مطالعه سرمازدگی در میوه‌های برخی از ملون‌ها و هیبریدهای حاصل از آن‌ها در مرحله پس از برداشت

مریم کرباسی*[1]، فروزنده سلطانی[2]، سیامک کلانتری[3]

[1] دانشجوی دکتری، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران.

[2و3] استادیار و دانشیار، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران.

*نویسنده مسئول: maryamkarbasi20@ut.ac.ir

چکیده

به‌منظور مطالعه اثر سرمازدگی بر ویژگی‌های کیفی برخی از ملون‌ها و هیبریدهای حاصل از آن‌ها، گروه‌های ملون شامل، خربزه خاتونی، طالبی‌آبادان، دستنبو زنگی‌آباد، طالبی‌ژاپن و هیبریدهای خربزه خاتونی× دستنبو، طالبی‌ژاپن × خربزه‌خاتونی و خربزه خاتونی × طالبی‌آبادان در مرکز تحقیقات گروه مهندسی علوم باغبانی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی کشت گردید و سپس برداشت شد. میوه‌های برداشت شده در سه دمای نگه‌داری شامل ۱ و ۴ و۱۳ درجه سانتی‌گراد برای ۳۰ روز بر اساس طرح کاملا تصادفی با سه تکرار انبار شدند و صفات کیفی شامل سفتی، مواد جامد قابل حل، درصدکاهش وزن، نشت‌یونی و سرمازدگی در زمان برداشت و به فاصله هر ۱۰ روز یکبار در زمان انبارمانی ارزیابی شد. نتایج آزمایش نشان داد که هیبرید طالبی‌ژاپن × خربزه‌خاتونی بیشترین میزان موادجامد قابل حل و سفتی و کمترین میزان کاهش وزن و نشت یونی و شاخص سرمازدگی را داشت. کم‌ترین میزان مواد جامد قابل حل و بیشترین درصد کاهش وزن مربوط به دستنبو و کمترین سفتی و بیشترین میزان نشت یونی مربوط به هیبرید خاتونی × آبادان بود. بیشترین شاخص سرمازدگی مربوط به طالبی‌آبادان بود. کمترین میزان سفتی و موادجامد قابل‌حل و بیشترین کاهش وزن در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد اتفاق افتاد. نشت یونی در دمای ۱۳ و ۱ درجه سانتی‌گراد بالاتر از دمای ۴ درجه سانتی‌گراد بود. بالاترین میزان شاخص سرمازدگی در دمای ۱ درجه سانتی‌گراد بود.

واژه‌های کلیدی : سرمازدگی، سفتی، ملون، موادجامد قابل حل، نشت یونی

مقدمه

ملون‌ها (*Cucumis melo* L.) از گیاهان تیره کدوئیان و شامل گونه‌های‌وحشی و تعداد زیادی واریته می‌باشد. ملون‌ها از نظر اقتصادی یکی از محصولات مهم هستند که به طور گسترده در جهان کشت می‌شوند (Veras *et al*., 2019). ملون‌ها از آفریقا یا جنوب‌شرقی آسیا به‌ویژه ایران و هند منشأ گرفته‌اند. در سال ۲۰۱۷، تولید جهانی ملون، ۳۲ میلیون‌تن‌بوده است و ایران با تولید ۱،۵۹۱، ۴۱۴ تن مقام سوم را به خود اختصاص داده است (FAO, 2019). ملون‌ها یکی از پرمصرف‌ترین سبزی‌های میوه‌ای در جهان هستند که به دلیل خواص غذایی و عملکردی بسیار مفید هستند و به دلیل غنی‌بودن از پلی‌فنول‌ها، اسیدهای آلی، لیگنان‌ها و سایر ترکیبات دارای مزایای بالقوه برای سلامتی هستند (Veras *et al*., 2019). سرما یکی از تنش‌های غیرزنده مهم است که حیات گیاه را متأثر می‌سازد. سرمازدگی، نوعی نابسامانی است که از مدت‌ها پیش در بافت گیاهان به‌ویژه گیاهان گرمسیری و نیمه‌گرمسیری، مشاهده شده است. سرمازدگی در نتیجه رو به رو شدن بافت‌های حساس با دماهای پایین‌تر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد رخ می‌دهد. یکی از نشانه‌های مشترک سرمازدگی در میوه‌ها، فرورفتگی در پوست است که بر اثر فروریختن سلول‌های زیر پوست فرآورده ایجاد می‌شود و فرورفتگی‌ها اغلب بی‌رنگ هستند. هم‌چنین قهوه‌ای‌شدن نخست پیرامون دسته‌های آوندی در میوه ظاهر می‌شود که احتمالاً بر اثر عمل آنزیم پلی‌فنل اکسیداز بر ترکیبات فنلی خواهد بود (راحمی، ۱۳۸۴). زمانیکه ملون‌ها بیش از حد یا در معرض دمای بسیار پایین قرار می‌گیرند، بعد از انتقال به دمای اتاق به‌سرعت خراب می‌شوند و طعم و عطر نامناسبی دارند و هم‌چنین علائمی مثل فرورفتگی و پوسیدگی در ملون‌های سرمازده دیده می‌شود (Krarup *et al*., 2009). این حقیقت‌که بسیاری از علائم سرمازدگی نظیر پوست مردگی‌سطحی، آب گزشدن، کاهش وزن بیشتر و افزایش نشت یون عموماً در بافت‌های سرمازده مشاهده می‌شود، بیانگر عدم توانایی غشا در حفظ ساختار سلولی است. افزایش تراوایی غشا و افزایش نشت یون‌ها جزء جدانشدنی بافت‌های حساس به سرما است که معمولاً قبل از ظهور علائم صورت

می‌گیرد (Krarup *et al*., 2009). نگه‌داری انبه در دمای پایین باعث سرمازدگی می‌شود. علائم آن شامل فرورفتگی سطح پوست، زخم‌های فرورفته، قهوه‌ای‌شدن پوست و بی رنگ‌شدن گوشت است و زمانیکه میوه‌ها به دمای اتاق منتقل می‌شوند این علائم شدیدتر می‌شود (Janmatong *et al*., 2012). افزایش در میزان نشت یونی همراه با افزایش در شاخص سرمازدگی و قهوه‌ای‌شدن بافت گوشت بادمجان‌های ذخیره شده در۰ درجه سانتی‌گراد، نشان‌دهنده شروع اختلال در ساختارهای سلولی و غشاهاست (Concellon *et al*., 2007). در آزمایشی روی سه توده دستنبو شامل: زنگی‌آباد، کرمانشاه و کنگاور که ۲۱و ۲۸ روز بعد از شکوفایی گل ماده، برداشت شدند و در دمای ۵ و ۱۳ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند، نشان داده شد که بیشترین میزان سرمازدگی در میوه‌های کرمانشاه و زنگی آباد ۲۱ روزه در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد و کمترین میزان آن در میوه‌های کنگاور ۲۸ روزه در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد وجود داشته است (حاتمی و همکاران، ۱۳۹۵). به دلیل تأثیرات منفی سرمازدگی بر کیفیت محصول و زیان‌های اقتصادی ناشی از آن به‌حداقل رساندن این علائم و رسیدن به یک شرایط مناسب نگه‌داری در سردخانه ضروری به نظر می‌رسد. هم‌چنین به‌دلیل اینکه بین ملون‌ها هم از نظر حساسیت به سرما تفاوت وجود دارد، می‌توان ملون‌های حساس و مقاوم‌تر را شناسایی کرد.

مواد و روش‌ها

کاشت، داشت و برداشت: بذرهای والدین انتخابی از گروه‌های ملون (شامل دستنبو زنگی‌آباد،خربزه خاتونی و طالبی‌ژاپن و آبادان) و برخی هیبریدهای بین آن‌ها (دستنبو × خاتونی، ژاپن × خاتونی، خاتونی × آبادان) انتخاب و در گلخانه کشت شد و سپس نشاها به زمین اصلی در مرکز تحقیقات گروه مهندسی علوم باغبانی انتقال یافت و در غالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار کشت گردید. برداشت میوه‌ها بعد از رسیدن انجام گرفت و به‌سردخانه گروه علوم باغبانی منتقل شد. نگه‌داری در سردخانه در سه دمای مختلف (۱، ۴و ۱۳ درجه سانتی‌گراد) انجام شد. به منظور بررسی اثر سرمازدگی، میوه‌ها بعد از خارج شدن از سردخانه به مدت ۷۲ ساعت در دمای اتاق قرار گرفتند. اندازه‌گیری‌ها در زمان برداشت میوه‌ها (روز صفر) و هر ۱۰ روز یکبار صورت گرفت. آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری موادجامد قابل حل(TSS) عصاره میوه با استفاده از قطره چکان روی منشور دستگاه رفراکتومتر دستی ریخته و عدد مربوطه قرائت شد. برای تعیین سفتی‌گوشت میوه، پوست میوه در دو نقطه از بخش استوایی میوه برداشت شد و با استفاده از دستگاه پنترومتر دستی ثبت گردید. برای محاسبه درصد کاهش وزن از ترازو استفاده شد و در نهایت درصد کاهش وزن با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.

درصد کاهش وزن = (M1-M2/M1) ×100

M1 = وزن اولیه، M2 = وزن ثانویه

نشت یونی با استفاده از روش McCollum و McDonald (۱۹۹۹) و با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

درصد نشت یونی = (هدایت الکتریکی اولیه/ هدایت الکتریکی کل) ×۱۰۰

شاخص سرمازدگی در ابتدا به‌صورت ظاهری و ارزیابی شد. بدین صورت که در هربار نمونه‌برداری، از هر واحد آزمایشی تعدادی میوه به صورت تصادفی انتخاب و به مدت سه روز در دمای اتاق قرار گرفت. پس از گذشت این سه روز ارزیابی‌ها صورت گرفت. ویژگی‌های مورد نظر به‌منظور ارزیابی شامل جراحت پوست، فرورفتگی، پوسیدگی، هم‌چنین نشانگرهای بیماری مثل ظهور کلونی‌های قارچی است. شاخص سرمازدگی با استفاده از فرمول زیر که در آن N، تعداد میوه‌ها متناسب با سطح خسارت است و با استفاده از روش Lu و همکاران (۲۰۱۰) و jang و همکاران (۲۰۰۹) محاسبه شد.

نتایج و بحث

مواد جامدقابل‌حل (TSS)**:** اثر نوع‌رقم، دما و زمان انبارمانی بر مواد جامد قابل‌حل در جدول ۱معنی‌دار بود.بالاتر ین میزان موادجامد (۱۵/۱۲) قابل حل مربوط به هیبرید ژاپن خاتونی و کم‌ترین میزان (۵/۸۶) مربوط به دستنبو بود. با گذشت زمان میزان مواد جامد قابل حل کاهش یافت و بیشترین میزان (۹/۸۵) در روز صفر دیده شد، جدول۲ از نظر دما نیز کمترین میزان مربوط به دمای ۱۳ درجه

سانتی‌گراد بود، جدول۲. به‌طورکلی روند موادجامد قابل‌حل در طول انبارداری کاهش می‌یابد و کاهش به این‌دلیل اتفاق می‌افتد که قند حاصل از شکسته‌شدن نشاسته وارد فرآیند تنفس می‌شود. دمای پایین می‌تواند باعث کندشدن روند تنفس و کند شدن تبدیل نشاسته به قند شود و در دمای بالاتر مرحله تغییر شکل قند سریع‌تر اتفاق می‌افتد (Widyasinti *et al*., 2017).

جدول۱: تجزیه واریانس اثر نوع رقم، دما، زمان و اثر متقابل آن‌ها بر برخی صفات تعدادی از ملون‌ها و هیبریدهای آن‌ها

منابع تغییرات		میانگین مربعات				
	درجه آزادی	(Brix°)مواد جامد قابل حل	(Kg/Cm^2)سفتی	کاهش وزن (٪)	نشت یونی (٪)	شاخص سرمازدگی
نوع رقم	۶	۲۳۸/۳۳۷**	۱۰۲/۸۴۳**	۵۹/۵۷۸*	۴۷۳/۰۶۶**	۲/۷۶۹*
دما	۲	۲۱/۶۱۱**	۲۱/۰۲۶**	۱۹/۹۰۲**	۲۷۳/۵۶۸**	۳۰/۲۴۴**
زمان	۳	۱۷/۵۸۰**	۸۶/۹۵۶**	۹۰۹/۶۴۲*	۸۶۳۵/۰۳۴**	۱۸/۶۵۰**
زمان×نوع رقم	۱۸	۱/۹۰**	۴۱/۶۴**	۵۶/۹۸**	۹۶/۴۰**	۳/۲۹**
زمان×دما	۶	۱۱/۸۰^{ns}	۲/۸۵**	۱۴/۹۷**	۱۶۴/۱۲**	۱۵/۰۵**
دما×نوع رقم	۱۲	۲/۴۳**	۳/۰۵**	۱۰/۸۶**	۴۲/۵۱**	۴/۲۵**
زمان× دما×نوع رقم	۳۶	۳۲/۳۱**	۰/۶۳*	۱۱/۹۸**	۷۰/۶۷**	۲/۶۴*
ضریب تغییرات		۱۶/۵	۲۳/۲	۲۵/۸	۲۹/۸	۵۴/۲

ns عدم معناداری و * و ** معنادار در سطح ۵ و ۱ درصد

جدول۲: مقایسه میانگین اثر متقابل نوع رقم، دما، زمان انبارمانی بر برخی صفات تعدادی از ملون‌ها و هیبریدهای آن‌ها

	انبارمانی (روز)	دما	سفتی		موادجامد قابل حل		کاهش وزن		نشت یونی		سرمازدگی	
			انبارمانی	دما	انبارمانی	دما	انبارمانی	دما	انبارمانی	دما	انبارمانی	دما
دستنبو	صفر ۱۰ ۲۰ ۳۰	C۱ C۴ C۱۳	fg۵/۳۰ hij۳/۲۶ ij۲/۸۹	- hi۲/۶۱ defg۳/۹۹ hi۲/۶۲	ijk۶/۶۶ k۵/۲۳ ijk۶/۲۳	- h۵/۸۵ fgh۶/۵۱ i۴/۸۳	k۰ ij۳/۸۳ a۲۰/۴۶	- cd۷/۲۲ b۱۱/۴۰ a۱۷/۸۱	mn۳۰/۰۰ hijk۴۰/۵۵ efg۴۹/۳۴	- e۴۰/۳۳ cde۴۷/۱۷ cde۴۷/۳۴	g۰ defg۰/۵۰ bcdef۱	- abcd۱/۲۵ cde۱ f۰
خاتونی	صفر ۱۰ ۲۰ ۳۰	C۱ C۴ C۱۳	gh۴/۶۷ ghij۴/۴۰ ghij۳/۹۲ hij۳/۳۴	- defg۴/۱۴ defg۳/۹۲ efgh۳/۶۱	b۱۱/۷۰ cde۹/۴۰ cde۹/۷۳ def۸/۹۰	- de۹/۷۰ c۱۱/۴۶ fgh۶/۸۶	k۰ ghij۵/۴۴ defg۸/۲۸ bc۱۲/۱۸	- bcd۸/۵۴ bcd۹/۱۱ bcd۸/۲۳	lmn۳۲/۲۰ ijkl۳۸/۷۹ ef۵۱/۸۹ bcd۶۳/۳۸	- de۴۴/۳۸ abcde۵۲/۶۱ abcd۵۷/۰۶	g۰ efg۰/۲۵ bcde۱/۰۸ bc۱/۵۰	- abc۱/۵۸ cde۱/۲۵ f۰
آبادان	صفر ۱۰ ۲۰ ۳۰	C۱ C۴ C۱۳	abc۹/۸۳ e۶/۷۶ fg۵/۰۸ gh۴/۸۰	- c۷/۸۴ d۴/۸۶ fgh۳/۴۹	efgh۸/۲۰ ghij۷/۲۶ ghij۷/۳۰ ijk۶/۲۴	- fg۷/۰۵ f۷/۲۳ fgh۶/۸۵	k۰ ghij۵/۷۲ def۸/۷۴ cd۱۰/۵۴	- bcd۷/۸۰ bcd۶/۴۰ bcd۶/۷۶	lmn۳۱/۲۷ klmn۳۵/۰۹ fgh۴۷/۶۹ b۷۰/۸۶	- abcde۵۲/۷۴ cde۴۶/۳۲ cde۴۶/۴۴	g۰ efg۰/۳۳ bcd۱/۳۳ a۲/۶۲	- ab۱/۸۳ abc۱/۵۸ f۰
ژاپن	صفر ۱۰ ۲۰ ۳۰	C۱ C۴ C۱۳	ab۱۰/۲۵ fg۵/۰۴ ghij۳/۸۰ ij۲/۹۹	- defg۳/۹۵ def۴/۵۱ fgh۳/۳۷	b۱۱/۶۵ bc۱۰/۴۶ bcd۱۰/۲۸ efg۸/۶۶	- d۱۰/۴۵ de۹/۹۳ e۹/۰۳	k۰ ghij۵/۴۹ defg۸/۱۸ cde۹/۷۸	- bcd۸/۳۹ b۱۰/۷۴ bcd۸/۵۴	lmn۳۱/۴۰ klm۳۶/۴۸ fghij۴۵/۲۱ cd۵۹/۹۳	- cde۴۵/۱۳ cde۴۵/۸۴ bcde۵۰/۶۵	g۰ fg۰/۸۳ defg۰/۵۰ bcdefg۰/۹۱	- cde۱ ef۰/۵۰ f۰
دستنبو × خاتونی	صفر ۱۰ ۲۰ ۳۰	C۱ C۴ C۱۳	dev۷/۳۸ ghi۴/۴۵ ghij۴/۲۷ ij۲/۹۴	- def۴/۴۴ defg۴/۰۹ gh۳/۱۳	hijk۶/۸۰ ijk۶/۳۶ jk۵/۹۳ ijk۶/۲۵	- gh۶/۱۶ fgh۶/۴۸ h۵/۹۰	k۰ fghij۵/۸۵ cde۹/۸۵ b۱۳/۴۵	- bcd۹/۳۴ bcd۹/۵۳ bc۱۰/۲۷	n۲۷/۶۴ ghijk۴۱/۰۴ fghi۴۶/۲۳ bc۶۶/۸۶	- cde۴۹/۰۵ abcde۵۲/۲۳ abcde۵۲/۸۵	g۰ fg۰/۸۳ bcdef۱ bc۱/۵۰	- abc۱/۵۰ bcde۱/۰۸ f۰
ژاپن ×	صفر ۱۰	C۱	a۱۰/۹۸ ab۱۰/۰۰	- a۱۰/۱۸	a۱۵/۳۰ a۱۵/۴۵	- a۱۵/۹۶	k۰ j۳/۱۹	- cd۵/۱۳	lmn۳۱/۶۸ jklm۳۷/۵۲	- cde۴۵/۶۴	g۰ g۰	- def۰/۶۶

خاتونی	۲۰ ۳۰	C۴ C۱۳	bc۹/۰۱ cd۸/۴۴	b۹/۰۴ bc۸/۲۴	a۱۵/۲۰ a۱۴/۶۶	a۱۵/۵۶ b۱۳/۷۸	hij۵/۰۱ efgh۷/۵۲	d۴/۳۳ bcd۶/۲۷	ghijk۴۱/۵۵ de۵۶/۳۱	e۳۹/۵۵ cde۵۰/۱۸	efg۰/۱۶ cdefg۰/۶۶	f۰/۱۶ f۰
خاتونی × آبادان	صفر ۱۰ ۲۰ ۳۰	C۱ C۴ C۱۳	ef۶/۵۰ ghij۳/۸۳ ij۲/۹۹ j۲/۷۶	- de۴/۷۱ gh۳/۰۱ i۱/۸۶	efg۸/۷۰ fghi۷/۷۶ ijk۶/۵۳ ijk۶/۱۸	- f۷/۲۳ f۷/۲۶ h۵/۹۸	k۰ hij۴/۵۷ fghi۶/۳۲ b۱۳/۴۳	- bcd۷/۵۶ bcd۷/۶۹ bcd۹/۰۶	lmn۳۱/۹۵ efg۴۹/۲۳ cd۶۰/۱۲ a۸۱/۴۰	- abc۸۹/۹۸ ab۶۴/۸۳ a۶۵/۹۳	g۰ efg۰/۱۶ bcd۱/۴۱ b۱/۷۵	- a۱/۹۱ abc۱/۴۱ f۰

سفتی: اثر نوع رقم، دما وزمان انبارمانی بر سفتی معنی‌دار شد، جدول۱. بالاترین میزان سفتی (۱۰/۹۸) در هیبرید ژاپن خاتونی روز صفر و کم‌ترین میزان (۱/۸۶) دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد در هیبرید خاتونی × آبادان در جدول ۲ مشاهده شد. سفتی در دمای بالاتر کاهش بیشتری نشان داد و با گذشت زمان سفتی روند کاهشی داشت. نرم‌شدن و کاهش سفتی بافت میوه در طی انبارمانی به دلیل تجزیه پلی ساکاریدهای ساختمانی به‌ویژه همی‌سلولز و پکتین می‌باشد. کاهش در میزان سفتی در دمای پایین‌تر با شیب ملایم‌تر اتفاق می‌افتد (Ning *et al*., 2019).

کاهش وزن: اثر نوع رقم، دما و زمان انبارمانی بر کاهش وزن معنی‌دار شد، جدول۱. بیشترین درصد کاهش وزن (۲۰/۴۶ ٪) مربوط به دستنبو ر روز ۲۰ و کمترین کاهش وزن (۳/۱۹ ٪) مربوط به هیبریدژاپن‌خاتونی در روز ۱۰ است، جدول۲. با افزایش دما و با گذشت زمان درصد کاهش وزن نیز افزایش یافت، جدول۲. از دست‌دادن رطوبت و به‌دنبال‌آن‌کاهش وزن میوه‌ها با افزایش مدت زمان انبارمانی به دلیل از دست دادن آب و تنفس، افزایش می‌یابد (Widyasinti *et al*., 2017).

نشت یونی: اثر نوع رقم، دما وزمان انبارمانی بر نشت یونی معنی‌دار شد، جدول۱. کمترین نشت یونی (۲۷/۶۴ ٪) مربوط به هیبرید دستنبو × خاتونی در روز صفر و (۳۱/۵۵٪) ژاپن × خاتونی دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و بالاترین میزان (۸۱٪/۴۰) در هیبرید خاتونی آبادان در روز ۳۰ در جدول ۲ دیده شد. نشت یونی در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد نسبت به دماهای۴ و۱ درجه سانتی‌گراد بالاتر بود و با گذشت زمان نیز میزان نشت یونی افزایش یافت، جدول۲. نشت یونی شاخصی است که نشان‌دهنده آسیب به‌غشای سلول است و با افزایش طول مدت انبارمانی افزایش می‌یابد. نشت‌یونی در اوایل دوره انبارمانی با شدت کم‌تر افزایش می‌یابد و با گذشت زمان و کاهش وزن و آسیب به غشا به میزان زیادی افزایش پیدا می‌کند (Ning *et al*., 2019).

شاخص سرمازدگی: اثر نوع رقم، دما وزمان انبارمانی بر شاخص سرمازدگی معنی‌دار بود، جدول۱. کمترین میزان سرمازدگی (۰/۱۶) مربوط به هیبرید ژاپن خاتونی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و بیشترین میزان آن (۲/۶۲) مربوط به طالبی آبادان در روز ۳۰ است، جدول۲. سرمازدگی در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد دیده نشد و مقدار آن در دمای ۱ درجه سانتی‌گراد نسبت به دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در جدول ۲ بیشتر بود. همچنین با گذشت زمان شاخص سرمازدگی افزایش نشان داد. سرمازدگی برای میوه‌های حساس به‌عنوان یک محدودیت در نگه‌داری طولانی مدت میوه در دمای پایین محسوب می‌شود. آسیب‌های فیزیولوژیک ناشی از تخریب غشای سلولی و نیز علائم ظاهری باعث افت کیفیت و بازار پسندی محصول می‌شود (راحمی و همکاران، ۱۳۸۳).

نتیجه گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان داد که در بین گروه‌های ملون مورد بررسی، هیبرید ژاپن × خاتونی بالاترین تحمل را به سرمازدگی نشان داد که می‌توان آن را برای مدت بیشتری در دمای پایین نگه داشت. نگه‌داری محصولات حساس به سرمازدگی نظیر ملون‌ها برای مدت کوتاه در دمای پایین می‌تواند به‌حفظ کیفیت میوه‌ها کمک کند اما درصورت نگه‌داری طولانی مدت در دمای پایین خسارت سرمازدگی اتفاق می‌افتد که منجر به افت کیفیت محصول و کاهش ارزش اقتصادی آن می‌شود.

منابع

حاتمی، م.، کلانتری، س. و سلطانی، ف. ۱۳۹۵. تعیین شاخص‌های رسیدن، فرازگرایی و ماندگاری برخی از دستنبوهای بومی ایران. پایان نامه دکتری. دانشگاه تهران. کرج.

راحمی، م.۱۳۸۴. فیزیولوژی بعد از برداشت (مقدمه‌ای بر فیزیولوژی و جابه‌جایی میوه‌ها و سبزی‌ها). (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز. ۴۳۷ ص.

Concellon, A., Anon, N.C., Chavez, A. 2007. Effect of low temperature storage on physical and physiological characteristics of eggplant fruit (*Solanum melongena* L.), LWT, 40: 389-396.

Jin-Hua, Y., Gao, Y., Li, Y. M., Qi, X. H., Zhang, M. F. 2008. Salicylic acid –induced enhancement of cold tolerance through activation of antioxidative capacity in watermelon. Scientia Horticulturae, 118: 200-205.

Junmatong, Ch., Uthaibutra, J., Boonyakiat, D., Faiyue, B., Saengnil, K. 2012. Reduction of Chilling Injury of 'Nam Dok Mai No. 4' Mango Fruit by Treatments with Salicylic Acid and Methyl Jasmonate. Journal of Agricultural Science, 4 (10): 126-136.

Krarup, Ch., Toha, J., Gonzalea, R. 2009. Symptoms and sensitivity to chilling injury of Cantaloupe melons during postharvest. Chilling Journal of Agricultural Research, 69 (2):125-133.

McCollom, T.G., McDonald, R.E. 1999. Electrolyte Leakage, Respiration, and Ethylene production as Indices of Chilling Injury in Grapefruit. HortScience, 26(9): 1191-1192.

Ning, M., Tang, F., Zhang, Q., Zhao,X., Yang, L., Cai, W., Shan, Ch. 2019. The quality of Gold Queen Hami melons stored under different temperatures. Scientia Horticulturae, 243: 140-147.

Veras, M.L.M., de Araújo, F.F., Junior, J.G., Finger, F.L. 2019. Enzymatic activity and postharvest quality of 'Galia' melon under storage temperatures and modified atmosphere Rev. Bras. Cienc. Agrar., Recife. ISSN,14(1): 1-6.

Widyasanti, A., Nurjanah, S., Wulandari, R., Mardawati, E. 2017. The effect of storage temperatures on quality of minimally processed cantaloupe melon (*Cucumis melo* L.) with cassava starch based edible coating application. Journal of Industrial and Information Technology in Agriculture, 1: 43-52.

The investigation of chilling injury fruits in some melons and their hybrids in postharvest

Maryam karbasi[1]*, Forouzande soltani[2], Siamak kalantari[3]
[1*] PhD student, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
[2,3] Assistant Professor, Associate Professor, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
[*]*Corresponding Author: maryamkarbasi20@ut.ac.ir*

Abstract

In order to investigate the effect of chilling on the qualitative characteristics of some melons and their hybrids, melon groups including Khatouni melon, Abadan cantaloupe, Zangi-abad dudaim, Japanese cantaloupe and hybrids of Khatouni × Dastnbo, Japanese cantaloupe ×Khatouni melon, Khatouni melon ×Abadan cantaloupe were planted at research center of horticultural department on the basis of a randomized complete block design and then harvested. harvested fruits were stored at three storage temperatures including 1,4 and 13 °C for 30 days based on a completely randomized design with three replications. different quality parameters including firmness, total soluble solid (TSS), weight loss, ion leakage and chilling were examined at harvest time and 10days intervals during storage. Results showed that Japanese cantaloupe × Khatouni melon hybrid had the highest amount of total soluble solids and firmness and the lowest amount of weight loss and ion leakage and chilling index. The lowest amount of total soluble solids and and the highest weight loss was related to dudaim and the lowest firmness and the highest amount of ion leakage was related to Khatouni × Abadan hybrid. the highest chilling index was related to Abadan cantaloupe. The lowest firmness and total soluble solids and the highest weight loss occurred at 13 ° C. ion leakage at 13 and 1 ° C was higher than 4 ° C. The highest chilling index was at 1 ° C.

***Keywords*:** chilling, firmness, melon, total soluble solid, ion leakage