مجله پژوهش‌های زعفران ۱(۱۳۹۲) ۴۷-۳۶.

ارزیابی اثر کودهای آلی و شیمیایی بر برخی خصوصیات مورفولوژیک و زراعی بنه زعفران (*Crocus sativus* L.) در تربت حیدریه

صبورا تیموری[1*]، محمد علی بهدانی[2]، محمد قادر قادری[3] و بهزاد صادقی[4]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

۲- دانشیار گروه پژوهشی زعفران، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

۳- استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

۴- پژوهشگر زعفران، پارک علم و فناوری خراسان رضوی

*- نویسنده مسئول: Email: Saboora.Teimori@yahoo.com

تیموری، ص.، بهدانی، م.ع.، قادری، م.، و صادقی، ب.، ۱۳۹۲. ارزیابی اثر کودهای آلی و شیمیایی بر برخی خصوصیات مورفولوژیک و زراعی بنه زعفران (*Crocus sativus* L.) در تربت حیدریه. مجله پژوهش‌های زعفران. ۱(۱): ۴۷-۳۶.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۳/۲۷

چکیده

به منظور بررسی تأثیر کودهای آلی و شیمیایی روی برخی از صفات مورفولوژیک و زراعی زعفران (*Crocus sativus* L.)، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در تربت حیدریه در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل کود های آلی گاوی نیمه پوسیده (۴۰ تن در هکتار)، کود کمپوست (۲۰ تن در هکتار)، کود کامل NPK با نسبت‌های (نیتروژن ۵۰ کیلو، فسفر و پتاسیم هر یک ۲۵ کیلوگرم در هکتار) و شاهد (عدم استفاده از کود) بودند. صفات وزن و تعداد کل، بالای ۸ گرم، ۸-۴ گرم، ۴-۱ گرم و کمتر از ۱ گرم، طول، عرض و تعداد برگ و همچنین تعداد بوته اندازه‌گیری شدند. نتایج بررسی، اثرات معنی‌دار تیمارهای کودی را بر شاخص‌های رشدی زعفران نشان داد، اما برای بنه‌های با وزن مختلف، نوع کود مؤثر متفاوت بود. بیشترین میزان وزن کل بنه، وزن و تعداد بنه‌های بالای ۸ گرم، تعداد بنه‌های ۸-۴ گرم، طول و عرض برگ‌ها مربوط به تیمار کود گاوی بود. بیشترین تعداد کل بنه‌ها، تعداد و وزن بنه‌های کمتر از ۱ گرم در تیمار کود NPK مشاهده شد. همچنین بیشترین وزن بنه‌های ۴-۱ گرم مربوط به تیمار کود کمپوست بود.

واژه‌های کلیدی: زعفران، کمپوست زباله شهری، کود گاوی، عملکرد.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

خاک، محیطی بسیار پیچیده و پویاست و نقش کلیدی در اکوسیستم خاک و آب از یک سو و اتمسفر از سوی دیگر ایفا می‌کند (Amini, 1999). کودهای آلی فراورده‌های بدون خطری هستند که می‌توانند برای پایداری کشاورزی مناسب باشند. مقدار ماده آلی خاک به دلیل این که خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و فرایندهای خاک را شدیداً تحت تأثیر قرار می‌دهد یکی از شاخص‌های مهم کیفیت خاک محسوب می‌شود (Haynes, 1996). از زمان‌های گذشته، مصرف کودهای دامی در فعالیت‌های کشاورزی جایگاه خاصی داشته و امروزه نیز می‌تواند نقش مؤثر خود را در قالب کشاورزی پایدار و زیستی ایفاء نماید (Majidian et al., 2008).

زعفران (*Crocus sativus* L.) با توجه به اینکه گیاهی چندساله است، شرایط اولیه تغذیه خاک برای این گیاه دارای اهمیت بیشتری است، علاوه بر این، گیاه بنه‌دار در سال دوم به بعد تولید بنه‌های جدید کرده که این بنه‌ها در سطح نزدیک تری به خاک تشکیل شده و از شرایط محیطی از جمله سرما یا گرما، تأثیر بیشتری می‌پذیرد از اینرو، افزودن کود دامی یا اعمال مدیریتی دیگر چون اضافه کردن خاک، می‌تواند بر عملکرد این گیاه مؤثر باشد. استفاده از کودهای آلی در گیاه زعفران موجب افزایش وزن تازه و خشک و درصد ماده خشک بنه‌ها شده و میزان ریشه‌های بنه را افزایش می‌دهد که این اثرات ممکن است در نتیجه افزایش محتوی رطوبت خاک و در نهایت، رشد بهتر گیاه به دلیل افزایش دسترسی به عناصر غذایی باشد (Behdani et al., 2005). برخی بررسی‌ها نشان داده است که بین ماده آلی خاک و عملکرد زعفران همبستگی مثبت و بالایی وجود دارد (Munshi, 1994).

کمپوست یک کود آلی که حاصل تغییر و تبدیل انواع پس-مانده‌های گیاهی و حیوانی در نتیجه فعالیت‌های گروه‌های مختلف ریزجانداران است. استفاده از کمپوست حاصل از مواد زائد شهری سبب افزایش قابلیت جذب عناصر پرمصرف در خاک می‌شود (Hayes et al., 1990). مواد آلی مخصوصاً کمپوست با کاهش pH خاک و تشکیل کمپلکس‌های محلول می‌توانند سبب افزایش فراهمی عناصر کم مصرف شوند (Ross, 1994). در یک بررسی هشت ساله بر تأثیر کودهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم و کاربرد کود گاوی در تولید زعفران نشان داده شد که در خاک‌هایی که از نظر ماده آلی فقیرند کاربرد کود گاوی مهمترین عامل در افزایش تولید زعفران می‌باشد (Behzad et al., 1996).

نسبت وزن پیاز خوراکی به پهنک برگ با کاهش میزان نیتروژن خاک افزایش می‌یابد، نیتروژن اضافی می‌تواند رشد برگی را تحریک کرده و رشد پیاز را کاهش دهد (Brewster & Butler, 1989). پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که کاربرد نیترات به تنهایی یا در ترکیب با آمونیوم، وزن تر و خشک برگ، سطح برگ، وزن تر و خشک ریشه و وزن خشک پیاز خوراکی را افزایش می‌دهد (Gamiely et al., 1991).

در حدود ۰/۲ درصد وزن خشک گیاهان را فسفر تشکیل می‌دهد و یکی از عناصر نسبتاً فراوان در خاک است. مقدار فسفر قابل جذب گیاه در خاک، توسط عوامل متعددی نظیر واکنش خاک، غلظت یون کلسیم، میزان مواد آلی خاک، نوع و مقدار رس، رطوبت خاک، بافت خاک، ترشحات و تراکم ریشه کنترل می‌شوند (Barber, 1995). محققان واکنش پیاز خوراکی را به کاربرد مقادیر مختلف پتاسیم بررسی و مشاهده کردند که رشد رویشی، وزن تر و خشک و عملکرد کل پیاز خوراکی بصورت معنی‌داری با کاربرد سولفات پتاسیم افزایش می‌یابد (EL-Desuki et al., 2006).

با توجه به اهمیت گیاه دارویی زعفران و مصارف گسترده آن در صنایع مختلف، و از طرفی، کم‌توقع بودن این گیاه نسبت به مواد غذایی و آب، تغذیه مناسب در جهت افزایش عملکرد حائز اهمیت می‌باشد، لذا هدف از اجرای این آزمایش مصرف بهینه کودهای شیمیایی و آلی به منظور درشت‌تر شدن بنه و افزایش عملکرد اقتصادی زعفران بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با هدف بررسی اثر کودهای مختلف بر برخی خصوصیات مورفولوژیک، زراعی و عملکرد زعفران در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل کود گاوی نیمه پوسیده (۴۰ تن در هکتار)، کود کمپوست (۲۰ تن در هکتار)، کود کامل NPK با نسبت‌های (نیتروژن ۵۰ کیلوگرم از منبع کود اوره، فسفر و پتاسیم هر یک

Archive of SID

www.SID.ir

۲۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از منابع کودی سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم) و شاهد (بدون مصرف کود) بود. قبل از شروع آزمایش از خاک مزرعه به عمق ۲۰ سانتی‌متر نمونه-برداری شد و ازت کل، فسفر، پتاسیم، شوری، اسیدیته، آهک، کربن آلی، شن، رس، سیلت و درصد اشباع خاک در آزمایشگاه جاوید گل تربت حیدریه اندازه‌گیری شد (جدول ۱). علاوه بر این، کودهای کمپوست و گاوی نیز آنالیز شدند که نتایج آن در ذیل ارائه شده است (جدول‌های ۲ و ۳).

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

Table 1- Physical and chemical characteristics of soil

کلاس بافت	درصد رطوبت اشباع SP	سیلت Silt	رس Clay	شن Sand	کربن آلی (O.C)	آهک (T.N.V)	pH	هدایت الکتریکی عصاره اشباع ECe	پتاسیم قابل دسترس K	فسفر قابل دسترس P	ازت کل N
–	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	–	($dS.m^{-1}$)	(ppm)	(ppm)	(%)
شنی لوم	27.9	31	11	58	0.561	17.5	7.95	2.1	351	18.6	0.048

جدول ۲- خصوصیات شیمیایی کمپوست زباله شهری

Table 2- Chemical characteristics of municipal solid waste compost

کربن آلی O.C	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی عصاره اشباع ECe	پتاسیم K	فسفر P	ازت کل N
(%)	–	($dS.m^{-1}$)	(ppm)	(ppm)	(%)
9.9	7.7	5.85	8100	6300	2.1

جدول ۳- خصوصیات شیمیایی کود گاوی

Table 3- Chemical characteristics of cow manure

کربن آلی O.C	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی عصاره اشباع ECe	پتاسیم K	فسفر P	ازت کل N
(%)	–	(dS/m)	(ppm)	(ppm)	(%)
3.1	8.8	2.45	7500	2600	1.02

کودهای کمپوست و گاوی در خرداد ماه همراه با آماده شدن زمین به قطعات یک در یک با فاصله دو متر از یکدیگر،با لایه سطحی خاک (۲۰-۰ سانتی‌متر) مخلوط شدند. در شهریور ماه همزمان با کاشت، کود شیمیایی NPK به خاک اضافه شد و زمین دوباره شخم سطحی خورد. بنه‌های زعفران بعد از جداسازی پوشش سطحی در مخلوطی از وزن‌های ۴ تا ۵ گرم وزن شدند، سپس در شیارهایی به عمق ۱۵-۱۲ سانتی‌متر به فاصله ردیفی ۲۰ سانتی‌متر و فاصله پنج سانتی‌متر از یکدیگر با تراکم ۱۰۰ بنه در متر مربع توسط بیلچه کاشته شدند.

بعد از اتمام کاشت بنه‌های زعفران در شهریور ماه آبیاری کرت‌ها انجام شد؛ بدین گونه که ارتفاع آب آبیاری چهار سانتی‌متر و منطقه کاشت بنه‌ها کاملاً خیس شده بود. آبیاری دوم ۱۵ روز پس از کاشت در نیمه مهر ماه انجام شد. با فاصله یک هفته از آب اول پس از گاو روشدن زمین سطح زمین با چهار شاخ تا عمق پنج سانتی‌متر سله‌شکنی شد. پس از آب اول به فاصله دو هفته گل‌های زعفران ظاهر شدند. دوره گلدهی زعفران ۱۷ روز بود. بعد از آب اول تعدادی از علف‌های هرزی که شروع به رشد کرده‌اند، بعد از گاو رو شدن زمین با عمل سله‌شکنی از بین رفتند. بعد از اتمام دوره گلدهی و آب دوم زمانیکه زمین گاورو شده بود، علف‌های هرز باقی مانده با بیلچه از زمین حذف شدند این وجین حالت سله‌شکنی نیز داشت. همچنین در فروردین عملیات وجین صورت گرفت. کود نیتروژنه اوره به علت اینکه در آب به سرعت قابل حل می‌باشد، به صورت سرک به میزان ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در نیمه آذر ماه به تمامی کرت‌ها داده شد.

با شروع خواب اولیه بنه‌ها در اواخر اردیبهشت ماه تعداد بوته‌های سبز شده شمارش شدند. همچنین با حذف اثر حاشیه‌ای در وسط کرت پنج بوته به طور تصادفی انتخاب شد و

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد برگ‌ها و همچنین میانگین طول و عرض برگ‌ها با خط کش اندازه‌گیری شد. در خرداد ماه زمانیکه بنه‌ها در خواب حقیقی بودند بوته‌ها از خاک بیرون آورده شدند و سپس تعداد بنه‌ها در متر مربع شمارش شد و وزن کل بنه‌های متر مربع اندازه‌گیری شد. بنه‌های هر متر مربع بسته به وزن آنها در گروه‌های ۴-۱، ۸-۴ و ۸ گرم به بالا تقسیم شدند. بنه‌ها در هر گروه شمارش و وزن آن‌ها اندازه‌گیری شد. تجزیه داده‌های این مطالعه با استفاده از نرم افزارهای آماری SAS نسخه ۹.۱ و رسم نمودار با نرم‌افزار Excel و مقایسه میانگین با LSD در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل، اثر تیمار کودهای آلی و شیمیایی بر طول برگ، تعداد بنه‌های ۸-۴ گرم، وزن بنه‌های ۸-۴ گرم و وزن کل بنه‌ها در سطح احتمال پنج درصد و بنه‌های بالای ۸ گرم، تعداد بنه‌های زیر ۱ گرم، ، وزن بنه‌های بالای ۸ گرم، و وزن بنه‌های زیر ۱ گرم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول‌های۴، ۵ و ۶). همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود بیشترین میانگین طول برگ‌ها در تیمار کود گاوی به میزان ۴۰/۶ سانتی‌متر و کمترین مقدار مربوط به تیمار کود کمپوست بود. در مورد میانگین عرض برگ‌های زعفران همانطور که در شکل ۲ دیده می‌شود بیشترین میانگین عرض برگ در تیمار کود گاوی به میزان ۰/۳ سانتی‌متر بود که بین این تیمار با تیمارهای کود کمپوست و NPK تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد و کمترین میانگین عرض برگ مربوط به شاهد ۰/۲۱ سانتی‌بود.

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر برخی خصوصیات مورفولوژیک زعفران

Table 4- Analysis variance for effect of organic and chemical fertilizers on some morphological traits saffron

عرض برگ Leaf width	طول برگ Leaf length	تعداد برگ Leaf number	درجه آزادی df	منابع تغییرات S.O.V
0.001^{ns}	109.49*	0.66^{ns}	3	تیمار Treat
0.0007^{ns}	29.605^{ns}	0.36^{ns}	3	بلوک Blok
0.0004	0.001	1.17	6	خطای آزمایشی Error
7.83	14.4	22.65		ضریب تغییرات (٪) CV(%)

* در سطح احتمال ۵٪ و ns عدم وجود تفاوت معنی‌دار را نشان می‌دهد.

* and ns represent significant at 5% level and non significant, respectively.

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر تعداد بنه زعفران در گروههای وزنی

Table 5- Analysis variance for effect of organic and chemical fertilizers on saffron corm number in weight grops

تعداد بنه‌های زیر 1 گرم numbe of < 1 g Corm	تعداد بنه‌های 1-4 گرم numbe of 1- 4 g Corm	تعداد بنه‌های 4-8 گرم numbe of4- 8 g Corm	تعداد بنه‌های بالای 8 گرم numbe of > 8 g Corm	تعداد کل بنه‌ها total number of Corm	درجه آزادی df	منابع تغییرات S.O.V
1281.34**	81.71^{ns}	53.5*	127.3**	1664.2^{ns}	3	تیمار Treat
191.3^{ns}	10.2^{ns}	9.3^{ns}	10.4^{ns}	266.984^{ns}	3	بلوک Blok
90.4	100.5	5.7	7.15	483.63	6	خطای آزمایشی Error
23.01	14.45	10.51	23.5	15.5		ضریب تغییرات CV(%)

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

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

www.SID.ir

با بررسی اثر تیمارهای کود شیمیایی و حیوانی مشخص شد که با توجه به وضعیت مواد معدنی و آلی موجود در خاک مصرف ۱۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم بیشترین عملکرد زعفران بدست آمد که تولید بالا در کود فسفات آمونیوم متأثر از فسفر موجود در آن نبوده، بلکه احتمالاً به محتوی ازت آن (معادل ۷۸ کیلو اوره) بود (Sadeghi, 1993).

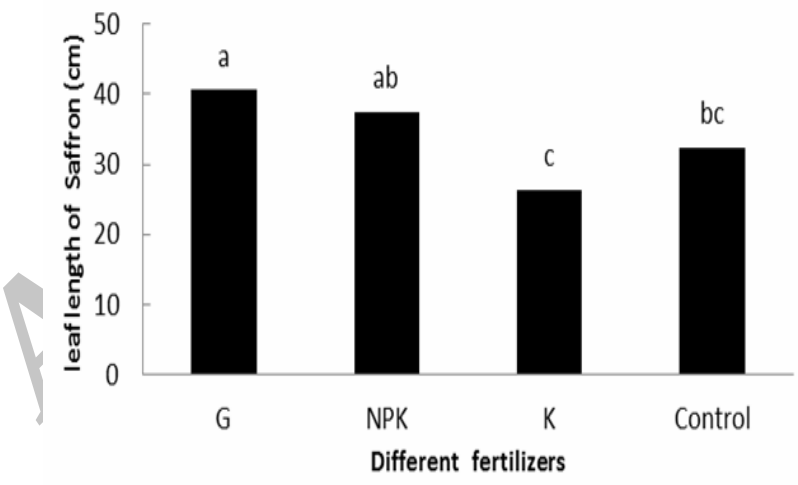
جدول ۶- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر وزن بنه گیاه دارویی زعفران در گروههای وزنی

Table 6- Analysis variance for effect of organic and chemical fertilizers on saffron corm weight in weight groups

وزن بنه‌های زیر 1 گرم Weight of < 1 gCorm	وزن بنه‌های 1-4 گرم Weight of 1-4 g Corm	وزن بنه‌های 4-8 گرم Weight of4- 8 g Corm	وزن بنه‌های بالای 8 گرم Weight of > 8 g Corm	میانگین وزنی بنه‌ها Average Weight of Corm	وزن کل بنه‌ها Total Weight of Corm	درجه آزادی df	منابع تغییرات S.O.V
404.74**	1613.8^{ns}	2206.7*	733.84**	0.35^{ns}	8564.4*	3	تیمار Treat
23.9^{ns}	130.205^{ns}	655.4^{ns}	287.1^{ns}	0.2^{ns}	4021.81^{ns}	3	بلوک Blok
20.54	497.64	348.7	1273.4	0.26	1490.33	6	خطای آزمایشی Error
19	18.03	14.7	27.12	17.7	9.6		ضریب تغییرات CV(%)

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

* and** are significant at 5 and 1% probability levels and ns: is non significant, respectively.



شکل ۱- اثر کاربرد کودهای مختلف بر طول برگ زعفران

Fig. 1- Effect of different application fertilizers on leaf length of saffron

G: Cow manure, K :Compost

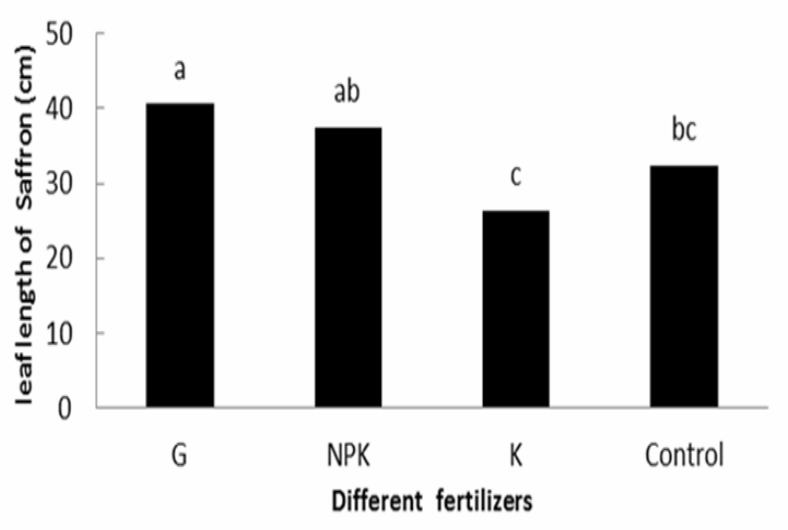
میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون LDS ندارند (p≤۰/۰۵).

* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test (p≤0.05).

همانگونه که در شکل ۳ مشاهده می‌گردد، نتایج مقایسه میانگین نشان می‌دهد که بین تیمارهای کودی اختلاف معنی داری وجود دارد، بطوریکه بیشترین تعداد بنه‌های هر متر مربع با تعداد ۱۶۴/۲۵ بنه در متر مربع مربوط به تیمار کودی NPK

www.SID.ir

و کمترین مقدار با ۱۰۹/۳۵ بنه در متر مربع مربوط به تیمار کودی شاهد بود و از لحاظ آماری تنها بین این دو تیمار تفاوت معنی‌دار وجود داشت. محققان گزارش نمودند که تیمار کود زیستی پنج لیتر نیتروکسین در هکتار و ۱۵۰ کیلو گرم کود شیمیایی اوره بیشترین تعداد برگ در زعفران را تولید نمود (Omidi et al., 2009). افزایش در تعداد برگ با استفاده از کود اوره را می‌توان ناشی از جذب نیتروژن دانست، زیرا این عنصر با تأثیر بر فرایند فتوسنتز و تقسیم سلولی منجر به افزایش رشد رویشی و سطح سبز گیاه می‌شود (Saikia et al., 2010).

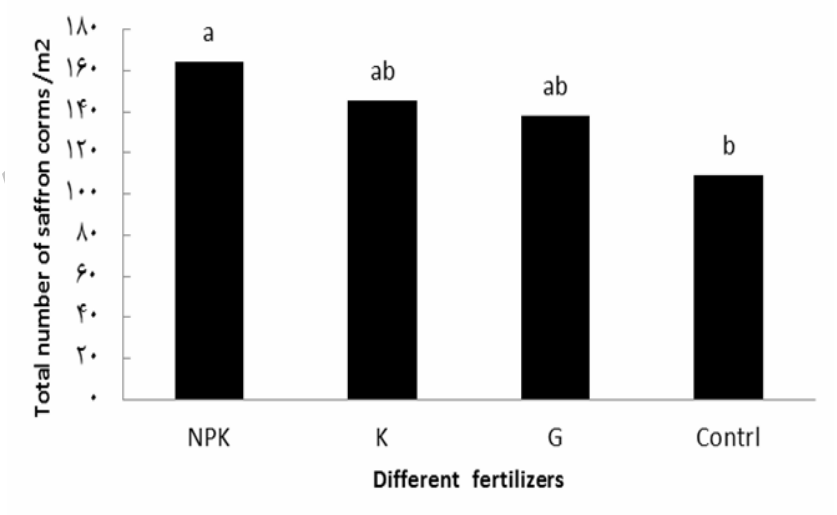


شکل ۲- اثر کاربرد کودهای مختلف بر عرض برگ زعفران

Fig. 2-Effect of different application fertilizers on leaf width of saffron

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون LDS ندارند (p≤۰/۰۵).

* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test (p≤0.05).



شکل۳- اثر کاربرد کودهای مختلف بر تعداد کل بنه‌های زعفران

Fig. 3- Effect of different application fertilizers on total number saffron corms

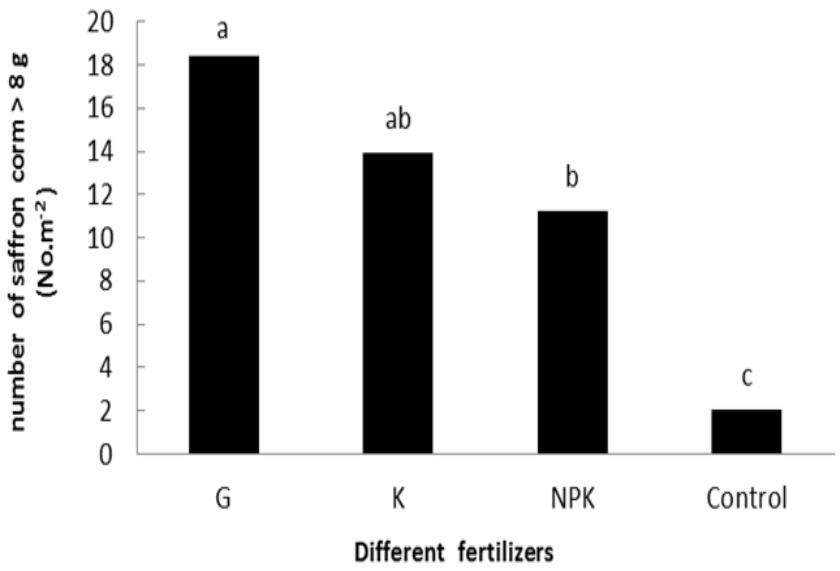
همانطور که در شکل ۴ ملاحظه می‌گردد، بین تیمارهای کودی در رابطه با تعداد بنه‌های بالای هشت گرم اختلاف معنی‌داری

www.SID.ir

مشاهده گردید. بطوریکه بیشترین تعداد بنه در تیمار کود گاوی به میزان ۱۸/۴۲ بنه در متر مربع بدست آمد. تیمار شاهد کمترین تعداد بنه با ۲/۰۴ بنه در متر مربع را بخود اختصاص داد و از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با دیگر تیمارهای کودی داشت. دارا بودن مواد آلی، افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک، تقویت فعالیت‌های شبه‌هورمونی گیاه، افزایش جذب مواد غذایی توسط گیاه و به طور کلی، بهبود ساختار شیمیایی و فیزیکی بستر کاشت، از جمله دلایلی است که برای افزایش عملکرد گیاهان در اثر کاربرد کود آلی گزارش شده است (Bachman & Metzger, 2008). همچنین بیشترین تعداد بنه در گروه وزنی ۸-۴ گرم مربوط به تیمار کود گاوی به میزان ۲۹/۲ بنه در متر مربع و کمترین تعداد مربوط به تیمار کود NPK به میزان ۱۹/۸ بنه در متر مربع بود. بین تیمار کود گاوی با سه تیمار کودی دیگر اختلاف معنی‌داری وجود داشت، ولی بین این سه تیمار تفاوتی از نظر آماری مشاهده نشد (شکل ۵). در مورد تعداد بنه‌های کمتر از یک گرم بیشترین تعداد بنه در تیمار کودی NPK و کمترین تعداد در تیمار کود گاوی بدست آمد که بین تیمارهای کود گاوی، شاهد و کمپوست اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۶).

با توجه به نیاز کودی پایین گیاه زعفران، می‌توان مصرف کودهای شیمیایی را به صورت تلفیقی با کودهای آلی نظیر کود دامی که می‌تواند تأمین‌کننده عناصر تغذیه‌ای از جمله نیتروژن، فسفر، پتاسیم و غیره است را به حداقل رساند (Behdani et al., 2005).

همانطور که در شکل ۷ مشاهده می‌شود بین تیمارهای کودی در ارتباط با وزن بنه‌های هر متر مربع اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. بیشترین وزن در تیمار کود گاوی به میزان ۴۴۵/۶ گرم بدست آمد که این تیمار اختلاف معنی‌داری با دو تیمار کمپوست و NPK نداشت. کمترین وزن مربوط به تیمار شاهد به میزان ۳۲۳/۴۴ گرم بود که تفاوت معنی‌داری با تیمار کودی NPK نداشت. نتایج مقایسه میانگین در مورد میانگین وزنی بنه‌ها و وزن بنه‌های بالای هشت گرم اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای کودی نشان نداد (شکل‌ها نشان داده نشده است).



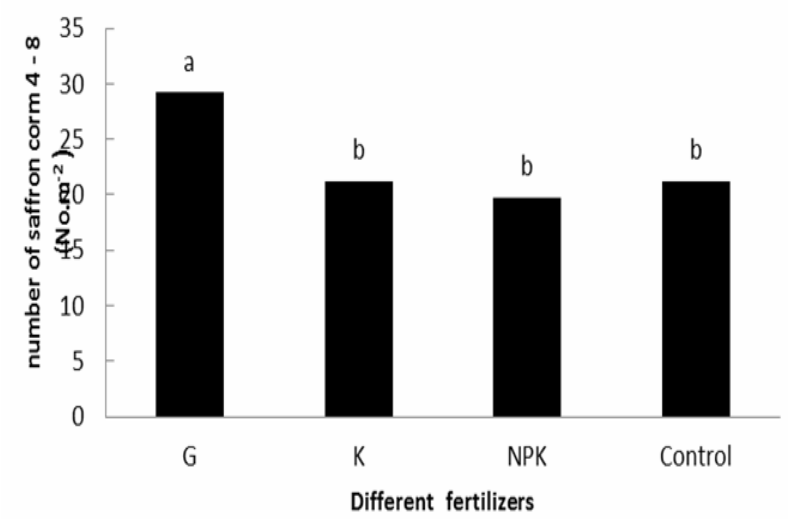
شکل ۴- اثر کابرد کودهای مختلف بر تعداد بنه‌های بالای هشت گرم زعفران

Fig.4- Effect of different application fertilizers on number of > 8 g corm of saffron

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون LDS ندارند (p≤۰/۰۵).

* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test (p≤0.05).

www.SID.ir



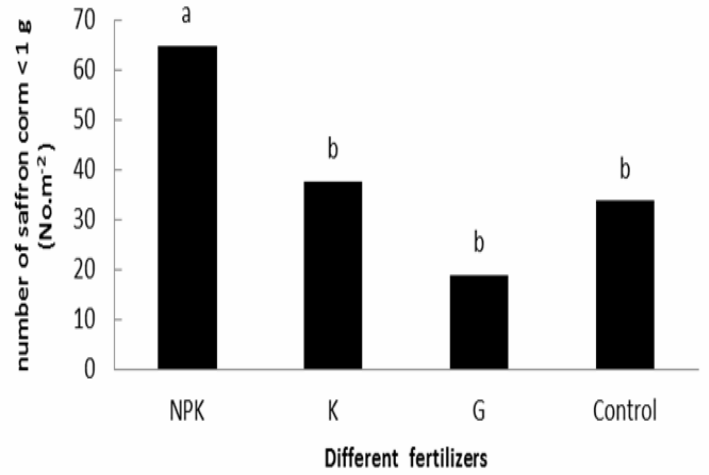
شکل ۵- اثر کاربرد کودهای مختلف بر تعداد بنه‌های ۸-۴ گرم زعفران

Fig.5- Effect of different application fertilizers on saffron number of corm (4- 8 g)

G :Cow manure K :Compost

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون LDS ندارند (p≤۰/۰۵).

* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test (p≤0.05).



شکل ۶- اثر کاربرد کودهای مختلف بر تعداد بنه‌های زعفران کمتر از یک گرم

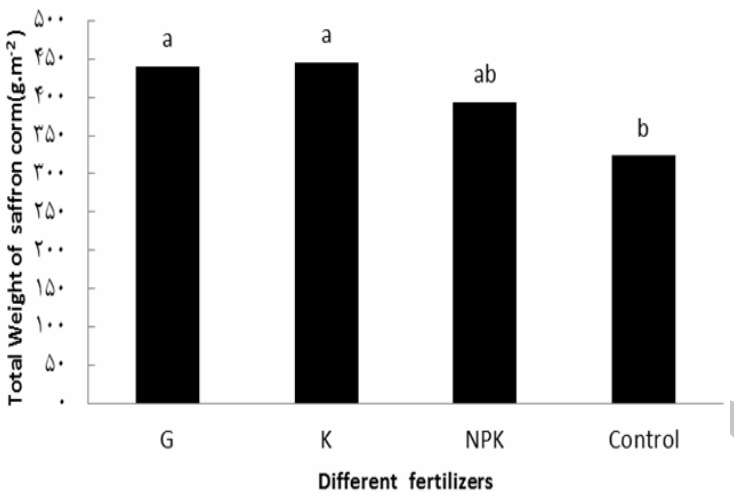
Fig.6- Effect of different application fertilizers on number of saffron corm in (<1 g)

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون LDS ندارند (p≤۰/۰۵).

* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test (p≤0.05).

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تیمارهای کودی اختلاف معنی‌داری در ارتباط با وزن بنه‌های ۸-۴ داشتند (شکل ۸). بطوریکه بیشترین وزن مربوط به تیمار کود گاوی با ۱۶۶/۲ گرم و کمترین وزن مربوط به شاهد با ۱۰۴.۷۲ گرم در متر مربع بود. تیمار کود گاوی با دو تیمار کود NPK و شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. همچنین تیمار شاهد نسبت به دو تیمار کودی NPK و کمپوست تفاوت معنی‌داری نداشت. محققین بیان نمودند تغییرات سطوح کودهای K، P و N و اثر متقابل بین آن‌ها به طور معنی‌داری بر قطر پیاز خوراکی، ارتفاع بوته، طول و تعداد برگ، عملکرد قابل فروش و عملکرد کل پیاز تأثیر می‌گذارد (Ghaffoor et al., 2003).

www.SID.ir

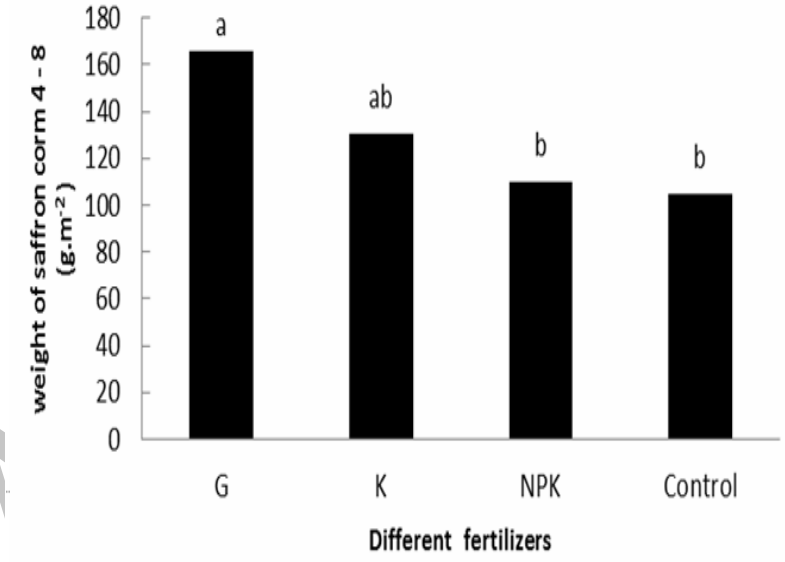


شکل ۷- اثر کاربرد کودهای مختلف بر وزن کل بنه‌های زعفران

Fig.7- Effect of different application fertilizers on total weight of saffron corm

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون LDS ندارند (p≤۰/۰۵).

* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test (p≤0.05).



شکل ۸- اثر کاربرد کودهای مختلف بر وزن بنه‌های ۸- ۴ گرم

Fig.8- Effect of different application fertilizers on weight of saffron corm (4- 8 g)

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون LDS ندارند (p≤۰/۰۵).

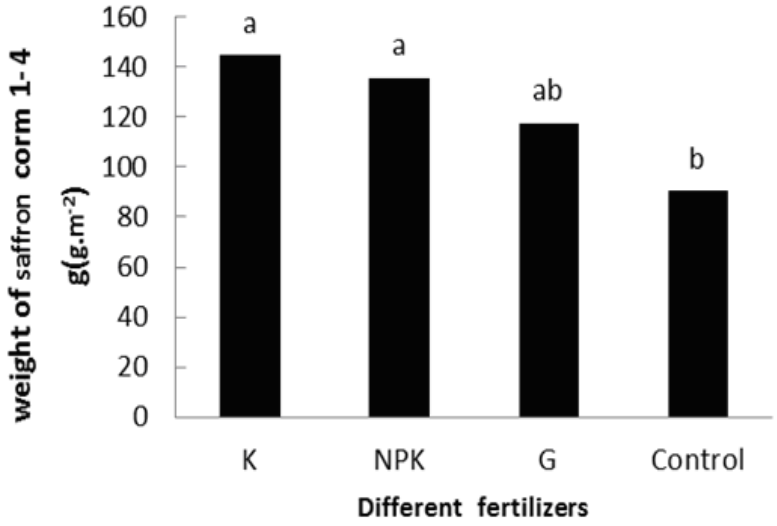
* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test (p≤0.05).

تشکیل و پایداری خاکدانه‌ها، نگهداری رطوبت، تراکم پذیری و خصوصیات گرمایی، مهمترین خصوصیات فیزیکی تحت تأثیر مواد آلی می‌باشد. از عوامل بیولوژیکی متأثر از مواد آلی خاک می‌توان به نقش آن‌ها به عنوان منبع انرژی متابولیسمی برای فعالیت میکروب‌ها و موجودات زنده، تأثیر آن بر فعالیت آنزیمی و فراهم کردن عناصر غذایی (شامل نیتروژن، فسفر، گوگرد و عناصر کم مصرف) برای گیاه اشاره کرد (Haynes, 1996).

همانگونه که در شکل ۹ ملاحظه می‌گردد، بیشترین وزن

www.SID.ir

بنه‌های ۴-۱ گرم در تیمار کود کمپوست برابر با ۱۴۴/۷۵ گرم و کمترین وزن برای تیمار شاهد برابر با ۹۰/۴۲ گرم بدست آمد. تیمار شاهد با تیمار گاوی و همچنین تیمار کود کمپوست با تیمارهای کود NPK و گاوی از نظر آماری اختلاف معنی-داری نداشتند. در وزن بنه‌های زیر یک گرم تیمار کود NPK بیشترین و تیمار کود گاوی کمترین وزن را بخود اختصاص دادند (شکل ۱۰). باید ذکر کرد که کاربرد بیشتر کود دامی در زراعت همیشه منجر به عملکرد بیشتر نمی‌شود. در بین تیمارهای کودی تنها بین دو تیمار کود کمپوست و شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید.

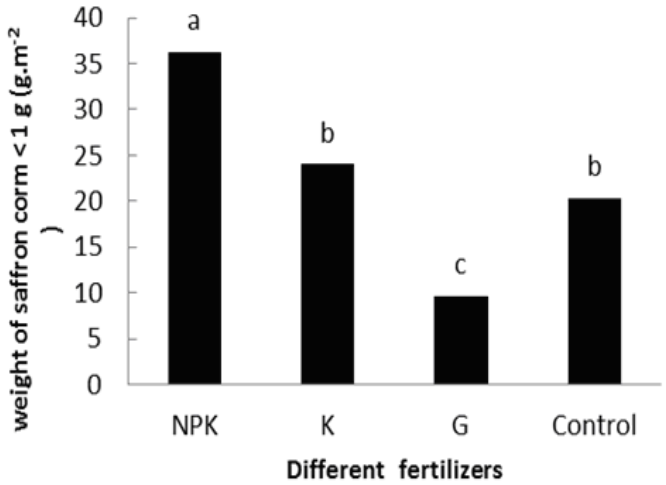


شکل ۹- اثر کاربرد کودهای مختلف بر وزن کورم‌های ۴- ۱ گرم

Fig. 9- Effect of different application fertilizers on weight of saffron corm (1- 4 g)

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون LDS ندارند (p≤۰/۰۵).

* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test (p≤0.05).



شکل ۱۰- اثر کاربرد کودهای مختلف بر وزن کورم‌های کمتر از یک گرم زعفران

Fig. 10- Effect of different application fertilizers on weight of saffron corm in (<1 g)

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون LDS ندارند (p≤۰/۰۵).

* Means with the same letter(s) in each figure have not significantly difference based on LSD's test (p≤0.05).

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که تیمار کودهای گاوی و کمپوست بهترین تأثیر را بر صفات زراعی و همچنین صفات مورفولوژیک زعفران در شرایط آزمایش موجود داشته‌اند که این تأثیر با اثر کود NPK برابری می‌کند. بنابراین جهت حصول حداکثر وزن و تعداد بنه و در نهایت، عملکرد ماده خشک، مصرف کودهای آلی (گاوی و کمپوست) به جای کود شیمیایی توصیه می‌شود که با این جایگزینی می‌توان در راستای دستیابی به اصول کشاورزی پایدار کاهش آلودگی‌های زیست محیطی را در آینده برای بوم‌نظام‌های زراعی کشور به ارمغان آورد.

قدردانی

قسمتی از هزینه‌های این طرح توسط گروه پژوهشی زعفران دانشگاه بیرجند تأمین شده است، لذا بدینوسیله تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

Amini, M., 1999. Geostatistical investigation of the soil salinity and sodicity in Rudasht area. MSc Thesis, Isfahan University of Technology. 120 pp. [in Persian with English summary]

Bachman, G.R., Metzger, J.D., 2008. Growth of bedding plants in commercial potting substrate amended with vermicompost. Bioresource Technol. 99, 3155–3161.

Barber, S.A., 1995. Soil Nutrient Bioavailability. John Wiley & Sons Inc.

Behdani1, M.A., Koocheki, A., Nassiri, M., Rezvani Moghadam, P., 2005. Evaluation of quantitative relationships between saffron yield and nutrition (on farm trial). Iran. J. Field Crop. Res. 3(1), 1-14. [in Persian with English summary]

Behzad, S., Razavi, M., Mahajeri, M., 1992. The effect of various amounts of ammonium phosphate and urea on saffron production. Int.Symposium on Medicinal and Aromatic Plants, Acta Hort. 306, 337-339.

Brewster, J.L., Butler, H.A., 1989. Effects of nitrogen supply on bulb development in onion *Allium cepa* L. J. Exp. Bot. 4(219), 1155-1162.

EL-Desuki, M., Abdel-Mouty, M.M., Ali, A.H., 2006. Response of onion plants to additional dose of potassium application. J. Appl. Sci. Res. 2(9), 592-597.

Gamiely, K., Randle, W.M., Mills, H.A., Smittle, D.A., 1991. Onion plant growth, bulb quality, and water uptake following ammonium and nitrate nutrition. Hort. Sci. 26(8), 1061-1063.

Ghaffoor, A., Jilani, M.K., Khaliq, G., Wakeem, K., 2003. Effect of different NPK levels on the growth and yield of three onion (*Allium cepa* L.) varieties. Asian J. Plant Sci. 2(3), 342-346.

Hayes, A.R., Mancino, C.F., Pepper, I.L., 1990. Irrigation of turf grass with secondary sewage effluent. Soil and leachate water quality. Agron J. 82, 939-943.

Haynes, R.J., 1996. Labile organic matter fraction as central components of the quality of agricultural soils. Advan. Agron. 85, 221- 261.

Majidian, M., Ghalavand, A., Karimian, N., Kamgar Haghighi, A.A., 2008. Effects of nitrogen different amounts, manure and irrigation water on yield and yield components of corn. Electronic. J Crop Prod. 1, 67-85. [in Persian with English Summary]

Munshi, A.M., 1994. Effect of N and K on the floral yield and corm production in saffron under rainfed condition. Indian J. Arecanut Spices. 18, 24-44.

Omidi, H., Naghdi Badi, H., Golzad, A., Torabi, H., Fotokian, M.H., 2009. Biological effects of nitrogen fertilizer on yield and quality and quantity of saffron (*Crocus sativus* L). Iran. J. Med. Arom Plant. 2(30). [in Persian with English Summary]

Ross, S.M., 1994. Toxic metals in soil-plant system. John Wiley and Sons 138- Quality. (J.W. Doran and A.J. Jones). Soil Science Society of American. Spec. Publication. 49, SSSA. Madison, WI. Inc. England. pp: 103,189.

Sadeghi, B., 1993. Effect of corms weight in Collect the flowers of saffron. Iranian Industrial and Scientific Research Book Agency, Khorasan Center. [in Persian]

Saikia, S.P., Dutta, S.P., Goswami, A., Bhau, B.S., Kanjilal, P.B., 2010. Role of *Azospirillum* in the improvement of legumes. In: Microbes for Legume Improvement; Springer Vienna p. 389-408.

Archive of SID

www.SID.ir

Investigation on the effect of organic and chemical fertilizers on morphological and agronomic of saffron (*Crocus sativus* L.) corm criteria

Saboura Teimori[1*], Mohammad Ali Behdani[2], Mohammad Ghader Ghaderi[3] and Behzad Sadeghi[4]

1- M.Sc student Agronomy, Faculty of Agriculturea, University of Birjand

2- Associate Professor of Saffron Research group, Faculty of Agriculturea, University of Birjand

3- Assistant Professor of Agronomy Department, University of Birjand

4-Researcher of Khorasan Science and Technology Park Research Center

*- Corresponding Author Email: Saboora.Teimori@yahoo.com

Teimori, S., Behdani, M.A., Ghaderi, M.G., and Sadeghi B., 2013. Investigation on the effect of organic and chemical fertilizers on morphological and agronomic of saffron (*Crocus sativus* L.) corm criteria. Journal of Saffron Research. 1(1): 36-47.

Submitted: 06-01-2013
Accepted: 17-06-2013

Abstract

In order to study the effects of organic and chemical fertilizers on corm morphological and agronomic traits of saffron (*Crocus sativus* L.), an experiment was conducted based on a randomized complete block design with four replications at Torbat-e- Heydarieh during growing season 2011-2012. Treatments included organic fertilizer consisting 20 $t.ha^{-1}$ of municipal waste compost, 40 $t.ha^{-1}$ of cow manure, chemical fertilizers (with 50, 25 and 25 $kg.ha^{-1}$ that are nitrogen, phosphorus and potassium, respectively) and control (without fertilizer). Results indicated that effect of fertilizer treatment was significant on the growth indices of saffron; however, the effective fertilizer kind is different in each of corm weights. The highest total weight of corm, weight and number of >8 g corm, number of 4-8 g corm and was shown in cow manure fertilizer. The highest total number of corm and weight and number of less than 1 g corm was obtained in chemical fertilizer treatment and length and width leaf. The highest weight of 1-4 g corm was shown in municipal waste compost fertilizer treatment.

Keywords: Compost, Cow manure, Saffron, Yield.

Archive of SID

www.SID.ir