ششمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون
پردیس کشاورزی و منابع‌طبیعی دانشگاه تهران (کرج)
۲٤ و ۲۵ شهریور ۱۳۸۹

تغییرات سفتی میوه طالبی در طی مراحل رسیدگی و انبارداری

صفورا یونجی [۱]، داود قنبریان [۲] و علی فرهادی [۳]

۱-مدرس مدعو گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور مرکز همدان
۲-استادیار گروه مکانیک ماشینهای کشاورزی، دانشگاه شهرکرد
۳-عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

چکیده:

طالبی با نام علمی (Cantaloupe (Cucumis melo L. از پرطرفدارترین میوه‌ها در فصل تابستان بوده و از نظر عناصر غذایی و خواص درمانی دارای اهمیت است. سفتی به عنوان شاخصی از مقاومت محصول به بارگذاری فشاری بوده و اندازه‌گیری آن در تعیین زمان برداشت و بررسی مراحل نرم شدن میوه در جریان رسیدگی و انبارداری مؤثر می باشد. میوه‌های سبز نارس دارای پرتوپکتین بوده و در طی رسیدن میوه و یا در محیط انبار ضمن تبدیل شدن به پکتین دچار کاهش سفتی می‌شوند. بنابراین به جای اندازه‌گیری پکتین به منظور تعیین رسیدگی و زمان صحیح برداشت، می‌توان سفتی میوه را تعیین کرد. در تحقیق حاضر سفتی دو رقم طالبی سمسوری ورامین و شاه آبادی اصفهان به روش Magness-Taylor penetration force (MT) در طی مراحل رسیدگی و همچنین طی زمان انبارداری برای سه تیپ نارس، نیم‌رس و رسیده اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که بیشترین سفتی مربوط به میوه‌های رقم شاه‌آبادی و نارس (۳۹/۰۷ نیوتن) بوده و میوه‌های رسیده رقم سمسوری (۱۵/۵۳ نیوتن) کمترین سفتی را دارا هستند. رقم شاه‌آبادی از میزان نسبت به رقم سمسوری برتری داشته و در نتیجه به عنوان بهترین رقم برای مصرف تجاری، ارسال به نقاط دور و انبارداری توصیه می‌شود. از آنجایی‌که سفتی طالبی نیم‌رس و رسیده پس ازگذشت دو هفته به ترتیب ۱۵/۸۱ و ۱۰/۰۸ نیوتن رسیده است، به نظر می‌رسد که انبارداری طالبی نیم‌رس نسبت به میوه رسیده، نتایج مطلوب‌تری را به دنبال دارد. بهترین زمان برداشت و انبارداری موقعی است که طالبی نیم‌رس بوده و سفتی آن ۲۰ نیوتن باشد.

کلمات کلیدی: طالبی، سفتی، رسیدگی، مرحله نیم‌رس، انبارداری

۱- مقدمه:

طالبی با نام علمی (Cantaloupe (Cucumis melo L. جزء گیاهان گرمادوست و متعلق به خانواده Cucurbitaceae (کدوئیان) بوده و به سبب درصد بالای قند و نرمی‌گوشت آن از پرطرفدارترین میوه‌ها در فصل تابستان بوده و به

طرق مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین طالبی میوه‌ای خنک و اشتهاآور بوده و از نظر عناصر غذایی و خواص درمانی دارای اهمیت است. این محصول یکی از غنی‌ترین منابع کلسیم، پتاسیم، فیبر، منیزیم، ید، چربی، پروتئین، قند و ویتامین‌های A ، C، B_1، B_3، B_5 و B_6 می‌باشد.

طبق آمار سازمان خوار و بار جهانی (FAO, 2006)[1] میزان سطح زیرکشت سالانه طالبی، در ایران و جهان به‌ترتیب ۸۰۰۰۰ و ۱۲۸۷۷۲٤ هکتار و عملکرد آن در ایران وجهان به‌ترتیب ۱۵/٤ و ۲۱/۲ تن در هکتار می‌باشد (عرب سامانی، ۱۳۷٤ و بهبهانی، ۱۳۸٤). اما به دلیل نبودن تجهیزات مکانیزه و صنایع تکمیلی و تبدیلی در بخش تولید و پس از برداشت، سالانه بخش قابل توجه این محصول از بین می‌رود.

سفتی یک ویژگی مکانیکی محصول است و شاخصی از مقاومت به بارگذاری فشاری می‌باشد. اندازه‌گیری سفتی در پیش‌بینی میزان فشار قابل تحمل توسط میوه و صدمات احتمالی در حین حمل‌ونقل و انبارداری و در نتیجه به حداقل رساندن آنها بسیار مؤثر است. میوه‌هایی که به حد کافی سفت نیستند هنگام حمل‌ونقل صدمه دیده و قابلیت نگهداری و بازارپسندی آنها کم می‌شود. همچنین پارامتر سفتی در تعیین زمان برداشت و بررسی مراحل نرم شدن محصول کشاورزی در جریان رسیدگی و انبارداری مؤثر می باشد (Bottcher *et al.*, 1980).

ترکیبات پکتیکی جزء مواد آلی موجود در میوه‌ها و از اجزای ساختمانی دیواره سلولی می‌باشند. این مواد نقش مهمی در فرآیند رسیدن طبیعی میوه داشته و از عوامل مؤثر در استحکام بافت میوه هستند. به طوری که میوه‌های سبز نارس دارای پرتوپکتین بوده و در طی رسیدن میوه و یا در محیط انبار ضمن تبدیل شدن به پکتین دچار کاهش سفتی می‌شوند. بنابراین به جای اندازه‌گیری پکتین به منظور تعیین رسیدگی و زمان صحیح برداشت، می‌توان سفتی میوه را تعیین کرد. البته درکاهش سفتی عوامل دیگری از جمله تورژسانس سلول‌ها و ضخامت دیواره سلولی نیز دخالت دارند (صانعی شریعت پناهی، ۱۳۵۸). اکثر میوه‌ها قبل از رسیدگی‌کامل برداشت می‌شوند و به دلیل داشتن سلول‌های زنده و وجود فعالیت‌های متابولیکی طی فرآیند تنفس دچار تغییرات زیادی در محیط انبار می‌شوند. بنابراین بروز تغییرات درکربوهیدرات‌ها، اسیدهای آلی و مواد پکتیکی میوه‌ها در خلال رسیدن آنها صورت می‌گیرد (فرجی هارمی، ۱۳٦۷). همچنین بیشتر میوه‌ها در محیط انبار تولید اتیلن می‌کنند. فعالیت آنزیم‌های تولیدکننده اتیلن باعث برانگیختن واکنش‌های رسیدگی و تخریب دیواره سلولی شده و با گذشت مدت زمان انبارداری سفتی میوه‌کاهش می‌یابد (Burg, 1962). لذا هدف از این تحقیق بررسی تغییرات سفتی دو رقم طالبی سمسوری ورامین و شاه آبادی اصفهان در طی مراحل رسیدگی و همچنین طی زمان انبارداری برای سه تیپ نارس، نیم‌رس و رسیده می باشد.

۲- مواد و روش‌ها

الف) روش های تعیین سفتی

[2]- Anonymous, 2006.

برای تعیین سفتی عموماً از دو روش استفاده می شود، ۱- روش غیر مخرب: کـه در آن سـرعت بازگشـت نـور و یـا صوت از روی سطح میوه به عنوان شاخصی از میزان سفتی در نظر گرفته می شـود. روشـه ای غیـر مخـرب بـه ازای هزینه بالا و پیچیدگی مکانیزم از نظر سرعت و دقت مطلوبی برخوردارند (Slaugthe, 1995). ۲- روش مخـرب: کـه در آن یک جسم سنگین و فلزی بر روی میوه سقوط کرده و یا در بافت آن نفوذ می کند (Chen *et al.*, 1966).

از جمله روش‌های مخرب اندازه‌گیری سفتی روش Magness-Taylor penetration force (MT) می‌باشـد و عبـارت است از تعیین نیروی مقاوم به نفوذ یک پروب با سرعت ۲۰ میلی‌متر بر دقیقه تا عمق معین درون میوه (Shmulevich, 1998). برای این منظور به دو روش دستی و ثابت از نفوذسنج هـای (penetrometer) آنـالوگ و دیجیتـال شـامل دو قسمت اصلی پروب برای نفوذ در میوه و گیج برای خواندن نیرو استفاده می‌شود (شـکل 1). بـه طـوی کـه در روش دستی هنگام نفوذ پروب نیروسنج، میوه هیچ گونه تکیه‌گاهی نداشته و با دست گرفتـه مـی‌شـود. امـا در روش ثابـت، نفوذسنج روی پایه نگهدارنده و میوه در زیر پروب آن قرار می‌گیرد (قنبرزاده، ۱۳۸۳).

شکل ۱. روش‌های مخرب برای اندازه‌گیری سفتی (دستی و ثابت)

تحقیقات زیادی برای تعیین تعیین بافت و سفتی میوه ها از جمله ارقام طالبی و خربزه با استفاده از نفوذسنج صـورت گرفته که در همه آنها نیروی لازم برای نفوذ یک پروب با قطر معین در نقاط مختلف روی سـطح میـوه انـدازه گیـری شـده اسـت (Rantayake *et al.*, 1999، Portela and Cantwell, 2001، Wang *et al.*, 2006، Norton *et al.*, 1985، Fonesca, 2005، Ozer *et al.*, 1998، رستم‌فرودی ۱۳۸۵ و سیاری و راحمی ۱۳۸۱).

در تحقیقی پس از اندازه‌گیری مقدار ترکیبات پکتیکی و سفتی گلابی در دمای صفر و سـپس ۱۰ درجـه سـانتی‌گـراد مشاهده شد که در دمای صفر درجه میزان پکتین افزایش یافته و بعد از مدتی مقدار آن ثابـت مـی‌مانـد. در دمـای ۱۰ درجه مقدار پکتین ابتدا افزایش و سپس کاهش یافته و از میزان سفتی میوه کاسته می‌گردد (صـانعی شـریعت پنـاهی، ۱۳۵۸). همچنین نتایج مربوط به نگهداری طالبی به مدت ۱۲ روز در دمای ۵ درجه سـانتی‌گـراد و رطوبـت نسـبی ۹۵ نشان داد که پس از گذشت ٦ روز از میزان سفتی‌کاسته می‌شود ولی این‌کـاهش در مـدت ۱۲ روز معنـی‌دار مـی‌باشـد (Portela and Cantwell, 2001 و Gazmen *et al.*, 1999).

ب) ساخت دستگاه اندازه گیری سفتی:

برای تعیین سفتی یک دستگاه مطابق شکل (۲- الف) ساخته شد که به عنوان وسیله بارگـذار در انـواع آزمـایش‌هـای خواص مکانیکی قابل استفاده بوده و متشکل از اجزاء اصلی زیر می‌باشد:

۱. شاسی (دو پروفیل آهنی بوده‌که به صورت T شکل به هم جوش داده شده)
۲. الکتروموتور (سه فاز با توان ۵/۵کیلووات ساخت شرکت زیمنس آلمان)
۳. تغییر دهنده فرکانس (Inverter) با فرکانس ۰/۸۵ هرتز (تغییر دهنده فرکانس ساخت شرکت هیوندای کره)
٤. فک دستگاه شامل دو قسمت ثابت و متحرک:

الف- قسمت ثابت: دو عدد میله و یک عدد پیچ قدرت از بالا و پایین به دو ورق آهنی به ضخامت یک سانتی‌متر بسته شدند. در مرکز هر ورق یک بلبرینگ تعبیه شد و پیچ قدرت از دو طرف، درون بلبرینگ‌ها قرارگرفت.)

ب- قسمت متحرک: قبل از نصب ورق بالایی یک قطعه آلومینیومی از پیچ قدرت و میله‌ها عبور داده شد. یک گیره برای نگهداشتن نیروسنج دیجیتالی مدل KG5005 ساخت شرکت A&D کره با دقت ۰/۱ گرم، بوسیله پیچ و مهره به جلوی قطعه آلومینیومی متصل‌گردید. جهت تأمین انتقال نیرو از الکتروموتور به فک، از تسمه و پولی کمک گرفته شد. برای کنترل عمق نفوذ درون میوه میکرومتر عقربه‌ای با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر در کنار گیره و در تماس با سطح میوه قرار گرفت. به طوری که با انتقال حرکت از موتور به پولی و به دنبال آن پیچ قدرت، قطعه آلومینیومی با سرعت الکتروموتور (سرعت ثابت در فرکانس۰/۸۵ هرتز Inverter) و در راستای عمودی حرکت کرده و به دنبال آن نیروسنج در صورت راست گرد یا چپ گرد بودن به سمت پایین یا بالا هدایت می‌شود (شکل ۲- ب).

ج) آزمایشات:

از یک مزرعه طالبی واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان تعداد ۷۲ عدد میوه نارس (Immature) نیم‌رس (unripe) و رسیده (ripe) براساس ظهور رنگ پوست سبز مایل به زرد و از پرمصرف‌ترین ارقام در ایران (سمسوری ورامین و شاه‌آبادی اصفهان) به کمک یک کارشناس باتجربه و به طور تصادفی انتخاب شد. نمونه های طالبی در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۵ درصد به مدت ۲ هفته در سردخانه نگهداری شدند (مبلی، ۱۳۷۳). پس از طی این دوره میوه‌ها از سردخانه خارج و به یک یخچال با دمای ٤ درجه سانتی‌گراد واقع در آزمایشگاه منتقل گردید. آزمایشات تعیین سفتی میوه‌ها در آزمایشگاه با دمای محیط ۲۲ درجه سانتی‌گراد انجام شد. میزان رطوبت اولیه بر پایه تر با استفاده از آون خلأیی به روش استاندارد در دمای ۷۵ درجه و خلأ ۵۰ سانتیمتر جیوه با میانگین ۹۳/۵ و ۹۵/۱ درصد به ترتیب برای ارقام سمسوری و شاه‌آبادی تعیین شد (AOAC, 1984).

ب الف

شکل ۲. دستگاه اندازه‌گیری سفتی میوه

به منظور اندازه گیری سفتی طالبی به روش MT، ضمن حرکت نیروسنج با سرعت ثابت به طرف پایین یک پروب با قطر ۸ میلی‌متر تا عمق ٤ تا ٥ میلی‌متر طی مدت ۲ تا ۳ ثانیه به درون هر نقطه روی میوه نفوذ می کند. زبانه انتهایی میکرومتر بر سطح میوه مماس شده و با شروع حرکت میزان تغییر مکان به سمت پایین و در نتیجه عمق نفوذ به درون میوه را نمایش می دهد. میزان سفتی برای هر میوه در چهار نقطه شامل سر (محل اتصال به ساقه) و ته (نقطه روبروی آن) و دو نقطه قرینه روی بدنه بر حسب نیوتن تعیین و متوسط نقاط به عنوان میانگین سفتی (F_{av}) در نظر گرفته شد (Norton *et al.*, 1985). به منظور مطالعه تغییرات سفتی میوه طالبی در مراحل رسیدگی و طی زمان انبارداری در سه فاصله زمانی (صفر، ۱ و ۲ هفته)، این پارامتر برای سه تیپ رسیدگی نارس، نیم‌رس و رسیده تعیین گردید.

۳- نتایج و بحث:

الف) تغییرات سفتی طی مراح رسیدگی:

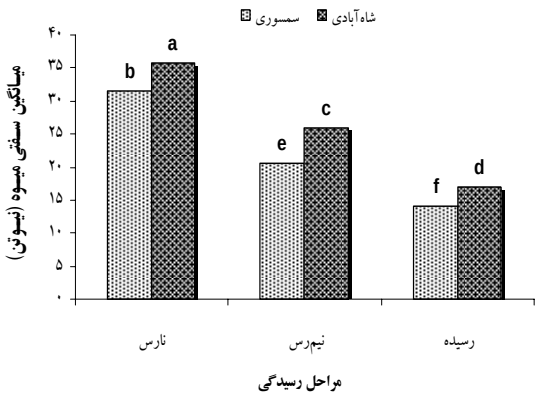
سفتی دو رقم طالبی سمسوری و شاه‌آبادی در سه مرحله از رسیدگی نارس، نیم‌رس و رسیده اندازه‌گیری شد و نتایج به صورت جدول (۱) بدست آمد. با توجه به داده‌های ارائه شده در جدول، برای هر دو رقم، کمترین و بیشترین مقدار سفتی به ترتیب مربوط به نقاط سر (محل اتصال به ساقه) و ته میوه می‌باشد. میزان سفتی بدست آمده در دو نقطه بدنه که درست روبروی هم می‌باشند، بسیار نزدیک به هم بدست آمد. به همین دلیل میانگین دو عدد به عنوان سفتی بدنه میوه، گزارش شد. مقادیر سفتی میانگین برای رقم سمسوری نارس، نیم‌رس و رسیده به ترتیب، ۳۳/۲۳، ۱۸/۵۳ و ۱۵/۵۳ نیوتن است. همین اعداد برای طالبی شاه‌آبادی نارس، نیم‌رس و رسیده به ترتیب ۳۹/۰۷، ۲۳/۱۲ و ۱۸/۰۷ نیوتن بدست آمد.

جدول ۱. میانگین و انحراف سفتی نقاط مختلف میوه برای دو رقم طالبی در سه مرحله رسیدگی

رقم	سفتی	میانگین و انحراف معیار		
		نارس	نیم‌رس	رسیده
سمسوری	سر میوه	۳۲/٤۲ ± ۷/٦۳	۱۷/٤٥ ± ۱۱/۰۳	۱٤/٤٥ ± ٥/٦۳
	ته میوه	۳٥/۰۱ ± ٥/۰۱	۱۹/۷۱ ± ۸/٥۱	۱٦/۷۱ ± ٦/۰۱
	بدنه میوه	۳۳/٤۱ ± ۸/۰٥	۱۸/٤٤ ± ۷/۱۳	۱٥/٤٤ ± ٥/۰٥
	سفتی میانگین	۳۳/۲۳ ± ٦/٥۰	۱۸/٥۳ ± ۹/۰٤	۱٥/٥۳ ± ٥/٥۰
شاه‌آبادی	سر میوه	۳۸/۱۸ ± ۱۰/٤۷	۲۲/۷۸ ± ۹/۳۲	۱٥/۸۸ ± ٥/۹۰
	ته میوه	٤۰/٥٤ ± ۷/٦۰	۲٤/۷۰ ± ٦/۷۱	۱۹/۸٤ ± ٥/۷۳
	بدنه میوه	۳۹/۲۷ ± ۹/٥۲	۲۳/٦۲ ± ۸/٥۰	۱۸/۷۹ ± ٥/٥۹
	سفتی میانگین	۳۹/۰۷ ± ۱۱/۱٤	۲۳/۱۲ ± ۸/۳۰	۱۸/۰۷ ± ٥/٥٦

محدوده تغییرات سفتی ارقام مختلف میوه طالبی با پروب ۵ میلی‌متری در چهار نقطه ذکر شده بین ۸/۵ تا ۲٤ نیوتن می باشد. همچنین نتایج تحقیق نشان می دهد که سفتی سر میوه از نقاط دیگر میوه کمتر است (Portela and Cantwell, 2001 و Norton *et al.*, 1985). با مقایسه طالبی سمسوری و شاه‌آبادی با سایر ارقام می‌توان این‌طور نتیجه گرفت که این دو رقم از نظر سفتی در حد مطلوبی قرار دارند.

مقادیر سفتی بدست آمده بوسیله آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌کامل تصادفی با دو فاکتور رقم (سمسوری و شاه‌آبادی) و مرحله رسیدگی (نارس، نیم‌رس و رسیده) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرارگرفت. طبق نتایج تجزیه واریانس اثر کلیه عوامل آزمایشی بر سفتی میوه معنی‌دار می‌باشد ($p < ۰/۰۱$). شکل (۳) نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل مراحل رسیدگی با رقم بر سفتی طالبی را نشان می‌دهد. سفتی طالبی طی مراحل رسیدگی به طور معنی‌داری‌کاهش می‌یابد. از طرفی سفتی طالبی شاه‌آبادی به دلیل ویژگی‌های ژنتیکی مانند نوع بافت میوه و برتری در ضخامت پوست وگوشت آن به طور معنی‌داری بیشتر از سمسوری می‌باشد. به طوری که طالبی نارس شاه‌آبادی و رسیده سمسوری به ترتیب بیشترین و کمترین میانگین سفتی را دارا هستند. دلیل این امر تغییرات مواد پکتیکی میوه در فرآیند رسیدن می‌باشد. پرتوپکتین موجود در میوه نارس در طی رسیدن طبیعی آن به پکتین تبدیل شده و باعث کاهش سفتی میوه در جریان رسیدن می‌گردد (صانعی شریعت پناهی، ۱۳۵۸). در تحقیقی با اندازه‌گیری میزان پکتین دو رقم خربزه طی پنج مرحله رسیدگی مشاهده شد که مقدار پکتین با رسیدن میوه به طور معنی‌داری‌کاهش می‌یابد (Villanueva, 2004). همچنین بررسی تغییرات سفتی میوه طالبی را طی چهار مرحله رسیدگی کرد نشان داد که سفتی در جریان رسیدن میوه از ۲۷ به ۱۱ نیوتن تغییر کرده و یک رابطه خطی و نزولی دارند. و سفتی ۱۵ نیوتن بهترین مرحله رسیدگی برای مصرف طالبی می‌باشد (Portela and Cantwell, 1998 و Beaulieu and Lea, 2007).



شکل ۳. مقایسه میانگین اثر متقابل مرحله رسیدگی با رقم بر سفتی طالبی

ب) تغییرات سفتی طی زمان انبارداری:

به منظور تجزیه و تحلیل آماری بر مقادیر سفتی از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با دو فاکتور رقم (سمسوری و شاه‌آبادی) و زمان انبارداری (صفر، ۱ و ۲ هفته) استفاده شد. طبق نتایج تجزیه واریانس زمان انبارداری و رقم در سطح احتمال ۱٪ بر سفتی میوه اثر معنی‌دار دارند. نتایج مقایسه میانگین سفتی برای سه زمان انبارداری و دو رقم در جدول (۲) نشان داده شده است.

همانطورکه از داده‌های جدول پیداست، پس ازگذشت یک هفته انبارداری کاهش معنی‌داری در میزان سفتی میوه مشاهده نمی‌شود. ولی با گذشت دو هفته از سفتی طالبی به طور معنی‌داری کاسته شده است. همچنین سفتی میوه واکنش معنی‌داری به اثر متقابل زمان انبارداری با رقم نشان نداده است. نتایج یک تحقیق در انبارداری ۲ رقم طالبی در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵ درصد نشان داد که سفتی طالبی پس ازگذشت ٦ روز بدون تغییر بوده اما در روز نهم انبارداری، به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (Maria *et al.*, 2006). همچنین پس از نگهداری طالبی به مدت ۱۲ روز در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵ درصد مشاهده شد که با گذشت ٦ روز از میزان سفتی کاسته شده ولی این کاهش در مدت ۱۲ روز معنی‌دار می‌باشد (Portela and Cantwell, 2001 و Cassman *et al.*, 1999). با توجه به نتایج تحقیقات ذکر شده و مقایسه آنها با تحقیق حاضر بدیهی است‌که تولید اتیلن در محیط و تغییر در ترکیبات پکتیکی طی زمان انبارداری، باعث ظهور رسیدگی برای میوه‌های نیم‌رس، رسیدگی بیش از حد برای میوه‌های رسیده و در نتیجه از سفتی میوه طالبی کاسته شده است. به طوری که سفتی طالبی نیم‌رس و رسیده پس از گذشت دو هفته به ترتیب ۲٦ و ٤۰ درصد کاهش داشته است.

جدول ۲. نتایج مقایسه میانگین سفتی میوه طی زمان انبارداری و دو رقم مورد آزمایش

تیمار	سطوح تیمار	نیم‌رس	رسیده
زمان انبارداری	صفر	۲۰/۰۷ a	۱۶/۲۶ a
(هفته)	۱	۱۹/۸۲ a	۱۵/۹۸ a
	۲	۱۵/۸۱ b	۱۰/۰۸ b
	LSD ۰/۰۵	۰/۷۵	۰/۳۸
رقم	سمسوری	۱۸/۹۳ b	۱۳/۹۲ b
	شاه‌آبادی	۲۱/۲۱ a	۱۵/۱۶ a
	LSD ۰/۰۵	۰/۶۱	۰/۲۹

درج حروف مشترک نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد نمی‌باشد

با وجود اینکه رطوبت نسبی برای انبارداری در این تحقیق ۱۰ درصد کمتر از حد مطلوب یعنی ۹۵ درصد می‌باشد، به نظر می‌رسد نگهداری طالبی رسیده حتی در شرایط مطلوب انبارداری، بیش از یک هفته امکان‌پذیر نیست. ولی با نگهداری طالبی نیم‌رس در شرایط انبارداری مشابه، سفتی میوه پس از گذشت دو هفته به حد مطلوب برای عرضه در بازار مصرف (۱۵/۸۱ نیوتن) رسیده است. بنابراین نگهداری طالبی در مرحله نیم‌رس، می‌تواند روش مناسبی در جهت بدست آوردن میوه‌های رسیده با سفتی قابل قبول طی زمان انبارداری باشد.

٤- نتیجه گیری:

۱. بیشترین سفتی مربوط به میوه‌های رقم شاه‌آبادی و نارس (۳۹/۰۷ نیوتن) بوده و میوه‌های رسیده رقم سمسوری (۱۵/۵۳ نیوتن) کمترین سفتی را دارا هستند. رقم شاه‌آبادی از میزان نسبت به رقم سمسوری برتری داشته و در نتیجه به عنوان بهترین رقم برای مصرف تجاری، ارسال به نقاط دور و انبارداری توصیه می‌شود.
۲. از آنجایی‌که سفتی طالبی نیم‌رس و رسیده پس ازگذشت دو هفته به ترتیب ۱۵/۸۱ و ۱۰/۰۸ نیوتن رسیده است، به نظر می‌رسد که انبارداری طالبی نیم‌رس نسبت به میوه رسیده، نتایج مطلوب‌تری را به دنبال دارد.
۳. در مجموع می‌توان چنین نتیجه گرفت که بهترین زمان برداشت و انبارداری موقعی است که طالبی نیم‌رس بوده و سفتی آن ۲۰ نیوتن باشد.

٥- منابع:

۱. بهبهانی، م. تنوع ژنتیکی برخی از توده‌های خربزه- طالبی ایرانی با استفاده از نشانگر مولکولی SSR. دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، پایان نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۸٤.
۲. توکلی‌هشجین، ت. مکانیک محصولات کشاورزی. ص ۵-۲۲، ۱۳۸۲.
۳. رستم‌فرودی، ب. ۱۳۸۵. بررسی صفات کمی و کیفی ارقام پیاز و تعیین رابطه برخی از صفات با قابلیت انبارمانی. نهال و بذر، ۲۲: ٦۷-۸٦.

٤. سیاری، م. و م، راحمی. ۱۳۸۱. نقش گرمادهی، کلریدکلسیم و پرمنگنات پتاسیم بر عمر انباری و سفتی گوشت میوه سیب گلدن‌دلیشز. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ٦ (٤)، ٦٧-٧٨.
٥. صانعی شریعت پناهی، م. ۱۳۵۸. فیزیولوژی میوه‌ها. ص ٤٠ تا ٤٢.
٦. فرجی هارمی، ر. ۱۳٦٧. علم و تکنولوژی میوه‌ها و سبزی‌ها ص ٤٠-٤٤.
٧. قنبرزاده، ب. و ص، قنبرزاده. ۱۳۸۳. فیزیک مواد غذایی و سیستم‌های فرآوری غذایی. انتشارات آوران، تهران، ص ۱۹۰-۲۲۰.
٨. عرب سامانی، ک. بررسی گل دهی و میوه دهی و تاثیر زمان بذرگیری روی خواص کیفی بذر در طالبی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز، ۱۳۷٤.
٩. مبلی، م. ۱۳۷۳. تولید سبزی. ص ٤٩٣-٥١٣.

10. Anonymous, 2006. http://faostat.fao.org.
11. AOAC. (1984). Official methods of analysis. (14th ed). Arlington: Association of Official Analytical Chemists.
12. Beaulieu, J. C. and J. M. Lea. 2007. Quality changes in cantaloupe during growth, maturation, and in stored fresh-cut cubes prepared from fruit harvested at various maturities.Journal of Horticultural Science. 132 (5): 720-728
13. Bottcher, H., H. Frohlich, and C. Hubner. 1980. Result regarding complex influence of sprinkler irrigation, plant density and fertilizer on yield, quality and storage quality of onion. Horticultural Abstracts. 5(4).
14. Burg, S. P. and E. A. Burg. 1962. Role of ethylene in fruit ripening. Plant physiol. 37: 179-189.
15. Cantwell, L. G. M. and D. M. Barrett. 1999. Fresh-cut cantaloupe: effects of CaCl2 dips and heat treatments on firmness and metabolic activity Postharvest Biology and Technology. 17: 201–213.
16. Chen, P. M. and P. Barreiro. 1996. Effect of impacting mass on firmness sensing of fruits. Transactions of the ASAE. 39(3): 1019–1023.
17. Fonseca, J. M. 2005. Yield and Postharvest Quality of Cantaloupe Melons as Affected by Calcium Foliar Applications. This is a part of the University of Arizona College of Agriculture and Life Sciences 2005 Vegetable Report, index at: http://cals.arizona.edu.
18. Cassman, K. G., R. Steiner, A. E. Johnson. 1995. Long term experiments and productivity indexes to evaluate the sustainability of cropping system. In: Agricultural Sustainability: Economic, Environmental and Statistical Consideration. Eds., Payne, B., Steiner, V.R., Wily, R., UK.
19. Maria, I., E. Aguayo, and A. Kader. 2006. Quality Changes and Nutrient Retention in Fresh-Cut versus Whole Fruits during Storage. Food Chemistry. 54: 4284-4296.
20. Mohsenin N.N., (1986). Physical Properties of Plant and Animal Materials, Gordon and Breach Science Publishers Pp. 20–89.
21. Norton, J. D., R. D. Cosper, D. A. Smith and K. S. Rymal. 1985. A high quality "Jumbo" cantaloupe. Circular. 278: 9-11.
22. Ozer, N., B. A. Engel and J. E. Simon. 1998. A multiple impact approach for nondestructive measurement of fruit firmness and maturity. Transaction of the ASAE. 41(3): 871-876.
23. Portela, S. I. and M. I. Cantwell. 1998. Quality changes of minimally processed honeydew melons stored in air or controlled atmosphere. Postharvest Biology and Technology. 14: 351–357.
24. Portela, S. I. and M. I. Cantwell. 2001. Cutting Blade Sharpness Affects Appearance and Other Quality Attributes of Fresh-cut Cantaloupe Melon. Journal of Food Science. 66:1265-1270.
25. Rantayake, R. M., P. L. Hurst and L. Melton. 1999. Texture and cell wallpolysac charides of buttercup sqach 'Delica' (cucurbita Maxima). Crop & Hortic. 27:133-143.

26. Shmulevich, I. 1998. A reviews firmness quality measurements in fruits and vegetables. In Proceedings from the international workshop on sensing quality of agricultural products. Montpellier. 27: 291–322.
27. Slaugthe, D. C. 1995. Nondestructive determination of internal quality in peaches and nectarines. Transactions of the ASAE. 38(2): 617–623.
28. Villanueva, M. J., M. D. Tenorio, M. A. Esteban and M. C. Mendoza. 2004. Compositional changes during ripening of two cultivars of muskmelon fruits, Food Chemistry, 87: 179–185.
29. Wang J. T. B. and Y. Yu. 2006. The firmness detection by excitation dynamic characteristics for peach. Food Control. 17: 353–358.