Archive of SID

نشریه زراعت

شماره ۱۰۵، زمستان ۱۳۹۳

(پژوهش و سازندگی)

# تأثیر سن مزرعه، وزن بنه و مقادیر کود دامی بر عملکرد بنه و کلاله زعفران (*Crocus sativa* L.) در شرایط مشهد

• علیرضا کوچکی، عضو هیأت علمی، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
• مژگان ثابت تیموری، دکتری اکولوژی گیاهان زراعی، عضو هیأت علمی جهاد دانشگاهی خراسان رضوی (نویسنده مسئول)

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: فروردین ماه ۱۳۹۲
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۵۱۱۳۱۰۵
پست الکترونیک نویسنده مسئول: mozh_st@yahoo.com

چکیده:

به منظور مطالعه تأثیر سن مزرعه، وزن بنه و مقادیر مختلف کود دامی بر عملکرد بنه و کلاله زعفران (*Crocus sativa* L.)، برای هر سن از مزرعه زعفران آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار، طی سه سال زراعی ۸۹ ۱۳۸۸، ۹۰ ۱۳۸۹ و۹۱ ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل، وزن بنه در ۴ سطح (وزن کمتر از ۴ گرم، ۴ تا ۸ گرم، ۸ تا ۱۲ گرم و بیش از ۱۲ گرم)، تیمار کود دامی در چهار سطح (۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار) و سن مزرعه در سه سطح (یک، دو و سه سال) بودند. به منظور حفظ تراکم وزنی در کلیه تیمارها از مقدار ثابت ۳/۵ تن در هکتار در هر سایز بنه استفاده‌شد. نتایج نشان‌داد که تأثیر سن مزرعه، وزن بنه و کود دامی بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده معنی‌دار بوده ($p<0.01$)، بطوریکه بیشترین و کمترین تعداد بنه (۱۵ گرم)، عملکرد کلاله (۰/۶۲۳ گرم در متر مربع) و وزن خشک برگ (۵/۱ گرم درمترمربع) حاصل تیمار ۳۰ تن در هکتار کود دامی با کاشت بنه‌های با وزن ۸ تا ۱۲ گرم و تیمار سه ساله بود. بیشترین عملکرد بنه (۷۲۵گرم) از کاشت بنه های با وزن بیشتر از ۱۲ گرم و کاربرد۳۰ تن در هکتار کود دامی در سال سوم کاشت زعفران بود.

کلمات کلیدی: زعفران، سن مزرعه، کلاله، کود دامی، وزن بنه.

www.SID.ir

Archive of SID

**Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:104 pp: 148-157**

**Effect of age of farm, corm size and manure fertilizer treatments on morphological criteria of Saffron (*Crocus sativus* L.) under Mashhad conditions**

*By:*

- *A. Koocheki, Scientific Staff of Ferdowsi University of Mashhad*
- *M. Sabet Teimouri, (Corresponding Author; Tel: 09155113105), Scientific staff Researcher of Iranian Academic Center Education, Culture and Research- Khorasan Razavi*

**Received: September 2012** **Accepted: April 2013**

In order to study the effects of farm age, corm weight and different amount of manure fertilizer on corm yield and stigma yield of saffron (*Crocus sativa* L.), an experiment was conducted based on randomize block design with three replications, for different age of fields, in agricultural research field of Ferdowsi university of Mashhad in three years (2009 to 2011). Treatments were corm weight in 4 levels (>4, 4-8, 8-12, <12 gr), manure fertilizers in 4 levels (0, 10, 20 and 30 ton.ha$^{-1}$) and farm age in 3 levels (1, 2 and 3 years). For planting corm (3.5 ton.ha$^{-1}$) corm was used. Results were showed that the effect of farm age, corm weight and manure fertilizer on different criteria was significant (P<0.01) and the hieghest corm weight (15gr), stigma yeild (0.623 gr.m$^{-2}$) and leaf dry weight (5.1 gr.m$^{-2}$) was observed with 20 ton.ha$^{-1}$ manure, corm weight of 8-12 gr in the field with 3 years age, whereas, the highest corm yeild (725 gr.m$^{-2}$) was obtained with corm weight (>12gr), 30 ton.ha$^{-1}$ manure in the field with 3 years age. An optimal stigama yeild obtained with 8-12 gr corm weight, 20 ton.ha$^{-1}$ manure fertilizer in the field with 3 years age.

**key Words:** Corm weight, Field age, Manure, Saffron, Stigma.

## مقدمه

زعفران به عنوان گران‌ترین محصول کشاورزی و ادویه‌ای جهان جایگاه ویژه‌ای در بین محصولات صنعتی و صادراتی ایران دارد. در حال حاضر ایران بزرگترین تولید کننده و صادرکننده زعفران در جهان است. این گیاه ارزشمند و بوم سازگار منطقه خراسان از مهمترین صادرات محصولات کشاورزی کشور محسوب می‌شود (Kafi, 2006) و تغییر مدیریت حاصلخیزی خاک، می‌تواند با تأثیر بر پایداری بوم نظام، عملکرد اقتصادی زعفران را نیز تغییر دهد (Koocheki, et al., 2007). شناخت عوامل افزایش دهنده کمیت و کیفیت محصول تولید شده در بوم نظام‌های زراعی امری مهم و لازمه تولید عملکرد اقتصادی می‌باشد (Koocheki et al., 2007). در حال حاضر تمایل به افزایش کشت زعفران در مناطق مختلف استان‌های خراسان سبب شده‌است که افراد بدون اطلاع کافی از نیازهای غذایی و شرایط مناسب کاشت گیاه، اقدام به زعفران‌کاری نمایند (Azizi-Zehan, et al., 2008). با توجه به اینکه عوامل متعددی از جمله تاریخ کشت، انبارداری بنه‌های بذری، انواع کود شیمیایی، دامی و بیولوژیک، اقلیم و علف‌های هرز، تأثیر زیادی بر کمیت و کیفیت زعفران تولید شده دارد (Jahan & Jahani (Kondori, 2006; Hemmati-Kakhki & Hosseini, 2003))، لذا عدم اطلاع از شرایط مناسب کاشت زعفران سبب کاهش عملکرد زعفران خواهدبود.

یکی از عوامل مؤثر بر افزایش عملکرد زعفران کاربرد مقادیر مناسب کود دامی است. در زراعت زعفران استفاده از کودهای آلی بعنوان ابزاری جهت دستیابی به عملکرد بیشتر در واحد سطح محسوب می‌شود (Mollafilabi, 2004). مصرف کود دامی باعث درشتی و افزایش تعداد بنه می‌شود و با توجه به وجود رابطه مستقیم بین وزن و تعداد بنه‌های درشت با قابلیت تولید گل، مصرف کود دامی باعث افزایش راندمان گل خواهد شد (Mohammadzadeh & Pasban, 2006). کشاورزان زعفران‌کار برای تغذیه زمین‌های زعفران عموماً از کود گاوی استفاده می‌کنند. در نواحی مرکزی و جنوبی خراسان برای هر هکتار زعفران ۴۰-۸۰ تن کود گاوی مورد استفاده قرار می‌گیرد که این مقدار در سال اول کشت و هنگام تهیه زمین به خاک اضافه می‌شود. در سال‌های بعد نیز هر ساله حدود ۱۵ تن کود گاوی در سطح مزرعه پخش شده و سپس با خاک مخلوط می‌گردد (Kafi et al., 2009). در ایتالیا برای کاشت زعفران حدود ۳۰ تن کود اسبی یا گاوی به خاک اضافه می‌شود و از هیچ نوع کود شیمیایی استفاده نمی‌شود. در چاپانتای هندوستان، مراکش و یونان استفاده از کود دامی به ترتیب به میزان ۱۵ تا ۲۲ تن در هکتار، ۱۰-۲۰ تن در هکتار و ۲۰ تا ۳۰ تن در هکتار (Goliaris, 1999) مرسوم است و این مقدار کود در هنگام آماده کردن زمین زعفران برای کاشت بنه اضافه گردیده و کاملاً یا خاک مخلوط می‌شود (Mohammadzadeh & Pasban, 2006). اما باید در نظر داشت که اضافه کردن کود دامی بایستی متناسب با نیاز خاک باشد (Behdani, 2005) چراکه افزودن مقادیر نامتناسب کود دامی در خاک، سبب افزایش ابتلای بنه زعفران به بیماری‌های قارچی می‌شود (Yousuf et al., 2009). در جمهوری آذربایجان برای جلوگیری از پوسیدگی بنه زعفران،که بر اثر مصرف کود تازه صورت می‌گیرد، کود دامی به زراعت گندم یا جو کشت شده در سال قبل از کشت زعفران، به زمین اضافه می‌شود (Mohammadzadeh & Pasban, 2006).

www.SID.ir

Archive of SID



با توجه به اینکه عملکرد اقتصادی این گیاه مربوط به اندام زایشی یعنی کلاله‌ها می‌باشد و آغازش و تکوین این اندام زیر سطح خاک صورت می‌گیرد و تنها بخش کوچکی از رشد خود را روی سطح خاک سپری می‌نمایند (Negbi, 1999; Sadeghi, 1997)، لذا تأمین عناصر غذایی مورد نیاز پنه‌های زعفران می‌تواند نقش مهمی در ظهور بیشترین تعداد گل داشته‌باشد. بعلاوه پنه، بعنوان منبع ذخیره مواد غذایی مورد نیاز برای رشد مجدد گیاه زعفران محسوب شده و افزایش میزان مواد غذایی سبب بهبود رشد زایشی و رویشی گیاه خواهدشد (Sabet Teimouri et al., 2010) که این امر وزن مناسب پنه را برای دستیابی به عملکرد مناسب گل یادآور می‌شود. پوگی و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی خود دریافتند که افزایش یک سانتیمتر قطر پنه، سبب افزایش سه برابری عملکرد زعفران شد. نتایج نشان داده‌است (Tookalloo & Rashed Mohassel, 2009) که با افزایش وزن پنه از ۲ تا ۴ گرم به بیش از ۸ گرم، عملکرد کلاله زعفران بطور معنی‌داری ($P<0.01$) افزایش می‌یابد. مشایخی و لطیفی (۱۹۹۷) بیان کردند که با افزایش سایز پنه و سن مزرعه زعفران در سال اول و دوم بیشترین تعداد گل مشاهده شد، ولی با افزایش بیشتر وزن پنه‌ها در سال سوم رشد، تعداد گلها کاهش بسیار معنی‌داری داشت. بررسی سایر محققان (Behnia & Mokhtari, 2009; Gresta et al., 2008) نیز بیانگر تأثیر مستقیم سن و اندازه پنه بر عملکرد کلاله زعفران می‌باشد لیکن، در هیچیک از این بررسی‌ها وزن و سن دقیق پنه برای بهترین گلدهی اعلام نشده‌است.

همچنین بررسی ارتباط بین مصرف کود و عملکرد کلاله در مزارع زعفران با سنین مختلف، بیانگر عملکرد بیشتر مزارع زعفران در مناطقی بود که عناصر غذایی مورد نیاز گیاه با کاربرد بیشتر کود دامی فراهم شده‌بود (Aitoubahou & El-Otmani, 1999; Sadeghi, 1997)، زیرا آزاد شدن تدریجی عناصر غذایی از کود دامی در طولانی مدت، علاوه بر تأمین نیازهای غذایی گیاه، موجب بهبود بافت و ساختمان خاک نیز می‌شود. با توجه به اینکه فرآیند گلدهی گیاه زعفران علاوه بر خصوصیات ژنتیکی تابع عوامل محیطی نیز می‌باشد لذا بایستی به نقش تغذیه با انواع کودهای آلی توجه لازم نمود. امیدبیگی و همکاران(۲۰۰۲) همبستگی مثبت و معنی‌داری را بین اندازه پنه، تعداد و عملکرد گل گزارش کرده‌اند. مطالعات رانگاها (۲۰۰۳) در نیوزلند نشان داد که علیرغم رابطه مستقیم عملکرد زعفران با خصوصیات پنه و طول فصل رشد، اندازه پنه، تأثیر معنی‌داری ($P<0.05$) بر تولید پنه‌های دختری، تولید گل و عملکرد زعفران در سال اول و سال‌های بعدی نشان داد.

این آزمایش به‌منظور مقایسه اثر سن مزرعه زعفران، انتخاب بهترین مقدار کود دامی و انتخاب پنه با وزن مناسب، برای حصول عملکرد مطلوب پنه و کلاله زعفران در اقلیم نیمه خشک مشهد اجراشد.

## مواد و روش

این مطالعه برای مدت سه سال زراعی۸۹-۱۳۸۸، ۸۹-۱۳۹۰ و ۹۰-۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا گردید. تاریخ کاشت ۱۵ مهرماه و روش کشت به صورت جوی پشته به فواصل ردیف ۲۵ سانتیمتر و عمق کاشت ۷/۵ سانتیمتر بود. جهت حفظ تراکم ثابت برای کلیه تیمارهای وزنی، مقدار ۳/۵ تن در هکتار از هر سایز پنه مورد استفاده قرار گرفت. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل وزن پنه در ۴ سطح (کمتر از ۴ گرم، ۴ تا ۸ گرم، ۸ تا ۱۲ گرم و بیش از ۱۲ گرم)، تیمار کود دامی در چهار سطح (بدون کود دامی، ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار) و سن مزرعه در سه سطح (۱، ۲ و ۳ ساله) بودند. آبیاری در پایان هر سال بطور جداگانه انجام شد. پنه‌های مورد استفاده در آزمایش، توده بومی کاشمر بود.

عملیات آماده‌سازی زمین شامل دوبار شخم عمود برهم و دیسک عمود برهم و در نهایت تسطیح بوسیله لوار بود. سپس با کولتیواتور ردیف‌هایی به فاصله ۵۰ سانتیمتر در جهت شیب زمین ایجاد گردید. تیمارهای مورد نظر روی زمین مورد آزمایش تصادفی شد. آن کود دامی با مقادیر تعیین شده، در محل هر تیمار کودی توزیع با خاک مخلوط گردید. همزمان، توده پنه‌ها از هم تفکیک شد. پوشال اضافی آن حذف گردید، سپس هریک از پنه‌های تفکیک و در یکی از گروه‌های چهارگانه وزنی توزیع شد. پنه‌ها بر اساس مشخص شده، با تراکم وزنی یکسان (۳/۵ تن در هکتار) به صورت در عمق ۷/۵ سانتیمتری، روی پشته‌ها کاشته شد (بنابراین وزنی پنه کمتر از ۴ گرم، ۴ تا ۸ گرم، ۸ تا ۱۲ گرم و بیشتر از ترتیب تعداد ۱۱۷، ۵۸، ۳۵ و ۲۵ پنه در متر مربع کاشته شد).

اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت پنه‌ها (آبیاری انجام شد. آبیاری دوم، سوم، چهارم و پنجم به ترتیب در مهرماه، ۲۵ آبان ماه، ۱۵ دی ماه و ۱۰ فروردین ماه صورت سال دوم برای هر دو قطعه یکساله و دو ساله، اولین آبیاری شهریور ماه وآبیاری دوم در ۷ مهرماه و زمان آبیاری اول در سال هر سه قطعه کشت شده، ۲۱ شهریورماه و آبیاری دوم ۸ مهر آبیاری‌ها منطبق با سال اول بود.

عملیات داشت برای هر سه سال آزمایش شامل وجین علف همزمان با سله شکنی، طی چهار نوبت برای سال اول، سه نوبت دوم و سه نوبت برای سال سوم صورت گرفت.

برداشت گل و جداسازی کلاله‌ها در هر سه سال آزمایش مهر و آبان و نمونه‌برداری از برگ‌ها، اواخر اردیبهشت و قبل برگ‌ها انجام شد. نمونه‌های برداشت شده کلاله در آون با دمای سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت و برگ‌ها در دمای ۴۵ درجه مدت ۳۶ ساعت خشک شدند.

نمونه برداری و انتقال پنه‌های کشت شده به مزرعه جدید ماه سال دوم و سوم همزمان یا دوره خواب پنه انجام شد. برای سال دوم و سوم، از سطح هر کرت مساحتی معادل انتخاب شده، پنه‌ها از خاک خارج شدند. پس از توزین و بر اساس وزن پنه (به ترتیب سال اول) و ثبت مشخصات لازم برداشت و سورت شده به قطعه جدید با شرایط مشابه سال گردید. در سال سوم آزمایش، خصوصیات مورد بررسی پنه انجام شد.

نتایج حاصل از دو سال آزمایش با استفاده از نرم افزار Ver.15 و MStat-C مورد تجزیه آماری قرار گرفت و جهت مقایسه از آزمون LSD در سطح احتمال ۱/ استفاده شد.



www.SID.ir

Archive of SID



## نتایج و بحث

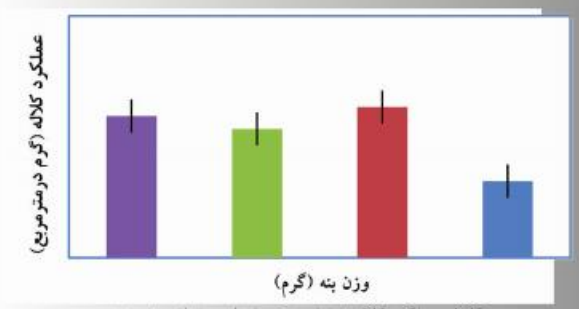
### الف- نتایج سال اول

تیمار بیانگر تأثیر معنی‌دار ($P\leq0/05$) کاربرد مقادیر مختلف کود دامی مورد بررسی گیاه زعفران بود، بطوریکه افزایش کود دامی تعداد گل،عملکرد کلاله، وزن خشک و تر برگ زعفران شد ولی تعداد برگ متأثر از تیمار کود دامی نبود. نتایج نشان که بیشترین تعداد گل، حاصل رشد زایشی بنه‌های با وزن گرم بوده و بنه‌های با وزن کمتر رشد زایشی نداشتند. نتایج کلیه صفات مورد بررسی، به طور معنی‌داری ($P\leq0/01$) متأثر بودند و اثر تیمارهای کود دامی و سن مزرعه نیز بر صفات معنی‌دار بود($P\leq0/01$). هرچند که اختلاف وزن خشک برگ تن کود دامی (۱۷/۳۵ گرم بر متر مربع) با تیمار ۳۰ تن در (۱۶/۹۰ گرم بر متر مربع) مشاهده نشد، ولی با تیمارهای (۱۲/۷۱گرم بر متر مربع) و ۱۰ تن در هکتار کود دامی گرم بر متر مربع)، اختلاف معنی‌دار ($P<0/01$) بود. این مسئله که افزایش تولید ماده خشک تابع وجود مقادیر مناسب لازم در محیط ریشه است.

نشان داد که با کاشت بنه‌های بزرگتر، وزن تر و خشک برگ ولی مقدار این افزایش معنی دار نبود (جدول ۱). با افزایش گرم به ۸ تا ۱۲ گرم، بر عملکرد گل و کلاله افزوده شد ولی از عملکرد گل و کلاله در بنه‌های با وزن بیش از ۱۲ گرم کاسته شد. هرچند مشایخی و همکاران (Mashayekhi & Latifi, 1997) بیان کردند که اندازه بنه تأثیری بر شاخص‌های رشد و عملکرد زعفران ندارد، لیکن نتایج این آزمایش بیانگر تأثیر مستقیم وزن بنه بر عملکرد کلاله، گل و وزن تر و خشک برگ زعفران بود و از این نظر منطبق با نتایج سایر محققان(Azizi, 2008; Sadeghi, 1997) بود.

در این سال، ظهور گل تنها در تیمار وزن بنه ۸ تا ۱۲ گرم و کاربرد ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار کود دامی مشاهده شد. همچنین، متوسط تعداد برگ در کلیه تیمارها به ترتیب ۳ تا ۷ برگ و متوسط طول برگ ۵ تا ۱۷ سانتیمتر بوده، با کاهش وزن بنه از تعداد و طول برگ کاسته شد.

نمونه‌برداری از بنه‌های یکساله نشان داد که با افزایش وزن بنه بر




شکل ۱- عملکرد کلاله زعفران در تیمارهای مختلف وزن بنه

جدول ۱- تأثیر تیمارهای وزن بنه و کود دامی بر شاخص‌های مورد مطالعه در گیاه زعفران (سال اول آزمایش)

| تیمارها Treatments | | تعداد گل در متر مربع Flower Per Plant | وزن تر برگ (گرم در متر مربع) | تعداد برگ (در گیاه) | سطح کلاله (گرم در متر مربع) | وزن خشک برگ (گرم در متر مربع) | تعداد بنه دختری | عملکرد بنه دختری |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کود دامی manure | وزن بنه Corm weight | F.N. Per Plant | S.W. (g) | L.N. (Per plant) | S.Y. (g.m-2) | L.D.W (g/m-2) | D.C.N. m-2 | D.C.Y. g.m-2 |
| | <۴ g | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۰۰ f | ۰/۰۰ f |
| | ۴-۸ g | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۷/۶۹ bcd | ۰/۰۰ f | ۰/۰۰ f |
| ۰ | ۸-۱۲ g | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۷/۳ cd | ۰/۰۰ f | ۰/۰۰ f |
| | >۱۲ g | | | | | | | |
| | >۱۲ g | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۲/۹۴ f | ۰/۱۵ e | ۳/۷۵ e |
| | <۴ g | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۶/۷۹ d | ۰/۰۰ f | ۰/۰۰ f |
| ۱۰ | ۴-۸ g | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲۱/۸۶ b | ۰/۲۰ de | ۱۲/۰۰ cd |
| | ۸-۱۲ g | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۹/۲۶ bc | ۰/۴۴ c | ۱۵/۲۳ c |
| | >۱۲ g | ۰/۰۰ b | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۴/۹۴ e | ۰/۶۴ b | ۱۶/۰۰ c |
| | <۴ g | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲۳/۹۳ a | ۰/۰۰ f | ۰/۰۰ f |
| ۲۰ | ۴-۸ g | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۹/۷۸ bc | ۰/۱۸ e | ۱۰/۸۰ d |
| | ۸-۱۲ g | ۰/۰۰ b | ۰/۰۰ b | ۰/۰۰۲ c | ۰/۰۰۰۵ b | ۱۹/۲۶ c | ۰/۳۶ cd | ۱۲/۶۰ cd |
| | >۱۲ g | ۰/۰۰ b | ۰/۰۰ b | ۰/۰۰۸ c | ۰/۰۰۰۸ b | ۱۹/۲۹ c | ۰/۶۵ b | ۱۶/۲۸ c |
| | <۴ g | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲۴/۵۱ a | ۰/۰۰ f | ۰/۰۰ f |
| ۳۰ | ۴-۸ g | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲۴/۷۱ a | ۰/۴۵ c | ۲۷/۰۰ a |
| | ۸-۱۲ g | ۰/۰۰ b | ۰/۰۰ b | ۰/۰۰۳ c | ۰/۰۰۰۵ b | ۲۱/۰۵ b | ۰/۶۵ b | ۲۲/۶۸ b |
| | >۱۲ g | ۰/۰۰ b | ۰/۰۰ b | ۰/۰۱۰ a | ۰/۰۰۰۹ a | ۲۱/۱۸۴ b | ۱/۰۸ a | ۲۷/۰۰ a |

stigma yield=S.Y., stigma weight=S.W., daughter corm number=D.C.N., daughter corm yield=D.C.Y., flower number=F.N., leaf dry weight=L.D.W., leaf fresh weight=L.F.W., leaf dry yield=L.D.Y., leaf fresh yield=L.F.Y., leaf number=L.N.



www.SID.ir

Archive of SID



تعداد بنه‌های دختری افزوده شد لیکن بنه‌های با وزن کمتر از ۴ گرم، بنه دختری تولید نکردند و بیشترین تعداد و عملکرد بنه دختری حاصل تیمار ۳۰ تن در هکتارکود دامی و بنه‌های با وزن بیشتر از ۱۲ گرم بود. به نظر می‌رسد بنه‌های با وزن کمتر در سال اول کاشت، به ذخیره مواد فتوسنتزی پرداخته و انرژی خود را صرف تولید بنه جدید نمی‌کنند. تغییرات بنه دختری نیز تابع عملکرد تعداد بنه بوده و بیشترین عملکرد تیمار کاربرد ۳۰ تن در هکتار کود دامی و بنه‌های با وزن بیش بود، هرچند که در این تیمار کودی، اختلاف معنی‌داری بین

جدول۲: تأثیر تیمارهای وزن بنه و کود دامی بر شاخص‌های مورد مطالعه در گیاه زعفران در سال دوم آزمایش

| تیمارهای آزمایش Treatments | | | وزن تک کلاله S.W. g | تعداد گل در بنه F.N. Per corm | عملکرد کلاله S.Y. g.m$^{-2}$ | وزن تر برگ L.F.W. g | وزن خشک برگ L.D.W. g | تعداد برگ در بنه L.N. Per corm | عملکرد برگ تر L.F.Y. g.m$^{-2}$ | عملکرد برگ خشک L.D.Y. g.m$^{-2}$ | وزن بنه دختری D.C.W. (g) | عملکرد بنه دختری D.C.Y. g.m$^{-2}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مزرعه Field | کود دامی Manure ton.ha$^{-1}$ | وزن بنه corm weight g | | | | | | | | | | |
| ۱ | ۰ | <۴ g | ۰/۰۰ c | ۰/۰۰ f | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۴-۸ g | ۰/۰۰ c | ۰/۰۰ f | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۸-۱۲ g | ۰/۰۱ b | ۱/۴۰ cf | ۰/۴۹ def | ۰/۹۸ h | ۰/۲۵ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | >۱۲ g | ۰/۰۲ a | ۰/۴۰ d | ۰/۰۴ e | ۰/۴۷ | ۰/۰۹ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | ۱۰ | <۴ g | ۰/۰۱ b | ۱/۰۰ ef | ۰/۰۲ f | ۳/۹۶ f | ۰/۸۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۴-۸ g | ۰/۰۱ b | ۱/۰۰ f | ۰/۵۲ de | ۴/۹۲ ef | ۱/۰۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۸-۱۲ g | ۰/۰۱ b | ۱/۲۵ f | ۰/۳۵ def | ۴/۹۲ ef | ۱/۰۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | >۱۲ g | ۰/۰۱ b | ۲/۰۳ cd | ۰/۰۴ e | ۴/۷۹ ef | ۱/۰۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | ۲۰ | <۴ g | ۰/۰۱ b | ۱/۰۰ fg | ۰/۱۵ b | ۱/۰۳ h | ۰/۲۵ b | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۴-۸ g | ۰/۰۱ b | ۱/۴۰ cf | ۰/۵۸ dc | ۴/۹۵ ef | ۱/۲۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۸-۱۲ g | ۰/۰۱ b | ۱/۷۰ d | ۰/۰۹۲ c | ۴/۹۵ ef | ۱/۰۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | >۱۲ g | ۰/۰۱ b | ۲/۰۱۱ cd | ۰/۵۸ dc | ۵/۰۰ ef | ۱/۲۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | ۳۰ | <۴ g | ۰/۰۱ b | ۱/۰۰ fg | ۰/۰۲ f | ۴/۰۳ f | ۰/۹۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۴-۸ g | ۰/۰۱ b | ۱/۲۴ f | ۰/۵۲ dc | ۴/۹۲ ef | ۱/۰۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۸-۱۲ g | ۰/۰۱ b | ۱/۲۵ f | ۰/۳۵ def | ۴/۹۲ ef | ۱/۰۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | >۱۲ g | ۰/۰۲ a | ۲/۰۱۳ cd | ۰/۰۹۲ c | ۴/۹۵ ef | ۱/۰۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| ۲ | ۰ | <۴ g | ۰/۰۰ c | ۰/۰۰ i | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۴-۸ g | ۰/۰۱ b | ۱/۶۰ c | ۰/۰۸۲ c | ۵/۰۰ cd | ۱/۲۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۸-۱۲ g | ۰/۰۱ b | ۲/۰۰ cd | ۰/۰۹۲ c | ۵/۰۰ cd | ۱/۲۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | >۱۲ g | ۰/۰۱ b | ۲/۸۰ b | ۰/۱۵ b | ۷/۹۳ c | ۱/۸۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | ۱۰ | <۴ g | ۰/۰۱ b | ۰/۷۰ g | ۰/۰۷ cd | ۳/۹۱ f | ۰/۸۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۴-۸ g | ۰/۰۱ b | ۱/۲۰ f | ۰/۰۷ cd | ۴/۹۲ ef | ۱/۰۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۸-۱۲ g | ۰/۰۱ b | ۱/۲۰ ef | ۰/۰۴۹ c | ۴/۹۲ ef | ۱/۰۲ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | >۱۲ g | ۰/۰۱ b | ۱/۸۰ d | ۰/۰۴۲ c | ۵/۰۰ ef | ۱/۲۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | ۲۰ | <۴ g | ۰/۰۱ b | ۰/۹۰ fg | ۰/۱۵ b | ۷/۹۵ c | ۱/۸۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۴-۸ g | ۰/۰۱ b | ۲/۳۰ c | ۱/۶۲ ab | ۸/۰۲ bc | ۲/۴۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۸-۱۲ g | ۰/۰۲ a | ۲/۷۰ b | ۱/۷۴ a | ۸/۶۵ b | ۲/۶۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | >۱۲ g | ۰/۰۲ a | ۳/۰۱ a | ۱/۸۵ a | ۹/۹۲ a | ۲/۹۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | ۳۰ | <۴ g | ۰/۰۱ b | ۰/۲۰ h | ۰/۰۲۳ c | ۷/۱۹ cd | ۱/۲۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۴-۸ g | ۰/۰۱ b | ۱/۰۰ f | ۰/۰۷۲ c | ۷/۲۹ c | ۱/۸۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | ۸-۱۲ g | ۰/۰۱ b | ۱/۳۰ cf | ۰/۰۹۷ dc | ۹/۹۲ c | ۲/۴۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |
| | | >۱۲ g | ۰/۰۱ b | ۱/۸۰ d | ۰/۰۹۷ dc | ۹/۹۲ c | ۲/۴۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ h | ۰/۰۰ a | ۰/۰۰ h |

Stigma yield=S.Y., stigma weight=S.W., daughter corm weight=D.C.W., daughter corm yield=D.C.Y., flower number=F.N., leaf dry weight=L.D.W., leaf fresh weight=L.F.W., leaf dry yield=L.D.Y., leaf fresh yield=L.F.Y., leaf number=L.N.,



www.SID.ir

Archive of SID



گرم مشاهده نشد ($P\leq 0/01$) ($\geq 0P/01$). همانگونه که نتایج در سال اول نشان می‌دهد، رابطه‌ای مستقیم بین وزن و تعداد یا قابلیت تولید عملکرد بیشتر کلاله وجود دارد که از این محمدزاده و پاسبان (۲۰۰۶) مطابقت دارد، همچنین کاربرد کود دامی نیز سبب افزایش عملکرد کلاله زعفران است Mollafilabi, 2004; Tookalloo & Rashed Mohassel,

## ب- نتایج سال دوم

نتایج حاصل از تموته‌برداری در سال دوم آزمایش، چنین به که پنه‌های با وزن بیش از ۸ گرم قابلیت تولید گل بیشتری افزایش وزن پنه بر تعداد گل و در نتیجه عملکرد کلاله زعفران جدول ۲)، بطوریکه بیشترین تعداد گل حاصل پنه‌های دوساله از ۱۲ گرم و به مقدار۳/۶ گل در پنه بود. با توجه به اینکه تراکم های با وزن کمتر از ۱۲ گرم بیشتر بود، لذا برآیند تعداد پنه در تعداد گل در تک پنه عملکرد گل و در نتیجه کلاله زعفران که این مقدار مزرعه دوساله، در پنه‌های با وزن بیش از ۸ در هکتار کود دامی حاصل شد، ولی عملکرد کلاله وزن ۴ تا ۸ گرم اختلاف معنی‌داری ($P\geq 0/01$) با پنه‌های از ۸ گرم نداشت. سایر خصوصیات مورد مطالعه زعفران در صورت جدول ۲ ارایه شده‌است. نتایج نشان می‌دهد که مزارع با وزن پنه بذری بیش از ۸ گرم قابلیت تولید عملکرد نسبی نسبت به سال اول دارد بطوریکه میانگین عملکرد کلاله مشابه از نظر وزن پنه و کود دامی، در مزرعه دو ساله، ۶۶ به مزرعه یکساله افزایش داشت. این نتایج بیانگر اثر معنی‌دار مزرعه بر افزایش عملکرد زعفران بود. نتایج بررسی سایر Mashayekhi and Latifi, 1997; Behnia & Mokhtari, 2008; (Gresta et al., 2008; Tookalloo & Rashed Mohassel, نیز بیانگر وزن پنه و سن مزرعه زعفران بر افزایش عملکرد کلاله زعفران بود. همانگونه که پیش از این نیز ذکر شد، افزایش عملکرد کلاله، برگ و پنه دختری با مصرف مقادیر مناسب کود دامی شده‌است. نتایج بررسی ها در سال دوم بیانگر قابلیت برداشت عملکرد قابل توجه برگ زعفران بعنوان علوفه سبز یا خشک می‌باشد.

نتایج نشان داد که با افزایش وزن پنه بر عملکرد برگ زعفران افزوده شده، بیشترین عملکرد برگ خشک (۲۱ گرم در متر مربع) حاصل تیمار ۲۰ تن در هکتار کود دامی و پنه‌های با وزن بیش از ۱۲ گرم بود. این امر به دلیل وجود ذخایر غذایی بیشتر در پنه‌های درشت است که قابلیت رشد اندامهای رویشی بیشتر را دارد. همچنین نتایج، بیانگر افزایش تعداد پنه دختری در سال دوم نسبت به پنه‌های کشت شده یکساله بود (جدول۲)، بطوریکه بیشترین عملکرد پنه دختری (۱۰۹/۶۲گرم درمترمربع) مربوط به تیمار پنه‌های با وزن ۴ تا ۸ گرم و کاربرد ۲۰ تن در هکتار کود دامی در مزرعه دوساله بود که از این نظر با تیمار وزن پنه ۸تا ۱۲ گرم و مقدارکود مشابه و تیمار کودی ۳۰ تن در هکتار و پنه‌های با وزن ۸تا ۱۲ گرم و بیش از ۱۲ گرم اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($P\geq 0/01$). دلیل این امر اندوخته غذایی بیشتر در پنه است. همچنین تجزیه کود دامی اضافه شده به مزرعه در سال اول و افزایش مواد مغذی قابل دسترس در خاک مزرعه در سال دوم، نیز می‌تواند، مقدار مواد قابل دسترس پنه را نسبت به سال اول کاشت افزایش دهد. آنچه مسلم است وزن پنه‌های دختری حاصل از پنه‌های با وزن بیش از ۸ گرم بیشتر از پنه‌های با وزن ۴ تا ۸ گرم است لیکن به دلیل افزایش تعداد پنه در واحد سطح در این تیمار وزنی، عملکرد پنه نسبت به دو تیمار وزنی بیش از ۸ گرم بیشتر است. نتایج بررسی سایر محققان (Sabet Teimouri et al., 2010 & Poggi et al., 2009) نیز مؤید این است که تأمین عناصر غذایی مورد نیاز پنه، بعنوان منبع ذخیره مواد غذایی مورد نیاز برای رشد مجدد گیاه زعفران، می‌تواند نقش مهمی در ظهور بیشترین تعداد گل داشته‌باشد، چراکه آغازش و تکوین اندام زایشی زعفران، زیر سطح خاک بوده و تنها بخش کوچکی از رشد خود را روی سطح خاک سپری می‌نمایند.

جدول۳. میانگین مربعات داده های آزمایش در سال سوم بررسی

| | | میانگین مربعات | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تیمارهای آزمایش | درجه آزادی | وزن تر گل (g) F.W | وزن خشک گل (g) D.W | وزن تر برگ (g) L.F.W | وزن خشک برگ (g) L.D.W | تعداد برگ در پنه L.N (N/corm) | عملکرد برگ خشک (g.m$^{-2}$) L.D.Y | عملکرد برگ تر (g .m$^{-2}$) L.F.Y. | تعداد پنه دختری D.C.N. (corm.m$^{-2}$) | عملکرد پنه دختری (g.m$^{-2}$) D.C.Y. | میانگین وزن پنه دختری (g) C.W |
| سن مزرعه | ۲ | ۰/۰۰۰۸۵۸$^{ns}$ | ۵۶۰/۱۰۳$^{**}$ | ۵۹۰/۳۰$^{**}$ | ۳۱/۲۷۵۳$^{**}$ | ۷۹$^{**}$ | ۱۸۳۴۷۰۲$^{**}$ | ۳۱۸۸۲۹۱۷$^{**}$ | ۱۳۳۸۲۶$^{**}$ | ۴۷۸۶۵۲$^{**}$ | ۱۰/۲۷۵$^{**}$ |
| کود دامی | ۳ | ۰/۰۰۰۴۵۰۹$^{**}$ | ۲۴/۰۷۵$^{**}$ | ۰/۵۴۳۰۳$^{**}$ | ۱/۳۱۸۴$^{**}$ | ۴۱/۲۲۹$^{**}$ | ۵۶۵۱۳$^{**}$ | ۱۰۴۰۸۸۱$^{**}$ | ۷۱۷۷۹$^{**}$ | ۸۹۵۳۱$^{**}$ | ۱/۰۸۷$^{**}$ |
| وزن پنه | ۳ | ۰/۰۰۰۰۲۵۷$^{**}$ | ۲/۹۹۲$^{**}$ | ۰/۰۲۰۷۳$^{**}$ | ۰/۲۶۲۴$^{**}$ | ۱۰۸/۲۲۹$^{**}$ | ۲۸۰۳۸۰$^{**}$ | ۵۱۸۸۱۵۹$^{**}$ | ۲۶۱۲۷$^{**}$ | ۳۸۱۴۲۲$^{**}$ | ۱۳/۲۸۱۸$^{**}$ |
| سن×کود دامی | ۶ | ۰/۰۰۰۰۶۳۳$^{**}$ | ۰/۴۳۸۱۳$^{**}$ | ۲۲/۵۵۴$^{**}$ | ۱/۲۴۴۳$^{**}$ | ۳۹/۶۶۷$^{**}$ | ۱۲۰۷۱۴$^{**}$ | ۲۰۶۹۴۵۶$^{**}$ | ۴۳۲۳۲$^{**}$ | ۳۹۲۹۶$^{**}$ | ۰/۱۶۹۴$^{**}$ |
| کود دامی×وزن پنه | ۶ | ۰/۰۰۰۰۰۱۷$^{**}$ | ۰/۰۰۸۵$^{**}$ | ۰/۰۸۹۲۶$^{**}$ | ۰/۰۰۰۴۴$^{**}$ | ۳/۳۴$^{**}$ | ۱۰۹۶۲$^{**}$ | ۱۹۱۶۴۰$^{**}$ | ۲۱۲۴۵$^{**}$ | ۶۶۰۳$^{**}$ | ۰/۱۱۷۳$^{**}$ |
| سن مزرعه×وزن پنه | ۶ | ۰/۰۰۰۰۰۶۶۲$^{**}$ | ۰/۰۹۱۵$^{**}$ | ۰/۰۷۰۶۳$^{**}$ | ۰/۰۰۵۲۱$^{**}$ | ۹/۹۱۷$^{**}$ | ۱۱۳۶۷۸$^{**}$ | ۲۰۰۵۶۸۹$^{**}$ | ۱۶۸۶۳$^{**}$ | ۹۴۶۴۵$^{*}$ | ۲/۵۶۳۵$^{**}$ |
| سن مزرعه×کود دامی×وزن پنه | ۱۸ | ۰/۰۰۰۰۰۰۳$^{**}$ | ۰/۰۰۶۱$^{**}$ | ۰/۰۰۵۰۹$^{**}$ | ۰/۰۰۰۳۳$^{**}$ | ۱/۶۹۴$^{**}$ | ۹۶۱۶$^{**}$ | ۱۶۹۶۰۵$^{**}$ | ۲۴۶۷۱$^{**}$ | ۷۱۰۳$^{**}$ | ۰/۰۸۲۲$^{**}$ |
| خطای آزمایش | ۹۶ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴۰۷۷ | ۳۴۲۵$^{*}$ | ۰/۰۱۱۴ |
| کل | ۱۲۳ | | | | | | | | | | |

**و* به ترتیب سطوح معنی‌داری در حدود ۰/۰۵ و ۰/۰۱.



www.SID.ir

Archive of SID



جدول۴- تأثیر تیمارهای وزن پنه، سن مزرعه و کود دامی بر شاخص‌های مورد مطالعه در گیاه زعفران (نتایج سال سوم)

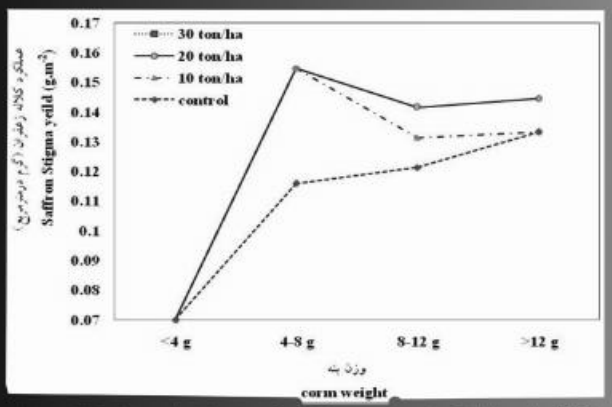
| Field age | وزن تک کلاله S.W. (g) | عملکرد کلاله S.Y. (g.m$^{-2}$) | وزن تر برگ L.F.W. (g) | تعداد برگ در پنه L.N. (N.corm) | وزن خشک برگ L.D.W. (g) | عملکرد پنه L.F.Y. (g.m$^{-2}$) | تعداد پنه در متر مربع L.F.N. (N.m$^{-2}$) | میانگین وزن پنه دختری D.C.W. (g) | تعداد پنه دختری D.C.N. (corm.m$^{-2}$) | عملکرد پنه دختری D.C.Y. (g.m$^{-2}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Manure | | | | | | | | | | |
| ۰(ton/ha) | ۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۳۹$^{d}$ | ۴/۴۴$^{b}$ | ۱۰/۳$^{b}$ | ۶/۸۳$^{b}$ | ۲۱۰۴$^{d}$ | ۲۵۴۰$^{d}$ | ۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۲۷$^{d}$ | ۳/۶۳$^{b}$ |
| ۱۰(ton/ha) | ۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۴۸$^{b}$ | ۳/۴۹$^{c}$ | ۰/۸۳$^{c}$ | ۶/۴۲$^{c}$ | ۷۱۰۰$^{b}$ | ۱۶۴۰$^{b}$ | ۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۲۵$^{b}$ | ۳/۴۹$^{c}$ |
| ۲۰(ton/ha) | ۰/۰۲$^{a}$ | ۰/۶۸$^{a}$ | ۵/۱۵$^{a}$ | ۱/۲۱$^{a}$ | ۸/۸۳$^{a}$ | ۸۶۵۳$^{a}$ | ۱۹۳۰$^{a}$ | ۰/۰۲$^{a}$ | ۰/۳۵$^{a}$ | ۵/۱۵$^{a}$ |
| ۳۰(ton/ha) | ۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۴۴$^{c}$ | ۳/۴۶$^{c}$ | ۰/۸۰$^{c}$ | ۷/۰۰$^{b}$ | ۷۹۱۳$^{b}$ | ۱۷۸۰$^{b}$ | ۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۲۴$^{c}$ | ۳/۴۶$^{c}$ |
| Corm weight | | | | | | | | | | |
| <۴ g | ۰/۰۱$^{a}$ | ۰/۴۶$^{b}$ | ۳/۶۶$^{d}$ | ۰/۸۶$^{d}$ | ۵/۱۷$^{d}$ | ۱۳۹۲$^{c}$ | ۳۰۹۰$^{c}$ | ۰/۰۱$^{a}$ | ۰/۲۵$^{c}$ | ۳/۶۶$^{c}$ |
| ۴-۸ g | ۰/۰۱$^{a}$ | ۰/۵۵$^{a}$ | ۴/۰۸$^{c}$ | ۰/۹۵$^{c}$ | ۶/۵۸$^{c}$ | ۸۸۴۹$^{b}$ | ۲۰۰۰$^{b}$ | ۰/۰۱$^{a}$ | ۰/۳۰$^{b}$ | ۴/۰۸$^{c}$ |
| ۸-۱۲ g | ۰/۰۱$^{a}$ | ۰/۴۳$^{c}$ | ۴/۲۴$^{b}$ | ۰/۹۹$^{b}$ | ۸/۳۳$^{b}$ | ۶۶۶۰۳$^{a}$ | ۲۵۱۰$^{a}$ | ۰/۰۱$^{a}$ | ۰/۲۵$^{c}$ | ۳/۲۳$^{b}$ |
| >۱۲ g | ۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۱۲$^{c}$ | ۰/۳$^{c}$ | ۶/۹۴$^{b}$ | ۰/۰۶$^{c}$ | ۹۷۴۵$^{b}$ | ۱۹۲۲$^{b}$ | ۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۲۵$^{c}$ | ۰/۴$^{c}$ |

stigma yield=S.Y., stigma weight=S.W., leaf dry yield=L.D.Y., leaf fresh yield=L.F.Y., leaf number=L.N., daughter corm number=D.C.N., daughter corm yield=D.C.Y., daughter corm weight=D.C.W., flower number=F.N., leaf dry weight=L.D.W., leaf fresh weight=L.F.W.,

همچنین ارتباط بین مصرف کود و عملکرد کلاله در مزارع زعفران با سنین مختلف، حاکی از افزایش عملکرد مزارع زعفران در مناطقی بود که عناصر غذایی مورد نیاز گیاه با کاربرد بیشتر کود دامی فراهم شده‌بود (Aitoubahou & El-Otmani, 1999; Sadeghi, 1997). این مهم، با آزاد شدن تدریجی عناصر غذایی از کود دامی در طولانی مدت سبب بهبود بافت و ساختمان خاک و تأمین نیازهای غذایی گیاه شده، در نهایت منجر به تولید عملکرد بیشتر زعفران در مزارع بیش از یک ساله خواهدشد.

## ج- نتایج سال سوم

جدول تجزیه واریانس داده های این آزمایش بصورت جدول ۳ می‌باشد. بر این اساس، نتایج حاصل از سومین سال آزمایش نیز نشان داد که کلیه صفات مورد بررسی، به طور معنی‌داری ($P\leq ۰/۰۱$) متأثر از اندازه پنه بودند (جدول ۴). همچنین، اثر تیمارهای کود دامی و سن مزرعه نیز بر صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود ($P\leq ۰/۰۱$)، بطوریکه پنه‌های یکساله با وزن کمتر از ۴ گرم، فاقد گل و در نتیجه عملکرد اقتصادی کلاله زعفران بودند. در حالیکه با افزایش وزن پنه و کاربرد ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار کود دامی، عملکرد کلاله زعفران، افزایش یافت (شکل۲). همانگونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، کاربرد مقادیر کمتر از ۲۰ تن در هکتار سبب کاهش عملکرد کلاله زعفران شده است. دلیل این امر می‌تواند، استفاده گیاه از ذخایر پنه برای رشد رویشی و ممانعت از تخصیص مواد غذایی پنه، به رشد زایشی و در نتیجه تولید گل باشد. همانگونه که در جدول ۴ نشان داده شده است، افزایش مقدار کود دامی باعث افزایش معنی‌دار در تعداد گل، عملکرد کلاله، وزن تر و خشک برگ شد ($P<۰/۰۵$)، ولی تعداد برگ متأثر از تیمار کود نبود. بطوریکه عملکرد خشک برگ در تیمار بدون کود دامی به دلیل وزن تک برگ بیشتر و تراکم کشت بیشتر پنه در واحد سطح ، بیشتر از سایر تیمارها بود. این مسئله نشان می‌دهد که مرحله تولید ماده خشک تابع وجود مقادیر مناسب عناصر غذایی لازم ریشه است (Aitoubahou & El-Otmani, 1999; Sadeghi, 1997). سایر شاخصهای محیطی و ژنتیکی را نمی‌توان نادیده گرفت. افزایش وزن پنه از ۴ گرم به ۸ تا ۱۲ گرم، بر عملکرد گل و کلاله ولی در پنه‌های با وزن بیش از ۱۲ گرم از عملکرد گل و کلاله هرچند مشایخی و همکاران (Mashayekhi & Latifi, 1997) که اندازه پنه تأثیری بر شاخص‌های رشد و عملکرد زعفران نتایج این آزمایش بیانگر تأثیر مستقیم وزن پنه بر عملکرد کلاله تر و خشک برگ زعفران بود و از این نظر منطبق با نتایج (Azizi, 2008; Sadeghi, 1997) بود.




شکل۲- اثر متقابل کود دامی و وزن پنه (تراکم کاشت) بر تغییرات عملکرد کلاله زعفران

Archive of SID



وزن پنه و مقادیر مختلف کود دامی نشان داد که بیشترین زعفران (۱/۵۵گرم در مربع)، تعداد گل (۲ گل در هر پنه)، ۱۰۵/۱۲گرم در گیاه)، وزن خشک برگ (۱۹/۸۴ گرم در متر تیمار وزن پنه ۴ تا ۸ گرم و کاربرد ۲۰ تن در هکتار کود دامی بیشترین تعداد پنه دختری (۲۳۳ پنه در متر مربع) حاصل پنه‌های ۴ گرم و تیمار کود دامی ۱۰ تن درهکتار بود (جدول۵).

بررسی سن مزرعه زعفران و مقادیر مختلف کود دامی و وزن پنه بر بررسی معنی‌دار (P□۰/۰۱) بود، بطوریکه بیشترین وزن خشک تعداد برگ و عملکرد کلاله به ترتیب به میزان ۸۸/۳ گرم، ۴۶۸ گرم ۰/۶۷۳ گرم در متر مربع، در پنه‌های با وزن ۴ تا ۸ گرم بیشترین وزن تر برگ در پنه‌های با وزن ۸ تا ۱۲ گرم و به میزان بیشترین عملکرد کلاله در پنه‌های ۸ تا ۱۲ گرمی بدست آمد. بهترین شرایط حصول عملکرد در مزرعه سال سوم و پنه‌های ۱۲ گرم و مصرف کود دامی به میزان ۲۰ تن در هکتار است. بررسی‌ها نشان داد (جدول۴) که پنه‌هایی که درگروه وزنی دارند به طورمعنی‌داری از سطح برگ بالاتری نیز برخوردار نتایج مؤید نتایج پاندی و سریواستاوا (۱۹۷۹) می‌باشد. در تقسیم سلولی و به دنبال آن رشد برگ ها نسبت به پنه‌های کوچکتر کمی زودتر اتفاق می‌افتد. رشد سریع و سطح برگ بیشتر، این امکان را برای گیاه فراهم می‌آورد که از نهاده‌ها به صورت بهینه استفاده کرده، با تولید مواد فتوسنتزی بیشتر و انتقال و ذخیره آن در پنه، شرایط تولید تعداد بیشتر پنه‌های با وزن بیشتر را در پایان فصل رشد فراهم نماید. مطالعات صادقی (۱۹۹۷) در مورد تولید گل در هر پنه نیز نشان داده است که درصد گل‌آوری در پنه‌های با وزن بیش از ۱۰ گرم به طور چشمگیری افزایش یافته است که این موضوع عمدتاً به ذخایر بالاتر موجود در پنه‌های سنگین‌تر مربوط می‌شود. بیشترین عملکرد کلاله، مربوط به تیمار ۱۰، ۲۰ و۳۰ تن در هکتار کود دامی و ۴ تا ۸ گرم وزن پنه، به مقدار ۰/۱۵ گرم درمترمربع بود که اختلاف معنی‌داری (P□۰/۰۵) با تیمارهای وزن پنه بیش از ۸ گرم و کاربرد ۲۰ تن در هکتار کود دامی نداشت. همچنین عملکرد برگ خشک در سال سوم، با وزن ۴۴۷ گرم در مترمربع، حاصل پنه‌های با وزن کمتر از ۴ گرم و بدون افزودن کود دامی بود.

نتایج این بررسی بیانگر اثر معنی‌دار (p□۰/۰۱) تیمار وزن پنه و سن مزرعه بر عملکرد پنه زعفران بود، بطوریکه بیشترین عملکرد پنه حاصل تیمار وزن پنه بیش از ۱۲ گرم و در سال سوم کاشت مشاهده گردید (جدول ۵). سایر شاخصهای مورد بررسی حاصل از اثر متقابل وزن پنه و سن مزرعه در جدول ۶ ارایه شده است.

جدول ۵- اثر متقابل تیمارهای کود دامی و وزن پنه بر شاخصهای مورد بررسی زعفران (سال سوم آزمایش)

| تیمارها Treatments | | تعداد گل No. Flower | وزن تر برگ F.W. (g) | عملکرد کلاله S.Y. (g.m$^{-2}$) | تعداد برگ L.N. (Per plant) | عملکرد تر برگ L.F.Y. (g.m$^{-2}$) | عملکرد خشک برگ L.D.Y. (g.m$^{-2}$) | تعداد پنه دختری D.C.N (m$^{-2}$) | عملکرد پنه دختری D.C.Y. (g.m$^{-2}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کود دامی manure | وزن پنه Corm weight | | | | | | | | |
| (ton/ha) ۱۰ | ۴-۸ g | ۲ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۹ | ۴ | ۴۲۱/۲۰ | ۱۸۷۶/۶۸ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ |
| | ۸-۱۲ g | ۲ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۹ | ۶ | ۳۵۱/۴۸ | ۱۶۱۱/۲۴ | ۱۳۴/۶۷ | ۴/۶۴ |
| | ۱۲-۱۷ g | ۲ | ۰/۰۱۲ | ۰/۴۶ | ۸ | ۲۹۴/۰۰ | ۱۳۱۰/۴۰ | ۱۵۲/۴۴ | ۵/۷۸ |
| | ۱۷-۲۰ g | ۲ | ۰/۰۱۲ | ۰/۳۶ | ۸ | ۲۱۸/۰۰ | ۹۸۴/۰۰ | ۱۵۰/۰۰ | ۹/۰۰ |
| ۲۰ (ton/ha) | ۴-۸ g | ۲ | ۰/۰۰۹ | ۰/۳۲ | ۴ | ۴۲۵/۸۸ | ۱۸۵۳/۲۸ | ۴۸/۶۱ | ۰/۰۰ |
| | ۸-۱۲ g | ۲ | ۰/۰۱۲ | ۰/۸۴ | ۷ | ۴۱۰/۰۶ | ۱۷۹۴/۵۲ | ۱۰۵/۳۳ | ۴/۶۴ |
| | ۱۲-۱۷ g | ۲ | ۰/۰۱۳ | ۰/۵۹ | ۸ | ۲۹۶/۸۰ | ۱۲۹۰/۸۰ | ۱۴۷/۷۸ | ۸/۹۳ |
| | ۱۷-۲۰ g | ۲ | ۰/۰۱۲ | ۰/۴۲ | ۸ | ۲۲۰/۰۰ | ۹۵۸/۰۰ | ۱۵۲/۷۸ | ۱۲/۶۰ |
| ۳۰ (ton/ha) | ۴-۸ g | ۲ | ۰/۰۰۹ | ۱/۲۸ | ۵ | ۵۳۸/۲۰ | ۲۳۵۷/۵۵ | ۲۳۳/۳۳ | ۵/۸۵ |
| | ۸-۱۲ g | ۲ | ۰/۰۱۲ | ۱/۳۲ | ۶ | ۳۶۸/۸۸ | ۱۶۱۸/۲۰ | ۱۸۰/۰۰ | ۱۱/۶۰ |
| | ۱۲-۱۷ g | ۲ | ۰/۰۱۲ | ۱/۱۳ | ۸ | ۲۹۹/۶۰ | ۱۳۱۰/۴۰ | ۱۵۵/۵۶ | ۱۵/۷۵ |
| | ۱۷-۲۰ g | ۲ | ۰/۰۱۳ | ۰/۷۵ | ۹ | ۲۵۶/۵۰ | ۱۱۲۷/۲۵ | ۱۵۲/۷۸ | ۲۴/۰۰ |
| ۴۰ (ton/ha) | ۴-۸ g | ۲ | ۰/۰۰۹ | ۱/۵۸ | ۵ | ۵۲۶/۵۰ | ۲۳۵۷/۵۵ | ۱۵۵/۵۶ | ۵/۸۵ |
| | ۸-۱۲ g | ۲ | ۰/۰۱۲ | ۱/۳۹ | ۷ | ۴۱۸/۱۸ | ۱۸۷۵/۷۲ | ۲۲۶/۶۷ | ۱۱/۱۴ |
| | ۱۲-۱۷ g | ۲ | ۰/۰۱۳ | ۱/۱۴ | ۹ | ۳۳۰/۷۵ | ۱۴۷۷/۳۵ | ۱۹۴/۴۴ | ۱۶/۸۰ |
| | ۱۷-۲۰ g | ۲ | ۰/۰۱۲ | ۰/۹۶ | ۹ | ۲۴۷/۵۰ | ۱۱۰۹/۲۵ | ۲۰۵/۵۶ | ۲۴/۰۰ |

stigma yield=S.Y., stigma weight=S.W., leaf dry yield=L.D.Y., leaf fresh yield=L.F.Y., leaf number=L.N., daughter corm number=D.C.N., daughter corm yeild=D.C.Y. daughter corm weight=D.C.W., flower number=F.N., leaf dry weight=L.D.W., leaf fresh weight=L.F.W.,



www.SID.ir

Archive of SID



جدول۶- تأثیر تیمار سن مزرعه و وزن پنه بر شاخصهای مورد مطالعه در گیاه زعفران (در سال سوم آزمایش)

| تیمارهای آزمایش Treatments | | تعداد برگ | عملکرد خشک برگ | عملکرد تر برگ | وزن تک گل | تعداد گل | تعداد پنه دختری | عملکرد پنه دختری |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سن مزرعه Field yield | وزن پنه Corm weight | L.N. Per Plant | L.D.Y. (g.m$^{-2}$) | L.F.Y. (g.m$^{-2}$) | S.W (gr) | D.F. Per Plant | D.C.N. (n-2) | D.C.Y. (g.m$^{-2}$) |
| ۱ | <۴ g | ۴/۰ cd | ۸۸/۳۰۲ bc | ۲۶۸/۰۰۰ b | ۰/۰۱۱ bc | ۰/۲۵۷ c | ۰/۰ g | ۰/۰ g |
| | ۴-۸ g | ۶/۰ bc | ۷۲/۶۸۶ c | ۳۸۵/۲۳۶ c | ۰/۰۱۱ bc | ۰/۰۷۷ c | ۰/۰ d | ۲۲/۸۵ f |
| | ۸-۱۲ g | ۸/۰ ab | ۵۹/۶۹۸ cd | ۳۱۶/۴۰۰ cd | ۰/۰۱۳ b | ۰/۲۷۳ cd | ۰/۳۳۳ c | ۱۹/۲۸ cd |
| | >۱۲ g | ۹/۰ a | ۵۰/۰۹۴ d | ۲۶۵/۵۰۰ d | ۰/۰۱۴۰ a | ۰/۰۳۵ c | ۰/۳۳۳ c | ۲۹/۲۹ cd |
| ۲ | <۴ g | ۴/۰ cd | ۹۸/۱۸۸ b | ۵۰۰/۷۶۰ b | ۰/۰۱۱ bc | ۰/۰۱۱ c | ۰/۰ g | ۲۳/۴۴ d |
| | ۴-۸ g | ۵/۰ c | ۶۳/۱۱۸ cd | ۳۲۱/۹۰۰ cd | ۰/۰۱۲ b | ۰/۰۳۵ c | ۰/۳۳۳ c | ۹۱/۵۱ d |
| | ۸-۱۲ g | ۷/۰ b | ۵۸/۱۲۷ d | ۲۹۶/۴۵۰ d | ۰/۰۱۲ b | ۰/۰۸۸ cd | ۰/۳۳۳ c | ۱۰۶/۱۲ cd |
| | >۱۲ g | ۹/۰ a | ۶۰/۴۴۱ cd | ۳۰۸/۲۵۰ d | ۰/۰۱۳ b | ۰/۰۳۰ c | ۰/۳۳۳ c | ۲۷۲/۳۳ b |
| ۳ | <۴ g | ۵/۰ c | ۱۴۴/۳۰۰ a | ۶۶۹/۳۵۰ a | ۰/۰۰۷ d | ۰/۰۲۵ c | ۰/۳۳۳ c | ۵۶/۱۵ e |
| | ۴-۸ g | ۶/۰ bc | ۹۸/۹۸۷ b | ۴۴۵/۴۴۰ bc | ۰/۰۰۸ d | ۰/۰۲۵ c | ۰/۰ g | ۱۱۲/۴۰ d |
| | ۸-۱۲ g | ۷/۰ b | ۷۰/۱۷۹ c | ۳۱۵/۸۰۵ cd | ۰/۰۰۸ d | ۰/۰۲۷ cd | ۰/۰ g | ۲۲۸/۰۴ c |
| | >۱۲ g | ۵/۰ c | ۳۸/۳۳۳ e | ۱۷۲/۵۰۰ e | ۰/۰۱۲ b | ۰/۰۳۰ c | ۰/۳۳۳ c | ۴۴/۴۰ e |

Stigma yield=S.Y., Stigma weight=S.W., Number of Corm=N.C., Flower number=F.N., Leaf dry weight=L.D.W., Leaf fresh weight=L.F.W., Leaf dry yield=L.D.Y., Leaf fresh yield=L.F.Y., Leaf number=L.N.,

اثر متقابل سه گانه تیمارهای مورد بررسی نشان داد که بیشترین وزن کلاله (۰/۰۳ گرم) مربوط به تیمار ۳۰ تن در هکتار کود دامی، مزرعه سال دوم و برای هر چهار تیمار وزنی پنه یکسان بود. بنابراین می‌توان چنین گفت که با افزایش مقدار کود دامی از صفر به ۳۰ تن در هکتار، تیمار وزن پنه تأثیر معنی‌داری در افزایش وزن کلاله نداشته است.

تأثیر اعمال تیمارهای مورد بررسی بر عملکرد کلاله معنی‌دار ($P\leq0/01$) بود. بیشترین عملکرد کلاله به مقدار ۱/۵۲ گرم در متر مربع، حاصل تیمار پنه‌های با وزن ۴ تا ۸ گرم، کاربرد ۲۰ تن در هکتار کود دامی و در سال دوم کشت بود. کمترین عملکرد کلاله (۰/۰۷ گرم در مترمربع) مربوط به تیمار وزن پنه کمتر از ۴ گرم و در مزرعه سال سوم بوده و تیمار کود دامی تأثیری بر مقدار آن نداشت. آنچه مسلم است به دلیل افزایش تعداد پنه در تیمارهای وزنی کمتر از ۸ گرم بر عملکرد گل افزوده شده، که نتیجه آن افزایش عملکرد کلاله در واحد سطح است.

بیشترین تعداد گل (۳/۶۱ عدد در پنه) حاصل پنه‌های با وزن بیش از ۱۲ گرم، مزرعه دو ساله و ۲۰ تن در هکتار کود دامی و کمترین تعداد گل (۰ گل در پنه) حاصل پنه‌های با وزن کمتر ۴ گرم در قطعات یک و دوساله فاقد کود دامی بود. بنابراین می‌توان تعداد گل را حاصل عملکرد کود دامی و بهبود کیفیت بستر کشت از نظر تأمین عناصر مغذی مورد نیاز رشد زایشی گیاه دانست. نتایج سایر محققان (Sadeghi, 1997; Sabet Teimouri et al., 2010) نیز مؤید تأثیر مستقیم تغذیه خاک بر رشد مناسب رویشی و زایشی گیاه زعفران می‌باشد.

بیشترین وزن تر برگ (۱۰/۲ گرم)، وزن خشک برگ (۲/۵۶) و تعداد برگ پنه (۱۸ برگ) در سال دوم، ۲۰ تن در هکتار کود دامی و پنه‌های با وزن بیش از ۱۲ گرم بود. در حالیکه عملکرد برگ تر (۳۲۷۲/۷۲ گرم در مترمربع) و خشک (۷۶۶/۴۵ گرم در مترمربع) به ترتیب حاصل تیمارهای سال اول کشت، ۳۰ تن در هکتار کود دامی و پنه‌های کمتر از ۴ گرم با وزن کمتر از ۴ گرم، پنه‌های دو و سه ساله بود و بین تیمار کود ۳۰ تن در هکتار کود دامی، از این نظر اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. لیکن بیشترین عملکرد پنه مربوط به تیمار ۳۰ تن در هکتار کود دامی، پنه‌های با وزن بیش از ۱۲ گرم و سه ساله بود که از این نظر اختلاف معنی‌داری ($P<0/01$) با سایر تیمارها داشت.

براساس نتایج حاصل از این آزمایش، به‌نظر می‌رسد که برای عملکرد بیشتر کلاله زعفران در سال اول کشت، کاشت پنه‌های بیشتر از ۸ گرم و در صورت عدم دسترسی به پنه با این وزن تراکم وزنی پنه در هکتار، اقدام به کاشت پنه‌های با وزن کمتر اینصورت، برداشت عملکرد اقتصادی زعفران از سال سوم امکان‌پذیر همچنین به نظر می‌رسد برای تولید پنه‌های دختری با برداشت پنه از پنه‌های مادری با وزن بیش از ۱۲ گرم و در سال انجام شود.

نتایج سایر بررسی‌ها نیز (Koocheki and Latifi, 1997; Behnia & Mokhtari, 2009; Gresta et al., 2008) نیز بیانگر اثر افزایش و سن مزرعه زعفران بر افزایش عملکرد کلاله زعفران است. هیچیک از این بررسی‌ها وزن و سن دقیق پنه برای بهترین نشده‌است.

## سپاسگزاری

بدینوسیله از حمایت معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه فردوسی مشهد جهت اجرای این پروژه تحقیقاتی که اعتبار آن از محل شماره ۱۵۲۳۱/۲ مصوب ۱۳۸۹/۵/۱۷ معاونت پژوهشی و فناوری فردوسی مشهد تأیید شده‌است سپاسگزاری می‌شود.



www.SID.ir

Archive of SID



## منابع مورد استفاده


کاشکی، ع. و م. حسینی. ۱۳۸۲. مروری بر تحقیقات ۱۵ ساله پژوهشکده تحقیقات توسعه فناوری خراسان. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

2. Aitoubahou, A., El-Otmani, M., 1999. Saffron cultivation in Morocco. In: Neghbi, M. (Ed.), Saffron. Harwood Academic Pub., pp. 73–87.
3. Azizi-Zehan, A.A., Kamgar-Haghighi A.A., Sepaskhah A.R., 2008. Crop and pan coefficients for saffron in a semi-arid region of Iran. J. Arid Environ. 72: 270–278.
4. Behdani, A. 2005. The evaluation of quantitative relationship between saffron yield and nutrition (On farm trials). Iranian journal of field crop research. 3(1):1-14.
5. Behnia M.R., and Mokhtari M. 2009. Effect of planting methods and corm density in saffron (Crocus sativus). 3rd International Symposium on Saffron. Forthcoming Challenges in Cultivation, Research and Economics. 20-23 May. Kozani, Greece.
6. Goliaris, A.H., 1999. Saffron cultivation in Greece. In: M., (Eds.), Saffron. Harwood academic. Pub., The Netherlands. Pp.73-83.
7. Gresta, F., Avola, G., Lombardo, G.M., Siracusa L., Ruberto, G., 2008. Analysis of flowering, stigmas yield and qualitative traits of saffron (*Crocus sativus* L.) as affected by environmental conditions. Scientia Horticulturae.
8. Jahan, M., and Jahani Kondori, M. 2006. The Effect of Chemical and Organic Fertilizers on saffron Flowering. 1st international symposium on saffron Biology and Technology. Mashhad. Iran. Pp:55.
9. Kafi, M., Avarseji, Z., Orooji, K., and Sabet Teimouri, M. 2009. The effect of different corm coverage and density on saffron and drought stress on root and leaf characteristics of saffron. 3rd International Symposium on saffron forthcoming challenges in cultivation research and economics. Kozani, Greece. Pp.49.
10. Kafi, M., Rashed-Mohassel, M.H., koocheki, A., Mollafilabi, A. 2006. Saffron, production and processing. Ferdowsi University Mashhad. Press. (Iran. In persian). Pp.
11. Koocheki, A., Ganjeali, A., and Abbassi F., 2007. Effect of duration and condition of incubation, weight of mother corms and photoperiod on corm and shoot characteristics of saffron plant (*Crocus sativus* L.). Iranian journal of field crop research. 4(2):1-17.
12. Mashayekhi, K., Latifi, N., 1997. Investigation of the effect of corm's weight on saffron flowering. Iranian J. Agri. Sci.
13. Mohammadzadeh, A.R., and Pasban, M. 2006. the effect of source and content of organic fertilizers on flower yield of saffron. 10th congress of soil science of Iran.
14. Mollafilabi, A., 2004. Experimental findings of production and echo physiological aspects of saffron (*Crocus sativus* L.). Acta Hort. 650:195–200.
15. Omidbeighi, R., Ramezani, A., Sadeghi, B., and Zyaratnia, M. 2002. The effect of corm weight on saffron yield in neishabour condition. National conference of saffron, Iran.
16. Pandey, D., and R. P. Srivastava. 1979. A note on the effect of the size of corms on the sprouting and flowering of saffron. Progressive Horticulture. 6 (23): 89-92.
17. Poggi, L.M., Portela, J.A., Pontin, M.A., and Molina, R.V. 2009. Corm size and incubation effects on time to flowering and threads yield and quality, in saffron production in Argentina. 3th International Symposium on Saffron Biology and Technology, Kozani, Greece. Pp:51.
18. Rashed Mohassel, M.H., Azizi, G., and Sabet Teimouri, M. 2005. Investigation on saffron reaction to mineral and organic fertilizers. 2nd international symposium on saffron Biology and Technology. Mashhad. Iran. Pp:17.
19. Sabet Teimouri, M., Kafi, M., Avarseji, Z., and Orooji, K. 2010. The effect of drought stress, corm size and corm tunic saffron morphoecophysiological characteristics of saffron in greenhouseconditions. Agroecology Journal. 2(2): 323-335.
20. Sadeghi, B., 1997. Effect of storage and sowing date of corm on saffron flowering. Organisation of Scientific and Industrial of Iran, Research Center of Khorasan.
21. Tookalloo, M.R., rashed Mohassel, M.H. 2009. The effect of planting date, corm weight and gibbereins concentration on quantity and quality characteristics of saffron. 3th International Symposium on Saffron Biology and Technology, Kozani, Greece. Pp:51.
22. Yousuf, V., Azam Wani, M., Ghani, M.Y., Nehvi, F.A. 2009. Effect of fertilizer, soil amendments and antifungal compound on severty of corm rot of saffron. 3rd International Symposium on saffron forthcoming challenges in cultivation research and economics. Krokos, Kozani, Greece. Pp.49.




www.SID.ir