

بررسی اثرات تیمارهای دمایی بر کنترل آلودگی آفات انباری و صفات کمی و کیفی خرماي پيامر

عبدالحسين ابوطالبي جهرمي

گروه باغباني، واحد جهرم، دانشگاه آزاد اسلامي، جهرم، ايران

*نويسنده مسئول: aa84607@gmail.com

چکیده

به منظور کاهش میزان آلودگی و کنترل آفات انباری در خرماي رقم پيامر از روش‌های حرارتی (دماهای ۵۰، ۶۰ و ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت) و برودتی (دماهای ۵-، صفر و ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲، ۴ و ۶ شبانه‌روز) استفاده شد. میوه‌ها پس از اعمال تیمارها و پس از بسته‌بندی در انبار معمولی به مدت ۲، ۴ و ۶ ماه نگهداری شدند و پس از مدت‌زمان مقرر از نظر آلودگی به آفات زنده، لارو، شفیره و تخم مورد ارزیابی قرار گرفتند. به منظور تعیین اثر تیمارها بر کیفیت و کمیت خرماي پيامر، صفاتی نظیر pH، TSS، اسید قابل تیتراسیون، درصد رطوبت، درصد ماده خشک و میزان کاهش وزن اندازه‌گیری شد. بررسی‌های اولیه وجود آفات نظیر شب‌پره هندی (*Plodia interpunctella*) و شپشه‌دندانه‌دار (*Oryzaephilus surinamensis*) را در میوه‌ها نشان داد. تیمارهای حرارتی و برودتی در مقایسه با تیمار شاهد میزان آلودگی به آفت را به‌طور معنی‌داری در میوه‌ها کاهش دادند که در این میان تیمارهای دمایی ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت و دمای صفر و ۵- درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ و ۶ روز بیشترین تأثیر را در کاهش آلودگی نشان دادند. بر اساس نتایج، تأثیر این تیمارها بر صفات کمی و کیفی معنی‌دار نبود.

کلمات کلیدی: خرماي پيامر، آفات انباری، تیمارهای حرارتی و برودتی.

مقدمه

با توجه به اینکه ایران یکی از بزرگ‌ترین کشورهای تولیدکننده خرما در سطح جهان می‌باشد بنابراین خرما می‌تواند به‌عنوان یک محصول صادراتی نقش مهمی در تأمین بخشی از ارز موردنیاز کشور ایفا کند. بی‌دقتی در عملیات برداشت، آماده‌سازی و حمل‌ونقل و همچنین آلودگی محصول به تخم، لارو، شفیره و یا حشره کامل در زمان انبارداری باعث شده تا تحت تأثیر این عوامل کمیت و کیفیت میوه شدیداً کاهش یابد (کرم پور، ۱۳۸۶). خرماي پيامر از جمله ارقام نیمه‌خشک مرغوب و با ارزش تجاری خرماست. این رقم در مرحله خارک دارای رنگ زرد و در مرحله تمار یا رسیدگی کامل، دارای رنگ قهوه‌ای تیره می‌باشد. پوست میوه چسبیده به گوشت و دارای چروکیدگی‌هایی در سطح میوه بوده و شکل میوه دراز و کشیده است. شرایط محیطی لازم جهت پرورش این رقم خرما، تابستان گرم و طولانی و پاییز بودن رطوبت نسبی هوا در زمان رسیدگی آن است. یکی از مهم‌ترین دلایل فساد در خرماهای خشک، آلودگی آن‌ها به آفات و حشرات است. حشرات نه‌تنها با مصرف میوه باعث ایجاد خسارت می‌شوند بلکه هنگام استفاده از میوه، فضولاتی را در داخل محصول برجا می‌گذارند که باعث کاهش بازاریابی محصول می‌شوند. ضمناً محیطی مناسب را جهت رشد و فعالیت عوامل قارچی و دیگر میکروارگانیزم‌ها فراهم می‌کنند (Taylor, 1994). از جمله این آفات می‌توان به شپشه‌دندانه‌دار (*Oryzaephilus surinamensis*)، شپشه آرد (*Tribolium castaneum*)، سوسک توتون (*Lasioderma serricorne*)، شب‌پره هندی (*Plodia interpunctella*) و پروانه آرد (*Anagastis kuehneli*) اشاره کرد. حشرات دیگر مانند شب‌پره انجیر (*Ephestia cautella*)، پروانه خرئوب (*Ectomyosis ceratoniae*) و شب‌پره کشمش (*Ephestia figulilella*) نیز در آلودگی خرماهای خشک و نیمه‌خشک نقش دارند (Bartlet, 1994; Lindegren, 1992, Taylor, 1994). لارو شب‌پره هندی از خرماهای رسیده روی خوشه‌ها، خرماهای افتاده روی زمین و خرماهای موجود در کارگاه بسته‌بندی تغذیه می‌کند. لاروها از طریق شکاف‌های موجود در سطح خرما به داخل آن نفوذ کرده و یا سوراخی در میوه سالم ایجاد کرده و وارد محصول می‌شوند. لاروها با تنیدن تارهایی پر از فضولات، در افزایش میزان خسارت نقش مهمی دارند. شب‌پره کشمش نیز میوه خرما را روی خوشه و پس از برداشت آلوده می‌کند و لاروهای آن از

خرماهای رسیده تغذیه می‌کنند. هر دو شب‌پره هندی و کشمش، در خرماهای غیر فاسد و با رطوبت پایین قادر به فعالیت هستند (Bartlet, 1994; Lindegren, 1992). برای مبارزه با آفات انباری خرما می‌توان از روش‌های شیمیایی و فیزیکی استفاده کرد. حذف آلودگی اولیه، کنترل رطوبت نسبی هوای انبار و کاهش دمای محیط انبار، فشرده کردن خرما در داخل بسته‌بندی و ضدعفونی از جمله روش‌های کنترل آفات خرما است (Ahmed, 1999; Barreveld, 1993). در حال حاضر روش‌هایی نظیر استفاده از تیمارهای ضدعفونی‌کننده برودتی، حرارتی و پرتودهی مورد قبول اکثر کشورهای واردکننده محصولات کشاورزی می‌باشد. این روش‌ها هیچ‌گونه سموم شیمیایی روی محصولات باقی نگذاشته و سبب آلودگی محیط‌زیست نمی‌شوند (Karampor, 2006). حشرات نسبت به گرما حساسیت زیادی دارند به طوری که استفاده از دماهای بیش از ۶۲ درجه سانتی‌گراد به مدت یک ساعت بسیاری از حشرات را از بین می‌برد. تیمارهای حرارتی (پاستوریزاسیون) علاوه بر نابودی آفات، باعث غیرفعال شدن آنزیم‌ها شده و بر روی میکروارگانیسم‌ها نیز مؤثر است (Bell et al., 1990). استفاده از دمای ۸۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰ دقیقه، ۷۱ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵۰ دقیقه و ۶۶ درجه سانتی‌گراد به مدت ۶۰ دقیقه در کاهش آلودگی در خرما مؤثر گزارش شده است (Barreveld, 1993). برخی گزارش‌ها حاکی از آن است که بیشتر آفات انباری را می‌توان با قرار دادن مواد آلوده انباری در حرارت ۵۳-۵۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ ساعت معدوم کرد. این حرارت قادر است تمام مراحل حتی تخم حشرات را از بین ببرد. بنا به گزارش ناوارو و همکاران (۱۹۹۹) استفاده از دماهای پایین در حدود صفر درجه سانتی‌گراد باعث نابودی سوسک *Carpophilus hemipterus* (آفت مهم خرما) می‌شود (Navarro et al., 1999). تولید محصول خرما در طی سال‌های اخیر افزایش یافته ولی به دلیل عدم وجود صنایع بسته‌بندی، فرآوری، تبدیل و انبارهای مناسب جهت نگهداری خرما در استان‌های مختلف کشور، میزان ضایعات این محصول در بیشترین سطح قرار دارد. از طرفی شرایط کنونی جهان به نحوی است که تولید از شکل سنتی خارج شده و تولید برای فروش در بازارهای تجاری، یکی از هدف‌های اصلی تولیدکنندگان محسوب می‌شود. ضمن اینکه بسیاری از کشورهای واردکننده محصولات غذایی، از ورود فرآورده‌هایی که به‌وسیله سموم شیمیایی ضدعفونی شده باشند به دلیل مسائل بهداشتی و تأمین سلامت جامعه، جلوگیری به عمل می‌آورند. بنابراین شایسته است که با برنامه‌ریزی صحیح و اصولی در جهت بهبود روش‌های ضدعفونی، بسته‌بندی و انبارداری و افزایش کارایی مسیرهای مختلف پس از برداشت و بازار رسانی خرما پیارم که بهترین خرما صادراتی کشور بوده و از جایگاه ویژه‌ای در بازارهای بین‌المللی برخوردار است، گام‌هایی برداشته شود. از آنجاکه استفاده از مواد شیمیایی نظیر متیل بروماید جهت ضدعفونی خرما ممنوع شده است لذا ضروری است تا اثرات تیمارهای فیزیکی (برودت و حرارت) در کنترل آفات انباری بهترین و باارزش‌ترین رقم خرما ایران یعنی پیارم مورد بررسی قرار گیرد و در نهایت بهترین روش فیزیکی جهت کنترل آفات این محصول پیشنهاد گردد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثرات تیمارهای حرارتی و برودتی بر کنترل آفات انباری و صفات کمی و کیفی خرما پیارم، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب کاملاً تصادفی با ۴ تکرار به اجرا درآمد. فاکتور اول مدت‌زمان انبارداری شامل ۲، ۴ و ۶ ماه و فاکتور دوم شامل تیمارهای حرارتی ۵۰، ۶۰ و ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت و تیمارهای برودتی ۵، صفر و ۵- درجه سانتی‌گراد به مدت ۲، ۴ و ۶ روز بود. بدین منظور خرما پیارم کاملاً رسیده از یک باغ یکدست در منطقه علی‌آباد شهرستان حاجی‌آباد تهیه و به آزمایشگاه منتقل شد. جهت اعمال تیمارهای حرارتی از یک دستگاه آون قابل تنظیم استفاده شد. در تیمارهای برودتی خرماها در دماهای ۵، صفر و ۵- درجه سانتی‌گراد به مدت ۲، ۴ و ۶ روز به‌صورت جداگانه قرار داده شد. هر تکرار آزمایش شامل یک بسته ۵۰۰ گرمی خرما بود که پس از اعمال تیمار در پلاستیک سلفونی بسته‌بندی گردید. خرماهای تیمار شده به مدت ۲، ۴ و ۶ ماه در انبار معمولی نگهداری و به فواصل زمانی یادشده جهت بررسی صفات مورد نظر از انبار خارج و به آزمایشگاه منتقل شدند. صفات مورد بررسی عبارت بودند از: درصد کاهش وزن از تفاضل وزن اولیه و ثانویه، درصد آلودگی به تخم، لارو، سفیره و یا حشره بالغ آفات انباری، میزان اسید به روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال، pH با استفاده از دستگاه pH متر دیجیتال، TSS به‌وسیله رفرکتومتر و درصد رطوبت خرما با خشک کردن نمونه در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد.

نتیجه‌گیری و بحث

با توجه به نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، اثر متقابل معنی‌داری بین دو فاکتور وجود نداشت. بر همین اساس فقط اثرات انفرادی فاکتورها مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه اثر زمان‌های مختلف انبارداری با استفاده از آزمون دانکن در سطح یک درصد نشان داد که در طول انبارداری خرمای پیارم در انبار معمولی، درصد ماده خشک، درصد آلودگی به آفات انباری و درصد کاهش وزن، به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. در مقابل، صفاتی نظیر درصد رطوبت میوه و pH در طول انبارداری کاهش معنی‌داری داشت. در این رابطه اسید قابل تیتراسیون در طول انبارداری تغییری نکرد. مقدار TSS نیز ابتدا کاهش و سپس افزایش معنی‌داری نشان داد (جدول ۱).

نتایج جدول شماره ۲ در بررسی اثر تیمارهای مختلف دمایی با استفاده از آزمون دانکن در سطح یک درصد حاکی از آن بود که بیشترین درصد رطوبت میوه مربوط به تیمار حرارتی ۵۰ درجه سانتی‌گراد (۱۳/۷۷ درصد) و کمترین آن مربوط به تیمار برودتی ۵- درجه به مدت ۲ روز (۸/۹۶ درصد) بود و اختلاف معنی‌داری باهم داشتند. به‌طور کلی درصد رطوبت میوه در تیمارهای صفر و زیر صفر درجه کمتر از تیمارهای بالای صفر بود و اختلاف معنی‌داری با شاهد داشتند. با افزایش دمای تیمار حرارتی به ۷۰ درجه درصد رطوبت میوه کاهش معنی‌داری داشت. کمترین درصد ماده خشک مربوط به تیمار حرارتی ۵۰ درجه سانتی‌گراد (۸۶/۲۲ درصد) و بیشترین آن مربوط به تیمار برودتی ۵- درجه به مدت ۲ روز (۹۱/۰۴ درصد) بود و اختلاف معنی‌داری با هم داشتند. به‌طور کلی درصد ماده خشک در تیمارهای صفر و زیر صفر درجه بیشتر از تیمارهای بالای صفر بود و اختلاف معنی‌داری با شاهد داشتند. آفات شناسایی شده در طول بررسی‌ها عبارت بودند از: شب‌پره هندی، شپشه آرد، شپشه دندانه‌دار، کرم میوه‌خوار خرما و در مواردی سوسک توتون. در بررسی اثر تیمارها بر درصد آلودگی به آفات انباری، بیشترین درصد آلودگی در تیمارهای ۵ درجه سانتی‌گراد و شاهد و کمترین آن در تیمار حرارتی ۷۰ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. با افزایش دما درصد آلودگی کاهش یافت. به نظر می‌رسد تأثیر دماهای بالا در کنترل آفات انباری بیشتر از دماهای صفر و زیر صفر باشد. از نظر میزان pH، TSS و اسید قابل تیتراسیون تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. بیشترین درصد کاهش وزن در تیمار حرارتی ۷۰ درجه سانتی‌گراد (۲/۰۳ درصد) و کمترین آن در تیمار برودتی ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۶ روز مشاهده شد. در این رابطه فقط تیمارهای برودتی ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ روز، صفر درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ روز و تیمار حرارتی ۷۰ درجه سانتی‌گراد اختلاف معنی‌داری با شاهد داشتند. با افزایش دما از ۵۰ به ۷۰ درجه سانتی‌گراد کاهش وزن غیر معنی‌داری مشاهده شد.

با توجه به اینکه خرمای پیارم جزء ارقام نیمه‌خشک بوده و در مرحله تمار برداشت می‌شود و در این مرحله بافت میوه از حالت نرمی به سفتی گرایش پیدا کرده و میزان رطوبت آن به ۲۰-۱۰ درصد یا کمتر رسیده است، بالطبع کاهش میزان رطوبت سبب تراکم مواد قندی و کاهش وزن و حجم در میوه شده و میکروارگانیزم‌ها در ترشیدگی و فساد آن نقش مهمی ندارند. بنابراین دلیل ترشیدگی و پوسیدگی خرمای پیارم را می‌توان به افزایش رطوبت هوا در هنگام برداشت، در طول جابه‌جایی و حمل‌ونقل ربط داد زیرا قارچ‌ها در شرایط گرم و مرطوب رشد کرده و باعث کاهش کیفیت و افزایش میزان ضایعات در خرما می‌شوند. در این تحقیق تیمارهای برودتی صفر و ۵- درجه سانتی‌گراد و همچنین تیمارهای حرارتی ۶۰ و ۷۰ درجه سانتی‌گراد در مقایسه با شاهد و بقیه تیمارها، تأثیر زیادی در کنترل آفات انباری خرمای پیارم داشتند به‌ویژه تیمار حرارتی ۷۰ درجه سانتی‌گراد که تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای با سایر تیمارها نشان داد. سرما نیز در جلوگیری از انجام فرایندهای بیوشیمیایی و کاهش فعالیت میکروارگانیزم‌ها و حشرات و در نتیجه افزایش عمر انباری خرما مؤثر بود. در این خصوص نیز (Karampor, 2006) گزارش نموده است که درجه حرارت لازم برای نابودی میکروارگانیزم‌ها و به‌ویژه اسپور آن‌ها، بیش از دمای موردنیاز برای از بین بردن خود حشرات است. استفاده از دمای استریلیزاسیون (دمای بیش از ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد) به دلیل آسیب رساندن به خرما غیرعملی است. در مورد خرماهای خشک و نیمه‌خشک گزارش شده است که می‌توان از دمای ۶۰-۶۵ درجه سانتی‌گراد جهت پاستوریزاسیون استفاده کرد. وی دریافت که دماهای صفر و ۵- درجه سانتی‌گراد در مقایسه با تیمارهای حرارتی ۶۰ و ۷۰ درجه سانتی‌گراد تأثیر چندانی در کاهش میزان آلودگی به آفت نداشتند که با نتایج تحقیق حاضر

همخوانی دارد. برخی از محققین دمای ۸۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰ دقیقه و برخی دیگر دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت را در کاهش آلودگی به آفت گزارش کرده‌اند (Barrevel, 1993).

جدول ۱- مقایسه اثر زمان‌های مختلف انبارداری بر صفات مورد بررسی

مدت زمان انبارداری	۲ ماه	۴ ماه	۶ ماه	صفت
	۱۳/۱۸ ^a	۱۱/۹۰ ^b	۹/۵۴ ^c	درصد رطوبت میوه
	۸۶/۸۲ ^c	۸۷/۹۱ ^b	۹۰/۴۴ ^a	درصد ماده خشک
	۱۱/۳۸ ^c	۲۱/۶۵ ^b	۴۱/۴۴ ^a	درصد آلودگی
	۶/۱۲ ^a	۶/۰۳ ^b	۵/۹۴ ^c	pH
	۸۷/۳۹ ^a	۶۴/۵۱ ^c	۶۶/۶۳ ^b	TSS
	۰/۳۲۶ ^a	۰/۳۳۳ ^a	۰/۳۳۴ ^a	اسید قابل تیتراسیون
	۰/۷۰ ^c	۱/۵۷ ^b	۳/۱۰ ^a	درصد کاهش وزن

میانگین‌های موجود در هر ردیف، که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج به دست آمده در این پژوهش دماهای صفر و ۵- درجه سانتی‌گراد و تیمارهای حرارتی ۶۰ و ۷۰ درجه سانتی‌گراد تأثیر چشمگیری در کاهش میزان آلودگی به آفات انباری خرمای پیرام داشتند که البته در این میان تیمارهای حرارتی ۶۰ و ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت بیشترین تأثیر را داشته و با توجه به اینکه جهت اعمال این تیمارها فقط نیاز به آون و یا هیترهای برقی قابل تنظیم است و در کلیه مراکز بسته‌بندی خرما و انبارها قابل استفاده می‌باشد، از نظر اقتصادی نسبت به تیمارهای برودتی مقرون به صرفه‌تر هستند.



جدول ۲- مقایسه اثر تیمارهای مختلف حرارتی و برودتی بر صفات مورد بررسی

صفت تیمار	درصد رطوبت میوه	درصد ماده خشک	درصد آلودگی	pH	TSS	اسید قابل تیتراسیون	درصد کاهش وزن
شاهد	۱۳/۷۶ ^a	۸۶/۲۴ ^e	۵۱/۷۵ ^a	۶/۰۰ ^a	۷۲/۱۳ ^a	۰/۳۳۳ ^a	۱/۳۶ ^e
۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲ روز	۱۳/۶۷ ^a	۸۶/۳۳ ^e	۵۲/۴۲ ^a	۶/۰۴ ^a	۷۲/۳۰ ^a	۰/۳۳۱ ^a	۱/۳۱ ^c
۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴ روز	۱۳/۰۳ ^a	۸۶/۸۸ ^{de}	۴۱/۳۳ ^a	۶/۰۶ ^a	۷۳/۰۴ ^a	۰/۳۱۵ ^a	۱/۹۸ ^{ab}
۵ درجه سانتی گراد به مدت ۶ روز	۱۲/۷۸ ^a	۸۷/۲۲ ^{de}	۴۷/۲۵ ^a	۶/۰۶ ^a	۷۲/۹۳ ^a	۰/۳۱۸ ^a	۱/۲۹ ^c
۵- درجه سانتی گراد به مدت ۲ روز	۸/۹۶ ^c	۹۱/۰۴ ^a	۱۷/۹۲ ^{bc}	۶/۰۷ ^a	۷۳/۷۲ ^a	۰/۳۳۹ ^a	۱/۳۸ ^{bc}
۵- درجه سانتی گراد به مدت ۴ روز	۹/۴۹ ^c	۹۰/۵۱ ^{ab}	۱۸/۰۰ ^{bc}	۶/۰۲ ^a	۷۲/۸۰ ^a	۰/۳۲۵ ^a	۱/۶۸ ^{abc}
۵- درجه سانتی گراد به مدت ۶ روز	۱۰/۸۸ ^b	۸۹/۱۲ ^{bc}	۲۴/۵۸ ^b	۵/۹۹ ^a	۷۲/۱۸ ^a	۰/۳۳۸ ^a	۱/۸۸ ^{abc}
صفر درجه سانتی گراد به مدت ۲ روز	۱۰/۰۴ ^{bc}	۸۹/۹۶ ^{ab}	۱۸/۷۵ ^{bc}	۵/۹۸ ^a	۷۲/۵۸ ^a	۰/۳۴۳ ^a	۱/۹۸ ^{ab}
صفر درجه سانتی گراد به مدت ۴ روز	۹/۸۳ ^{bc}	۹۰/۱۷ ^{ab}	۱۴/۰۰ ^{bcd}	۶/۰۱ ^a	۷۲/۷۳ ^a	۰/۳۴۴ ^a	۱/۷۷ ^{abc}
صفر درجه سانتی گراد به مدت ۶ روز	۱۰/۱۸ ^{bc}	۸۹/۸۲ ^{ab}	۹/۳۳ ^{cd}	۶/۰۴ ^a	۷۳/۵۶ ^a	۰/۳۲۴ ^a	۱/۶۸ ^{abc}
۵۰ درجه سانتی گراد	۱۳/۷۷ ^a	۸۶/۲۲ ^e	۱۲/۵۸ ^{bcd}	۶/۰۷ ^a	۷۲/۵۷ ^a	۰/۳۲۷ ^a	۱/۶۷ ^{abc}
۶۰ درجه سانتی گراد	۱۲/۷۳ ^a	۸۷/۲۷ ^{de}	۱۰/۲۵ ^{cd}	۶/۰۰ ^a	۷۳/۴۳ ^a	۰/۳۳۸ ^a	۱/۸۱ ^{abc}
۷۰ درجه سانتی گراد	۱۰/۸۸ ^b	۸۸/۲۸ ^{ed}	۳/۵۸ ^d	۶/۰۶ ^a	۷۲/۹۷ ^a	۰/۳۲۸ ^a	۲/۰۳ ^a

میانگین‌های موجود در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

منابع

- Ahmed, M. 1999.** Irrigation of dried dates for insect control. Regional Workshop in Tehran, Iran.
- Barrevel, W.H. 1993.** Date palm products. FAO, Agriculture Services Bulletin, 42-46 p.
- Bartlet, R.J. 1994.** Responses to aggregation pheromones for five *Carpophius* species (*Coleoptera nitidulidate*) in a California date garden. Environmental Entomology, 103-105 p.
- Bell, A., J. Boye and O. Muck. 1990.** Methyl Bromide substitution in agriculture. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 62-64 p.
- Johnson, J.A., H.R. Bolin, G. Fuller and J.F. Thompson. 1992.** Efficacy of temperature treatments for insect disinfestations of dried fruits and nuts. Economic Engineering, 73-74 p.
- Karampor, F. 2006.** Examine the most appropriate method of disinfection, packaging and storage of date palm varieties Deri and Staemeran. The Final Report of the Research Project, 42 pages.
- Leesch, J.E. 1992.** Fumigation of dates with Phosphine. Journal of Economic Entomology, 75(1): 23-29.
- Lindgren, J.E. 1992.** Dried fruit beetle. Grape Pest Management, University of California, Division of Agriculture and National Resources, 18-21 p.
- Navarro, S., R. Dias and E. Jay. 1999.** Integration of modified atmospheres for disinfestations of dried fruits. BARD, Final Report, 62-68 p.
- Taylor, R.W.D. 1994.** Methyl Bromide- is there any future for this noteworthy fumigant. J. Stored Prod. Res. 30 (4): 253-260.



Evaluation the Effects of Thermal Treatments on Disinfestation of Stored Pests and Quantitative and Qualitative of Pyarom Date Fruits

Abdolhossein Aboutalebi Jahromi

Dep. of Hort. Jahrom Branch. Islamic Azad University. Jahrom.Iran

*Corresponding Author: aa84607@gmail.com

Abstract

In order to disinfestations of stored pests in Pyarom date fruits, were used heat treatments (50, 60 and 70 °C for 2 hours) and cold treatments (-5, 0 and 5 °C for 2, 4 and 6 days). After treatments and packaging, the fruits ware stored in common storage for 2, 4 and 6 months and evaluated from the viewpoint of living pests, larvae, pupa and egg. For determine of treatments effect on quantitative and qualitative of Pyarom date fruits, were measured the traits such as pH, TSS, titratable acid, moisture percent, dry matter percent and weight loss percent. Initial evaluations showed the existence of the pests such as *Plodia interpunctella* and *Oryzaephilus surinamensis* in the fruits. Heat and cold treatments significantly decreased infestation to pest that meanwhile 60-70 °C for 2 hours and 0 and -5 °C for 4 and 6 days had most influence in disinfestations. On the basis of results, treatments had no significant influence on quantitative and qualitative traits.

Keywords: Pyarom date fruit, Stored pests and Heat and cold treatments.

IrHC 2017
T e h r a n - I r a n