# اثر مراحل رسیدن میوه، دماهای انبار و تیمارهای پس از برداشت اسید سالیسیلیک، متیل سالیسیلات و متیل جاسمونات بر خصوصیات کیفی میوه انبه رقم لانگرا

عبدالمجید میرزاعلیان دستجردی [۱]، سیامک کلانتری [۲]، مصباح بابالار [۳]، ذبیح الله زمانی [۳]
۱- استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه هرمزگان. ۲ و۳- به ترتیب استادیار و استاد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

## چکیده

انبه یک میوه فسادپذیری است که در ایران به صورت کاملا رسیده برداشت می شود. در نتیجه، بخش قابل توجهی از این محصول، به دلیل نرم شدن سریع و حساس بودن به صدمات مکانیکی در مراحل برداشت و پس از برداشت، از بین می رود. به عنوان یک میوه فرازگرا، انبه می تواند فرآیند رسیدن خود را در بعد از برداشت کامل کند. در این مطالعه تاثیر مراحل مختلف رسیدن میوه، شامل میوه سبز رسیده و میوه در مرحله تغییر رنگ، دمای انبار شامل ۷، ۱۰ و ۱۴ درجه سانتی گراد و برخی تیمارهای پس از برداشت، شامل اسید سالیسیلیک، متیل سالیسیلات و متیل جاسمونات بر عمر انباری میوه انبه رقم لانگرا بررسی شد. نتایج نشان داد که برداشت میوه انبه در مرحله سبز رسیده نسبت به مرحله تغییر رنگ، عمر انباری بیشتری داشت. در بین سه دمای متفاوت انبار، میوه های انبه رقم لانگرای نگهداری شده در دمای ۱۴ درجه سانتی گراد کمترین عمر پس از برداشت را در مقایسه با دماهای ۷ و ۱۰ درجه سانتی گراد، پس از ۳۰ روز انبارمانی داشتند. دمای هفت درجه سانتی گراد موجب افزایش سرمازدگی و نشت یونی در میوه انبه گردید. تیمار اسید سالیسیلیک نسبت به تیمارهای متیل سالیسیلات و متیل جاسمونات موجب بیشترین تاخیر رسیدن میوه و کمترین علایم سرمازدگی و نشت یونی در میوه شد. بر اساس نتایج، برداشت میوه انبه در مرحله سبز رسیده، اعمال تیمار اسید سالیسیلیک و نگهداری میوه در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد می تواند علاوه بر حفظ کیفیت و کاهش خسارت سرمازدگی، عمر پس از برداشت میوه انبه را در حد قابل توجهی افزایش داد.

## مقدمه

انبه (*Mangifera indica* L. ) یکی از مهمترین میوه های گرمسیری است که دارای ارزش غذایی بالا و در زمره میوه های لوکس و صادراتی دنیا به شمار می رود. تولید جهانی آن حدود ۳۰/۵ میلیون تن است که ۳۷٪ آن در هندوستان تولید می شود. کشت و پرورش آن در ایران محدود به استانهای جنوبی کشور است و بیش از ۷۳٪ تولید کشور (۱۶۶۸۴/۵ تن) در استان هرمزگان تولید می شود (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷). در کشور ما میوه انبه برای تهیه ترشی بصورت نارس و برای مصرف تازه خوری، در مرحله کاملا رسیده برداشت می شود. برداشت در مرحله رسیده (کاملا زرد) بعلت نرمی بافت میوه، سبب آسیب پذیر بودن میوه به صدمات فیزیکی در هنگام نگهداری و حمل و نقل و همچنین کاهش فرصت عرضه محصول به بازار، بخصوص بازارهای دوردست می شود. از آنجایی که میوه انبه یک میوه فرازگراست (Prasanna et al., 2007)، می تواند مراحل رسیدن خود را پس از برداشت کامل کند. به این منظور در مناطق تولید تجاری انبه در جهان، میوه ها در مرحله سبز رسیده و یا در ابتدای مرحله تغییر رنگ برداشت می شود و در شرایط مناسب نگهداری می شوند. دمای مناسب نگهداری میوه انبه بین ۱۰ الی ۱۵ درجه سانتی گراد با رطوبت ۹۵-۹۰ درصد پیشنهاد شده و در صورت لزوم تیمارهای پس از برداشت اعمال می شود. در این شرایط کیفیت میوه به میزان ۲ تا ۴ هفته حفظ می شود (Mann and Singh, 1976; Kader, 2009; Iqbal, 2011; Tasneem, 2004). از سوی دیگر نگهداری میوه سبز رسیده (بالغ) و نیمه رسیده (مرحله تغییر رنگ) به ترتیب در دمای زیر ۱۳ و ۱۰ درجه سانتی گراد، می تواند منجر به آسیب سرمازدگی و اختلال در رسیدن میوه شود. نگهداری میوه در دمای بالاتر از ۳۲ درجه سانتی گراد نیز اثر نامطلوب روی رسیدن میوه دارد (Lizada, 1991; Chaplin *et al*., 1991 ; Tasneem, 2004; Kader, 2009) . در پژوهش Abou-Aziz و همکاران (۱۹۷۶) بر نگهداری میوه های سبز رسیده انبه رقم تایمر در دماهای متفاوت، میوه های نگهداری شده در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد نسبت به میوه های نگهداری شده در دمای ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی گراد،

انبارمانی و کیفیت بهتری داشتند. در این تحقیق میوه های نگهداری شده در دمای صفر و پنج درجه سانتی گراد هرچند عمر انباری بالایی داشتند اما ظهور علایم سرمازدگی در سطح پوست میوه ها بصورت لکه های فرو رفته و تیره بیشتر بود.

در مناطق تولید انبه در نواحی جنوبی کشور بالا بودن دما در هنگام برداشت (که به ۵۰ درجه سانتی گراد می رسد)، برداشت در مرحله کاملاً رسیده و عدم رعایت نکات فنی در هنگام برداشت و پس از برداشت میوه باعث افزایش هدررفت و کاهش زمان عرضه محصول به بازار می شود. برای کاهش مشکلات مهم تولید این محصول در این نواحی رعایت زمان برداشت مناسب، برداشت به روش فنی و نگهداری و انتقال میوه در شرایط و انبار مناسب می تواند باعث رونق و گسترش تولید انبه و افزایش فرصت های جدید اقتصادی در منطقه شود. انجام این امر نیاز به بررسی و مقایسه کیفیت و مدت زمان نگهداری میوه های برداشت شده در مراحل مختلف رسیدن، از سبز بالغ تا قبل از گسترش رنگ میوه و بررسی نحوه رسیدن آن ها در انبار دارد.

## مواد و روش ها

برداشت میوه در دو مرحله سبز رسیده و تغییر رنگ با رعایت نکات فنی از درختان پیوندی انبه رقم لانگرا واقع در باغ تجاری ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان میناب، انجام گرفت. میوه های سالم و یکنواخت از لحاظ اندازه و شکل، انتخاب شده و با آب شستشو و خشک گردیدند و برای اعمال تیمار روی آن ها در نظر گرفته شدند. تیمارهای پس از برداشتی اعمال شده شامل : اسید سالیسیلیک با غلظت ۲ میلی مولار به مدت ۲۰ دقیقه، تیمار متیل سالیسیلات ۰/۱ میلی مولار به مدت ۲۰ دقیقه، تیمار متیل جاسمونات ۰/۱ میلی مولار به مدت ۲۰ دقیقه و تیمار شاهد با فروبری میوه ها در آب به مدت ۲۰ دقیقه بود. پس از انجام تیمار، میوه های تیمار شده هر تکرار در سبد های مخصوص میوه قرار گرفتند و به سردخانه هایی با سه دمای۷، ۱۰ و ۱۴ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۸۵ تا ۹۵ ٪ منتقل شده و به مدت ۳۰ روز نگهداری شدند. نمونه گیری و اندازه گیری شاخص های رسیدگی در روزهای صفر، دهم، بیستم و سی ام در زمان انبارمانی انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه کامل تصادفی و با سه تکرار و هر تکرار شامل ۱۵-۱۲ میوه، به اجرا گذاشته شد. تجزیه واریانس داده‌ها و آزمون چند دامنه ای دانکن برای مقایسه اختلاف بین میانگین‌ها و حداقل اختلاف معنی دار بودن بر داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS ( ver, 9.1) انجام شد.

## نتایج و بحث

شاخص های سفتی بافت میوه و اسید قابل تیتراسیون در میوه های برداشت شده در مرحله سبز رسیده نسبت به میوه های برداشت شده در مرحله تغییر رنگ، افزایش معنی داری نشان داد (جدول ۱). نتایج مشابه ای بین میوه های برداشت شده در دو مرحله سبز رسیده و تغییر رنگ در ارقام انبه آتالفو و آلفونسو نیز گزارش شده است(Palafox-Carlos et al. 2012; Yashoda et al. 2006) .

جدول ۱- اثر مرحله برداشت روی پارامترهای مورد بررسی انبه رقم لانگرا در آزمایش سال دوم

| تیمار | پارامترهای مورد بررسی | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | سفتی بافت ($Kg/cm^3$) | TSS °Brix(%) | اسید قابل تیتر (درصد) | اسید آسکوربیک (mg /100 g FW) | شاخص سرمازدگی (نمره از ۰ تا ۴) | نشت یونی (درصد) |
| سبز رسیده | ۲/۶۶a | ۱۳/۳۳a | ۰/۴۵a | ۳۱/۹۴a | ۰/۹۹a | ۱۹/۶۵a |
| تغییر رنگ | ۲/۲۲b | ۱۳/۲۶a | ۰/۴۱b | ۳۱/۵۹a | ۰/۹۴b | ۱۸/۱۱b |

میانگین هایی که در یک ستون مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند

جدول ۲- اثر تیمارهای اسید سالیسیلیک، متیل سالیسیلات و متیل جاسمونات بر پارامترهای مورد بررسی انبه رقم لانگرا

| تیمار | پارامترهای مورد بررسی | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | سفتی بافت ($Kg/cm^3$) | TSS °Brix(%) | اسید قابل تیتر (درصد) | اسید آسکوربیک (mg /100 g FW) | شاخص سرمازدگی (نمره از ۰ تا ۴) | نشت یونی (درصد) |
| شاهد | ۲/۳۲b | ۱۳/۲۲a | ۰/۴۲b | ۳۱/۶۸a | ۱/۱۳a | ۲۱/۲۱a |
| اسید سالیسیلیک | ۲/۵۵a | ۱۳/۲۵a | ۰/۴۴a | ۳۱/۹۶a | ۰/۸۶c | ۱۷/۴۴c |
| متیل سالیسیلات | ۲/۴۴ab | ۱۳/۳۸a | ۰/۴۳ab | ۳۱/۷۷a | ۰/۹۸b | ۱۸/۶۱b |
| متیل جاسمونات | ۲/۴۵ab | ۱۳/۳۲a | ۰/۴۳ab | ۳۱/۶۶a | ۰/۹c | ۱۸/۲۶b |

میانگین هایی که در یک ستون مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند

جدول ۳- اثر دمای انبار و مدت انبارمانی بر پارامترهای مورد بررسی انبه رقم لانگرا در آزمایش سال دوم

| دمای انبار (درجه سانتی گراد) | انبارمانی (روز) | پارامترهای مورد بررسی | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | سفتی بافت ($Kg/cm^3$) | TSS °Brix(%) | اسید قابل تیتر (درصد) | اسید آسکوربیک (mg /100 g FW) | شاخص سرمازدگی (نمره از ۰ تا ۴) | نشت یونی (درصد) |
| ۷ | صفر | ۴/۴۸a | ۱۱g | ۰/۵۲a | ۳۳/۸۵ab | ۰h | ۱۰/۸۱hi |
| ۷ | ۱۰ | ۳/۸۵b | ۱۲/۳۸f | ۰/۴۸b | ۳۲/۴۷abc | ۱/۳۸c | ۱۶/۷۵f |
| ۷ | ۲۰ | ۲/۰۱c | ۱۲/۷۷f | ۰/۴۵c | ۳۱/۴۲c | ۱/۶۶b | ۲۴/۸۹c |
| ۷ | ۳۰ | ۰/۹۹d | ۱۳/۹۸de | ۰/۴۱d | ۳۱/۶۱c | ۲/۰۳a | ۳۴/۰۳a |
| ۱۰ | صفر | ۴/۵۳a | ۱۰/۳۸h | ۰/۵۴a | ۳۴/۵۴a | ۰h | ۱۰/۷۸hi |
| ۱۰ | ۱۰ | ۳/۶۹b | ۱۳/۸۱e | ۰/۴۸b | ۳۲/۸۹abc | ۰/۶۸f | ۱۴/۲۷g |
| ۱۰ | ۲۰ | ۱/۷۵c | ۱۴/۳۵cde | ۰/۴۳cd | ۳۲/۱۱bc | ۱/۰۲d | ۲۰/۴۴d |
| ۱۰ | ۳۰ | ۰/۸۴d | ۱۴/۶bc | ۰/۳۶e | ۳۱/۵۹c | ۱/۴۷c | ۲۹/۳b |
| ۱۴ | صفر | ۴/۴۲a | ۱۱/۱۳g | ۰/۵۳a | ۳۴/۴۷a | ۰h | ۱۰/۳۴i |
| ۱۴ | ۱۰ | ۱/۷۳c | ۱۴/۵۶bcd | ۰/۴۳cd | ۳۱/۰۱c | ۰/۵g | ۱۲/۱۷h |
| ۱۴ | ۲۰ | ۰/۴۷e | ۱۴/۹۸b | ۰/۳۳f | ۲۸/۲۹d | ۰/۵g | ۱۸/۸۶e |
| ۱۴ | ۳۰ | ۰/۳۱e | ۱۵/۷۳a | ۰/۱۷g | ۲۷/۶۵d | ۰/۸۶e | ۲۳/۹۵c |

میانگین هایی که در یک ستون مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند

در بین مواد طبیعی استفاده شده در این آزمایش، تیمار اسید سالیسیلیک، بیشترین میزان حفظ سفتی بافت میوه، اسید قابل تیتر، اسید آسکوربیک و کمترین میزان شاخص سرمازدگی و نشت یونی مشاهده گردید. سایر مواد طبیعی از جمله متیل سالیسیلات و متیل جاسمونات نسبت به تیمار بدون استفاده از مواد طبیعی، تفاوت معنی داری در میزان حفظ سفتی بافت، اسید قابل تیتر، مواد جامد

محلول و اسید آسکوربیک نداشتند (جدول ۲). حفظ سفتی بیشتر میوه های تیمار شده با اسید سالیسیلیک، در میوه های موز (Srivastava & Dwivedi, 2000)، هلو (Wang et al., 2006; Tareen et al., 2012)، انار (Sayyari et al., 2011)، توت فرنگی (Shafiee et al., 2010)، سیب قندی (Mo et al., 2008)، کیوی (Zhang et al., 2003; Bal and Celik, 2010) گزارش شده است. تاخیر در شاخص های رسیدن میوه ها در اثر کاربرد اسید سالیسیلیک را می توان به تعویق افتادن مراحل رسیدن میوه، به علت تاثیر بازدارنگی این هورمون طبیعی بر بیوسنتز و یا عمل اتیلن نسبت داد (Srivastava & Dwivedi, 2000). اثر تیمار اسید سالیسیلیک بر کاهش معنی دار سرمازدگی و نشت یونی در میوه انبه رقم زیل(Ding et al., 2007)، آلو (Luo et al., 2011)، هلو (Tareen et al., 2012)، کیوی (Zhang et al., 2003) نیز بیان شده است. اسید سالیسیلیک با حفظ استحکام غشای سلولی و تحریک سیستم آنتی اکسیدانی و تولید پروتئین های شوک حرارتی سبب کاهش نشت یونی و سرمازدگی میوه می شود (Ding et al., 2007).

در آزمایش حاضر در میوه های نگهداری شده در دماهای متفاوت انبار، میزان سفتی بافت میوه، اسید قابل تیتر و اسید آسکوربیک میوه با افزایش مدت انبارمانی بطور معنی داری کاهش یافت اما میزان شاخص سرمازدگی و نشت یونی بطور معنی داری افزایش یافت. در دمای ۱۴ درجه سانتی گراد، در طول مدت نگهداری ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز، در شاخص های سفتی بافت میوه، اسید قابل تیتر و اسید آسکوربیک تفاوت معنی داری نسبت به سایر دماهای انبار (۷ و ۱۰ درجه سانتی گراد) مشاهده شد، اما هیچ تفاوت معنی داری در این شاخص ها در بین میوه های نگهداری شده در دو دمای ۷ و ۱۰ درجه سانتی گراد، مشاهده نشد (جدول ۳). سفتی بافت کمتر ( و یا به عبارت دیگر نرم شدن بیشتر ) میوه در دمای ۱۴ درجه سانتی گراد حاکی از گسترش بیشتر مراحل رسیدن میوه در این دما نسبت به دمای ۷ و ۱۰ درجه سانتی گراد است. پس از ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز انبارمانی، میوه های نگهداری شده در دمای ۷ درجه سانتی گراد (نسبت به میوه های موجود در انبار ۱۰ و ۱۴ درجه سانتی گراد)، بیشترین خسارت سرمازدگی و درصد نشت یونی را داشتند (جدول ۳). بنابراین دمای انبار هفت درجه سانتی گراد بدلیل افزایش آسیب سرمازدگی میوه، نمی تواند دمای مناسبی برای میوه انبه رقم لانگرا باشد.

## منابع مورد استفاده


Abou-Aziz, A. B., S. M. E. Nabaway, S. M. E., Adel-Wahab F. K. & Kader, A. S., 1976. The effect of storage temperature on quality and decay percentage of “Pairi” and “Taimour’ mango fruit. Scentia Horticulturae, 5, 65-72.

Bal E. and S. Celik. 2010. The effects of postharvest treatments of salicylic acid and potassium permanganate on the storage of kiwifruit. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 16 (No 5): 576-584.

Chaplin, G. R., S. P. Cole, M. Landrin, P. A. Nuevo, P.F. Lam & D. Graham. 1991. Chilling injury and storage of mango (*Mangifera indica* L.) held under low temperature. Acta Horticulturae, 291, 461-471.

Chaplin, G.R., S.P. Cole, M. Landrin, P.A. Nuevo, P.F. Lam and D. Graham. 1991. Chilling injury and storage of mango (*Mangifera indica* L.) held under low temperature. Acta Horticulture. 291: 461-471.

Ding, Z. S., S. P., Tian, X. L., Zheng, Z. W. Zhou & Y. Xu. 2007. Responses of reactive oxygen metabolism and quality in mango fruit to exogenous oxalic acid or salicylic acid under chilling temperature stress. Physiologia Plantarum, 130, 112–121.

Iqbal, M., 2011. Post Harvest Handling of Mangoes. Pakistan Horticulture Development & Export Board. *Also available at:* http://www.pakissan.com/english/allabout/orchards/mango/post.harvest.handling.of.mangoes.shtml

Kader, A. A., 2009. Mangoes recommendations for maintaining postharvest quality. In: Fruit Ripening and Ethylene Management. 50-51. Univ. Calif. Postharvest Technology Research and Information Center Publication Series #9 Also available at: http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Fruit/mango.shtml

Lizada, M.C., 1991. Postharvest physiology of the mango-A review. Acta Horticulture.291: 437-453.

Luo Z., C. Chen and J. Xie. 2011. Effect of salicylic acid treatment on alleviating postharvest chilling injury of ‘Qingnai’ plum fruit. Postharvest Biol. Technol., 62: 115–120.

Mann, S. S. & R. N. Singh. 1976. The cold storage life of Dashehari mango. Scientific Horticulturae, 5, 249-254.
Mo Y., D. Gong, G. Liang, R. Han, J. Xie & W. Li. 2008. Enhanced preservation effects of sugar apple fruits by salicylic acid treatment during postharvest storage. Journal of the Science of Food and Agriculture, 88: 2693-2699.
Palafox-Carlosa H., E. Yahia, M. A. Islas-Osuna, P. Gutierrez-Martinez, M. Robles-Sánchezd, G. A. González-Aguilar. 2012. Effect of ripeness stage of mango fruit (*Mangifera indica* L., cv. Ataulfo) on physiological parameters and antioxidant activity. Scientia Horticulturae., 135: 7–13.
Prasanna V., T. N. Prabha, & R. N. Tharanathan, 2007. Fruit Ripening Phenomena—An Overview. Food Science and Nutrition, 47, 1–19.
Tasneem, A., 2004. Postharvest treatments to reduce chilling injury symptoms in stored Mangoes. Master Thesis. Macdonald Campus of McGill University, Montreal, Canada.
Sayyari M., M. Babalar, S. Kalantari, D. Martínez-Romero, F. Guillén, M. Serrano and D. Valero. 2011. Vapour treatments with methyl salicylate or methyl jasmonate alleviated chilling injury and enhanced antioxidant potential during postharvest storage of pomegranates. Food Chemistry, 124: 964–970.
Shafiee M., TS. Taghavi & M. Babalar 2010. Addition of salicylic acid to nutrient solution combined with postharvest treatments (hot water, salicylic acid, and calcium dipping) improved postharvest fruit quality of strawberry. Scientia Horticulture, 124: 40-45.
Srivastava M. K. & U. N. Dwivedi. 2000. Ripening of banana fruit by salicylic acid. Plant Science, 158: 87–96.
Tareen M. J.,A. N. A. Abbasi and I. A. Hafiz. 2012. Effect of salicylic acid treatments on storage life of peach fruits cv. 'Flordaking'. Pak. J. Bot., 44(1): 119-124.
Tasneem, A., 2004. Postharvest treatments to reduce chilling injury symptoms in stored mangoes. Master Thesis. Macdonald Campus of McGill University, Montreal, Canada.
Wang L., S. Chen, W. Kong, S. Li & D. D. Archbold. 2006. Salicylic acid pretreatment alleviates chilling injury and affects the antioxidant system and heat shock proteins of peaches during cold storage. Postharvest Biol. Technol., 41: 244-251.
Yashoda H. M., T. N. Prabha and R. N. Tharanathan. 2006. Mango ripening: changes in cell wall constituents in relation to textural softening. J. Sci. Food Agric., 86: 713–721.
Zhang Y., K. Chen, S. Zhang and I. Ferguson. 2003. The role of salicylic acid in postharvest ripening of kiwifruit. Postharvest Biol. Technol., 28: 67–74.

**Effect of maturity stages, storage temperatures and postharvest treatments including salicylic acid, methyl salicylate and methyl jasmonate on the storage on quality of 'Langra' mango fruit.**

**Mirzaalian Dastjerdi A.M., Kalantari S., Babalar M. and Zamani Z.**

**Abstract**
Mango is a perishable fruit that is harvested at full ripe stage in Iran. Consequently a main part of this crop is lost due to the rapid softening and susceptibility to mechanical damages during harvest and at postharvest handling. As a climacteric fruit, mango can develop ripening after harvest. In this study effects of different maturity stages including green-mature and color, different storage temperatures (7, 10 and 14°C) and some postharvest treatments including salicylic acid, methyl salicylate and methyl jasmonate were investigated on the storage of mango (*Mangifera indica* cv. Langra) fruit. Results showed that the fruits of mature-green stage had longer storage life compared to fruits of color turning stage. within the three storage temperatures, the 'Langra' fruits stored at 14 °C had lower storage life compared to the fruits stored at 7 and 10 °C. Storage temperature of 7°C increased chilling index and electrolyte leakage in 'Langra' mango fruit after 30 days of storage. Fruits treated with salicylic acid compared to methyl salicylate and methyl jasmonate showed the most delay in ripening and the least chilling index and electrolyte leakage. Based on the results, harvesting in mature green stage, and application of treatment with salicylic acid and storage at 10°C besides keeping the quality of fruit and alleviating the chilling injury, can remarkably increase the postharvest life of mango fruit.