
عدم کشت (شاهد) Non culture (control)	بنه Corm	19.97 d	4.03 e	273.64 b
	عصاره بنه Corm extract	22.48 b	4.52 c	289.06 ab
	شاهد Control	27.74 a	5.55 a	31.96 a
دوسال پس از برداشت بنه Two years after corm harvest	بنه Corm	18.73 e	3.77 f	215.38 c
	عصاره بنه Corm extract	19.94 d	3.98 e	264.22 b
	شاهد Control	21.23 c	4.27 d	279.28 ab

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای ازمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگرندارند.

In each column, means followed by the same letter(s) are not significantly different at 0.05 probability level, using Duncan test.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸ – مقایسه میانگین اثر سن خاک مزرعه و بنه و عصاره بنه بر خصوصیات گل زعفران

Table 8- Mean comparisons for the effects of farm soil age, corm and its extract on characteristics of saffron flower

صفات Characteristics	وزن خشک پرچم Flag dry weight ($mg.m^{-2}$)	وزن تر پرچم Flag fresh weight ($mg.m^{-2}$)	وزن خشک گل Flower dry weight ($mg.m^{-2}$)
سن خاک مزرعه Farm soil age			
سال چهارم کشت Fourth year of culture	4.27 a	6.7 a	48.17 b
عدم کشت (شاهد) Non culture (control)	4.23a	6.71a	50.75 a
دوسال پس از برداشت بنه Two years after corm harvest	3.56 b	5.57 b	45.76 C
بنه و عصاره آن Corm and its extract			
بنه Corm	3.26 c	5.14 c	45.65 c
عصاره بنه Corm extract	4.1 b	6.43 b	48.62 b
شاهد Control	4.95 a	7.8 a	51.04 a

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای ازمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگرندارند.

In each column, means followed by the same letter(s) are not significantly different at 0.05 probability level, using Duncan test.

بر اساس نتایج حاصله از مقایسه میانگین داده‌ها از لحاظ صفات وزن تر و خشک کلاله و وزن تر و خشک گل بین تیمار شاهد (به ترتیب ۲۲/۹۶ و۴/۶۳ میلی‌گرم و۲۹۲/۷ و ۵۰/۷۵ میلی‌گرم)، تیمار سال چهارم کشت (۲۱/۴۲ و۴/۳۰۲ میلی‌گرم و ۲۷۷/۷ و۴۸/۱۷ میلی‌گرم) و تیمار دوسال پس از برداشت (۵۷/۱۹ و۳/۹۲ میلی‌گرم و ۲۶۲/۹۵ و۴۵/۷۶ میلی‌گرم) اختلاف معنی‌دار ($P\leq 0.05$) وجود داشت. بالاترین وزن تر و خشک کلاله و وزن تر و خشک گل در تیمار شاهد (۲۲/۹۶ و۴/۶۳ میلی‌گرم و۲۹۲/۷ و ۵۰/۷۵ میلی‌گرم) و پایین‌ترین وزن تر و خشک کلاله و وزن تر و خشک گل در تیمار دوسال پس از برداشت (۱۹/۵۷ و۳/۸۹ میلی‌گرم و۲۶۲/۹۵ و ۴۵/۷۶ میلی‌گرم) مشاهده شد. بیشترین وزن تر و خشک کلاله و وزن تر و خشک گل در تیمار عدم مصرف بنه (شاهد) به ترتیب (۲۳/۷۴ و۴/۷۹ میلی‌گرم و۲۹۶/۳۲ و ۵۱/۰۴ میلی‌گرم) و کمترین آن در تیمار بنه (۱۹/۲۴ و ۳/۸۹ میلی‌گرم و۲۶۲/۰۱ و ۴۵/۶۵ میلی‌گرم) مشاهده شد (جدول ۶ و ۸). برهم‌کنش تیمارها نشان داد بیشترین وزن تر و خشک کلاله و وزن تر و خشک گل در تیمار شاهد و کمترین صفات مذکور در تیمار مصرف بنه، و در خاک مزرعه دوسال پس از برداشت مشاهده‌شد (جدول ۷ و ۸).

به نظر می‌رسد کاهش وزن تر و خشک کلاله و گل در خاک مزرعه دوسال پس از برداشت متأثر از وجود مواد بازدارنده رشد و اثر خودآسیبی بنه زعفران باشد که در این آزمایش با استفاده بنه و عصاره آن این احتمال قوت بیشتری پیدا نموده است. در مطالعه‌ای صباغ و همکاران (Sabagh Nekonam et al., 2014) اثرات آللوپاتی زعفران را بر جوانه‌زنی و رشد گیاه تاج‌خروس۱ مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که پودر و عصاره‌آبی گیاه زعفران روی وزن و طول گیاهچه اثر منفی داشته است. عزیزی و همکاران (Azizi et al., 2006) گزارش گردند که با افزایش غلظت عصاره بنه زعفران، علف هرز گچ‌دوست و شلمبیک به نحو چشمگیری با کاهش وزن خشک گیاهچه روبرو می‌گردد. اقبال و همکاران (Eghball et al., 2002) در بررسی تأثیر آللوپاتی کورم و اندام هوایی زعفران بر

۱ - Amaranthus retro flexus

www.SID.ir

Archive of SID

رشد چهار گیاه زراعی چاودار، گندم، لوبیا و ماش که در تناوب با آن قرار می‌گیرنـد، گزارش کردنـد که بافت‌های کورم زعفران بر گیاهان زراعی مورد مطالعه، اثر دگرآسیبی منفی داشته است.

تأثیر سـن خاک مزرعه، بنه و عصـاره آن بر خصـوصیات برگ زعفران

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۹) نشان داد اثرات ساده عمر خاک مزرعه و بنه و عصاره بنه زعفران بر وزن‌خشک برگ، تعداد برگ درکپه و طول برگ معنی‌دار بود. بر اســاس نتایج مقایسـه میانگین‌ها (جدول ۱۰) بین وزن‌خشک برگ تیمار شاهد (۰/۴۲ گرم)، تیمار سال چهارم کشت (۰/۲۸ گرم) و تیمار دوسال پس از برداشــت (۰/۱۸ گرم) اختلاف معنی‌دار ($P\leq 0.05$) وجود داشـت. بیشترین وزن‌خشک هر برگ در تیمار شاهد (۰/۴۲ گرم) و کمترین وزن‌خشــک برگ در تیمار دوســال پس از برداشــت (۰/۱۸ گرم) مشـاهده شد. برهم‌کنش تیمارها نشان داد بیشترین وزن‌خشـــک برگ در تیمـار شـــاهـد (۰/۶۶ گرم) و کمترین وزن‌خشـک برگ در تیمار مصرف بنه، و در خاک مزرعه دوسال پس از کاشت (۰/۱۴ گرم) و استفاده از بنه در خاک سال چهارم (۰/۱۵ گرم) مشاهده شد (جدول ۱۰).

جدول ۹- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) ویژگی‌های کمی برگ زعفران تحت تاثیر سن خاک مزرعه و بنه و عصاره آن
Table 9- Analysis of variance (mean of squares) for characteristics of saffron leaf as affected by farm soil age and corm and its extract

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن‌خشک برگ Leaf dry weight	تعداد برگ درکپه Number of leaf in clump	طول برگ Leaf langth
سن خاک مزرعه Farm soil age	2	0.06 **	11.92**	78.80 **
بنه و عصاره آن Corm and its extract	2	0.07 **	19.76**	59.18**
سن مزرعه × بنه و عصاره Farm age*Corm and its extract	4	0.008 **	0.77 ns	6.21*
اشتباه آزمایشی Error	18	0.0006	0.16	0.71
ضریب تغییرات C.V. (%)	-	2.7	4.13	3.004

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و ns عدم معنی‌داری می‌باشد.
* and ** are significant at the 0.05 and 0.01 probability respectively and ns is no significant.

برابر مشــاهدات و نتایج مشــخص گردید در خاک مزرعه دوسال پس از برداشت کاهش وزن‌خشک برگ اتفاق افتاده‌است که اختمالاً علت این کاهش وزن مربوط به وجود مواد بازدارنده رشد و اثر خودآسیبی بنه‌زعفران باشد که استفاده از بنه و عصاره بنه زعفران در این آزمایش این احتمال را تقویت کرده اسـت. در تحقیقی روی بوته علف‌های هرز ســلمه تره و تاج‌خروس اثرات آللوپاتیک عصــاره بنه زعفران را مورد بررســی قرار دادند که در نتیجه مشــخص گردید عصــاره بنه زعفران، وزن برگ، ســطح برگ، وزن ســاقه و وزن تک بوته علف‌های هرز ســلمه تره و تاج‌خروس را کاهش داده اسـت (Rashed-Mohessel et al., 2009).

نتایج مقایســه میانگین‌ها در جدول ۱۲ نشــان می‌دهد بین تعداد برگ درکپه در تیمار شــاهد (۱۱/۷۵)، تیمار ســال چهارم کشــت (۹/۴) و تیمار دوســال پس از برداشــت (۸/۴) اختلاف معنی‌دار ($P\leq 0.05$) وجود داشت. بیشترین تعداد برگ در کپه در تیمار عدم مصرف بنه (شاهد) (۱۲) و کمترین تعداد برگ در کپه

www.SID.ir

Archive of SID

در تیمار بنه (۷/۵۶) مشاهده‌شد (جدول ۱۲).

جدول ۱۰- مقایسه میانگین برهمکنش سن خاک مزرعه و بنه و عصاره بنه بر خصوصیات برگ زعفران

Table 10- Mean comparisons for interaction effects of farm soil age, corm and its extract on characteristics of saffron leaf

تیمارها Treatments		وزن‌خشک برگ Leaf dry weight ($mg.m^{-2}$)	طول برگ Leaf langth (Cm)	عملکرد برگ خشک Dry leaf yield ($kg.h^{-1}$)
سن خاک مزرعه Farm soil age	بنه و عصاره آن Corm and its extract			
سال چهارم کشت Fourth year of culture	بنه Corm	0.15 e	24.75 d	20.71 d
	عصاره بنه Corm extract	0.25 c	28.1 c	49.24 c
	شاهد Control	0.43 b	32.89 b	114.06 b
عدم کشت (شاهد) Non culture (control)	بنه Corm	0.21 d	25.81 d	33.77 cd
	عصاره بنه Corm extract	0.42 b	31.95 b	103.21 b
	شاهد Control	0.66 a	38.99 a	240.97 a
دوسال پس از برداشت بنه Two years after corm harvest	بنه Corm	0.14 e	22.18 e	16.09 d
	عصاره بنه Corm extract	0.20 d	25.05 d	30.12 cd
	شاهد Control	0.24 c	25.89 d	42.23 c

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای ازمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

In each column, means followed by the same letter (s) are not significantly different at 0.05 probability level, using Duncan test.

برهم‌کنش تیمارها نشـان داد بیشـترین طول برگ در تیمار شـاهد (۳۸/۹۹ سانتی‌متر) و کمترین طول برگ در تیمار مصرف بنه، و در خاک مزرعه دوسـال پس از کاشت (۲۲/۱۸ سانتی‌متر) مشـاهده شـد (جدول ۱۰). این افزایش و کاهش طول برگ در تیمارهای مذکور با صـفات وزن خشـک برگ و عملکرد برگ خشک در هکتار نیز مطابقت دارد (جدول ۱۰).

تأثیر سن خاک مزرعه، بنه و عصاره آن بر عملکرد زعفران

همانگونه که نتایج جدول تجزیه واریانس نشـان می‌دهد اثرات سـاده سن خاک مزرعه و تیمار بنه و عصاره‌بنه زعفران بر عملکرد برگ خشـک، عملکرد کلاله و عملکرد گل معنی‌دار بود. در حالی که برهمکنش تیمارهای مذکور بر صفات عملکرد کلاله و عملکرد گل معنی‌دار نبود (جدول ۱۱). همچنین اثر سـن خاک مزرعه و تیمار بنه و عصـاره آن و همچنین برهمکنش تیمارهای فوق الذکر بر عملکرد اقتصـادی زعفران معنی‌دار نبوده اسـت (جـدول ۱۱). لـذا از ذکر داده‌هـای مربوط به مقایسـه میانگین عملکرد اقتصادی زعفران خودداری گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱۱ - تجزیه واریانس (میانگین مربعات) عملکرد زعفران تحت تاثیر سن خاک مزرعه و بنه و عصاره آن

Table 11- Analysis of variance (mean of squares) for yield of saffron as affected by farm soil age and corm and its extract

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	عملکرد برگ خشک Dry leaf yield	عملکرد کلاله Stigma yield	عملکرد گل Flower yield	عملکرد اقتصادی Economical yield
سن خاک مزرعه Farm soil age	2	21762.8**	26.1**	93381.3 **	65171.1 ns
بنه و عصاره آن Corm and its extract	2	27561.2 **	40.5*	136373.2 **	101225.3 ns
سن مزرعه × بنه و عصاره Farm age*Corm and its extract	4	6590.8 **	1.9 ns	2000.3 ns	4673.8 ns
اشتباه آزمایشی Error	18	120.3	0.69	2958.5	173.8
ضریب تغییرات C.V. (%)	-	3.7	15.3	15.8	15.3

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و ns عدم معنی‌داری می‌باشد.

* and ** are significant at the 0.05 and 0.01 probability respectively and ns is no significant.

بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۱۲) بین عملکرد کلاله و گل در تیمار شاهد (به ترتیب ۷/۰۷ و ۴۳۷/۱ کیلوگرم در هکتار)، تیمار سال چهارم کشت (۵/۶۴ و ۳۶۱/۱ کیلوگرم در هکتار) و تیمار دوسال پس از کشت (۳/۶۸ و ۲۳۵/۴ کیلوگرم در هکتار) در تیمار اثر سن خاک مزرعه اختلاف معنی‌دار ($P\leq 0.05$) وجود داشت. بیشترین عملکرد کلاله و عملکرد گل در تیمار شاهد و کمترین عملکردهای مذکور در تیمار دوسال پس از برداشت مشاهده شد. بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۱۲) بین عملکرد کلاله و گل در تیمار عدم مصرف بنه (شاهد) (۷/۵۴ و ۴۵۹/۳ کیلوگرم در هکتار)، تیمار عصاره‌بنه (۵/۵۴ و ۳۵۹/۷ کیلوگرم در هکتار) و تیمار بنه (۳/۳ و ۲۱۴/۵ کیلوگرم در هکتار) در تیمار اثر بنه و عصاره‌بنه اختلاف معنی‌دار ($P\leq 0.05$) وجود دارد. بیشترین عملکرد کلاله و گل در تیمار عدم مصرف بنه (شاهد) و کمترین عملکرد کلاله و گل در تیمار بنه مشاهده شد. اثر برهم‌کنش تیمارها (جدول ۱۰) نشان داد بیشترین عملکرد برگ خشک در تیمار شاهد (۲۴۰/۹۷ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد برگ خشک در تیمار مصرف بنه و در خاک مزرعه دوسال پس از کاشت (۱۶/۰۹ کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد (جدول ۱۰).

تحقیقات مختلف دلالت بر وجود موادی در بنه زعفران داشته که تأثیر آشکاری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی و وزن خشک سایر گیاهان داشته است (Abbasi- Alikamar et al., 2007; Hossieni et al., 2007; Taheri et al., 2011). مواد آللوشیمیایی بر برخی واکنش‌های فیزیولوژیکی گیاهی مانند جذب مواد غذایی، تقسیم سلولی، رشد و نمو ریشه، تنفس و فتوسنتز، سنتز پروتئین، نفوذپذیری غشا، جوانه‌زنی و فعالیت آنزیم‌ها و همچنین بر برخی از ویژگی‌های زراعی و طبیعی همچون تأثیر بر تثبیت نیتروژن و نیتریفیکاسیون، اشکوب بندی رویش گیاهان و مشکلات کشت مجدد تاثیر می‌گذارند (Kruse et al., 2000).

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد کشت مجدد زعفران در مزرعه باعث کاهش معنی‌دار ($p\leq 0.05$) عملکرد برگ و گل آنها به ترتیب به‌میزان بیش از ۱۷ و ۲۷ درصد شده‌است. همچنین کاربرد عصاره آبی و بنه خرد شده زعفران باعث کاهش بیش از ۱۰ درصدی اجزای گل و برگ زعفران گردید. بیشترین عملکرد کلاله و برگ در تیمار شاهد (به ترتیب ۹/۸۸ و ۲۴۰/۹۷ کیلوگرم در هکتار) و کمترین آنها در تیمار خاک مزرعه دو سال پس از خروج بنه و مصرف بنه خرد شده (به ترتیب ۲/۲۷ و ۱۶/۰۹ کیلوگرم در

www.SID.ir

Archive of SID

هکتار) بود.

جدول ۱۲- مقایسه میانگین اثر سن خاک مزرعه و بنه و عصاره بنه بر خصوصیات گل زعفران

Table 12- Mean comparisons for the effects of farm soil age, corm and its extract on characteristics of saffron flower

صفات Characteristics	عملکرد کلاله Stigma yield ($kg.h^{-1}$)	عملکرد گل Flower yield ($kg.h^{-1}$)	تعداد برگ در کپه Number of leaf in clump
	سن خاک مزرعه Farm soil age		
سال چهارم کشت Fourth year of culture	5.64 b	361.1b	9.40b
عدم کشت (شاهد) Non culture (control)	7.07a	437.1a	11.75a
دوسال پس از برداشت بنه Two years after corm harvest	3.68c	235.4c	8.40c
	بنه و عصاره آن Corm and its extract		
بنه Corm	3.3c	214.5c	7.56c
عصاره بنه Corm extract	5.54b	359.7b	10.45b
شاهد Control	7.54a	459.3a	12a

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای ازمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگرندارند.

In each column, means followed by the same letter(s) are not significantly different at 0.05 probability level, using Duncan test.

خاک مزرعه‌ای که دارای سابقه‌ی کشت زعفران بوده‌است (سطح اول تیمار) بیشترین تأثیر را در کاهش عملکرد (عملکرد برگ، کلاله، گل و عملکرد اقتصادی) زعفران داشت. کشت مجدد زعفران در خاک برداشت شده از مزرعه‌ای که تحت کشت زعفران بود، با کاهش عملکرد و رشد صفات رویشی مواجه گردید. عصاره‌آبی‌بنه نیز دارای خاصیت آللوپاتی بوده و باعث کاهش عملکرد گردیده ولی کاهش عملکرد عصاره‌آبی بنه نسبت به مزرعه‌ای که سابقه کشت زعفران داشته است با کاهش عملکرد کمتری مواجه گردید. این احتمال وجود دارد که برخی مواد موجود در بنه در فرآیند عصاره گیری تغییر ماهیت داده و یا از بنه خارج نشده باشند اما وقتی در معرض خاک و گیاه قرار می گیرند با گذشت زمان مواد آللوپاتیک را خارج می نمایند.

با توجه به اینکه در خاک مزرعه شاهد (که قبلاً در آن گیاه زعفران کشت نشده) کاهش عملکرد و صفات رشدی مشاهده نشد می‌توان دریافت که خاصیت آللوپاتی زعفران مربوط به بقایای پوسیده این گیاه در مزارع کشت شده می‌باشد. عملکرد و صفات رشدی زعفران در مزارعی که در آن بنه خردشده اضافه‌گردیده نسبت به مزارعی که به آن عصاره‌بنه اضافه شده‌است کاهش معنی‌داری یافت. با افزودن بنه و عصاره‌بنه آن بصورت جداگانه در خاک مزرعه‌ای که تحت کشت زعفران بود، عملکرد بصورت معنی‌داری کاهش یافت. بنابراین می‌توان اعلام نمود بقایای بنه زعفران در مزرعه باعث کاهش معنی‌دار عملکرد و اجزای عملکرد بنه و گل زعفران می گردد.

به‌طورکلی نتایج این پژوهش نشان داد کشت مجدد زعفران در یک مزرعه با سابقه کشت زعفران باعث کاهش معنی‌دار عملکرد گل و بنه زعفران گردید. همچنین افزودن بنه‌های ناسالم یا عصاره بنه زعفران باعث کاهش معنی‌دار عملکرد گل و بنه و همچنین اجزای عملکرد زعفران شده‌است. از طرفی افزودن عصاره و بقایای‌بنه به خاک‌های دارای سابقه کشت، تحت کشت و بدون کشت آثار خودآسیبی قوی بر کشت مجدد زعفران داشته

www.SID.ir

Archive of SID

که این تأثیر در مزارعی که سابقه کشت در آن وجود دارد با اثر بیشتر روبرو بوده‌است. بر همین اساس توصیه می‌شود کشاورزان جهت کاهش اثرات منفی بقایای زعفران در کشت مجدد آن در یک مزرعه، نسبت به خروج کامل بنه‌ها از خاک و پاکسازی مزرعه از بقایای بنه زعفران اقدام نمایند تا امکان کشت مجدد زعفران در یک مزرعه میسر گردد.

منابع

Abbasi- Alikamar, R., Eskandari, M., and Tatari, M. 2007. The effect of water extract of saffron petals on germination and seeding growth of Wheat (Cultivar: azar 2). Second International Symposium on Saffron Biology and Technology, 28-30 October 2006, Mashhad. Iran. (In Persion).

Ahmadian, A. 2013. Iranian Important Medicinal Plants. Volume I. Torbat-Heydarieh University Publications. (In Persian).

Asgarpour, R., Khajeh-Hosseini, M., and Khorramdel, S. 2015. Effect of aqueous extract concentrations of saffron organs on germination characteristics and preliminary growth of three weed species. Journal of Saffron Research 3 (1): 81-96.

Azizi, M., Alimoradee, L., and Rashed-Mohassel, M.H. 2006. Allelopathic effects of *Bunium persicum* and *Cuminum cyminum* essential oils on seed germination of some weeds species. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 22 (3): 198-208. (In Persian).

Azizi-Zehan, A.A., Kamgar-Haghighi, A.A., and Sepaskhah, A.R. 2008. Crop and pan coefficients for saffron in a semi-arid region of Iran. Journal of Arid Environment 72 (3): 270-278.

Eghball, B., Wienhold, B.J., Gilley, J.E., and Eigenberg, R.A. 2002. Mineralization of manure nutrients. Journal of Soil and Water Conservation 57 (6): 470-473.

Gresta, F., Lombardo, G.M., Siracusa, L., and Ruberto, G. 2008. Effect of mother corm dimension and sowing time on stigma yield, daughter corms, and qualitative aspects of saffron (*Crocus sativus* L.) in a Mediterranean environment. Journal of the Science of Food and Agriculture 88 (7): 1144-1150.

Hassanzadeh Aval, F., Rezvani Moghaddam, P., Bannayan Aval, M., and Khorasani, R. 2013. Effects of maternal corm weight and different levels of cow manure on corm and flower yield of saffron (*Crocus sativus* L.). Saffron Agronomy and Technology 1 (1): 22-39. (In Persian with English Summary).

Hossieni, M., and Rizvi, S.J.H. 2007. A preliminary investigation on possible role of allelopathy in saffrom (*Crocus sativus* L.). 2nd International Symposium of Saffron Biology and Technology. Acta Horticulturae 739: 75-79.

Kafi, M., Rashed Mohasel, M.H., Koocheki, A., and Mollafilabi, A. 2002. Saffron, Production and Processing. Zaban and Adab Publications, Iran. 276 p. (In Persian).

Kruse, M., Strandberg, M., and Strandberg, B. 2000. Ecological Effects of Allelopathic Plants-a Review. National Environmental Research Institute. NERI, Technical Report No. 315. 66 p.

Silkeborg Narwal, S.S. 1994. Allelopathy in Crop Production. Department of Agronomy CCS Haryana Agricultural University. Scientific Publisher, Jodhpur, India.

Rashed-Mohessel, M.H., Gherekhloo, J., and Rastgoo, M. 2009. Allelopathic effects of saffron (*Crocus sativus* L.) leaves and corms on seedling growth of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and lambsquarter (*Chenopodium album*). Iranian Journal of Agricultural Research 7 (1): 53-61. (In Persian).

Sabagh Nekonam, M., Razmjoo, J., Kraimmojeni, H., Sharifnabi, B., Amini, B., and Bahrami, H. 2014. Assessment of some medicinal plants for

www.SID.ir

Archive of SID

their allelopathic potential against redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Journal of Plant Protection Research 54 (1): 90-95.

Scigler, D.S. 1996. Chemistry and mechanisms of allelopathic infractions. Agronomy Journal 88 (6): 876-885.

Singh, H.P., Batish, D.R., and Kohli, R.K. 2003. Allelopathic interactions and allelochemicals: new possibilities forustainable weed management. Critical Reviews in Plant Sciences. 22 (3&4): 239-311.

Taheri, K., Saboora, A., and Kiarostami, K. 2011. Allelopathic effects of saffron (*Crocus sativus* L.) on germination and seedling growth of four sorghum (*Sorghum bicolor* L.) cultivars. Biology Journal of Iran 24 (1): 89-103.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of Corm Residues and its Extract on Saffron Leaf and Flower Yield under Different Farm Age of saffron (*Crocus sativus* L.) Residual

Mohammad Farhangi[1], Ahmad Ahmadian[2] and Iman Yousefi Javan[3]*

Submitted: 17 November 2019 **Accepted:** 10 May 2020

Farhangi, M., Ahmadian, A., and Yousefi-Javan, I. 2020. Effect of Corm Residues and its Extract on Saffron Leaf and Flower Yield under Different Farm Age of saffron (*Crocus sativus* L.) Residual. Saffron Agronomy & Technology, 8(3): 325-338.

Abstract

One of the most serious problems in saffron production is that it is impossible to plant saffron again in a given farm. Therefore, it is essential to identify the reasons for not being able to plant saffron again in a given farm. This research was carried out in order to investigate the effect of residual soil of saffron, different ages of saffron field, its corm and extract on quantitative production of saffron in factorial as completely randomized design with three replications during 2016-2018, in a personal farm under natural conditions in Torbate Heydarieh, Iran. The first factor was soil age at three levels (including field soil without background of saffron cultivation (control treatment), field soil from which corms had been taken out two years ago, and soil under cultivation of saffron in the fourth year) and the second factor was the application of corm and its extract in three levels (including non-consumption of corm as control, crushed saffron corm 14 tons per hectare and consumption of aqueous extract of saffron corm with a concentration of 50 percent). The results showed that most traits were affected by treatments and their interactions. The cultivation of saffron in the field caused a significant reduction in the amount of leaf and flower components and their yield (more than 17 and 27 %, respectively). Also, using aqueous extract and crushed saffron corm reduced more than 10% of flower and leaf components and their yield. The highest stigma and leaf yield were observed in the control treatment (9.88 and 240.97 $kg.ha^{-1}$, respectively) and the least stigma and leaf yield were observed in field soil two years after the outcrop and using crushed corms (2.27 and 16.09 $kg.ha^{-1}$, respectively). So, it can be stated that remnants of saffron corm in the field significantly reduce the growth, reproduction, leaf and flower yield and its components and it is recommended that the cultivated saffron residues of the previous year be taken out from the soil for re-cultivation of saffron so that its harmful effects do not reduce the growth and yield of new saffron.

Keywords: Watery extract, Replanting, Remains, Self-toxicity

1 - M.Sc. Student of Plant Production, University of Torbat Heydarieh, Iran
2 - Assistant Professor of Plant Production Department and Researcher of Saffron Institute, University of Torbat Heydarieh, Iran
3 - Assistant Professor of Plant Production Department and Researcher of Saffron Institute, University of Torbat Heydarieh, Iran
(*- Corresponding author Email: a.ahmadian@torbath.ac.ir)
DOI: 10.22048/JSAT.2020.156368.1324

www.SID.ir