

## تأثیر محلول پاشی منابع مختلف کلسیمی بر خصوصیات کمی و کیفی و عارضه اسکالد سطحی سیب 'گرانی اسمیت'

انسیه قربانی<sup>۱\*</sup>، داود بخشی<sup>۲</sup>، اسماعیل فلاحی<sup>۳</sup>، بابک ربیعی<sup>۴</sup>

۱- دانشجوی دکتری گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان. ۲- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان. ۳- استاد میوه کاری، دانشگاه آیداهو

آمریکا. ۴- دانشیار گروه اصلاح نباتات، دانشگاه گیلان.

\*نویسنده مسئول: e\_ghorbani88@yahoo.com

## چکیده

در این مطالعه تأثیر کلرید کلسیم و دو نوع کود کلسیمی آلی (فولی کل و کلسی کت) بر خصوصیات کیفی و کمی و بروز عارضه اسکالد سطحی در سیب 'گرانی اسمیت' (هنگام برداشت و بعد از سه ماه انبارداری) بررسی شد. وزن میوه‌ها بعد از انبارداری، TA در زمان برداشت و بعد از انبارداری، SSC در زمان برداشت، سفتی میوه بعد از انبارداری به طور معنی‌داری تحت تأثیر انبارداری قرار گرفتند. میوه‌های تیمار شده با کلرید کلسیم دارای اندازه بزرگتری در هنگام برداشت بودند، اما سفتی بافت میوه‌ها در هنگام برداشت تحت تأثیر کودهای کلسیمی قرار نگرفت. اما سفتی بافت بعد از سه ماه نگهداری در دمای پایین، به طور معنی‌داری تحت تأثیر منابع مختلف کلسیمی قرار گرفت و میوه‌های تیمار شده با کلسی کت و شاهد دارای سفتی بافت بیشتری بودند. هیچ یک از منابع کلسیمی عارضه اسکالد را کنترل نکرد.

کلمات کلیدی: 'گرانی اسمیت'، اسکالد سطحی، انبارداری، کلسیم

## مقدمه

اسکالد سطحی (اسکالد انباری) یکی از عارضه‌های فیزیولوژیکی سیب و گلابی است که در اثر دمای پایین طی انبارداری طولانی مدت ظاهر می‌شود (واتکینز و همکاران، ۱۹۹۵). امروزه، مطالعه عوامل اسکالد و کشف روش‌های جدید برای کنترل آن بسیار مورد توجه است (لوری و واتکینز، ۲۰۱۲). حساسیت ارقام نسبت به اسکالد متفاوت است. ارقام 'گرانی اسمیت'، 'فوجی' و 'دلشز' از ارقام حساس هستند، در حالی که ارقام 'امپایر'، 'گلدن دلشز' و 'گالا' از ارقام مقاوم به اسکالد هستند (لیتل و هولمس، ۲۰۰۰؛ تسانتیلی و همکاران، ۲۰۰۷)، البته حساسیت ارقام توسط منطقه و فصل پرورش تحت تأثیر قرار می‌گیرد. ارقام پرورش یافته در منطقه گرم و خشک نسبت به ارقام پرورش یافته در مناطق سرد حساس‌تر هستند (وایتاگر و همکاران، ۲۰۰۹). به طور معمول، سیب‌های زود برداشت شده و کمتر بالغ بسیار به این عارضه حساس هستند، البته سیب‌های بالغ هم این عارضه را نشان می‌دهند (واتکینز و همکاران، ۱۹۹۵). به منظور کنترل اسکالد از ترکیبات مختلفی مانند مواد ضد اتیلن، پوشش‌های مختلف میوه (واکس میوه) و همین‌طور مواد آنتی‌اکسیدانی استفاده می‌شود. بیان شده که میوه‌های دارای کمبود کلسیم حساسیت بیشتری به اسکالد دارند. BHT ترکیب آنتی‌اکسیدانی رایج برای کنترل اسکالد است (لوری و واتکینز، ۲۰۱۲). لیتل و همکاران (۱۹۸۰) بیان کردند که اضافه کردن نمک‌های کلسیمی باعث بهبود کنترل اسکالد توسط BHT می‌شود. بدین دلیل، در این پژوهش اثر محلول پاشی با منابع مختلف کلسیمی در افزایش کیفیت انباری و کنترل اسکالد مورد توجه قرار گرفته است.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش بر روی سیب 'گرانی اسمیت' در مجتمع کشاورزی حیدری واقع در شهرستان ابهر در استان زنجان انجام شد. در این مطالعه دو ترکیب آلی کلسیمی کلسی کت و فولی کل و ترکیب معدنی کلرید کلسیم به همراه ترکیب شاهد (آب) مورد مقایسه قرار گرفتند. ترکیب معدنی کلرید کلسیم با غلظت ۵ در هزار استفاده شد (پریا و همکاران، ۲۰۰۷) و ترکیبات آلی هم از نظر مقدار کلسیم با

محلول کلرید کلسیم برابر شدند. تیمارها در قالب طرح بلوک با سه تکرار که هر تکرار شامل شش درخت است اعمال شدند. محلول- پاشی از ۲۰ روز بعد از تمام گل آغاز و تا یک هفته قبل از برداشت میوه ادامه داشت. میوه‌های ارقام مورد مطالعه در هنگام برداشت تجاری برداشت، تعدادی از میوه‌ها به منظور بررسی صفات مورد نظر به آزمایشگاه و تعدادی هم به منظور بررسی تأثیر این ترکیبات بر عمر انبارمانی و خصوصیات کیفی میوه‌های سیب طی انبارداری به سردخانه تجاری در کرج منتقل شدند. میوه‌ها از نظر شاخص‌های کیفی و کمی اندازه میوه، SSC، TA، سفتی بافت و شدت عارضه اسکالد مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه واریانس آزمایش و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹ و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام خواهد شد.

### نتایج و بحث

با توجه به نتایج، منابع مختلف کلسیمی دارای اثرات متفاوتی بر خصوصیات کمی و کیفی میوه سیب بودند. وزن میوه‌ها بعد از انبارداری، TA در زمان برداشت و بعد از انبارداری، SSC در زمان برداشت، سفتی میوه بعد از انبارداری به طور معنی‌داری تحت تأثیر انبارداری قرار گرفتند. هیچ یک از منابع کلسیمی عارضه اسکالد را کنترل نکرد. میوه‌های تیمار شده با کلرید کلسیم نسبت به سایر تیمارها دارای اندازه بزرگتری در هنگام برداشت بودند، اما سفتی بافت میوه‌ها در هنگام برداشت تحت تأثیر کودهای کلسیمی قرار نگرفت (جدول ۱).

جدول ۱: متوسط صفات اندازه‌گیری شده هنگام برداشت

تیمار	صفات اندازه‌گیری شده		
	SSC (درصد بریکس)	TA (گرم بر لیتر)	سفتی (نیوتن)
کلرید کلسیم	۱۰/۸۹c	۹/۶۵b	۹۸/۶۵a
فولی کل	۱۰/۹۹bc	۱۰/۸۴a	۱۰۱/۴۷a
کلسی کت	۱۲/۱۱ab	۱۰/۴۲ab	۱۰۵/۳۵a
شاهد	۱۲/۳۴a	۱۰/۹۷a	۱۰۵/۲۷a
ضریب تغییرات	۵/۳۶	۴/۰۸	۳/۱۳
	۷/۷۳		

اما سفتی بافت بعد از سه ماه نگهداری در دمای پایین، به طور معنی‌داری تحت تأثیر منابع مختلف کلسیمی قرار گرفت و میوه‌های تیمار شده با کلسی کت و شاهد دارای سفتی بافت بیشتری بودند که آنرا می‌توان به اندازه کوچکتر میوه‌های شاهد و تیمار شده با کلسی کت نسبت داد (جدول ۲).

جدول ۲: متوسط صفات اندازه گیری شده بعد از ۳ ماه انبارداری

تیمار	صفات اندازه گیری شده			
	SSC (درصد بریکس)	TA (گرم بر لیتر)	سفتی (نیوتن)	وزن (گرم)
کلرید کلسیم	۱۲/۵۳a	۵/۸۳b	۶۵/۴۲b	۱۴۴/۷۴a
فولی کل	۱۲/۲۲a	۶/۵۳a	۶۶/۲۶b	۱۴۵/۷۸a
کلسی کت	۱۱/۹۵a	۶/۶a	۶۸/۱۴ab	۱۱۸/۷۳b
شاهد	۱۲/۹۴a	۶/۳a	۷۲/۱۵a	۱۳۴/۶۴a
ضریب تغییرات	۳/۰۲	۲/۹۴	۳/۷۴	۴/۴۱

(عدم اسکالد)، ۱ (کمتر از ۲۵ درصد سطح میوه)، ۲ (۲۵-۵۰ درصد سطح میوه)، ۳ (بیشتر از ۵۰ درصد سطح میوه)

همان طور که در جدول ۲ نشان داده شده است شدت عارضه اسکالد تحت تأثیر تیمارهای کلسیمی قرار نگرفته است. می توان بیان کرد که علت عارضه اسکالد در میوه های مورد مطالعه کمبود کلسیم نبوده است. احتمالاً عوامل دیگر از جمله برداشت زود هنگام سبب ظهور عارضه اسکالد شده است که این امر نیاز به بررسی بیشتر دارد.

#### منابع

- Little, C. R., H. J. Taylor and I. D. Pegg. 1980. Multifurculation dips for controlling storage disorders of apples and pears. II. Assessing scald inhibitors. *Sci. Hortic.* 13, 315-321.
- Lurie, S. and C. B. Watkinz. 2012. Superficial Scald, It's Etiology and Control. *Postharvest Biology and Technology.* 65: 44-60.
- Peryea, F.J., G.H. Neilsen and D. Faubion. 2007. Start-timing for calcium chloride spray programs influences fruit calcium and bitter pit in 'Braeburn' and 'Honeycrisp' apples. *Journal of Plant Nutrition.* 30: 1213-1227.
- Tsantili, E., N. E. Gapper, J. Arquiza, B. D. Whitaker and C.B. Watkins. 2007. Ethylene and farnesene metabolism in green and red skin of three apple cultivars in response to 1-methylcyclopropene (1-MCP) treatment. *J. Agric. Food Chem.* 55: 5267-5276.
- Whitaker, B. D., M. Villalobos-Acuna, E. J. Mitcham and J. P. Mattheis. 2009. Superficial scald susceptibility and farnesene metabolism in 'Bartlett' pears grown in California and Washington. *Postharvest Biology and Technology.* 53: 43-50.
- Watkinz, C. B., W. J. Bramlage and B. A. Cregoe. 1995. Superficial Scald of Granny Smith Apples is Expressed as a Typical Chilling Injury. *Journal of American Society of Horticultural Science.* 120(1): 88-94.

### Effect of different calcium sources on quantitative and qualitative and superficial scald injury in 'Granny Smith' apple fruits

E. Ghorbani<sup>1\*</sup>, D. Bakhshi<sup>1</sup>, E. Fallahi<sup>2</sup>, B. Rabiei<sup>3</sup>

1- Dept. Horticultural Science, University of Guilan, Rasht-Iran. 2- Dept. Agricultural and Life Science, University of Idaho, Idaho-U.S.A. 3- Dept. Agronomy and Plant Breeding, University of Guilan, Rasht-Iran.

\*Corresponding Author: e\_ghorbani88@yahoo.com

#### Abstract

In this study, effect of CaCl<sub>2</sub> and two type of organic fertilizer (Folical and Calciat) on qualitative and quantitative traits and superficial scald development in Granny Smith apple fruits was investigated (at harvest and after 3 months storage). Fruit weight after storage, TA at harvest and after storage, SSC at harvest, fruit firmness after storage were significantly affected by storage. Fruits treated with CaCl<sub>2</sub> had higher weight at harvest, but fruit firmness was not affected with calcium fertilizers. But, significant variation observed among treatments regarding fruit firmness after storage. Fruits treated with calciat and control fruits had higher firmness. Calcium sources did not affect the superficial scald severity.

Keywords: Granny Smith, Superficial Scald, Storage, Calcium