Archive of SID

**نشریه پژوهش‌های زعفران (دو فصلنامه)**
**جلد هفتم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۸**
**شماره صفحه: ۲۸۲-۲۶۹**
*http://dx.doi.org/10.22077/jsr.2019.2135.1083*

**مقاله پژوهشی:**

# اثر کودهای آلی و زیستی و آبیاری تابستانه بر عملکرد کمی و خصوصیات کیفی زعفران (*Crocus sativus L.*) در شهرستان زاوه

**علی پوررضا[۱] و حسین امیرشکاری[۲*]**
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران
۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران
* نویسنده مسئول: *Email: amirshekari@shahed.ac.ir*

**تاریخ دریافت: ۹۷/۰۹/۲۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۰۲**

## چکیده

**زعفران (*Crocus sativus L.*) گیاهی علفی، چندساله و متعلق به تیره زنبق است که ازنظر اقتصادی پرمنفعت‌ترین گیاه در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی بشمار می‌آید. این پژوهش به‌منظور بررسی اثر آبیاری تابستانه، کودهای آلی و زیستی بر فرآیند رشد و نمو گیاه زعفران در شهرستان زاوه خراسان رضوی اجرا شد. این آزمایش به‌صورت اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سال ۹۷-۱۳۹۶ انجام گرفت، عامل اصلی آبیاری در دو سطح (آبیاری تابستانه و عدم آبیاری تابستانه) و عامل فرعی در چهار سطح تیمارهای کودی (کود آلی از نوع کود دامی‌گاوی ($10\ t.ha^{-1}$)، کود بیولوژیک بیونوترینیت (حاوی باکتری *باسیلوس* $1\ kg.ha^{-1}$)، کود بیولوژیک استرپت ایران (حاوی باکتری *استروپتومایسس* $5\ kg.ha^{-1}$) و شاهد) با چهار تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد که آبیاری تابستانه و تیمارهای کودی باعث تأثیر معنی‌داری بر صفاتی اعم از تعداد گل، طول‌کلاله، وزن‌خشک‌کلاله، تعداد بنه‌دختری، وزن‌خشک بنه‌های دختری، کروسین، پیکروکروسین و سافرانال شد. بهترین نتایج صفات موردمطالعه برای تیمار با کود بیولوژیک بیونوترینت مشاهده شد، به‌طوری‌که در این تیمار تعداد گل در مترمربع برابر با ۸/۰۵ و وزن کلاله در مترمربع برابر با ۴۶/۸۴ میلی‌گرم به دست آمد که در شاهد برابر با ۱/۹۳ گل در مترمربع و وزن کلاله خشک برابر با ۳۰/۱۹ میلی‌گرم در مترمربع بود. طبق یافته‌ها تیمار آبیاری بیشترین عملکرد کیفی را به خود اختصاص داد. بنابراین، اجرای آبیاری تابستانه و استفاده از کودهای زیستی در مزارع شهرستان زاوه که از افزایش عملکرد کمی و کیفی قابل‌توجهی برخوردار بود در این مورد می‌توان بیشتر پژوهش کرد و آن را به کشاورزان توصیه کرد.**

**واژه‌های کلیدی: باکتری‌های *استروپتومایسس*، باکتری *باسیلوس*، بنه، بیونوترینیت، وزن خشک کلاله.**

www.SID.ir

Archive of SID

**مقدمه**

زعفران با نام علمی *Crocus sativus L.* گیاهی علفی، چندساله و متعلق به خانواده زنبق[1] است که اغلب در مناطقی که اقلیم خشک دارند، کشت می‌شود (*Rostami et al., 2013*). زعفران به‌عنوان گران‌ترین محصول کشاورزی و دارویی جهان، جایگاه ویژه‌ای در بین محصولات صادراتی و صنعتی ایران دارد. با توجه به اهمیت زعفران در بازار تجارت جهانی و میزان تولید غیرقابل مقایسه این محصول در ایران نسبت به سایر کشورها، انجام تحقیقات گسترده‌تری در این زمینه به‌منظور ارتقای کیفیت محصول تولیدی ضروری به نظر می‌رسد. این امر منجر به استحکام جایگاه ایران در بازار جهانی زعفران و در نتیجه ایجاد درآمدهای ارزی بیشتر برای کشور خواهد شد (*Kafi et al., 2002*). ایران بزرگ‌ترین تولیدکننده زعفران از نظر کیفیت و کمیت در سطح جهان می‌باشد (*Ministry of Agriculture Jihad, 2013*). بعد از ایران به ترتیب اسپانیا، یونان، مراکش، هند و افغانستان در رده‌های بعدی قرار دارند (*Trade Promotion Organization Iran, 2013*). سطح زیر کشت گیاه زعفران در ایران حدود ۸۸ هزار هکتار می‌باشد (*Agricultural Statistics, 2015*). کل زعفران تولیدی در ایران حدود ۳۵۰ تن کلاله خشک می‌باشد که بر اساس آمارهای جهانی حدود ۹۵ درصد از کل تولید کلاله خشک، در جهان می‌باشد (*FAO, 2017*). با وجود سهم چشم‌گیر ایران در تولید جهانی محصول زعفران، آمارها حاکی از آن است که متوسط عملکرد محصول زعفران در ایران معادل ۳/۲ کیلوگرم بر هکتار می‌باشد (*Koocheki et al., 2015*). مهم‌ترین فاکتورهایی شامل مدیریت آبیاری بخصوص آبیاری تابستانه و فراهمی مناسب عناصر غذایی رشد بنه‌های زعفران را تحت تأثیر قرار می‌دهند (*Behdani & Fallahi, 2015; Aghhavani Shajari et al., 2015*).

آبیاری تابستانه موجب بهبود برخی صفات کمی و کیفی زعفران می‌شود (*Amin Amleshi et al., 2014*). آبیاری تابستانه بر رشد بنه و عملکرد محصول زعفران مؤثر است (*Mosaferi Ziauddin et al., 2009*). بنابراین آبیاری تابستانه یکی از عوامل افزایش عملکرد می‌باشد به این صورت که با کاهش دمای خاک اطراف بنه‌ها و نیز حفظ رطوبت خاک، تأثیر مثبت بر روند تمایز اندام‌های زایشی دارد. آبیاری تابستانه در مزرعه یک‌ساله زعفران ۱۷ درصد و در مزرعه چندساله ۴۰ درصد باعث افزایش عملکرد می‌شود (*Sadeghi et al., 1996*). نتایج پژوهش‌های فیلابی (*Mollafilabi, 2012*) حاکی از آن است که آبیاری تابستانه زعفران با افزایش وزن بنه‌های دختری و درنتیجه باعث افزایش عملکرد محصول زعفران می‌شود. رطوبت خاک در تنظیم رفتار گلدهی زعفران نقش تعیین‌کننده‌ای دارد، آبیاری تابستانه در افزایش عملکرد زعفران مؤثر می‌باشد (*Behdani et al., 2008*). با توجه به اینکه تکوین و تمایز اندام‌های رویشی و زایشی در مریستم رأس جوانه بنه زعفران در اواخر تابستان به وقوع می‌پیوندد انجام آبیاری تابستانه مفید می‌باشد (*Abrishamchi, 2003*).

از دیگر شاخص‌های افزایش عملکرد محصول زعفران مواد آلی و مواد غذایی خاک می‌باشد و برای افزایش عملکرد باید این عناصر در اختیار گیاه قرار بگیرد، با توجه به اثرات منفی مصرف نهاده‌های شیمیایی برشاخص‌های کیفی خاک و نیز جایگاه ویژه زعفران در نظام‌های کشاورزی کم نهاده و پایدار (*Kafi et al., 2002*) و اینکه اکثر خاک‌های ایران کمتر از یک درصد مواد آلی دارند پس استفاده از کودهای دامی می‌تواند افزایش عملکرد داشته باشد. استفاده از کودهای شیمیایی برای تأمین مواد غذایی گیاه زعفران، باعث کاهش مواد آلی و همچنین اثرات تخریب‌کننده روی خاک و محیط‌زیست دارد، پس استفاده از کودهای زیستی این مشکل را برطرف می‌کند. امروزه به دلیل افزایش اهمیت مسائل زیست‌محیطی توجه بیشتری به کودهای زیستی برای جایگزینی کودهای شیمیایی شده است (*Pierre Anoshi et al., 2010*).

کودهای بیولوژیکی به‌عنوان طبیعی‌ترین و مطلوب‌ترین راه برای فعال نگه‌داشتن سیستم‌های حیاتی خاک مطرح هستند (*Jia et al., 2004*). کودهای زیستی باعث افزایش محیط ریشه شده و همراه با کمک ترشحات ریشه، ترکیبات نامحلول فسفاته را به‌صورت محلول و قابل‌جذب گیاه درمی‌آورند (*Sundara et al., 2002*). کود دامی نقش مؤثری در افزایش عملکرد گل و تحریک تولید بنه‌های دختری دارد (*Koocheki et al., 2013*). کود دامی بر صفات زراعی و عملکرد بنه و گل مؤثر است و بیشترین

1- *Iridaceae*

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد کلاله در زعفران را نشان می‌دهد (*Koocheki et al., 2014*).

بررسی‌ها نشان داده است که آبیاری تابستانه و استفاده از کودهای زیستی و آلی می‌تواند به افزایش عملکرد کمی و کیفی محصول زعفران کمک کند، با توجه به کشت گیاه زعفران در استان خراسان رضوی و عملکرد نسبتاً پایین آن، این آزمایش بمنظور افزایش عملکرد کمی و کیفی محصول زعفران در شهرستان زاوه خراسان رضوی انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه‌ای در خراسان رضوی شهرستان زاوه واقع در چاه عمیق روستای چخماق با ارتفاع از سطح دریا، طول، عرض جغرافیایی و مجموع بارندگی طول دوره رشد یک‌ساله به ترتیب ۱۵۲۶، "۲۵٫۳ '۵۰ °۵۹، "۵۰٫۴ '۱۳ °۳۵ و (*mm*) ۱۸۱ در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ به اجرا درآمد. خاک دارای بافت لومی‌رسی بود.

هشت کرت در هر تکرار و مجموعاً ۳۲ واحد آزمایشی مدنظر قرار گرفت. فاکتور اصلی به دو صورت آبیاری تابستانه $P_1$ و عدم آبیاری تابستانه $P_2$، فاکتور فرعی به چهار صورت شاهد $B_1$، کود دامی[2] (۱۰ تن در هکتار) $B_2$، کود بیولوژیک استرپت ایران[3] (باتوجه به برشور کود پنج کیلوگرم در هکتار و مخلوط با خاک مزرعه قبل از آبیاری) $B_3$، کود بیولوژیک محرک رشد بیونوترینت[4] (با توجه به برشور کود یک کیلوگرم در هکتار همراه با آب آبیاری) $B_4$ انجام گرفت.

در تاریخ ۱۵ خردادماه بنه‌ها از مزرعه مادر خارج و پس از انتخاب بنه‌های مادری نسبتاً هم‌وزن (بالای ۸ گرم) با قارچ‌کش بنومیل در غلظت دو در هزار و کنه‌کش پروپارژیت پرتوناز ۵۷ درصد ($EC$) ضدعفونی شد. پس از آماده‌سازی کرت‌ها بنه‌ها در تاریخ ۱۵ خرداد به‌صورت ردیفی (فاصله بین ردیف ۲۵ سانتی‌متر و روی ردیف پنج سانتی‌متر) در عمق ۲۰ سانتی‌متری کشت شد. آبیاری تابستانه در ۱۵ مردادماه صورت گرفت. تیمارهای کودی همراه با آبیاری بعدی (بسار آب) در ۱۵ مهرماه انجام شد پس از گاو رو شدن زمین اقدام با سله‌شکنی تا عمق ۷ سانتی‌متری شد، آبیاری سوم (زائیچ آب) پنج هفته بعد از آبیاری دوم (۲۰ آبان) انجام شد. آبیاری‌های بعدی با توجه به رسومات منطقه انجام شد. در آذرماه از کود نیتروژنه منبع اوره برحسب ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد (*Behnia, 2012*).

### نمونه‌برداری و شمارش گل‌ها

پس از شمارش گل‌ها در مترمربع و اندازه‌گیری میانگین طول کلاله، کلاله‌ها به‌صورت پوشال معمولی (دو میلی‌متر با دم گل) از گل جدا و با دستگاه آون مدل *UF30/UN30* در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد خشک شد، برای اندازه‌گیری صفات کیفی کروسین (عامل ایجاد رنگ)، پیکروکروسین (عامل ایجاد طعم) و سافرانال (عامل ایجاد عطر) محصول زعفران از روش $ISO_{۳۶۳۲}$ (*$ISO_{3632}$, 2003*) که دقیقاً استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۵۹ از آن اقتباس‌شده انجام شد، طبق این استاندارد نیم گرم از زعفران پودر شده با آب مقطر حل شده و با دستگاه همزن به مدت ۲۰ دقیقه هم زده و به حجم یک لیتر رسانده شد. پس از آن از محلول فوق ۲۰ میلی‌لیتر برداشته و با آب مقطر به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد. سپس از آن نمونه برداشته و با دستگاه الایزا ریدر جذب نور آن را در طول‌موج ۲۵۷ نانومتر مربوط به پیکروکروسین (عامل طعم)، ۳۳۰ نانومتر مربوط به سافرانال (عامل عطر) و ۴۴۰ نانومتر مربوط به کروسین (عامل رنگ) قرائت شد (*International Organization for Standarization, ISO 3632, 2003*). سپس از فرمول $E_{1cm}^{1\%}$ (ضریب خاموشی در طول‌موج خاص) استفاده شد (*ISO 3632, 2003* استاندارد).

$$= \frac{A*100}{M} * \frac{100}{100-H} E_{1cm}^{1\%}$$

در این فرمول، $E_{1cm}^{1\%}$: جذب عصاره آبی زعفران، $A$: جذب نمونه، $M$: وزن اولیه زعفران طبق استاندارد ۰/۵ گرم و $H$: میزان رطوبت کلاله (معمولاً ۱۰-۸ درصد) می‌باشد.

در بهار در تاریخ ۱۷ اردیبهشت ۱۳۹۷ در پایان فصل رشد رویشی (هم‌زمان با زرد شد برگ‌ها) با برداشت پنج بوته از هر مترمربع نمونه‌برداری از بنه‌ها انجام گرفت. نمونه‌برداری از هر واحد آزمایشی به‌صورت تصادفی و با حذف اثر حاشیه انجام شد؛ و به آزمایشگاه منتقل شد. صفت موردمطالعه در پایان دوره رشد عبارت بود از: تعداد بنه‌های دختری و وزن خشک بنه‌های دختری.

---

۲- کود گاوی پوسیده

*3- Streptomyces genus bacteria*

*4- Bio nutrients (Bacillus genus bacteria)*

www.SID.ir

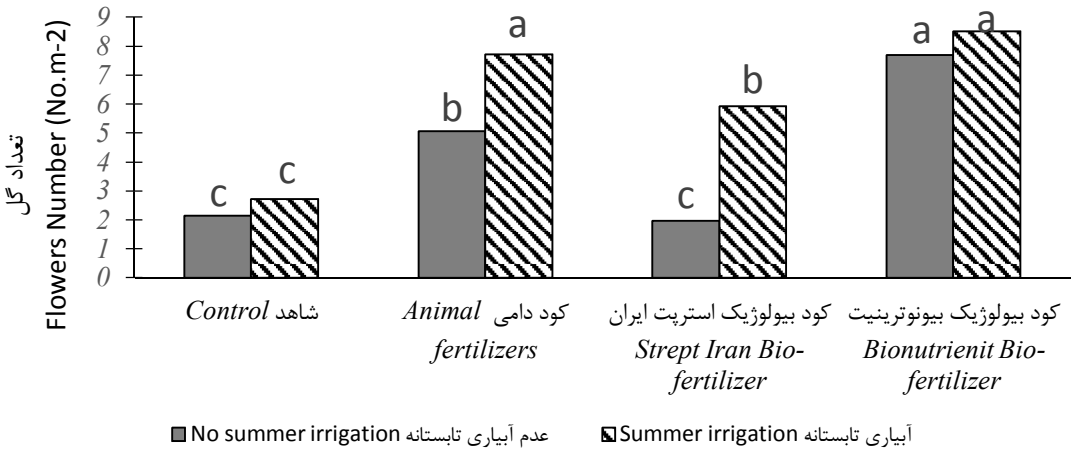
Archive of SID

تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین، با نرم‌افزار *SPSS 16.0* انجام گرفت و با استفاده از نرم‌افزار *Excel* اشکال ترسیم گردید.

## نتایج و بحث

### تعداد گل

اثر آبیاری تابستانه در سطح احتمال پنج درصد، اثر تیمارهای کودی و اثر متقابل آبیاری با تیمارهای کودی در سطح احتمال یک درصد بر تعداد گل معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین تعداد گل به ترتیب در تیمارهای کودی، کود بیولوژیک بیونوترینیت و کود دامی مشاهده شد. تیمار آبیاری تابستانه نسبت به عدم آبیاری تابستانه از تعداد گل بیشتری برخوردار بود. بیشترین تعداد گل در اثر متقابل تیمارهای کودی، کود بیولوژیک بیونوترینیت با آبیاری تابستانه (۸/۵۱ گل در متر مربع)، آبیاری تابستانه با کود دامی (۷/۷۱ گل در متر مربع) و عدم آبیاری تابستانه با کود بیولوژیک بیونوترینیت (۷/۶۹ گل در متر مربع) مشاهده شد، ولی با همدیگر اختلاف معنی‌دار نداشتند. کمترین تعداد گل در شاهد با عدم آبیاری تابستانه (۱/۷۱ گل در متر مربع) و همین‌طور تیمار کودی استرپت ایران با عدم آبیاری تابستانه (۱/۹۶ گل در متر مربع) نیز مشاهده شد (شکل ۱).




**شکل ۱. مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری تابستانه و تیمارهای کودی بر تعداد گل زعفران**

***Fig. 1. Mean comparisons for the interaction of summer irrigation and fertilizer treatments on flowers numbers of saffron***

آبیاری تابستانه با بالا بردن رطوبت اطراف بنه‌ها و فراهمی نسبی رطوبت نسبی از یکطرف و احتمال خنک شدن خاک سبب رشد و نمو بهتر بنه‌ها و در نتیجه باعث افزایش تعداد گل می‌شود، نتایج این پژوهش با یافته‌های محققین مطابقت داشت. در همین راستا سایر بررسی‌ها نشان داده است که افزایش رطوبت و کاهش دما در تابستان از طریق خنک شدن خاک به واسطه آبیاری تابستانه باعث بهبود گل‌انگیزی و در نهایت، افزایش تعداد گل می‌شود (*Koocheki et al., 2013*). بیشترین تعداد گل و وزن گل در هکتار در بحث تاریخ آبیاری تابستانه در تیمار آبیاری در ۱۵ مردادماه به دست آمد (*Sadeghi et al., 2003*).

کود بیولوژیک بیونوترینت حاوی باکتری‌های *باسیلوس* باعث افزایش معنی‌دار تعداد گل زعفران شد، با توجه به این‌که تولید اندام‌های هوایی و زایشی گیاه زعفران تحت تأثیر فعالیت‌های مربوط به جذب ریشه، انتقال آب و مواد غذایی و فتوسنتزی قرار دارد، لذا کود زیستی بیونوترینیت به‌وسیله آزادسازی و جذب بیشتر فسفر و سایر عناصر غذایی موجب افزایش میزان فتوسنتز و درنتیجه بهبود عملکرد گردیده است که با یافته‌های محققین مطابقت داشت.

کودهای زیستی حاوی باکتری‌های *باسیلوس* باعث افزایش تعداد گل زعفران می‌شود (*Feli, 2016*). باکتری‌های *باسیلوس* باعث به شکل جذب درآوردن فسفر و سایر عناصر غذایی در خاک می‌شود که باعث افزایش گل در گیاهان و درنهایت افزایش عملکرد را به همراه دارد (*Sundara et al., 2002*).

www.SID.ir

Archive of SID

**جدول ۱. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر آبیاری تابستانه و تیمارهای کودی بر صفات کمی و کیفی زعفران**

***Table 1. Analysis of variance (mean of squares) for the effects of summer irrigation and fertilizer treatments on qualitative and quantitative traits of saffron***

| منابع تغییرات *S.O.V* | درجه آزادی *df* | تعداد گل *Flower number* | طول کلاله *Length of stigma* | وزن کلاله خشک *Dry weight of stigma* | تعداد بنه‌های دختری در هر بوته *Number daughter corms per plant* | وزن خشک بنه‌های دختری *Dry weight of daughter corms* | میزان پیکروکروسین *Picocrocin content* | میزان کروسین *Crocin content* | میزان سافرانال *Safranal content* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تکرار *Replication (R)* | 3 | $0.809^{ns}$ | $0.43^{ns}$ | $113.84^{ns}$ | $0.006^{ns}$ | $2.97^{ns}$ | $219.84^{ns}$ | $516^{ns}$ | $7.74^{ns}$ |
| آبیاری تابستانه *Summer irrigation (P)* | 1 | $23.65^{*}$ | $106.151^{*}$ | $4103.25^{ns}$ | $0.125^{ns}$ | 1ns | $457.56^{*}$ | $5706.33^{*}$ | $151.3^{**}$ |
| خطای اصلی *Main error* | 3 | 1.01 | 5.407 | 548.25 | 0.015 | 4.58 | 30.62 | 169.9 | 1.31 |
| کود *Fertilizer (B)* | 3 | $55.88^{**}$ | $22.58^{**}$ | $1087.66^{**}$ | $0.868^{**}$ | $8.67^{*}$ | $565.15^{**}$ | $2382.92^{**}$ | $18.48^{ns}$ |
| *R×B* | 9 | - | - | - | $0.185^{ns}$ | - | $71.2^{ns}$ | $266.92^{ns}$ | $6.74^{ns}$ |
| *P×B* | 3 | $6.97^{**}$ | $7.46^{*}$ | $233.36^{ns}$ | $0.317^{ns}$ | $11.72^{*}$ | $29.32^{ns}$ | $273.38^{ns}$ | $15.04^{ns}$ |
| خطای فرعی *Sub-error* | 18 | 0.738 | 1.606 | 183.75 | 0.139 | 2.72 | 61.9 | 173.33 | 5.61 |
| ضریب تغییرات *P* *CV for P (%)* | | 20.17 | 14.12 | 7.24 | 6.2 | 30.3 | 10.73 | 13.18 | 6.14 |
| ضریب تغییرات *B* *CV for B (%)* | | 17.25 | 7.7 | 4.67 | 18.88 | 23.35 | 15.27 | 13.31 | 12.7 |

*ns*، * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

*ns, *and **: non- significant, and significant at 5 and 1 percent probability levels, respectively.*

www.SID.ir

Archive of SID

مارولاندا و همکاران (*Marulanda et al., 2009*) نیز با مطالعه اثر کود زیستی حاوی باکتری *باسیلوس* بر روی گیاه شبدر تحت تنش خشکی به این نتیجه رسید که جذب مواد مغذی در ناحیه ریزوسفر افزایش یافت که باعث افزایش زیست‌توده ریشه و ساقه شد. شاید کود زیستی حاوی باکتری *باسیلوس* بر روی گیاه زعفران هم‌چین نتیجه‌ای داشته باشد.

**طول کلاله**

آبیاری تابستانه و اثر متقابل تیمارهای کودی با آبیاری تابستانه بر طول کلاله زعفران در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد و همین‌طور اثر تیمارهای کودی در سطح احتمال یک درصد بر طول کلاله زعفران معنی‌دار بود (جدول ۱). بلندترین طول کلاله برای تیمار کود بیولوژیک بیونوترینیت مشاهده شد و کوتاه‌ترین برای کود بیولوژیک استرپت ایران مشاهده گردید. تفاوت معنی‌داری بین تیمار کود بیولوژیک بیونوترینیت با کود دامی مشاهده نشد. آبیاری تابستانه نسبت به عدم آبیاری تابستانه از طول کلاله بلندتری برخوردار بود.

بلندترین طول کلاله در اثر متقابل آبیاری و تیمارهای کودی به ترتیب آبیاری تابستانه با کود بیونوترینیت (۱۹/۹ میلی‌متر) و آبیاری تابستانه با کود دامی (۱۹/۸ میلی‌متر) مشاهده شد (شکل ۲). با توجه به اینکه تکوین و تمایز اندام‌های گل در مریستم جوانه رأسی پیاز زعفران در مردادماه صورت می‌پذیرد، پس افزایش رطوبت خاک اطراف بنه‌ها در مرداد ماه می‌تواند به افزایش این تکوین و تمایز بنه‌های مادری کمک کند.

آبیاری تابستانه به علت فراهمی رطوبت در خاک و افزایش فعالیت ریز جانداران خاکزی در فصل تابستان موجب بهبود بیولوژی خاک می‌شود که این مهم ممکن است سبب رشد و نمو بهتر بنه مادری شود و درنتیجه آن گلدهی را تحت تأثیر قرار داده و ممکن است موجب افزایش طول کلاله در گیاه زعفران شود، نتایج این پژوهش با یافته‌های سایر محققین مطابقت داشت. آبیاری تابستانه باعث افزایش طول کلاله می‌شود (*Sadeghi et al., 2003*). افزایش رطوبت خاک در اواخر تابستان باعث افزایش تعداد گل و می‌تواند باعث افزایش طول کلاله زعفران شود (*Koocheki et al., 2013*). آبیاری تابستانه موجب تسریع گلدهی و افزایش طول کلاله می‌شود که توسط روحی (*Rohi, 2013*)، مسافری ضیاالدین و همکاران (*Mosaferi Ziauddin et al., 2009*)، بهدانی و همکاران (*Behdani et al., 2008*) گزارش‌شده است.

کودهای زیستی حاوی *باسیلوس* با تولید اسیدهای آلی، موجب حلالیت فسفات معدنی کم‌محلول نظیر سنگ فسفات می‌شوند، همچنین بسیاری از آن‌ها با تولید آنزیم‌های فسفاتاز، سبب آزاد شدن فسفر از ترکیبات آلی نیز می‌گردند (*Gyaneshwar et al., 2002*). افزایش عملکرد کود زیستی بیونوترینیت در پژوهش شاید به این خاطر باشد.

**وزن خشک کلاله**

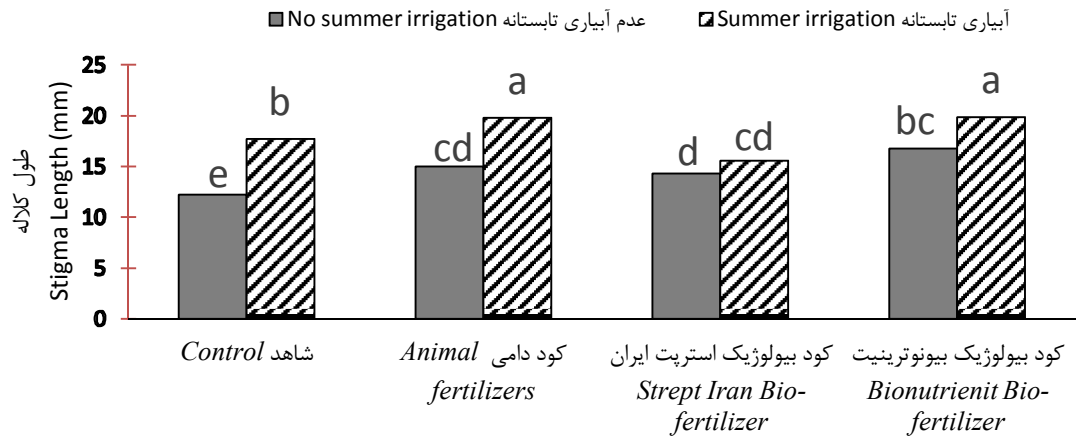
فقط اثر تیمارهای کودی در سطح احتمال یک در صد بر وزن خشک کلاله معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین وزن خشک کلاله مربوط به تیمارهای کودی بیونوترینیت (۴۶/۸۴ میلی‌گرم بر متر مربع) و کمترین آن مربوط به تیمار کود استرپت ایران (۱۹/۲۸ میلی‌گرم بر متر مربع) بود (شکل ۳).

کودهای زیستی با تجزیه ماده آلی و کمک به حاصلخیزی خاک نقش مهمی را در اکولوژی خاک بازی می‌کنند و در گیاه زعفران باعث افزایش رشد زایشی می‌شوند و این ممکن است در افزایش وزن خشک کلاله موثر باشد، بطوری‌که نتایج این پژوهش با یافته‌های محققین مطابقت داشت.

باکتری *باسیلوس سوبتیلیس* بر کلیه صفات رویشی و زایشی زعفران تأثیرمثبت دارد، به گونه‌ای‌که این کود عملکرد کلاله خشک را ۱۲درصد افزایش می‌دهد (*Eldin et al., 2008*). مصرف کود زیستی آزادکننده فسفر در گیاه زعفران باعث افزایش چشم‌گیر عملکرد کلاله خشک شده است، این رشد معنی‌دار به دلیل کاهش اسیدیته خاک و انحلال بیشتر ترکیبات آن بیان‌شده است (*Rojas et al., 2001*). با افزایش سطح کود دامی عملکرد گل و کلاله خشک زعفران افزایش می‌یابد (*Jahan & Jahani, 2007*). کودهای دامی (گاوی) نسبت به سایر کودهای آلی باعث افزایش وزن خشک کلاله زعفران می‌شوند (*Mokhtari et al., 2015*).

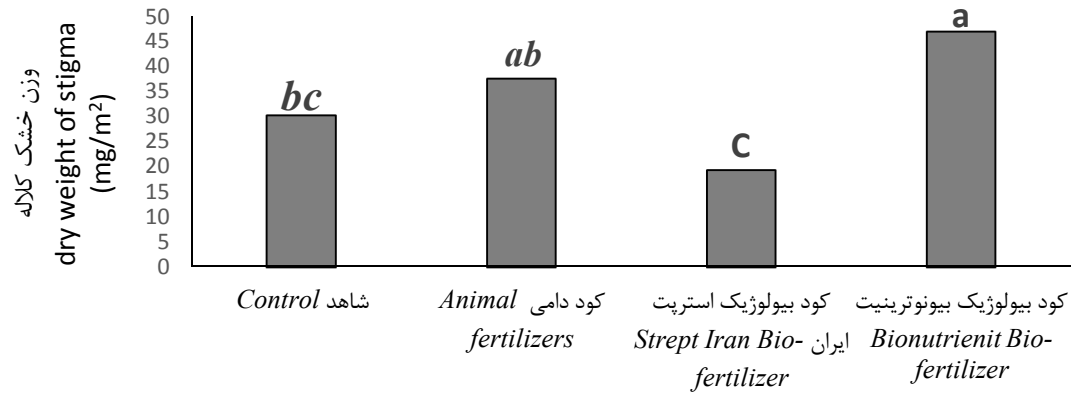
www.SID.ir

Archive of SID




**شکل ۲. مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری تابستانه و تیمارهای کودی بر طول کلاله زعفران**

***Fig. 2. Mean comparisons for interaction of summer irrigation and fertilizer treatments on stigma length of saffron***




**شکل ۳. مقایسه میانگین اثر تیمارهای کودی بر وزن خشک کلاله زعفران**

***Fig. 3. Mean comparisons for the effect of fertilizer treatments on stigma dry weight of saffron***

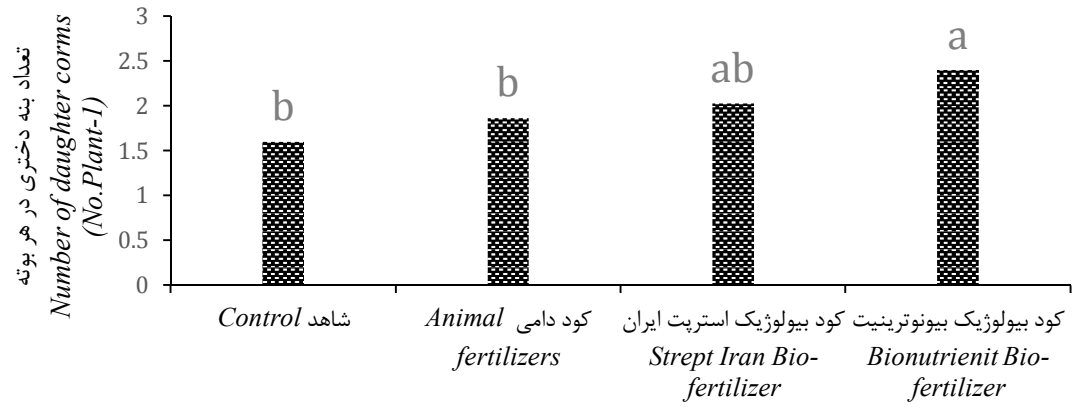
### تعداد بنه‌های دختری[5]

اثر ساده آبیاری تابستانه و اثر متقابل آبیاری تابستانه با تیمارهای کودی معنی‌دار نشد. اثر ساده تیمارهای کودی در سطح احتمال یک درصد بر تعداد بنه‌دختری معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین تعداد بنه‌های دختری به ترتیب برای کود بیولوژیک بیونوترینیت، کود بیولوژیک استرپت ایران، کود دامی و در آخر شاهد مشاهده شد (شکل ۴). کودهای زیستی از جمله کود بیولوژیک بیونوترینیت باعث به شکل جذب درآوردن فسفر غیرقابل جذب موجود در خاک می‌شوند، این امر باعث تحریک ریشه‌زایی و دسترسی بیشتر گیاه زعفران به آب و عناصر غذایی می‌شود که افزایش تعداد بنه‌های دختری را به دنبال دارد. دسترسی بیشتر گیاهان به آب و عناصر غذایی به‌وسیله کودهای زیستی (به‌ویژه فسفر) از طریق تولید اسیدهای حل‌کننده فسفات بهبود می‌یابد و با آزادسازی فسفر معدنی و آلی موجب افزایش دسترسی به عناصر غذایی بهبود ریشه‌زایی و در نهایت، افزایش عملکرد کمی و کیفی می‌شود (*Sarmadnia & Koocheki, 2001*). کودهای زیستی از طریق تولید هورمون‌های محرک رشد (به‌ویژه اکسین) سرعت رشد گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به‌عبارت‌دیگر، تولید هورمون‌های محرک رشد به‌خصوص اکسین از طریق تحریک سیستم ریشه‌زایی باعث افزایش جذب شده که این امر در نهایت موجب افزایش رشد گیاه می‌شود (*Vessy, 2003*). پیش تیمار بنه زعفران با باکتری *باسیلوس سوبتیلیس* قبل از کشت، باعث افزایش بنه‌های دختری و کیفیت محصول زعفران می‌شود (*Eldin et al., 2008*).

*5- Daughter corm*

www.SID.ir

Archive of SID



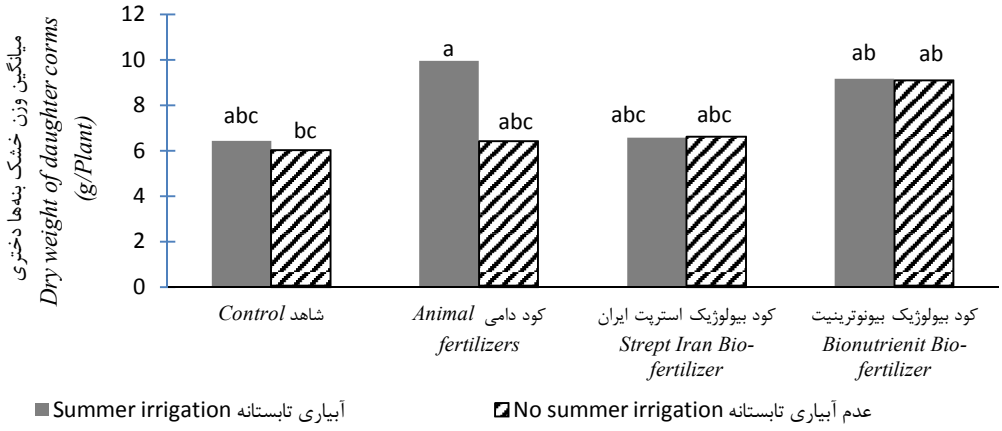

**شکل ۴. مقایسه میانگین اثر تیمارهای کودی بر تعداد بنه‌های دختری زعفران**

***Fig. 4. Mean comparisons for the effect of fertilizer treatments on corm numbers of saffron***

## وزن خشک بنه‌های دختری

اثر ساده وزن خشک بنه در تیمارهای کودی در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد و همین‌طور اثر متقابل آبیاری تابستانه با تیمارهای کودی در سطح احتمال پنج درصد اثر معنی‌داری داشت (جدول ۱). بیشترین وزن خشک بنه به ترتیب در تیمارهای کودی، کود دامی، کود بیونوترینیت، شاهد و استرپت ایران مشاهده شد البته کود دامی، کود بیونوترینیت و شاهد با همدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند.

بیشترین اثر متقابل وزن خشک بنه‌ها در تیمار آبیاری تابستانه با کود دامی (۹/۹۵ گرم در بوته) مشاهده شد و کمترین اثر متقابل مربوط به آبیاری تابستانه با کود بیولوژیک استرپت ایران (۵/۵۶ گرم در بوته) بود (شکل ۵).




**شکل ۵. مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری تابستانه و تیمارهای کودی بر روی وزن خشک بنه‌های زعفران**

***Fig. 5. Mean comparisons for interaction of summer irrigation and fertilizer treatments on corm dry weight of saffron***

کودهای آلی و زیستی در زعفران موجب افزایش وزن خشک و درصد ماده خشک بنه‌ها شده و میزان ریشه بنه‌ها را افزایش می‌دهند. کودهای آلی باعث نگهداری بیشتر رطوبت خاک می‌شود که این امر در نهایت، باعث افزایش ماده خشک بنه‌های زعفران می‌شود (*Hemmati Kakhi & Hosseini, 2003*). خاک‌هایی که از ماده آلی و عناصر غذایی بیشتری برخوردار هستند در نتیجه بر افزایش ماده خشک بنه‌ها زعفران تأثیر بیشتری دارد (*Behdani, 2005*). اثر کودهای زیستی (به‌ویژه باکتری‌های *باسیلوس*) بر روی گیاه دارویی زوفا گزارش شد که استفاده از کودهای زیستی منجر به افزایش وزن خشک بوته نسبت به شاهد می‌شود (*Koocheki et al., 2008*).

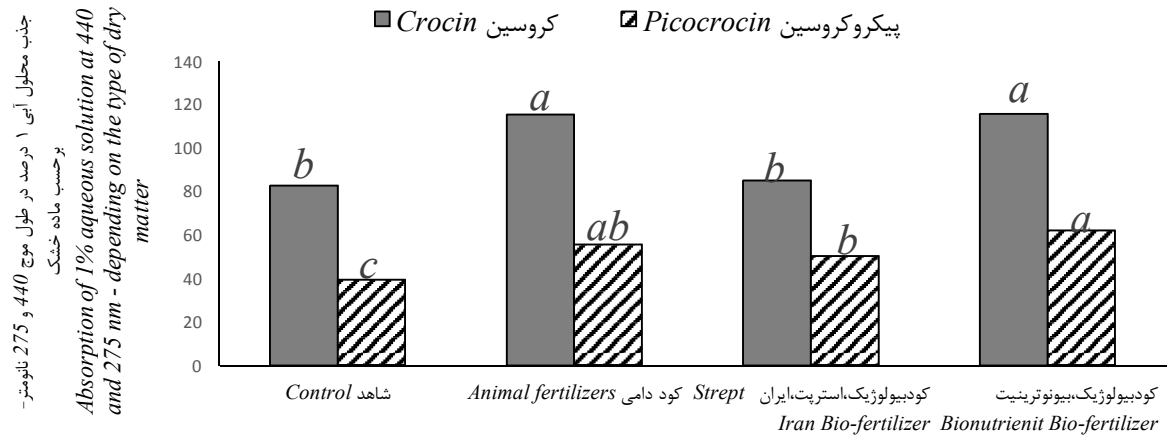
www.SID.ir

Archive of SID

**شاخص‌های کیفی زعفران**

**کروسین و پیکروکروسین:** اثر آبیاری تابستانه برای کروسین و پیکروکروسین در سطح پنج درصد و اثر تیمارهای کودی در سطح یک درصد برای کروسین و پیکروکروسین معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین میزان کروسین به ترتیب در تیمارهای کودی، کود بیولوژیک بیونوترینت، کود دامی، استرپت ایران و شاهد مشاهده شد. بااین‌وجود که تیمارهای کودی، کود بیولوژیک بیونوترینت با کود دامی و همین‌طور استرپت ایران با شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت؛ بیشترین میزان پیکروکروسین در تیمار کود بیولوژیک بیونوترینت و کود دامی مشاهده شد (شکل ۶). بیشترین میزان کروسین و پیکروکروسین در آبیاری تابستانه مشاهده شد (شکل ۷). باکتری‌های آزادکننده فسفر خاک از طریق افزایش فعالیت بیولوژیکی خاک، بهبود حلالیت فسفر در ناحیه ریزوسفر ریشه و جذب بیشتر فسفر توسط گیاه، سبب افزایش مواد مؤثره می‌شود (*Sundara et al., 2002*) با توجه به یافته فوق ممکن است فسفر روی شاخص‌های کیفی زعفران اثر بگذارد. کود زیستی به دلیل فراهمی ترکیبات، مواد هورمونی و ویتامین‌های محلول در آب و ایجاد همکاری متقابل با محیط خاک پیرامون ریشه، بر تولید و افزایش ترکیبات اولیه مؤثر در بیوسنتز گلوکوزیدها و تجزیه آنها به ترکیبات ثانویه زعفران نقش دارد (*Patten & Glick, 1996*). استفاده تلفیقی کود زیستی با کود شیمیایی نیتروژن‌دار باعث افزایش معنی‌دار میزان کروسین، پیکروکروسین و سافرانال می‌شود (*Omidi et al., 2009*). مصرف کودهای زیستی در مقایسه با کودهای شیمیایی تأثیر بیشتری بر میزان پیکروکروسین کلاله دارد (*Heidari et al., 2014*).

**سافرانال:** اثر آبیاری تابستانه برای سافرانال در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد، اثر ساده و متقابل تیمارهای کودی برای سافرانال غیر معنی‌دار شد (جدول ۱ و شکل ۸). اسانس سافرانال ($C_{10}H_{14}O$) یک ترکیب ترپنوئیدی و عامل بو و عطر کلاله زعفران است که در اثر جدا شدن قند از پیکروکروسین (ترکیب گلیکوزیدی است، تولید می‌شود (*Mousavi & Bathaie, 2009*). امین املشی و همکاران (*Amin Amleshi et al., 2014*) گزارش کرد تیمار آبیاری تابستانه در سطح احتمال یک درصد بر میزان سافرانال معنی‌دار بود.

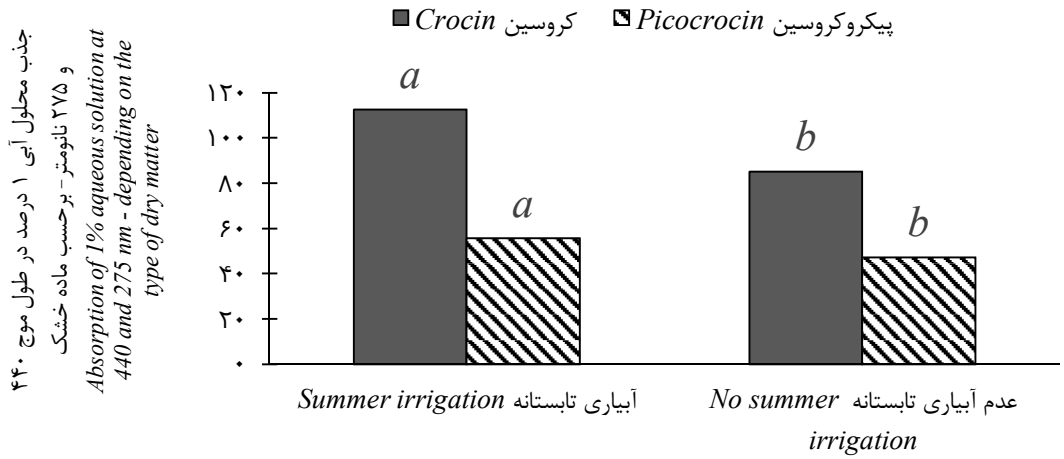



**شکل ۶. مقایسه میانگین اثر تیمارهای کودی بر محتوی پیکروکروسین و کروسین زعفران**

***Fig. 6. Mean comparisons for the effect of fertilizer treatments on picocrocin and crocin contents of saffron***

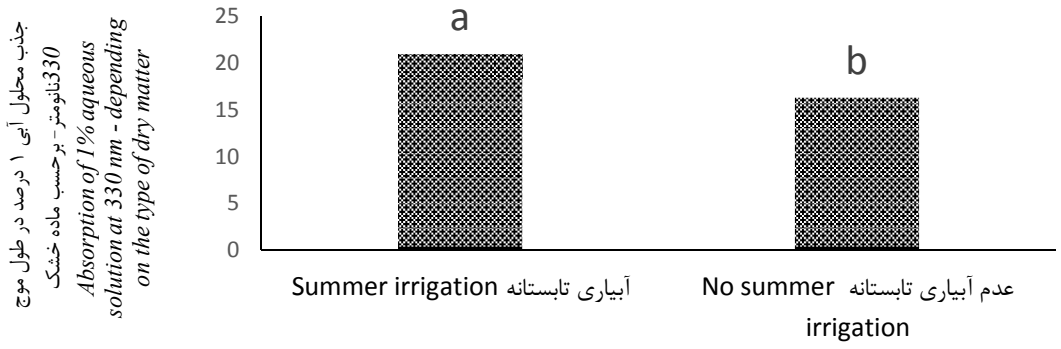
www.SID.ir

Archive of SID




**شکل ۷. مقایسه میانگین اثر آبیاری تابستانه بر محتوی کروسین و پیکروکروسین زعفران**

***Fig. 7. Mean comparison for the effect of summer irrigation average on crocin and picocrocin contents of saffron***




**شکل ۸. مقایسه میانگین اثر آبیاری تابستانه بر محتوی سافرانال زعفران**

***Fig. 8. Mean comparisons for the effect of summer irrigation on safranal contents of saffron***

## نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که تأثیر آبیاری تابستانه و تیمارهای کودی (کودهای زیستی و آلی) و همچنین اثر متقابل آن‌ها بر بیشتر صفات مورد ارزیابی زعفران تأثیرگذار بود. به طوری‌که آبیاری تابستانه به خاطر افزایش محتوی رطوبتی خاک در اواخر تابستان از عملکرد کمی و کیفی بیشتری برخوردار بود و توصیه آبیاری تابستانه از نظر اقتصادی حائز اهمیت می‌باشد لازم به ذکر هست، این پژوهش فقط سال اول کشت گیاه زعفران را مورد مطالعه قرار داده است و اجرای آبیاری تابستانه را برای دوره یکساله توصیه می‌نماید پس نمی‌توان در مورد اجرای آبیاری تابستانه در سال‌های متوالی نظر داد. استفاده از کود بیولوژیک بیونوترینت که حاوی باکتری *باسیلوس* (حل‌کننده فسفات غیرقابل جذب) در گیاه زعفران و بخصوص در خاک شهرستان زاوه از افزایش عملکرد چشمگیری برخوردار بود. با توجه به اینکه محصول گیاه زعفران کلاله آن می‌باشد پس افزایش تعداد گل و افزایش وزن کلاله خشک و کیفیت آن هدف اصلی کشت گیاه زعفران می‌باشد. استفاده از کودهای زیستی و آلی در این پژوهش یکساله نشان داد که باعث افزایش عملکرد محصول زعفران شد، به نظر می‌رسد که خاک شهرستان زاوه با کود بیولوژیک بیونوترینیت به مقدر یک کیلوگرم در هکتار سازگاری بالایی دارد و این کود در چنین خاکی به‌خوبی باعث افزایش عملکرد می‌شود به این صورت که در اکثر صفات مورد مطالعه حتی بر کود دامی

www.SID.ir

Archive of SID

هم ارجحیت داشت و با توجه به اینکه قیمت چندانی هم ندارد و به‌راحتی در بازار پیدا می‌شود استفاده از آن برای کشاورزان و بخصوص کشاورزان خورده مالک به‌راحتی امکان‌پذیر می‌باشد. کود زیستی استرپت ایران حاوی باکتری‌های *استروپتومایسس* که باعث افزایش تحریک رشد و نمو گیاه می‌شود تا حدودی در خاک شهرستان زاوه باعث افزایش عملکرد شد، ولی با توجه به یافته‌های این پژوهش یکساله استفاده از کود بیولوژیک بیونوترینت که حاوی باکتری *باسیلوس* می‌باشد می‌تواند در اولویت کار قرار بگیرد.

**منابع**


*Abrishamchi, P., 2003. Investigation about some biochemical changes related to breaking of dormancy and flower formation in Crocus sativus L. In: 3rd National Symposium on Saffron. 2-3 December 2003, Mashhad, Iran. [in Persian].*

*Aghhavani-Shajari, M., Rezvani-Moghaddam, P., Koocheki, A.R., Fallahi, H.R., and Taherpour-Kalantari, R., 2015. Evaluation of the effects of soil texture on yield and growth of saffron (Crocus sativus L.). Saffron Agron. & Technol. 2 (4), 311-322. [in Persian with English Summary].*

*Agricultural Statistics., 2015. Department of Planning and Economy (from 2002 to 2015). http://www.maj.ir/. [in Persian].*

*Amin Amleshi, H., Amirshekari, H., Photokian, M.H., and Rajabian, T., 2014. The effect of summer irrigation and density of two pumpkin species as cover plant on some of the traits of Crocus sativus L. The Second National Conference of Medicinal Plants and Sustainable Agriculture. Hamedan Mofattah Shahid Faculty September, p. 93, Hamedan, Iran. [in Persian with English Summary].*

*Behdani, M.A., and Fallahi, H.R., 2015. Saffron: Technical knowledge and research-based approaches. University of Birjand Publication, Birjand, Iran. [in Persian with English Summary].*

*Behdani, M.A., Nassiri Mahallati, M., and Koocheki, A., 2008. Evaluation of irrigation management of saffron at. 13. Carter, J.and C. Johnson. 1988. Influence of different types of mulches on eggplant production. Hort. Sci. 23(1), 143-145. [in Persian with English Summary].*

*Behedani, M., 2005. Ecological zoning and monitoring of yield fluctuations of saffron in Khorasan. PhD Dissertation of Agronomy of Ecology of Crops. Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran. [in Persian with English Summary].*

*Behnia, M.R., 2012. Saffron History, Consumption, Chemistry, Botany, Production, Processing, Export, Standard, Fraud and Marketing. Tehran University Press, Iran. No., 2065. [in Persian].*

*Eldin, M. S., Elkholy, S., Fernandez, J., Junge, H., Cheetham, R., Guardiola, J., and Weathers, P., 2008. Bacillus subtilis $FZB_{24}$ affects flower quantity and quality of saffron (Crocus sativus L.). Planta Medica. 74(10), 1316-1320.*

*FAO, 2017. Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://www.faostat.fao.org.*

*Feli, A., 2016. Effect of different fertilizers (organic, chemical and biological) on growth and soil characteristics in saffron cultivation. MSc Thesis. University of Tehran Shahed, Iran, p. 43. [in Persian with English Summary].*

*Mollafilabi, A., 2012. New Technology in saffron production, challenges and approaches. Sixth National Saffron Festival, Ghaen, Iran. [in Persian].*

*Gyaneshwar, P.G., Naresh-Kumar, L., Parekh, J., and Poole, P.S., 2002. Role of soil microorganisms in improving P nutrition of plants. Plant Soil. 245, 83-93.*

*Heidari, Z., Besharati, H., and Farahani, S.M., 2014. Effect of some chemical fertilizer and biofertilizer on quantitative and qualitative characteristics of saffron. Saffron Agron. & Technol. 2(3), 177-189. [in Persian with English Summary].*

*Hemmati Kakki, A., and Hosseini, V.M., 2003. A review of 15 years old saffron research in Khorasan Research Technology Research Institute. Ferdowsi University of Mashhad, Iran. [in Persian].*

*International Organization for Standarization (ISO)., 2003. ISO 3632-1/2. Technical Specification. Saffron (Crocus sativus L.).*


www.SID.ir

Archive of SID

*Part I (Specification) and Part II, (Test Methods)*.

*Jahan, M., and Jahani, M., 2007. The effects of chemical and organic fertilizers on saffron flowering. Acta Hort. 739, 81–86. [in Persian with English Summary]*.

*Jia, Y.V.M., Gray, and Straker, C.J., 2004. The influence of rhizobium and arbuscular mycorrhizal fungi on nitrogen and phosphorus accumulation by Vicia faba. Ann. Bot. 94, 251-258.*

*Kafi, M., Rashed Mohssel, M.H., Koocheki, A., and Mollafilabi, A., 2002. Saffron Production Technology. Ferdowsi University Press, Mashhad, Iran. [in Persian]*.

*Koocheki, A. Mollafilabi, A, Seyyedi, M., and Rezvani Moghaddam, P., 2013. Effects of date and quantities of wheat straw on daughter corms of saffron. Saffron Agron. & Technol. J. (1), 70-55. [in Persian with English Summary]*.

*Koocheki, A., Rezvani Moghaddam, P., Fallahi, H., and Aghavani Shajari, M., 2015. Investigation of the characteristics of a girl's saffron (Crocus sativus L.) in response to planting date, irrigation management and planting of associated plants. Saffron Agron. & Technol. J. 4(1), 18-23. [in Persian with English Summary]*.

*Koocheki, A., Seyyedi, S.M., Azizi, H., and Shahriyari, R., 2014. The effects of mother corm size, organic fertilizers and micronutrient foliar application on corm yield and phosphorus uptake of saffron (Crocus sativus L.). Saffron Agron. & Technol. 2, 3-16. [in Persian with English Summary]*.

*Koocheki, A., Tabrizi, L., and Ghorbani, R., 2008. Evaluation of the effect of biological fertilizers on growth, function and qualitative characteristics of (Hyssopus officinalis). Iran. J. Field Crop. Res. 6(1), 137-127. [in Persian with English Summary]*.

*Marulanda, A., Barea, J.M., and Azcon, R., 2009. Stimulation of plant growth and drought tolerance by native microorganisms (AM fungi and bacteria) from dry environments: Mechanisms related to bacterial effectiveness. Plant Growth Regul. 28, 115-124.*

*Ministry of Agriculture Jihad., 2013. The MAJ Database. Available at: Web site http://www.maj.ir.(verified 5). [in Persian]*.

*Mokhtari, M., Koocheki, A., and Nassiri Mahallati, M., 2015. Meta-analysis of saffron research (Crocus sativus L.) with emphasis on organic fertilizer application and crop operations in iran. Agron. Technol. J. 5(4), 327-311. [in Persian with English Summary]*.

*Mosaferi Ziauddin, H., AliZadeh, A., and Mousavi, B., 2009 Effect of summer irrigation on Saffron yield. Water Soil J. 22(2), 163-169. [in Persian with English Summary]*.

*Mousavi, S.Z., and Bathaie, S.Z., 2009. New applications and mechanisms of action of saffron and its important ingredients. Critic. Rev. Food Sci. Nutr. 50(8): 761-786. [in Persian with English Summary]*.

*Omidi, F., Naghdi Badi, H., Golzad, A., Torabi, H., and Footoukian, M.H., 2009. The effect of chemical and bio-fertilizer source of nitrogen on qualitative and quantitative yield of saffron (Crocus sativus L.). J. Med. Plant. 2(30), 98-109. [in Persian with English Summary]*.

*Patten, C.L., and Glick, B.R., 1996. Bacterial biosynthesis of indole-3-acetic acide. Can. J. Microbiol. 42, 207-220.*

*Pierre Anoshi, E., imam, E., and Jamali, R., 2010. Comparison of the effects of bio-fertilizers with chemical fertilizers on growth, yield and oil content of sunflower (Helianthus annuss L.) at different levels of drought stress. J. Agric. Ecol. 2(3), 492-501. [in Persian with English Summary]*.

*Rohi, M., 2013. Evaluation of the effect of density and planting date of watermelon as live mulch on quantitative and qualitative yield of saffron crop. Master's degree in Agriculture. Shahed University of Tehran, P. 86. [in Persian with English Summary]*.

*Rojas, A., Holguin, G., Glick, B., and Bashan, Y., 2001. Synergism between Phyllobacterium sp. ($N_2$-Fixer), and Bacillus licheniformis (P-Solubilizer), both form a semiarid mangrove rhizosphere. J. FEMS MIcrobiol. Ecol. (2)35, 181-187.*

*Rostami, M., and Mohammadi, H., 2013. Effects of planting date and corm density on growth and yield of saffron (Crocus sativus L.) under climate Malayer. J. Agroecol.*

www.SID.ir

Archive of SID

*5(1), 27-38. [in Persian with English Summary].*

*Sadeghi, B., Aghamiri, A., and Negari, K., 2003 a. Effect of summer irrigation on saffron flowering. 3rd National Symposium on Saffron. 2-3 December, Mashhad, Iran. [in Persian].*

*Sadeghi, B., Negari, A., and Hatami, V.M., 1996. Storage effect and the corm planting date In saffron flowering. organization of scientific and industrial researches of Iran - Khorasan Research Center, Iran. 18 p. [in Persian with English Summary].*

*Sarmadnia, G.H., and Koocheki, A., 2001. Crop Physiology. Publication of Jihad-e Daneshgahi of Mashhad, Iran, p. 400. [in Persian].*

*Sundara, B., Natarajan, V., and Hari, K., 2002. Influence of phosphorus solubilizing bacteria on the changes in soil available phosphorus and sugar cane and sugar yield. Field Crop Res. 77, 43-49.*

*Trade Promotion Organization of Iran., 2013. The TPO database. Available at: http://www.tpo.ir. [in Persian].*

*Vessy, K., 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizars. Plant Soil. 255, 571-586.*

www.SID.ir

Archive of SID

*Journal of Saffron Research (semi-annual)*
*Vol.7, No.2, Fall & Winter, 2019-2020*
*p. 269-282*
*http://dx.doi.org/10.22077/jsr.2019.2135.1083*

*University of Birjand*

***Original Article:***

# *Effects of Organic, Biological Fertilizers and Summer Irrigation on Quantitative and Qualitative Yield of Saffron (Crocus sativus L.) in Zaweh city*

***Ali Poorreza[1] and Hossain Amirshekari[*2]***
*1- Student, Department of farming, Faculty of Agricultural Sciences, Shahed University, Tehran, Iran*
*2- Associate Professor of farming Faculty of Agricultural Sciences, Shahed University, Tehran, Iran*
**Corresponding author Email: amirshekari@shahed.ac.ir*

*Received 18 December 2018; Accepted 22 April 2019*

## *Abstract*

***saffron (Crocus sativus L.) plant if a perennial plant and it belongs to Iridaceae family, Which is considered to be the most economically profitable plant in Khorasan province of Razavi and South. This research was carried out to evaluate the effects of summer irrigation and organic and biological fertilizers on the growth and development of saffron in Zaweh city of Khorasan Razavi with four replications during of 2017-2018. This experiment was conducted as split plot based on a randomized complete block design. The main factor was two irrigation levels (summer irrigation and summer irrigation) and for levels fof ertilizer treatment (organic fertilizer of cattle manure, biofertilizer fertilizer, Stratigraphic Fertilizer of Iran and Control) was considered as sub plots. The results showed that summer irrigation and fertilizer treatments had significant effects on quantitative and qualitative traits of saffron. The best results of the studied traits was observed for bioweuterin treatment with biological fertilizer, in this treatment the number of flowers.$m^{-2}$ was 8.05 and the weights was calculated per $m^2$ was 46.84 mg, which in the control group was 1.93 mg.$m^{-2}$ flower per square meter and dry weevil weight was 30.19 mg.$m^{-2}$. According to the findings, this treatment has the highest quality yield in Saffron. Therefore, the implementation of summer irrigation and use of biofertilizers (containing Bacillus bacteria) on the farms of Zaveh County had a significant increase in quantitative and qualitative yields.***

***Keywords:*** ***Bacillus Bacteria, Bionointrition, Corm, Dry Weight of Stigma, Streptomyces Bacteria.***

*www.SID.ir*