



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات

دستورالعمل ضد عفونی میوه مرکبات

جهت صادرات و انبارداری



معاونت قرنطینه و بهداشت گیاهی

۱۳۹۸

بسم الله الرحمن الرحيم

دستورالعمل ضدعفونی میوه مرکبات جهت صادرات:

میوه های مختلف مرکبات تولیدی در ایران شامل ارقام مختلف پرتقال، نارنگی، لیمو ترش و شیرین بوده که از این گونه ها، بیشترین سهم صادرات متعلق به ارقام پرتقال به خصوص تامسون و نارنگی از استان های شمالی کشور است. وجود و شیوع مگس میوه مدیترانه ای از سال ۱۳۸۵ در استان مازندران به عنوان مهمترین استان تولید کننده مرکبات کشور، علاوه بر نگرانی باغداران برای نابودی بخش عظیمی از تولید، نگرانی تجار و به خصوص وزارت جهاد کشاورزی را از ممنوعیت های صادراتی بواسطه وجود این آفت مهم در پی داشته است. مدیریت آفت در مناطق آلوده با استفاده از روش های مختلف به باغی و جلب کننده های غذایی و جنسی طی سال های گذشته موجب سرکوب آفت و کاهش خسارت گردیده است اما نگرانی کشورهای وارد کننده مرکبات ایران به خصوص کشورهای همسایه شمالی (اخیراً کشور آذربایجان) از ورود میوه های آلوده به قلمرو آنها، لزوم آلودگی زدایی میوه های صادراتی را نشان می دهد و در این بین، معمول ترین روش ضدعفونی میوه ها، استفاده از سرمادهی به عنوان یک روش ضدعفونی کننده (و نه تنها نگهدارنده) می باشد که از نظر بین المللی نیز توجیه پذیر و موثر محسوب می شود. در کشور ما صدها سردخانه برای نگهداری میوه مرکبات برای مقاصدی همچون تدارک میوه شب عید و یا افزایش ارزش اقتصادی محصول عمده در استان مازندران وجود دارد که دمای مد نظر آنها دمای بهینه ذخیره سازی (۶ تا ۹ درجه سانتیگراد) است که با دمای ضدعفونی سرمایی مطابقت ندارد لذا در این دستورالعمل روش های ضدعفونی سرمایی از جمله روش های خنک کردن میوه قبل از ضدعفونی مد نظر قرار گرفته است.

سردخانه هایی که توسط بخش صنایع کشاورزی استان مجاز شناخته شده باید توسط کارشناس قرنطینه یا ضدعفونی نیز از نظر امکانات تایید شود. این سردخانه ها باید قادر به حفظ دمای گوشت میوه طی اجرای دستورالعمل ضدعفونی و طی زمان مورد نظر باشند و همچنین دارای امکاناتی باشند که بتوانند دمایی سردخانه را به صورت نمودار یا جدولی ارائه دهند. برای ارزیابی ضدعفونی، آنها باید مجهز به دستگاه ثبت دما باشند که قبلاً تایید و کالیبره شده باشند. کلیه دستگاه های ثبت دما باید با داشتن پسورد محافظت شده و و توانایی ثبت تاریخ، زمان، شماره حسگر و دما را طی کلیه مراحل کالیبراسیون و ضدعفونی داشته باشند.

در صورت عدم تایید دستگاه ثبت، بایستی نسبت به تعویض آن سریعاً اقدام شود وگرنه این سیستم نمی تواند مورد قبول واقع گردد و دوباره سیستم باید کالیبره و مورد تایید کارشناس ضدعفونی قرار گیرد.

سیستم های ثبت دمایی ممکن است از نوع دماسنج های سوزنی قدیمی باشند و گراف های چاپی ارائه دهنده و یا با استفاده از Data logger و اتصال به کامپیوتر بتوان از سابقه دمایی فضای ضدعفونی (محفظه) اطلاع پیدا نمود. همچنین در

سیستم های جدیدتر با استفاده از حسگرهای دمایی نصب شده در محفظه های ضدغفونی که توسط کابل هایی به اتوماسیون متصل هستند و می توان گراف های دمایی مربوط به سابقه سرمادهی در محفظه را طبق طرح های ارائه شده و یا درخواست کشور وارد کننده چاپ و در اختیار آنها قرار داد.

دماهای بهینه نگهداری انواع مرکبات به شرح زیر است:

نوع محصول	مدت زمان نگهداری	رطوبت نسبی (درصد)	درجه حرارت (سانتیگراد)
پرتقال در اکثر اقلیم ها	۸ - ۶ هفته	۸۵ - ۹۰	۴/۴۴ - ۶/۶۷
نارنگی در اکثر اقلیم ها	۶ هفته	۹۰ - ۹۵	۳/۵ - ۵/۶
لیموترش و شیرین	۱۰ - ۶ هفته	۹۰ - ۹۵	۹ - ۱۵
گریپ فروت	۱۰ - ۴ هفته	۹۰ - ۹۵	۵/۶ - ۱۲
نارنگی انشو یا ژاپنی	۱۰ - ۶ هفته	۸۵ - ۹۰	۱ - ۲

حداکثر مدت زمان نگهداری بدون تغییر کیفی برای نارنگی تا ۶ هفته، پرتقال رقم والنسیا تا ۸ هفته، پرتقال ناول تا ۱۰ هفته، گریپ فروت تا ۱۰ هفته، لیموترش تا ۱۰ هفته و لیمو شیرین تا ۸ هفته گزارش شده است. میوه های واکس زده تحمل بیشتری در برابر حرارت های پایین دارند و میوه های برداشت شده در اول فصل نیز تحمل بیشتری نسبت به میوه های آخر فصل نشان می دهند. دماهای خاص ضدغفونی مرکبات در کشورهای مختلف علیه مگس های میوه به خصوص مگس میوه مدیترانه ای در جدول زیر بیان شده است و برای ضدغفونی محصول صادراتی کاربرد دارد.

دما	زمان در معرض قرار دادن
صفر درجه سانتیگراد یا کمتر	۱۲ روز
۰/۶ درجه سانتیگراد یا کمتر	۱۳ روز
۱/۱ درجه سانتیگراد یا کمتر	۱۴ روز
۱/۶ درجه سانتیگراد یا کمتر	۱۶ روز
۲/۲ درجه سانتیگراد یا کمتر	۱۸ روز

براساس استانداردهای بین المللی برای پرتقال های ناول و ارقام والنسیا، دمای ۲ درجه سانتیگراد یا کمتر طی ۱۸ روز متوالی، دمای ۳ درجه سانتیگراد یا کمتر طی ۲۰ روز متوالی و برای ارقام واشنگتنی دمای ۲ درجه سانتیگراد یا کمتر طی ۲۱ روز متوالی می تواند با استانداردهای قرنطینه ای مطابقت داشته باشد (احتمال ۹۹/۹۹۶۸ درصد حذف کامل آفت به بالا). رسیدن دمای مغز میوه به این دماها آغاز زمان و دوره ضدغفونی محسوب می گردد.

هر کشوری شرایط ورود منحصر به خود را دارد برای مثال شرایط ضدعفونی سرمایي چند کشور بیان می شود:

استرالیا	آمریکا	چین	کره جنوبی
۱۰ روز در کمتر یا مساوی صفر درجه سانتیگراد	۱۴ روز در کمتر یا مساوی ۱/۱۱ درجه سانتیگراد	۱۵ روز در کمتر یا مساوی ۱/۱ درجه سانتیگراد	۱۷ روز در کمتر یا مساوی ۲ درجه سانتیگراد
۱۱ روز در کمتر یا مساوی ۰/۵۵ درجه سانتیگراد	۱۶ روز در کمتر یا مساوی ۱/۶۷ درجه سانتیگراد	۱۷ روز در کمتر یا مساوی ۱/۷ درجه سانتیگراد	
۱۲ روز در کمتر یا مساوی ۱/۱۱ درجه سانتیگراد	۱۸ روز در کمتر یا مساوی ۲/۲۲ درجه سانتیگراد	۲۱ روز در کمتر یا مساوی ۲/۱ درجه سانتیگراد	
۱۴ روز در کمتر یا مساوی ۱/۶۶ درجه سانتیگراد			
۱۶ روز در کمتر یا مساوی ۲/۲۲ درجه سانتیگراد			



مگس میوه مدیترانه ای روی میوه مرکبات

ضد عفونی با استفاده از سرمادهی میوه مرکبات

استفاده از روش های ضد عفونی سرمایی طبق روند زیر انجام می شود:

- **کالیبراسیون دقیق** سیستم های کنترل و ثبت دمای سردخانه و بازرسی تجهیزات سرماساز سردخانه
 - **انباشت و جعبه بندی و پالت بندی صحیح محموله** و کنترل گردش هوا حین خنک کردن محموله (Pre cooling) و مدیریت سردخانه و همچنین بررسی مکرر دما
 - روش های صحیح حمل و روند بارگیری جهت اطمینان از حداقل افزایش دما حین حمل، بارگیری، بازرسی های دوره ای و غیره
 - مشخصات دمایی، اندازه گیری و کنترل براساس توافق مقامات قرنطینه دو کشور وارد کننده و صادر کننده باید اطمینان حاصل نمود که بهینه ترین دمای انبارداری و حمل برای دستیابی به حفظ کیفیت نهایی محصول و آلودگی زدایی استفاده می شود. شرایط دمایی ضد عفونی کننده برای میوه مرکبات برای از بین بردن حشرات به خصوص مگس میوه مدیترانه ای است. بنابراین دمای مد نظر کشور صادر کننده اعمال می شود.
- بازرسی سالانه سردخانه و تایید آن توسط حفظ نباتات انجام می شود. سردخانه ها باید به صورت سالانه بازدید شده (دهه دوم فروردین ماه) تا شرایط سردخانه بررسی و در صورت تایید، برای ضد عفونی مجاز شناخته شوند. لازم است تا سیستم های ثبت دمای گوشت میوه ها دوباره کالیبره شده (در دمای صفر درجه سانتیگراد یخ در حال آب شدن) و حسگرهای خاص و استاندارد (با میله استیل به صورت ۵ سانتی متر) نیز کالیبره و تایید شوند و در صورت وجود هرگونه نقص، تعمیر یا تعویض گردند. کلیه حسگرهای دمایی باید قبل از خنک کردن کالیبره شوند و به یک دستگاه ثبت دما متصل شوند تا بتوانند به صورت دائمی سابقه سرمایش را تهیه کنند.
- قرار دادن میوه ها روی پالت که هم از نظر کیفیت و هم از نظر بازرسی قرنطینه ای اهمیت دارد و هم برای ضد عفونی سرمایی در نظر گرفته می شوند. محموله طبق رویه های استاندارد برای خنک کردن با هوای تحت فشار وارد سردخانه می شود. توجه داشته باشید که خنک کردن دو ردیفه پالت ها توصیه نمی شود زیرا ردیف های دوتایی اغلب باعث ایجاد نقاط گرم می شوند و بنابراین نیاز به سرد نمودن دقیق و بسیار طولانی تر دارند. طبق شرایط اعلام شده در شرایط ورود کشور وارد کننده یا دستورالعمل، حسگرهای دمایی در حین قرار دادن جعبه ها و پالت ها روی هم درون میوه نصب شوند و دمای آن به طور مداوم ثبت می شود تا منعکس کننده واقعی گرمترین و سردترین دمای محصول باشد. برای تأیید صحت دما و کنترل گردش هوا باید حسگرهای محیطی نیز نصب شوند. قرائت دما باید حداقل یک بار در هر ساعت در فواصل منظم هنگام بارگیری محفظه ها و در هنگام خنک کردن انجام و ثبت شود. در صورت لزوم این ثبت دما برای بررسی بعدی

نگهداری می شوند. میوه های بازرسی شده باید در فاصله حداقل یک متری از میوه های تازه رسیده به انبار و بازرسی نشده قرار گیرند.

خنک کردن قبل از عملیات ضدعفونی سرمایی:

لازم است تا میوه در سردخانه به صورت مداوم برای حداقل ۷۲ ساعت خنک شوند که ۲۴ ساعت آخر دمای گوشت میوه ها به صفر درجه سانتیگراد یا سردتر برسد قبل از آن که درون سردخانه یا کانتینر قرار گیرند. حداکثر دمای گوشت میوه در مرکز پالت در زمان اندازه گیری در مرحله خنک کردن قبل از ضدعفونی ۰/۵ - درجه سانتیگراد باید باشد.

روش های خنک کردن محصولات کشاورزی:

در محصولات زراعی و باغی دو نوع خنک کردن وجود دارد. یک زمانی است که محصول در تابستان و هوای گرم برداشت می شود و دمای بالای محصول می تواند به روند پوسیدگی آن به خصوص در مرحله انبار منجر شود لذا خنک کردن محصول قبل از انبارداری محصولات کشاورزی به خصوص در شرایط گرم محیط مزرعه و باغ توصیه می شود. اما آنچه در این مطلب حائز اهمیت است روند خنک کردن قبل از ضدعفونی سرمایی است.

در روند ضدعفونی سرمایی، نقاطی گرم در محموله های مورد ضدعفونی سرمایی ناشی از تنفس میوه و تنفس حشرات آفتی که ممکن است میوه را آلوده کند، ایجاد می شود. میوه هایی که حمل می شوند در طول حمل و نقل تنفس منجر به کاهش اکسیژن و افزایش دی اکسید کربن می شود. این فرایند باعث ایجاد گرما می شود. با توجه به بسته بندی میوه ها، مناطقی در پشته های میوه ایجاد می شود که برخی از میوه ها دارای دمایی به طور قابل توجهی گرمتر از دمای مورد نیاز در ضدعفونی سرمایی هستند. هدف از خنک کردن استفاده از روش هایی برای کاهش خطر بروز چنین نقاط گرمی است.

معیار اصلی برای کاهش خطر بخش های گرمتر شامل خنک نمودن میوه هایی است که ضدعفونی سرمایی خواهند شد، فرایندی که به عنوان خنک کردن قبل از سرمادهی شناخته می شود. در ضدعفونی سرمایی، خنک کردن یک پیش شرط است. قبل از بارگیری در کانتینر یا محفظه های کشتی، به میوه اجازه داده می شود تا دمای ۴/۵ درجه سانتیگراد (۴۰ درجه فارنهایت) به صورت یکنواخت خنک شده و یا در انبار تا ۲/۲ درجه سانتیگراد (یا کمتر بسته به دمای ضدعفونی) خنک شود. با این حال، در عملیات ضدعفونی ممکن است دمای کم تا صفر درجه سانتیگراد (۳۲ درجه فارنهایت) نیاز باشد.

در قوانین و دستورالعمل های ضدعفونی سرمایی شرایط خنک کردن قبل از سرمادهی اضافه گردیده است. این شرایط به

شرح زیر است:

- میوه در نظر گرفته شده برای ضدعفونی سرمایی، باید قبل از شروع عملیات ضدعفونی سرمایی، خنک شود تا به حداقل دمایی برسد که از آن دما، ضدعفونی آغاز می شود. در ضدعفونی حین حمل، ممکن است محفظه های ضدعفونی برای خنک کردن استفاده نشوند مگر آن که قبلاً برای این عملیات آماده شده و مجاز باشند.
- قبلاً، خنک کردن مورد نیاز در انبار های یخچالدار یا محفظه های تایید شده در کشتی یا کانتینرهای حمل اعمال می شد با این حال، هنگامی که خنک کردن در خارج از محفظه ضدعفونی سرمایی انجام می شود نیازی به ایجاد تسهیلاتی خاص و جداگانه برای این عملیات در نظر گرفته نمی شود اما گاهی خنک کردن در محفظه ای غیر از محفظه ضدعفونی صورت می گیرد. در این صورت زیرا بارگیری معمولی میوه در محفظه های ضدعفونی سرمایی، نمونه برداری از دمای گوشت میوه قبل از شروع ضدعفونی سرمایی به آسانی امکان پذیر نمی باشد. در صورت انجام خنک کردن قبل از سرمادهی در محفظه ضدعفونی، بارگیری میوه باید برای اعمال این اقدامات اساسی ضدعفونی سرمایی طراحی شده باشد.
- اگر میوه خارج از محفظه ضدعفونی خنک می شود، یک ناظر دمای گوشت میوه بارگیری شده را از یک نمونه میوه به صورت دستی می گیرد تا خنک کردن کامل شود. اگر دمای گوشت میوه نمونه بیشتر از دمای ضدعفونی سرمایی باشد، پالتی که از آن نمونه گرفته شده رد می شود و خنک نمودن اضافی لازم است تا زمانی که میوه به دمای ضدعفونی برسد.
- اگر میوه در محفظه ضدعفونی خنک می شود و یا اگر ضدعفونی در محلی در کشور مقصد انجام می شود، میوه باید تا دمای ضدعفونی خنک گردد و توسط ناظر ضدعفونی آن کشور تایید شود.
- در محفظه های ضدعفونی که برای خنک کردن قبل از سرمادهی طراحی شده اند، طرح بارگیری میوه، نمونه برداری از دما را ممکن می سازد و ناظر می تواند رسیدن دما به دمای ضدعفونی را تایید کند. از آنجا که میوه در یک محفظه ضدعفونی به آسانی می تواند برای زمان طولانی تری خنک شود تا به دمای ضدعفونی برسد، عقیده بر این است که لازم به ایجاد شرایط خاص اضافی برای خنک کردن نمی باشد.
- میوه های قرار گرفته روی پالت که مورد بازرسی کیفی و قرنطینه ای قرار گرفته اند و مد نظر ضدعفونی سرمایی هستند، بارگیری محفظه براساس روند استاندارد خنک کردن به روش هوای تحت فشار (*pressure cooling, forced air*) انجام می شود. باید توجه داشت که هنگام خنک کردن، قرار دادن پالت ها روی هم توصیه نمی شود زیرا ممکن است بخش هایی از جعبه ها دمایی بالاتر از سطح استاندارد داشته باشند و نیاز به خنک کردن اضافی باشد. قرار دادن حسگرهای دمایی زمان قرار دادن جعبه ها روی هم و ثبت مداوم دما هنگام خنک کردن نیز توصیه می شود.
- در جدول زیر روش های خنک کردن محصولات کشاورزی در هر دو مرحله پس از برداشت و قبل از ضدعفونی بیان می شود:

روش	شرح	مثال
خنک کردن داخل اتاق (Room cooling)	شامل قرار دادن محصول در یک اتاق خنک که هوای خنک توسط فن هایی از یک واحد سرماساز داخل آن دمیده می شود. هزینه اندک	چغندر، کلم، فلفل، انواع کدو، گوجه فرنگی
خنک نمودن هوایی (Air precooling)	اقدامی معمول در جایی که هوای سرد برپا کاهش دمای میوه ساتفاده می شود و میتواند در سردخانه، کانتینر، تونل و یا کولر هوای تحت فشار انجام شود	عموماً میوه ها
خنک کردن تحت هوای تحت فشار (Forced air cooling)	هوای خنک مستقیماً درون حجم میوه با شدت زیاد دمیده می شود. مهمترین عیب این روش خطر خشک نمودن بیش از حد محصول است	لوبیا، روکلی، کلم، هویج، گل کلمف تره فرنگی، کدوئیان، سبزیجات علفی، کاهو، نخود، اسفناج، فلفل، سیب زمینی، توت فرنگی و ...
استفاده از یخ Icing	برای خنک نمودن محصول از یخ استفاده می شود و قطعات خرد شده یخ روی محصول به صورت مستقیم استفاده می گردد.	مارچوبه، بروکلی، پیاز، ترب ها، ذرت شیرین، تره فرنگی، جعفری و ...
خنک کردن با آب سرد (Hydrocooling)	در این روش محصول در آب خنک غوطه ور می شود و یک خنک کننده خودکار دمای آب را ثابت نگه می دارد. در این روش خنک کردن سریعتر صورت گرفته و محصول نیز تمیز می شود و اگر آب حاوی کلر باشد، این روش از فساد محصول نیز جلوگیری می کند. این روش بیشتر برای خنک کردن سبزیجات استفاده می شود.	مارچوبه، لوبیا، کلم بروکلی، هویج، خیار، جعفری، تربچه، ریواس، ذرت شیرین و ...
خنک کردن در وکیوم (Vacuum cooling)	این روش برای محصولاتی توصیه یم شود که دارای لایه کوتیکولی مومی ضخیمی نمی باشند و روشی است که دمای محصول را طی تخلیه هوا به سرعت کاهش می دهد که باعث بخار شدن سریع آب روی محصول می شود. عیب این روش کاهش وزن محصول به میزان یک درصد طی هر ۵-۶ درجه سانتیگراد کاهش دما است.	کاهو، تره فرنگی، کلم چینی

خنک کردن هوایی:

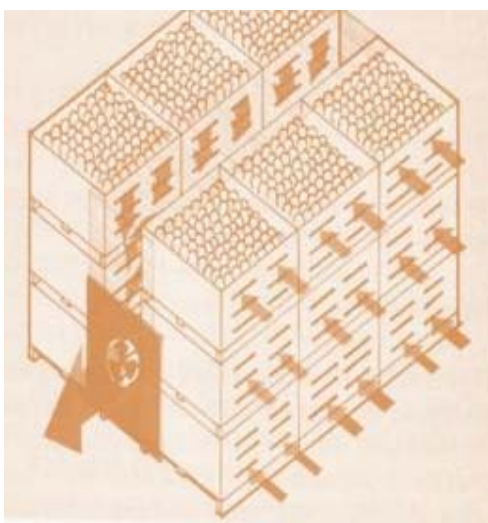
محصولات باغبانی در یک اتاق قرار گرفته و اجازه داده می شود تا توسط هوای سرد خنک شوند. هوا توسط دستگاه های سرماساز خنک می گردند. این روش کند بوده و تحت عنوان خنک کننده اتاقی نیز نامیده می شود. هزینه ها اغلب کم و وجود هواکش و فن هایی انتقال هوای خنک را انجام می دهند همه سبزیجات و میوه ها را با این روش می توان خنک نمود.

هیدرو کولینگ (خنک کردن توسط آب سرد):

محصول در این روش توسط آب سرد چه به صورت غوطه وری و یا دوش آب سرد خنک می شوند. انتقال سرما در این روش سریعتر صورت گرفته اما هزینه ها بیشتر است. در این روش آب میوه کاهش نیافته و آلودگی های سطحی میوه نیز تمیز می گردد. سبزیجات برگی، ساقه ای، برخی میوه ها و سبزیجات میوه ای شکل توسط این روش خنک می شوند.

خنک کردن توسط هوای تحت فشار:

در این روش هوای سرد با فشار از بین جعبه ها و پشته های محصول عبور نموده و خنک کردن بسیار سریع صورت می گیرد. این روش ۷۵ تا ۹۰ درصد سریعتر از اتاق خنک کننده، عملیات خنک کنندگی را انجام می دهد. اما در این روش میوه های تازه ممکن است آب خود را از دست بدهند و به همین جهت استفاده از رطوبت ساز الزامی است. این روش در مناطق خشک و سرد کردن محصولات حساس مفید می باشد. میوه ها و سبزیجات میوه ای شکل، غدد و گل کلم توسط این روش خنک می شوند.



خنک کردن در شرایط وکیوم:

این روش بر اساس این اصل حرارت پنهان بخار شدن آب عمل می کند. این روش بسیار سریع می باشد. استفاده از محفظه های به خوبی آب بندی شده در این روش کاربرد دارد. در فشار کاهش یافته (۴/۶ میلی متر جیوه) آب سطح محصول به سرعت بخار می شود که باعث خنک کردن آن می شود. این روش بسیار پر هزینه بوده و نمی تواند بریا مقادیر بالای محصول بکار رود. برخی سبزیجات برگی، ساقه ای و گل شکل توسط این روش خنک می شوند.

خنک نمودن بسته ای (Packaged cooling):

در این روش جعبه های محصول با نگهداشتن آنها در معرض یخ های خرد شده (در سطح محصول) خنک می شوند. یخ ها آب شده و آب سرد به سمت پایین و بین محصول رفته و آنها را خنک می کند. محصول در این روش سریعتر از هوای سرد تحت فشار خنک می شود اما محصول و بسته بندی ها باید برای تماس با آب و یخ تحمل لازم را داشته باشند. سبزیجات ریشه ای، ساقه ای و برخی گل شکل ها، پیازهای سبز، بروکلی و ... توسط این روش خنک می شوند.

سایر روش ها:

روش های جایگزین دیگر که می توانند برای خنک کردن بکار روند شامل روش های پر هزینه و با امکانات گران قیمت باشند که کاربرد آنها مگر در مواردی خاص کاربرد ندارد. بردن محصول به ارتفاعات (هر ۱۰۰ متر ارتفاع، ۱۰ درجه سانتیگراد خنکی)

در بین روش های مختلف خنک کردن که تاکنون استفاده شده است، خنک کننده تحت هوای پر فشار در دمای ۶-۷ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۰-۹۵ درصد با جریان هوای حداقل ۱/۱ $cum/min/kg$ برای خنک کردن نارنگی مناسب ترین است. خنک کردن با هوای پر فشار مرکبات معمولاً در محفظه هایی با بیش از نیم تن ظرفیت طراحی شده است. پس از انجام خنک کردن، میوه می تواند برای ضدعفونی آماده شود. حمل میوه های خنک شده توسط کامیون های غیر یخچالدار، کمتر مد نظر است، زیرا دما ظرف چند ساعت دوباره بالا می رود. خنک کردن قبل از ذخیره سازی باعث به حداقل رساندن کاهش وزن و جلوگیری از تخریب بافت و حفظ کیفیت بهتر میوه می شود. اگر قرار باشد میوه گازدهی شود، خنک کردن توصیه نمی شود. آب روی سطح محصول باعث صدمه گاز به پوست آن می شود.

لازم است تا میوه در سردخانه به صورت مداوم برای حداقل ۷۲ ساعت خنک شوند که ۲۴ ساعت آخر دمای گوشت میوه ها به صفر درجه سانتیگراد یا سردتر برسد قبل از آن که درون سردخانه یا کانتینر قرار گیرند. حداکثر دمای گوشت میوه در مرکز پالت در زمان اندازه گیری در مرحله خنک کردن قبل از ضدعفونی ۰/۵ - درجه سانتیگراد باید باشد.

شرایط عمومی برای تایید بخش های سرمایی:

سردخانه مجاز ضدعفونی برای خنک کردن و نگه داشتن دمای میوه در دامنه دمایی مورد نیاز حین انبارداری یا حمل باید دارای یخچال، عایق و کنترل ترموستاتیک کافی باشد. طراحی مناسب محفظه ها برای اطمینان از توزیع مناسب هوای در گردش لازم است تا همه قسمت های فضای محموله در همان درجه حرارت حفظ شوند. مشخصات لازم برای تجهیزات ورودی یا طرح های ساختمانی معمولاً ارائه نمی شود با این حال، کارکرد سردخانه های مد نظر باید توسط کارشناس حفظ نباتات استان تأیید گردد.

شرایط محفظه های سردخانه یا کانتینرهای حمل:

- باید اطمینان حاصل شود که محفظه های مد نظر برای ضدعفونی سرمایی دارای شرایط زیر باشند:
- کنترل دمای محیطی دقیق با خطای ± 0.5 از دمای تنظیم شده ترموستات (باید توجه داشت که این ویژگی دقت کنترل دما ویژگی ترموستات است)
- ظرفیت سرمایش کافی برای خنک کردن میوه ها در هر محفظه از دمای محموله از صفر درجه سانتیگراد یا کمتر طی یک زمان حداقل ۱۴ روزه متوالی (باید توجه داشت که این ویژگی ظرفیت خنک کردن تجهیزات می باشد)
- سیکل سرمازدایی و روندی که در هر محفظه که دمای گوشت میوه در دامنه دمایی مناسب انبارداری نگهداری شود.
- تجهیزات ثبت ادامه دار و خودکار دما برای ردیابی دمای گوشت میوه در حداقل سه محل (برای محفظه های بزرگتر تعداد بیشتر) در هر محفظه و ردیابی دمای محیطی در حداقل یک محل در هر محفظه باید استفاده شود.
- حسگرهای گوشت میوه باید با شماره مشخص و هنگام اتصال کابل به دستگاه ثبت دمایی نیز محل نصب با همان شماره مشخص گردد تا از نصب صحیح و در محل درست اطمینان حاصل نمود.
- توصیه می شود که حسگرهای گوشت میوه داری لایه خارجی با قطر ۶/۴ میلی متر یا کمتر باشند.
- دماها باید حداقل هر ساعت یکبار براساس ۰/۱ درجه سانتیگراد با دقت ± 0.3 درجه سانتیگراد در دامنه دمایی ۳ - تا ۳ درجه سانتیگراد حداقل یک ماه پس از کالیبره شده ثبت شوند.

- سردخانه باید شرایط استاندارد های ملی و بین المللی را در مورد محموله های فسادپذیر دارا باشند.

روند ضدعفونی با استفاده از سرمادهی

برای اینکه ضدعفونی مؤثر باشد، میوه باید در دمای مقرر در شرایط ورود کشور وارد کننده حفظ شود. بنابراین، امکان کنترل دما بسیار مهم است.

- صادرکننده باید حداقل ۴۸ ساعت قبل از بارگیری، میوه را در دمای مشخص شده در دستورالعمل یا توافق بین دو کشور خنک کند.

• یک بازرس (کارشناس ضدعفونی یا قرنطینه) به سردخانه صادر کننده می رود که در آن بارگیری صورت می گیرد تا اطمینان حاصل شود که سه حسگر دمایی به درستی در میوه وارد شده اند (یک حسگر ابزاری است که برای کشف اطلاعاتی وارد یک محصول از جمله یک میوه می شود). حسگرها دمای میوه را در سه نقطه خاص درون کانتینر که در پروتکل مشخص شده است، ثبت می کنند.

• قبل از نصب، حسگرها باید کالیبره شوند تا از عملکرد صحیح آنها اطمینان حاصل شود. این کار با فرو بردن میله حسگر در مخلوط آب و یخ تا رسیدن به دمای صفر درجه سانتیگراد انجام می شود. آنها قبل از نصب چندین بار دیگر پس از گرم شدن دوباره در یخ تست می شوند تا اطمینان حاصل شود که از عملکرد دقیقی برخوردار هستند.

• پس از کالیبره شدن و بارگیری میوه در محفظه، حسگرها را داخل میوه فشار می دهیم تا به گوشت برسند زیرا دمای مهم، دمای میوه و نه دمای کانتینر و سردخانه است. در هر ضدعفونی سرمادهی، سه حسگر باید دمایی پایین تر از دمای مورد نیاز را نشان دهند.

• تکنسین ها پس از اطمینان از عملکرد حسگرها، تأیید می کنند که الزامات کشور وارد کننده برآورده شده است و این اطلاعات را در گواهی بهداشت گیاهی (یا گواهی ضدعفونی) وارد می کنند.

حسگرهای دمایی:

حسگرهای دمایی برای بررسی و ثبت دمای گوشت میوه و همچنین دمای سردخانه کاربرد دارند. این حسگرها که به خوب کالیبره شده اند در فضای محفظه و گوشت میوه نصب و از طریق کابل هایی اطلاعات به دستگاه اتوماسیون منتقل می شود.



یک حسگر دمایی محیطی (دستی) و یک حسگر دمایی گوشت میوه

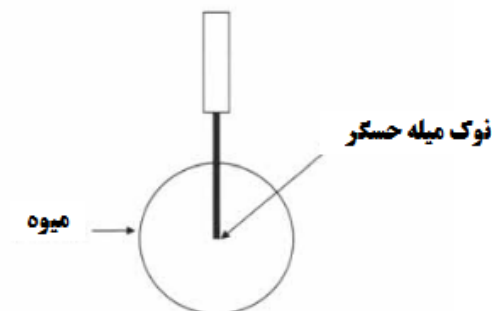


حسگر دمای گوشت میوه همراه کابل اتصالی

بارگیری محموله به داخل محفظه ضدعفونی:

۱. هر محفظه باید حاوی تنها یک نوع میوه در یک فرم بسته بندی باشد.
۲. میوه ها را مستقیماً از محل مرحله قبل از سرمادهی بارگیری نمایید تا دمای میوه در حد قابل توجهی پس از بارگیری بالا نرفته باشد. برای مرکبات صادراتی با توجه به دمای نگهداری معمول (۶ تا ۹ درجه سانتیگراد) مرحله قبل از ضدعفونی (خنک کردن یا Pre cooling) الزامی است تا از یخ زدگی و شوک سرمایی پرهیز شود. میوه ای که از محیط سردخانه نگهداری وارد محفظه ضدعفونی گردد باید طی ۷۲ ساعت دما به زیر دمای ضدعفونی برسند
۳. برای هر محفظه حداقل سه حسگر گوشت میوه و یک حسگر دمای محیط سردخانه الزامی است بدیهی است افزایش تعداد حسگر در حد امکان و هنگام بروز اشکال، می توان حسگر معیوب را با یک حسگر سالم دیگر جایگزین نمود.

۴. کارتن و بسته بندی ها را برای قرار دادن حسگرها باز نموده و میله حسگر را به درون گوشت میوه فرو نمایید. نوک حسگر نباید از آن طرف میوه بیرون بزند.



قرار دادن صحیح حسگر درون میوه مرکبات

۵. حسگرها زمان قرار دادن در کارتن ممکن است آسیب ببینند. گاهی لازم است تا میله حسگر را از کناره های کارتن داخل میوه فرو نمود. اگر کناره کارتن یا جعبه سوراخی برای ورودی میله حسگر تعبیه شده باشد، پس از قرار دادن حسگر، سوراخ ورودی را به خوبی بپوشانید و آب بندی کنید.

۶. پالت های محتوی میوه نباید تا سقف و دیوارها بدون فاصله نصب شوند و حداقل باید یک متر فاصله بین پالت های میوه با سقف و دیوارهای سردخانه و در صورت وجود ستون، پالت ها از هر طرف ستون یک متر فاصله داشته باشند تا جریان هوایی به خوبی انجام شود.

دو نوع حسگر برای محفظه های ضدغفونی استفاده می شود:

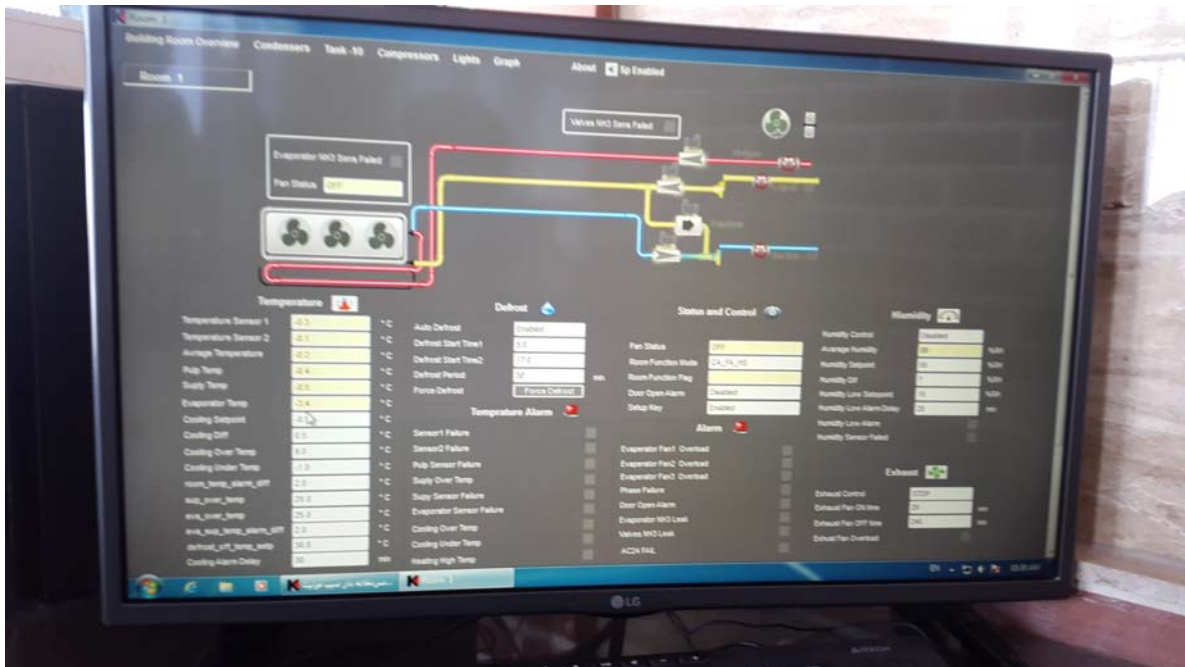
- **حسگر هوای محیطی:** کابل ها که به سقف آن بخش متصل می شوند، باید در حد کافی بلند باشند تا از سقف تا کف برسند. حسگرها را روی خط وسط محفظه تقریباً ۳۰ سانتیمتر از سقف نصب کنید. حسگر را به نحوی نصب کنید که با محموله در تماس نباشد و از خسارت ناشی از محموله در امان باشد. در صورتی که دو حسگر استفاده می شود، یک حسگر باید در جلو و یکی در عقب محموله در هر محفظه نصب شود.
- **حسگرهای گوشت میوه:** کابل ها که به دیواره کناری هر بخش متصل می شوند باید در طول آن بخش توزیع شده و به تمام سطح آن بخش برسند. کابل ها باید تا حد کافی بلند باشند تا از دیواره ای که رویش نصب شده اند تا درون جعبه های مد نظر نمونه برداری از دمای گوشت میوه برسند.

سیستم ثبت دما:

- **دقت:** دقت یک سیستم ثبت دما باید به صورت مثبت و منفی $0/3$ درجه سانتیگراد ($\pm 0/1$) در دامنه دمایی $3-$ تا 3 درجه سانتیگراد (27 تا 37 درجه فانهایت) باشد. اطمینان حاصل کنید که ابزار بکار رفته قادر به تکرار ثبت در دامنه دمایی بیان شده باشد.
- **ثبت خودکار:** سیستم ثبت دما باید به صورت خودکار هنگام فعالیت سیستم های سرماساز بتواند عمل کند.
- **ثبت طولانی مدت:** سیستم ثبت دما باید قادر به ثبت درجات دمایی، زمان، تاریخ، شماره حسگر طی دوره سرمادهی باشد.
- **حفاظت توسط پسردها:** تمام ابزارهای ثبت کننده دمای باید توسط پسرود حفاظت شده و امکان دسترسی افراد غیر مجاز به داده ها و اتمال اختلال در سیستم را ندهد.
- **فرکانس ثبت:** دوره های زمانی بین هر ثبت دما نباید بیشتر از یک ساعت یکبار باشد. برای هر حسگر، میزان دما، محل / مشخصه، زمان و تاریخ باید هر ساعت یکبار چاپ شود.
- **طراحی سیستم و کالیبراسیون آن** باید به نحوی باشد که شرایط محیطی (از جمله لرزش وسیله حمل) نتواند بر عمل آن نقش داشته باشد.
- **امکان ارائه عینی:** سیستم باید دارای نمایشگر یا صفحه پرینتی باشد که بتوان نتایج را طی ضدعفونی و کالیبراسیون بررسی و مرور نمود.



یک سیستم ثبت دمای سردخانه اتوماسیونی متصل به حسگرهای درون محفظه ضد عفونی



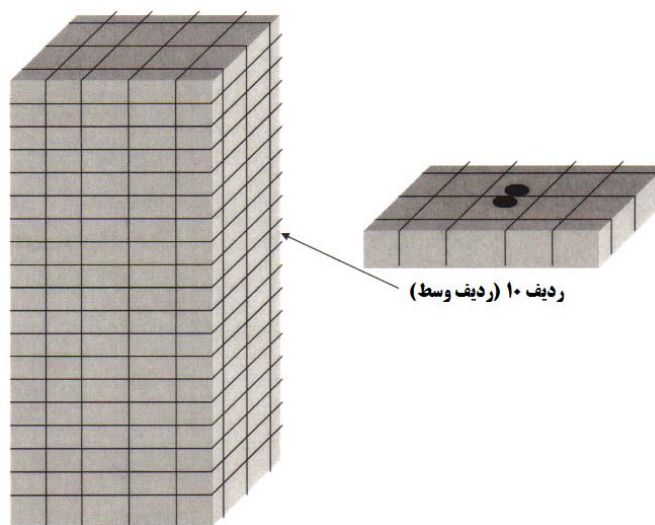
برنامه نصب شده روی سیستم اتوماسیون دمایی برای تعیین نوع خروجی و گراف



یک سیستم تعیین دمای محیط سردخانه در اکثر سردخانه های مرکبات

نصب حسگر دمایی:

تمام حسگرها باید در سطح میانی پالت و مطابق شکل زیر نصب شوند. دایره سیاه رنگ محل نصب حسگر میوه است.



پالت میوه و محل نصب حسگر میوه

توصیه می شود که تعداد حسگرهای دمایی تا حد امکان بیشتر در نظر گرفته شود تا اگر کارکرد یک حسگر اشتباه بود، بتوان آن را جایگزین نمود.

پس از تکمیل بارگیری، دماهای میوه در بخش های مختلف محموله باید گرفته شود تا محل میوه های گرمتر مشخص گردد. حسگرهای دمایی را در بین محموله قرار دهید و اطمینان حاصل کنید که حسگرها در گرمترین بخش قرار داده شده اند. در برخی موارد، جریان هوایی اضافی ممکن است برای سردکردن یکنواخت سردخانه لازم باشد لذا از فن های اضافی بسته به نیاز استفاده کنید.

محل حسگرها باید تحت نظارت کارشناس ضدعفونی یا قرنطینه انتخاب شود. حسگر را به خوبی درون میوه جای دهید به نحوی که سر آن از میوه بیرون نزنند. برای میوه های کوچک نیز همانند موارد بیان شده قبلی عمل کنید. تعداد و محل حسگرهای دمایی طی تایید سردخانه مشخص می گردد.

متر مکعب	تعداد پالت	تعداد حسگر محیطی	تعداد حسگر میوه	تعداد کل حسگر
صفر تا ۲۸۳	۱- ۱۰۰	۱	۲	۳
۲۸۴ تا ۵۶۶	۱۰۱ - ۲۰۰	۱	۳	۴
۵۶۷ تا ۸۴۹	۲۰۱ - ۳۰۰	۱	۴	۵
۸۵۰ تا ۱۱۳۲	۳۰۱ - ۴۰۰	۱	۵	۶
۱۱۳۳ تا ۱۴۱۵	۴۰۱ - ۵۰۰	۱	۶	۷
۱۴۱۶ تا ۱۶۹۸	۵۰۱ - ۶۰۰	۱	۷	۸
۱۶۹۹ تا ۱۹۸۱	۶۰۱ - ۷۰۰	۱	۸	۹
۱۹۸۲ تا ۲۲۶۴	۷۰۱ - ۸۰۰	۱	۹	۱۰
۲۲۶۵ تا ۲۵۴۷	۸۰۱ - ۹۰۰	۱	۱۰	۱۱
۲۵۴۸ تا ۲۸۳۰	۹۰۱ - ۱۰۰۰	۱	۱۱	۱۲
بیش از ۲۸۳۰	بیش از ۱۰۰۰	باید بخش بندی صورت گیرد یا با کارشناس مربوطه تماس بگیرید.		

تعداد حسگر در سرخانه

کالیبراسیون حسگرهای دمایی:

تمام حسگرهای دمایی باید توسط مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجه سانتیگراد کالیبره شوند. معمولاً اعداد خوانده شده را رند می کنند. اعداد از ۰/۵ و بالاتر به عدد بعدی و اعداد از ۰/۴ و کمتر به عدد قبلی مرتبط می شود. اگر عدد خوانده شده

۰/۱۵ باشد، به ۰/۲، اگر ۰/۳۲ باشد به ۰/۳ تبدیل می شود. دماهای با عدد صحیح نیز به همین ترتیب رند می شوند. اگر عدد خوانده شده ۱/۰۴ باشد به ۱ و اگر ۱/۰۷ باشد به ۱/۱ تبدیل می شود. مراحل کالیبراسیون به شرح زیر می باشد:

۱. ترکیبی از آب تمیز و یخ در یک ظرف تمیز درست کنید
۲. یخ ها را شکسته و کل ظرف را پر کنید
۳. آب کافی به ظرف بریزید تا روی یخ ها را بگیرد.
۴. آب و یخ را برای دو دقیقه به هم بزنید تا مطمئن شوید که آب کاملاً خنک شده و مخلوط یکنواختی بدست آمده است.
- a. درصد یخ ۸۰ تا ۸۵ درصد تخمین زده می شود و آب اضافه شده برای جلوگیری از ورود هوا به درون خورده های یخ است.
۵. با آب شدن یخ ها، یخ جدید اضافه کنید.
۶. هم زدن آب و یخ را تا رسیدن به دمای صفر درجه سانتیگراد ادامه دهید.
۷. حسگر مربوطه را به درون مخلوط آب و یخ - بدون برخورد با کناره ها و کف ظرف- فرو نمایید.
۸. مخلوط را هم بزنید.
۹. هر حسگر را در مخلوط آب و یخ تست کنید تا دمای خوانده شده دستگاه ثبت کننده دما پیدا کند.
۱۰. دو دمای مربوط به دو حسگر را در سیستم بخوانید.
- a. ابزار ثبت دما به صورت دستی تنظیم و دماها خوانده شود.
۱۱. حداقل یک دقیقه فاصله زمانی بین دو خوانش برای هر حسگر در نظر بگیرید با وجود این، این فواصل زمانی نباید از ۵ دقیقه فراتر رود.
- a. واریانس بین دو خوانش نباید از ۰/۱ درجه سانتیگراد بیشتر باشد.
۱۲. در صورت بروز خطاهای بیش از ۰/۱ درجه سانتیگراد به راهنمای ابزار ثبت دما و یا شرکت توزیع کننده آن حسگر و سیستم مراجعه کنید.
- a. سیستم بکار رفته باید بتواند فواصل زمانی مختلف را ثبت نماید.
۱۳. قبل از گواهی باید خطاها مشخص و رفع شوند.
۱۴. حسگرهایی که اعداد اشتباه می دهند و یا میزان انحراف آنها بیش از ۰/۳ درجه سانتیگراد از عدد استاندارد صفر درجه سانتیگراد هستند، را بلا استفاده سازید و از حسگرهای دیگری استفاده نمایید.

۱۵. حسگرهایی که اعداد اشتباه می دهند و یا دارای خطای زیاد هستند را جایگزین نمایید.

۱۶. کالیبراسیون را دوباره یا حسگرهای جدید انجام و مستند سازید.

شرایط ضدعفونی:

دما باید در فواصل زمانی که بیش از یک ساعت نباشد، اندازه گیری و ثبت شود. فواصل بیش از یک ساعت می تواند نامعتبر بوده و ضدعفونی مورد تایید نمی باشد.

دمای گوشت میوه باید در دمای تعیین شده در شرایط ضدعفونی نگهداری شده و تفاوت بین دماهای دو فاصله زمانی یک ساعته بیشتر از ۰/۳۹ نباشد.

زمان لازم برای تکمیل ضدعفونی زمانی آغاز می شود که تمام دماهای خوانده شده توسط حسگرها به دمای تعیین شده در شرایط ضدعفونی برسند.

تایید سردخانه:

هر واحد سردخانه باید توسط مدیریت حفظ نباتات استان (یا سازمان حفظ نباتات) مورد تایید قرار گیرد. محموله های میوه وارداتی که نیاز به سرمادهی دارند و یا محموله های میوه داخلی باید مستقیماً وارد سردخانه مجاز به ضدعفونی سرمایی شوند و هر سردخانه باید امکانات مرحله خنک کردن قبل از سرمادهی، ذخیره سازی ایمن پس از ضدعفونی و انبارداری ایمن تا زمان ارسال محموله به بازار یا صادرات را داشته باشد. خروج هر محموله ضدعفونی شده از سردخانه باید تحت نظارت مدیریت حفظ نباتات استان (یا شرکت ها و کلینیک های مجاز و تحت نظارت مدیریت حفظ نباتات استان) صورت گیرد.

آغاز ضدعفونی سرمایی:

روند تایید ابزار دستگاه ثبت کننده دما دمایی و کالیبره نمودن حسگرهای دمایی باید تحت نظارت مدیریت حفظ نباتات استان صورت گیرد.

تنظیم مراحل و برنامه ریزی برای وجود جریان هوایی کامل در انبار سردخانه و نمونه برداری از محل سردخانه حائز اهمیت است. برای این کار باید راهرویی مناسب بین ردیف پالت ها در نظر گرفت و راهروهایی موازی برای ایجاد و توزیع مناسب جریان هوای سرد نیز لازم است. در نظر گرفتن فضایی بین پالت ها نیز ضروری است.

توجه:

اگر در ابتدای ضدعفونی به دلیل دمای بیش از حد، خرابی دستگاه ثبت کننده دما یا روند نادرست عملیات، زمان شکسته شود و ضدعفونی بعداً مجدداً شروع شود، تاریخ و زمان شروع مجدد را باید در گواهی ها ذکر شود. دمای محیطی هوا ممکن است گاهی طی عملیات سرمازدایی از درجه حرارت تعیین شده فراتر رود اما دمای میوه نباید در این مدت به میزان قابل توجهی بالا رود و نباید از دمای ذکر شده در شرایط ضدعفونی نیز تجاوز کند. در زمان های غیر از دوره سرمازدایی، دمای حسگرهای هوا هرگز نباید از حداکثر دمای مجاز ضدعفونی تجاوز کند. برای هر محفظه جداگانه، پرینت های ساعتی حسگرها توسط مسئول فنی و کارشناس ضدعفونی یا قرنطینه در مبادی ورودی بررسی می شود. براساس این سوابق، کارشناس ضدعفونی یا قرنطینه تعیین می کند که آیا ضدعفونی رضایت بخش بوده یا خیر؟ در صورت وجود اختلاف، تصمیم نهایی توسط کارشناس ضدعفونی یا قرنطینه اتخاذ می شود که کلیه عوامل را در نظر می گیرد.

بعضاً، به عنوان مثال، مواردی وجود دارد که یک یا دو حسگر در یک محفظه طی حمل به دلیل شرایط محیطی (به عنوان مثال دریای موج یا دست اندازه های بزرگ جاده ای) دچار نقص می شوند. این امر معمول و قابل قبول است، تا زمانی که حسگرهای دیگر در همان محفظه هیچ خوانشی بالاتر از دمای تعیین شده در شرایط ضدعفونی نشان نمی دهند.

اگر یک حسگر به طور مداوم در حال خواندن دماهای بالاتر باشد، باید آن را با استفاده از روش مخلوط آب و یخ آزمایش نمود. اگر ثابت شود که این حسگر (به عنوان مثال، قرائت های ± 0.3 درجه سانتیگراد از صفر) دقیق است، باید فرض کرد که خوانش زیاده از استاندارد به دست آمده از دمای میوه واقعاً دقیق بوده است که می تواند زمینه ساز عدم قبول عملیات باشد. برای بررسی بیشتر، کارشناس ضدعفونی یا قرنطینه می تواند قرائت دمای گوشت میوه ای مستقلی توسط دستگاه های قابل حمل بگیرد.

دوره های تست و گواهی:

یک تست گواهی برای یک دوره ۳ ساله معتبر است مگر آن که طی بررسی ها عملکرد دستگاه سرماساز و یا سیستم ثبت دما دچار مشکل شود. پس از تایید سیستم و وسیله حمل، گواهی صادر خواهد شد.

تایید انبارهای یخچالدار (سردخانه) ضدعفونی کننده:

بازرسین قرنطینه و کارشناسان ضدعفونی استان ها باید امکانات سردخانه ها را به منظور ضدعفونی محموله های گیاهی (و نه نگهداری محصول) بررسی و در صورت تایید، گواهی صادر کنند.

علاوه بر شرایط عمومی، سردخانه باید شرایط ایزوله ای برای نگهداری محموله گیاهی ضدعفونی شده جهت حفظ کیفیت و همچنین جلوگیری از آلودگی ثانویه محموله دارا باشد. جهت ارائه خدمات ضدعفونی به محموله های صادراتی و یا ذخیره طولانی مدت (میوه شب عید و غیره) لازم است تا سردخانه زمان طراحی اهداف مربوطه را مد نظر قرار داده و براساس نیازها طراحی شود.

درخواست سردخانه باید طبق فرم های ارائه شده و شامل موارد زیر باشد:

- نشانی محل سردخانه
- نقشه سردخانه شامل ابعاد، ظرفیت و محل درب ها
- نقشه ممکن است به صورت دستی و یا پرینت باشد اما باید حاوی و نشان دهنده محل سردخانه، واحد سرماساز، فن ها، سیستم دستگاه ثبت کننده دما دمایی و حسگرها باشد.
- مدل و نوع سرماساز
- نام و نشانی شرکت سازنده (بروشور و راهنمای استفاده الصاق شود)
- تعداد و محل حسگرها
- روش جداسازی میوه های ضدعفونی شده از میوه های ورودی به انبار
- مشخصات سیستم گردش هوا، باید نشان دهنده تعداد هواکش ها و جهت جریان هوا باشد
- مشخصات سیستم دستگاه ثبت کننده دما دمایی

تست های صدور گواهی:

زمانی که درخواست سردخانه و مدارک لازم به مدیریت حفظ نباتات استانی ارسال گردید، کارشناس حفظ نباتات (کارشناس ضدعفونی) استان از محل بازدید و مدارک و مشخصات محل سردخانه را تطبیق داده و در صورت تایید، مدارک جهت تایید نهایی به سازمان حفظ نباتات ارسال می شود تا نسبت به صدور مجوز برای سردخانه فوق اقدام گردد.

تعیین تعداد و محل نصب حسگرها:

قبل از ارائه مدارک و بازدید کارشناس استان، مالک سردخانه باید تمام امکانات و ادوات مورد نیاز سردخانه را نصب و سپس نسبت به درخواست اقدام نماید. کارسنای قرنطینه یا ضدعفونی نسبت به کالیبراسیون حسگرها اقدام و بررسی های لازم را جهت تایید سردخانه انجام دهد.

تعداد و محل نصب حسگرها براساس ظرفیت سردخانه و براساس جدول زیر تعیین می شود. حداقل حسگر مورد نیاز سه عدد است که شامل یک حسگر محیطی و دو حسگر میوه است. کابل حسگرها باید در حد کافی بلند باشد تا تمام محوطه اشغال شده توسط محموله را پوشش دهد.

تایید سردخانه های ضدعفونی قرنطینه ای میوه:

برای تأیید امکانات شرکت های ضدعفونی باید آن شرکت:

- قادر به نگهداری میوه، سبزیجات یا سایر محصولات ضدعفونی شده یا ضدعفونی نشده را به طور جداگانه باشد تا از آلودگی مجدد محموله ها جلوگیری شود.
- قادر به جلوگیری از فرار و گسترش آفات از محموله های ذخیره شده باشد و
- از تجهیزات کافی برای انجام کارآمد ضدعفونی سرمایی برخوردار باشد.

محل تأسیسات:

- مجریان تأسیسات باید مجوز ضدعفونی سرمایی از سازمان حفظ نباتات دریافت دارند. سازمان حفظ نباتات براساس دستورالعمل های صادره و یا شرایط کشور وارد کننده شرایط ضدعفونی را تعیین می کند که براساس تجزیه و تحلیل خطر آفات ممکن است محلی دور از مناطق آلودگی و یا محلی ایزوله برای تاسیس در نظر گرفته شود.
- مدیریت حفظ نباتات استانی که تاسیسات در آنجا قرار دارد باید قبل از صدور مجوز تاسیسات را بازدید و پس از تایید شرایط، مراتب را به سازمان حفظ نباتات اطلاع رسانی نماید تا نسبت به بازدید و صدور مجوز اقدام گردد.
- محموله های ضدعفونی نشده ممکن است قبل از ضدعفونی از بسته بندی خود خارج نشوند.
- تاسیسات بایستی دارای تجهیزات امحاء محموله های شدیداً آلوده و غیر قابل ضدعفونی را دارا باشد. این امکانات ممکن است شامل کوره و یا دفن محموله در عمق بیش از ۵۰ سانتی متری باشد. در صورتی که تاسیسات برای صادرات محموله های گیاهی در نظر گرفته می شود، ممکن است نیاز به بازدید کارشناسان کشور وارد کننده باشد تا امکانات و تجهیزات آن مورد تایید آنها نیز قرار گیرد.
- برنامه ریزی ضدعفونی در مواردی که محموله وارداتی باید ضدعفونی شود، باید قبل از ارسال محموله به کشور به تاسیسات اعلام گردد تا شرایط ضدعفونی از قبل مهیا باشد.

- محموله های وارداتی باید در کامیون های یخچالدار و در دمای مناسب هر نوع محموله به کشور و سپس تا محل تاسیسات منتقل گردد.

- تاسیسات باید تمامی اقدامات حفاظتی و عملیاتی را برای ضدعفونی در نظر بگیرید تا ضدعفونی در شرایط ایمن و دقیق و براساس دستورالعمل و شرایط ورود انجام گیرد و محموله در این صورت مجاز به خروج از تاسیسات می باشد.
- تاسیسات با توجه به مواردی که ممکن است آفت قرنطینه ای (هنگام ضدعفونی محموله های داخلی و صادراتی) در محموله وجود داشته باشد، باید دارای تجهیزات ایمنی از جمله دیوار، سیم خاردار و یا فنس برای جلوگیری از ورود افراد غیر مجاز باشد و درب های داخلی نیز به خوبی قابلیت قفل شدن داشته باشند.

- توصیه می شود تاسیسات در محلی خارج از باغات و مزارعی قرار داشته باشد که در صورت فرار آفاتی از محموله قبل از ضدعفونی، این آفات نتوانند مشکل ساز گردند. فاصله تاسیسات از محل باغات براساس نوع آفت و محموله هایی که برای ضدعفونی در نظر گرفته می شود، تعیین می گردد. فاصله حداقل دو کیلومتری توصیه می شود.
- در مورد محصولات صادراتی، و در صورت احتمال وجود آفتی قرنطینه ای از نظر کشور وارد کننده، تاسیسات باید در منطقه عاری از آفت احداث شده باشد (توصیه اکید).

توجه: در صورتی که تاسیسات را نتوان در محلی ایزوله بنا و تاسیس نمود، اقدام به ایزوله نمودن فضای داخلی تاسیسات امری الزامی است. وجود توری های مش (براساس نوع آفت هدف)، درب های قفل شونده و بسته شونده به صورت خودکار، ورود تنها افراد مجاز به محل انبار و سردخانه، نصب تله های حساس برای بدام اندازی حشراتی که احتمال فرارشان می رود، الزامی است. تایید این شرایط تنها توسط سازمان حفظ نباتات امکان پذیر است.

- ورود محموله هایی با شرایط سلامتی غیر یکسان (برای مثال از باغات آلوده و غیر آلوده و یا محموله هایی از مناطق عاری و یا مناطق دارای گزارش آلودگی) به صورت همزمان داخل تاسیسات ممنوع می باشد.

محفظه های ضدعفونی:

تمام محفظه های یک سردخانه که عملیات ضدعفونی قرنطینه ای انجام خواهند داد باید:

- قادر به تامین دماهای مورد نیاز برای ضدعفونی و نگهداری محصول باشند
- بتوانند دمای مورد نظر را برای ضدعفونی برای زمان طولانی (حداکثر سه هفته براساس دستورالعمل ضدعفونی) حفظ کنند.
- دارای امکانات دماسنج و گراف های مورد نظر برای ضدعفونی و تایید عملیات باشند.

- تا حد کافی مسدود باشند تا دمای مورد نیاز را حفظ کنند.

توجهات:

- پس از قرار دادن پالت های محتوی جعبه های میوه، قفل نمودن درب محفظه و زدن برچسب برای ممانعت از ورود افراد غیر مجاز الزامی است.
- دمای ضدعفونی زمانی آغاز می شود که دمای محفظه به دمای مد نظر عملیات برسد و حسگر دمایی گوشت میوه آن را ثبت نماید.
- پس از طی عملیات ضدعفونی، انتقال به محلی خارج از محفظه ضدعفونی برای رساندن دما به دمای ایده آل نگهداری میوه الزامی است.
- تایید ضدعفونی انجام شده پس از بررسی گراف ها و جداول ثبت دمایی توسط کارشناس ضدعفونی و یا قرنطینه استان انجام و نسبت به صدور گواهی اقدام خواهد شد.
- در صورت عدم تایید شرایط ضدعفونی، محموله ممکن است دوباره ضدعفونی گردد و یا برای هدفی غیر از صادرات و یا حمل به سایر مناطق مورد استفاده قرار گیرد (برای مثال تهیه آب میوه و یا تهیه کمپوت)
- کل عملیات ضدعفونی سرمایی برای موارد قرنطینه ای تحت نظارت مامور قرنطینه یا ضدعفونی استان انجام خواهد شد.
- نمونه برداری و کالیبراسیون حسگرهای دمایی نیز توسط و یا تحت نظارت مامور قرنطینه یا ضدعفونی استان انجام خواهد شد.
- بازرس ناظر میوه هایی را پس از ضدعفونی انتخاب و برش داده تا عدم آلودگی و یا موفقیت عملیات ضدعفونی را تایید نماید. در صورت مشاهده هر نوع آفت و در هر مرحله رشدی، محموله ممکن است برای ضدعفونی مجدد در نظر گرفته شده و یا برای مصارف دیگر بکار رود. در صورت آلودگی به عوامل قرنطینه ای امحاء محموله الزامی است. در موارد کشف الودگی و اطمینان از عدم صحت ضدعفونی تاسیسات ممکن است بر اساس نظر کارشناس برای مدتی که لازم است تا نواقص رفع گردد ممنوع الکار شده و یا به صورت دایم بسته شود.
- ردیابی عملیات ضدعفونی توسط مامور قرنطینه یا ضدعفونی استان انجام خواهد شد تا از اجرای صحیح عملیات اطمینان حاصل کند. استفاده از ناظرین بخش خصوص از جمله کلینیک های گیاهپزشکی و یا شرکت های ضدعفونی مجاز برای این کار مورد بحث است.

قرار دادهای تجاری و عملیاتی:

مالک و یا مسئول تاسیسات ممکن است با مالک محموله برای انجام عملیات ضدعفونی قرارداد مالی امضاء نموده و یا مالک تاسیسات خود مالک محموله باشد. محموله های مورد ضدعفونی ممکن است از محتویات خود تاسیسات باشد که برای صادرات و یا انتقال به سایر مناطق ضدعفونی می شوند و یا از سایر انبارها و سردخانه ها برای ضدعفونی قرنطینه ای به تاسیسات وارد شوند.

موافقت نامه مابین مسئول تاسیسات و مقامات کشورهای وارد کننده نیز معمول می باشد و ممکن است ناظری از آن کشور و یا دوربین های ناظری برای اطمینان در محل سردخانه و تاسیسات نصب گردد.

در صورت موافقت با نظارت عملیات توسط کلینیک های گیاهپزشکی و یا شراکت های مجاز ضدعفونین، عقد قرارداد فی مابین مسئول تاسیسات و آنها الزامی است. دوره هر قرارداد ممکن است به صورت سالیانه و یا برای هر عملیات جداگانه مشخص شود. کلینیک ها و شرکت های ناظر باید توسط سازمان حفظ نباتات تعیین شوند و انتخاب آنها توسط مسئول و یا مالک تاسیسات ممنوع است.

برای ماکزیمم نمودن تاثیر سرما توصیه های زیر وجود دارد:

۱. از میوه های تحت آبیاری مناسب و اقدامات زراعی خوب استفاده کنید. برداشت دقیق برای کمتر نمودن صدمات مکانیکی، لهدگی و پوست رفتگی میوه توصیه می شود.
 ۲. میوه تمیز و عاری از وجود حشرات سطحی باشد تا از ضدعفونی میوه در مبادی ورودی توسط متیل بروماید یا گازهای دیگر دوری شود.
 ۳. از آب و واکس در حد متعادل استفاده شود تا ظاهر میوه مناسب شود.
 ۴. دسته های میوه طوری تنظیم شود که هوادهی و انتقال گرما یکنواخت درون آنها صورت گیرد.
 ۵. از گازدهی باید خودداری شود در غیر این صورت این نوع ضدعفونی در دمای زیر ۱۰ درجه سانتیگراد انجام شود.
- زمان بیش از حد در معرض سرما بودن باعث ضایعات پوستی ارقام حساس مرکبات می شود ولی پرتقال، لمون و نارنگی با کمترین ضایعات سرما را تحمل می کنند.

برای انجام موفقیت آمیز سرمادهی باید سردخانه ای مناسب تهیه نمود:

- ظرفیت یخچال دارای یک حداقل ۲ تا ۳ کیلووات در ۱۰ تن میوه انبار شده باشد
- گردش هوا یا فن هایی با ظرفیت ۱/۵ تا ۲ برابر حجم اتاق در دقیقه بکار روند.

- مارپیچ های سردکننده باید در دماهای مختلف از ۴ درجه سانتیگراد تا کمتر تنظیم شوند و خودبخود نیز یخ زدایی شوند.
- ترمواستات های الکتریکی در حد ۰/۱ تنظیم پذیر باشند و همچنین دارای زنگ خطر برای دماهای پایین باشد.
- فن ها باید مداوماً به جز هنگام یخ زدایی کار کنند.
- ثبت دما با دقت ۰/۱ درجه سانتیگراد با تناوب های یک ساعته نیاز است.
- طی زمان قبل از سرمادهی و انبار داری دمای اتاق نباید زیر صفر درجه سانتیگراد بیاید.
- برای انتقال میوه های تحت سرما باید میوه ها به دمای زیر ۵ درجه سانتیگراد برسند.
- بعد از سرما دهی دما به حد معمول برسد تا از ضایعات پوستی جلوگیری شود.

تأخیر انداختن آسیب های سرمازدگی:

برای انبار نمودن محصولات و محموله های تازه که در برابر سرمازدگی حساس هستند، در دماهای کمتر از دامنه سرما زدگی، باید تحمل آنها در برابر شرایط سرمازدگی افزایش یافته و یا ظهور علائم سرمازدگی به تأخیر افتد. روش های پس از برداشت متعددی برای پیشگیری و تخفیف آسیب های سرمازدگی در دهه های گذشته گزارش شده اند.

یک روش شرایطی است که میوه ها در دماهای بالاتر از سطح بحرانی سرمازدگی قرار گیرند تا تحمل آنها در برابر سرمازدگی در انبارهای سرد افزایش یابد. این روش در تخفیف سرمازدگی در مرکبات های مختلف موثر بوده است. قرار دادن لیمو در دمای ۲۰-۷ درجه سانتیگراد برای یک هفته قبل از انبار نمودن در دمای ۱/۵ درجه سانتیگراد و یا در معرض قرار دادن لمون در برابر دمای ۱۵-۵ درجه سانتیگراد یک هفته قبل از انبار نمودن در دمای ۲/۲-۰ درجه سانتیگراد از آسیب های سرمازدگی آنها در سردخانه می کاهد.

راه دیگر برای پیشگیری و تأخیر انداختن آسیب های سرمازدگی استفاده از گرم نمودن دوره ای است. قرار دادن میوه برای مدت کوتاه در برابر گرما می تواند علائم سرمازدگی را کاهش داده و کیفیت میوه را برای مدت های طولانی تری حفظ کند. شرایط مطلوب انبارداری با گرمادهی دوره ای نسبت به رقم، مرحله رسیدگی میوه و شرایط رشدی متفاوت است. برای هر میوه توقف سرمادهی با گرمادهی باید قبل از آسیب دیدگی سرمازدگی صورت گیرد.

گرمادهی دوره ای در کاهش خسارت سرمازدگی در مرکبات های حساس به سرما موثر است. فایده این گرمادهی دوره ای در افزایش مقاومت میوه در برابر سرمازدگی توسط محققین مختلف اثبات شده است. در مورد برخی ارقام پرتقال دو هفته گرمادهی دوره ای در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد هر سه هفته و سپس انبارداری در دمای سه درجه سانتیگراد آسیب دیدگی در برابر سرما را تا ۱۵ هفته به تأخیر می اندازد.

آزمایش ها با لمون نشان داد که گرم کردن دوره ای در دمای ۱۳ درجه سانتیگراد برای هفت روز پس از هر ۲۱ روز این میوه ها را قادر می سازد تا در دمای دو درجه سانتیگراد بتوانند انبار شوند که این دما بسیار کمتر از دمای انبارداری مطلوب برای این میوه است. در این شرایط درصد پوسیدگی میوه ها بسیار اندک است. این روش انبارداری در دمای دو درجه سانتیگراد با گرمادهی دوره ای در دمای ۱۳ درجه سانتیگراد می تواند روشی مناسب برای انبارداری طولانی مدت این میوه ها باشد.

درخواست تایید سردخانه با هدف ضدعفونی محموله های گیاهی

برای هر کانتینر یک درخواست تکمیل شود.

- مدارک لازم و اطلاعات مورد نیاز باید به این برگه الصاق گردد
- هر بخش درخواست کاملاً تکمیل گردد
- اگر بخش از درخواست تکمیل نشده باقی بماند، باید آن بخش با ضربدر پر شود.
- برای اطلاعات اضافی و یا الصاقات در محل مرجع نشانی بدهید.

۱. اطلاعات مربوط به کانتینر/کامیون	
اطلاعات درخواست کننده: این اطلاعات به عنوان اطلاعات صحیح مرتبط با کانتینر و کامیون توسط حفظ نباتات تلقی می شود	
نام شرکت:	
نام و عنوان درخواست کننده:	
نشانی درخواست کننده:	
تلفن:	فاکس:
ایمیل:	
مسئول فنی (در صورت متفاوت بودن با درخواست کننده):	
نام:	
آدرس:	
تلفن:	فاکس:
ایمیل:	
اطلاعات سردخانه	
تعداد محفظه:	ظرفیت:
محل حسگر ها:	پیوست شماره:
تعداد حسگر:	پیوست شماره:
نوع حسگر (محیطی یا میوه):	پیوست شماره:
جهت جریان هوا:	پیوست شماره:

محل استقرار سیستم سرماساز	پیوست شماره:	
محل استقرار سیستم دستگاه ثبت کننده دما دمایی	پیوست شماره:	
اطلاعات واحد سرماساز:		
شرکت سازنده:	محل سیستم:	
محل نصب سیستم:	سال ساخت:	
میزان جریان هوا:	جهت جریان هوا:	
سیستم دستگاه ثبت کننده دمایی:		
شرکت سازنده:	مدل و سال ساخت:	
شماره سریال:	تعداد دستگاه ثبت کننده دما:	
دستگاه ثبت کننده دما با دقت ± 0.15 در دامنه دمایی ۳- تا ۳ درجه سانتیگراد عمل می کند؟		
حسگرهای دمایی:		
دقت: حسگر با دقت ± 0.15 در دامنه دمایی ۳- تا ۳ درجه سانتیگراد عمل می کند؟		
آیا حسگرها قبلاً کالیبره شده اند؟ ☐ آری ☐ خیر		
آیا شماره حسگر با شماره دستگاه ثبت کننده دما مطابقت دارد؟ ☐ آری ☐ خیر		
شرح حسگر	حسگر محیطی	حسگر میوه
شرکت سازنده:		
مدل:		
طول کابل حسگر:		

نام و امضاء درخواست کننده: تاریخ:

تاریخ دریافت درخواست:

بررسی کننده:

تایید یا عدم تایید:

تاریخ:

توضیحات:

امضاء بررسی کننده:

بررسی امکانات تاسیسات ضدغفونی سرمایایی قرنطینه ای

محل تأسیسات: ظرفیت: تجهیزات امحاء: کوره ☐ دفن محموله ☐ تجهیزات ایمنی: دیوار ☐ سیم خاردار ☐ فنس ☐ فاصله از باغات و مزارع: قرار گرفتن در منطقه عاری از آفت: ☐ ایزوله نمودن فضای داخلی تاسیسات: توری های مش ☐ درب های قفل شونده ☐ درب های بسته شونده به صورت خودکار ☐ ممنوعیت ورود افراد غیر مجاز به محل انبار و سردخانه ☐ نصب تله های حساس برای بدام اندازی حشرات ☐
محفظه های ضدغفونی: تعداد محفظه و ظرفیت آنها: قادر به تامین دماهای مورد نیاز برای ضدغفونی ☐ و نگهداری محصول ☐ توان حفظ دمای مورد نظر برای ضدغفونی برای زمان طولانی ☐
امکانات دماسنج و گراف: گراف های سوزنی ☐ حسگرهای میله ای ☐ دیتا لاگر ☐ قابلیت مسدود نمودن اطلاعات توسط پسورد ☐ کالیبره بودن امکانات: تاریخ کالیبراسیون: مسدود بودن برای حفظ دمای مورد نیاز ☐
پرسنل: مسئول سردخانه: وضعیت تحصیلی: آموزش های لازم: سایر پرسنل و وضعیت آموزش آنها:
نام، تاریخ و امضای بررسی کننده:

