تأثیر نوع بسته‌بندی و دماهای مختلف بر ضدعفونی و نگهداری انجیر خشک استهبان

مجید راحمی[۱] و حمید زارع[۲]

چکیده

به منظور بررسی اثر تیمارهای گرمایی و سرمایی بر حشرات آلوده کننده انجیرهای خشک استهبان آزمایش‌هایی انجام گرفت. دو نوع کیسه بسته‌بندی (سوراخ‌دار و بدون سوراخ)، دو نوع انبار با دمای ۲۳°C و انبار سرد (۱۰° C و ۲° C)، ۹ مدت زمان تیمارهای گرمایی و سرمایی (۳، ٤، ٥، ٦، ۷، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ ساعت) و ۱۳ تیمار دمایی [۲۳، ٤٥، ٥٠، ٥٥، ٦٠، ٦٥، ۷٠، ۷٥، ۲٥-، (۲٥-)+٤٥، (۲٥-)+٥٠، (۲٥-)+٥٥، و (۲٥-)+٦٠ درجه سانتی‌گراد] در این آزمایش‌ها بررسی گردید.

نتایج آزمایش نشان داد که شب‌پره هندی (Plodia interpunctella) که یک آفت مهم در انبارهای انجیر است، با بسته‌بندی انجیر در کیسه‌های پلاستیکی بدون سوراخ با ضخامت ۰/۲٤ میلی‌متر، بعد از تیمارهای دمایی مناسب، به طور رضایت‌بخشی کنترل می‌شود. انبار سرد با دمای ۲°C به گونه‌ای معنی‌دار تمام مراحل زندگی پروانه را در انبار از بین می‌برد. انجیر خشک تیمار شده در دمای ٦٠° C به مدت هفت ساعت و یا بیشتر، ٦٥°C به مدت شش ساعت و یا بیشتر، ۲٥°C- به مدت ۱۵ ساعت و یا بیشتر، بدون تغییر کیفیت ظاهری میوه، به خوبی در برابر آفت حفظ گردید.

واژه‌های کلیدی: ***آفات انباری، شب‌پره هندی، تیمارهای دمایی***

مقدمه

انجیر با نام علمی *Ficus carica* L. از تیره توت‌سانان و زیر جنس Eusyce است (۲۰). انجیرهای تجارتی را از روی ساختار گل و خوراکی بودن به دو گروه انجیرهای خوراکی و انجیرهای بر تقسیم می‌کنند. از انجیرهای بر، ارقام پوزدنبالی و دانه سفید به عنوان منابع تولید گرده، و از انجیرهای خوراکی انجیرهای نوع ازمیر از همه مهم‌ترند. از گروه اخیر، رقم سبز در شهرستان استهبان بالغ بر ۲۰۰۰۰ هکتار به صورت دیم در شرایط سنگلاخی کشت می‌شود، که حدود ۲۰۰۰۰ تن انجیر خشک در سال در این منطقه تولید می‌کند. ولی متأسفانه

۱. دانشیار باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز
۲. مربی مرکز تحقیقات انجیر استهبان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.2.6.5]

انجیرهای خشک از زمان تولید تا مصرف مورد حمله آفات انباری بسیاری قرار می‌گیرند. برای مبارزه با این گونه آفات در دنیا تاکنون از مواد شیمیایی، روش‌های بیولوژیک، پرتوهای رادیو اکتیو، گرما و سرما استفاده شده است.

آلودگی انجیر خشک به آفات انباری یکی از مشکلات عمده این محصول است، که کیفیت غذایی و ظاهری محصول را به شدت کاهش می‌دهند. شب‌پره هندی (*Plodia interpunctella*)، شب‌پره کشمش (*Ephestia figuliella*) و شب‌پره انجیر (*Ephestia cautella*) آفات مهم انواع مختلف محصولات خشک شده در جهان هستند. آنها به شمار زیاد در باغ‌های انجیر دیده می‌شوند و انجیرهای در حال خشک شدن را آلوده می‌کنند (۲۰). شب‌پره خشکبار (*Ephestia calidella*) نیز در باغ‌های استان کرمان و در کشور نروژ روی انجیر خشک گزارش شده است. حشره کامل این آفت روی میوه‌های انجیر رسیده و نیم‌خشک، که از اواخر تابستان از درختان ریزش می‌کند، تخم‌گذاری می‌کند، و انتقال میوه‌های آلوده به منازل و انبار موجب گسترش آلودگی می‌گردد (٤ و ۲۳). در ایتالیا سوسک میوه‌خوار (*Carpophilus hemipterus*) نیز روی انجیر خشک گزارش شده است (۱۵ و ۱۷). از آفات نام‌برده، شب‌پره هندی در منطقه انجیرخیز ایران از همه مهم‌تر است، و در انبارهای خرما، انجیر، پسته و بادام شیوع دارد.

این حشره فعالیت شبانه داشته و روزها را روی مواد غذایی و دیواره‌های انبار بدون فعالیت می‌گذراند، و تراکم بهینه برای تولید تخم ۰/٤ گرم غذا برای هر لارو است (۵، ٦ و ۲۷).

ضدعفونی و از بین بردن آفات انباری انجیر به روش‌های گوناگون تدخین (Fumigation) با مواد شیمیایی، استفاده از پرتوهای یون‌ساز، مبارزه بیولوژیک، استفاده از گرما، سرما و غیره انجام می‌گیرد.

کاربرد برخی از سموم شیمیایی مشکلات جدی همچون مقاوم شدن حشرات نسبت به این سموم و یا باقی‌مانده سموم روی مواد غذایی را به وجود می‌آورد. گزارش‌هایی مبنی بر مقاوم بودن آفات انباری انجیر در مرحله استراحت (Diapause) نسبت به گاز متیل بروماید وجود دارد، که برای کنترل این آفات مصرف آن متداول است (۹). پژوهش‌های بسیاری برای کنترل آفات انباری انجیر خشک با استفاده از پرتوهای یون‌ساز انجام گرفته است. در این پژوهش‌ها مشخص شده است که ۷۰ کیلو راد (Rad) اشعه گاما برای از بین بردن بیشتر حشرات زیان‌آور این محصول در مدت دو هفته ضروری است. اشعه گاما در مسیر خود روی آنزیم‌ها، ویتامین‌ها و مواد پروتئینی و مواد دیگر اثر کرده، گاهی باعث از بین رفتن آنها می‌شود، و گاهی نیز در اثر شکستن زنجیرهای پروتئینی و بروز واکنش‌های شیمیایی پیچیده سبب پیدایش ترکیبات سمی نیز می‌شود، که برای مصرف کننده خالی از خطر نیست (۳ و ۱۲).

مبارزه بیولوژیک با آفات انباری انجیر خشک به وسیله حشرات و عوامل بیماری‌زا، مانند انواع باکتری‌ها و ویروس‌ها انجام می‌گیرد. حشراتی که تاکنون برای این منظور استفاده شده است، زنبور تریکوگراما (*Trichogramma platneri*) و زنبور *Bracon hebetor* است (۱۱ و ۳۱).

مبارزه توسط عوامل بیماری‌زا لارو، شفیره و یا حشره کامل را آلوده کرده و می‌کشد. از این گروه می‌توان باکتری *Bacillus thuringiensis* و ویروس IMMGV را نام برد (۳۰). قدیمی‌ترین روش مبارزه با حشرات و ضدعفونی کردن محصولات کشاورزی استفاده از گرما است. به طور کلی، حشرات در کلیه مراحل نشو و نما، هنگامی که دما از ٦٦°C تجاوز کند از بین می‌روند، و اگر گرما در ٤۹ تا ٦٦ درجه سانتی‌گراد برای چند ساعت ثابت بماند، تلف می‌شوند (۲ و ۲٤).

برای مبارزه با شب‌پره هندی، دمای ٦۰°C برای چند ساعت استفاده می‌شود (۲٤). شش ساعت دمای ۵۲°C و پنج ساعت دمای ۵٤°C برای کنترل این آفت مفید است (۱۸ و ۱۹). دمای ۸۲°C به مدت دو دقیقه برای کنترل این آفت در بسته‌های ۷۰ کیلوگرمی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲۵). برای از بین بردن این آفت در انجیر خشک نیز هوای گرم به مدت چند ساعت پیشنهاد شده است (۱). قرار دادن انجیر خشک در دمای ۵۵-٦۰

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.2.6.5]

درجه سانتی‌گراد برای مدت ۵-٦ ساعت، موجب می‌شود که تخم، لارو و حشره کامل این پروانه در میوه از بین برود و قابلیت انبارداری محصول را افزایش دهد (۱).

سرما نیز از عوامل نابودی برخی از آفات محسوب می‌شود. حساسیت در برابر سرما بسته به نوع و مراحل زندگی آنها متفاوت است. انبارهای سرد با دمای ۲-۱۰ درجه سانتی‌گراد مانع رشد تخم یا لارو حشرات می‌شود (۷).

اگر تخم‌های شب‌پره هندی به سرعت سرد شوند و از دمای ۲۰°C به دمای ۱-۱٤ درجه سانتی‌گراد برسند پس از ۱٦ روز می‌میرند. چنانچه تخم آنها به مدت هشت روز در دمای ۲/٤ درجه سانتی‌گراد قرار بگیرد و پس از آن به دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد منتقل شود، لاروی از آن به وجود نمی‌آید (۱۳). در صورتی که تخم‌های این آفت به مدت پنج ساعت در دمای ٤°C- قرار گیرند از آنها لارو تولید نمی‌شود، ولی با قرار دادن تخم در همین دما به مدت یک ساعت، لاروی به وجود می‌آید که تا مرحله بلوغ و حشره کامل نمو می‌کند (۲۱).

لارو فعال دمای ۵-۱۰ درجه سانتی‌گراد را تحمل نمی‌کند، ولی لارو در حال رکود در این دما زنده می‌ماند، و وقتی دما به ۲۰ درجه سانتی‌گراد رسید شفیره می‌شود (۲۹). مرگ و میر لارو در حال رکود در دمای ۵، ۷/۵ یا ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ٦ یا ۱۰ هفته، به طور معمول کمتر از ۲۵٪ است (۱۰). با نگهداری آلوی خشک به مدت ۲-۳ ماه در انبار با دمای دو درجه سانتی‌گراد، تمام آفات آن از جمله شب‌پره هندی کشته می‌شوند (۹). اگر شب‌پره هندی به مدت یک روز در دمای ۱۷/۵- درجه سانتی‌گراد قرار گیرد، همه مراحل زندگی آن از بین می‌رود. دمای ۹/٤- تا ۱۲- درجه سانتی‌گراد به مدت پنج روز، دمای ٦/۷ تا ۹/٤- درجه سانتی‌گراد به مدت هشت روز، دمای ۳/۹- تا ٦/۷- درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۸ روز، و دمای ۱/۱- تا ۳/۹- درجه سانتی‌گراد به مدت ۹۰ روز برای مرگ و میر کامل آن لازم است (۱٤).

مبارزه با آفات انباری با روش‌های فیزیکی (استفاده از گرما و سرما) برای مصرف کننده بی‌خطر است. بنابراین، در این پژوهش از دماهای زیاد و زیر صفر برای از بین بردن آفات انباری انجیر خشک، و بسته‌بندی مناسب به منظور جلوگیری از آلودگی مجدد استفاده شده است.

مواد و روش‌ها

برای ضدعفونی انجیر خشک از آون و فریزر استفاده شد، و مجموعاً چهار آزمایش انجام گرفت.

آزمایش اول

این آزمایش به صورت فاکتوریل در چارچوب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و سه فاکتور اجرا گردید. فاکتورها عبارت بودند از: الف) دما در ۱۰ سطح: شاهد ۲۳°C، ٤۵°C، ۵۰°C، ۵۵°C، ٦۰°C، دمای ٤۵°C به علاوه ۲۵°C-، دمای ۵۰°C به علاوه ۲۵°C-، دمای ۵۵°C به علاوه ۲۵°C- و دمای ٦۰°C به علاوه ۲۵°C-، به طوری که انجیرها به مدت سه ساعت در هر یک از دماهای فوق گرفتند، ب) نوع انبار با دو سطح (انبار معمولی ۲۳°C و انبار سرد ۱۰°C و رطوبت نسبی ۸۰٪) و ج) نوع کیسه پلاستیک با دو سطح (کیسه بدون سوراخ و کیسه سوراخ‌دار، ۲٤ عدد سوراخ در هر کیسه).

در این آزمایش ٤۰ کیلوگرم انجیر مخلوط (۱۵٪ درجه یک، ٤۰٪ درجه دو، ۳۸٪ درجه سه و ۷٪ درجه چهار) درون ۲۰ ظرف مشبک فلزی به ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر ریخته شد و تحت تیمارهای دمایی فوق قرار گرفت. در هر کیسه ۲۵۰ گرم انجیر تیمار شده ریخته شد. سپس سر کیسه‌ها با گرما بسته شد و در سردخانه با دمای ۱۰°C و رطوبت نسبی ۸۰٪ و در انبار معمولی نگهداری گردیدند. پس از ۲۲ هفته انجیرهای درون سردخانه به دمای آزمایشگاه منتقل، و سپس دو هفته بعد مقدار آلودگی (شمار لارو، شفیره، پروانه، انجیر آلوده به فضولات و انجیر آلوده به قارچ)، وزن و شمار انجیرهای هر کیسه مشخص گردید.

آزمایش دوم

این آزمایش به صورت فاکتوریل در چارچوب طرح کاملاً

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.2.6.5]

تصادفی با سه تکرار و سه فاکتور انجام شد. سه فاکتور عبارت بودند از: الف) نوع انبار در دو سطح (انبار معمولی، انبار سرد با دمای ۱۰°C و رطوبت نسبی ۸۰٪)، ب) ساعت گرمادهی یا سرمادهی در چهار سطح (چهار ساعت، پنج ساعت، شش ساعت، و هفت ساعت) و ج) دما با هفت سطح (شاهد ۲۳°C، ٤٥°C، ٥٠°C، ٥٥°C، ٦٠°C، ٦٥°C، و ۲٥°C-).

در این آزمایش نیز روش کار شبیه آزمایش پیشین بود، با این تفاوت که فقط از کیسه‌های بدون سوراخ استفاده شد، و ساعات مختلف گرمادهی و یا سرمادهی به ٤ تا ۷ ساعت افزایش یافت. با پایان رسیدن زمان گرمادهی و یا سرمادهی، انجیرها از آون و یا فریزر بیرون آورده شد، و در کیسه‌های مربوطه بسته‌بندی گردید. درون هر کیسه ۲۰۰ گرم انجیر قرار داده شد. شماری از آنها در سردخانه با دمای ۱۰°C و رطوبت نسبی ۸۰٪، و شماری در انبار معمولی نگهداری شدند. پس از ۱۰ هفته انجیرهای درون سردخانه به دمای اطاق آورده شد، و پس از دو هفته در این دما تمام کیسه‌های پلاستیک باز شدند و مقدار آلودگی (شمار لارو، شفیره، پروانه، انجیر آلوده به فضولات و انجیر آلوده به قارچ)، وزن، شمار انجیرها و تغییر رنگ آنها تعیین گردید.

آزمایش سوم

این آزمایش به صورت فاکتوریل در چارچوب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و سه فاکتور انجام شد. سه فاکتور عبارت بودند از: الف) نمونه‌برداری در دو سطح (پس از ٦ و ۱۲ هفته)، ب) نوع انبار در دو سطح (انبار معمولی و انبار سرد ۲°C و رطوبت نسبی ۸۰٪) و ج) دما (شاهد ۲۳°C، ٦٠°C، ٦٥°C، ۷۰°C، و ۷٥°C، به طوری که انجیرها در هر دما به ترتیب به مدت ٤، ٥، ٦ و ۷ ساعت نگهداری شدند).

روش این آزمایش شبیه آزمایش‌های قبل بود. در این جا اثر گرمادهی و نوع انبار در دو زمان نمونه‌برداری مقایسه گردید. پس از گرمادهی با آون، ٤٠ عدد انجیر در هر کیسه قرار داده شد و دهانه آنها بسته شد. ١٦٠ کیسه به سردخانه ۲°C و رطوبت نسبی ۸۰٪ و همین تعداد کیسه در انبار معمولی قرار گرفت. پس از شش هفته، ۸۰ کیسه از سردخانه جدا شده، به مدت ۱۰ روز در دمای ۲۳°C اطاق گذاشته شد، و به همان اندازه از انبار معمولی مورد بررسی قرار گرفت. مقدار آلودگی (شمار لارو، شفیره، پروانه، انجیر آلوده به فضولات، و انجیر آلوده به قارچ) به وسیلهٔ بررسی تک تک میوه‌های درون هر کیسه تعیین، و سپس برحسب درصد مورد تجزیه آماری قرار گرفت. هم‌چنین، رنگ میوه‌های هر کیسه بررسی گردید. نمونه‌برداری دوم نیز پس از ۱۲ هفته صورت گرفت و همین مراحل در مورد آنها انجام شد.

آزمایش چهارم

این آزمایش به صورت فاکتوریل در چارچوب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و سه فاکتور انجام گرفت. سه فاکتور عبارت بودند از: الف) نمونه‌برداری در دو سطح (نمونه‌برداری پس از ٦ و ۱۲ هفته)، ب) نوع انبار با دو سطح (انبار معمولی و انبار سرد با دمای ۲°C و رطوبت نسبی ۸۰٪) و ج) دما (شاهد ۲۳°C، ٦٠°C، ٦٥°C، ۷۰°C و ۷٥°C هر کدام به مدت ٥ و ۱۰ ساعت و ۲٥°C- به مدت ۱۰، ۱٥، ۲۰ و ۲٥ ساعت).

در این آزمایش از انجیر درجه یک (ممتاز) استفاده گردید، و درون هر کیسه پس از گرمادهی یا سرمادهی ۲٥ عدد انجیر در هر کیسه ریخته، و در آنها با حرارت بسته شد. بقیه مراحل انجام آزمایش شبیه آزمایش‌های قبل به اجرا در آمد.

لازم به توضیح است که میزان آلودگی اولیه از این قرار بود:

در آزمایش اول: انجیر درجه ۱، فضولات حشره ۲۰٪، لارو ٦٪، و سالم ٧٤٪. انجیر درجه ۲، شفیره ۲٪، فضولات حشره ۲٥٪، لارو ۷٪ و سالم ٦٧٪. انجیر درجه ۳، فضولات حشره ۱۳٪، لارو ۲٪، سالم ۸٥٪. انجیر درجه ٤، فضولات حشره ۲۸٪، لارو ١٤٪ و انجیر سالم ٥۸٪.

در آزمایش دوم: لارو ۲٪، فضولات حشره ٦٪، شفیره ۱٪ و سالم ۹۱٪.

در آزمایش سوم: کل انجیر آلوده شامل فضولات، شفیره،

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.2.6.5]

لارو، و پروانه به طور کلی ۰/٦۷٪.

در آزمایش چهارم: میزان کل آلودگی شامل فضولات، لارو، شفیره و پروانه ٤٤٪.

نتایج

شناسایی پروانه‌های آفت انباری با تشریح اندام تناسلی انجام گرفت، که اکثر پروانه‌های شب‌پره هندی بودند.

نتایج آزمایش اول

در زنجیرهای درون کیسه‌های بدون سوراخ در انبار سرد با رطوبت نسبی ۸۰٪، میزان آلودگی به کپک سبز (*Penicillium digitatum* Saccardo) بیشتر از انبار معمولی بود (جدول ۱). تیمارهای ۵۵°C، ٦۰°C و ٦۵°C سپس ۲۵°C(-)+٦۰ به طور معنی‌داری باعث افزایش انجیرهای آلوده به قارچ نسبت به شاهد شدند (جدول ۲).

انجیرهای درون کیسه‌های سوراخ‌دار در انبار معمولی درصد آلودگی به فضولات بیشتری نسبت به انجیرهای درون کیسه‌های بدون سوراخ داشتند و این تفاوت در هر دو نوع انبار معنی‌دار بود (جدول ۱). درصد آلودگی انجیرهای تیمار شده در دمای ٤۵°C به فضولات به طور معنی‌داری بیشتر از بقیه بود (جدول ۲).

انجیرهای درون کیسه‌های سوراخ‌دار در انبار معمولی به طور معنی‌داری میزان و یا درصد آلودگی به لارو، شفیره و پروانه بیشتری داشتند (جدول ۱). در انجیرهای تیمار شده با دماهای ٦۰°C، ۲۵°C(-)+٦۰، ۵۵°C و ۲۵°C (-)+۵۵، درصد آلودگی به لارو، شفیره و پروانه به طور معنی‌داری نسبت به شاهد کمتر بود، ولی این مقدار به صفر نرسید (جدول ۲).

نتایج آزمایش دوم

درصد انجیرهای آلوده به قارچ در شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از انجیرهای تیمار شده با تیمارهای دمایی بود (جدول ۳). درصد آلودگی برای شاهد بدون تیمار دمایی و نگهداری آن در انبار سرد، به طور معنی‌داری بیشتر از تیمارهای دمایی بالاتر از ۵۰°C با ساعات مختلف تیمار دمایی در هر دو نوع انبار بود. هم‌چنین، تفاوت درصد آلودگی قارچی انجیرهای تیمار شده در دمای ۲۵°C- با زمان‌های مختلف در هر دو نوع انبار معنی‌دار بود (جدول ٤).

انجیرهای آلوده به فضولات، در تیمار دمایی ٤۵ °C به طور معنی‌داری بیشتر از شاهد و تیمارهای دمایی دیگر بود (جدول ۳). تیمارهای دمایی ٤۵°C و ۵۵°C به مدت هفت ساعت و نگهداری در انبار معمولی، نسبت به سایر تیمارها درصد انجیرهای آلوده به فضولات بیشتری داشتند (جدول ٤). درصد انجیرهای آلوده به لارو، شفیره و پروانه برای تیمار شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از تیمارهای دیگر بود (جدول ۳). درصد انجیرهای آلوده به لارو، شفیره و پروانه برای شاهد و نگهداری در انبار معمولی بیشتر از بقیه بود. در صورتی که درصد آلودگی برای تیمارهای دمایی ٦۰°C به مدت ٤، ۵ و ۷ ساعت و نگهداری آنها در انبار معمولی، و ٤، ٦ و ۷ ساعت و نگهداری در انبار سرد، دمای ٦۵°C به مدت ٦ و ۷ ساعت و نگهداری آنها در انبار معمولی، و ۵، ٦ و ۷ ساعت و نگهداری در انبار سرد، و ۲۵°C- به مدت ٤، ٦ و ۷ ساعت در انبار سرد صفر درصد بود (جدول ٤).

نتایج آزمایش سوم

درصد انجیرهای آلوده به کپک سبز برای تیمار دمایی ٦۵°C به طور معنی‌داری نسبت به تیمار دمایی ٦۰°C بیشتر بود (جدول ۵). در این آزمایش، درصد انجیرهای آلوده به قارچ برای تیمار دمایی ٦۵°C به مدت هفت ساعت و به مدت دوازده هفته نگهداری در انبار معمولی، بیشتر از دیگر تیمارها بود (جدول ٦).

شمار انجیرهای آلوده به فضولات برای مدت نگهداری در انبار و نوع آن اختلاف معنی‌داری نداشتند. هم‌چنین، برای هیچ کدام از بررسی‌ها، درصد انجیرهای آلوده به فضولات آفت انباری در سطح ۵٪ آزمون دانکن معنی‌دار نبود (جداول ۵ و ٦).

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.2.6.5]

جدول ۱. اثر نوع کیسه و نوع انبار بر آلودگی به قارچ، فضولات، لارو، شفیره و پروانه آفات انباری انجیر (آزمایش اول)

نوع انبار	آلودگی قارچی (٪)		آلودگی به فضولات (٪)		آلودگی به لارو، شفیره و پروانه (٪)	
	کیسه بدون سوراخ	کیسه سوراخ‌دار	کیسه بدون سوراخ	کیسه سوراخ‌دار	کیسه بدون سوراخ	کیسه سوراخ‌دار
(۲۳°C)	۰/۰۵^{b}	۰/۰۰ ^{b}	۱۱/۳۶ ^{b}	۱۴/۵۰^{a}	۹/۶۷ ^{b}	۲۰/۶۶^{a}
(۱۰°C)	۰/۲۷ ^{b}	۴۶/۲۳^{a}	۱۱/۲۷ ^{b}	۱۲/۵۵ ^{b}	۲/۰۲^{c}	۰/۷۵^{c}

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک می‌باشند، در سطح ۵٪ آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند. میانگین‌های مربوط به کیسه بدون سوراخ و کیسه سوراخ‌دار برای هر نوع آلودگی با هم مقایسه شده‌اند.

جدول ۲. اثر تیمارهای دمایی بر آلودگی به قارچ، فضولات، لارو، شفیره و پروانه آفات انباری انجیر (آزمایش اول)

تیمار دمایی (°C)	آلودگی قارچی (٪)	آلودگی به فضولات (٪)	آلودگی به لارو، شفیره و پروانه (٪)
شاهد	۵/۵۷^{c}	۱۲/۹۶ ^{bc}	۱۰/۰۵^{a}
۴۵	۶/۰۳ ^{c}	۲۲/۵۰^{a}	۸/۲۱^{ab}
۵۰	۱۳/۹۹^{b}	۸/۹۸ ^{c}	۷/۴۹^{ab}
۵۵	۲۱/۳۸^{a}	۸/۶۴ ^{c}	۸/۶۹^{ab}
۶۰	۲۰/۷۰^{a}	۱۴/۷۷^{b}	۴/۸۱^{b}
۴۵+(−۲۵)	۲/۵۰ ^{c}	۱۳/۹۸^{b}	۱۰/۴۷^{a}
۵۰+(−۲۵)	۶/۲۶ ^{c}	۹/۲۰ ^{c}	۱۰/۷۹^{a}
۵۵+(−۲۵)	۹/۱۰ ^{bc}	۸/۶۴ ^{c}	۵/۶۴^{b}
۶۰+(−۲۵)	۲۲/۶۴^{a}	۸/۷۵ ^{c}	۴/۷۹^{b}
(−۲۵)	۸/۱۹ ^{bc}	۱۵/۵۷^{b}	۱۱/۸۲^{a}

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک می‌باشند، در سطح ۵٪ آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

جدول ۳. آثار گروهی (تجمعی) تیمارهای دمایی (دمای پیش تیمار) بر آلودگی به قارچ، لارو، شفیره و پروانه آفات انباری انجیر (آزمایش دوم)

تیمار دمایی (°C)	آلودگی قارچی (٪)	آلودگی به فضولات (٪)	آلودگی به لارو، شفیره و پروانه (٪)
شاهد	۱/۶۸^{a}	۱۱/۳۶^{c}	۹/۰۰^{a}
۴۵	۰/۷۴^{bc}	۲۵/۷۷^{a}	۴/۴۲^{b}
۵۰	۱/۰۵^{b}	۱۸/۰۹^{b}	۳/۰۲ ^{bc}
۵۵	۰/۲۱^{cd}	۱۷/۲۵^{b}	۱/۷۰ ^{bc}
۶۰	۰/۰۰^{d}	۱۴/۷۳ ^{bc}	۰/۳۲ ^{c}
۶۵	۰/۱۰ ^{cd}	۱۴/۶۲ ^{bc}	۰/۹۳ ^{bc}
−۲۵	۰/۳۲ ^{cd}	۱۰/۵۲ ^{c}	۳/۴۰ ^{bc}

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک می‌باشند، در سطح ۵٪ آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.2.6.5]

جدول ٤. اثر نوع انبار، تیمار دمایی و مدت آن بر آلودگی به قارچ، فضولات، لارو، پروانه و شفیره آفات انباری انجیر (آزمایش دوم)

تیمار دمایی °C (ساعت)		آلودگی قارچی (٪)		آلودگی به فضولات (٪)		آلودگی به لارو، شفیره و پروانه (٪)	
		انبار معمولی (٢٣°C)	انبار سرد (١٠°C)	انبار معمولی (٢٣°C)	انبار سرد (١٠°C)	انبار معمولی (٢٣°C)	انبار سرد (١٠°C)
شاهد	(٠)	٠/٠٠^{c}	٣/٦٧^{a}	١٢/٦٢ $^{c-g}$	١٠/١٠ $^{d-g}$	١٣/٦٥^{a}	٤/٣٥ ^{ab}
٤٥	(٤)	٠/٠٠ ^{c}	٢/٥٢^{ab}	١٧/٦٧$^{b-g}$	٢٥/٢٥ $^{a-e}$	١٠/٦١ ^{ab}	٤/٢٧ ^{ab}
٥٠	(٤)	٠/٠٠ ^{c}	٠/٨٤ ^{bc}	٢٠/٢٠ $^{b-g}$	٢٠/٢٠^{ab}	٣/٥٧ ^{ab}	١/٧٣ ^{ab}
٥٥	(٤)	٠/٠٠ ^{c}	٠/٠٠ ^{c}	١٣/٤٦ $^{c-g}$	١٦/٨٣ $^{b-g}$	٢/٦٣ ^{ab}	٣/٣٣ ^{ab}
٦٠	(٤)	٠/٨٤ ^{bc}	٠/٠٠ ^{c}	١٤/٣١ $^{c-g}$	١٠/١٠ $^{d-g}$	٠/٠٠^{b}	٠/٠٠^{b}
٦٥	(٤)	٠/٠٠ ^{c}	٠/٠٠ ^{c}	٢٠/٢٠ $^{b-g}$	٨/٤٢ ^{fg}	٢/٣٣ ^{ab}	٣/٣٣ ^{ab}
-٢٥	(٤)	٠/٠٠ ^{c}	٠/٠٠ ^{c}	١٠/١٠$^{d-g}$	٩/٢٦^{efg}	١٢/٠٩ ^{ab}	٠/٠٠^{b}
٤٥	(٥)	٠/٨٤ ^{bc}	٠/٨٤ ^{bc}	٣١/٩٨^{ab}	٣٧/٠٣^{a}	٨/٥٥ ^{ab}	٤/٢٥ ^{ab}
٥٠	(٥)	١/٦٨ ^{abc}	١/٦٨^{abc}	١٢/٦٢ $^{c-g}$	٢٢/٧٢$^{a-f}$	٠/٨٨ ^{ab}	٢/٦٥ ^{ab}
٥٥	(٥)	٠/٠٠ ^{c}	٠/٠٠ ^{c}	١٤/٣١ $^{c-g}$	٥/٠٥^{g}	٢/٤٨ ^{ab}	٠/٨٣ ^{ab}
٦٠	(٥)	٠/٠٠ ^{c}	٠/٠٠ ^{c}	١٧/٦٧ $^{b-g}$	٦/٧٣ ^{fg}	٠/٠٠^{b}	١/٦٩ ^{ab}
٦٥	(٥)	٠/٨٤ ^{bc}	٠/٠٠ ^{c}	٩/٢٦^{efg}	٢٠/٢٠ $^{b-g}$	١/٧٥ ^{ab}	٠/٠٠^{b}
-٢٥	(٥)	٠/٨٤ ^{bc}	٠/٠٠ ^{c}	١٣/٤٦ $^{c-g}$	٧/٥٧ ^{fg}	٧/٣٤ ^{ab}	٠/٨٣ ^{ab}
٤٥	(٦)	٠/٨٤ ^{bc}	٠/٠٠ ^{c}	٢٦/٠٩$^{a-d}$	١٥/٥١ $^{c-g}$	٠/٨٥ ^{ab}	٢/٧٣ ^{ab}
٥٠	(٦)	٠/٨٤ ^{bc}	٠/٠٠ ^{c}	٢٢/٧٢$^{a-f}$	٨/٤٢^{fg}	١١/٨٢ ^{ab}	١/٧١ ^{ab}
٥٥	(٦)	٠/٨٤ ^{bc}	٠/٠٠ ^{c}	٢٦/٩٣^{abc}	١٦/٨٣ $^{b-g}$	١/٨٠ ^{ab}	٠/٨٣ ^{ab}
٦٠	(٦)	٠/٠٠ ^{c}	٠/٠٠ ^{c}	٢٠/٢٠ $^{b-g}$	١٢/٦٢ $^{c-g}$	٠/٨٥ ^{ab}	٠/٠٠^{b}
٦٥	(٦)	٠/٠٠ ^{c}	٠/٠٠ ^{c}	١٧/٦٧ $^{b-g}$	١٥/١٥ $^{c-g}$	٠/٠٠^{b}	٠/٠٠^{b}
-٢٥	(٦)	٠/٤٨^{bc}	٠/٠٠ ^{c}	١٥/١٥ $^{c-g}$	١٠/١٠ $^{d-g}$	٣/٢٥ ^{ab}	٠/٠٠^{b}
٤٥	(٧)	٠/٤٨ ^{bc}	٠/٠٠ ^{c}	٣٦/١٩ ^{a}	١٦/٨٣ $^{b-g}$	٤/٠٩ ^{ab}	٠/٠٠^{b}
٥٠	(٧)	١/٦٨ ^{abc}	١/٦٨ ^{abc}	١٩/٣٦ $^{b-g}$	١٨/٥١ $^{b-g}$	٠/٩٢ ^{ab}	٠/٨٣ ^{ab}
٥٥	(٧)	٠/٠٠ ^{c}	٠/٠٠ ^{c}	٣٧/٨٧^{a}	٦/٧٣ ^{fc}	٠/٨٣ ^{ab}	٠/٨٣ ^{ab}
٦٠	(٧)	٠/٠٠ ^{c}	٠/٠٠ ^{c}	٢٥/٢٥$^{a-e}$	١٠/٩٤ $^{c-g}$	٠/٠٠^{b}	٠/٠٠^{b}
٦٥	(٧)	٠/٠٠ ^{c}	٠/٠٠ ^{c}	١٣/٤٦ $^{c-g}$	١٢/٦٢ $^{c-g}$	٠/٠٠^{b}	٠/٠٠^{b}
-٢٥	(٧)	٠/٠٠ ^{c}	٠/٨٤ ^{bc}	١٠/٩٤$^{c-g}$	٧/٥٧^{fg}	٠/٨٥ ^{ab}	٠/٠٠^{b}

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک می‌باشند، در سطح ٥٪ آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند. میانگین‌های مربوط به کیسه بدون سوراخ و کیسه سوراخ‌دار برای هر نوع آلودگی با هم مقایسه شده‌اند.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.2.6.5]

تیمارهای دمایی بر درصد آلودگی به لارو، شفیره و پروانه به خوبی مؤثر بودند، به طوری که با افزایش دمای تیمارهای مختلف درصد آلودگی به شدت کاهش یافت. برای مثال، شاهد ۳/۵٪ آلودگی داشت، و تیمارهای گرمایی ۷۰°C و ۷۵°C صفر درصد آلودگی داشتند. تیمارهای دمایی ۶۰°C و ۶۵°C نیز نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۵).

درصد انجیرهای آلوده به لارو، شفیره و پروانه در انبار سرد، پس از ۶-۱۲ هفته نگهداری کمترین مقدار بود، که بجز شاهد، برای تیمارهای دیگر دمایی با زمان‌های مختلف، میزان آلودگی صفر درصد بود. تیمارهای شاهد در انبار سرد با درصد آلودگی اندک، نسبت به تیمارهای شاهد در انبار معمولی تفاوت معنی‌داری داشتند. در انبار معمولی درصد آلودگی انجیرها برای تیمارهای دمایی ۷۰ و ۷۵°C با زمان‌های مختلف، ۶۵°C به مدت شش و هفت ساعت و ۶۰°C به مدت هفت ساعت در دو مدت نگهداری صفر درصد بود، که نسبت به تیمارهای شاهد در این نوع انبار تفاوت معنی‌داری داشتند. درصد آلودگی لارو، شفیره و پروانه تیمار دمایی ۶۰°C به مدت هفت ساعت در دو مدت نگهداری صفر درصد بود، که نسبت به تیمارهای شاهد در این نوع انبار دارای تفاوت معنی‌دار بود. درصد آلودگی لارو، شفیره و پروانه تیمار دمایی ۶۰°C به مدت شش ساعت و نگهداری به مدت شش هفته در انبار معمولی با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۶).

نتایج آزمایش چهارم

با افزایش مدت نگهداری در انبار معمولی، درصد آلودگی به لارو، شفیره و پروانه افزایش یافت. درصد آلودگی برای تیمارهای انبار سرد (دمای ۲°C و رطوبت نسبی ۸۰٪) صفر درصد بود، و نسبت به انبار معمولی تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۷).

درصد انجیرهای آلوده به لارو، شفیره و پروانه در تیمارهای دمایی ۶۰°C به مدت ده ساعت، و ۶۵°C به مدت پنج و ده ساعت، و ۲۵°C- به مدت ۱۵ ساعت و بیشتر صفر درصد بود. درصد آلودگی به لارو، شفیره و پروانه در تیمارهای دمایی ۶۰°C به مدت پنج ساعت، و دمای ۲۵°C- به مدت ده ساعت به طور معنی‌داری کمتر از شاهد بود (جدول ۸).

بحث

درصد انجیرهای آلوده به قارچ در انبار با رطوبت نسبی زیاد افزایش یافت، زیرا با افزایش رطوبت انجیرها شرایط لازم برای فعالیت قارچ‌ها مهیا گردید. کیسه‌های سوراخ‌دار برای نگهداری انجیر مناسب نبودند، زیرا از یک سو در انبار معمولی، ورود آفات انباری از این سوراخ‌ها آلودگی انجیرها به آفات انباری را افزایش داد، و از سوی دیگر در انبار سرد با رطوبت نسبی زیاد، درصد انجیرهای آلوده به قارچ افزایش یافت. نگهداری انجیرها در انبار با دمای ۱۰°C مناسب‌تر از انبار معمولی با دمای ۲۳°C بود، و در این شرایط (انبار ۱۰°C) آلودگی به آفات انباری در آنها کاهش یافت، که به دلیل کاهش فعالیت آفات انباری در این شرایط بود. نتایج پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که آفات انباری (شب‌پره هندی و ...) در دمای کمتر از ۱۵°C قادر به رشد و نمو کامل نیستند، که با نتایج این آزمایش هم‌خوانی دارد (۸).

درصد انجیرهای آلوده به فضولات در این آزمایش تحت تأثیر دو نوع آلودگی بود، آلودگی توسط لاروها پیش از تیمار، و آلودگی بعدی در تیمارهایی که موفق به کنترل آفات انباری نبودند. چون در آزمایش‌های ضدعفونی، انجیرهای دست نخورده لازم بود، و بررسی پیش از آزمایش امکان نداشت، بنابراین انجیرهای آلوده به فضولات برای تیمارها، پیش از آزمایش یک‌نواخت نبودند، و پس از پایان آزمایش و زمان بررسی، درصد انجیرهای آلوده به فضولات برای تیمارها متفاوت بود. ولی می‌توان نتیجه گرفت که درصد آلودگی به فضولات در باغ یک‌نواخت‌تر و کمتر از انجیرهایی بود که مدتی در انبار آلوده نگهداری شده بودند. بنابراین، ضدعفونی انجیرها پیش از ورود به انبارهای آلوده مؤثرتر است (جداول ۵ و ۶)، و بسته‌بندی باید طوری باشد که امکان آلودگی دوباره را

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.2.6.5]

جدول ۵. آثار گروهی (تجمعی) تیمارهای دمایی (دمای پیش تیمار) بر انجیرهای آلوده به قارچ، فضولات، لارو، شفیره و پروانه آفات انباری انجیر (آزمایش سوم)

تیمار دمایی (°C)	آلودگی قارچی (٪)	آلودگی به فضولات (٪)	آلودگی به لارو، شفیره و پروانه (٪)
شاهد	۱/٤۱ ab	۱/٤۱ a	۳/۵۰ a
٦۰	۰/۹۰ b	۰/۸۲ a	۱/۵۲ b
٦۵	۱/٦٤ a	۱/۱۷ a	۰/۹٤ bc
۷۰	۱/۱۷ ab	۰/۷٤ a	۰/۰۰ c
۷۵	۱/٤۷ ab	۰/۷۸ a	۰/۰۰ c

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک می‌باشند، در سطح ۵٪ آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

جدول ٦. اثر نوع انبار، مدت نگهداری، تیمارهای دمایی و زمان آن بر درصد انجیرهای آلوده به قارچ، فضولات، لارو، شفیره و پروانه آفات انباری (آزمایش سوم)

تیمار دمایی °C (ساعت)		آلودگی قارچی (٪)				آلودگی به فضولات (٪)				آلودگی به لارو، شفیره و پروانه (٪)			
		شش هفته نگهداری		دوازده هفته نگهداری		شش هفته نگهداری		دوازده هفته نگهداری		شش هفته نگهداری		دوازده هفته نگهداری	
		انبار معمولی (۲۳°C)		انبار سرد (۲°C)		انبار معمولی (۲۳°C)		انبار سرد (۲°C)		انبار معمولی (۲۳°C)		انبار سرد (۲°C)	
شاهد	(۰)	۰/۰۰ b		۰/٦۲ ab		۱/۲۵ a		۱/۲۵ a		۰/۷۵ b		٦/۲۵ a	
٦۰	(٤)	۱/۲۵ ab		۰/٦۲ ab		۱/۸۸ a		۱/۲۵ a		٤/۵۰ ab		٦/۲۵ a	
٦۵	(٤)	۱/۲۵ ab		۳/۱۲ ab		۰/٦۲ a		۱/۸۸ a		۰/۰۰ b		٤/۳۸ a	
۷۰	(٤)	۱/۲۵ ab		۲/۵۰ ab		۰/۰۰ a		۰/٦۲ a		۰/۰۰ b		۰/۰۰ b	
۷۵	(٤)	۰/٦۲ ab		۱/۲۵ ab		۰/۰۰ a		۰/٦۲ a		۰/۰۰ b		۰/۰۰ b	
٦۰	(۵)	۰/٦۲ ab		۱/۸۸ ab		۰/۰۰ a		۰/٦۲ a		۳/۲۵ ab		٤/۵۰ ab	
٦۵	(۵)	۱/۲۵ ab		۱/۸۸ ab		۲/۵۰ a		۰/٦۲ a		۲/۵۰ ab		۳/۷۵ ab	
۷۰	(۵)	۰/۰۰ b		۱/۸۸ ab		۰/۰۰ a		۱/۲۵ a		۰/۰۰ b		۰/۰۰ b	
۷۵	(۵)	۱/۸۸ ab		۱/۲۵ ab		۰/٦۲ a		۰/٦۲ a		۰/۰۰ b		۰/۰۰ b	
٦۰	(٦)	۰/۰۰ b		۱/۲۵ ab		۰/٦۲ a		۱/۸۸ a		۱/۲۵b		٤/۵۰ ab	
٦۵	(٦)	۰/۰۰ b		۰/۰۰b		۰/٦۲ a		۰/٦۲ a		۰/۰۰ b		۰/۰۰ b	
۷۰	(٦)	۰/۰۰ b		۰/٦۲ ab		۰/٦۲ a		۰/٦۲ a		۰/۰۰ b		۰/۰۰ b	
۷۵	(٦)	۰/٦۲ ab		۲/۵۰ ab		۰/٦۲ a		۲/۵۰ a		۰/۰۰ b		۰/۰۰ b	
٦۰	(۷)	۱/۲۵ ab		۰/۰۰ b		۰/۰۰ a		۰/٦۲ a		۰/۰۰ b		۰/۰۰ b	
٦۵	(۷)	۰/۰۰ b		۳/۷۵a		۱/۲۵ a		۱/۸۸ a		۰/۰۰ b		۰/۰۰ b	
۷۰	(۷)	۱/۸۸ ab		۰/۰۰ b		۰/٦۲ a		۰/۰۰ a		۰/۰۰ b		۰/۰۰ b	
۷۵	(۷)	۰/٦۲ ab		۲/۵۰ ab		۰/۰۰ a		۰/٦۲ a		۰/۰۰ b		۰/۰۰ b	

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک می‌باشند، در سطح ۵٪ آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند. میانگین‌های مربوط به انبار معمولی و سرد برای هر نوع آلودگی با هم مقایسه شده‌اند.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.2.6.5]

جدول ۷. اثر نوع انبار و مدت نگهداری بر انجیرهای آلوده به فضولات، لارو، شفیره و پروانه آفات انباری انجیر (آزمایش چهارم)

مدت نگهداری	آلودگی به فضولات (٪)		آلودگی به لارو، شفیره و پروانه (٪)	
(هفته)	انبار معمولی (۲۳°C)	انبار سرد (۲°C)	انبار معمولی (۲۳°C)	انبار سرد (۲°C)
٦	٤٠/٦٧^{b}	٤٩/٥٦^{a}	٣/٤٤ ^{a}	٠/٠٠ ^{b}
١٢	٣٩/٢٢ ^{b}	٤١/٥٦ ^{b}	٤/٢٢ ^{a}	٠/٠٠ ^{b}

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک می‌باشند، در سطح ٥٪ آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند. میانگین‌های مربوط به انبار معمولی و سرد برای هر نوع آلودگی با هم مقایسه شده‌اند.

جدول ۸. اثر تیمار دمایی بر انجیرهای آلوده به فضولات، لارو، شفیره و پروانه آفات انباری انجیر (آزمایش چهارم)

تیمار دمایی		آلودگی به فضولات	آلودگی به لارو، شفیره و پروانه
°C	(ساعت)	(٪)	(٪)
شاهد	(٠)	٤٤/٢٥^{ab}	١٥/٥٠ ^{a}
٦٠	(٥)	٤٤/٧٥ ^{ab}	٠/٢٥^{b}
٦٠	(١٠)	٤٨/٠٠^{a}	٠/٠٠ ^{b}
٦٥	(٥)	٤٠/٢٥ ^{ab}	٠/٠٠ ^{b}
٦٥	(١٠)	٤١/٢٥ ^{ab}	٠/٠٠ ^{b}
-٢٥	(١٥)	٤٤/٧٥ ^{ab}	١/٥٠ ^{b}
-٢٥	(٢٠)	٣٧/٠٠^{b}	٠/٠٠ ^{b}
-٢٥	(٢٥)	٤٢/٠٠ ^{ab}	٠/٠٠ ^{b}

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک می‌باشند، در سطح ٥٪ آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

محدود نماید.

مرگ و میر کامل همه مراحل زندگی پروانه‌های آفت انباری انجیر خشک در استهبان، در دمای ٦٠°C به مدت هفت ساعت و بیشتر، ٦٥°C به مدت شش ساعت و بیشتر امکان‌پذیر است، که با بسیاری از آزمایش‌های انجام شده هم‌خوانی دارد (١٦، ٢٤ و ٢٥). مرگ و میر همه مراحل زندگی پروانه‌های آفت انباری انجیر خشک استهبان با گرمادهی در دماهای ٧٠°C و ٧٥°C صورت گرفت، ولی تیمارهای دمایی ٧٠°C و بیشتر، باعث قهوه‌ای شدن انجیرها شد، که این تغییر رنگ در دمای ٧٠°C به مدت پنج ساعت و در دمای ٧٥°C به مدت چهار ساعت کاملاً آشکار بود. در آزمایش اول، درصد آلودگی به مراحل زندگی آفات انباری انجیرها در تیمارهای دمایی ٥٥°C سپس ٢٥°C-، ٦٠°C سپس ٢٥°C-، ٥٠°C، و ٦٠°C کیسه‌های سوراخ‌دار نگهداری شده در انبار سرد صفر درصد بود. ولی این به علت تأثیر این دماها نبوده است، بلکه به نظر می‌رسد به دلیل سوراخ‌دار بودن کیسه‌ها و شرایط نامساعد انبار، آفات انباری از آنها خارج شده باشند (جداول ١ و ٢). درصد آلودگی به مراحل زندگی پروانه‌های آفت انباری در انجیرهای تیمار شده در دمای ٦٠°C به مدت چهار ساعت نیز صفر درصد بود (جدول ٤). ولی در آزمایش‌های دیگر، این دما با همین مدت تیماردهی برای از بین بردن کامل آفات انباری انجیر خشک مؤثر نبود، زیرا در هنگام ضدعفونی همه مراحل مختلف زندگی حشره

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.2.6.5]

وجود نداشته است. برای مثال، ممکن است در این تیمار تخم‌های تازه و شفیره نبوده باشند. طبق پژوهش‌های انجام شده، تخم‌های تازه گذاشته شده از شفیره، و شفیره، از لارو تغذیه کننده، در برابر گرمادهی مقاومت بیشتری نشان می‌دهند (۲۲).

سرمای ۲۵°C- به مدت ۱۵ ساعت و بیشتر باعث از بین رفتن همه مراحل زندگی پروانه‌های آفت انباری انجیر گشت، که با آزمایش‌های انجام شده هماهنگی دارد (۱٤، ۲٦ و ۳۱).

نگهداری انجیرها در انبار سرد با دمای ۲°C به مدت شش هفته باعث مرگ و میر کامل تمام مراحل زندگی پروانه‌های آفت انباری گردید، که با نتایج آزمایش نگهداری آلوی خشک در دمای ۲°C به مدت ۲-۳ ماه هم‌خوانی دارد (۲۸).

با توجه به نتایج حاصله، ضدعفونی انجیر در دمای ٦۰-٦۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ٤-۷ ساعت، بسته‌بندی در کیسه پلی‌اتیلن ضخیم و نگهداری در دمای ۲°C، برای کنترل آلودگی انجیر به آفات انباری توصیه می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. حسن‌پور، ا. ۱۳۷۵. بررسی اثرات دما در افزایش قابلیت بازارپسندی و انبارداری انجیر خشک. خلاصه مقالات اولین کنگره علوم باغبانی ایران، مشهد.

۲. زمردی، ع. ۱۳۷۰. *بهداشت گیاهان و فراورده‌های کشاورزی*. چاپ اول.

۳. سپاسگزاریان، ح. ۱۳٤۵. *آفات انباری ایران و طرق مبارزه با آنها*. انتشارات دانشگاه تهران.

٤. مهرنژاد، م. ر. و س. ج. ابراهیم. ۱۳۷٤. گزارش جمع‌آوری شب‌پره افستیا روی انجیر. دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرج.

5. Anderson, P. and J. Lofqvist. 1996. Asymmetric oviposition behaviour and the influence of larval competive in the two Pyralid moths *Ephestia kuehniella* and *Plodia interpunctella*. Rev. Agric. Ent., No. 11202.
6. Annad, P. N. 1945. Report of the cheif of the bureau of entomology and plantquarantine. Rev. Appl. Ent. 33: 258.
7. Arsdel, W. B. V. and M. J. Copley. 1964. Products and Technology, Food Dehydration. Vol. II, The Avi Pub. Co. Inc.
8. Bell, C. H. 1975. Effects of temperature and humidity on development of four Pyralid moth pest of stored products. J. Stored Prod. Res. 2: 167-175.
9. Bell, C. H. 1977. Tolerance of the diapausing stages of four species of Lepidoptera to methyl bromide. J. Stored Prod. Res. 3: 119-127.
10. Bell, C. H. 1982. Observation on the intensity of diapause and cold tolerance in larvae from twelve populations and two reciprocal crosses of the Indian meal moty, *Plodia interpunctella*. Physiol. Ent. 7: 371-377.
11. Brower, J. H. and M. A. Mullen. 1991. Effects of *Xylocoris floavipes* (Hemipter: Anthocoridae) releases on moth populations in experimental peanut storage. Rev. Agric. Ent., No. 5042.
12. Changju, Y., Y. Zhihui, H. Jiangfang, D. Wangxi, C. Wensheng and Z. H. Yu. 1997. The sensitivity of the Indian meal moth *Plodia interpunctella* in various forms to 60 Co irradiation. Rev. Agric. Ent., No. 131.
13. Cline, L. D. 1970. Indian-meal moths egg hatch and subsequent larval survival after short exposures to low temperature. J. Econ. Ent. 63: 1081-1083.
14. Cotton, R. T., G. B. Wangner and H. D. Young. 1938. The problem of controlling insects in flour warehouses. Rev. Appl. Ent. 26: 321.
15. Della, B. G. 1935. Insects observed in fruits and vegetables in the markets of Turin. Rev. Appl. Ent. 23: 206.
16. Durrant, J. H. and W. W. O. Beveridge. 1913. A preliminary report of the temperature reached in army biscuits during baking, especially with reference of the destruction of the imported flour-moth, *Ephestia kuehniella* Zelle. Rev. Appl. Ent. 1: 292.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.2.6.5]

17. Ferguson, L., T. J. Michailides and H. H. Shorey. 1990. The California fig industry. Hort. Rev. 12: 409-490.
18. Gibson, A. 1917. Superheating as a control method for insects which infest stored products. Rev. Appl. Ent. 5: 117.
19. Gillete, C. P. and G. M. List. 1917. Flour mill isects. Rev. Appl. Ent. 5: 449.
20. Janik, J. and J. N. Moore. 1975. Advances in Fruit Breeding. Purdue University Press, West Lafuyette, Indiana.
21. Krnjaic, S. and B. Ilic. 1983. The effect of constant and variable temperatures on the Indian meal moth (*Plodia interpunctella*). Rev. Appl. Ent. 71: 443. No. 3773.
22. Mansbridge, G. H. 1937. Experiments on the resistance of the flour moth (*Ephestia kuehniella* Zeller) to abnormally high temperatures. Rev. Appl. Ent. 25: 108.
23. Mehl, R. 1980. The fig moths, *Ephestia figulilella, Ephestia calidella* and *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera: Phycitidae) in imported goods in Norway. Rev. Appl. Ent. 68: 516, No. 4111.
24. Metcalf, C. L. and W. P. Flint. 1962. Destructive and Usefull Insects. McGraw-Hill Book Co., Inc., London.
25. Parker, W. 1914. A sealed paper carton to protect cereals from insect attack. Rev. Appl. Ent. 2: 93.
26. Salt, R. W. 1937. Studies on the freezing process in insects. Rev. Appl. Ent. 25: 723.
27. Strong, L. A. 1941. Report of the Chief of the Bureau of Entomology and Plant Quarantine. Rev. Appl. Ent. 29: 425.
28. Torch, J. M. 1978. Cold: a means of protection against stored-products pests. Laboratory tests on prune insects. Rev. Appl. Ent. 66: 768. No. 6247.
29. Tsuji, H. 1959. Studies on the diapause of the Indian meal moth, *Plodia interpunctella* Hubner. I. The influence of temperature on the diapause, and the type of diapause. Rev. Appl. Ent. 47: 451.
30. Vail, P. V., J. S. Tebbets, D. C. Cowan and K. E. Jenner. 1991. Efficacy and resistance of a Granulosis virus against infestations of *Plodia interpunctella* (Hubner) (Lepidoptera: Pyralidae) on resins. J. Stored Prod. Res. 27: 103-107.
31. Wysoki, M. and S. Renneh. 1985. Introduction into Israel of *Trichogramma platneri* Nagarkatti, an agg parasite of Lepidoptera. Phytoparasitica 13: 139-140.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.2.6.5]