بررسی تاثیر نانوذرات کلسیم بر تحمل به سرما هلو رقم آلبرتا زودرس در زمان باز شدن گل‌ها

حسنا کیافر*[۱]، موسی موسوی[۲]، علی عبادی[۳] موسی موسوی[۲]، نورا... معلمی[۴] و محمد رضا فتاحی مقدم[۵]

[۱*]دانشجوی دکتری باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز ، اهواز

[۲]نویسنده مسئول: استادیار گروه باغبانی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز

[۳]استاد گروه باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

[۴]استاد گروه باغبانی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز

[۵]استاد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

*نویسنده مسئول: m.mousavi@scu.ac.ir

چکیده

هلو یکی از محصولات مهم باغبانی در ایران است که همواره به دلیل سرمای دیررس بهاره دچار آسیب سرمازدگی بهاره می‌گردد. از طرفی عنصر کلسیم نقش مهمی در تحمل به سرما در گیاهان ایفا می‌کند. پژوهش حاضر در طی دو سال زراعی (۱۳۹۴ الی۱۳۹۶) به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در باغ تجاری واقع در هشتگرد کرج اجرا گردید. در این تحقیق رقم آلبرتا زودرس با سه غلظت نانو ذرات کلسیم شامل غلظت‌های ۰، ۱۰ و ۲۰ میلی‌گرم در لیتر در زمان تورم کامل جوانه گل‌ها،بازشدن کامل تمام جوانه‌های گل و بیست روز پس از باز شدن گل‌ها محلول‌پاشی گردیدو لازم به ذکر است برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد و سپس تعداد گل سالم پس از تیمار سرما، میزان نشت یونی گل‌ها، میزان پرولین و آنزیم‌های سوپراکسیددیسموتاز و کاتالاز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که محلول‌پاشی نانوذرات کلسیم باعث افزایش تعداد گل سالم، کاهش نشت یونی و افزایش فعالیت آنزیم‌های مورد بررسی گردید و در میان تیمارهای مورد بررسی تیمار ۲۰ میلی‌گرم در لیتر اثر بخش‌ترین تیمار بود.

کلمات کلیدی: تحمل به سرما، کلسیم، نانوذرات، هلو

مقدمه

باز شدن زود هنگام گل‌های هلو در اول بهار باعث مواجه شدن این درختان با سرمای‌دیررس‌بهاره می‌شود. گیاهان برای کاهش خسارت‌های حاصل از سرما از روش‌های مختلفی استفاده می‌کنند. برخی با تاخیر در زمان گلدهی و برخی دیگر از مکانیزم‌های پیچیده‌تری(دارا بودن غشای سلولی مقاوم‌تر، تولید سریع و بیشتر آنزیم‌ها، نشت یونی کمتر، بالا بودن سطح ابسزیک اسید و ...) استفاده می‌کنند. در صورت بروز سرما تخمدان‌ها از اولین اجزایی هستند که آسیب دیده و تغییر رنگ می-دهند (Rodrigo, 2000). عمده خسارت ناشی از سرما حاصل فعالیت گونه‌های فعال اکسیژن است که با واکنش دادن سریع با دی‌انآ باعث از بین رفتن پروتئین و لیپیدها می‌گردد و همچنین گیاهان جهت مقابله با تنش‌های اکسنده از دو مکانیسم آنزیمی و غیرآنزیمی استفاده می‌کنند. ضد اکسنده‌های غیرآنزیمی شامل گلوتاتیون و اسیدآسکوربیک و ضد اکسنده‌های طبیعی کاتالاز و سوپر اکسید دسموتاز می‌باشند(Mitler*et al.*, 2002). از دیگر سو کلسیم همراه با پتاسیم در نفوذپذیری، آبگیری و حفظ نظام سلولی نقش دارد و به صورت غیر مستقیم در بسیاری از سیستم‌های آنزیمی مؤثر است. برخی از سیستم‌های آنزیمی که تحت تأثیر کلسیم می‌باشند، گزارش شده است که در این میان نقش کلسیم در آنزیم‌های آمیلاز و ای‌تی‌پی‌آز[۱] به خوبی شناخته شده است (معزاردلان و ثواقبی فیروزآبادی، ۱۳۷۶).لذا در این تحقیق سعی شد تا به بررسی تاثیر نانوذرات کلسیم بر غشای‌سلولی و تغییرات آنزیمی حاصل از این تیمار پرداخته شود.

۱-ATPase

IrHC2019

موادوروش‌ها

این تحقیق روی درختان هلو ۴ ساله ارقام آلبرتا زودرس که از شرایط یکسانی از نظر هرس و مراقبت‌های کودی برخودار بودند و در هشتگرد کرج واقع بودند انجام گرفت. و از هر درخت چهار شاخه که از نظر طول شاخه هم‌اندازه و تعداد گل حدودا برابر بودند (در چهار جهت درخت) انتخاب گردید و سپس در زمان باز شدن گل‌ها، شاخه‌ها از درخت جدا شده و در سرما ساز در دمای ۴درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ ساعت قرار داده شدند و در مرحله بعدی پس از گذشت ۲۴ ساعت فاکتورهای تعداد گل سالم، میزان نشت یونی، میزان پرولین، و میزان فعالیت آنزیم‌های سوپر اکسید دیسموتاز و کاتالاز به روش‌های زیر اندازه‌گیری گردید. به منظور ارزیابی تعداد گل سالم از هر شاخه ۱۰ گل برش داده شدو میزان آسیب سرما با بینیکولر مشخص وکد گذاری گردید (Rodrigo, 2000). میزان نشت یونی از روش (Imani*et al*., 2011) محاسبه گردید و سپس پرولین کل به روش (Bates *et al*., 1973)، آنزیم کاتالاز به روش(Simon *et al*., 1974) و سوپر اکسید دیسموتاز به روش (Marklund and Marklund, 1974) اندازه‌گیری گردید. جهت ثبت داده‌ها از نرم افزار Excelاستفاده گردید و پس از آزمون نرمال بودن توزیع کلیه داده‌ها تجزیه ، تحلیل واریانس در قالب طرح اسپیلیت در زمان در قالب بلوک کاملا تصادفی انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد در بررسی تعداد گل سالم تیمار در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد و تیمار نانوذرات‌کلسیم با غلظت ۲۰ میلی‌گرم در لیتر اثربخش‌ترین تیمار بود و همچنین با افزایش غلظت تعداد گل سالم نسبت به شاهد افزایش یافت و همچنین در بررسی میزان نشت‌یونی در سطح ۱درصد تیمار معنی‌دار می‌باشد. بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و تیمار ۲۰ میلی‌گرم در لیتر بهترین عملکرد را در کاهش میزان نشت یونی را دارا بود. نتایج فوق را می‌توان به توانایی یون کلسیم در افزایش میزان تحمل غشای سلولی مربوط دانست و به طور کلی می‌توان وظیفه کلسیم را ثبات و پایداری غشا دیواره سلولی دانست (Marschner, 1995). میزان فعالیت پرولین در سطح ۱درصد معنی‌دار بوده است و غلظت ۲۰ میلی‌گرم در لیتر نانوذرات کلسیم بهترین تاثیر را در افزایش میزان فعالیت پرولین داشته است. در گیاهان عالی میزان بیشتری پرولین درپاسخ به تنش سرمازدگی تجمع پیدا می‌کند (Glimour *et al*., 2000) به طور کلی خسارتی یخزدگی به طورعمده در اثر دهیدراسیون سلولی ایجاد می‌شود. دهیدراسیون ممکن است به روش‌های مختلفی به عملکرد سلول آسیب برساند. به هرحال، در مورد تنش یخزدگی، به طور معمول خسارت تاثیر بر عملکرد و ساختار غشاء سلولی را در برمی‌گیرد. پرولین نقشی بسیار مهمی در حفظ بالانس اسمزی درگیاهان ایفا می‌نماید. احتمالا، تجمع پرولین در جلوگیری از خسارت ناشی از تنش نقش مهمی بر عهده دارد. از لحاظ حفاظت انجمادی، مطالعات متعدد انجام گرفته است و نقش پرولین را در جهت مقاومت به سرما را مورد تایید قرار داده‌است(Zhang *et al*., 2008). در بررسی میزان فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز تیمار در سطح ۱٪ معنی‌دار بود و غلظت ۲۰ میلی‌گرم در لیتر اثربخش‌ترین تیمار بود و همچنین در بررسی میزان فعالیت آنزیم کاتالاز تیمار در سطح ۱درصد معنی‌دار بود و غلظت ۲۰میلی‌گرم در لیتر اثربخش‌ترین تیمار بود. کلسیم به عنوان یک پیام‌آور ثانویه در مسیر انتقال سیگنال عمل کرده و تنظیم کننده واکنش‌های دفاعی گیاه در شرایط تنش‌های محیطی می‌باشد(Delian *et al*., 2014). لذا کلسیم با فعال کردن سیستم آنزیمی در گیاهان توانایی گیاه را در تحمل به سرما افزایش می‌دهد. نتایج بررسی تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها در جدول شماره ۱ و ۲ نشان داده شده است.

IrHC2019

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس

	درجه آزادی	تعداد گل سالم	میزان نشت یونی	میزان پرولین	میزان فعالیت آنزیم سوپر اکسید دسموتاز	میزان فعالیت آنزیم کاتالاز
سال	1	0.05555556^{ns}	2.7222222^{ns}	0.055556^{ns}	0.5^{ns}	125000^{ns}
سال*تکرار	2	0.05555556^{ns}	1.5555556^{ns}	0.055556^{ns}	0.0001^{ns}	41666.667^{ns}
تیمار	2	1.05555556*	361.6022222**	4.166 **	7.05555 **	3763888.889**
سال*تیمار	2	0.05555556^{ns}	0.2222222^{ns}	0.38889^{ns}	0.16666^{ns}	41666.667^{ns}
خطا آزمایش	8	0.13888889	6.4055556	0.11111111	0.19444444	111111.111

جدول ۲- مقایسه میانگین‌ها

	تعداد گل سالم	میزان نشت یونی	میزان فعالیت آنزیم کاتالاز	میزان فعالیت آنزیم سوپراکسید دسموتاز	میزان پرولین
شاهد	0^{b}	94.1^{a}	1583.3^{c}	9.8333^{c}	4^{c}
۱۰ میلی‌گرم در لیتر	0.3333^{b}	85.567^{b}	2333.3^{c}	11^{b}	4.8333^{b}
۲۰ میلی‌گرم در لیتر	0.8333^{a}	78.6^{c}	3166.7^{c}	12^{a}	5.6667^{a}

منابع

Bates, L. S., Waldren, R. P., and Teare, L. D., 1973. Rapid determination of free proline for water-stress studies.Plant and Soil, 39 (3): 205-207.

Delian, E., Chira, A., Badulescu, L. and Chira, L. 2014. Calcium alleviates stress in plants: insight into regulatory mechanisms. AgroLife Science Journal, 3 (4): 19-28

Glimour, S.J., Sebolt, A.M., Salazar, M.P., Everad, J.D. and Thomashow, M.F. 2000. Overexpression of the Arabidopsis CBF3 transcriptional activator mimics multiple biochemical changes associated with cold acclimation. Plant Physiology, 30 (124):1854-1865.

Imani, A., barzegar, K., Piripireivatlou, S., 2011. Relationship between frost injury and ion leakageas on indicator of cold hardiness in 60 almond selections. International Journal of Nuts and Related Sciences,30 (2): 22-26.

Marklund, S. and Marklund, G. 1974. Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. Europian. Journal of Biochemistry, 47 (1): 469-474.

Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plant. Academic Press, London.

Mittler, R. 2002. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. Plant Science, 7 (1): 405 – 410.

Rodrigo ،J. 2000. Spring frost in deciduous fruit tree- morphological damage and flower hardiness. Scientia Horticulturae. 85,155-173.

Simon L. M., Fatra, Z., Jonas, D. E. and Matkovics, B. 1974. Study of peroxide metabolism enzymes during the development of Phaseolus vulgaris. Biochemical Physiology, 166, 387-392.

Zhang, Y., Hao-Ru, T. and Ya, L. 2008. Variation in antioxidant enzyme activities of two strawberry cultivars with short-term low temperature stress. World Journal of Agricultural Sciences, 4 (4): 458-462.

Investigation of Calcium Nano particles on Cold tolerance of Peach Flower (CV. Early Alberta)

Hosna Kiafar[1], Mousa Mousavi[2]*, Ali Ebadi[3], NoorollahMoallemi [4]and MohamadReza Fattahi Moghadam[5]

[1] PhD Student, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, ShahidChamran University of Ahvaz, Ahvaz

[2]Assistant Professor, Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz

[3]Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, University of Tehran

[4]Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz

[5]Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, University of Tehran

Corresponding Author:m.mousavi@scu.ac.ir

Abstract

Peach is one of the most important horticultural products in Iran, which is always affected by spring frost due to late spring coldness. Calcium plays an important role in tolerance to cold in plants. This experiment was carried out during the years 2015 - 2017 as a factorial based on a randomized complete block design with three replications in a commercial garden located in Hashtgerd, Karaj .In this experiment, three concentrations 0, 10 and 20 mg/l of calcium chloride nanoparticles, at the time of flower popcorn, flower budding and twenty days after flower opening were sprayed and then the number of healthy flowers after cold treatment, ion leakage rate, proline content, and superoxide dismutase and catalase enzymes was investigated. The results showed calcium nanoparticles treatment increased the number of healthy flowers, decreased ion leakage and increased activity of SOD and CAT enzymes. Among treatments, the treatment was more effective than 20 mg / L.

***Keywords*:** Cold tolerance, Calcium, Nanoparticles, Peach

IrHC2019