مطالعه اثر دمای نگهداری بر تکامل جوانه های رویشی و زایشی بنه زعفران *Crocus sativus* L.

فرید آراسته*[1]، سیامک کلانتری[2]، روح انگیز نادری[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج. ۲- دانشیار گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج. ۳- استاد گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج.

* نویسنده مسئول: fareed.araste@gmail.com

چکیده

جهت بررسی اثر دمای نگهداری بر تکامل جوانه های رویشی و زایشی بنه زعفران ، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل التیام دهی در دو سطح (دمای ۲۸ درجه سانتی گراد دور از تابش مستقیم آفتاب تحت شرایط کنترل شده) ودمای نگهداری در پنج سطح، ۵، ۱۳، ۲۵ و ۱۳+۵ (۴۵ روز ۱۳ درجه و سپس ۳۰ روز ۵ درجه)درجه سانتی گراد و تیمار شاهد بودند. نتایج نشان داد که هم التیام دهی و هم دمای انبار بر تعداد برگ و جوانه تأثیر معنی‌داری داشتند. تیمار دمای انبار منجر به تأثیر معنی دار بر طول ریشه شد، اما نتوانست بر طول جوانه و وزن بوته تأثیر معنی‌داری بگذارد. در مجموع، رشد جوانه های بنه های نگهداری شده در انبار با دمای ۱۳ درجه سلسیوس و سپس بنه های التیام دهی شده به علاوه انبارمانی ۱۳ درجه سلسیوس پس از آن، بیش از سایر تیمار ها بود.

کلمات کلیدی: بنه زعفران، دمای انبار، جوانه رویشی، جوانه زایشی

مقدمه

زعفران با نام علمی *Crocus sativus* L. از خانواده ایریداسه از جمله گیاهان با اندام زیرزمینی بنه یا پداژه می باشد.روش معمول تکثیر آن کشت بنه های دختری می باشد. بنه های جدید از تورم میانگره های قاعده ای، بنه اصلی یا جانبی تشکیل می شود. گل های زعفران در پاییز ظاهر می شوند و دوره رشد آن هر سال شامل پر شدن و بلوغ بنه های دختری از یک بنه مادری می باشد. دوره رکود آن در تابستان بوده و اولین نشانه های وقوع آن با شروع خشکی در تابستان و دمای هوای بالا و شروع فصل خشک ایجاد می شود. هر ساله به طور معمول ۳ تا ۵ عدد بنه دختری تولید شده و در طول یک فصل به آرامی رشد می کنند (Douglas and Perry, 2003). ۵۰ درصد وزن گیاه زعفران مربوط به بخش هوایی بوده و درصد میزان برداشت بنه به میزان بنه ی کاشته شده ۲۰۰ تا۳۰۰ درصد می باشد (Dafni et al., 1981). زعفران جزو گیاهان هیسترانتوس[1] می باشد، بدین معنی که انگیزش جوانه گل قبل از انگیزش جوانه رویشی که تولید برگ ها رابر عهده دارد، صورت می گیرد. در این گیاهان شاخص فتوسنتزی از زمان ظهور جوانه گل تا شکوفایی گل بسیار کم است و بر این اساس ساقه ی گلدهنده به سرعت طویل شده و شکوفایی صورت می گیرد (Duncan, 1996). گزارش شده نگهداری بنه ها در دمای ۸ درجه سلسیوس برای ۲۸ روز تاثیر منفی بر تعداد گل هر بوته و عملکرد کلاله خشک داشته است. طول دوره برداشت متاثر از نگهداری بنه‌ها در انبار دمای پایین نتیجه مثبت نداشت. وزن و قطر بنه های دختری در اثر افزایش طول مدت انبارمانی دمای پایین کاهش یافته و این تیمار بر روی این صفات معنی دار گزارش شده است (Chavosuglu, 2010).تمایز گل هم در گونه های بهار گل و هم در گونه های پاییز گل زعفران در طول انبارداری اتفاق می افتد. بهترین دمای انبار برای گونه های بهار گل ۲۰-۲۳ درجه سلسیوس و سپس در اوایل اکتبر دما باید به ۱۷ درجه کاهش یابد و این شرایط تا زمان کشت ادامه پیدا کند (Molina et al., 2005). نگهداری بنه های زعفران در دمای زیر ۲۰ درجه سلسیوس باعث

[1] Hysteranthous

افزایش سایز بنه ها شده ولی تعداد آنها را کاهش می دهد. در حالی که انبار با دمای بالای ۲۳ درجه سلسیوس برعکس این شرایط را به وجود می آورد (Langeslag, 1989).

مواد و روش‌ها

برای انجام این پروژه ابتدا بنه ها به صورت تصادفی و به تعداد مساوی در ۲۴ گروه تقسیم شدند. نیمی از آنها (۱۲ گروه) در ۴ گروه سه تایی در دمای ۲۸ درجه سلسیوس به دور از تابش مستقیم آفتاب، در شرایط با تهویه مناسب و رطوبت نسبی ۷۰ درصد جهت التیام دهی قرار گرفتند. نیمی دیگر از این بنه ها که مرحله التیام دهی را طی نمی‌کردند در ۴ گروه با سه تکرار به انبار ها با دماهای ۵، ۱۳، ۲۵ و ۱۳+۵ (۴۵ روز ۱۳ درجه و سپس ۳۰ روز ۵ درجه)درجه سانتی گراد منتقل شدند. پس از سه هفته التیام دهی نیز بنه های درون انبار ۲۸ درجه سلسیوس در ۴ گروه سه تایی به انبار ها با دماهای متفاوت منتقل شدند. بدین ترتیب بنه ها در شرایط متفاوتی به مدت ۳ ماه در انبار نگهداری شدند. طرح کشت بنه های تیمار یافته در طی دوره رکود، به صورت فاکتوریل و در قالب بلوک های کامل تصادفی در انتهای تابستان اجرا شد. کشت بنه ها به صورت عمود بر سیستم آبیاری کشت به صورت نشتی و دارای ۲ جوی و ۲۷ کرت (پلات) در ۳ بلوک بود.به جهت بررسی تغییرات مورفولوژیک و آناتومیک جوانه بنه در طول دوره انبارمانی در هر بار نمونه گیری دو پداژه از هر واحد آزمایشی انتخاب و تغییرات ظاهری آن بررسی می شد. در این بررسی ها از تکنیک برش دستی برای تهیه مقطع عرضی از قسمت های مختلف بنه استفاده شده است..

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد تیمار های انجام گرفته بر روی بنه ها اثر معنی داری در سطح ۱٪ بر روی رشد و توسعه ریشه دارند. بر این اساس علاوه بر شاخص کیفی معرفی شده، این شاخص از نظر آماری نیز مورد بررسی قرار گرفت تا اطلاع دقیق تری از تفاوت های موجود به دست آید. در این راستا تنها صفت طول ریشه معنی دار بوده و صفت های دیگر از جمله طول جوانه و وزن بنه بر اثر تیمارهای دمایی و التیام دهی در هیچ یک از سطوح ۱٪ و ۵٪ معنی دار نبود.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات وزن بنه، طویل ترین ریشه و طول جوانه در سطوح مختلف ۳۰ روز پس از اتمام دوره انبارمانی.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		وزن بنه	طول ریشه	طول جوانه
التیام × دما	۴	۲۳/۰۲ ns	۱۰۶۸/۴۸ **	۲۹۸/۱۵ ns
خطا	۷	۱۰/۹۲	۸۹/۴۴	۱۱۱/۶۴
ضریب تغییرات (٪)		۴۸/۲۰	۳۸/۰۹	۵۲/۸۸

ns ، * و ** به ترتیب بیانگر غیر معنی دار و معنی دار بودن در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

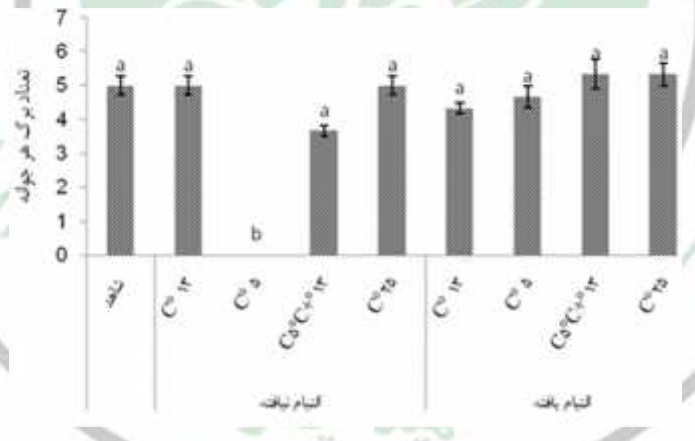
بر اساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) تیمار دما، التیام دهی و اثر متقابل دما و التیام دهی در سطح ۱٪ اثر معنی داری بر تعداد برگ و تعداد جوانه های سر برآورده از هر گودال داشتند (جدول ۲). این در حالی است که این تیمار ها هیچ اثر معنی داری را در سطح ۱٪ و یا ۵٪ بر وزن بنه و تعداد لایه های غلاف نداشتند.

جدول ۲ : تجزیه واریانس صفات تعداد برگ، جوانه های رشد کرده از هر گودال، وزن بنه و تعداد لایه های غلاف.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد برگ	جوانه (هر گودال)	وزن بنه	لایه‌های غلاف
بلوک	۲	۰/۶۳ ns	۰/۴ ns	۱/۳۶ ns	۰/۰۳۳ ns
التیام	۱	۱۰/۸۰**	۵/۶۳**	۰/۹۵ ns	۰/۸۳ ns
دما	۴	۷/۹۲**	۹/۴۲**	۶/۲۴ ns	۰/۷۸ ns
التیام × دما	۴	۶/۷۲**	۱/۲۲*	۱/۱ ns	۰/۴۲ ns
خطا	۱۸	۱/۰۱	۰/۳۶	۲/۳۹	۰/۲۹
ضریب تغییرات (٪)		۲۳/۱۲	۲۴/۱	۲۷/۶۳	۱۳/۶۴

ns ، * و ** به ترتیب بیانگر غیر معنی دار و معنی دار بودن در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

همانطور که در شکل مشخص شده (شکل ۱)، تیمار انبارمانی در دمای ۲۵ درجه سلسیوس بنه های التیام یافته و تیمار انبار بنه‌ها در دمای ۱۳+۵ درجه سلسیوس بنه های التیام یافته بیشترین و تیمار انبار با دمای ۵ درجه سلسیوس بنه های التیام نیافته کمترین تعداد برگ را دارا بودند. با توجه به مطالب ذکر شده، رشد و تکامل جوانه ها در اوایل تیر ماه تاثیر اساسی بر ادامه گسترش و توسعه جوانه دارد. به طوری که بنه هایی که دوره التیام دهی را طی کرده و یا بنه هایی که در انبار ۱۳ درجه سلسیوس نگهداری و سپس به انبار ۵ درجه سلسیوس منتقل شدند، دچار توقف رشدی و یا بعضا پوسیدگی جوانه متاثر از تاخیر در رشد که در انبار ۵ درجه سلسیوس مشهود بود، نشدند(چاووسوقلو[1]، ۲۰۱۰).



شکل ۱ : تاثیر التیام دهی قبل از انبار و دماهای مختلف نگهداری بنه بر تعداد برگ هر جوانه

متاسفانه امکان بررسی دلیل اصلی توقف جوانه های تیمار ۵ درجه وجود نداشت، به همین دلیل نمی توان با قطعیت بیان کرد که این جوانه های وارد رکود ثانویه شده اند و یا از بین رفته اند. به غیر از تیمار ۵ درجه سلسیوس التیام نیافته، بقیه تیمار ها در مقایسه با یکدیگر معنی دار نبوده اند. انبار دماهای پایین موجب به تاخیر افتادن گلدهی در زعفران می شود. نگهداری بنه ها در انبار ۲ درجه سلسیوس موجب سقط جوانه های گل انگیخته شده می شود. در صورتی که مدت این تیمار زیاد باشد گل هایی که زودتر هم انگیخته شده اند سقط می شوند. در مجموع هیچ نتیجه مثبتی از انبار با دمای پایین در جوانه های گل انگیخته شده دیده نشد. انبار در دمای انجماد (صفر یا ۱-) به بنه ها خسارت می زند. نگهداری بنه ها در انکوباتور با دمای ۲۱-۲۳ درجه پس از

[1] Çavuşoğlu

انگیزش توسط دمای پایین نتیجه مناسبی در بر دارد. با این حال عملکرد، اندازه گل و تعداد آن به مدت و دمای انبار سرد ارتباط دارد. بنه‌های برداشته شده پس از رکود و نگهداری شده در انبار دمای ۲ درجه برای ۶۰ روز می تواند موجب پیش رسی گل زعفران شود (Amooaghaie, 2006).

از نظر مورفولوژیک رشد جوانه های بنه های نگهداری شده در انبار با دمای ۱۳ درجه سلسیوس و تیمار بنه های التیام دهی شده به علاوه انبارمانی ۱۳ درجه سلسیوس پس از آن، بیش از سایر تیمار ها بوده ولی برگ ها نسبت به اندام های گل توسعه بیشتری داشته اند، به طوری که رنگ سبز برگ ها از زیر غلاف جوانه قابل مشاهده است. پس از کشت و در اولین بررسی که دو هفته پس از کشت بنه ها انجام گرفت، مشخص شد که بهترین ریشه دهی مربوط به بنه های انبار شده در دمای ۲۵ درجه سلسیوس و همچنین تیمار بنه های التیام دهی شده به علاوه انبار ۲۵ درجه سلسیوس آن ها می باشد.

منابع

1. Amooaghaie, R. 2006.Low temperature storage of corms extends the flowering season of saffron (*Crocus sativus* L.). *II International Symposium on Saffron Biology and Technology 739*.
2. Çavuşoğlu, Aysun. 2010. The effects of cold storage of saffron (*Crocus sativus* L.) corms on morphology, stigma and corm yield.*African Journal of Agricultural Research* 5.14: 1812-1820.
3. Dafni, Amots, AviShmida, and Michael Avishai. 1981. Leafless autumnal-flowering geophytes in the Mediterranean region—phytogeographical, ecological and evolutionary aspects.*Plant Systematics and Evolution* 137.3: 181-193.
4. Douglas, M., and N. Perry. 2003. Growing Saffron-The Words Most Expensive Spice.*NZ. Crop and Food Research. Publication No* 20.
5. Duncan, G. D. 1996. Four new species and one new subspecies of Lachenalia (Hyacinthaceae) from arid areas of South Africa. *Bothalia* 26.1: 1-9.
6. Langeslag, J. J. J. 2008.Virus Diseases in Ornamentals. *XII International Symposium on Virus Diseases of Ornamental Plants 901*.
7. Molina, R. V., M. Valero, Y. Navarro, J. L. Guardiola and A. Garcia-Luice. 2005. Temperature effects on flowerformation in saffron (*Crocus sativus*L.). Scientia Horticulture. 103: 361-379.

Study of Storage Temperature on Bud Development of Saffron Corm (*Crocus sativus* L.)

F. Arasteh [*1], S. Kalantari [2], r. a.Naderi[3]

1- M.Sc. Student of Horticulture, college of Agricultural and Natural Resource, University of Tehran, Karaj 2- Associate Professor, college of Agricultural and Natural Resource, University of Tehran, Karaj 3- Professor, college of Agricultural and Natural Resource, University of Tehran, Karaj
*Corresponding author: fareed.araste@gmail.com

Abstract

To evaluate the effects of storage temperature on vegetative and reproductive bud development of Saffron corm (*Crocus sativus* L.), a factorial experiment in a randomized complete block was designed with three replications. The treatments include curing of the two levels (at 28 ° C away from direct sunlight under controlled conditions) and temperature maintenance in the five levels, 5, 13, 25 and 13 + 5 (45 days 13 degrees and then 30 days to 5 degrees) ° C, and control level respectively. The results showed that the pre-storage curing and storage temperature on the surface of leaves and buds had a significant effect. Storage Temperature treatment resulted in a significant effect on the root length, but could not have significant effects on the bud length and plant weight. In total, the growth of Saffron corm buds stored in the temperature of 13 degrees Celsius and the cured treated corm buds stored in 13 degrees Celsius, are more than the other treatments.

Key words: saffron corm, storage temperature, vegetative bud, reproductive bud.