



بررسی اثر زمان مصرف کود شیمیایی و تراکم بنه بر عملکرد زعفران در شرایط دیم منطقه دماوند

محسن مولایی نقابادی^{۱*}، محمد حسین لباسچی^۲، خلیل انصاری^۱

۱ - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه، دانشکده کشاورزی، گروه باغبانی، ساوه، ایران

۲ - مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۱۹

چکیده

زعفران (*Crocus sativus* L.) دارای امتیازات ویژه ای از قبیل نیاز آبی پایین، فصل رشد مطلوب از لحاظ زمان نزولات آسمانی پاییز، زمستان و بهار و از طرفی اشتغال زایی زیاد بوده و یکی از منابع درآمدی فراوان برای کشاورزان می باشد. تغذیه کودی در شرایط دیم می‌تواند، نقش مهمی در افزایش عملکرد در واحد سطح و دستیابی به عملکرد اقتصادی محصول زعفران در شرایط دیم داشته باشد. بدین منظور آزمایشی در سال ۱۳۹۲ با هدف تعیین بهترین تراکم بنه و تغذیه کودی در شرایط زراعی کشت دیم در ایستگاه تحقیقات مراتع همدان آبسرد دماوند اجرا شد. این تحقیق به صورت اسپلیت پلات و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. عامل اصلی عبارت از سه سطح تراکم (۱۵، ۳۰ و ۴۵ بنه در متر مربع) و عامل فرعی، سه زمان کود دهی (بهار، بهار- پاییز، پاییز و شاهد) بود.

نتایج نشان داد که تراکم‌های مختلف بنه و کود بر تعداد گل و وزن کلاله در سطح یک در صد معنی دار بود. بررسی مقایسه میانگین‌ها مؤید این نکته بود که تیمار تراکم ۴۵ بنه در مترمربع با ۱۵۷۵۴۲ عدد گل در هکتار در مقایسه با ۱۵ بنه در مترمربع که ۸۹۴۴۲ عدد گل در هکتار تولید نمود، حداکثر اثر را بر صفات مورد بررسی عملکرد و اجزای عملکرد زعفران نشان داد. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که می‌توان با استفاده از کاشت گیاه زعفران در شرایط دیم، ضمن تولید اقتصادی اشتغال قابل ملاحظه ای ایجاد نمود.

کلیدواژه: کود شیمیایی، تراکم، زعفران، دیم

* نگارنده مسئول (Mohsen_molaei63@yahoo.com)

مقدمه

کشور ایران با بیش از ۹۰ درصد از تولید جهانی زعفران، بزرگترین تولید کننده و صادرکننده زعفران در دنیا بشمار می رود. لذا تولید و ارائه محصولی با کیفیت مطلوب و بر اساس نیاز و انتظارات مشتری و بازار می تواند موجب توسعه پایدار تجارت زعفران شود (Oberdieck, 1991). خصوصیات ویژه زعفران باعث شده که تکنولوژی تولید آن که در نوع خود از پیچیدگی زیادی نیز برخوردار است، بین کشاورزان نسل به نسل منتقل گردد. زعفران با نام علمی *(Crocus sativus L.)* از خانواده Iridaceae گرانبها ترین گیاه زراعی موجود روی کره زمین است و تنها گیاهی است که واحد خرید و فروش آن به جای تن و کیلو گرم مثقال است (Abdullaev, 2006, Rashed et al. 2006). مناطقی که دارای احتمال بارندگی های اوایل پاییز هستند و نیز سرمای این دوره را ندارند، برای کشت زعفران مساعد هستند. سطح وسیعی از کشور ایران با محدودیت منابع کمی و کیفی آب آبیاری مواجه است. لازم است به کشت دیم گیاهان دارویی که به خشکی و یا کم آبی مقاومت و یا سازش دارند، توجه بیشتری شود. با برنامه ریزی و مدیریت مناسب کشت دیم این محصول با ارزش، می توان تولید فراوان و ارزش افزوده بیشتری ایجاد نمود. زعفران نیز به عنوان یک گیاه دارویی می تواند، یک محصول در آمدزا و جایگزین کشت های نامناسب دیمزار های کم بازده و مستعد گردد. با توجه به شرایط اقلیمی کشور ایران، به ویژه مقدار و توزیع بارندگی، مناطقی با ریزش های جوی بین ۳۰۰-۲۵۰ میلی متر در سال به عنوان حداقل شرایط مناسب در طول فصل پاییز، زمستان و بخصوص

بهار، می تواند برای برخی گیاهان دارویی کافی باشند. لذا در این شرایط تولید زراعی گیاهان دارویی از طریق کشت آبی و دیم، مطمئن ترین راه تأمین گیاهان دارویی مورد نیاز است (لباسچی ۱۳۸۷).

مطالعاتی طی ۵ سال متوالی در خصوص تراکم کاشت بنه زعفران در منطقه بیرجند انجام شد. روش کاشت کپه ای و با تراکم زیاد نشان داد که عمر مفید بازدهی محصول با افزایش تراکم تا حدود ۵ سال کاهش می یابد. کشت ردیفی با تراکم متوسط و یا تراکم زیاد بنه نسبت به کشت کپه ای در تراکم های مختلف (کم، متوسط و زیاد) دارای برتری می باشد (بهنیا ۱۳۷۰ و ۱۳۸۷). با وجود آنکه تراکم بوته در واحد سطح بستگی به نوع و روش کشت، دانش بومی زارعین و اندازه بنه متغیر بوده و در منابع مختلف بین ۱/۵ تا ۱۰ تن در هکتار گزارش گردیده است ولی اکثر پژوهش های انجام یافته در ایران تراکم بوته ۵۰ بوته در متر مربع را در کشت ردیفی برای حصول حداکثر عملکرد زعفران توصیه نمودند (صادقی، ۱۳۷۵). تراکم کاشت تأثیر معنی داری بر عملکرد کلاله، تعداد گل، طول دوره گلدهی، تعداد و طول برگها، وزن و طول کلاله و تعداد بنه های دختری داشت (رستمی و محمدی، ۱۳۹۲).

البته یکی از عوامل مؤثر در تعداد گل ها در واحد سطح علاوه بر تراکم بنه، عمق کاشت است به صورتی که کاشت عمیق تر از ۲۰ سانتی متر بنه ها ممکن است در سبز شدن این گیاه و خروج گل ها از خاک اختلال ایجاد کند و باعث افت شدید عملکرد شود. بر این اساس، در زراعت زعفران عمق ۲۰-۱۵ سانتی متری معمول است (Abrishami, 1997).

سطح تراکم بنه (۱۵، ۳۰ و ۴۵ بنه در متر مربع) و عامل فرعی، سه زمان کود دهی (بهار، بهار- پاییز، پاییز و شاهد) بود. لازم به ذکر است که کود دهی بهاره در ابتدای فروردین به میزان ۳۰ کیلوگرم، کود دهی بهاره - پاییزه به مقدار ۳۰ کیلوگرم در هکتار در ابتدای فروردین بعلاوه ۳۰ کیلوگرم در هکتار در ابتدای مهرماه و کود دهی پاییزه در ابتدای مهرماه به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود کامل ۱۰-۵۲-۱۰ (N-P-K) بعلاوه عناصر ریز مغذی شامل آهن، منیزیم، کلسیم، روی، مس و مولیبدون انجام پذیرفت. هر کرت آزمایشی دارای ۱۲ خط کاشت با فاصله ۲۵ سانتیمتر بود که خط اول، آخر و ۵۰ سانتیمتر ابتدا و انتها به عنوان حاشیه در نظر گرفته شده و از خطوط میانی برای تعیین صفات مورد آزمون استفاده گردید.

برداشت گل که از اوایل آبان ماه آغاز شد، همه روزه تا اتمام گلدهی در صبحگاه نسبت به برداشت (با رعایت حاشیه از چهار طرف) هر کرت در کیسه های کد گذاری شده گردید و در ادامه شمارش تعداد گل در متر مربع، اندازه گیری وزن تر گل و سپس مرحله جدا سازی قطعات گل شامل (سه کاسبرگ+سه گلبرگ بنفش و هم‌رنگ)، سه کلاله قرمز رنگ متصل به خامه سفید باریک بلند و سه پرچم زرد رنگ انجام شد. کلاله که همان محصول زعفران است، پس از جدا سازی در پتری دیش قرار داده شد و در آون ۴۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت خشک و مجدد وزن خشک نمونه ها اندازه گیری شد. تجزیه واریانس داده ها با نرم افزار SAS، همبستگی بین صفات با نرم افزار SPSS و رسم نمودارها با استفاده از برنامه Excell

عرضه عناصر غذایی، بخصوص فسفر و نیتروژن و بهبود خواص فیزیکی خاک در رشد و عملکرد زعفران مؤثر می باشد. بهبود وضعیت ساختمان خاک و یا افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی آن باعث کاهش شستشوی پتاسیم، کلسیم و منیزیم می شود که اثر مثبت بر عملکرد زعفران دارد. ماده آلی باعث تعدیل عمل متراکم شدن خاک بر اثر رفت و آمد دام ها که پدیده ای بسیار معمول در چرای علوفه زعفران می باشد، خواهد شد (Munshi, et al. 2003).

نیتروژن به سبب تأثیر زیاد بر رشد سبزیگی مناسب نیست، افزایش بیش از ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار این عنصر عملکرد زعفران را کاهش می دهد. حال آن که کود فسفات سبب افزایش گلدهی می گردد (کافی و همکاران، ۱۳۸۱).

برخلاف نیاز کودی کم زعفران، تا ۸۰ درصد تغییرات عملکرد گل زعفران به متغیرهای مربوط به خاک وابسته بوده و در این بین، فراهمی ماده آلی و نیز فسفر قابل جذب از اهمیت ویژه ای برخوردار است (Nehvi et al., 2010; Chaji et al., 2013).

مواد و روش ها

به منظور ارزیابی اثر تراکم های مختلف بنه و تأثیر تغذیه کودی بر عملکرد و اجزای عملکرد زعفران (*Crocus sativus* L.) در سال سوم کشت، این تحقیق در شرایط زراعی کشت دیم در منطقه دماوند با موقعیت جغرافیایی ۹۰" و ۴۰ و ۳۵° عرض شمالی، ۳۵" و ۵ و ۵۲° طول شرقی و ۱۹۶۰ متر ارتفاع از سطح دریا به صورت طرح اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار در سال زراعی ۱۳۹۲ اجرا شد. عامل اصلی عبارت از سه

صفات عملکرد خشک کلاله و تعداد گل ($P < 0.01$) ، اثر ساده تراکم کشت بر صفت عملکرد خشک خامه و همچنین اثر متقابل تراکم در زمان مصرف کود بر صفات تعداد گل و عملکرد خشک کلاله ($P < 0.05$) معنی دار بود (جدول ۱).

و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده های بدست آمده نشان داد که تراکم بانه کشت شده و تیمار زمان مصرف کود بر

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تراکم بانه و زمان مصرف کود بر عملکرد و اجزای عملکرد زعفران

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد کلاله		میانگین	
		عملکرد کلاله خشک	عملکرد خامه خشک	وزن کلاله در هر کیلوگرم گل	وزن خامه در هر کیلوگرم گل
بلوک	۲	۶۷۴۰۱۹	۳۶۸۷۷	۱/۸۴	۲/۶
عامل اصلی (تراکم)	۲	۳۷۸۲۵۲**	۸۱۸۶*	۱۱/۹۷ns	۱/۰۱
خطای عامل اصلی	۴	۶۷۰۰۶	۴۴۱۹	۱۳/۱۳	۰/۷۵
عامل فرعی (زمان مصرف کود)	۳	۳۲۵۰۷۶**	۲۶۴۰ns	۱۳/۸۴ns	۱/۰۱
تراکم × زمان مصرف کود	۶	۷۱۶۱۵*	۲۴۶۰ns	۵/۹۴ns	۰/۶۴
خطای عامل فرعی	۱۸	۲۸۳۲۲	۸/۹	۱۰/۹	۰/۰۶
ضریب تغییرات (درصد)		۲۱/۴۴	۲۸/۹	۱۴/۷۴	۱۳/۶
تعداد گل در هکتار					۵۶۰۷۷۲۳۳۳
					۱۷۱۲۷۷۲۰۰۰**
					۱۹۲۲۶۱۵۸۳۳
					۱۳۸۸۳۵۶۴۲۲۲**
					۲۰۰۳۹۴۵۵۵۶*
					۸۵۵۱۰۹۴۴۴
					۲۱/۹۹

ns، * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و عدم تفاوت معنی دار می باشند.

گل مشاهده گردید (جدول ۳). بر اساس نتایج این پژوهش، تراکم کاشت می تواند بر عملکرد بیولوژیک و محصول زعفران تأثیرگذار باشد، به طوری که تراکم کاشت ۴۵ بانه در مترمربع تعداد ۱۵۷۵۴۲ گل در هکتار، تراکم کاشت ۳۰ بانه در مترمربع ۱۵۱۸۴۲ گل در هکتار و تراکم کاشت ۱۵ بانه در مترمربع ۸۹۴۴۲ گل در هکتار را طی مدت زمان گلدهی تولید نمود. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که تراکم ۳۰ بانه در متر مربع و مصرف بهاره و پاییزه کود کامل با ۲۳۴۱۰۰ عدد گل، بیشترین تعداد گل در هکتار را تولید نمود (جدول ۴).

مقایسه میانگین تعداد گل در هکتار در شرایط کشت دیم نشان داد که تیمار کود دهی در دو فصل بهار و پاییز با میانگین ۱۸۲۵۴۴ عدد گل، حداکثر تعداد گل را تولید نمود و با سایر تیمارها تفاوت معنی دار داشت، این درحالی است که کود دهی فصل بهار با میانگین ۱۴۲۰۷۸ عدد گل و پس از آن، تخصیص کود در فصل پاییز با میانگین ۱۱۶۹۶۷ عدد گل در هکتار با هم تفاوت معنی داری داشتند و در رتبه بعدی قرار گرفتند کمترین مقدار عملکرد در شاهد بدون کود با میانگین ۹۰۱۷۸ عدد گل در شرایط حداقل تعداد

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تراکم و زمان مصرف کود بر عملکرد و اجزای عملکرد زعفران

تیمار	عملکرد خشک (g/h)	کلاله (g/h)	عملکرد خامه خشک (g/h)	وزن کلاله در هر کیلوگرم گل (g)	وزن خامه در هر کیلوگرم گل (g)	تعداد گل در هکتار
تراکم ۴۵ بنه در مترمربع	۹۱۵a	۱۳۵a	۲۱/۴a	۳/۲۵a	۱۵۷۵۴۲a	
تراکم ۳۰ بنه در مترمربع	۸۵۶a	۱۲۰a	۲۲/۳a	۲/۹a	۱۵۱۸۴۲a	
تراکم ۱۵ بنه در مترمربع	۵۸۲b	۸۵b	۲۳/۴a	۳/۵a	۸۹۴۴۲b	

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین تیمارها بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.

شده و در سال چهارم فقط اثر روش کاشت در سطح ۵٪ بر روی صفات مورد مطالعه معنی دار گردید. با افزایش سال‌های کاشت، بیشترین تفاوت در دو روش ردیفی و کپه‌ای حاصل شده که نشان می‌دهد، روش کاشت بیشتر از تراکم بوته در عملکرد مؤثر می‌باشد. در دو سال پایانی طرح در تیمارهای روش کاشت، به دلیل اینکه امکان ازدیاد بنه‌ها در روش کاشت ردیفی بیشتر از کپه‌ای فراهم بوده، عملکرد در این روش از روش کپه‌ای بیشتر بوده است (بهینیا ۱۳۸۷) که با نتایج با این پژوهش مطابقت دارد.

مقایسه میانگین عملکرد کلاله خشک در شرایط کشت دیم نشان داد که تیمار کود دهی در دو فصل بهار و پاییز با میانگین ۱۰۲۱ گرم کلاله، حداکثر عملکرد را تولید نمود و با سایر تیمارها تفاوت معنی دار داشت. این درحالی است که کود دهی فصل بهار با میانگین ۸۵۰ گرم و پس از آن تخصیص کود در فصل پاییز با میانگین ۶۸۸/۹ گرم در هکتار کلاله با هم تفاوت معنی دار داشتند و در رتبه بعدی قرار گرفتند. کمترین مقدار عملکرد در شاهد بدون کود با میانگین ۵۷۸/۹ گرم کلاله حداقل عملکرد را تولید نمود (جدول ۳). اثرات متقابل عوامل آزمایشی نشان داد بیشترین میزان عملکرد کلاله خشک با ۱۲۶۳ کیلوگرم در هکتار در تیمار

تراکم کاشت ۴۵ بنه در مترمربع ۹۵۰ گرم کلاله خشک در هکتار و تراکم کاشت ۳۰ بنه در مترمربع ۸۵۶ گرم کلاله در هکتار و تراکم کاشت ۱۵ بنه در مترمربع ۵۸۲ گرم کلاله در هکتار را طی مدت زمان گلدهی تولید نمود. چنانچه تعداد گل جمع آوری شده و وزن کلاله از هر تراکم را به تعداد بنه کشت شده تقسیم نماییم، حاصل عدد به شرح زیر مبین این واقعیت است که تراکم کمتر (۱۵ بنه در مترمربع) نزدیک به دو برابر تراکم ۴۵ بنه تولید گل و کلاله دارد.

علوی شهری (۱۳۷۳) تراکم بنه (فاصله کاشت) و تأثیر آن بر عملکرد زعفران را در دو منطقه قاین و بیرجند مورد بررسی قرار دادند. دو عامل مورد بررسی عبارت بودند از: فاصله بین ردیف‌ها (۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتیمتر) و فاصله بین بنه‌های کشت شده (۱۰، ۱۵ و ۲۰ سانتیمتر). نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش تعداد بنه عملکرد به طور معنی داری افزایش یافته است. تیمار فاصله ردیف ۲۰ سانتیمتر و فاصله بنه‌های ۱۰ سانتیمتر در ۵ سال متوالی نسبت به سایر تیمارها افزایش محصول داشته است که با نتایج این پژوهش مطابقت ندارد. هر چند بررسی تراکم و روش کاشت زعفران طی یک دوره ۵ ساله در ایستگاه تحقیقات همدان آسرد دماوند نشان داد که در سال سوم کاشت مجدداً اثر تراکم بوته و روش کاشت معنی دار

کامل منجر به بیشترین میزان عملکرد خامه خشک (۱۳۸ گرم در هکتار) گردید (جدول ۳).
 در این ارتباط (Behdani et al (2006) گزارش نمودند که در اقلیم مرکز و جنوب خراسان تا ۶۷ درصد تغییرات عملکرد زعفران تحت تأثیر مصرف کودهای دامی و نیز فراهمی فسفر در خاک است. علاوه بر این، با توجه به نقش ویژه فسفر در تقسیم سلولی و تولید مولکول‌هایی مانند ATP، کلروفیل و همچنین اثر بر رشد زایشی مصرف مطلوب آن در عملکرد بسیار مؤثر است (Schachtman et al., 1998).

۳۰ بنه در متر مربع و مصرف بهاره و پاییزه کود حاصل گردید (جدول ۴).
 مقایسه میانگین عملکرد خامه خشک نشان داد، بیشترین میزان این صفت با میانگین ۱۳۵ گرم در هکتار در تیمار تراکم ۴۵ بنه در مترمربع حاصل شد که با تراکم ۳۰ بنه در متر مربع تفاوت معنی داری نداشت، در حالی که تراکم ۱۵ بنه در مترمربع با تیمارهای دیگر تفاوت معنی دار نشان داد (جدول ۳). همچنین مصرف بهاره - پاییزه کود

جدول ۳- مقایسه میانگین تأثیر کود پاشی بهاره و پاییزه بر عملکرد زعفران در شرایط دیم

تیمار	عملکرد کلاله خشک (g/h)	عملکرد خامه خشک (g/h)	وزن کلاله در هر کیلوگرم گل (g)	وزن خامه در هر کیلوگرم گل (g)	تعداد گل در هکتار
کود بهاره	۸۵۰b	۱۱۱a	۲۱/۰۲a	۳/۲۸a	۱۴۲۰۷۸bc
شاهد	۵۷۸/۹c	۱۰۲a	۲۴/۲۴a	۳/۱۵a	۹۰۱۷۸c
کود بهاره و پاییزه	۱۰۲۱a	۱۳۸a	۲۱/۵۶a	۲/۸۴a	۱۸۲۵۴۴a
کود پاییزه	۶۸۸/۹bc	۱۰۲a	۲۱/۷۸a	۳/۶a	۱۱۶۹۶۷bc

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین تیمارها بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل عوامل تراکم و کود پاشی بهاره و پاییزه بر عملکرد زعفران در شرایط دیم

تیمار	عملکرد کلاله خشک (g/h)	عملکرد خامه خشک (g/h)	وزن کلاله در هر کیلوگرم گل (g)	وزن خامه در هر کیلوگرم گل (g)	تعداد گل در هکتار
۴۵ بنه × کود بهاره	۱۰۴۶abc	۱۲۶a	۲۱/۲۹ab	۳/۰۴a	۱۷۳۸۶۷abc
۴۵ بنه × شاهد	۶۱۳c	۱۲۶a	۲۲/۰۷ab	۳/۶a	۱۰۱۱۳۳ed
۴۵ بنه × کود بهاره و پاییزه	۱۲۱۰ab	۱۵۳a	۲۱/۵ab	۲/۷a	۲۰۷۶۰۰ab
۴۵ بنه × پاییزه	۷۹۰abc	۱۳۶a	۲۰/۸۵ab	۳/۵a	۱۴۷۵۶۷bcde
۳۰ بنه × کود بهاره	۸۸۰abc	۱۰۳a	۲۲/۰۳ab	۳/۰۶a	۱۵۸۶۶۷bcd
۳۰ بنه × شاهد	۵۹۶c	۱۰۶a	۲۶/۲۲a	۳/۷۲a	۹۰۷۰۰ed
۳۰ بنه × کود بهاره و پاییزه	۱۲۶۳a	۱۹۳a	۱۹/۶۳b	۲/۸a	۲۳۴۱۰۰a
۳۰ بنه × پاییزه	۶۸۶bc	۸۰a	۲۱/۴۲ab	۲/۱۷a	۱۲۳۹۰۰cde
۱۵ بنه × کود بهاره	۶۲۳c	۱۰۳a	۲۲/۷ab	۳/۷۵a	۹۳۷۰۰ed
۱۵ بنه × شاهد	۵۲۶c	۷۶a	۲۴/۴۳ab	۳/۵a	۷۸۷۰۰e
۱۵ بنه × کود بهاره و پاییزه	۵۹۰c	۷۰a	۲۳/۵۱ab	۲/۹a	۱۰۵۹۳۳cde
۱۵ بنه × پاییزه	۵۹۰c	۹۰a	۲۳/۰۷ab	۳/۷۷a	۷۹۴۳۳e

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین تیمارها بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.

رستمی، م و ه، محمدی. بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بانه بر رشد و عملکرد زعفران (*Crocus sativus* L.) در شرایط اقلیمی ملایر. مجله بوم‌شناسی کشاورزی. ۵ (۱): ۲۷-۳۸.

صادقی، ب. ۱۳۷۵. اثر انبارداری و تاریخ کاشت بانه در گل‌آوری زعفران. انتشارات سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران. پژوهشکده خراسان.

کافی، م، م. ح. راشد محصل، ع. کوچکی، و ع. ملافیلابی. ۱۳۸۱. زعفران، فناوری تولید و فرآوری. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

لباسچی، م، ح. ۱۳۸۷. دیمکاری گیاهان دارویی. نشریه پونه، ص ۹۴.

علوی شهری، ح. ۱۳۷۳. بررسی تراکم بوته (فاصله کاشت) در عملکرد زعفران. خلاصه مقالات دومین گردهمائی زعفران در زراعت گیاهان دارویی (۱۷ و ۱۸ آبان -قائن). سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، مرکز خراسان.

Abdullaev, F. 2006. Biological properties and medicinal use of saffron (*Crocus sativus* L.). Proceedings of the 2nd International Symposium on Saffron Biology and Technology. Mashhad, Iran, 28-30 October 2006. P: 339-345.

Abrishami, M. H. 1997. Iranian Saffron, an acknowledgement of historical, cultural and agricultural; Asten-e-Qods Razavi publication, first edition, Mashhad.

Oberdieck, R. A. 1991. Contribution to saffron (*Crocus sativus* L.) knowledge. Dtsch. Lebensm.-Rundsch. 87,246-252.

متغیرهای شیمیایی دارای بیشترین تأثیر بر عملکرد به ترتیب میزان ماده آلی، فسفر قابل استفاده، نیتروژن معدنی و پتاسیم تبادلی است (شاهنده، ۱۳۶۸). نتایج فوق با این پژوهش همخوانی دارد. اثرات ساده و متقابل عوامل آزمایشی بر صفات وزن کلاله و خامه در هر کیلوگرم گل معنی دار نگردید (جدول ۱).

منابع

ابریشمی، م. ه. ۱۳۷۶. زعفران ایران. انتشارات آستان قدس رضوی. چاپ اول. مشهد. ص ۸۴.

بهنیا، م. ر. ۱۳۷۰. زراعت زعفران. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۸۵ ص.

بهنیا، م. ر. ۱۳۸۷. اثر روش‌های کاشت و تراکم بر عملکرد زعفران در شرایط دیم داموند. مجله پژوهش و سازندگی. ۷۹: ۱۰۸-۱۰۱ ص.

جایمند، ک.، م. ب. رضایی، ا. نجفی و آشتیانی. ۱۳۸۶. تأثیر مدت زمان نگهداری کلاله زعفران (*Crocus sativus* L.) بر میزان ترکیب Crocin. وزارت جهاد کشاورزی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع شماره ۲۳ (۲): ۲۶۲-۲۸۲.

چاجی، ن.، ر. خراسانی، ع. آستارایی و ا. لکزیان. ۱۳۹۲. اثر فسفر و نیتروژن بر رشد رویشی و تولید بنه‌های دختری در زعفران. نشریه پژوهش‌های زعفران. ۱ (۱): ۱-۱۲.

Rashed, M, H, Kafi, M, Koochaki, A, Nassiri, M . 2006. Saffron (*Crocus sativus*) Production and Processing. Science Publications. 87-96 pp.

Schachtman, D. P., R. J, Reid, and S. M. Ayling. 1998. Phosphorus Uptake by Plants: From Soil to Cell. *Plant Physiology*. 116: 447-453.

Munshi, A., M. Gllzaffar, and G. H. Zargar. 2003. Prospects of saffron cultivation in the cold arid zone of Kargil (Ladakh). *Human Impact on Desert Environment*. 434-436.

Nehvi, F. A., A. A. Lone, M. A. Khan, and M. I. Maghdoomi. 2010. Comparative study on effect of nutrient management on growth and yield of saffron under temperate conditions of keshmir. *Acta Horticulturae* 850 (Third International Symposium on Saffron: Forthcoming Challenges in Cultivation, Research and Economics). 165-170.