

## بررسی اثرات گرمادرمانی، ضدعفونی و بسته بندی بر روی

### عمر انبارمانی میوه موز رقم کاوندیش<sup>۱</sup>

#### ایران محمدپور<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۸۳/۳/۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۴/۲/۱۷

#### چکیده

موز (Banana) از میوه‌های گرمسیری است که به علت مطلوبیت و خواص تغذیه‌ای بالایی که دارد تولید آن در مناطق جنوبی کشور در حال توسعه است. موز میوه‌ای فرازگراست که در مرحله بلوغ سبزرنگ برداشت و سپس رسانده می‌شود. در این تحقیق، اثر تیمارهای فیزیکی و شیمیایی بر عمر نگهداری میوه موز رقم کاوندیش بررسی می‌شود. هنگام برداشت موز شاخص رسیدگی (Fullness) که عبارت از وزن میوه به طول آن است، و محققان فرانسوی آن را پیشنهاد کرده‌اند، اندازه گیری شد و سپس دو تیمار جداگانه اعمال شد؛ یکی تیمار گرما درمانی (غوطه وری در آب گرم ۵۸ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ دقیقه) و دیگری تیمار ضدعفونی در محلول قارچ کش رورال تی اس (غوطه وری هر دست موز در محلول قارچ کش به غلظت ۲ در هزار به مدت ۵ دقیقه). پس از آن دو نوع بسته‌بندی یکی شامل جعبه کارتن که درون آن یک لایه از پلاستیک پلی اتیلن قرار داده شد و دیگری جعبه کارتن که بین میوه‌ها پوشال قرار داده شده استفاده گردید. سپس بسته‌ها در دو زمان ۲۵ و ۳۰ روز در دمای ۱۳-۱۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. میوه‌ها در تیمار شاهد بدون ضدعفونی بسته‌بندی شدند. نتایج طرح نشان می‌دهد که شاخص F برای میوه‌های موز کاوندیش در این منطقه عددی بین ۶/۵-۷/۳ و کمتر از شاخص پیشنهادی برای موز دوارف کاوندیش (۷/۹-۸/۳) است. همچنین نتایج بیانگر این است که فقط تیمار ضدعفونی با قارچ کش رورال تی اس سبب سالم بودن میوه می‌شود و در سایر تیمارها بیماری قارچی مشاهده شد. میوه‌هایی که بعد از ۲۵ روز در انبار سرد به محیط آزمایشگاه منتقل شدند بعد از ۲ تا ۳ روز کاملاً تغییر رنگ دادند و رسیده شدند. نتایج تجزیه کیفی میوه نشان می‌دهد که کل مواد جامد انحلال پذیر و قند موز در فرایند رسیدن افزایش می‌یابد و تبدیل نشاسته به قند در فرایند رسیدن سریع است.

#### واژه‌های کلیدی

بسته‌بندی، ضدعفونی، قارچ کش، گرمادرمانی، موز و نگهداری

۱- برگرفته از طرح تحقیقاتی مصوب مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

۲- عضو هیأت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، بندرعباس،

گلشهر شمالی، ص پ ۱۵۷۷-۷۹۱۴۵، تلفن: ۴-۳۳۳۱۲۰۲ و دورنگار: ۳۳۳۲۴۹۶



## مقدمه

ظرافت میوه باید توجه و دقت کافی نمود. موز جزو میوه‌های فرازگرا (کلیماکتریک) می‌باشد و بهتر است در مرحله بلوغ<sup>۳</sup> برداشت شود و مرحله رسیدگی<sup>۴</sup> را در انبار و بعد از برداشت طی نماید. برای این منظور موقعی که انگشت‌ها به حداکثر رشد طبیعی خود رسیده ولی هنوز سبز می‌باشند لازم است برداشت انجام شود. بهترین درجه حرارت برای رسیدن میوه موز حدود ۱۹-۲۰ درجه سانتی‌گراد است. دمای بالاتر، باعث می‌شود تا لکه‌های قهوه‌ای روی پوست موز پیدا شده و به تدریج بزرگتر و تیره‌تر شوند. به طور کلی موزهایی که در زمستان تولید می‌شوند حساسیت بیشتری نسبت به درجه حرارت دارند [۲]. برای سرعت بخشیدن به رسیدن میوه‌ها در مراکز توزیع در اطاق‌های مخصوصی با کاربرد گاز اتیلن یا ترکیباتی که می‌توانند تولید گاز اتیلن نمایند، آنها را زرد رنگ نموده و برای مصرف به بازار عرضه می‌کنند. قبل از رسیدن موز ۱-۲ مرتبه در روز از گاز اتیلن استفاده می‌شود. در ایام زمستان به علت سردی هوا و خنک بودن میوه احتیاج به اضافه کردن میزان گازدهی می‌باشد. مقدار گاز اتیلن مصرفی معادل یک حجم در ۱۰۰۰ حجم انبار است که در تابستان این نسبت به ۱ به ۲۰۰۰ بر حسب حجم اطاق کاهش می‌یابد [۲].

## - ارزش تغذیه‌ای موز

موز گیاهی سودمند است که میوه آن مغذی و مفید است. درصد ترکیبات میوه موز و ویتامین‌های موجود در آن در جدول‌های شماره ۱ و ۲ آمده است.

گیاهان مهم و با ارزشی در مناطق گرمسیری جهان رشد می‌کنند. که در بین آنها موز به علت کوتاهی زمان باردهی و سوددهی اقتصادی، از موقعیت ویژه‌ای برخوردار است و به طور وسیع در کشورهای گرمسیری در حال توسعه کاشته و به عنوان یکی از مهمترین درختان میوه در جهان محسوب می‌شود.

تولید جهانی موز بیش از ۸۸ میلیون تن است (F.A.O., 2003) که ۱۳ میلیون تن آن به کشورهای ثروتمند صادر می‌شود و ۸۵ درصد آن را تولیدکنندگان و بازارهای محلی به مصرف می‌رسانند. حدود ۴۰ درصد تولید موز خوراکی<sup>۱</sup> در آسیا و ۷۰ درصد موز پختنی (پلاننتین) در آفریقا است. جنوب شرقی آسیا، هندوچین بزرگترین مرکز تنوع ژنتیکی گونه‌های وحشی موز<sup>۲</sup> است و به نظر می‌رسد که استفاده از موز ابتدا از این مناطق آغاز شده است [۱].

از ویژگی‌های منحصر به فرد مناطق جنوبی ایران به ویژه استان هرمزگان و جنوب استان سیستان و بلوچستان، کشت گیاهان گرمسیری از قبیل موز، انبه، چیکو، گواوا، و پاپایا (خریزه درختی) است که در بین آنها، موز به علت کوتاهی مدت زمان باردهی و سوددهی اقتصادی موقعیت ویژه‌ای دارد [۲].

## - برداشت و رساندن محصول موز

در برداشت و چیدن محصول موز به علت

1- Banana

2- Musa

3- Maturity

4- Ripening

جدول شماره ۱- ترکیبات میوه موز

نوع ترکیب	گرم درصد گرم میوه
آب	۵۸-۸۰
نشاسته	۳
قند	۱۵/۱-۲۲/۴
خاکستر	۰/۶-۱/۸
چربی	۰/۴
پروتئین	۱/۱-۲/۷
فیبر	۰/۳-۳/۴

جدول شماره ۲- ویتامین های موجود در میوه موز

نوع ویتامین	میلی گرم درصد گرم میوه
ویتامین آ (واحد بین المللی)	۱۲۵
ویتامین ث	۸
تیامین	۰/۰۳
ریبوفلاوین	۰/۰۳۵
نیاسین	۰/۴

با مسافت طولانی، خوشه های موز را در مرحله سه ربعی استاندارد برداشت می کنند که هنوز شکل میوه زاویه دار است. برای حمل میوه به مسافت های نزدیک، خوشه موز در مرحله سه ربعی سنگین برداشت می شود. محققان فرانسوی شاخص پر شدن<sup>۱</sup> را برای تعیین زمان رسیدن میوه موز پیشنهاد کرده اند از که عبارت است از وزن میوه تقسیم بر طول آن برای یک میوه داخل اولین دست یا دومین آن روی یک خوشه موز. برای مثال در

از نظر تجارتي، تکامل میوه موز به چهار مرحله تقسیم شده است و هر مرحله بنا بر شکل سطح مقطع میوه نام گذاری شده است [۱۸].

مرحله اول یا A: نارس ترین یا سه ربعی لاغر<sup>۱</sup>

مرحله دوم یا B: سه ربعی استاندارد<sup>۲</sup>

مرحله سوم یا C: سه ربعی سنگین<sup>۳</sup>

مرحله چهارم یا D: پر<sup>۴</sup>

برای صادرات و حمل میوه در سفرهای دریایی

1- Thin Three Quarter Full  
3- Heavy Three Quarter Full

2- Standard Three Quarter Full  
4- Full

5- Fullness

مورد موز رقم دوراف کاوندیش زمان مناسب برای بریدن خوشه موقعی است که وزن میوه ۱۴۰-۱۴۳ گرم و طول آن ۱۶/۳-۱۷/۷ سانتی متر باشد و شاخص آن برابر با ۷/۹-۸/۳ است [۱۱].

از بیماری‌های بعد از برداشت میوه موز می‌توان آنتراکنوز<sup>۱</sup>، پوسیدگی تاج میوه<sup>۲</sup>، پوسیدگی انتهای دمگاه میوه<sup>۳</sup> را نام برد. راه‌های کنترل این بیماری‌ها عبارت‌اند از ۱- جدا کردن پنجه‌های موز با ابزار مناسب و تمیز و بهداشتی از خوشه ۲- سرد کردن میوه بلافاصله پس از برداشت، ۳- ضدعفونی کردن پنجه‌های موز با قارچ کش مناسب که زمان بین جدا کردن پنجه از خوشه تا ضدعفونی آن دارای اهمیت است. هر چه فاصله زمان جدا کردن پنجه از خوشه تا ضدعفونی کردن آن کمتر باشد احتمال ظهور بیماری کمتر است [۵].

گرما درمانی با آب گرم شدت بیماری آنتراکنوز را کاهش می‌دهد، غوطه وری به مدت ۲ دقیقه در آب با دمای ۵۸ درجه سانتی‌گراد قبل از رساندن میوه باعث تخریب کنیدیوم‌های قارچ می‌شود [۱۱]. در کشورهای آمریکای مرکزی محصول موز بعد از برداشت به اتاق‌های بسته بندی منتقل می‌شود. در آنجا پنجه‌های موز از خوشه اصلی جدا و پس از شستشو در آب کلردار از میان اسپری محلول قارچ کش عبور داده می‌شود. میوه‌ها پس از آن درون پلاستیک در کارتن بسته‌بندی می‌شوند [۸]. سرمازدگی میوه موز در دمای پایین تر از ۱۱ درجه سانتی‌گراد رخ می‌دهد. برای حمل موز به مسافت طولانی، دمای نگهداری باید ۱۳ درجه

سانتی‌گراد یا کمتر باشد [۱۲]. میوه موز در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۵ تا ۹۵ درصد به مدت سه هفته نگهداری می‌شود و در دمای ۱۶/۵ تا ۲۱ درجه سانتی‌گراد در مدت یک هفته می‌رسد. موز را نباید در دمای یخچال نگهداری کرد [۵].

نتایج بررسی‌های چیلست و همکاران (Chillet *et al.*, 1996) نشان داد که بسته‌بندی میوه‌های موز در بسته‌های پلاستیکی با سر دوخته شده، بیماری آنتراکنوز را کنترل می‌کند که علت آن اصلاح اتمسفر درون بسته می‌باشد [۵]. کیوینگ و همکاران (Kyoung *et al.*, 1995) تغییرات میزان قند و اسیدهای آلی میوه موز طی نگهداری در دماهای ۱۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد را بررسی کردند و نشان دادند که افزایش قند کل، قند احیاء و گلوکز و فروکتوز در ۲۵ درجه سانتی‌گراد بالاترین میزان را داشته است و میزان کل اسیدهای آلی شامل اسیدسیتریک، مالیک، لاکتیک و استیک از ۳۰۵-۳۷۳ میلی‌گرم به ۴۵/۹ میلی‌گرم بعد از ۹ روز نگهداری کاهش یافت [۹].

شاشیریکها و همکاران (Shashirekha *et al.*, 1992) در تحقیقی بر بسته‌بندی موز نشان دادند که بسته‌بندی خوشه‌های موز رقم ویلیام ضدعفونی شده با محلول بنومیل ۰/۱ در پلاستیک پلی اتیلنی با ضخامت ۰/۱ که در هر بسته صد گرم محلول اشباع پرمنگنات پتاسیم برای جذب اتیلن وجود داشته است، سبب افزایش عمر ماندگاری میوه‌های موز به ۱۶ هفته در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد شد [۱۷]. نتایج تحقیقات چوهم و همکاران (Choehom *et al.*, 2004) نشان داد که استفاده از پوشش پلاستیک پلی وینیل کلراید

برای رساندن موز از مخلوط گازی اتیلن و نیتروژن (نیتروژن ۹۵ درصد + اتیلن ۵ درصد) که غیر قابل اشتغال است استفاده می‌شود (غلظت گازی یک لیتر بر متر مکعب اتیلن یا ۲۰ لیتر بر متر مکعب مخلوط گازی به کار می‌رود) [۹]. دما نقش مهمی در رساندن موز دارد. برای مثال، در دمای ۱۸/۵ درجه سانتی‌گراد ۳ روز، ۱۵/۵ درجه سانتی‌گراد ۵ روز، و ۱۴ درجه سانتی‌گراد یک هفته برای رساندن نیاز است. می‌توان به جای اتیلن از غوطه‌وری موز در محلول اتفن به میزان یک میلی‌لیتر در یک لیتر آب جهت رساندن موز استفاده کرد [۹].

سرنیواسان و همکاران (Srinivasan et al., 1973) تحقیقی درباره اثر اتفن بر تجزیه اجزای کلروفیل موز طی رسیدن میوه صورت دادند؛ نتایج نشان داد که برای رساندن موز قراردادن میوه در یک محفظه تاریک و بسته که درون آن یک بشر حاوی محلول اتفن باشد که ۵ گرم سود سوزآور در آن حل شده است یا غوطه‌وری میوه در محلول اتفن روش‌های مؤثری است که با افزایش غلظت اتفن تجزیه کلروفیل سریع‌تر است؛ حداکثر غلظت اتفن در این بررسی ۵۰۰۰ ppm بوده است [۱۹].

مصطفی و همکاران (Mustaffa et al., 1998) در تحقیقی تغییرات فیزیکی و شیمیایی در موز کاوندیش را بررسی و اعلام کردند کل مواد جامد انحلال پذیر، اسید اسکوربیک، و قندهای میوه موز در دوره تکامل میوه به کندی افزایش می‌یابد و در فرایند رسیدن این افزایش سریع است. ولی تغییرات pH و اسیدیته قابل تیتراسیون در تمام

بر روی سینی حاوی موز از خالدارشدن میوه‌های موز جلوگیری می‌کند که علت آن اصلاح اتمسفر و کاهش میزان گاز اکسیژن درون پوشش بوده است [۶]. نگوین و همکاران (Nguynen et al., 2004) بسته بندی موز با اتمسفر اصلاح شده را بررسی و نشان دادند که اتمسفر اصلاح شده، علائم سرمازدگی و فعالیت آنزیمهای فنیل آلانین آمونیولیز و پلی فنل اکسیداز را کاهش داده است [۱۲].

ایلزایات (Elzayat, 1996) اثر پوشش پلاستیکی را بر کیفیت موز در هنگام نگهداری بررسی و اعلام کرد که میوه موز دوراف کاوندیش را در مرحله ۳ ربعی فول برداشت و پس از ضدعفونی کردن با قارچ کش تیابندازول با غلظت ۴۰۰ ppm به مدت ۳۰ ثانیه، در بسته‌های پلی اتیلنی با ضخامت ۳۰ میکرون قرار داده و درون کارتن بسته بندی کرده است. وی بعد از یک ماه نگهداری میوه در دو دمای ۱۲ تا ۱۳ و ۱۴ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد به محیط منتقل کرد که در آنجا ۵ تا ۷ روز عمر نگهداری داشته‌اند. در هفته سوم نگهداری تجمع دی اکسیدکربن تعادلی درون بسته‌ها به میزان ۷/۶ درصد است [۸].

به هنگام رسیدن میوه موز نشاسته به قند تبدیل می‌شود و تولید گازکربنیک در ۱۵ درجه سانتی‌گراد از ۲۰ میلی‌گرم برای هر کیلوگرم ساعت به ۶۰ میلی‌گرم افزایش می‌یابد. در درجه حرارت‌های بالاتر میزان تولید گازکربنیک زیادتر می‌شود و بایستی با استفاده از شرایط سرد، میزان تولید گازکربنیک تحت کنترل قرار گیرد [۱].

میوه‌ها روی یک خوشه در مرحله رسیدن با قاعده و نظم نیست [۱۹]. دست‌های موز بالای خوشه همچنین انگشتان بالای هر دست درشت‌تر هستند و نسبت به دست‌های پایین‌تر درون یک خوشه و میوه‌های پایین‌تر در یک دست موز زودتر می‌رسند [۱۰].

در هر یک از خوشه‌های موز، دو پنجه میوه که به درخت نزدیک‌تر بوده‌اند در وضع پیشرفته‌تری ارائه شده است [۱].

**جدول شماره ۳- راهنمای کلی کاهش وزن میوه موز از مرحله چیدن تا انتقال به اتاق رسیدن**

خوشه‌های موز بدون پوشش	۷ تا ۸ درصد
خوشه‌های موز در کیسه پلاستیکی	۲/۵ تا ۴/۵ درصد
پنجه‌های موز در کارتن	۳/۵ تا ۵/۵ درصد

**مواد و روش‌ها**

**دستگاه‌های مورد نیاز**

آون Memmert ساخت آلمان

ترازو با دقت ۰/۰۱ / گرم مدل پریشی‌سا (Precisa) ساخت آلمان.

هیتر برقی ساخت ایران

رفراکتومتر GHD ساخت ژاپن

**مواد**

سم رورال تی اس: که به قارچ کش اپرودیون + کاربن‌دازیم (Iprodione+carbendazim) با ۵۲/۵ درصد پودر وتابل اطلاق می‌شود، یک قارچ کش تماسی سیستمیک است. این سم ساخت کارخانه ژکم چین و تاریخ ساخت آن سال ۱۳۷۸ بود.

مراحل تحقیق به شرح زیر انجام شد:

- برداشت موز: میوه موز حدود ۱۳ تا ۱۵ ماه بعد از کاشت درخت برداشت شد. پنجه‌های موز از خوشه اصلی جدا و به آزمایشگاه منتقل شد.

- خصوصیات کیفی میوه شامل اسیدیته، قند کل، کل مواد جامد انحلال پذیر، درصد رطوبت، pH، وزن میوه، طول میوه، و نسبت وزن میوه به طول آن طبق روش‌های موجود اندازه‌گیری شد [۱۳].

- تمام پنجه‌های موز با آب معمولی شسته و با آب گرم تیمار، و سپس با قارچ کش ضد عفونی شدند.

الف) گرما درمانی با آب گرم: پنجه‌های موز در آب گرم با دمای ۵۸ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ دقیقه غوطه‌ور شد و سپس در هوا خشک شدند.

ب) ضدعفونی کردن با قارچ کش: پنجه‌های موز در محلول قارچ کش اپرودیون + کاربندازیم ۵۲/۵ درصد پودر وتابل با غلظت ۲ در هزار (۲ گرم در لیتر) به مدت ۵ دقیقه غوطه‌ور شدند.

- بسته‌بندی میوه‌ها: میوه‌ها در جعبه کارتنی با دو نوع تیمار قرار داده شدند: یکی از آنها جعبه‌ای با یک لایه پلاستیک پلی اتیلن بود به طوری که این لایه روی میوه را بپوشاند؛ دیگری جعبه با پوشال تمیز بود به طوری که پوشال لایه‌لای میوه را پر کند.

- بسته‌ها در انبار سرد ۱۳ تا ۱۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند و به فواصل یک هفته در مدت یک ماه از انبار خارج شده و فاکتورهای کیفی اندازه‌گیری شدند.

## نتایج و بحث

### - سال اول

در سال اول اجرای طرح، موز از موزستان منطقه

### - سال دوم

در سال دوم اجرای طرح به علت اینکه درختان موز منطقه جاسک بر اثر بادهای گرم و خشک دچار سوختگی شدند موز از یک باغ در شهرستان میناب برداشت که پس از انتقال خوشه‌های میوه به آزمایشگاه خواص کیفی موز اندازه‌گیری شد.

$$\text{اندیس پر شدن} = \frac{۱۱۸/۴ \text{ (وزن میوه، گرم)}}{۱۶/۳ \text{ (طول میوه، سانتی متر)}} = ۷/۱۷$$

$$\text{اندیس پر شدن} = \frac{۱۰۵/۴ \text{ (وزن میوه، گرم)}}{۱۶/۵ \text{ (طول میوه، سانتی متر)}} = ۶/۵$$

جدول شماره ۴- خواص میوه موز رسیده ( اعداد معدل سه تکرار هستند)						
سال	فاکتورهای اندازه گیری	مواد جامد محلول (درصد)	رطوبت (درصد)	اسیدیته برحسب اسید مالیک (درصد)	قند کل (درصد)	pH
سال اول		۱۴	۷۸	۰/۲۶۸	۱۴	۵/۴
سال دوم		۹/۱۳	۸۴	۰/۱۷	۱۰/۵	۵/۴۴

اندیس پرشدن طبق فرمول گفته شده برای ده تا میوه اندازه گیری شد. وزن میوه‌ها بین ۹۸ تا ۱۰۴ گرم و طول آنها بین ۱۴/۵ تا ۱۵/۴ سانتی متر بود که اندیس (F) میوه‌ها بین ۶/۴ تا ۷/۲ به دست آمد.

#### - نگهداری میوه‌ها در انبار سرد:

مشاهدات نشان می‌دهد که بعد از حدود ۳ هفته (۲۱ روز) رنگ پوست میوه‌ها به زرد و سبز با رنگ زرد غالب و کمی سبزی تبدیل می‌گردد و در همین زمان نیز رشد قارچ‌های ساپروفیت به صورت ریشه‌های سفید روی تاج یا قسمت بالای هر پنجه یا دست موز فقط در تیمارهای گرمادرمانی و شاهد مشاهده می‌شود که در تیمار شاهد این بیماری قارچی شدیدتر است. بعد از ۲۵ روز که رسیدگی میوه‌ها بیشتر می‌شود این بیماری شدیدتر می‌شود. در این تیمارهای ذکر شده در مرحله رسیدگی میوه در دمای محیط بیماری باعث جدا شدن میوه‌ها از پنجه‌های موز می‌شود. میوه‌ها درون انبار سرد بعد از ۲۸ روز کاملاً رسیده و زرد می‌شوند و در این زمان

نیز پیشرفت بیماری باعث جدا شدن میوه‌ها در یک دست موز در تیمارهای آلوده می‌شود. درصد کاهش وزن میوه‌ها در هر دو تیمار بسته بندی، استفاده از لایه پلاستیک پلی اتیلنی و تیمار استفاده از پوشال، بین ۳/۵ تا ۵/۵ درصد بوده است. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های پارامترهای کیفی شامل pH، درصد اسیدیته، درصد قند کل، بریکس و درصد رطوبت موزها بعد از ۲۵ روز در انبار سرد ۱۳ تا ۱۴ درجه سانتی گراد و به دنبال آن ۲ تا ۳ روز نگهداری در دمای محیط (۱±۲۵ درجه سانتی گراد) که میوه‌ها زرد و رسیده شده اند در جدول شماره ۵ آمده است.

نتایج نشان می‌دهد که از نظر آماری اثر تیمارهای مختلف بر خواص کیفی میوه‌های رسیده معنی دار نبوده است. منحنی میزان تغییرات نشاسته، درصد مواد جامد محلول و درصد اسیدیته میوه موز نارس در طی زمان نگهداری و رسیدن بمدت ۲۸ روز در انبار سرد ۱۳ تا ۱۴ درجه سانتی گراد در زیر آمده است.





شکل‌های شماره ۱ تا ۴- به ترتیب مراحل رسیدن موز بعد از یک، دو، سه و چهار هفته نگهداری در انبار سرد



شکل شماره ۵- میوه های موز رسیده (طول هر میوه حدود ۱۲ سانتی متر است)



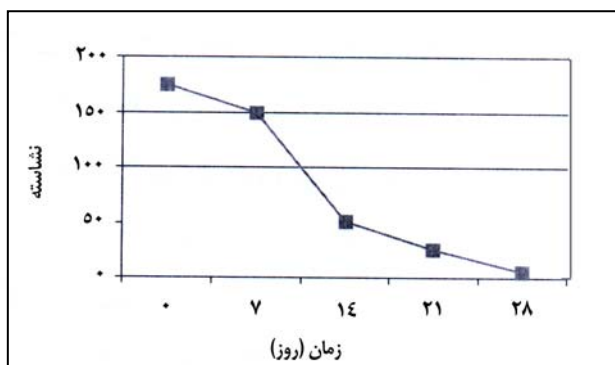
عکس شماره ۶ - قارچ زدگی تاج یک دست میوه موز رسیده در تیمار شاهد



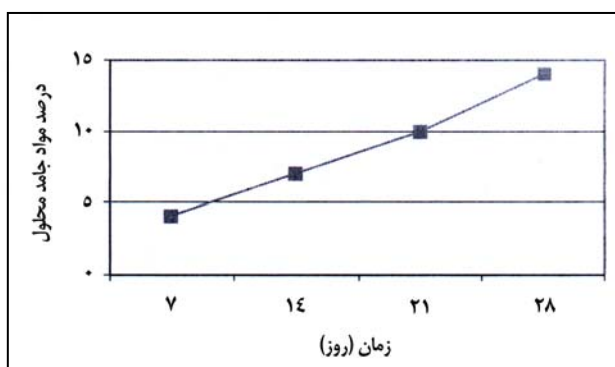
عکس شماره ۷- قارچ زدگی تاج یک دست میوه موز در تیمار گرمادرمایی

جدول شماره ۵- نتایج تجزیه واریانس pH، بریکس، قند کل، و رطوبت میوه موز

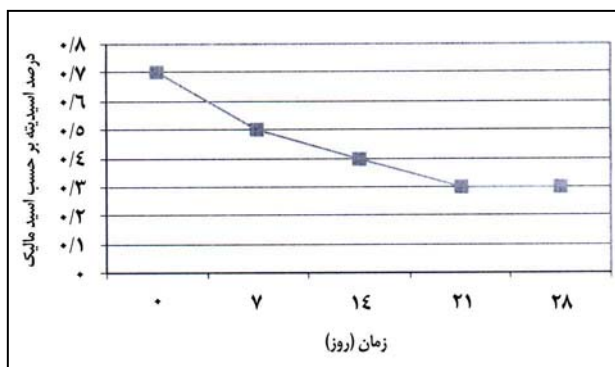
منابع تغییرات	درجه آزادی	pH F	بریکس F	F قند کل	F رطوبت
تیماردهی	۲	۱/۵۰۶۶ n.s	۰/۵۱۳۲	۱/۹۲۴۰ n.s	۰/۸۱۳۸
بسته بندی	۱	۰/۰۳۵۲	۰/۲۱۵	۰/۰۲۵۸	۰/۳۰۷۴
اثر متقابل تیماردهی و بسته بندی	۲	۱/۹۱۱۹ n.s	۰/۲۵۰۰	۱/۷۰۵۱ n.s	۰/۲۵۷۰
خطا	۱۲				



منحنی شماره ۱- تغییرات نشاسته در میوه موز بر حسب میلی گرم بر گرم وزن تر میوه



منحنی شماره ۲- تغییرات درصد مواد جامد محلول در میوه موز



منحنی شماره ۳- تغییرات درصد اسیدیته در میوه موز

نتایج دو ساله طرح نشان می دهد که اندیس F (شاخص رسیدگی) برای میوه های موز کاوندیش منطقه جاسک و میناب عددی بین ۶/۵-۷/۲۰ است که از اندیس F پیشنهادی برای موز کاوندیش پیشنهاد شده محققان فرانسوی (۱۹۸۷) که عددی بین ۷/۹ تا ۸/۳ است کمتر می باشد. همچنین نتایج بیانگر این است که گرمادرمانی میوه موز با آب گرم ۵۸ درجه سانتی گراد به مدت ۲ دقیقه جوابگوی ضدعفونی میوه موز نیست و بعد از ۲ روز در سردخانه ۱۳ تا ۱۴ درجه سانتی گراد رشد قارچ روی

نتایج دو ساله طرح نشان می دهد که اندیس F (شاخص رسیدگی) برای میوه های موز کاوندیش منطقه جاسک و میناب عددی بین ۶/۵-۷/۲۰ است که از اندیس F پیشنهادی برای موز کاوندیش پیشنهاد شده محققان فرانسوی (۱۹۸۷) که عددی

افزایش می‌یابد و نشاسته به قند تبدیل می‌شود که با نتایج مهدوانی و همکاران (۱۹۹۸) مطابقت دارد که گفته‌اند کل مواد جامد انحلال پذیر، اسید اسکوریک، و قندهای میوه موز در دوره تکامل میوه به کندی افزایش می‌یابد و در فرایند رسیدن این افزایش سریع‌تر می‌شود.

### نتیجه‌گیری

از یافته‌های این تحقیق می‌توان توصیه‌هایی به شرح زیر ارائه داد.

- خوشه موز بعد از برداشت به دست‌های کوچک تفکیک شود و دست‌های موز با محلول قارچ کش مانند رورال تی اس (اپیرودیون + کاربندازیم) با غلظت ۲ در هزار (۲ گرم در لیتر) به مدت ۵ دقیقه غوطه ور و ضدعفونی شوند.
- بسته‌بندی دست‌های موز درون جعبه کارتنی درون یک لایه پلاستیک پلی اتیلن تا از کاهش وزن میوه‌ها جلوگیری گردد.
- اگر امکان رساندن موز به وسیله اتاقک‌های مخصوص رساندن با گاز اتیلن، و عرضه محصول به بازار موجود نیست باید موز را در دمای ۱۳ تا ۱۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری یا حمل کرد.
- مدت زمان نگهداری و ماندگاری موز در این انبار سرد حدود ۳ هفته است؛ بعد از آن موز وارد مرحله رسیدن می‌شود که پس از حدود ۲۵ روز باید به دست مصرف‌کننده برسد.

تاج موز مشاهده می‌شود. در نتیجه، گرما درمانی برای میوه موز توصیه نمی‌شود. یادآوری می‌شود که میوه‌های شاهد (بدون تیماردهی) بعد از ۱۵ روز در انبار سرد (۱۳-۱۴ درجه سانتی‌گراد) از ناحیه تاج پنجه موز دچار قارچ زدگی شدند. فقط میوه‌های ضدعفونی شده با قارچ کش بدون تغییر نامطلوبی در انبار سرد ماندگاری داشته‌اند. فقط تیمار ضدعفونی با قارچ کش به خوبی به سلامت میوه‌ها تا مرحله رسیدن کمک می‌کند و میوه‌ها بعد از ۲۸-۳۰ روز در سردخانه کاملاً رسیده و زرد رنگ می‌شوند. در کشورهای آمریکای مرکزی نیز محصول موز را بعد از برداشت به اتاق‌های بسته‌بندی منتقل می‌کنند و در آنجا پس از جدا کردن پنجه‌های موز از خوشه اصلی آنها را در آب کلردار می‌شویند و از میان اسپری محلول قارچ کش عبور می‌دهند و سپس درون پلاستیک در کارتن بسته‌بندی می‌کنند. بوز و میترا (Bose & Mitra, 1996) نیز مدت نگهداری موز را در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد ۲۱ روز گزارش کرده‌اند [۳] که با نتایج این بررسی مغایرتی ندارد؛ در این بررسی نشان داده شده است که بعد از نگهداری موز به مدت ۲۱ روز در سردخانه، تغییر رنگ آن تقریباً کامل و رسیدگی و نرم شدن بافت شروع می‌شود. میزان کاهش وزن میوه‌های موز بعد از رسیدگی درون جعبه کارتن با استفاده از لایه پلاستیک پلی اتیلنی و تیمار استفاده از پوشال بین میوه‌ها با میزان کاهش وزنی که در استاندارد این میوه ۳/۵-۵/۵ درصد ذکر شده مطابقت دارد. همانگونه که یافته‌های طرح نشان می‌دهد کل مواد جامد انحلال‌پذیر و قند میوه موز در فرایند رسیدن

## مراجع

- 1- Anon. 1974. Harvestings pakagin and storing of banana. Iranian Standard and Industrial Research Institute. Bullentin No 1252. (In Farsi)
- 2- Amani. M. 2002. Banana production in Iran. Extension Report. Ministry of Jehade Agriculture. Extension Deputy. (In Farsi)
- 3- Bose, T. K. and Mitra, S. K. 1996. Fruits tropical and sub tropical. India. Naya Prokash.
- 4- Chia, C. L. and Huggins, C. A. General crop. Internet search.
- 5- Chillet, M., Lapeyre, D., Bellaire, L. 1996. Poly bag packaging to control the anthracnose of banana. Fruits. 51 (3), 163-173.
- 6- Choehom, R., Kesta, S., Doorn, W. G. 2004. Senecent spotting of banana peel is inhibited by modified atmosphere packaging. Postharvest Biology and Technology. 31(2), 167-175.
- 7- Jones , D. R. 2000. Diseaes of banana, abaca and enset. CAB International, 190-212.
- 8- Elzayat, H. E. 1996. Influence. of plastic wrapping on storage and quality of banana Bulletin of Faculty of Agriculture University of Cairo .74 (2), 205-303.
- 9- Kyoung ,O., Sung , O. 1995. Changes in free-sugars and organic acids of banana fruit at various storage temperature. Agricultural-Chemistry and Biotechnolog. 38 (4), 340-344.
- 10- Mustaffa, R., Osman, A. yusof, S. and mohammad, S. 1998. Physico chemical changes in cavendish banana (Musa. cavendishi Lvar Montel) at different Positions within a bunch during development and maturation. Journal of the Science of Food and Agriculture. 78 (2), 201-207.
- 11- Nakoson, P. 1998. Tropical fruit. CAB International.
- 12- Nguyen,T., Kesta, S., Doorn, W. G. 2004, Effect of modified atmosphere packaging on chilling-induced peel browning in banana. Postharvest Biology and Technology. 31(3), 313-317.
- 13- Parvaneh, V. 1992. Control and chemical tests of food Tehran University Pob. (In Farsi).
- 14- Robinson, J. C. 1993. Hand book of banana growing. In South Africa Agricultural Reaserch Council. Institute of Tropical and Subtropical Crops.
- 15- Ryall, A. and Pentzer, W. T. 1974. Handling transportation and storage of fruits and vegetables. AVI. (U. S. A) vol: 1.
- 16- Samson, J. A. 1987. Tropical fruit. New York. Longman
- 17- Shashirekha, Satyan, S., Scott, K., Graham, D., 1992. Storage of banana bunches in seald poly ethylene tubes. Journal of Horticultural Science .67(2), 283-287.
- 18- Sheybani, H. 1986. Horticulture for tropical fruits. Fifty Volume. First Ed. Sepehr Pub. (In Farsi).
- 19- Srinivasan, C., Subbiah, R. and Shanmugan, A. 1973. Effect of ethephon on the chlorophyll faction Research. 13 (2/3), 147-149.

## **Investigation on the Effect of Heat Treatment, Disinfection and Packaging on the Storage Life of Banana Var. Cavendish**

**I. Mohammadpour**

Banana is one of the desired tropical fruits with high nutritive quality. So its planting is in developing southern part of our country. Banana is a climatic fruit which is harvested in maturity stage with green colour. In this research, the effects of physical and chemical treatments on storage life of fruits of Dwarf Cavendish variety was studied. "Fullness index" is the weight divided by the length of an internal fruit of the first or second hand. The Fullness index, proposed by french researchers, was measured in this research. Two different treatments including heat treatment (immersing in 58°C hot water for about two minutes) and the chemical treatment (immersing in fungicide solution for 5 min) were applied. Then the fruits were packed in two different carton boxes: Carton box covered inside with plastic layer and fruit carton box filled with stuffing. The next step was storing the packages for 25 to 30 days at 13-14°C. It has to be mentioned that the control treatments were packed without disinfecting. The result showed that the "Fullness index" was 6.5 to 7.2 which was lower than the proposed index for Cavendish Banana variety. They also indicated that the disinfected treatment (disinfected with Rovral T. S fungicide) led to the more safe fruits. But using other treatment fungal diseases have been seen with white mycelium on the surface of crown of hands. Fruits transferred to laboratory ambient after 25 day cold storage, which were rippened during 2-3 days. But remaining the cold storage condition caused rippening after 28-30 days of storage. Measuring quality characteristics showed that TSS & sugar content were increased in rippening period due to rapidly changing starch to sugar in this stage.

**Key words:** Banana, Disinfection, Fungicide, Heat Treatment, Packaging, Storage