بررسی استفاده از کود کلرید کلسیم(CaCl2) به صورت محلول پاشی در افزایش سفتی میوه کیوی(*Actinidia deliciosa*)

ماندانا طایفه، علی خلقی اشکلک، مصطفی صادقی و عباس خلقی اشکلک
دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

نرم شدن میوه مهمترین عامل محدود کننده در عمر انباری میوه کیوی رقم هایوارد (Actinidia deliciosa(A.Chev)C.F.Liang et A.R. Ferguson, 'Hayward') می باشد. عمر انباری به معنای روزهای پس از برداشت میوه تا رسیدن به سفتی N ۱۱/۸ می باشد که تعیین آن کمی مشکل است. انبار داران، تجار و محققین میوه کیوی روی راههای سفت نگهداشت میوه کیوی در طول دوره انبار داری در دمای ۰ درجه سانتیگراد کاهش اثر اتیلن و استفاده از انبارهای با اتمسفر کنترل شده در حال بررسی هستند. این آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل انجام گردید. در این آزمایش فاکتور اول مراحل محلول پاشی و فاکتور دوم غلظت های کود استفاده شد کود به صورت محلول به غلظتهای (۰،۱/۰،۰ ،۱/۷۵، ۲و۲/۵ درصد) اندامهای برگ ،ساقه ، تنه و میوه تاک کیوی به صورتی که قطرات محلول از آن بچکد ،پاشیده شد. میوه های برداشت شده در دمای صفر درجه سانتیگراد نگهداری شدند. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که دو بار پاشش کلرید کلسیم نسبت به یک بار پاشش از نظر حفظ سفتی میوه بیشتر بود و از نظر آماری تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ داشت همچنین با بالا رفتن غلظت کود کلرید کلسیم میزان ماندگاری سفتی میوه بیشتر بود و این تفاوت سفتی با افزایش غلظت بین تیمار ها تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ داشت. اثر متقابل تکرار محلولپاشی و غلظتهای مختلف نشان داد که دوبار محلولپاشی با غلظتهای ۲و ۲/۵ درصد در حفظ سفتی میوه کیوی در سردخانه بیشترین تاثیر را داشتند ولی از آنجاییکه استفاده از غلظت ۲/۵ درصد باعث برگسوزی در درختان گردید. استفاده از غلظت ۲/۵ درصد توصیه نمی شود. دو بار محلولپاشی با غلظت ۱/۵ درصد از نظر آماری اختلاف معنی داری از نظر حفظ سفتی میوه در انبار در سطح ۵٪ با غلظت ۲/۵ ٪ و یک بار پا شش نداشت.

مقدمه

شمال ایران دارای آب و هوای نیمه گرمسیری مرطوب با بارندگی ۸۰۰-۱۲۰۰ میلیمتر است .اما به دلیل سرما های دوره ای در برخی از سالها (که دما در برخی نقاط به کمتر از ۱۰- درجه سانتیگراد می رسد به دلیل اهمیت اقتصادی کیوی رقم هایوارد در شمال ایران هر ساله بر سطح کشت آن در گیلان و مازندران افزوده می شود . نظر به اهمیت کشت و عدم فرآوری این میوه ارزشمند از نظر سلامتی تاکنون هیچیک از موسسات دولتی و خصوصی نسبت به فرآوری این محصول اقدام موثری بعمل نیاورده اند ، لذا اغلب این میوه بصورت تازه خوری بعد از برداشت داخل کشور به مصرف می رسد و بیشتر آن به خارج از کشور صادر می شود.

میوه کیوی در نیمه اول آبان ماه برداشت می گردد . و در سبدهای ۲۵ـ ۲۰ کیلویی جمع آوری و در سردخانه های شمال نگهداری می گردد. عدم برداشت صحیح و بموقع توسط باغداران یا خریداران محصول کیوی از باغات بر اساس قند سنجی میوه Refractometer بطور دقیق انجام نمی شود .

کیوی باید زمانی برداشت شد که میزان مواد جامد محلول آن در باغ به میزان ٦,٥٪ رسیده باشد.بیشترین رسیدگی زمانی است که فشار گوشت میوه اندازه گیری شده با سفتی سنج۱(با نوک ۸ میلیمتر) به میزان ١٤ پوند نیرو یا بیشتر رسیده باشد.میوه های کیوی دیر برداشت شده در طول دوره انبارداری سفتی خود را نسبت به میوه های زود برداشت شده بهتر حفظ می نمایند.پس از دوره انبارداری، انتقال میوه ها به بازار در سفتی ٥ پوند نیرو یا بیشتر می تواند آسیب ناشی از تکانهای هنگام حمل را کاهش دهد.میوه های دیر برداشت شده میزان مواد جامد محلول بیشتری هم در زمان برداشت و هم در زمان مصرف خواهند داشت (Crisosto, et al., 1999).

نرم شدن میوه مهمترین عامل محدود کننده در عمر انباری میوه کیوی رقم هایوارد (Actinidia deliciosa(A.Chev)C.F.Liang et A.R. Ferguson, 'Hayward') می باشد. عمر انباری به معنای روزهای پس از برداشت میوه تا رسیدن به سفتی N ۱۱/۸ می باشد که تعیین آن کمی مشکل است.

انبار داران، تجار و محققین میوه کیوی روی راههای سفت نگهداشت میوه کیوی در طول دوره انبار داری در دمای ۰ درجه سانتیگراد کاهش اثر اتیلن و استفاده از انبارهای با اتمسفر کنترل شده در حال بررسی هستند.

انبارداران، تجار و محققین میوه کیوی روی راههای سفت نگهداشت میوه کیوی در طول دوره انبارداری در دمای ۰ درجه سانتیگراد کاهش اثر اتیلن و استفاده از انبارهای با اتمسفر کنترل شده در حال بررسی هستند(Ritenour, et al., 1999) .

از آنجائیکه میوه کیوی از میوه های فرازگرا[2] می باشد باید قند آن حدود ٦/٥ ـ ٦/٢ رفراکتومتر برسد . تا برداشت و در سردخانه انبار گردد .ابراهیمی و شرافتیان (۱۳۷٥).طی گزارشی اعلام نمودند که بهترین زمان برای برداشت میوه کیوی در شمال کشور زمانی است که قند آن حدود ۷/٥.تا ۷/۷.باشد (شرافتیان, و غیره, ۱۳۷٥). در هنگام برداشت میوه، کیوی دارای مقادیر بالایی نشاسته می باشد که در طول دوره رسیدن محتوای مواد جامد محلول در میوه دو برابر می شود که بیشتر به علت هیدرولیز نشاسته می باشد (Gordon Michell, 1990)

متاسفانه اکثر باغداران به دلیل عدم آشنائی با فیزیولوژی پس از برداشت و نگهداری این میوه در سردخانه ها ، غالباً میوه ها را زود برداشت نموده و یا بصورت نوبر به بازارها عرضه می کنند یا در سردخانه ها انبار می نمایند.

میوه ها بعد از برداشت در سردخانه نرم و بدون تجمع قند در میوه موجبات فساد و تخریب میوه در سردخانه می گردد که نهایتاً حداکثر می توان میوه کیوی را بمدت٤ ماه در سردخانه نگهداری و جهت صادرات حفظ نمود.

تجربیات عملی از کشت و پرورش کیوی و پس از برداشت و نگهداری آن در سردخانه حاکی از آن است که هر ساله مقادیر قابل توجهی از میوه کیوی در سردخانه بر اثر نرم شدن پوسیده شده و از بین میرود .در این آزمایش سعی بران داشتیم تا با استفاده از کود کلرید کلسیم طول دوره انبارداری میوه کیوی را افزایش دهیم.

مواد و روشها

این آزمایش در یک باغ خصوصی ۳ هکتاری در بخش کومله شهرستان لنگرود واقع در استان گیلان انجام شد. پس از هرس زمستانه و اتمام آن در بهمن ماه ۸٦ درختان مورد نظر بطور تصادفی انتخاب شدند. این آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی بصورت آزمایش فاکتوریل انجام گردید.در این آزمایش فاکتور اول مراحل محلول پاشی و فاکتور دوم غلظتهای کود

[1] penetrometer

[2] Climacteric

استفاده شده و فاکتور سوم مراحل نمونه برداری میوه ها از سردخانه بودند.در این آزمایش از کود تجاری کلرید کلسیم(CaCl2) ساخت کارخانه تترا۳،کشور ایتالیا بصورت دانه های پولکی۴ استفاده شد. کود به صورت محلول به غلظتهای (۰، ۱/۷۵، ۰، ۱،۲/۵و۲/۵ درصد)به صورت اسپری با سمپاش کوله پشتی۰به حجم ۲۲ لیتر به اندامهای برگ ،ساقه ، تنه و میوه تاک کیوی به صورتی که قطرات محلول از آن بچکد ، پاشیده شد.

مرحله اول در تاریخ ۱۳۸۷/٤/۵ برای هر دو آزمایش محلول پاشی شدند .

مرحله دوم در تاریخ ۱۳۸۷/۸/۵ یک هفته قبل از برداشت فقط برای آزمایش دوم محلول پاشی انجام گرفت .

اندازه گیری قطر میوه در قبل از اجرای طرح محلول پاشی کود کلرید سدیم و در هنگام برداشت میوه با کولیس انجام گرفت پس از محلول پاشی مراقبت های باغی از قبیل تنظیم آبیاری و هرس تابستانه و کنترل آن بر روی باغ و طرح مذکور یکسان با سایر درختان باغ انجام شد.

برداشت میوه ها در ۱۵ آبان ماه ۸٦ آغاز شد . برداشت میوه توسط کارگران در سبدهای پلاستیکی در اندازه های ۳۰×٤۰×٦۰ سانتیمتری که قبل از قرار دادن میوه در آنها ، با محلول قارچ کش مانکوزب به غلظت ۱۲ در هزار ضد عفونی و کاملا خشک شده بود،انجام گرفت. میوه ها با دست با پوشش دستکش نخی و به آرامی با رعایت اینکه هیچگونه زخم ضربه ای به آنها وارد نشود برداشت گردیدند.

میوه ها مورد آزمایش به همراه بقیه میوه های برداشت شده از باغ به سردخانه تجاری ۳۰۰ تنی لاهیجان حمل گردیده و در کنار سایر میوه های کیوی موجود در انبار منطقه شرق گیلان در دمای C °۰/۵± رطوبت ۹۰٪ ـ ۸۵٪ قرار داده شدند. جعبه ها در انبار به صورتی قرار داده شدند که هوا بتواند از بین آنها جریان داشته باشد. در طول دوره انبار داری در سردخانه ماهانه در تاریخهای پانزدهم ماههای آذر، دی ، بهمن و اسفند ۸٦ و فروردین ۸۷ نمونه هایی به تعداد ۷ ـ ٦ میوه بصورت تصادفی از سبدهای تیمار ها برداشته و به آزمایشگاه مرکز تحقیقات مرکبات رامسر جهت اندازه گیری قند ، اسید و سفتی میوه حمل و مورد آزمایش قرار گرفتند.

اندازه گیری قند میوه توسط دستگاه قندسنج۵ .دیجیتال ATAGO مدل GMK-70 ساخت کشور ژاپن انجام شد. بدین صورت که قطره ای از آب میوه در محل حسگر٦ دستگاه قرار داده شد. که دستگاه میزان قند را روی صفحه دیجیتال نشان داد.

مقدار اسید قابل سنجش۷ بدین صورت انجام گرفت که.۵ گرم از گوشت له شده۸ میوه کیوی با ۱۰۰ سانتی متر مکعب آب مقطر به حجم رسانده شد.سپس ۲۰ سانتی متر مکعب از آن با محلول سود ۰,۱ نرمال در محیط فنل فتالئین ۵٪ سنجیده شد.

[3] Tetra

[4] Flak

[5] Refractometer

[6] Sensor

[7] Titrable acid

[8] Pulp

و سفتی میوه با دستگاه سفتی سنج FT327 ساخت کشور آلمان . اندازه گیری شدند .برای این کار ابتدا با تیغه مخصوصی که همراه دستگاه بود لایه نازکی از پوست میوه برداشته شد سپس پروب دستگاه در محل مورد نظر قرار داده شد و فشار اعمال گردید تا نوک پروب به میزان ۱/۵ سانتی متر در گوشت میوه فرو رود.سپس عدد روی دستگاه قرائت گردید.

این طرح در قالب بلوک های کامل تصادفی بصورت آزمایش فاکتوریل انجام گرفت. آنالیز واریانس و تجزیه میانگین با نرم افزار MSTATC انجام شد و نمودارها با نرم افزار Microsoft EXEL 2007 ترسیم شد.

نتیجه گیری و بحث:

زی و همکاران (۲۰۰۳)که اثر کلات کلسیم را روی افزایش عمر انباری مورد آزمایش قرار دادند اظهار داشتند که، تیمار کلسیم میزان سنجش[9] دی اکسید کربن و اتیلن را کم کرد همچنین سرعت تجزیه نشاسته و سرعت تجزیه ویتامین C و اسیدهای آلی را کاهش داد. این نتایج نشان داد که کلات کلسیم رسیدن میوه و نرم شدن آنرا به تاخیر انداخت و عمر انباری میوه کیوی را افزایش داد. همچنین میزان آبسیزیک اسید[10] درون زا با تیمار کلسیم جلوگیری شد. این امر می رساند که آبسیزیک اسید در کنترل نرم شدن میوه کیوی نقش دارد(Xie, et al., 2003) .

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که دو بار پاشش کلرید کلسیم نسبت به یک بار پاشش از نظر حفظ سفتی میوه بیشتر بود و از نظر آماری تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ داشت.

همچنین با بالا رفتن غلظت کود کلرید کلسیم میزان ماندگاری و سفتی میوه بیشتر شد و این تفاوت سفتی با افزایش غلظت بین تیمار ها اختلاف معنی داری از نظر آماری در سطح ۵٪ مشاهده شد. و نیز با گذشت زمان سفتی میوه کاهش یافت.

اثر متقابل تکرار محلول پاشی و غلظتهای مختلف نشان داد که دو بار محلول پاشی با غلظتهای ۲ و ۲/۵ درصد در حفظ سفتی میوه کیوی در سردخانه بیشترین تاثیر را داشت ولی از آنجاییکه استفاده از غلظت ۲/۵ درصد باعث ایجاد برگسوزی در درختان گردید، استفاده از غلظت ۲/۵ درصد توصیه نمی شود. دو بار محلول پاشی با غلظت ۱/۵ درصد از نظر آماری اختلاف معنی داری از نظر حفظ سفتی میوه در انبار در سطح ۵٪ با غلظت ۲/۵ ٪ و یک بار پاشش نداشت.

تمام نمونه برداری های مربوط به دو بار پاشش از نظر سفتی میوه در مقایسه با یک بار پاشش، سفتی بیشتری داشتند.

میزان سفتی میوه در ماه دی (دومین مرحله نمونه برداری) برای تیمارهای دو بار پاشش در مقابل تیمار یک بار پاشش، از نمونه برداری آذر ماه (یک ماه قبل تر از آن) بیشتر بود.

اثر متقابل غلظتهای مختلف و زمان نمونه برداری نتیجه عجیبی را به دست داد که شاید به علت خطا در اندازه گیری یا همگن نبودن میوه ها باشد. در تمامی غلظت ها با گذشت زمان تا ماه بهمن(سومین نمونه برداری) سفتی میوه روند کاهشی نشان داد ولی پس از بهمن ماه میزان سفتی میوه افزایش یافت و دوباره در ماههای بعد روند کاهشی نشان داد. علت این تفاوت توسط فنگ و همکاران (۲۰۰۱) رسیدن غیر یکسان فیزیولوژیکی و تفاوت در غلظت مواد معدنی عنوان شد (Feng, et al., 2001) . ضمن اینکه طبق گزارش زیلویانیس و همکاران میوه هایی که در نور قرار گرفته اند به علت جریان بهتر شیره خام در معرض نور میزان تجمع کلسیم در آنها بالاتر از قسمتهایی است که در سایه قرار دارند و این علت می تواند یکی از دلایل این نتیجه باشد (Xiloyannis, et al., 2003).(نمودار ۵)

[9] Evaluation

[10] ABA

اثر متقابل غلظتهای مختلف کود کلرید کلسیم ،تکرار پاشش، و مراحل نمونه برداری روی میزان سفتی میوه کیوی در سردخانه نشان داد که با گذشت زمان میزان سفتی میوه کاهش می یابد. افزایش غلظت محلول هم در یک بار محلولپاشی و هم در دو بار محلولپاشی افزایش در میزان سفتی میوه را نشان داد. در آزمایش دو بار محلولپاشی از نظر سفتی میوه غلظتهای ۲ و ۲/۵ درصد در آخرین نمونه برداری از نظر آماری اختلاف معنی داری نداشتند. میزان سفتی در سومین نمونه برداری(بهمن ماه) در دُزها (غلظتهای) ۲ و ۲/۵ درصد با میزان سفتی در اولین نوبت نمونه برداری (آذر ماه) در دُزهای ۰/۷۵، ۱ و ۱/۵ درصد اختلاف معنی داری نداشت. و این می رساند که استفاده از دُزها (غلظتهای) ۲ و ۲/۵ درصد به میزان دو ماه از دُزهای ۰/۷۵، ۱ و ۱/۵ درصد سفتی میوه را بیشتر حفظ کرده است.

میزان سفتی میوه در آزمایش با یکبار محلول پاشی در اولین مرحله نمونه برداری (آذر ماه) با دز های مشابه در مقایسه با آزمایش دو بار محلول پاشی، در سومین مرحله از نمونه برداری (بهمن ماه) از نظر آماری در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری نداشت. که این نتیجه حاصل می شود که باز هم دو بار محلول پاشی نسبت به یکبار محلول پاشی از نظر حفظ سفتی میوه برتری داشته است. نتایج بدست آمده بالا با نتایج آنتونس و همکاران مطابقت داشت(Antunes, et al., 2003) .

منابع

Antunes M D.C [et al.] The effect of pre and post harvest Calcium application on Hayward kiwifruit storageability [Conference]. - [s.l.] : ISHS, 2003.

Crisosto Carlos H and Kader Adel A Kiwifruit quality postharvest maitainance guidlines [Report] / University of California Davis. - 1999. - p. 9.

Crisosto Carlos H Optimum Procedures for Ripening Kiwifruit [Report]. - 1998. - p. 3.

Feng J, MacKay B R and Maguere K M A procedure for calculating storage life of Hayward kiwifruit [Conference]. - [s.l.] : ISHS, 2001. - Vol. 566. - pp. 455-460.

Gordon Michell F Postharvest physiology and technology of kiwifruit [Journal] // ACTA Horticulturae. - [s.l.] : ISHS, 1990. - Vol. 282. - pp. 291-307.

Monolopoulou H and Papadopolou P A study of respiratory and physico- chemical of four kiwifruit cultivars during cool storage [Journal] // Jornal of Food chemistry. - 1998. - 4 : Vol. 63. - pp. 529-534.

Ritenour Mark A [et al.] Temperature, length of cold storage and maturity influence the ripening rate of ethylene-preconditioned kiwifruit [Journal] // Postharvest Biology and Technology. - 1999. - Vol. I5. - pp. 107- 1 15.

Warrington I J and Weston G C KIWIFRUIT:science and managment [Book]. - Auckland : New Zealand Scciety for Horticultural Science, 1990. - 1 : p. 576.

Xie M [et al.] Effect of preharvest Ca-chellate traetment on the storage quality of kiwifruit [Journal] // Acta Horticulturae. - [s.l.] : ISHS, 2003. - Vol. 610. - pp. 317-324.

Xiloyannis C [et al.] Calcium absorbtion and distribution in mature kiwifruit plants [Conference]. - [s.l.] : ISHS, 2003. - Vol. 610. - pp. 331-334.

Evaluation of preharvest Calcium chloride ($CaCl_2$) spray on increasing of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) firmness during the cold storage

Mandana Tayefe, Ali Kholghi Eshkalak, Mostafa Sadeghi and Abbas Kholghi Eshkalak

Kiwifruit softening is the most important limiting factor in kiwifruit cold storage. Storage life is determined as the days after harvest until the firmness reach to 11.8 N. Storage men, tradesmen and

kiwifruit researchers are trying to find ways for increasing the storage life of kiwifruit by decreasing ethylene concentration and controlled atmosphere storage (CA).
This research was done in complete randomized block design (CRBD) in factorial experience. First factor was replication of spraying and second factor was Dosage of $CaCl_2$ (0, 0.5,1, 1.75, 2, and 2.5%) The $CaCl_2$ sprayed at leaf, trunk, stem and fruit of kiwifruit vine. Harvested fruit stored at cold storage. Analysis of compare means showed that the fruit firmness of two times spraying was higher than first time spraying. Higher $CaCl_2$ dosage showed more firmness of fruit and interaction between treatments on firmness shoed that two times spraying with 2 and 2.5% had most effect on maintaining fruit firmness in storage but 2.5% had leaf burning effect so we recommend 2% for application. Two times spraying with 1.5% didn't has any significant difference with 2.5% at stage of 5% statistically.