

# بررسی و تعیین اثرات زمان برداشت و درجه حرارت بر روی قابلیت نگهداری یک رقم انبه محلی میناب

ایران محمدپور\*

مربی، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی استان هرمزگان

## چکیده

درختان انبه استان هرمزگان، حاصل از کشت بذر هستند و شناسایی ارقام انبه به وسیله کارشناسان تحقیقات به صورت کد گذاری می‌باشد و نام گذاری آنها بر اساس اسامی محلی است. انبه یکی از مرغوبترین میوه‌های منطقه است و بعد از خرما و مرکبات از نظر اهمیت مقام سوم را در استان دارد. هدف از انجام این تحقیق، تعیین زمان مناسب برداشت و افزایش عمر انبارداری میوه انبه می‌باشد. در این طرح رقم سبز انبه مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته است و میوه‌های انبه در دو تاریخ (زمان برداشت) در تیر ماه به فاصله یک هفته برداشت شد و بعد از اعمال تیمار گرمادرمانی (غوطه‌وری میوه در محلول قارچ کش داغ با دمای  $54 \pm 1^\circ\text{C}$  به مدت 5 دقیقه) در دو نوع ظرف (جعبه چوبی و کیسه‌های پلی اتیلن منفذدار) بسته‌بندی شده و در سه دامنه دمایی (دمای محیط  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ،  $20-22^\circ\text{C}$  و  $10-12^\circ\text{C}$  نگهداری شد. میوه‌ها را بعد از 15 روز از انبار خارج کرده و فاکتورهای کیفی شامل pH، اسیدیته، درصد قند کل، درصد رطوبت، مواد جامد محلول و ویتامین ث اندازه‌گیری شدند؛ سپس برای تعیین ماندگاری<sup>1</sup> به مدت یک هفته در دمای محیط نگهداری شدند. طرح آماری به صورت کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل بود. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد نحوه برداشت میوه در کاهش بیماریهای ثانویه میوه مانند پوسیدگی آلترناریایی و پوسیدگی انتهایی دم میوه اثر مهمی دارد. برداشت میوه بایستی به گونه‌ای باشد که میوه کمترین آسیب را متحمل شده و به هیچ وجه با خاک تماس پیدا نکند. زمان برداشت مناسب موقعی است که درصد مواد جامد محلول میوه به  $11/5-12$  برسد. یافته‌های طرح نشان داده گرمادرمانی با محلول قارچ کش داغ علاوه بر کنترل مگس میوه، بیماریهای پس از برداشت را کنترل می‌کند. میوه‌ها در دمای  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  بعد از مدت یک هفته و در اطاقهای سرد  $20-22^\circ\text{C}$  بعد از 15 روز بخوبی می‌رسند. میوه‌ها در دمای  $10-12^\circ\text{C}$  تا مدت 15 روز، بخوبی قابل نگهداری هستند و بعد از انتقال به دمای  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  بعد از مدت 3-4 روز می‌رسند. مقایسه میانگینهای خواص کیفی میوه‌ها نشان داده رسیدگی میوه‌های درون جعبه چوبی بیشتر از میوه‌های درون پلاستیک است. در میوه رسیده انبه pH، درصد مواد جامد محلول و درصد قند کل افزایش یافته ولی درصد اسیدیته و ویتامین ث کاهش می‌یابد.

کلید واژگان: انبه، بسته‌بندی، نگهداری.

انبه با نام علمی *Mangifera indica* بومی هند و از محصولات عمده هندوستان و دیگر نقاط مشرق زمین می‌باشد و در

۱- مقدمه

کافی است [5].

میورهد<sup>۵</sup> در سال ۱۹۷۶ بیان داشته گرمادرمانی در محلول ۱۰۰۰ p.p.m بنومیل با دمای ۵۱/۵ °C و یا محلول ۱۰۰۰ p.p.m بنومیل با دمای ۴۸ °C بیماری آنتراکتوز را کنترل می‌کند [6]. اسپالدینگ و همکاران<sup>۶</sup> در سال ۱۹۸۸ بیان می‌کنند غوطه‌وری میوه رقم تومی اتکینس<sup>۷</sup> در دمای ۴۶ °C به مدت ۶۰-۹۰ دقیقه باعث نابودی مگس شده بدون اینکه بر کیفیت میوه اثر نامطلوبی بگذارد [7].

آپادها و همکاران<sup>۸</sup> در سال ۱۹۸۵ نشان داده‌اند در انبه رقم زودرس گایرجت<sup>۹</sup> بعد از ۶ روز نگهداری در دمای ۲۵-۳۲ °C مواد جامد محلول، قند کل و قندهای احیا کننده و اسید اسکوربیک با رسیدن میوه افزایش یافته ولی اسیدیته آن کاهش یافته است [8]. عزیز و همکاران<sup>۱۰</sup> در سال ۱۹۷۶ در مورد رسیدگی نامناسب میوه انبه وقتی که در دمای ۱۵ °C نگهداری شده و نهایتاً میوه به دمای محیط منتقل می‌شود اشاره کرده است [9]. گوفور و همکاران<sup>۱۱</sup> در سال ۱۹۹۴ در تحقیق بر روی سه رقم انبه آشوینی، فازی و لانکرا<sup>۱۲</sup> نشان دادند در میوه‌ای که هفت هفته بعد از میوه‌بندی برداشت شده‌اند، اسید اسکوربیک بعد از یک هفته نگهداری در دمای ۱۰-۲۰ °C تغییرات کمی دارد. اما در دمای ۲۶-۳۶ °C بعد از یک هفته نگهداری این اسید کاهش می‌یابد [۱۰]. نادکارانی و همکاران<sup>۱۳</sup> در سال ۱۹۸۶ در تحقیقی ترکیبات معطر در طی رسیدگی میوه انبه رقم آلفونسرا را اندازه‌گیری کردند و نشان دادند که بوی شبیه به نارگیل و بادام در میوه انبه بعد از مرحله نیم رس شدن آن آشکار می‌شود و گستردگی تولید طعم، بستگی به شرایط دمای نگهداری میوه در طی رسیدن آن دارد [۱۱].

جانسون و همکاران<sup>۱۴</sup> در سال ۱۹۹۰ تحقیقی بر کنترل بیماری پوسیدگی دمگاه میوه<sup>۱۵</sup> و دیگر بیماریها بعد از برداشت

هندوستان به‌عنوان شاه میوه‌ها معروف است. انبه از مرغوبترین میوه‌ها و بعد از خرما و مرکبات مقام سوم را از نظر اهمیت در استان هرمزگان دارد. سطح زیر کشت انبه در استان حدود ۲۰۰۰ هکتار است. درختان انبه استان حاصل از کشت بذر هستند و کارشناسان تحقیقات با کد گذاری به شناسایی ارقام انبه می‌پردازند. و نام گذاری آنها بر اساس اسامی محلی است. انبه میوه‌ای فرازگرا می‌باشد و بعد از برداشت میوه در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی در طی نگهداری نرم و رسیده می‌شود. در منابع، درجه حرارت مطمئن نگهداری انبه ۱۰-۱۲/۸ °C گزارش شده است و در درجات پایین‌تر از این دما سرمازدگی در میوه مشاهده شده است. استانداردهای رسیدگی فیزیولوژیکی انبه عبارتند از: درصد مواد جامد محلول: ۱۲؛ وزن مخصوص: ۱/۰۱-۱/۰۲؛ مقاومت در برابر فشار: ۲- ۱/۷۵ k/cm [1].

لاکشمینارایم و همکاران<sup>۱</sup> در سال ۱۹۸۵ رسیدگی فیزیولوژیکی انبه را ۱۵-۱۶ هفته بعد از تشکیل میوه گزارش کرده‌اند [۲]. کالرا و همکاران<sup>۲</sup> در سال ۱۹۴۸ رسیدگی فیزیولوژیکی انبه رقم داشه هاری<sup>۳</sup> را ۹۰ روز بعد از تشکیل میوه گزارش کرده‌اند. همچنین این محققین عمر ماندگاری میوه انبه را در بسته‌های پلی‌پروپیلن (P.P) منفذدار به مدت ۲۰-۲۲ روز گزارش کرده‌اند [۳]. گرمادرمانی برای کنترل بیماریهای بعد از برداشت برای انبه توصیه شده است که خسارت بیماری قارچی را در انبه به میزان ۶۰-۷۰ درصد کاهش می‌دهد و نیز بیماری آنتراکتوز را کنترل می‌کند. برای بیشتر ارقام انبه گرمادرمانی با استفاده از آب داغ ۵۴±۱ °C و زمان غوطه‌وری ۵ دقیقه گزارش شده است.

موکرچی و همکاران<sup>۴</sup> در سال ۱۹۷۹ تحقیقی بر روی افزایش عمر ماندگاری انبه رقم لانکرا و داشه هاری انجام داده‌اند. در این تحقیق، انبه در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی برداشت شده و بعد از گرمادرمانی با آب داغ ۵۰ °C به مدت ۱۵ دقیقه در انبار سرد نگهداری شده‌اند. نتایج بیان می‌کند میوه‌ها در دمای ۹-۱۰/۵ درجه حدود ۴ هفته عمر ماندگاری داشته‌اند [۴]. همچنین در تحقیقی در سال ۱۹۹۴ بیان می‌شود که گرمادرمانی با آب داغ ۵۰-۵۵ °C به مدت ۵ دقیقه غوطه‌وری برای کنترل آنتراکتوز

5. Muirheed  
6. Spalding et al.,  
7. Tommy Atkins  
8. Upadhya et al.,  
9. Gaurjeet  
10. Aziz et al., 1976  
11. Gofur et al., 1994  
12. Ashwini, Fazli, Langra  
13. Nadkarani et al., 1986  
14. Johnson, et al., 1990  
15. Stem end Rot

1. Lakshminarayam et al., 1985  
2. Kalra et al., 1948  
3. Dashehari  
4. Mukerjee et al., 1979

نمی‌کنند و بعد از پیشرفت بیماری به داخل گوشت میوه می‌رسد و رنگ آن تیره‌تر می‌شود و بافت میوه نرم می‌شود. کنترل بیماری: خسارت بیماری آلترناری می‌تواند با اسپری کردن باغ با محلول سم قارچ کش طی یک برنامه مشخص، تیمار میوه با قارچ کش بعد از برداشت آن و همچنین رساندن میوه به وسیله اتیلن کاهش داده شود. اسپری درختان باغ در دو نوبت با قارچ کش مناسب در ۲ هفته بعد از میوه‌بندی، مؤثرترین تیمار می‌باشد. تیمار میوه بعد از برداشت با پرکلراز و یا سایر محلولهای قارچ کش نیز همان اثر محلول پاشی را قبل از برداشت دارد.

## ۲-۲- آنتراکنوز<sup>۶</sup>

در تمام نواحی تولید انبه آنتراکنوز وجود دارد. در نواحی که رطوبت و بارندگی زیاد است این مسئله حادثتر است و باعث زیان رساندن به گل آذین، برگ و میوه‌های درخت می‌شود. میوه‌ها در تمام مراحل رشد تحت تأثیر این بیماری قرار می‌گیرند. عمده‌ترین ضایعات پس از برداشت میوه بر روی میوه‌های رسیده مشاهده شده است. عامل این بیماری قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* می‌باشد.

علائم بیماری بر روی میوه: وجود لکه‌های قهوه‌ای ریز بر روی میوه سبز رنگ، که بعد از برداشت، بزرگ نمی‌شوند و زخمهای قهوه‌ای تا سیاه رنگ با تغییر رنگ میوه پیشرفت می‌کنند. این زخمها در هر نقطه‌ای از سطح میوه می‌توانند تشکیل شوند. با پیشرفت زخم بر روی سطح میوه ممکن است مسیلیوم قارچ نیز مشاهده شود. میوه‌ای که در هنگام برداشت ظاهراً سالم است علائم آنتراکنوز را در هنگام رسیدن بخوبی نشان می‌دهد.

کنترل بیماری: برای کنترل بیماری بعد از برداشت میوه، تیمارهای گرمادرمانی شامل غوطه‌وری میوه در محلول قارچ کش داغ مؤثر است. درجه حرارت آب داغ و زمان غوطه‌وری اهمیت زیادی دارد. معمولاً در گرمادرمانی با آب داغ دمای آن نباید از ۵۵ °C در ۵ دقیقه بیشتر شود. وقتی گرمادرمانی با محلول داغ قارچ کش صورت می‌گیرد مانند قارچ کش بنومیل یا ایمازلیل درجه حرارت آن باید از ۵۵ °C به ۵۲ یا ۵۳ کاهش یابد.

میوه انبه انجام داده و اعلام کردند ضد عفونی با بنومیل داغ و سپس ضد عفونی با پرکلراز (غوطه‌وری به مدت ۳۰ ثانیه) باعث کنترل مؤثر پوسیدگی انتهای دم میوه و آنتراکنوز می‌شود و میوه‌هایی که با بنومیل داغ و پرکلراز ضد عفونی شده‌اند در دمای ۱۳ °C تحت اتمسفر کنترل شده (۵٪ اکسیژن و ۲٪ دی‌اکسید کربن) به مدت ۲۶ روز و سپس به مدت ۱۱ روز در دمای محیط (۲۰ °C) عمر ماندگاری داشته‌اند [۱۲]. پروسکی و همکاران<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۹ در تحقیقی اثر برس زدن میوه با آب داغ ضد عفونی با پرکلراز و واکس زدن میوه بر بیماریهای نقطه سیاه که به وسیله *Alternaria alternata* به وجود می‌آید بررسی و اعلام کردند که تیمار برس زدن میوه با آب داغ همراه با ضد عفونی با پرکلراز موثرتر از آب داغ به تنهایی است و ضد عفونی با آب داغ و سپس واکس زدن میوه باعث کیفیت خوب میوه و کاهش خسارت در میوه می‌شود [۱۳].

مک گیری و همکاران<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۱ با انجام تحقیقی بر اثرات گرما درمانی میوه بر کنترل مگس میوه<sup>۳</sup>، اعلام نمودند غوطه‌وری میوه در آب داغ ۴۶ °C به مدت ۹۰-۱۱۵ دقیقه علاوه بر کنترل مگس میوه و بیماریهای پس از برداشت، پوسیدگی دمگاه میوه و آنتراکنوز را به میزان ۶۰-۷۸٪ کاهش می‌دهد [۱۴]. بیماریهای مهم بعد از برداشت انبه عبارتند از: پوسیدگی آلترناریایی یا بیماری لکه سیاه، پوسیدگی دمگاه میوه<sup>۴</sup> و آنتراکنوز که در مورد هر کدام شرح مختصری در ذیل آمده است.

## ۲-۱- پوسیدگی آلترناریایی<sup>۵</sup>

این بیماری باعث پوسیدگی میوه بعد از برداشت و هنگام رسیدن میوه می‌شود.

علائم بیماری بر روی میوه: در ابتدا لکه‌هایی در اطراف دم میوه به وجود می‌آید و در اثر رشد نقاط و به هم پیوستگی آنها به یک لکه بزرگتر تبدیل می‌شوند که نصف میوه را می‌پوشانند. در ابتدا این نقاط سفت هستند و بیشتر از ۱-۲ mm به داخل میوه نفوذ

1. Prusky *et al.*, 1999
2. McGuire *et al.*, 1991
3. Caribben fly
4. Stem-End Rot
5. Alternaria Rot (Black spot)

6. Anthracnose

## ۲-۳- پوسیدگی دمگاه میوه

این بیماری معمولاً پس از برداشت در میوه ظاهر می‌شود و بیشتر در میوه‌های درختان پیر شدت می‌یابد. خسارت این بیماری زمانی که میوه در زمان طولانی در دمای پایین نگهداری می‌شود و یا زمانی که در دمای بالاتر از  $28^{\circ}\text{C}$  رسیده می‌شود افزایش می‌یابد.

علائم بیماری: علائم آن ۳-۷ روز بعد از برداشت میوه در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  ظاهر می‌شود.

کنترل بیماری: میوه در هنگام برداشت نباید با خاک تماس پیدا کند. کاربرد اکسی کلریدمس قبل از برداشت میوه و کاربرد پرکلراز بعد از برداشت همچنین ممکن است شدت بیماری را کاهش دهد. گرمادرمانی میوه با آب داغ به همراه قارچ کش بنومیل به مدت ۵ دقیقه در  $52^{\circ}\text{C}$  این بیماری را کنترل می‌کند [۱۵].

## ۳- مواد و روشها

## دستگاه‌های مورد نیاز

آون<sup>۱</sup> ساخت آلمان: آون دارای تنظیم دما و نمایش دیجیتال دما و دارای دو طبقه و سینی می‌باشد.

آب میوه‌گیری مولینکس ساخت فرانسه: این دستگاه دارای مخلوط‌کن نیز می‌باشد که از مخلوط‌کن آن استفاده شد.

بن‌ماری جوش ساخت ایران: این دستگاه هشت خانه دارد و برای فراهم کردن بستر آب داغ با دمای ثابت استفاده شد.

ترازو با دقت  $0.001\text{g}$  ساخت آلمان.

هیتر برقی ساخت ایران: این هیتر دارای صفحه داغ<sup>۲</sup> است و برای گرم کردن و به جوش آوردن مایعات استفاده شد.

رفراکتومتر ساخت ژاپن: این دستگاه کوچک و جیبی است و با شکست نور قادر به اندازه‌گیری مواد جامد محلول مایعات می‌باشد.

## مواد

سم مانب: این سم از گروه دی تیوکارباماتها است و طرز تأثیر آن غیر فعال کردن گروه‌های سولفیدریل اسیدهای آمینه در داخل سلولهای پاتوژن می‌باشد. سم ساخت شرکت رم‌انداحاس کشور ایتالیا بود. این طرح به مدت دو سال در استان هرمزگان در ایستگاه تحقیقات میناب بر روی انبه محلی میناب انجام شد.

۱- برداشت میوه انبه: در دو زمان به فاصله یک هفته در تیر ماه ( $4/8$  و  $4/15$ ) صورت گرفت. در هنگام برداشت، میوه‌های چیده شده از درخت روی توری پلاستیکی ریخته شد.

۲- اندازه‌گیری خصوصیات کیفی: وزن مخصوص میوه‌ها، درصد مواد جامد محلول (بریكس)، درصد رطوبت، اسیدیت، قند کل و ویتامین ث طبق روشهای موجود اندازه‌گیری شد [۱۶].

۳- گرمادرمانی با آب داغ همراه با قارچ کش برای کنترل بیماریهای بعد از برداشت میوه انبه: به این منظور از قارچ کش مانب، محلولی به غلظت  $0.25$  درصد تهیه و تا دمای  $54^{\circ}\text{C}$  گرم شده و میوه‌ها به مدت ۵ دقیقه در آن غوطه‌ور گردیده، سپس آبکش و خشک شد.

۴- بسته‌بندی میوه‌ها: در تیمار اول بسته‌بندی میوه‌ها لای کاغذ (دستمال کاغذی) در یک ردیف در جعبه چیده شد و در تیمار دوم از کیسه پلی اتیلنی منفذدار استفاده شد.

۵- شرایط نگهداری: سه دوره نگهداری ۱۵، ۲۵ روز در نظر گرفته شد. بعد از پایان مدت نگهداری میوه‌ها از انبار خارج شده و به مدت یک هفته به منظور تعیین ماندگاری در دمای محیط نگهداری شدند و سپس مورد ارزیابی مجدد قرار گرفتند. طرح در قالب کاملاً تصادفی و آزمایش فاکتوریل می‌باشد و نتایج توسط نرم‌افزار MSTATC تجزیه آماری شده، مقایسه میانگینها به روش دانکن صورت گرفته است.

## ۴- نتایج و بحث

نتایج و تجزیه شیمیایی انبه در دو مرحله برداشت در جدول شماره یک بیان شده است.

1. Memmert  
2. Hotplate

جدول ۱ نتایج تجزیه شیمیایی انبه

برداشت	pH	درصد اسیدیته	درصد مواد جامد محلول	درصد رطوبت	درصد قند کل	ویتامین ث (میلی گرم درصد)
اول	۲/۹۹	۱/۸	۹	۸۶/۹	۶/۵	۳۰/۵
دوم	۳/۰۴	۱/۵	۱۱/۵	۸۴/۶	۸	۲۹/۶۶

اثرات متقابل دما و زمان برداشت بر pH میوه از لحاظ آماری معنادار شد. مقایسه میانگینها (نمودارهای شماره ۳ و ۴) نشان می‌دهند میوه‌ها در دمای °C ۲۰-۲۲ به علت رسیدگی بیشتر، pH بالاتری از میوه‌ها در دمای محیط دارند.

#### ۴-۱- اسیدیته

نتایج نشان می‌دهد که فقط در سال دوم اجرای طرح اثر دمای نگهداری، زمان برداشت بر اسیدیته میوه از نظر آماری به ترتیب در سطوح ۵٪، ۱٪ معنادار شده‌اند. نمودار شماره ۵ نشان می‌دهد که میوه‌های برداشت اول دارای اسیدیته بالاتری از میوه‌های برداشت دوم می‌باشند. نمودار شماره ۶ نشان می‌دهد میوه‌ها در دمای محیط دارای اسیدیته بالاتری نسبت به میوه‌های نگهداری شده در دمای °C ۲۰-۲۲ می‌باشند.

#### ۴-۲- درصد مواد جامد محلول

نتایج نشان می‌دهد که فقط در سال دوم اجرای طرح اثر زمان برداشت و بسته‌بندی و اثرات متقابل دما و بسته‌بندی بر بریکس میوه از نظر آماری به ترتیب در سطوح ۱٪، ۵٪ و ۱٪ معنادار شده‌اند. نمودار شماره ۷ نشان می‌دهد میوه‌های درون کیسه پلاستیکی به علت رسیدگی کمتر نسبت به میوه‌های درون جعبه چوبی دارای بریکس کمتری می‌باشند. نمودار شماره ۸ نشان می‌دهد که در دمای °C ۲۰-۲۲، بریکس میوه‌های درون کیسه پلاستیکی به علت رسیدگی کمتر از میوه‌های درون جعبه چوبی می‌باشد. مقایسه میانگین‌های نمودار شماره ۹ نشان می‌دهد میوه‌های برداشت دوم، بریکس بالاتری از میوه‌های برداشت اول دارا هستند.

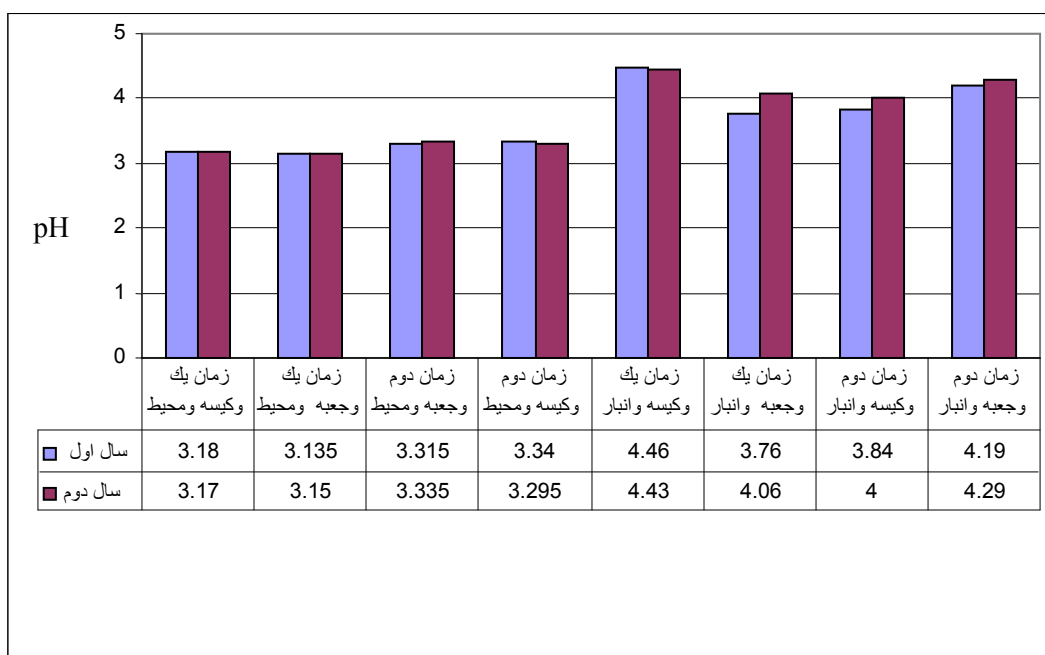
از آنجاییکه رسیدن میوه‌ها در دو دمای محیط و °C ۲۰-۲۲ در دو زمان متفاوت ۷ و ۱۵ روز صورت گرفته است و همچنین در دمای °C ۱۰-۱۲ بعد از ۱۵ روز میوه‌ها نارس می‌باشند و بعد از انتقال به دمای محیط بعد از ۳-۴ روز می‌رسند پس اثر زمان نگهداری بر رسیدن میوه‌ها در سه دامنه دمایی متفاوت مشهود است و در تجزیه آماری این فاکتور، زمان نگهداری در نظر گرفته نشده است و همچنین به علت نارس بودن میوه‌های انبار در دمای °C ۱۰-۱۲، این سطح دمای نگهداری از سطوح دما در قسمت اول تجزیه حذف شده است. در قسمت اول تجزیه درجه حرارت دارای دو سطح (۱±۲۵ و ۲۰-۲۲) و زمان برداشت و نوع بسته‌بندی هر کدام دارای دو سطح می‌باشند. نتایج تجزیه واریانس خواص کیفی میوه شامل pH، اسیدیته، درصد مواد جامد محلول، درصد رطوبت، قند کل و ویتامین ث در نمودارهای مقایسه میانگینهای سال اول و دوم آمده است. در قسمت دوم تجزیه مرکب دو ساله صورت گرفته که در آن، زمان برداشت دارای دو سطح و نوع بسته‌بندی نیز دارای دو سطح می‌باشد و در آن خواص کیفی میوه‌های تیمار شده بعد از ۱۵ روز در دمای انبار سرد (°C ۱۰-۱۲) تجزیه آماری شده است.

pH: نتایج نشان می‌دهد در هر دو سال آزمایش، اثرات متقابل زمان برداشت و بسته‌بندی و اثرات متقابل درجه حرارت و زمان برداشت و بسته‌بندی بر pH میوه‌ها از نظر آماری معنادار شده‌اند. مقایسه میانگینها (نمودار شماره یک) نشان می‌دهد فقط میوه‌های برداشت اول درون جعبه چوبی در زمان رسیدن دارای pH کمتری از سایر تیمارها می‌باشند. نمودار شماره ۲ نشان می‌دهد pH میوه‌های انبار سرد بیشتر از میوه‌های دمای محیط می‌باشد. همچنین در انبار سرد در دمای °C ۲۰-۲۲، فقط در زمان برداشت اول، میوه‌های درون کیسه پلاستیکی به علت رسیدگی بیشتر pH بالاتری در مقایسه با میوه‌های درون جعبه چوبی دارند. فقط در سال دوم اجرای طرح اثر دمای نگهداری،



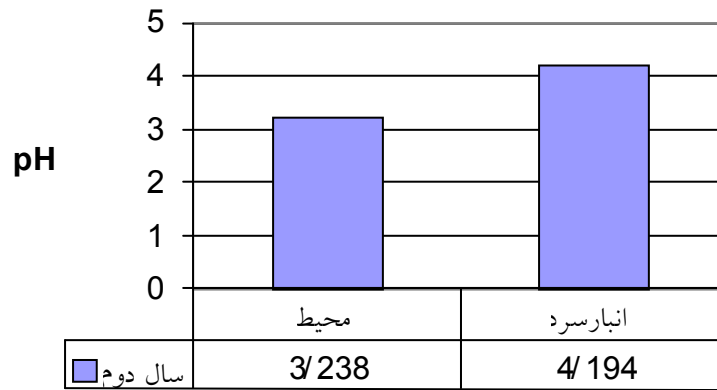


نمودار ۱ اثر زمان برداشت و نوع بسته بر pH انبه

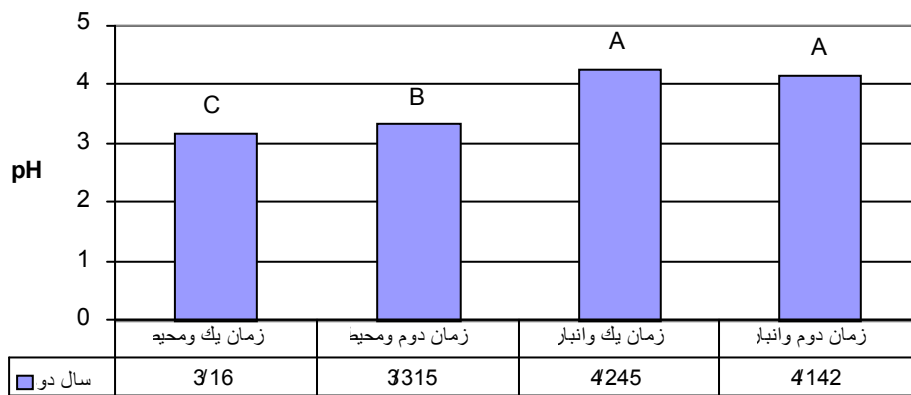


**نمودار ۲** اثر زمان برداشت و نوع بسته و دمای انبار بر pH انبه

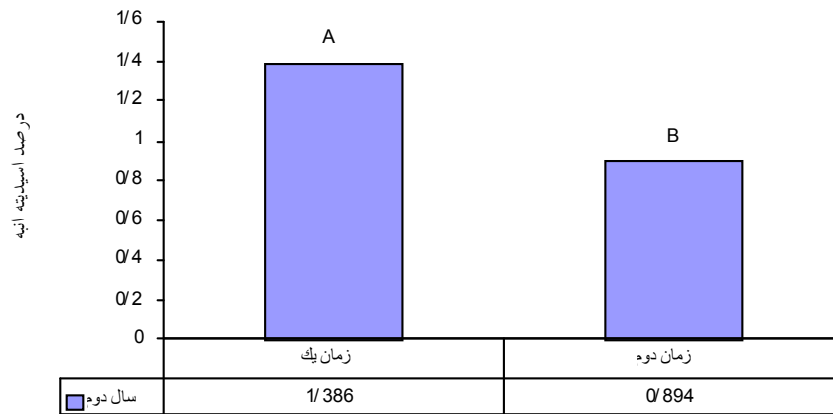




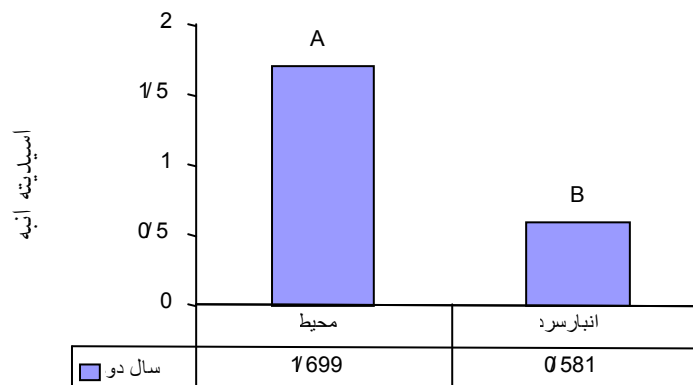
نمودار ۳ اثر دمای انبار بر pH انبه (سطح ۱٪)



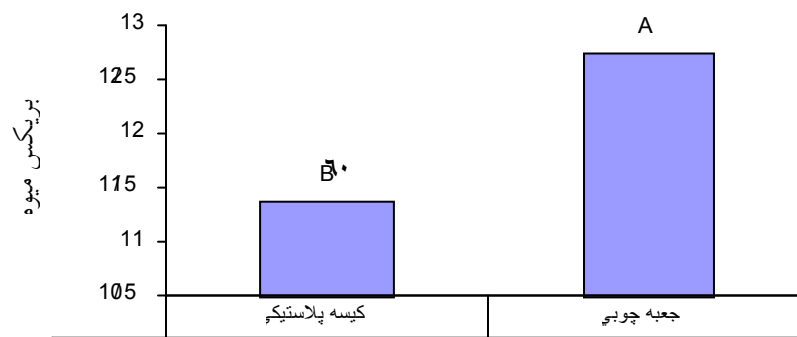
نمودار ۴ اثر زمان برداشت و دمای انبار بر pH انبه (سطح ۱٪)



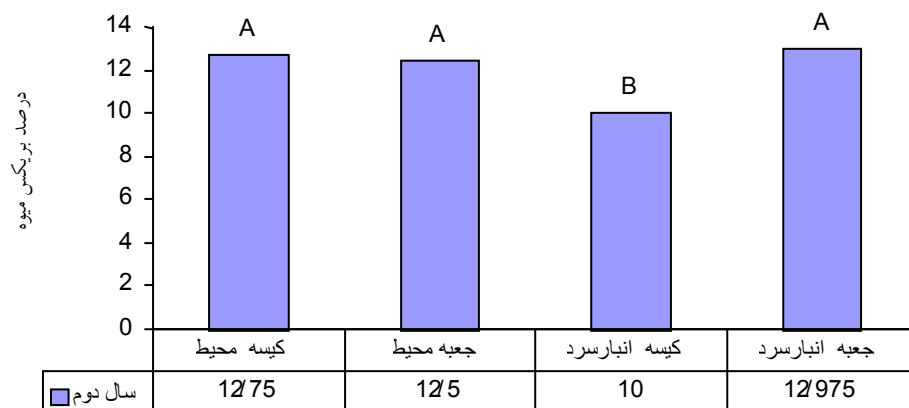
نمودار ۵ اثر زمان برداشت بر اسیدیته انبه (سطح ۱٪)



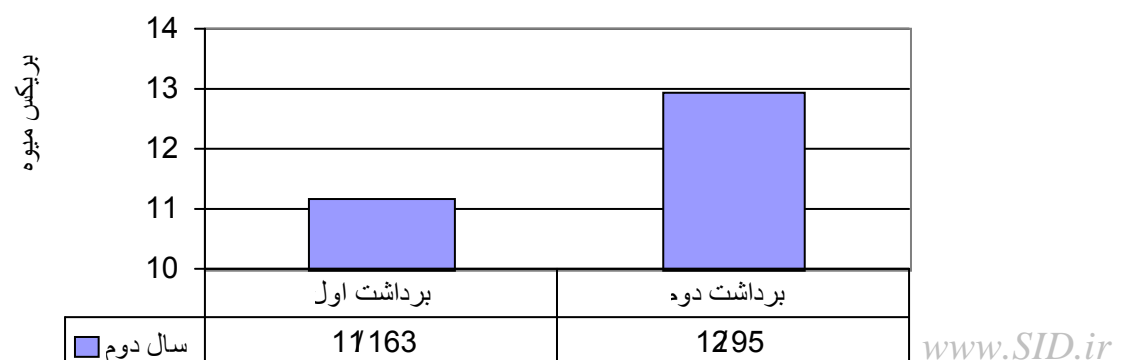
نمودار ۶ اثر دمای انبار بر اسیدیته انبه (سطح ۱٪)



نمودار ۷ اثر نوع بسته بندی بر بریکس میوه (سطح ۰.۰٪)



نمودار ۸ اثر نوع بسته بندی و دمای انبار بر بریکس میوه (سطح ۰.۱٪)



### نمودار ۹ اثر زمان برداشت بر بریکس میوه

است. نمودار شماره ۱۰ نشان می‌دهد میوه‌های برداشت دوم، قند کل بالاتری نسبت به میوه‌های برداشت اول دارند. مقایسه میانگینها (نمودار شماره ۱۱) نشان می‌دهد که میوه‌های درون جعبه چوبی قند کل بالاتری از میوه‌های درون پلاستیک دارند فقط در سال دوم اثرات متقابل زمان برداشت و بسته‌بندی بر قند کل انبه از لحاظ آماری معنادار شده است و نمودار شماره ۱۲ نشان می‌دهد که فقط در میوه‌های برداشت دوم اختلاف معنادار قند کل میوه‌ها درون جعبه با کیسه مشاهده شد.

### ۴-۳- درصد رطوبت

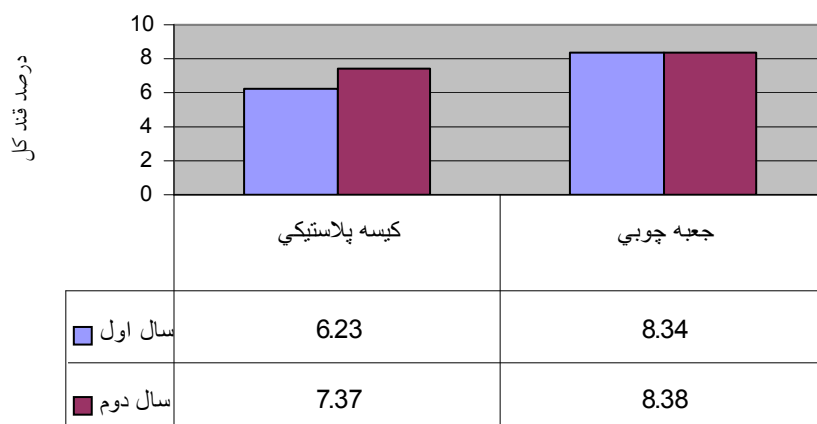
نتایج نشان می‌دهد فقط در سال دوم اجرای طرح اثر زمان برداشت بر درصد رطوبت میوه از نظر آماری در سطح ۰.۵٪ معنادار شده است. مقایسه میانگینها نشان می‌دهد میوه‌های برداشت اول، رطوبت بالاتری از میوه‌های برداشت دوم دارند.

### ۴-۴- درصد قند کل

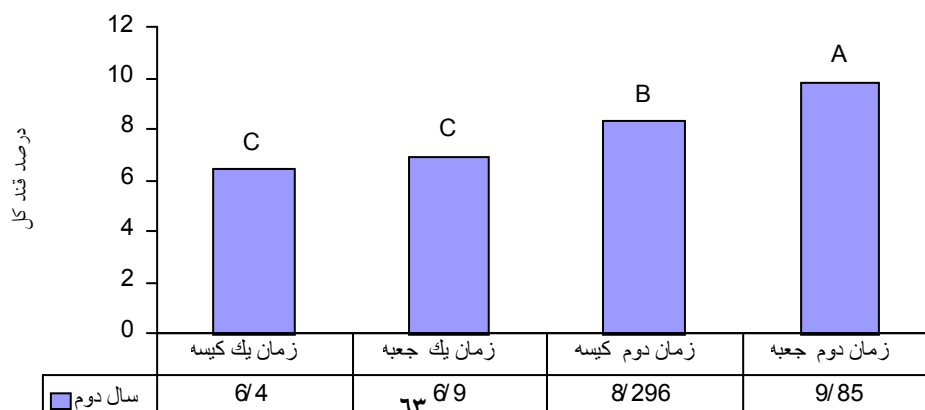
نتایج نشان می‌دهد در هر دو سال اجرای طرح اثر زمان برداشت و نوع بسته‌بندی بر درصد قند کل میوه از نظر آماری معنادار شده



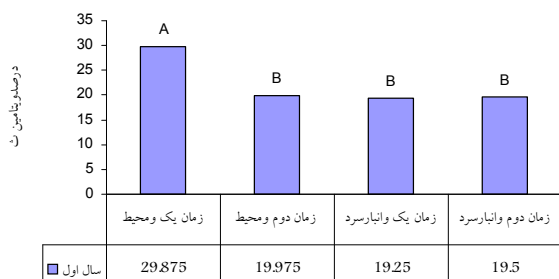
نمودار ۱۰ اثر زمان برداشت بر قند کل انبه



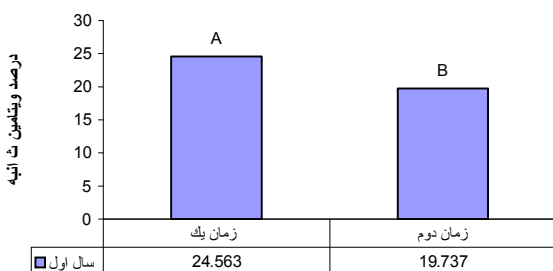
نمودار ۱۱ اثر نوع بسته بندی بر قند کل انبه



نمودار ۱۲ اثر زمان برداشت و نوع بسته بر قند کل میوه (سطح ۰٪)



نمودار ۱۳ اثر زمان برداشت و دمای انبار بر ویتامین ث (سطح ۱٪)



نمودار ۱۴ اثر زمان برداشت بر ویتامین ث انبه (سطح ۱٪)

#### ۴-۵- ویتامین ث

در هر دو سال اثر دمای نگهداری و فقط در سال اول اثر زمان برداشت و اثرات متقابل دما و زمان برداشت و اثرات متقابل بر زمان برداشت و اثرات متقابل زمان برداشت و نوع بسته بندی بر درصد ویتامین ث از لحاظ آماری معنادار شده اند. مقایسه میانگینها (نمودار شماره ۱۳) نشان می دهد که ویتامین ث میوه ها در اکثر تیمارها اختلاف معناداری با هم ندارند. نمودار شماره ۱۴ نشان می دهد میوه های برداشت دوم به علت رسیدگی بیشتر، ویتامین کمتری از انبه های برداشت اول دارند. همچنین مقایسه میانگینها نشان می دهد میوه های نگهداری شده در دمای محیط ویتامین ث بالاتری نسبت به میوه ها در دمای ۲۰-۲۲ درجه سانتیگراد بوده و ویتامین ث میوه های برداشت اول (در هر دو نوع بسته) نسبت به برداشت دوم اختلاف معناداری نشان داده است.

نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله خواص کیفی میوه شامل اسیدیته، درصد مواد جامد محلول، درصد رطوبت، قند کل، ویتامین ث و همچنین جداول مقایسه میانگینها بعد از ۱۵ روز نگهداری در سردخانه ۱۰-۱۲ درجه سانتیگراد زیر آمده است.

#### ۴-۶- pH

نتایج نشان می دهد اثرات زمان برداشت و نوع بسته بندی بر pH میوه از لحاظ آماری در سطح ۱٪ معنادار شده اند. مقایسه میانگینها

هنگام رسیدگی کامل در دمای محیط این ویتامین کاهش می‌یابد.

## ۵- نتیجه گیری

### ۵-۱- تأثیر نحوه برداشت میوه بر خواص کیفی آن:

بیماریهای آنتراکنوز، پوسیدگی آلترناریایی و پوسیدگی انتهای دم میوه از بیماریهای بعد از برداشت میوه هستند که در هنگام نگهداری میوه و هنگام رسیدن میوه‌ها ظاهر شده و به سرعت پیشرفت می‌کند. نتایج این طرح نشان می‌دهد نحوه برداشت میوه اثر مهمی در کاهش بیماریهای ثانویه میوه دارد. برداشت انبه در منطقه به علت ارتفاع زیاد درختان با ضربه‌های چوب صورت گرفته و میوه با سرعت به زمین خاکی برخورد می‌کند. که علاوه بر آسیب دیدگی میوه، تماس با خاک نیز از عوامل آلودگیهای ثانویه به انواع قارچها بخصوص قارچهای مولد بیماری پوسیدگی انتهای دم میوه هستند. در صورتیکه نحوه برداشت باید به گونه‌ای باشد که میوه کمترین آسیب را متحمل شود و به هیچ وجه با خاک تماس پیدا نکند به این منظور می‌توان در هنگام برداشت میوه از توری پلاستیکی و کفی یا هر چیز مشابه استفاده کرد به گونه‌ای که میوه از بالای درخت بر روی توری ریخته و از تماس با زمین جلوگیری شود (در بعضی از باغهای منطقه، کاربرد این توری با نام محلی لی مشاهده شده است) و همچنین سورت و جداسازی میوه‌های سالم از میوه‌های خراب بر روی همین توری و بدون تماس با خاک انجام شود.

### ۵-۲- تأثیر زمان برداشت بر رسیدگی و خواص

#### کیفی میوه:

زمانهای برداشت عرف منطقه در دو مرحله می‌باشد. مرحله اول زمانی است که انبه‌ها کوچک و نارس با طعم ترش هستند (مرحله‌ای که هنوز هسته میوه کامل نشده است) و مردم منطقه برای تهیه ترشی این انبه‌ها را از بازار خریداری می‌کنند. در مرحله دوم به صورت برداشت تک تک میوه‌های رسیده است. در این مرحله میوه‌های رسیده در طی چندین روز ریزش می‌کنند و

نشان می‌دهد اختلاف معنادار میزان pH میوه برداشت دوم نسبت به میوه برداشت اول در بالاتر بودن میزان ویتامین ث برداشت دوم نیز منعکس شده است. همچنین مقایسه میانگینهای اثر بسته‌بندی بر pH میوه نشان می‌دهد میوه درون جعبه چوبی دارای pH بیشتری از میوه درون کیسه پلاستیکی می‌باشند.

#### ۴-۷- درصد اسیدیته

نتایج نشان می‌دهد فقط اثر زمان برداشت بر اسیدیته میوه از لحاظ آماری در سطح ۱٪ معنادار شده است. مقایسه میانگینها نشان می‌دهد میوه‌های برداشت اول اسیدیته بیشتری از میوه‌های برداشت دوم دارند.

#### ۴-۸- درصد مواد جامد محلول

اثر زمان برداشت و نوع بسته‌بندی بر درصد مواد جامد محلول از نظر آماری معنادار نشده‌اند.

#### ۴-۹- درصد رطوبت

فقط اثر زمان برداشت باعث اختلاف معناداری در رطوبت میوه‌های برداشت اول و دوم شده است.

#### ۴-۱۰- درصد قند کل

اثرات زمان برداشت و نوع بسته‌بندی بر درصد قند کل میوه از لحاظ آماری به ترتیب در سطح ۱٪ و ۵٪ معنادار شده‌اند. مقایسه میانگینها نشان داده می‌شود میوه‌های برداشت دوم میزان قند کل بیشتری از میوه‌های برداشت اول دارند و اختلاف معنادار میزان قند میوه‌ها درون جعبه چوبی نسبت به کیسه پلاستیکی به علت رسیدگی بیشتر میوه‌ها است.

#### ۴-۱۱- ویتامین ث

اثرات زمان برداشت و نوع بسته‌بندی بر ویتامین ث میوه از نظر آماری به ترتیب در سطح ۱٪ و ۵٪ معنادار شده‌اند. مقایسه میانگینها نشان می‌دهد میوه برداشت دوم در سردخانه  $10-12^{\circ}\text{C}$  در حین رسیدن ویتامین ث آن افزایش یافته و در

پلاستیک دارد و علت آن رسیدگی بیشتر میوه‌های درون جعبه است. در میوه رسیده انبه pH درصد مواد جامد محلول و درصد قند کل افزایش یافته ولی درصد اسیدپسته کم شده است که با نتایج آپادها و همکاران (۱۹۸۵) مطابقت ندارد ولی با نتایج گوفورد و همکاران مطابق است که در دمای °C ۲۶-۳۶ بعد از یک هفته نگهداری انبه، اسیداسکوربیک کاهش می‌یابد. میوه‌ها در دمای °C ۲۵±۱ بعد از یک هفته و در سردخانه °C ۲۰-۲۲ بعد از ۱۵ روز بخوبی می‌رسند. اما میوه‌های رسیده در انبار سرد °C ۲۰-۲۲ pH بالاتر و اسیدپسته و ویتامین ث کمتری نسبت به میوه‌های دمای محیط دارند. میوه‌ها در سردخانه °C ۱۰-۱۲ تا مدت ۱۵ روز بخوبی قابل نگهداری می‌باشند و بعد از انتقال به دمای °C ۲۵±۱ بعد از مدت ۳ تا ۴ روز می‌رسند؛ همچنین بعد از مدت ۱۵ روز در این سردخانه کاهش عطر و بوی میوه به خوبی مشهود است و مطابق با نتایج نادکارانی و همکاران (۱۹۸۶) است که گستردگی تولید عطر میوه را بسته به شرایط دمای نگهداری میوه در طی رسیدن آن می‌داند و نتیجتاً بایستی بعد از ۱۵ روز از انبار سرد خارج شده برای رسیدن به دمای محیط، منتقل شود.

## ۶- منابع

- [1] Salunkh, DK. (1984). "Postharvet biotechnology of fruits mango". CRC Press. V: 1.CH. 6: 77-91.
- [2] Lakshminarayam, S, Vazques. S, (1985). "Compositional changes in mango fruit during ripening at different storage temperatures," *Journal of Food Science*. 50: 6, 1646-1648.
- [3] Kalra, SK, Tandon, K. (1984). "Ripening behaviour of Dasheari mangoes at different temperatures, Indian". *Journal of Horticulture*. 41: 3-4, 177-188.
- [4] Mukerjee, PK. (1979). "Increasing the storage life of mango (*Mangifera indica* L.)" by lowering the critical temperature, *Progressive Horticulture*. 10: 499-63-69.
- [5] Anonymous. (1994). "Mango farmer/Packhouse/Exporter Guidelines, South

اکثر میوه‌ها به علل مختلف از جمله آسیب مگس میوه، بیماریهای قارچی، رسیدگی بیش از حد، قابلیت فروش ندارند. نتایج طرح نشان می‌دهد زمان مناسب برداشت موقعی است که میوه از نظر کیفی دارای درصد مواد جامد محلول آن به ۱۱/۵-۱۲ برسد که با نتایج سالونخه (۱۹۸۴) مطابقت دارد. در این مرحله از رشد و تکامل، میوه از لحاظ ظاهری بافت سفت و پوست سبز دارد ولی از نظر فیزیولوژیکی قابلیت رسیدن را در دمای ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد داراست. از لحاظ ظاهری موقع برداشت زمانی است که چندین میوه سالم و رسیده از درخت ریزش کند و باغدار در این مرحله اصطلاح تورس شدن میوه را بکار می‌برد و این میوه‌های تورس شده قابلیت رسیدن در دمای محیط را دارند.

## ۵-۳- تأثیر گرمادرمانی میوه بر کیفیت آن:

یافته‌های طرح نشان داده گرمادرمانی با محلول قارچ کش داغ علاوه بر کنترل مگس میوه، بیماریهای پس از برداشت را کنترل می‌کند. گرمادرمانی با آب داغ بر میوه‌های سالم اثر مشابه با گرمادرمانی با محلول قارچ کش داغ دارد ولی در مورد میوه‌هایی که کوچکترین خراش جزئی دارند، گرمادرمانی با آب داغ بیماری قارچی را کنترل نمی‌کند. این یافته‌ها با نتایج تحقیقات موکرجی (۱۹۷۹)، آنونیموس (۱۹۹۴) و اسپالدینگ (۱۹۸۸) مطابقت دارد.

## ۵-۴- تأثیر درجه حرارت و نوع بسته‌بندی

### نگهداری بر کیفیت میوه:

- مقایسه میانگینهای خواص کیفی میوه‌ها نشان داده که میوه‌های درون جعبه چوبی قند کل و بریکس بالاتری از میوه‌های درون "African Mango Groweres Association".
- [6] Muirhead, IF. (1976). "Postharvest control of mango anthracnos with benomyl and hot water", *Australian Journal of Experianental Agriculture and Animal Ausbandry*. 16: 600-603.
- [7] Spalding, DH, King, JR, Shrp, JL. (1988). "Quality and decay of mangos treated with hot water for quarantin. Control of fruit fly". *Tropical-science*. 28: 2, 95-101.
- [8] Upadhyya, NP, Tripthi, BM. (1985). "Post harvest



- changes during storage and ripening of Gaurjeet mango (*Mangifera indica* L.)”, *Fruit progressive Horticulture*. 17: 1; 25-27.
- [9] Aziz, ABA, EL-Nabawy, AS. (1976). “The effect of storage temperature on quality and decay percentage of pairi and Iaimour mango fruits”, *Scientia Hort.*, 5:1, 65-72.
- [10] Gofur, MA, Shafique, M, Helali, OH. (1994). “Effect of various factors on the vitamin C (ascorbic acid) content of some mango varieties grown in Rajshahi region”, *Bangladesh-Journal-of Scientific and Industrial-Research*, 29: 3, 163-171.
- [11] Nadkarni, GB. Bandyopadhyay, Gholap-As (1986). “Aroma development in mango fruit”, *Journal of food Biochemistry*. 10: 3, 217-229.
- [12] Johnson, GI, Sangchote, S, Cooke, AU. (1990). “Control of stem end rot (*Dothiorella dominica*) and other postharvest diseases of mangoes (c.v kensington pride) during short and long term storage”, *Tropical-Agriculture*. 67(2)-183-187.
- [13] Prusky, D, Fuchs, Y, Kobilier, L. (1999). «Effect of hot water brushing, prochloraz-treatment and waxing on the incidence of black spot decay caused by *Alternaria alternata* in mango fruits”, *Postharvest Biology and Technology*. 15(2), 165-74.
- [14] Mcguire, R. (1991). “Concomitant decay reductions when mangoes are treated with heat to control infestation of caribbean fruit flies”, *Plant Disease*. 75: 9, 946-949.
- [15] Ploetz, RC. (1994). *The American phytoathological society*. 34-41.
- [۱۶] پروانه، ویدا. “کنترل کیفی و آزمایشهای شیمیایی مواد غذایی”، انتشارات دانشگاه تهران، (۱۳۷۱).
- [۱۷] حسینی، زیبا. “روشهای متداول در تجزیه مواد غذایی”، انتشارات دانشگاه شیراز، (۱۳۶۹).

## Determination Effect of Harvest Time and Temperature on Storage Life on Minab Local Mango.

Mohammad Pour I.\*

\*Researcher in Hormozgan Agriculture Research Center.

The mango trees are propagate by seeds in Hormozgan province of Iran. It's cultivars are native. Mango is one of the most popular fruit in this area and inpoint of importance is after date palm and citrus. The aim of this reaserch is determinate the harvesting time and extending the storage life of this fruit. Unripe Sabz mango is selected for experiment. The mango fruits are harvested in two times on the July. Second harvesting was one week after first. Then heat treatment is used by hot fungicide solution at  $54\pm 1$  °C for the dip time of about 5 min. In order to store the fruits are packaged in two different pack: wooden boxes, Perforated poly ethylene pouches. Three storage condition include  $25\pm 1$  °C ,  $20-22$ °C,  $10-12$  °C are used. After 15 days storage quality parameters and fruit shelf life was measured. This experiment was factorial at completely randomized design. The results showed that the convenient harvsting time was during the average total solid soluble (TSS) of 11.5-12. Heat treatment with hot fungicide solution can control the postharvest diseases and the fruit flies as well. At  $25\pm 1$ °C and  $20-22$  °C fruit ripened respectivly within 7 and 15 days, with good quality. It can be stored at  $10-12$  °C within 15 days. Mean compare of quality parameters showed the fruit ripening in wooden boxes more than plastics pouches. As the fruits ripened pH, TSS, total sugars increase but acidity and vitamin C decrease.

**Key words:** Mango, Storage, Packaging

---

\* Coresspouding author E-mail address: iranmp200@yahoo.com