



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات

دستورالعمل ضد عفونی سرمایی میوه کیوی

جهت صادرات



معاونت قرنطینه و بهداشت گیاهی

۱۳۹۹

بسم اله الرحمن الرحيم

دستورالعمل ضدعفونی میوه کیوی جهت صادرات:

مقدمه:

کیوی (*Actinidia chinensis*) از خانواده Actinidiaceae میوه ای نیمه گرمسیری محسوب شده که از سال ۱۹۸۰ میلادی کشت آن در کشور فراگیر شده و طی سال های اخیر تولید آن به خصوص در استان های شمالی گیلان، مازندران و گلستان به شدت توسعه یافته است. طی آخرین آمارها سطح کشت این محصول حدود ۱۰ هزار هکتار بوده و سالانه نزدیک ۲۸۰ هزار تن کیوی در کشور تولید می شود. مازندران با تولید بیش از ۷۰ درصد مهمترین ترین تولید کننده این محصول بوده و ۶۰۰۰ هکتار از باغات این استان به کشت کیوی اختصاص یافته است و از این سطح ۱۶۰ هزار تن محصول کیوی در سال برداشت می گردد.

کیوی تولید جمهوری اسلامی ایران به کشورهای آسیای میانه (قزاقستان، آذربایجان، تاجیکستان، ترکمنستان) و کشورهای عراق، سوریه، روسیه، افغانستان، پاکستان، جنوب آسیا، اروپا و کشورهای حاشیه خلیج فارس صادر می گردد. اقداماتی که در حال حاضر در مرحله پس از برداشت میوه در کشور انجام می شود شامل سورت نمودن و تمیز نمودن میوه ها با محلول کلردار تحت فشار بالا می باشد. در مواردی نیز گازدهی توصیه شده است. ضدعفونی انبارها و ماشین آلات فرآوری با محلول های ضدعفونی کننده آمونیوم دار، پروکسید هیدروژن نیز صورت می گیرد.

امروزه برنامه صادراتی کیوی شامل مراحل است که به صدور گواهی بهداشت نباتی منجر می گردد. بازرسی باغات کیوی از نظر آلودگی به آفات و بیماری های مد نظر کشور وارد کننده و توجه به میزان قند محصول زمان برداشت حائز اهمیت بسیار است. بهترین زمان برداشت کیوی طبق بررسی های به عمل آمده زمانی است که درجه بریکس میوه بیش از ۶/۵ باشد تا ضمن حفظ خصوصیات کیفی و ظاهری، در بالاترین سطح مقبولیت نسبت به میوه های نابالغ طی انبارداری باشند. بازرسی های مزرعه ای توسط کارشناسان حفظ نباتات و یا کلینیک های گیاهپزشکی تحت نظارت حفظ نباتات استان انجام شده و نمونه برداری پس از برداشت و تایید سلامت محصول و عاری بودن محموله صادراتی از آفات و بیماری های گیاهی (به خصوص موارد مد نظر کشور وارد کننده)، در صورت نیاز ضدعفونی و حذف محموله های شدیداً آلوده انجام می شود. بسته بندی ها نو و سالم و در صورت استفاده از بسته بندی های چوبی، دارای انگ حرارتی استاندارد موازین بهداشت گیاهی شماره ۱۵ می باشند.

متأسفانه طی سال های اخیر و با شیوع آفت مگس میوه مدیترانه ای به خصوص در استان های محل کشت کیوی در کشور، علیرغم عدم گزارش این آفت از کیوی، باعث شده تا بسیاری از کشورهای وارد کننده نگرانی خود را از این موضوع

اعلام داشته و درخواست ضدعفونی سرمایی نمایند. لذا و بر این اساس تجهیز سردخانه های مناطق تولید براساس این استاندارد و دستورالعمل می تواند موانع صادراتی ناشی از ظهور آفت مورد نظر را کاهش داده و محصولی مطمئن و عاری از آفت برای صادرات در نظر گرفته شود.

سرمادهی کیوی:

دماهای خاص ضدعفونی کشورهای مختلف علیه مگس های میوه به خصوص مگس میوه مدیترانه ای در جدول زیر بیان شده و معمولاً دمای ۱/۱۶ درجه سانتیگراد در نظر گرفته می شود این دما می تواند برای ضدعفونی محصول صادراتی نیز بکار رود.

دما	زمان در معرض قرار دادن
صفر درجه سانتیگراد یا کمتر	۱۰ روز
۰/۵۵ درجه سانتیگراد یا کمتر	۱۱ روز
۱/۱۱ درجه سانتیگراد یا کمتر	۱۲ روز

طبق استاندارد ایالات متحده آمریکا و در صورت مشاهده مگس میوه مدیترانه ای شرایط سرمادهی به شرح زیر می باشد:

دما	زمان در معرض قرار دادن
۱/۱۱ درجه سانتیگراد یا کمتر	۱۴ روز
۱/۶۷ درجه سانتیگراد یا کمتر	۱۶ روز
۲/۲۲ درجه سانتیگراد یا کمتر	۱۸ روز

گاهی نیز سرمادهی با گازدهی با متیل بروماید به صورت ترکیبی درخواست کشورهای وارد کننده است که شرایط آن به شرح زیر است:

دما	دوز (گرم بر متر مکعب)	زمان در معرض
۲۱ درجه سانتیگراد و بالاتر	۳۲	۲ ساعت
۱۵-۲۰ درجه سانتیگراد	۴۰	۲ ساعت
۴/۴۴ تا ۱۵ درجه سانتیگراد	۴۸	۲ ساعت

و

دما	زمان در معرض قرار دادن
۰/۵۶ درجه سانتیگراد یا کمتر	۲۱ روز

ضدعفونی ترکیبی فوق علاوه بر کنترل مگس های میوه (به خصوص مگس میوه مدیترانه ای) علیه شپشک های نباتی نیز موثر بوده و می تواند به عنوان مدیریت خطر برای یان گونه آفات نیز محسوب گردد. گازدهی در دماهای بالاتر و با دوز تعیین شده می تواند قارچ ها و

باکتری های آلوده کننده میوه کیوی را نیز مدیریت نماید. علاوه بر روش های فوق اشعه دهی نیز یکی از روش های ضدعفونی مورد درخواست بسیاری از کشورهای وارد کننده کیوی است که با تجهیز و راه اندازی شرکت های مجاز و انجام ضدعفونی با استفاده از اشعه می توان از استفاده بیشتر از گاز متیل بروماید جلوگیری نمود و به علاوه محصولی سالم و ایمن از خطرات سرمادهی برای صادرات تولید نمود. میزان دوز جذبی اشعه گاما برای ضدعفونی یموه کیوی علیه مگس میوه مدیترانه ای ۱۰۰ گری است.

شرایط سردخانه های کشور:

اکثر سردخانه هایی که در استان های شمالی کشور وجود دارند برای انبار داری میوه مرکبات تجهیز و راه اندازی شده اند و اکثر آنها شرایطی برای دماهای نزدیک صفر ندارند. این سردخانه ها باید اصلاح شوند.

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 سابقه دمایی سردخانه را به صورت نمودار یا جدوالی ارائه دهند. برای ارزیابی ضدعفونی، آنها باید مجهز به دستگاه ثبت دما باشند که قبلاً تایید شده 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 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 ضدعفونی که توسط کابل هایی به اتوماسیونی متصل هستند می توان گراف های دمایی مربوط به سابقه سرمادهی در محفظه در هر محفظه را طبق طرح های ارائه شده و یا درخواست کشور وارد کننده چاپ و در اختیار آنها قرار داد.

حسگرهای دمایی:

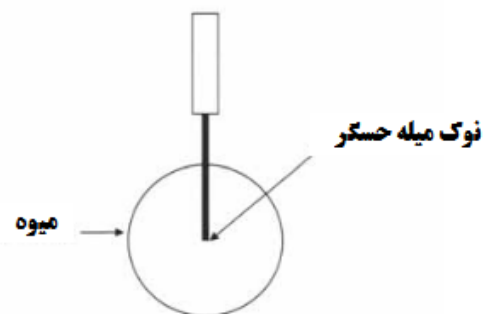
حسگرهای دمایی برای بررسی و ثبت دمای گوشت میوه و همچنین دمای محیط سردخانه کاربرد دارند. این حسگرها که به خوب کالیبره شده اند در فضای محفظه یا گوشت میوه نصب و از طریق کابل هایی اطلاعات را به دستگاه اتوماسیون منتقل می کنند.



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

بارگیری محموله به داخل محفظه ضدعفونی:

۱. هر محفظه باید حاوی تنها یک رقم 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. در صورتی که میوه از باغ مستقیماً بخواند وارد محفظه ضدعفونی گردد باید طی ۷۲ ساعت دما به زیر ۱/۱۶ درجه سانتیگراد برسد (مرحله قبل از ضدعفونی سرمایی یا خنک کردن)
۳. برای هر محفظه حداقل سه حسگر گوشت میوه وی ؛ حسگر دمای محیط سردخانه الزامی است بدیهی است افزایش تعداد حسگر در حد امکان می تواند هنگام بروز اشکال در یک حسگر، آن 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. نو ؛ حسگر نباید از آن طرف میوه بیرون بزند.



۵. مواظب حسگرها زمان قرار دادن در کارتن باشید. اگر میوه ها روی پالت قرار گرفته اند ممکن است لازم باشد تا مسله 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.

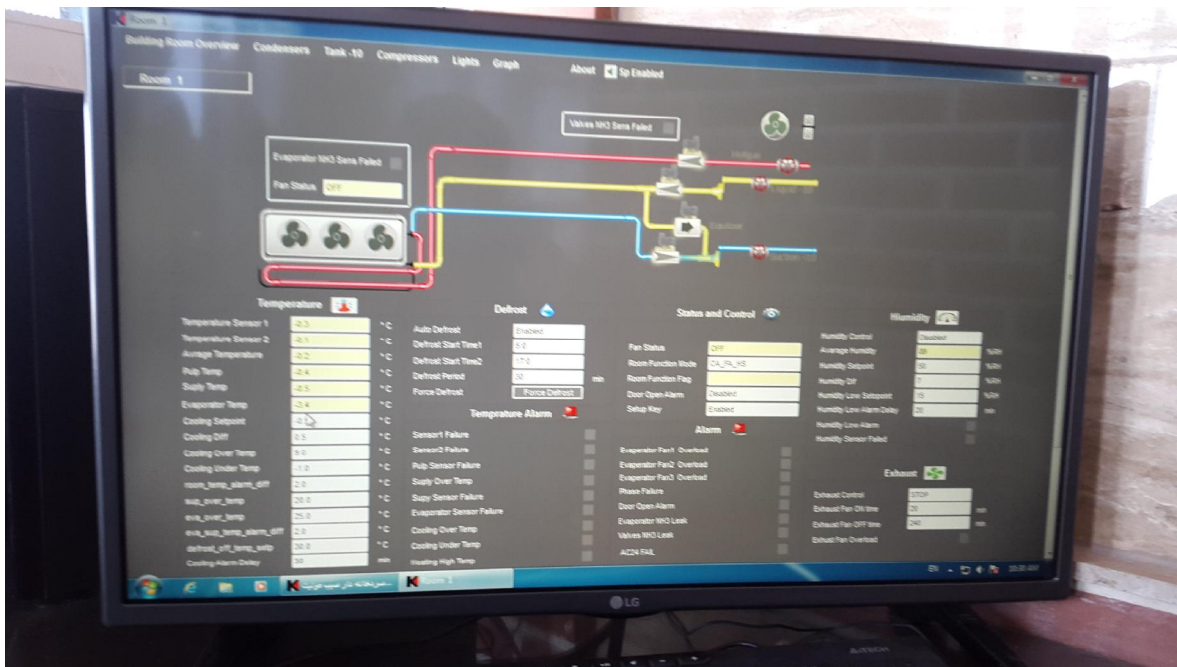
سیستم ثبت دما:

- **دقت:** دقت یک سیستم ثبت دما باید به صورت مثبت و منفی $0.3/^\circ\text{C}$ درجه سانتیگراد ($\pm 0.3/^\circ\text{C}$) 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.
- **اجرای 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 پسوردها:** تمام ابزارهای ثبت کننده دمای باید توسط پسورد حفاظت شده و امکان دسترسی افراد غیر مجاز به داده ها و شاید 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.
- **دامنه:** دستگاه ثبت کننده دما باید به نحوی برنامه ریزی شود که دامنه دمایی آن ۳- تا ۳ درجه سانتیگراد (۲۷ تا ۳۷ درجه فانهایت) بوده و دقت آن ۰/۱ درجه (سانتیگراد یا فانهایت) 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 ضدعفونی



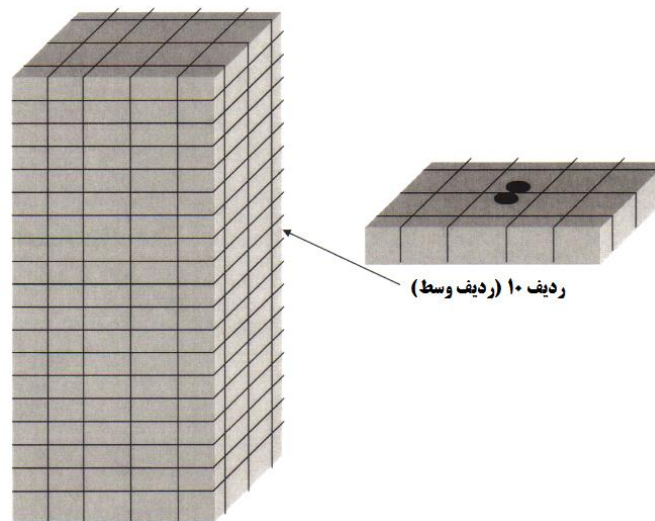
برنامه نصب شده روی سیستم اتوماسیون دمایی برای تعیین نوع خروجی و گراف



یک سیستم تعیین دمای محیط سردخانه

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.

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.

ضدعفونی سرمایی در سردخانه ها:

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 هر 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.

نصب حسگرهای حرارتی:

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 نحوی درون میوه جای دهید به نحوی که سر آن از میوه بیرون نزنند. بریا 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

۶	۵	۱	۳۰۱ - ۴۰۰	۱۱۳۲ تا ۸۵۰
۷	۶	۱	۴۰۱ - ۵۰۰	۱۴۱۵ تا ۱۱۳۳
۸	۷	۱	۵۰۱ - ۶۰۰	۱۶۹۸ تا ۱۴۱۶
۹	۸	۱	۶۰۱ - ۷۰۰	۱۹۸۱ تا ۱۶۹۹
۱۰	۹	۱	۷۰۱ - ۸۰۰	۲۲۶۴ تا ۱۹۸۲
۱۱	۱۰	۱	۸۰۱ - ۹۰۰	۲۵۴۷ تا ۲۲۶۵
۱۲	۱۱	۱	۹۰۱ - ۱۰۰۰	۲۸۳۰ تا ۲۵۴۸
باید بخش بندی صورت گیرد یا با کارشناس مربوطه تماس بگیرید.			بیش از ۱۰۰۰	بیش از ۲۸۳۰

تعداد حسگر در سردخانه

کالیبراسیون حسگرهای دمایی:

تمام حسگرهای دمایی باید توسط مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجه سانتیگراد کالیبره شوند. معمولاً اعداد خوانده شده را روند 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 یم شود. دماهای با عدد صحیح نیز به همین ترتیب روند 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 بریا جلوگیری از ورود هوا به درون

خرده 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 بزینید.
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 $0/1$ درجه سانتیگراد بیشتر باشد.
۱۲. در صورت بروز خطاهای بیش از $0/1$ 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 $0/3$ 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.