

مطالعه اثر دمای نگهداری بر خصوصیات شیمیایی بنه زعفران *Crocus sativus* L.

فرید آراسته*^۱، سیامک کلانتری^۲، روح انگیز نادری^۳

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 برخی خصوصیات شیمیایی 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) و دمای نگهداری در پنج سطح، ۵، ۱۳، ۲۵، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی گراد در ۳۰ روز ۵ درجه سانتی گراد (درجه سانتی گراد) و تیمار شاهد بودند. نتایج نشان داد که هم التیام دهی و هم دمای انبار بر کربوهیدرات محلول و نامحلول تأثیر معنی‌داری داشتند اما تنها اثر تیمار دما بر پروتئین کل معنی‌دار بود و التیام دهی نتوانست بر میزان پروتئین کل بنه اثر معنی‌داری بگذارد.

کلمات کلیدی: بنه زعفران، دمای انبار، التیام دهی، کربوهیدرات محلول، کربوهیدرات نامحلول، پروتئین کل

مقدمه

زعفران با نام علمی *Crocus sativus* L. از خانواده ایریداسه از جمله گیاهان با اندام زیرزمینی بنه یا پداژهمی باشد. زعفران اتوتریپلوئید بوده و کروموزوم‌های آن به صورت $2n=3x=24$ ، یعنی سه ژنوم یکسان هشت کروموزومی است و بنابراین امکان تکثیر جنسی آن وجود ندارد. زعفران ساقه حقیقی ندارد و برگ‌های آن به حالت روزت همزمان یا کمی قبل یا بعد از گل آن پدیدار می‌شوند. برگ‌ها درون غلافی که به چمچه معروف است قرار دارند. گلپوش زعفران از سه قطعه کاسبرگ و سه قطعه گلبرگ هم‌رنگ که معمولاً در دو ردیف قرار می‌گیرند، تشکیل شده است (کافی، ۱۳۸۱). التیام دهی قبل از انبار با کاهش رطوبت و بهبود زخم‌های ایجاد شده بر روی پداژه، کیفیت پداژه و متعاقب آن کیفیت گیاه بدست آمده را افزایش می‌دهد. رطوبت بالای پداژه شدت رکود را افزایش داده و باعث دیررسی محصول و افزایش تعداد روز از کشت تا گلدهی می‌شود. التیام دهی با کاهش رطوبت پداژه، رفع رکود پداژه را تسریع می‌کند. رطوبت نسبی در زمان نگهداری، نقش مهمی در تعیین رکود بنه‌ها بازی می‌کند و با تنظیم رطوبت در زمان نگهداری می‌توان سرعت شکست رکود پداژه را تحت تأثیر قرار داد. با کاهش رطوبت انبار و پداژه طی دوره انبارمانی، خفتگی کاهش پیدا کرده و در نتیجه زمان رفع رکود، تعداد روز از کاشت تا جوانه زنی کاهش پیدا کرده و ساقه گل‌دهنده زودتر ظاهر می‌گردد (Dole and Wilkins, 1999). تمایز گل هم در گونه‌های بهار گل و هم در گونه‌های پاییز گل زعفران در طول انبارداری اتفاق می‌افتد. بهترین دمای انبار برای گونه‌های بهار گل ۲۰-۲۳ درجه سلسیوس و سپس در اوایل اکتبر دما باید به ۱۷ درجه کاهش یابد (Molina et al., 2005). نگهداری بنه‌های زعفران در دمای زیر ۲۰ درجه سلسیوس باعث افزایش سایز بنه‌ها شده ولی تعداد آنها را کاهش می‌دهد، درحالی‌که انبار با دمای بالای ۲۳ درجه سلسیوس برعکس عمل می‌کند (Langeslag, 1989).

مواد و روش‌ها

برای انجام این پروژه ابتدا بنه‌ها 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 بنه‌ها که مرحله التیام دهی را طی نمی‌کردند در ۴ گروه با سه تکرار به انبارها با دماهای ۵، ۱۳، ۲۵ و ۱۳+۵ (۴۵ روز ۱۳ درجه و سپس ۳۰ روز ۵ درجه) درجه سانتی‌گراد منتقل شدند. پس از سه هفته التیام دهی نیز بنه‌های درون انبار ۲۸ درجه سلسیوس در ۴ گروه سه تایی به انبارها با دماهای متفاوت منتقل شدند. بدین ترتیب بنه‌ها در شرایط متفاوتی به مدت ۳ ماه در انبار نگهداری شدند. طرح کشت بنه‌های تیمار یافته در طی دوره رکود، به صورت فاکتوریل و در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در انتهای تابستان اجرا شد. کشت بنه‌ها به صورت عمود بر سیستم آبیاری کشت به صورت نشتی و دارای ۲ جوی و ۲۷ کرت (پلات) در ۳ بلوک بود. برای اندازه‌گیری میزان کربوهیدرات‌های محلول و نامحلول از روش آنترن استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد تیمار التیام دهی در سطح یک درصد بر کربوهیدرات محلول و نامحلول اثر معنی‌داری داشت اما بر پروتئین کل معنی‌دار نبود. تیمار دما بر کربوهیدرات محلول، نامحلول و پروتئین کل در سطح یک درصد تأثیر معنی‌دار داشته است. اثر متقابل تیمار التیام دهی و دمای انبار بر میزان کربوهیدرات محلول در سطح یک درصد و کربوهیدرات نامحلول در سطح پنج درصد تأثیر معنی‌دار گذاشته است.

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری.

میانگین مربعات		درجه آزادی		منابع تغییر
کربوهیدرات محلول	کربوهیدرات نامحلول	پروتئین کل		
۱۹۹/۶۴*	۱۶/۶ ^{ns}	۰/۰۰۰۸ ^{ns}	۲	بلوک
۲۵۵۹/۷۳**	۳۲۰۵/۰۶**	۰/۰۳۷۲ ^{ns}	۱	التیام
۳۰۵۵/۰۱**	۱۷۱۸/۸۱**	۰/۲۱۳۴**	۴	دما
۳۷۷/۵۵**	۲۲۶/۸۹*	۰/۰۰۰۴ ^{ns}	۴	التیام × دما
۴۰/۰۵	۶۶/۶۷	۰/۰۳۴۳	۱۸	خطا
۷/۵۱	۸/۲۵	۲۱/۰۹		ضریب تغییرات (%)

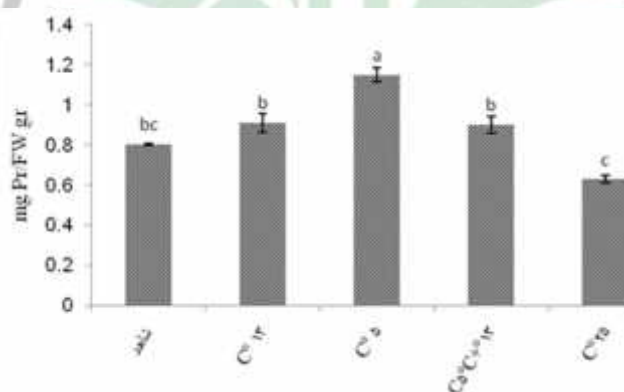
ns، * و ** به ترتیب بیانگر غیر معنی‌دار و معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

طبق جدول مقایسه میانگین (جدول ۲)، اثر متقابل تیمار دما و التیام دهی بر کربوهیدرات محلول، نامحلول و پروتئین کل مشاهده می‌شود. بنه‌های نگهداری شده در دمای ۲۵ درجه سلسیوس التیام نیافته و انبار با دمای ۵ درجه سلسیوس (در هر دو حالت التیام یافته و نیافته) به ترتیب بیشترین و کمترین میزان کربوهیدرات محلول را دارا بودند. التیام دهی پیش از انبار در همه دماها موجب افزایش کربوهیدرات نامحلول شده و بیشترین میزان در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد رخ داده است. به نظر می‌رسد که تنش وارد شده پس از یک دوره دمای مناسب امکان فعالیت متابولیکی را از آن سلب کرده است (جدول ۲).

جدول ۲: مقایسه میانگین اثرات متقابل کربوهیدرات محلول و نامحلول بنه زعفران.

کربوهیدرات نامحلول (mg.g ⁻¹ DW)	کربوهیدرات محلول (mg.g ⁻¹ DW)	دما (°C)	التیام دهی
۹۷/۵۴cd	۷۳/۳۵d	-	شاهد
۸۹/۱۸d	۱۰۷/۷۲b	۱۳	التیام نیافته
۱۱۸/۴۹b	۵۹/۱۴ef	۵	
۸۷/۶۸d	۹۷/۶۴bc	۱۳+۵	
۶۴/۱۳e	۱۳۰/۸۸a	۲۵	
۱۱۰/۴۸bc	۹۰/۰۱c	۱۳	التیام یافته
۱۳۴/۸۷a	۵۵/۳f	۵	
۱۱۷/۹۹b	۷۰/۲۳de	۱۳+۵	
۹۶/۷۲cd	۹۶/۷۴bc	۲۵	

طبق شکل ۱، بیشترین میزان پروتئین کل مربوط به بنه های نگهداری شده در دمای ۵ درجه سلسیوس و کمترین آن مربوط به بنه های قرار گرفته در دمای ۲۵ درجه سلسیوس می باشد.



شکل ۱: تاثیر التیام دهی قبل از انبار و دماهای مختلف نگهداری بر میزان پروتئین کل بنه زعفران در انتهای دوره انبارمانی.

در بنه هایی که تا پایان دوره انبارمانی در دمای ۵ درجه سلسیوس قرار داشتند نشاسته به میزان خیلی کم تجزیه شده به همین دلیل در انتهای دوره انبارمانی دارای میزان زیادی نشاسته و میزان کمی کربوهیدرات محلول بودند (Chrungoo, 1992). دمای پایین عامل شکستن زنجیره پلیمری کربوهیدرات ها، فعالیت جیرلین ها و سرکوب آبسزیک اسید می باشد. با این حال دمای ۵ درجه سلسیوس به حدی پایین بود که فعالیت های متابولیکی بنه را تحت تاثیر قرار داده و تیمار با این دما کمترین میزان فعالیت را از خود نشان داد (De Hertogh, 1992). از آنجایی که پروتئین ها برای تولید آنزیم های تجزیه کننده و آنزیم های انتقال دهنده شکسته شده اند، بدیهی است که میزان آنها در بنه هایی که فعالیت بیشتری در راستای رشد و توسعه دارند کاهش یابد. این پروتئین ها پس از تجزیه به آمینو اسید ها مجدداً پروتئین هایی را تولید می کنند و بخشی از آن ها نیز به مناطق با پیک رشدی از جمله مریستم ها و جوانه ها می روند. با این اوصاف باقی ماندن میزان بالای پروتئین ها در تیمار دمای انبارمانی ۵ درجه سلسیوس منطقی و معنی دار به نظر می رسد. مجموعاً بنه های تیمار انبار با دمای ۲۵ درجه سلسیوس التیام نیافته و بنه های نگهداری شده در دمای ۵

درجه سلسیوس (در هر دو حالت التیام یافته و نیافته) به ترتیب بیشترین و کمترین میزان کربو هیدرات محلول را دارا بودند. تیمار بنه‌ها در انبار با دمای ۵ درجه سلسیوس بنه‌های التیام یافته و بنه‌های قرار داده شده در دمای ۲۵ درجه سلسیوس بنه‌های التیام نیافته به ترتیب بیشترین و کمترین میزان کربو هیدرات نامحلول را دارا بودند. بدیهی است که با توجه به مطالب ذکر شده با افزایش فعالیت جوانه‌ها میزان کربو هیدرات محلول افزایش یافته و از مقدار قند‌های نامحلول می‌کاهد. از سوی دیگر نیز بیشترین میزان پروتئین کل مربوط به بنه‌های انبار شده در دمای ۵ درجه سلسیوس و کمترین آن مربوط به بنه‌های انبار شده در دمای ۲۵ درجه سلسیوس می‌باشد.

منابع

۱. کافی، م. ۱۳۸۱. زعفران: فناوری تولید و فراوری (اکوفیزیولوژی زعفران). انتشارات قطب علمی گیاهان زراعی ویژه، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد. ص. ۶۸-۹۴.
2. Chrungoo, N. K. 1992. Concepts of dormancy regulation in vegetative plant propagules: a review. *Environmental and experimental botany* 32.4: 309-318.
3. De Hertogh, A. A. 1992. Root physiology of ornamental flowering bulbs. *Horticultural Reviews*: 57.
4. Dole, John M., and Harold F. Wilkins. 1999. *Floriculture: principles and species*. Prentice-Hall inc.
5. Langeslag, J. J. J. 2008. Virus Diseases in Ornamentals. *XII International Symposium on Virus Diseases of Ornamental Plants* 901.
6. Molina, R. V., M. Valero, Y. Navarro, J. L. Guardiola and A. Garcia-Luice. 2005. Temperature effects on flower formation in saffron (*Crocus sativus* L.). *Scientia Horticulture*. 103: 361-379.
7. Singleton, Vernon L., and Joseph A. Rossi. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture* 16.3: 144-158.

Study of Storage Temperature on Chemical Characteristic of Saffron Corm (*Crocus sativus* L.)

F. Arasteh^{*1}, S. Kalantari², r. a. Naderi³

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 chemical characteristics 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 soluble and non-soluble carbohydrate had a significant effect. Although Storage Temperature treatment resulted in a significant effect on the total protein, pre-storage curing could not have significant effects on it.

Key words: saffron corm, storage temperature, curing, soluble carbohydrate, non-soluble carbohydrate, total protein.