

## تسریع رساندن خرماي مضافتي به وسيله آب و محلولهاي اسيد استيك و كلريد سدیم داغ

فرحناکی<sup>۲</sup> و عسگر\*حسن افشاري جوبباري<sup>۱</sup>

۱- دانش آموخته دوره کارشناسی ارشد بخش علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

۲- استادیار بخش علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

### چکیده

در این تحقیق تاثیر تیمار با آب و محلولهای اسید استیک و کلرید سدیم داغ بر روی رساندن خرماي مضافتي مورد بررسی قرار گرفت. بجز نمونه شاهد (Blank) که در سردخانه قرار گرفت بقیه نمونه‌ها (نمونه کنترل و نمونه هایی که به مدت ۵ دقیقه با آب، محلول اسید استیک (۰/۵٪، ۱/۵٪ و ۲/۵٪) یا کلرید سدیم (۱٪، ۲٪ و ۳٪) با دمای ۶۰°C مورد تیمار قرار گرفتند) به مدت ۸۰ ساعت در گرمخانه ۳۹°C نگهداری شدند. نتایج نشان داد که گرمخانه‌گذاری عامل اصلی در رسیدن می‌باشد، به گونه ای که فرایند رسیدن در ۸۵ درصد از نمونه هایی که تنها در گرمخانه نگهداری شدند، مشاهده شد. تیمارهای مختلف با آب و اسید استیک و کلرید سدیم داغ نقش تسریع کننده و تکمیلی در رسیدن خرماها داشتند. در تمامی تیمارها بجز نمونه شاهد، مواد جامد کل، مواد جامد محلول و اسیدیته در طی رسیدن افزایش و pH، مواد جامد نامحلول در آب، سفتی بافت و پارامترهای رنگ  $L^*a^*b^*$  کاهش یافته بود. با توجه به نتایج بدست آمده تیمار با محلول اسید استیک داغ می‌تواند جایگزین خوبی برای روش سنتی رساندن بر روی درخت محسوب شود.

### مقدمه

نخل خرما با نام فونیکس داکتیلی فرا گیاهی چند ساله و دو پایه است و در طبقه بندی گیاهی در زیر شاخه نهاندانگان، رده تک لپه ای ها، راسته اسپاتی داران و خانواده نخلها قرار دارد. میوه خرما از لحاظ گیاهشناسی یک سته شامل یک هسته تنها است که توسط یک اندوکارپ شبه پاراشمنت فیبری، مزوکارپ گوشتی و پوست میوه یا پری کارپ احاطه شده است. میوه آن از لحاظ شکل، اندازه و وزن به واریته و شرایط رشد آن بستگی دارد (۱، ۲).

در سال ۱۹۲۲ اثرات مفید تیمار حرارتی با آب گرم بر روی کنترل فساد مرکبات مشخص گردید و برای از بین بردن حشرات مورد استفاده قرار گرفت (۱۲). میوه‌ها و سبزیها ممکن است به چندین صورت تحت تیمار حرارتی قرار گیرند که شامل: ۱) استفاده از بخار آب ۲) استفاده از هوای گرم ۳) فرو بردن در آب گرم و ۴) پاشش آب گرم بر روی آنها می‌باشد، هر یک از این روشها دارای مزایا و معایبی هستند (۱۳). استفاده از آب گرم چه به روش فرو بردن میوه در آب گرم و چه به صورت پاشش آب گرم بر روی آن، به دلیل محاسنی که دارند به دو روش دیگر ترجیح داده می‌شوند چون هم رشد قارچها را کنترل می‌کند و هم حشرات را از بین می‌برد، به علاوه باعث مقاومت برخی از میوه‌ها به سرمازدگی در طول نگهداری در سردخانه می‌شود (۱۴، ۱۵).

### مواد و روشها

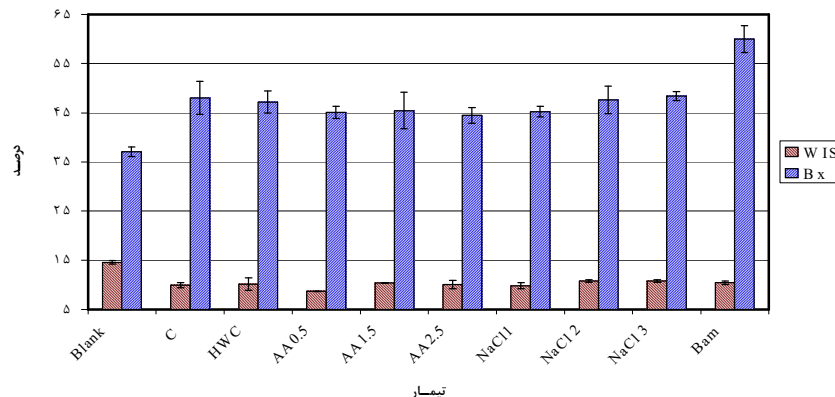
خرمای مضافتی در مهر ماه ۱۳۸۶ در مرحله خارک از باغات شهرستان بم استان کرمان تهیه شد. سپس در پایلوت پلنت بخش علوم و صنایع غذایی دانشگاه شیراز خارکهای سالم و بدون آفت آن جدا شده و تا هنگام تیمار در سردخانه در دمای ۵±۲۰C نگهداری شدند. سپس این خارکها از لحاظ اندازه، رنگ و یکنواختی درجه بندی شده و به طور مساوی در دسته های حدود ۴۰۰ گرمی تقسیم شدند. محلولهای مختلف کلرید سدیم (۱٪، ۲٪ و ۳٪) و اسید استیک (۰/۵٪، ۱/۵٪ و ۲/۵٪) تهیه شدند. نمونه های آماده شده به مدت ۵ دقیقه در داخل آب، محلولهای اسید یا نمک تهیه شده در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد غوطه ور شده و با آب (با دمای محیط) شستشو داده شدند و پس از تبخیر آب سطحی به همراه نمونه کنترل (بدون تیمار) در بسته های پلی اتیلنی روزنه دار (دارای ۸ روزنه) قرار گرفتند به مدت ۸۰ ساعت در گرمخانه با دمای ۳۹±۱C نگهداری شدند و سپس آزمایشهای فیزیکی شیمیایی بر روی آنها انجام شد (جدول شماره ۱).

### نتایج و بحث

گرمخانه گذاری عامل اصلی در رسیدن مصنوعی خرمای مضافتی بوده است. بررسی داده ها (جدول شماره ۲) نشان داد که درصد رسیدگی در تیمار شاهد (Blank) پس از ۸۰ ساعت صفر بوده ولی در تیمار کنترل (C) پس از ۸۰ ساعت تقریباً ۸۵ درصد بود. بعد از ۶۰ ساعت، تمام تیمارها بجز تیمار NaCl با تیمار کنترل (C) تفاوت معناداری از خود نشان دادند ولی بعد از ۸۰ ساعت در آنالیز آماری بین کنترل (C) و نمونه های AA ۱/۵، HWC، NaCl<sub>۱</sub> و NaCl<sub>۳</sub> تفاوتی مشاهده نشد. با توجه به نتایج به نظر می رسد که تیمار حرارتی و محلولها نقش تسریع کننده و تکمیلی در رساندن خارکهای خرمای مضافتی دارد و رابطه مشخصی بین درصدهای مختلف محلولها و رسیدگی وجود ندارد. بررسی داده های اسید استیک و کلرید سدیم هم نشان داد که اسید استیک در رسیدن تأثیر بیشتری دارد و بهترین نتیجه مربوط به اسید استیک ۰/۵٪ بود. این نتیجه با نتایجی که Saleem و همکاران در سال ۲۰۰۵ به دست آورده اند تفاوت داشت. در تحقیق آنها نمک در رسیدن خرمای دهکی تأثیر بسزایی داشت و گرمخانه نقش بسیار کمتری داشت. داده های حاصل از بافت (شکل شماره ۱) نشان داد که تفاوت زیادی بین تیمار سردخانه با بقیه تیمارها وجود دارد ولی در بین بقیه تیمارها تفاوت معناداری وجود ندارد که این نتیجه می تواند تأییدی بر نقش اصلی گرمخانه در رسیدن مصنوعی خرما می باشد. بررسی مواد جامد کل نشان داد که در طی رسیدن، ماده جامد کل افزایش یافته است، که به نظر می رسد از دست دادن رطوبت در طی رسیدن به دلیل تشدید تنفس، عامل اصلی آن باشد. افت وزن در طی رسیدن (جدول شماره ۲) می تواند تأییدی بر این ادعا باشد اما چون رطوبت نسبی محیط گرمخانه در حین رساندن بالا بود عمل از دست دادن آب زیاد صورت نگرفته به همین علت محتوای مواد جامد کل در خرمای بم بالاتر از کلیه تیمارها بود. بررسی داده های اسیدیته و pH (جدول شماره ۲) نشان داد که pH در طی رسیدن کاهش یافته و اسیدیته افزایش یافته است این نتیجه در کار روحانی و همکاران در سال ۱۹۷۶ نیز مشاهده شد.

اندازه گیری مواد جامد نامحلول (شکل شماره ۲) براساس وزن خشک نشان داد که در طی رسیدن مقدار این مواد کاهش می یابد. خرمای نگهداری شده در سردخانه بالاترین مقدار و خرمای بم دارای کمترین مقدار مواد جامد نامحلول بود و بین بقیه تیمارها تفاوت معناداری وجود نداشت. مطالعه مواد جامد محلول (شکل شماره ۲) نشان داد که بریکس خرما در هنگام رسیدن افزایش پیدا کرده است که به نظر می رسد دلیل اصلی آن از دست دادن رطوبت در طی رسیدن و تبدیل مواد جامد نامحلول به ترکیبات محلول باشد. نتیجه مشابهی در کار Saleem و همکاران نیز دیده شده است علت این

تغییرات فعالیت آنزیمهایی نظیر invertase, polygalacturonase, cellulase, pectin esterase و polyphenol oxidases می باشد، ظاهراً گرمخانه گذاری و سایر تیمارها باعث می شود که این آنزیمها فعال شده و باعث نرم شدن بافت و تغییرات دیگر در طی رسیدن خرما شوند.



شکل ۲) تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان مواد جامد محلول (Bx) و مواد جامد نامحلول خرما (WIS).

نتایج حاصل از اندازه گیری پارامترهای رنگ نشان داد که هر سه پارامتر  $L^*a^*b^*$  در حین رساندن خرما کاهش و  $\Delta E$  افزایش می یابد. تغییرات رنگ بجز تیمار کنترل در بقیه مشابه با خرمای که به صورت طبیعی بر روی درخت رسانده شد می باشد (شماره ۳ و ۴).

جدول ۲) میزان رسیدن و تغییرات فیزیکی شیمیایی تیمارهای مختلف در حین رساندن خرمای مضافتی

کد تیمار	درصد رسیدگی		افت وزن بعد از ۸۰ ساعت (درصد)	مواد جامد کل (درصد)	اسیدیته (درصد)	pH
	بعد از ۶۰ ساعت	بعد از ۸۰ ساعت				
Blank	۰/۰۰۰/۰۰۰ <sup>a</sup>	۰/۰۰۰/۰۰۰ <sup>a</sup>	۰/۴۲۰/۰۳۸ <sup>a</sup>	۴۷/۰۸۰/۲۴ <sup>a</sup>	۰/۰۴۶۰/۰۰۳ <sup>a</sup>	۷/۲۵۰/۰/۰۳۶ <sup>c</sup>
C	۸۵/۰۰۰/۵/۰۰ <sup>b</sup>	۸۰/۰۰۰/۵/۰۰ <sup>b</sup>	۶/۵۰۰/۱/۳۰ <sup>b</sup>	۵۴/۲۹۰/۳/۰۸ <sup>b</sup>	۰/۰۵۱۰/۰/۰۰۴ <sup>ab</sup>	۷/۲۵۰/۰/۰۳۶ <sup>c</sup>
HWC	۹۰/۰۰۰/۵/۰۰ <sup>c</sup>	۹۰/۰۰۰/۵/۰۰ <sup>bcd</sup>	۶/۲۹۰/۰/۵۵ <sup>b</sup>	۵۴/۰۶۰/۲/۲۹ <sup>b</sup>	۰/۰۶۲۰/۰/۰۰۱ <sup>c</sup>	۷/۱۸۰/۰/۰۲۶ <sup>cd</sup>
AA0.5	۱۰۰/۰۰۰/۰/۰۰ <sup>c</sup>	۱۰۰/۰۰۰/۰/۰۰ <sup>c</sup>	۶/۶۳۰/۱/۰۶ <sup>b</sup>	۵۳/۵۸۰/۱/۸۷ <sup>b</sup>	۰/۰۶۹۰/۰/۰۰۹ <sup>c</sup>	۷/۱۶۰/۰/۰۲۳ <sup>cd</sup>
AA1.5	۹۰/۰۰۰/۵/۰۰ <sup>c</sup>	۹۱/۶۶۰/۲/۸۸ <sup>bcd</sup>	۶/۸۲۰/۱/۸۵ <sup>b</sup>	۵۰/۷۳۰/۵/۹۲ <sup>ab</sup>	۰/۰۶۱۰/۰/۰۰۵ <sup>c</sup>	۷/۱۳۰/۰/۰۱۰ <sup>bc</sup>
AA2.5	۹۳/۳۳۰/۲/۸۸ <sup>cd</sup>	۹۳/۳۳۰/۲/۸۸ <sup>cde</sup>	۷/۷۰۰/۰/۵۱ <sup>b</sup>	۵۵/۴۸۰/۱/۹۵ <sup>b</sup>	۰/۰۷۰۰/۰/۰۰۳ <sup>c</sup>	۷/۱۹۰/۰/۰۴۱ <sup>d</sup>

منابع

- [1] Baloch, M., Saleem, S. A., Baloch, A. and Baloch, W. A. (2006). "Impact of controlled atmosphere on the stability of Dhakki dates". *Swiss Society of Food Science and Technology*, Vol. 39, pp. 671-
- [2] Falade, K.O. and Abbo, E.S. (2007) "Air-drying and rehydration characteristics of date palm fruits (*Phoenix dactylifera L.*)". *Journal of Food Engineering*, Vol. 31, pp. 724-730.
- [3] Al-Hooti, S.N., Sidhu, J.S., Al-Saqer, J.M. and Al-Othman, A. (2002). "Chemical composition and quality of date syrup as affected by pectinase/cellulase enzyme treatment". *Food Chemistry*, Vol.79, pp. 215-220.
- [4] Anonymous., [Http://www.fao.stat.org](http://www.fao.stat.org). Last visited 2007/8/10
- [5] AL-Farsi, M., Alasalvar, C., Morris, A., Baron, M. and Shahidi, F. (2005). "Compositional and sensory characteristics of three native sun-dried date (*Phoenix dactylifera L.*) varieties grown in Oman". *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, Vol. 53, pp. 7586-7591.
- [6] Saleem, S. A., Baloch, A.K., Baloch M.K., Baloch, W.A. and Ghaffoor, A. (2005) "Accelerated ripening of Dhakki dates by artificial means: ripening by acetic acid and sodium chloride". *Journal of Food Engineering*, Vol. 70, pp. 61-66.
- [7] Ishurd, O. and Kennedy, J. F. (2005). "The anti-cancer activity of polysaccharide prepared from Libyan dates (*Phoenix dactylifera L.*) ". *Carbohydrate Polymers*, Vol. 59, pp. 531-535.
- [8] Vayalil, P.K. (2002). "Antioxidant and antimutagenic properties of aqueous extract of date fruit (*Phoenix dactylifera L.*) Arecaceae". *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, Vol. 50, pp., 610-617.
- [9] Zaid, A. (2002). *Date palm cultivation FAO plant and protection paper*, No. 156, Rome. 676.
- [10] Kulkarni, S.G., Vijayanand, P., Aksha, M., Reena, P. and Ramana K.V.R. (2008). "Effect of dehydration on the quality and storage stability of immature dates (*Phoenix dactylifera*)". *Swiss Society of Food Science and Technology*, Vol. 41, pp. 278-283