

اثر کلرید کلسیم بر کاهش تلفات میوه نارنگی انشو

نگین اخلاقی امیری و مجتبی محمودی

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران

مقدمه

کیفیت پایین میوه ها و درصد بالای ضایعات بعد از برداشت، یکی از مشکلات اساسی صنعت مرکبات ایران می باشد به طوری که این مقدار گاهی از یک سوم محصول تولید شده نیز تجاوز می کند. بنابراین افزایش استحکام پوست میوه ها و بهبود کیفیت آنها به منظور کاهش درصد تلفات محصول گامی مؤثر برای افزایش بهره وری و اقتصاد ملی می باشد. کلسیم یکی از مهمترین عناصر معدنی است که نقش مهمی در بهبود کیفیت میوه داشته و باعث افزایش درجه سفتی و نهایتاً عمر انبارداری میوه می شود. کلسیم در پایداری دیواره سلولی و غشای پلاسمایی نقشی اساسی به عهده دارد. در تیغه میانی کلسیم تقریباً بطور تعویض نشدنی به گروههای کربوکسیل اسید گلاکتورونیک (پکتین ها) چسبیده و باعث پایداری آنها می شود. بنابراین میزان پکتات کلسیم به دلیل افزایش فعالیت آنزیم پلی گلاکتوروناز افزایش و حساسیت بافت ها به آلودگی های قارچی افزایش می یابد. همچنین در کمبود کلسیم، نشت سوپستریت های تنفسی از واکوئل ها به درون سیتوپلاسم بیشتر شده که منجر به افزایش میزان تنفس و درنهایت سبب کاهش عمر انباری میوه ها خواهد شد. از طرف دیگر، به دلیل عدم تحرک کلسیم درآوندهای آبکشی و همچنین تحرک کند آن از برگ به طرف میوه، کمبود آن در اکثر میوه های گوشتی دیده می شود، بنابراین روش هایی که بتوان به کمک آنها، کلسیم میوه ها را بهتر و سریع تر افزایش داد می توانند در بهبود کیفیت میوه ها، کاهش تلفات و افزایش عمر انباری آنها بسیار مؤثر باشند (۲). سالم و خواری (۱۹۹۱) گزارش کردند که کاهش وزن و درصد پوسیدگی در میوه های گریپ فروتی که با محلول یک درصد کلرید کلسیم محلول پاشی و یا در آن غوطه ور شده بودند به مراتب کمتر از شاهد بود (۴). پات من و همکاران (۱۹۹۵) نشان دادند که غوطه وری میوه های لیموترش و پرتقال در محلول ۴ درصد کلرید کلسیم و ۳۰ گرم در کیلوگرم کربنات کلسیم، عمر انباری را نسبت به میوه های شاهد افزایش داد و در مقابل، از دست دادن رطوبت در شاهد بیشترین مقدار بود (۳). دروایی و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که کاربرد کلرید کلسیم روی زخمهای سطحی گریپ فروت، شدت کپک سبز را تا میزان ۵۲٪ کاهش داد (۱). تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر کلرید کلسیم به صورت محلول پاشی قبل از برداشت و غوطه وری بعد از برداشت بر میزان تلفات میوه (کاهش وزن و پوسیدگی) نارنگی انشو در انبار انجام گرفت.

مواد و روشها

مرحله اول آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گردید. تیمارهای آزمایش شامل: ۱- شاهد ۲- محلول پاشی ۲/۵ در هزار کلرید کلسیم در دو نوبت ۳- محلول پاشی ۲/۵ در هزار کلرید کلسیم در سه نوبت ۴- محلول پاشی ۵ در هزار کلرید کلسیم در دو نوبت ۵- محلول پاشی ۵ در هزار کلرید کلسیم در سه نوبت بردرختان کاملاً بارده نارنگی انشو به اجرا درآمد. این مرحله شامل غوطه وری به مدت یکساعت با سطوح صفر، ۱۵ و ۳۰ در هزار کلرید کلسیم بر روی میوه های برداشت شده از هر درخت بعنوان یک واحد آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام پذیرفت. بعد از انجام غوطه وری، کلیه میوه ها در انبار معمولی قرار داده شدند. عملیات توزین میوه های نارنگی هر ۱۵ روز یکبار صورت پذیرفت و در نهایت وزن کل و وزن میوه های سالم (بعد از ۲/۵ ماه نگهداری در انبار) اندازه گیری گردید. از تفاضل وزن کل اولیه و وزن میوه های سالم نهایی، درصد تلفات (پوسیدگی و کاهش وزن) محاسبه شد. داده های موجود با استفاده از برنامه MSTATC تجزیه و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

با مراجعه به جدول اثر محلول پاشی و غوطه وری کلرید کلسیم بر کاهش تلفات میوه نارنگی انشو (جدول ۱) ملاحظه می شود که حداکثر تلفات میوه در تیمار شاهد محلول پاشی به میزان ۱۹/۶۲٪ ایجاد گردید و این مقدار، تفاوت معنی داری نسبت به بقیه تیمارها داشت. در مقابل حداقل کاهش تلفات میوه در تیمار ۵ محلول پاشی بدست آمده است. اثر غوطه وری کلرید کلسیم بر درصد تلفات میوه نشان می دهد که با افزایش غلظت کلرید کلسیم از میزان تلفات میوه کاسته شده، ولی این کاهش از نظر آماری معنی دار نشد. اثر متقابل محلول پاشی و غوطه وری کلرید کلسیم بر درصد تلفات میوه (جدول ۱) نشان می دهد که اثر متقابل تیمار ۱ محلول پاشی (شاهد) در تیمار شاهد غوطه وری، حداکثر کاهش وزن را داشته و در گروه اول قرار گرفته است و در مقابل اثر متقابل تیمار ۶ محلول پاشی در تیمار ۳۰ در هزار غوطه وری حداقل کاهش وزن را نسبت به بقیه تیمارها داشته است. این تیمار به همراه تیمارهای اثر متقابل تیمار ۵ محلول پاشی در تیمارهای ۲ و ۳ غوطه وری بطور مشترک در آخرین گروه کاهش تلفات میوه قرار گرفتند.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق، نشان داد که محلول پاشی و غوطه وری کلرید کلسیم در کاهش تلفات میوه نارنگی در انبار مؤثر بوده است. همچنین این نتایج با نتایج تحقیقات سالم و خوربای (۴) و پات من و همکاران (۳) مطابقت دارد. با توجه به مشکلات موجود در صنعت مرکبات ایران در خصوص مسائل بعد از برداشت، توصیه می شود که در زمینه اثر کلرید کلسیم بر افزایش عمر انباری و کاهش درصد پوسیدگی و اتلاف وزن میوه ارقام مختلف مرکبات، تحقیقات بیشتری صورت گیرد.

جدول ۱- اثر محلول پاشی و غوطه وری در کلرید کلسیم بر کاهش تلفات میوه نارنگی انشو در انبار (%).

محلول پاشی ↓ غوطه وری →	۱	۲	۳	۴	۵	متوسط
شاهد	۲۰/۸۱a	۱۶/۹۱abc	۱۶/۴۰abc	۱۴/۵۷abc	۱۳/۷۵abc	۱۶/۴۹a
۱۵ در هزار	۲۰/۲۵ab	۱۵/۰۲abc	۱۳/۷۲bc	۱۲/۷۴c	۱۵/۸۹abc	۱۵/۵۲a
۳۰ در هزار	۱۷/۸۰abc	۱۸/۵۴abc	۱۳/۵۶bc	۱۳/۱۰c	۱۲/۷۰c	۱۵/۱۴a
متوسط	۱۹/۶۲a	۱۶/۸۲ab	۱۴/۵۶b	۱۳/۴۷b	۱۴/۱۱b	

منابع مورد استفاده

- 1- Droby, S., ME. Wisniewski, Cohen, B. Weiss, D. Touitou, Y. Eilam, and E. Chalutz. (1997). Influence of CaCl₂ on penicillium digitatum, grapefruit peel tissue, and biocontrol activity of pichia guilliermondii. *Phytopathology*, 87:3, 310-315.
- 2- Marschner, H. (1995). *Mineral nutrition of higher plants*. 2nd. Academic press, New York.
- 3- Pathmanaban, G., M. Nagarajan, K. Manian, and K. Annamalaiathan. (1995). Effect of fused calcium salts on postharvest preservation in fruits. *Madras Agricultural Journal*, 82:7, 47-50.
- 4- Salem, At., and AMK. El. Khoreiby. (1991). Effect of preharvest sprays of calcium chloride and storage temperatures on quality and decay percentage of grapefruit. *Bulletin of Faculty of Agriculture, University of Cairo*, 42:4, 1285-1298.