نشریه زراعت و فناوری زعفران
جلد ۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳ ص: ۱۹۸-۱۹۱

Saffron Agronomy & Technology
Vol. 2, No. 3, Fall 2014, P. 191-198

واکنش زعفران به مقادیر دو نوع کود پتاسیم

حمیدرضا ذبیحی[۱*] و حسن فیضی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۸/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۱۴

چکیده

به‌منظور بررسی عکس‌العمل زعفران به مقدار و زمان مصرف دو نوع کود پتاسه، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه فاکتور اجرا گردید. فاکتور اول، مقدار پتاسیم (صفر، ۲۰/۷۵، ۴۱/۵، ۶۵/۲۵، ۸۳ و ۱۰۳/۷۵ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار)، فاکتور دوم زمان مصرف (مصرف سالیانه کود و مصرف تجمعی کل کود موردنیاز چهار ساله در سال اول) در کرت‌های مصرف تجمعی بود. تمامی کود موردنیاز در طی چهار سال در همان سال اول به خاک اضافه گردید که بر این اساس این کرت‌ها به ترتیب مقادیر ۰، ۸۳، ۱۶۶، ۲۴۹، ۳۳۲ و ۴۱۵ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار دریافت داشتند. فاکتور سوم، نوع کود در دو سطح (سولفات پتاسیم (SOP) و کلرور پتاسیم (MOP)) بود. این آزمایش در سه تکرار و به‌مدت ۴ سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زعفران گناباد انجام گرفت. از آنجایی‌که گل‌دهی زعفران در سال اول کشت مربوط به اثر تیمارهای کودی نبود. مورد آنالیز آماری قرار نگرفت و نتایج مربوط به گل‌دهی سه سال بعد مورد تجزیه‌وتحلیل آماری قرار گرفت. نتایج نشان داد که اثر خالص مقدار پتاسیم بر عملکردکلاله خشک زعفران در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود و بیشترین کلاله خشک از تیمار مصرف ۲۵/۷۵ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار به دست آمد. اثر خالص زمان مصرف کود پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران معنی‌دار بود؛ به‌طوری‌که عملکرد کلاله خشک زعفران در تیمار مصرف هر ساله پتاسیم نسبت به تیمار مصرف تجمعی پتاسیم کل دوره، در سال اول افزایش معنی‌داری در سطح ۵ درصد نشان داد. اثر خالص منبع کود پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران نیز در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود؛ به طوری‌که مصرف پتاسیم به شکل سولفات پتاسیم باعث افزایش معنی‌دار عملکرد کلاله خشک نسبت به تیمار استفاده از کلرید پتاسیم شد.

کلمات کلیدی: تغذیه، کلاله خشک، سولفات پتاسیم، عملکرد.

مقدمه

پتاسیم پس از نیتروژن یکی از مهم‌ترین عناصر غذایی در رشد و نمو گیاهان است که علاوه بر وظایف فیزیولوژیکی بسیار مهمی که در گیاه به عهده دارد، در بهبود کیفیت محصولات کشاورزی نیز جایگاه ویژه‌ای به خود اختصاص داده است. پتاسیم در تمام سطوح گیاهی اعم از سلول، بافت، آوند چوبی و آبکشی متحرک می‌باشد. پتاسیم عمده‌ترین کاتیون سیتوپلاسم است و ترکیب K^+ با آنیون‌ها، پتانسیل اسمزی بافت‌ها و سلول‌ها را تنظیم می‌کند (Malakoti et al., 2005). پتاسیم نقش فعالی در افزایش تحمل گیاهان به سرما، بیماری‌ها، شوری و خشکی دارد. همچنین در انتقال املاح به داخل شیره سلولی، فعال نمودن بسیاری از آنزیم‌ها و کنترل فعالیت روزنه‌ها نقش اساسی را بازی می‌کند. مطالعات زیادی در زمینه اثر پتاسیم در گیاهان صورت گرفته که نشان از تاثیر مثبت و مفید آن در افزایش رشد رویشی و بهبود عملکرد و کیفیت محصولات دارد. پتاسیم

۱- استادیار بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.
۲- استادیار پژوهشکده زعفران، دانشگاه تربت حیدریه.
(*-نویسنده مسئول: Email: zabihi_hamidreza@yahoo.com)

Archive of SID
www.SID.ir

همچنین مهم‌ترین عنصر در فعالیت روزنه‌های برگ است و از طریق کنترل باز و بسته شدن روزنه‌ها میزان تنفس و تبخیر نقش دارد (Dilmaghani et al., 2004).

پتاسیم یکی از کاتیون‌های مهم در فرایند افزایش فشار اسمزی و افزایش جذب آب توسط ریشه است. زیرا تجمع پتاسیم به‌طور نسبی در مقایسه با سایر کاتیون‌ها سمیت کمتری برای سلول‌های گیاه را به دنبال دارد. پتاسیم همچنین یکی از پر تحرک‌ترین عناصر غذایی معدنی در گیاه است؛ به‌طوری‌که کاتیونی عمده در ترکیب شیره آوند آبکشی به حساب می‌آید و در شرایط کمبود پتاسیم در گیاه این عنصر از اندام‌های پیرتر گیاه به برگ‌های جوان و نقاط مریستمی انتقال می‌یابد (Marschner, 1995).

زعفران با نام عمومی Saffron و نام علمی *Crocus sativus* گران‌بهاترین گیاه زراعی موجود در روی کره زمین است. زعفران از خانواده زنبق است و در منطقه آب و هوایی مدیترانه و غرب آسیا در مناطق بسیار کم باران ایران که دارای زمستان سرد و تابستان گرم هستند، گسترش دارد.

زعفران علاوه بر ایران در کشورهای دیگر دنیا کشت می‌گردد و به‌جز ایران مهم‌ترین کشورهای تولید کننده زعفران اسپانیا، ایتالیا، یونان، هند، مراکش و آذربایجان می‌باشند. صادقی (Sadeghi, 1989) اثر کودهای شیمیایی NPK و کود حیوانی را بر تولید برگ و وزن متوسط پیاز زعفران مورد بررسی قرار داد و دریافت که بیشترین تاثیر به‌ترتیب از تیمارهای NPK، NP و کود حیوانی به‌دست آمد.

بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت. تیمارهای دارای عنصر نیتروژن تا۵۰ درصد افزایش در طول برگ و تا ۳۰۰ درصد افزایش در وزن برگ خشک ایجاد نمود و وزن گل و وزن متوسط پیازها را نیز افزایش داد. حسینی (Hosseini, 1997) در بررسی اثر تغذیه برگی بر افزایش عملکرد زعفران طی ۲ سال در منطقه قاین و بجستان نتیجه گرفت که مصرف یکبار کود مایع مخلوط (12% N، 18% P_2O_5، 4% K_2O) همراه با کلات‌های آهن، روی، منگنز و مس) با غلظت ۷ در هزار در اسفندماه موجب افزایش ۳۳ درصد محصول می‌شود. اورسجی و همکاران (Avarseji et al., 2013) ضمن بررسی اثرات شوری و پتاسیم بر خصوصیات فیزیومورفولوژیک زعفران در شرایط هیدروپونیک اعلام کردند که سطوح بالای پتاسیم توانست اثرات منفی شوری کلریدسدیم را بر رشد ریشه و برگ زعفران کنترل کند؛ اما افزایش سطوح شوری و پتاسیم محتوای آب برگ را کاهش و نشت الکترولیت‌ها را افزایش داد. با توجه به کمبود مطالعات انجام‌شده بر روی اثر منابع مختلف پتاسیم بر عملکرد زعفران، این آزمایش با هدف تعیین بهترین منبع کودی پتاسیم برای زعفران انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی عکس‌العمل زعفران به مقدار و زمان مصرف دو نوع کود پتاسه آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه فاکتور در سه تکرار و به‌مدت چهار سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زعفران گناباد در خاکی با نام Fine loamy, mixed (calcareous), ThermicTypic Torrifluvents انجام گرفت. فاکتورهای مورد بررسی عبارت بودند از: فاکتوراول، مقدار پتاسیم (صفر، ۲۰/۷۵، ۴۱/۵، ۶۵/۲۵، ۸۳ و ۱۰۳/۷۵ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار)، فاکتور دوم زمان مصرف (مصرف سالیانه و مصرف تجمعی کل کود موردنیاز چهار ساله در سال اول) و فاکتور سوم، نوع کود پتاسیمی سولفات پتاسیم (SOP) و کلرور پتاسیم (MOP). پس از تعیین زمین مورد نظر اقدام به شخم و آماده‌سازی زمین انجام شد. همزمان با آماده‌سازی زمین و قبل از مصرف کودهای شیمیایی و دامی از خاک محل اجرای آزمایش نمونه مرکب تهیه و از آب و کود دامی نیز نمونه‌برداری شد. نمونه‌ها برای آنالیز به آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب ارسال و بر اساس دستورالعمل‌های استاندارد موسسه تحقیقات خاک و آب آنالیز گردید. نیتروژن از منبع اوره (۴۶ درصد نیتروژن خالص) و فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل به مصرف رسید. در کرت‌های مصرف تجمعی، تمامی کود موردنیاز در طی چهار سال در سال اول همزمان با کشت به خاک اضافه گردید.

ابعاد کرت‌های آزمایشی ۳ در ۱۰ متر در نظر گرفته شد و بنه زعفران در عمق ۳۰ سانتی‌متری با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۵ سانتی‌متر کشت گردید. فاصله بین تکرارها ۳ متر در نظر گرفته شد. برداشت گل زعفران در طول دوره گل‌دهی پس از حذف اثر حاشیه (نیم متر از طرفین کرت) انجام گرفت. نتایج تجزیه نمونه‌های آب، خاک و کود حیوانی در جداول ۱ تا ۳ آمده است. نتایج با استفاده از نرم‌افزار MSTATC مورد تجزیه‌وتحلیل آماری قرار گرفت و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel رسم شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Table1- Physical and chemical characteristics of soil in experimental site

Mn	Cu	Zn	Fe	K_{ava}	P_{ava}	N %	pH	Ec ($dS.m^{-1}$)	درصد آهک T.N. V (%)	درصد اشباع Sp (%)
($mg.kg^{-1}$)										
3.42	0.25	0.54	2.3	145	3	0.028	8.15	1.9	12.26	26

جدول ۲- خصوصیات شیمیایی آب محل اجرای آزمایش

Table2- Chemical characteristics of water in experimental site

نسبت جذب خالص SAR	SUM.CA	Na^{+}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	مجموع آنیون ها SUM.AN	SO_4^{-2}	Cl^{-}	HCO^{3-}	CO_3^{-2}	pH	EC ($dS.m^{-1}$)
	$mEq.L^{-1}$										
9.24	26.7	18.5	4	4.2	27	10.2	13	3.8	0	7.9	2.7

جدول ۳- غلظت عناصرغذایی در کود دامی مورد استفاده

Table 3- Concentration of nutrient elements in animal manure

مس Cu	روی Zn	منگنز Mn	آهن Mn	پتاسیم K	فسفر P	نیتروژن N
($mg.kg^{-1}$) (میلی‌گرم بر کیلوگرم)				(درصد) (%)		
8	62	202	2725	0.8	0.23	0.67

نتایج و بحث

با توجه به الگوی رشد و ظهور گل زعفران در سال اول، بلافاصله پس از اعمال تیمارهای کودی و از آنجاکه این گل‌دهی (عملکرد کلاله خشک زعفران) مربوط به تیمارهای کودی اعمال‌شده نبود، مورد تجزیه‌وتحلیل قرار نگرفته و تجزیه‌وتحلیل عملکرد از داده های سال دوم انجام شد.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در سال دوم اجرای آزمایش، تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌داری بر عملکرد کلاله خشک زعفران داشت؛ به‌طوری‌که مصرف سالانه کود پتاسه از منبع سولفات پتاسیم نسبت به مصرف یک‌باره آن در سال اول کاشت باعث افزایش عملکرد کلاله خشک زعفران گردید. اثر خالص زمان مصرف کود و اثر خالص منبع پتاسیم و اثر متقابل زمان و منبع پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران معنی‌دار بود ($p<0.05$) و بیشترین عملکرد کلاله خشک از مصرف هر ساله پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به میزان ۲۲۶۴/۲۷ گرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ۴).

اثر خالص مقدار مصرف پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود و کلیه سطوح پتاسیم باعث افزایش معنی‌دار عملکرد کلاله خشک زعفران ($p<0.05$) نسبت به تیمار شاهد (عدم مصرف پتاسیم) شد. اگرچه بیشترین افزایش در عملکرد از تیمار مصرف ۲۰/۷۵ کیلوگرم پتاسیم در هکتار به‌دست آمد، دیگر سطوح مصرف پتاسیم نسبت به این تیمار کاهش معنی‌دار عملکرد را نشان داد. اثر خالص زمان مصرف پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد از تیمار مصرف هر ساله کود پتاسیم به‌دست آمد (جدول ۴).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- اثر زمان مصرف کود (هر ساله و یک‌باره در سال اول) و منبع پتاسیم (کلرور پتاسیم و سولفات پتاسیم) بر عملکرد کلاله خشک زعفران (گرم در هکتار)

Table 4- The effect of time of fertilizer application and sources of potassium on dry stigma yield of saffron (g.ha^{-1})

زمان Time منبع Source	هر ساله Every year	مصرف تمامی کود پتاسیمی در سال اول All at once
	سال دوم Second year	
کلرور پتاسیم Muriate of potash	1451.12c	1141.56d
سولفات پتاسیم Potassium sulfate	2264.27a	2163.08b
	سال سوم Third year	
کلرور پتاسیم Muriate of potash	2828.90c	2649.44c
سولفات پتاسیم Potassium sulfate	3997.61a	3385.30 b
	سال چهارم Fourth year	
کلرور پتاسیم Muriate of potash	3772.79c	3671.19c
سولفات پتاسیم Potassium sulfate	5159.83a	4632.70 b

میانگین‌های متن جدول در هر سال که دارای حداقل یک حرف مشترک باشند با یکدیگر در سطح ۵ درصد آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری ندارند.

Means, in each year, followed by similar letter are not significantly different at the 5% probability level based on Duncan´s Multiple Range Test.

جدول ۵- اثر متقابل زمان و میزان مصرف پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران (گرم در هکتار)

Table 5- Interaction effect of time and amount of potassium applications on dry stigma yield of saffron (g.ha^{-1})

زمان Time	سال دوم Second year	سال سوم Third year	سال چهارم Fourth year
مقدار پتاسیم Amount of potassium	هر ساله Every year	هر ساله Every year	هر ساله Every year
0	1425.93e	3525.13 bc	4392.57cd
20.75	3348.18a	4131.51a	5531.52a
41.5	1977.03b	3627.03b	4760.39bc
62.25	1942.93b	3259.60cd	4346.27cd
83	1790.62c	3090.62de	4140.62d
103.75	1661.48d	2844.2ef	3626.48e
	مصرف تمامی کود پتاسیمی در سال اول Once	مصرف تمامی کود پتاسیمی در سال اول Once	مصرف تمامی کود پتاسیمی در سال اول Once
0	1421.05e	3504.38bc	4339.41cd
83	2014.78b	3648.12b	5131.45ab
166	1820.27c	3120.37de	4533.59cd
259	1660.60d	2943.93de	4262.27d
332	1586/70d	2555.39fg	3512.23ef
415	1410.42d	2332.04g	3132.73f

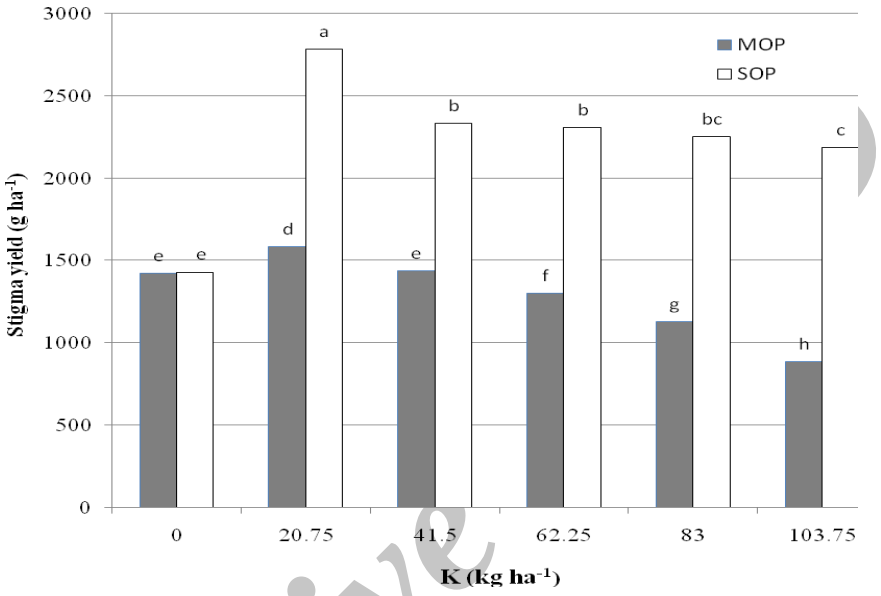
میانگین‌های متن جدول در هر سال که دارای حداقل یک حرف مشترک باشند با یکدیگر در سطح ۵ درصد آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری ندارند.

Means, in each year, followed by similar letter are not significantly different at the 5% probability level based on Duncan´s Multiple Range Test.

Archive of SID

www.SID.ir

اثر متقابل زمان و میزان مصرف پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود و مصرف یک‌باره پتاسیم موردنیاز در سال اول باعث کاهش عملکرد نسبت به تیمار مصرف سالانه شد (جدول ۵). اثر متقابل منبع و مقدار پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران معنی‌دار بود ($p<0.05$)؛ به‌طوری‌که با افزایش مقدار پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم عملکرد کلاله خشک زعفران کاهش یافت تا حدی که در تیمار مصرف ۱۰۳/۷۵ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار به کمترین حد خود رسید. با مصرف مقدار پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم عملکرد در تیمار دوم (۲۰/۷۵ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار) به حداکثر رسید. با افزایش مصرف پتاسیم از این منبع عملکرد کاهش یافت، اما نسبت به تیمار بدون مصرف کود پتاسیم افزایش معنی‌داری داشت (نمودار ۱).



شکل ۱- اثر متقابل مقدار و منابع پتاسیم (سولفات و کلرور پتاسیم) بر عملکرد کلاله خشک زعفران (گرم در هکتار) (سال دوم)

Figure 1- Interaction effect of amount and sources of potassium on dry stigma yield of saffron ($g.ha^{-1}$) (second year).

نتایج سال سوم اجرای طرح تا حد زیادی از روند سال دوم متابعت نمود؛ به‌طوری‌که اثر خالص زمان مصرف پتاسیم واثر خالص منبع پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران معنی‌دار بود ($p<0.05$). اثر متقابل بین زمان مصرف پتاسیم و منبع پتاسیم نیز در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). اثر متقابل مقدار و زمان مصرف پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران معنی‌دار بود ($p<0.05$). به‌طوری‌که با بالارفتن مقدار مصرف پتاسیم هم در تیمار مصرف سالانه و هم در تیمار مصرف یک‌باره کود، عملکرد کلاله خشک زعفران به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا نمود ($p<0.05$) (جدول ۵). اثر متقابل منبع پتاسیم (سولفات و کلرور پتاسیم) و مقدار پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود ($p<0.05$). مصرف پتاسیم از منبع کلرید پتاسیم باعث کاهش عملکرد کلاله خشک زعفران نسبت به تیمار منبع سولفات پتاسیم شد (نمودار ۳).

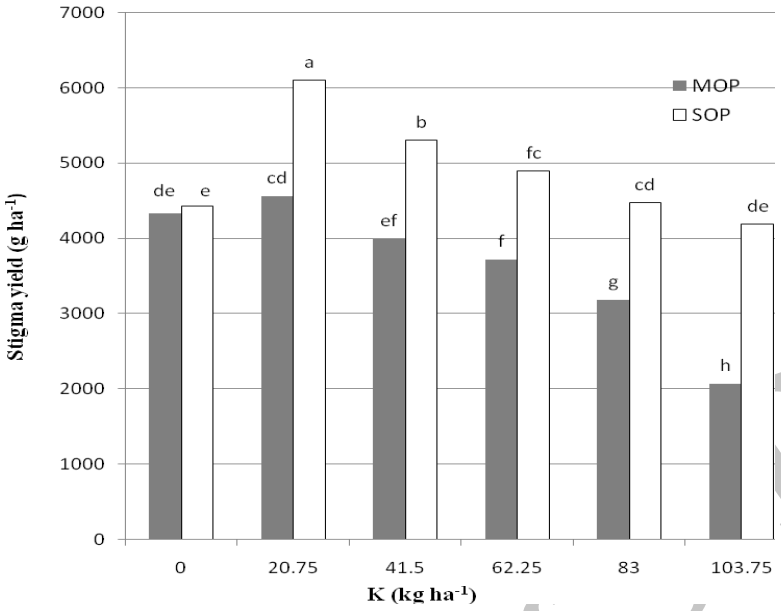
مقایسه میانگین‌های نتایج سال چهارم نیز موید همان روند تاثیر زمان، مقدار و منبع پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران بود. به‌طوری‌که اثر زمان مصرف پتاسیم بر عملکرد در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد از مصرف هر ساله پتاسیم به میزان ۴۴۶۶/۳۱ گرم کلاله خشک زعفران در هکتار به‌دست آمد.

اثر خالص منبع پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد از تیمار سولفات پتاسیم به‌میزان ۴۸۹۶/۲۶ گرم در هکتار کلاله خشک به‌دست آمد که نسبت به تیمار کلرور پتاسیم ۱۱۷۴/۲۷ گرم افزایش عملکرد داشت (جدول ۴). اثر متقابل مقدار و زمان مصرف پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران معنی‌دار بود، به‌طوری‌که با مصرف ۲۰/۷۵ کیلوگرم پتاسیم در هکتار به صورت سالانه، بیشترین افزایش عملکرد معادل ۵۵۳۱/۵۲ گرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ۵)؛ اما با افزایش مقدار مصرف

Archive

www.SID.ir

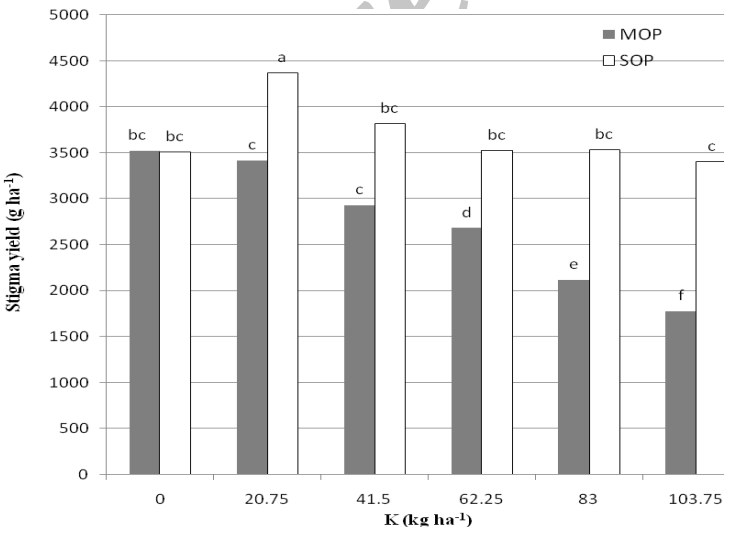
پتاسیم بیش از ۴۱/۵ کیلوگرم پتاسیم در هکتار، عملکرد نسبت به تیمار شاهد کاهش پیدا نمود (جدول ۵).



شکل ۲ – اثرمتقابل مقدار ومنابع پتاسیم (سولفات و کلرور پتاسیم) بر عملکرد کلاله خشک زعفران (گرم در هکتار)

Figure 2- Interaction effect of amounts and sources of potassium on dry stigma yield of saffron (g.ha^{-1}).

اثر خالص مقدار پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران نیز معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد از تیمار مصرف ۲۰/۷۵ کیلوگرم پتاسیم در هکتار و معادل ۵۳۳۱/۴ گرم در هکتار به‌دست آمد (نمودار ۴).



شکل ۳- اثر مقادیر و منابع مختلف پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران (سال چهارم)

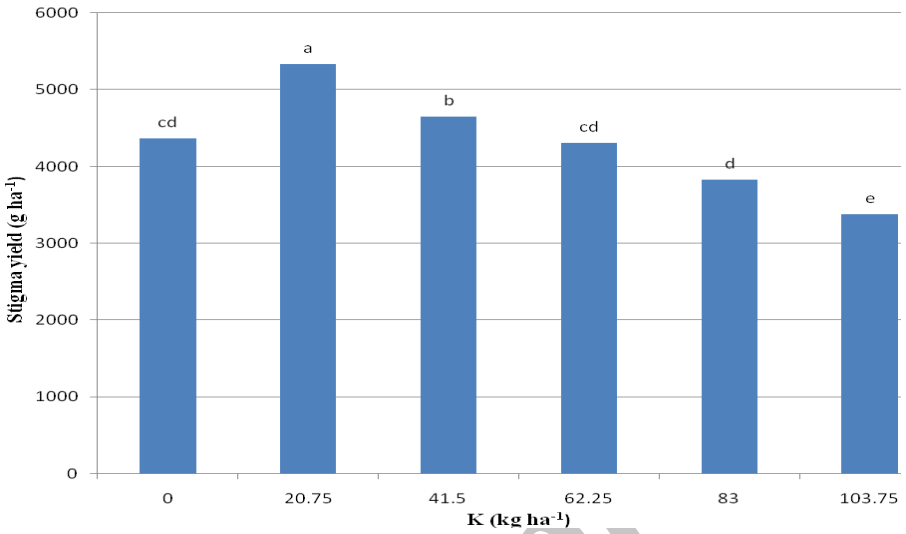
Figure 3- Effect of amount and different sources of potassium on dry stigma yield of saffron (fourth year).

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که پاسخ زعفران به مصرف پتاسیم مثبت بود و مصرف پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم توانست عملکرد کلاله خشک زعفران را به‌طور معنی‌داری افزایش دهد. مقدار مصرف پتاسیم برای حصول به حداکثر عملکرد ۲۰/۷۵ کیلوگرم پتاسیم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم بود.

به‌نظر می‌رسد که زعفران گیاهی کم توقع از نظر پتاسیم بوده و

www.SID.ir

مصرف بیش از نیاز آن، نه‌تنها باعث افزایش عملکرد نمی‌شود، بلکه عملکرد کلاله خشک زعفران را نسبت به تیمار مصرف ۲۰/۷۵ کیلوگرم پتاسیم در هکتار کاهش می‌دهد که علت این امر چندان روشن نمی باشد. نتایج پژوهش‌های انجام‌شده بر روی دیگر گیاهان نشان داده است که در بعضی از موارد مصرف بیش از نیاز پتاسیم باعث کاهش عملکرد نشده است. اگرچه در گیاهان کلسیم دوست مصرف بیش از نیاز پتاسیم به دلیل اثرات آنتاگونیستی با کلسیم و منیزیم تاثیر منفی بر عملکرد کیفی محصول داشته است (Malakoti et al., 2005).



شکل ٤- اثر مقدار مصرف پتاسیم بر عملکرد کلاله خشک زعفران (گرم در هکتار) سال چهارم

Figure 4- Effect of amount of potassium application on dry stigma yield of saffron (g.ha^{-1}) (fourth year).

استفاده از کلرید پتاسیم برای کوددهی در زعفران باعث کاهش عملکرد کلاله خشک زعفران شد، این کاهش در مقادیر بالای مصرف کلریدپتاسیم تا نصف نیز مشاهده شد. اثر منفی کلر بر عملکرد تعدادی از گیاهان زراعی و باغی گزارش شده است (Malakoti and Homai, 2004). شاهنده (Shahandeh, 1991) نیز ضمن بررسی خود اثر کلر بر عملکرد کلاله خشک زعفران را منفی دانست که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد؛ اما با نتایج اورسجی و همکاران (Avarseji etal., 2013) مطابقت چندانی ندارد. آن‌ها اعلام نمودند که در شرایط کشت هیدروپونیک مصرف پتاسیم در محلول غذایی بیش از مقدار معین‌شده در محلول هوگلند توانسته است اثرات نامطلوب شوری بر رشد رویشی زعفران را کاهش دهد. با توجه به تفاوت مدیریت در شرایط هیدروپونیک نسبت به شرایط کشت خاکی تطابق آن‌ها باهم ممکن است چندان مناسب نباشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به چند ساله بودن کشت زعفران، اثر مصرف یک‌باره پتاسیم در زمان کشت برای یک دوره چهار ساله نیز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که مصرف پتاسیم موردنیاز به صورت سالانه بر مصرف یک‌باره آن در سال اول کشت ارجحیت داشت. به‌نظر می‌رسد یکی از دلایل این اثر به کم‌آبی و مشکلات خشک‌سالی در سال های اخیر مربوط باشد. مصرف زیاد کودها در ناحیه ریشه باعث منفی-ترشدن پتانسیل اسمزی شده و اثرات نامطلوب خشکسالی در این زراعت را تشدید می‌نماید. لذا با توجه به مشکلات کم‌آبی در سال‌های اخیر مصرف زیاد و یک‌باره کودها در این زراعت تاثیر منفی بر عملکرد خواهد داشت. اگرچه به دلیل کمبود پژوهش‌ها در مورد تغذیه زعفران به‌ویژه پتاسیم نمی‌توان نتایج این پژوهش را با دیگر نتایج مقایسه نمود. به‌طورکلی با توجه به شرایط انجام این تحقیق به‌نظر می‌رسد که زعفران نیاز کمی به پتاسیم داشته باشد؛ اما تأمین همین مقدار کم پتاسیم می‌تواند اثر قابل توجه و معنی‌داری بر عملکرد زعفران داشته باشد و نباید از کود پتاسیم در برنامه مدیریت تغذیه زعفران غفلت نمود. هم‌چنین بهتر است نیاز زعفران به پتاسیم به‌طور سالانه مرتفع گردد و از انباشته شدن مقدار زیاد پتاسیم در خاک در سال اول باید اجتناب گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

Avarseji. Z., Kafi, M., Sabet Teimouri, M., and Orooji, K. 2013. Investigation of salinity stress and potassium levels on morphophysiological characteristics of saffron**.** Journal of Plant Nutrition 36: 299–310.

Dilmaghani, M.R., Malakouti, M.J., Neilsen, G.H., and Fallahi, E. 2004. Interaction effect of K and Ca on K/Ca ratio and its consequence to apple fruit quality on calcareous soils of Iran. Journal of Plant Nutrition 27: 1149-1162.

Habibi, M.B., and Bagheri, A. 1989. Saffron.Iran Scientific and Industrial Organization. Khorasan Center. (In Persian).

Hosseini, M. 1999. Effect of foliar nutrition on saffron yield increase. Iran Scientific and Industrial Organization. Khorasan Research Center. (In Persian).

Kafi, M. 2002. Saffron, Production and Processing. Ferdowsi University of Mashhad Press. 276 pp. (In Persian).

Kumar. A. R., and Kumar, N. 2008. Studies on the efficacy ofsulphate of potash (SOP) on the physiological, yield and quality parameters of banana CV. Robusta. Eurasian Journal of Biosciences12: 102-109.

Malakoti, M.J., and Homai, M. 2004. Dry Land Soil Fertility, Problems and Solutions. Tarbiat Modaress University Publications. (In Persian).

Malakoti, M.J., Shhabi, A.A., and Bazargan, K. 2005. Potash in Iran agriculture. Sana Publications. Tehran. Iran. (In Persian).

Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Second edition, Academic press, London.

Rezaian, S., and Pasban, M. 2002. Effect of nitrogen fertilizers (Urea, SCU) along with animal manure on the yield of saffron and nitrogen critical level. Khorasan Agriculture research center. Mashhad. (In Persian).

Sadeghi, B., Razavi, M., and Mohajeri, M.1997. Effect of different rates of chemical fertilizer on increasing yield of saffron. Khorasan Agriculture research center.Mashhad. (In Persian).

Sadeghi, B., Razavi, M., and Mollafilabi, A. 1989. Effect of chemical fertilizers and animal manure on the leaf and corm production of saffron. Khorasan Agriculture research center. Mashhad. (In Persian).

Shahandeh, H. 1990. Assessment of relation of soil physical and chemical properties with saffron yield in Gonabad region. Iran Scientific and Industrial Organization Khorasan Center. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

Saffron response to the rate of two kinds of potassium fertilizers

Hamid Reza Zabihi[1]* and Hassan Feizi[2]

Received: 11 November, 2013 **Accepted:** 3 May, 2014

Abstract

In order to investigate the response of saffron to rate and time of application and two kinds of potassium (K) fertilizers, a factorial experiment was conducted with three factors, including the amount of potassium (0, 20.75, 41.5, 65.25, 83 and 103.75 kg $K.ha^{-1}$); time of application (annual application of K, and application of cumulative potassium needed for 4 years in the first year; these plots received 415, 332, 249, 166, 83, 0 Kg $K.ha^{-1}$,respectively in the first year and at other three years not received any K fertilizer); and sources of potassium (K_2SO_4 and KCl) with three replications in a randomized complete block design in Gonabad agriculture and natural resource research station for 4 years. Results of the first year were not analyzed, because these results not related to fertilizer treatments.Results showed that effect of potassium rate on saffron dry stigma was significant ($P<0.05$) and the highest dry stigma yield was obtained from application of 20.75 Kg $K.ha^{-1}$.Application time of K fertilizer had a significant effect on saffron dry stigma yield and application of fertilizer each year increased saffron dry stigma yield significantly ($P<0.05$) in compared to application of all fertilizer at the first year. Effects of sources of K on dry stigma yield of saffron was significant ($P<0.05$) and application of K in the form of K_2SO_4 increased dry stigma yield in compared to muriate of KCl treatment.

Keywords: Dry stigma, K_2SO_4, Nutrition, Yield.

Archive of SID

1- Assistant professor of Soil & Water Department of Khorassan Agriculture and Natural Resource Center.
2- Saffron Institute, Assistant professor of Torbat-e-Heydarieh University.
(*- Corresponding author Email: Email:zabihi_hamidreza@yahoo.com)

www.SID.ir