٢٠١٣/٠٦/٠٩
٠٩:٣٨ ق.ظ

همایش ملی محیط زیست و تولیدات گیاهی

۱۵و۱۶مهر۱۳۹۱

بررسی تاثیر کودهای مختلف شیمیایی و غیر شیمیایی در مرحله رشد رویشی بر عملکرد و اجزاء عملکرد زعفران در شرایط اقلیمی شهر ری

زهرا رسولی[1*]، سعیده ملکی فراهانی[2]، حسین بشارتی[3]

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شاهد

۲ - استادیار دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شاهد

۳- رئیس موسسه تحقیقات خاک و آب

zahra_rasouli@ymail.com

چکیده

در مطالعه حاضر تغییر صفات رویشی زعفران در اثر کاربرد کودهای مختلف برای اولین بار ارزیابی شد. زعفران در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شاهد به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی کشت شد. تیمارهای اعمال شده شامل کود شیمیایی در سه سطح (۰، ۵۰ و ۱۰۰ درصد مقدار توصیه کودی) و کودهای غیر شیمیایی در چهار سطح (شاهد، ورمی کمپوست، کود زیستی حاوی باکتری های سودوموناس و باسیلوس و تلفیق ورمی کمپوست و کود زیستی) بودند. در میان صفات اندازه گیری شده، تاثیر کود شیمیایی بر شاخص سطح برگ، وزن تر و خشک برگ فاقد معنی و تاثیر کود غیر شیمیایی بر تمامی عوامل مورد بررسی معنی دار ارزیابی شدند. در این میان کود زیستی حاوی باکتری ها بهترین اثر را از خود بروز داد.

کلمات کلیدی: کود شیمیایی، ورمی کمپوست، باکتری های آزاد کننده فسفر، زعفران

مقدمه

زعفران زراعی (*Crocus sativus* L.) گیاهی است که از گذشته های دور به صورت گسترده در ایران کشت می شود (عاطفی، ۱۳۸۵). با توجه به شرایط اقلیمی خشک ایران، کشت این گیاه کم توقع از بازده اقتصادی بالایی برخوردار است (امیدبیگی و همکاران، ۱۳۷۹). زعفران برای استفاده حداکثر از پتانسیل محیط، علاوه بر شرایط اقلیمی و خاک مناسب نیاز به مدیریت زراعی بهینه جهت حصول حداکثر عملکرد دارد. مدیریت صحیح اعمال کود یکی از ابزارهای لازم جهت نیل به یک نظام اگرواکولوژیکی پایدار و پرسود می باشد. در راستای نیل به این هدف، مطالعه و بررسی تاثیر انواع و مقادیر متفاوت منابع کودی موجود بر میزان کربن خاک (Ellis, 2008) و عملکرد زعفران (رضائیان، ۱۳۸۸) در طولانی مدت ضروری می نماید. در سال های اخیر استفاده از کودهای بیولوژیک، که به عنوان نوین ترین منابع کودی در ایران شناخته می شوند، در سطح جهانی افزایش یافته است. به عنوان مثال کوچکی و جهان (۲۰۰۹) تاثیر نیتروکسین را بر زعفران فاقد ارزش معنی دار بیان کرده اند؛ در حالی که شرف الدین و

Unfiled Notes Page 2

همکاران (۲۰۰۸) تاثیر باکتری باسیلوس و فیوری و همکاران (۲۰۰۷) تاثیر باکتری سودوموناس را در این محصول کارامد خوانده اند. یکی دیگر از انواع منابع تغذیه آلی، ورمی کمپوست می باشد، که شامل یک مخلوط بیولوژیکی فعال از باکتری ها، آنزیم ها، بقایای گیاهی، کود حیوانی، کپسول ها و نوزادان ریز و فراوان کرم خاکی است (ترکمانی و علیخانی، ۱۳۸۷). کاربرد این کود نه تنها در زعفران (Nehvi *et al*., 2002)، که در بسیاری از محصولات مثبت ارزیابی شده است (صفاری و همکاران، ۱۳۸۹). اما تاثیر کاربرد هم زمان این منابع در زعفران هنوز مشخص نشده است. این پژوهش، برای اولین بار به بررسی اثرگذاری منابع کودی نوین و رایج در عملکرد زعفران می پردازد.

مواد و روش ها

در یک آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی اثر دو نوع کود شیمیایی و غیر شیمیایی با سه تکرار در هر تیمار مورد بررسی گرفت. تیمار کود شیمیایی دارای سه سطح (۰، ۵۰ و ۱۰۰ درصد مقدار توصیه کودی) و تیمار کود غیر شیمیایی دارای چهار سطح (شاهد، ورمی کمپوست، کود زیستی حاوی باکتری های سودوموناس و باسیلوس، تلفیق کود زیستی و ورمی کمپوست) بودند. قبل از کشت، عملیات تلقیح بنه ها با سوسپانسیون آماده باکتری های سودوموناس و باسیلوس در تراکم 10^8 گرم بر لیتر آب مقطر انجام شده و سپس در سایه خشک شدند. $10\ ton.ha^{-1}$ ورمی کمپوست در زمان کاشت و ۱۰۰ kg کود اوره در سه قسط با خاک مخلوط شد. برگ ها، پس از گلدهی به مدت یک هفته از سطح $1\ m^2$ با استفاده از کوادرات برداشت شد. کلروفیل برگ با استفاده از روش استن ۸۰٪ (Arnon, ۱۹۹۴) اندازه گیری شد. جهت اندازه گیری مقدار جذب از دستگاه اسپکتروفتومتر (Model *Spectronic* 20, *USA*) و برای محاسبه میزان رنگدانه ها از روابط زیر استفاده گردید (Lichtenthaler ;Porra, 2002 and Wellburn, 1983). تجزیه آماری با کمک نرم افزارهای MSTATC و SPSS انجام و جداول توسط نرم افزارهای Excel و word طراحی شدند.

Chlorophyll a (µg/ml) = 12.25 ($A_{663.6}$) - 2.55 ($A_{646.6}$)
Chlorophyll b (µg/ml) = 20.31 ($A_{646.6}$) - 4.91 ($A_{663.6}$)
Carotenoids (µg/ml) = (1000 [A_{470}] - 3.27 [chl a] – 104 [chl b]) / 227
Total Chlorophyll (µg/ml) = 17.76 ($A_{646.6}$) + 7.34 ($A_{663.6}$)

نتایج

کود شیمیایی بر ابعاد برگ در سطح ۰.۰۱٪ و بر میزان کل کلروفیل و کارتنوئیدها در سطح ۰.۰۵٪ موثر بود. اما کودهای غیر شیمیایی بر تمامی صفات اندازه گیری شده به جز کلروفیل a و نسبت رنگدانه ها معنی دار بودند. همچنین، اثرات متقابل کودها بر طول، وزن تر و خشک، کاتنوئید، کلروفیل b و کل در سطح ۰.۰۱٪ معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین طول برگ نشان داد که اعمال نیمی از کود شیمیایی و باکتری ها موثرترین بود. تیمار خالص باکتری ها، اوزان تر و خشک، و تیمار کود شیمیایی کامل و باکتری ها، کلروفیل b، کل و کاتنوئید را بیش از سایرین افزایش داد. تیمارهای تلفیق ۱۰۰٪ کود شیمیایی و باکتری ها، ۵۰٪ کود شیمیایی و باکتری ها، و خالص

باکتری ها بهترین نتایج را در بررسی تمامی صفات نشان دادند. لازم به توضیح است که تیمار کود شیمیایی کامل، کمترین نتایج را در مقایسه با تمامی تیمارها، منجر شد (جدول ۱).

بحث

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس خصوصیات برگ زعفران تحت تأثیر کودهای شیمیایی، ورمی کمپوست و زیستی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		شاخص سطح برگ	طول	عرض	وزن تر	وزن خشک	کلروفیل a	کلروفیل b	نسبت کلروفیل a/b	کلروفیل کل	کارتنوئید
تکرار	۲	۰/۰۱۶ ns	۱/۵۰۹ ns	۰/۰۰۰ ns	۰/۰۰۱ ns	۰/۶۹۲ ns	۱۸۲۳/۹۷۲ ns	۱۰۸/۳۲۲ ns	۰/۱۱۲ ns	۱۰۲۸/۷۵۸ ns	۲۲۲۸/۲۸۷ ns
کود شیمیایی	۲	۰/۰۲۲ **	۶۵/۰۶۵ **	۰/۰۰۱ **	۰/۰۰۲ ns	۰/۷۶۲ ns	۶۷۰/۲۱۸ ns	۱۲۸/۳۰۶ ns	۰/۰۰۵ ns	۱۳۹۲/۰۵۲ *	۱۲۷۱۰/۳۱۳ *
کود غیر شیمیایی	۳	۲/۲۹۶ **	۱۲۲/۹۲۵ **	۰/۰۰۱ *	۰/۰۲۶ **	۱۹/۰۸۶ **	۲۶۷/۶۶۱ ns	۱۶۲۳/۲۵۳ **	۰/۰۵۷ ns	۳۲۳۱/۷۵۶ **	/۲۵۸ ** ۱۳۸۶۰۷
کود شیمیایی × کود غیر شیمیایی	۶	۰/۳۳۶ ns	۲۱/۱۷۲ **	۰/۰۰۰ ns	۰/۰۰۶ **	۱/۳۳۳ **	۲۸۷/۲۸۵ ns	۸۸۲/۷۲۳ **	۰/۰۳۹ ns	۱۷۸۰/۸۹۵ **	/۷۳۲ ** ۲۲۵۱۰
اشتباه آزمایش	۲۲	۰/۱۵۱	۲/۱۳۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۲۳۲	۳۲۰/۶۲۷	۲۲/۰۳۶	۰/۰۲۶	۲۲۳/۱۲۱	۳۳۶۸/۹۲۹
کل	۳۵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.V.%	-	۱۱/۴۶	۶/۹۴	۱۱/۸۱	۱۰/۳۴	۶/۳۹	۷/۵۹	۳/۷۸	۱۱/۵۷	۳/۶۵	۳/۵۸

ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۲- مقایسه میانگین خصوصیات برگ زعفران تحت تأثیر اثر متقابل کودهای شیمیایی، ورمی کمپوست و زیستی

کود شیمیایی	کود غیر شیمیایی	طول برگ (cm)	وزن تر برگ (g/leaf)	وزن خشک برگ (g/m^2)	کلروفیل b (µg/g dry leaf)	کلروفیل کل (µg/g dry leaf)	کارتنوئید (µg/g dry leaf)
C.	C	۱۹/۱۱ E	۰/۲۰۲۱ DE	۵/۰۰۲ D	۱۲۹/۰ BC	۳۳۱/۸ AB	۱۶۵۲ BC
	V	۳۲/۰۰ AB	۰/۳۲۰۶ AB	۸/۵۳۹ A	۱۷۲/۲ C	۴۱۳/۱ BC	۱۶۱۳ C
	VB	۲۲/۷۸ D	۰/۲۲۵۳DE	۸/۳۷۰ A	۱۷۲/۸ C	۲۲۲/۰ B	۱۶۱۵ C
	B	۳۰/۸۹AB	۰/۳۶۶۸ A	۹/۱۰۶ A	۱۸۶/۳ BC	۴۵۳/۰ A	۱۷۲۲ BC
$C_{1..}$	C	۲۶/۸۹ CD	۰/۱۹۶۳ E	۲/۸۹۲ D	۱۲۲/۳ E	۳۷۱/۱ D	۱۳۱۹ E
	V	۳۱/۲۲ AB	۰/۲۸۹۷ BC	۷/۲۳۹ C	۱۷۶/۷ C	۴۱۵/۹ BC	۱۶۳۲ C
	VB	۳۱/۸۹ AB	۰/۳۳۳۰ AB	۸/۲۶۷ A	۱۵۷/۲ D	۳۹۱/۹ CD	۱۲۵۵ D
	B	۳۰/۲۲ BC	۰/۳۲۸۸AB	۸/۷۵۰ A	۲۱۰/۲ A	۴۵۵/۲ A	۱۹۲۳ A
$C_{5.}$	C	۲۵/۷۸ D	۰/۲۵۹۶ CD	۶/۵۳۹ C	۱۷۹/۳ BC	۳۲۸/۲ AB	۱۶۵۹ BC
	V	۳۱/۲۲ AB	۰/۲۹۲۷BC	۷/۳۸۹BC	۱۵۳/۹ D	۳۲۶/۶ D	۱۲۲۳ D
	VB	۳۲/۸۹ AB	۰/۳۳۳۲AB	۸/۶۲۸ A	۱۸۱/۳ BC	۴۳۱/۵ AB	۱۶۷۹ BC
	B	۳۲/۵۶ A	۰/۳۲۷۷AB	۸/۱۹۲ AB	۱۹۰/۰ B	۴۳۱/۲ AB	۱۷۵۲ B

میانگین های با حروف مشترک در هر ستون بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

Unfiled Notes Page 4

از بین تیمارهای اعمال شده در این آزمایش، باکتری های حل کننده فسفات اثرات مثبت بیشتری بر خصوصیات کمی و کیفی بخش رویشی در زعفران داشتند؛ در واقع کودهای شیمیایی تنها به عنوان مکمل کودهای غیر شیمیایی موثر واقع شدند. مکانیسم ایجاد چنین اثرات مثبتی می تواند به علت فراهمی عناصر غذایی توسط ریزجانداران (Zaidi and Khan, 2006)، ترشح مواد محرک رشد (Biswas *et al*., 2000)، آزاد سازی سریع و زیاد عناصر از خاک (Gull *et al*., 2004) و کمپوست (محمدی آریا و همکاران، ۱۳۸۹) باشد. در مطالعه امام و همکاران (۲۰۱۲)، ۱۰۰ kg کود اوره و ۵۰ kg کود فسفره بهترین نتایج را بر عملکرد زعفران ایجاد کردند. لازم به ذکر است، طبق بررسی های انجام شده توسط درزی و همکاران (۱۳۸۷)، تاثیر تیمار باکتری بر کاهش مقدار کود شاهد بیش از اثر ورمی کمپوست بوده است. اما آیتکین و آکیکگز (۲۰۰۸) تاثیر ورمی کمپوست و میکروارگانیسم ها را در صورت کاربرد همزمان بسیار معنی دار بیان کرده اند. در این مطالعه نیز کاربرد خالص باکتری ها و سپس تیمار هم زمان ۵۰٪ کود شیمیایی و باکتری به دلیل اثرات زیستی کمتر و زراعی بیشتر پیشنهاد می گردد.

منابع

[۱] امید بیگی، رضا و همکاران؛ اثرهای منطقه کشت بر کیفیت زعفران، مجله علوم و فنون باغبانی ایران، شماره های ۳ و ۴، ۱۳۷۹، صفحات ۱۶۷-۱۷۸.

[۲] ترکمانی، نگار و علیخانی، حسین علی؛ مقایسه ورمی کمپوست حاصل از کودهای گاوی، گوسفندی و مرغی در رطوبت های مختلف، سومین کنگره ملی بازیافت و استفاده از منابع آلی تجدید شونده در کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، ۲۲-۲۶ اردیبهشت، ۱۳۸۷.

[۳] درزی، محمد و همکاران؛ بررسی اثر کاربرد میکوریزا، ورمی کمپوست و کود فسفات زیستی بر گلدهی، عملکرد بیولوژیک و همزیستی ریشه در گیاه دارویی رازیانه، مجله علوم زراعی ایران، ۱۳۸۷، جلد ۱۰، شماره ۱، صفحات ۸۸-۱۰۹.

[۴] رضائیان، سعید؛ بررسی تأثیر کودهای شیمیائی محتوی عناصر (Fe, Zn) و کود حیوانی بر عملکرد کمی و کیفی زعفران در استان خراسان، بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان، ۱۳۸۸، صفحه ۴۸۸.

[۵] صفاری، علی رضا و همکاران؛ مقایسه کارایی کود ورمی کمپوست و دامی بر عملکرد گوجه فرنگی گلخانه ای، همایش ملی مدیریت پسماندها و پساب های کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی تهران، ۷ و ۸ دی، ۱۳۸۹.

[۶] عاطفی، سید محسن؛ زعفران شیمی وکنترل کیفیت و فرآوری، انتشارات بین النهرین، مشهد، ۱۳۸۵، صفحه ۱۹۲.

[۷] محمدی آریا، محمد و همکاران؛ تأثیر *Aspergillus* و *Thiobacillus* بر فراهمی فسفر از خاک فسفات غنی شده با گوگرد و ورمی کمپوست. مجله آب و خاک، ۱۳۸۹، جلد ۲۴، شماره ۱، صفحات ۱-۹.

[۸] Arnon, D. L. *J. Plant Physiology*. 1994, 24, 1.

[۹] Aytekin, A.; Acikgoz, A. O. *J. Molecules*. ۲۰۰۸, 13, 1135.

[۱۰] Biswas, J. C.; Ladha, J. K.; Dazzo, F. B. *Soil Sci. Soc. America J.* 2000, 64, 1644.

[11] Ellis, S. Institute for agriculture and trade policy, Minneapolis, USA, 2008, pp 1-17.

[۱۲] Emam, V.; Khojasteh Eghbal, M.; Sheykh Lar M. M.; Noor Khalaj, K.; Paknejad, F.; Rohami, B. *J. Basic. Appl. Sci. Res*. 2012, 2, 3, 2400.

[۱۳] Fiori, M.; Falchi, G.; Quaglia, M.; Cappelli, C. *J. Plant Patho*. 2007, 89, 3, 27.

[۱۴] Gull, F.Y.; Hafeez, I.; Saleem, M.; Malik, K. A. *Australian J. Experi. Agri.* 2004, 44, 623.

[15] Koocheki, A.; Jahan, M. 3rd international symposium on saffron: forthcoming challenges in cultivation, research and economics, Greece, May 20-24, 2009.

[۱۶] Lichtenthaler, H. K.; Wellburn, A .R. *J. biochem. soc. trans*. 1983, 11, 591.

[۱۷] Nehvi, F.A.; Lone, A.A.; Khan, M.A.; Maqhdoomi, M.I. 3rd international symposium on saffron: forthcoming challenges in cultivation, research and economics, Greece, May 20-24, 2009.

[۱۸] Porra, R. *J. Photosynth. Res*. 2002, 73, 149.

[۱۹] Sharaf-Eldin, M. A.; Elkholy, S.; Fernández, J. A.; Junge, H.; Cheetham, R. D.; Guardiola, J. L.; Weathers, P. J. *J. Planta Medica*. 2008, 74, 10, 1316.

[۲۰] Zaidi, A.; Khan, M. S. *Turkish J. Agri. Fores.* 2006, 30, 223.

همایش ملی محیط زیست و تولیدات گیاهی

۱۵و۱۶ مهر ۱۳۹۱

Effects of Different Chemical and Non-Chemical Fertilizers in the Vegetative Growth Stage on Yield and Yield Components of Saffron in Rey Climatic Conditions

Zahra Rasouli[1*], Saiedeh Maleki Farahani[2], Hossein Besharati[3]

[1] *M.Sc. Student of Crop Production, Department of Crop Production, College of Agricultural Sciences, Shahed University, Tehran, Iran*
[2] *Assistant Professor, Department of Crop Production, College of Agricultural Sciences, Shahed University, Tehran, Iran*
[3] *Assistant Professor, Soil and Water Research Institute, Karaj, Iran*

zahra_rasouli@ymail.com

Abstract

In the present study, changes in growth characteristics of saffron in the application of different fertilizers were evaluated for the first time. Saffron was cultivated in factorial randomized complete block design in Shahed University research farm. The treatments consisted of three levels of chemical fertilizer (0, 50 and 100 percent of the recommended amount of fertilizer) and four levels of non-chemicals (control, vermicompost, bio fertilizers containing Pseudomonas and Bacillus bacteria and integration of vermicompost and bio fertilizers). Among the traits measured, chemical fertilizers had non-significant effect on leaf area index, wet and dry weight, and nonchemical fertilizers had significant effect on all studied agents. Meanwhile, biological fertilizers that contain bacteria expressed best effects.

Keywords: Chemical fertilizer, Vermicompost, Phosphorus-releasing bacteria, Saffron