



سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

دستورالعمل فنی استفاده از انبارهای معمولی مرکبات

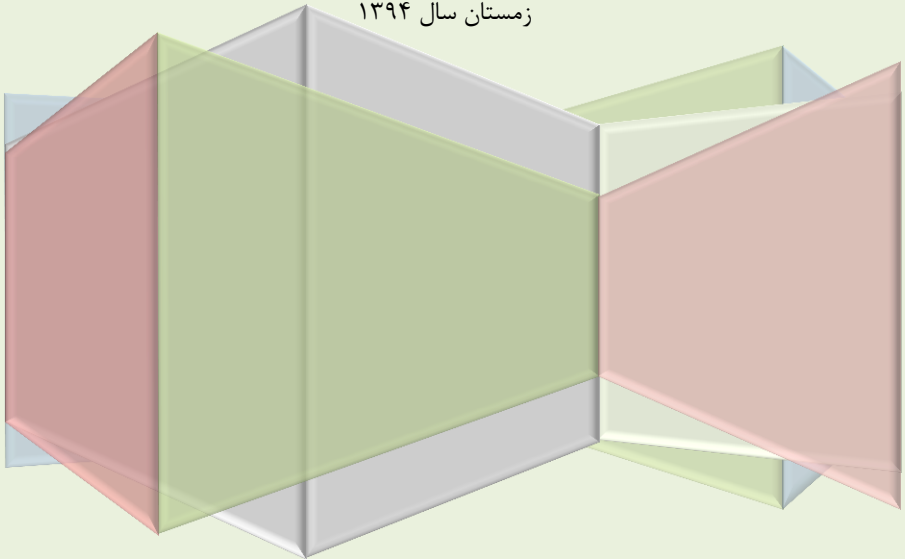


تالیف:

جواد فتاحی مقدم

عضو هیات علمی پژوهشکده مرکبات و میوه های نیمه گرمسیری

زمستان سال ۱۳۹۴



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نشریه ترویجی

دستورالعمل فنی استفاده از انبارهای

معمولی مرکبات

گرد آورنده:

جواد فتاحی مقدم

عضو هیات علمی پژوهشکده مرکبات و میوه های نیمه گرمسیری

زمستان سال ۱۳۹۴

مخاطبین نشریه:

- باغداران
- علاقه مندان به فعالیت های باغداری
- کارشناسان و مروجان بخش کشاورزی



اهداف رفتاری:

شما مخاطبین گرامی با مطالعه این نشریه با چالش های مربوط به سیستم های نگهداری و تغییرات کیفی میوه در انبار آشنا خواهید شد و راهکارهای لازم جهت حفظ کیفیت و مطلوبیت میوه را فرا می گیرید.

شناسنامه:

عنوان نشریه : مدیریت انبارهای معمولی مرکبات

تهیه و تنظیم مطالب: جواد فتاحی مقدم

تنظیم متن، ساده نویسی و ویراستاری: غلامرضا یوسفی

ناشر: مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی مازندران

گرافیک و صفحه آرایی: مهرک ملکی راد

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول

قیمت: رایگان

نشانی : ساری- میدان امام خمینی، ابتدای بلوار دانشگاه، سازمان جهاد کشاورزی

مازندران، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی- اداره رسانه های آموزشی

تلفن: ۰۱۱-۳۳۳۶۹۴۱۰

این نشریه با شماره ۹۵/۱۱/۲/۱ در تاریخ ۹۵/۴/۲۷ در دبیرخانه شورای تولید رسانه

های ترویجی جهاد کشاورزی مازندران به ثبت رسیده است.

فهرست

- ۱-مقدمه..... ۵
- ۲- اهمیت و ضرورت انبارهای معمولی استاندارد ۶
- ۳- کیفیت و مطلوبیت میوه..... ۶
- ۳-۱- رابطه بلوغ و رسیدگی میوه با قابلیت انبارداری..... ۷
- ۳-۲- روش برداشت..... ۸
- ۳-۳- انتقال میوه به انبار..... ۹
- ۳-۴- نقش شرایط محیطی انبار در میزان ضایعات..... ۱۰
- ۴- عملیات انبارداری..... ۱۱
- ۴-۱- سیستم‌های انباری..... ۱۱
- ۴-۲- مکان احداث انبار..... ۱۱
- ۴-۳- وضعیت کف، سقف و دیوارها..... ۱۲
- ۴-۴- دمای انبار..... ۱۵
- ۴-۵- رطوبت انبار..... ۱۶
- ۴-۶- تهویه انبار..... ۱۷
- ۴-۷- مرمت و ضدعفونی انبار..... ۱۸
- ۴-۸- بخش شستشو..... ۲۰
- ۴-۹- وسایل گردش هوا..... ۲۰
- ۴-۱۰- درب‌ها و پنجره‌های انبار..... ۲۱
- ۴-۱۱- روشنایی انبار..... ۲۲
- ۵- برخی نکات بهداشتی در بهره برداری از انبار ۲۲
- ۶- برخی تجهیزات جانبی مورد نیاز در انبارها..... ۲۳
- ۷- پیشنهادات..... ۲۳
- ۸- منابع..... ۲۴

۱-مقدمه

وقتی میوه‌ی مرکبات برداشت می‌شود ارتباط آن با منابع غذایی و آب قطع شده و بلافاصله شروع به کاهش ویژگی‌های کیفی چون وزن، بافت، طعم، ارزش غذایی و ظاهر میوه می‌کند. هم‌چنین میوه‌ها پتانسیل و کیفیت انبارمانی خود را از دست می‌دهند. هر دو عامل زمان و دما تاثیر زیادی در میزان افت کیفیت پس از برداشت میوه‌ها دارد. انبارهای سرد و سردخانه‌ها از مهمترین بخش‌های نگهداری میوه‌ها و سبزی‌ها هستند. انبار خنک بایستی قادر به کاهش سریع ضایعات پس از برداشت شود. بر اساس گزارش‌های موجود میزان ضایعات مرکبات در شرایط پس از برداشت ۳۰-۲۰ درصد است. از این مقدار ضایعات حدود ۱۰ درصد در انبار نگهداری میوه رخ می‌دهد. بنابراین نیاز است که در مناطق با تولید و مصرف بالای مرکبات انبارهای استاندارد مرکبات ساخته شود

انبارها علاوه بر نقشی که در نگهداری میوه‌ها دارند در ثبات قیمت و تنظیم عرضه میوه به بازار نقش مهمی دارند. وجود انبار مناسب سبب کاهش ریسک تولیدکننده در زمان عرضه و فروش و از طرفی تشویق به تولید بیشتر می‌شود. در زمان سقوط قیمت‌ها که معمولا بلافاصله پس از برداشت مرکبات رخ می‌دهد، به منظور جلوگیری از پوسیدگی میوه در مدت انتظار جهت عرضه به بازار نیاز به انبار مناسب جهت نگهداری با کیفیت میوه است.

کمبود انبار در محل تولید میوه (سرباغی) برای باغدارهای خرد در ایران مشاهده می‌شود. ساخت این انبارها به تخصص خاصی نیاز ندارد و الگوهای متنوعی بسته به شرایط محیطی و سرمایه باغداران در کشورهای مختلف بویژه در کشورهای در حال توسعه مشاهده می‌شود.

در این نشریه تلاش می‌شود تا چالش‌های مربوط به سیستم‌های نگهداری و تغییرات کیفی میوه در انبار بررسی و راهکارهای لازم به باغداران ارائه گردد.

۲- اهمیت و ضرورت انبارهای معمولی استاندارد

منطقه شمال ایران هم به عنوان تولید کننده و هم مصرف کننده میوه مرکبات اهمیت دارد. در آینده و حتی اکنون ممکن است این تولید تحت تاثیر تغییر کاربری اراضی و یا گرانی نیروی کار قرار گیرد. در شمال علاوه بر مرکبات محصولاتی چون خرمالو، هلو (سیاه ریشه‌ها)، برنج و در جنوب محصولات زراعی و سبزیجات مختلف کشت می‌شوند. شمال ایران مستعد محصولات باغبانی است و به همین دلیل کشت غلات نسبت به استان گلستان (گندم، کلزا، پنبه و برنج) یا وجود ندارد و یا اینکه رو به کاهش است. بنابراین عمده محصول باغی تولیدی در این مناطق شامل انواع مرکبات و کیوی است.

بیش از ۹۵ درصد سردخانه‌ها در این استان اختصاص به نگهداری کیوی دارد. این سردخانه‌ها سهل الوصول نبوده و هزینه اجاره آن نیز بالاست. به همین دلیل بخش کمی از مرکبات تولیدی وارد سردخانه می‌شوند. از طرفی بالا بودن هزینه انرژی، گسترش ناکافی صنایع به ویژه در شمال ایران، تمایل به عرضه مستقیم میوه به بازار، عدم اطلاع رسانی و دانش فنی در این زمینه، ترجیح مصرف کننده به استفاده از میوه تازه می‌توانند دلایلی جهت توسعه ناکافی این صنعت باشد.

با این حال با توجه به تولید روزافزون مرکبات و صادر کردن آن به سایر استان‌ها و حتی خارج از کشور نیاز است تا به انبارهای نگهداری میوه توجه شده و با بهینه‌سازی آنها و یا ساخت انبارهای بزرگ در محل‌های با تولید بالا سبب تعدیل در تقاضا، نوسان‌های قیمت در بازار و ضایعات شد.

۳- کیفیت و مطلوبیت میوه

بالاترین عمر انباری فقط در میوه‌های برداشت شده با کیفیت بالا بلافاصله پس از برداشت حاصل می‌شود. عمر انباری بسته به عادت انباری آنها و متاثر از نوع رقم، اقلیم، خاک و شرایط کشت، بلوغ و عملیات مدیریت مختلف است. میوه انباری باید عاری از آسیب‌های مکانیکی، فیزیولوژیکی و بیماریزا باشد. آسیب مکانیکی گاهی رطوبت میوه را تا چهار برابر کاهش می‌دهد.

بیش از دو سوم میوه مرکبات تولید شده در جهان به صورت تازه مصرف می‌شوند. این موضوع نشان می‌دهد که حفظ کیفیت طبیعی میوه در مراحل پس از برداشت چه در حالت مصرف در بازار داخلی و چه صادرات اهمیت دارد. عملیات‌هایی چون برداشت، تیمارهای قبل و بعد از برداشت، بسته‌بندی، انتقال و مدیریت دما و رطوبت در عمر انباری میوه موثر است. برای داشتن یک دوره انباری مطلوب، باید مانع پوسیدگی و کاهش آب از دست‌دهی میوه‌ها شد تا میوه‌های با ظاهر تازه به بازار ارائه شود. آب از دست‌دهی سبب چروکیدگی پوست میوه می‌شود (شکل ۱ و ۲).

بطور کلی حدود ۶-۵ درصد آب از دست‌دهی میوه قابل قبول است. حتی اگر ضایعات و آب از دست‌دهی بطور مکرر اندازه‌گیری شود و ظاهر میوه قابل قبول باشد لیکن میوه در حالت انباری طولانی مدت، بو و مزه خود را از دست می‌دهد.

شکل ۱- چروکیدگی پوست نارنگی انشو
بعد ۶۰ روز نگهداری در انبار معمولی



شکل ۲- چروکیدگی پوست پرتقال تامسون بعد
۶۰ روز نگهداری در انبار معمولی

۳-۱- رابطه بلوغ و رسیدگی میوه با قابلیت انبارداری

کیفیت میوه، قابلیت انبارمانی و نارسایی‌های پس از برداشت مرکبات، بستگی به عواملی چون زمان مناسب رسیدگی میوه دارد. میوه مرکبات ۱۲-۶ ماه روی درخت

می ماند و مراحل بلوغ و رسیدن را روی درخت طی می کند. در نواحی گرمسیر حتی این مدت طولانی تر نیز می شود. بنابراین مرحله بلوغ به تنهایی در کیفیت میوه موثر نیست بلکه شرایط پس از برداشت در انبار نیز نقش دارد. میوه های زود برداشت شده نسبت به برداشت دیر، به آسیب سرمایی حساس هستند. برداشت دیر هنگام سبب نرم شدن نارنگی ها و گریپ فروت ها در انبار می شود و سبب حساسیت پوست به آسیب پیری می شود. میوه های لیموترش زرد رنگ به پیری و فروپاشی پوست نسبت به میوه های با پوست سبز طی انبارداری حساس تر هستند. نارنگی ها چنانچه دیر برداشت شوند قابلیت نگهداری در انبار را ندارند. میوه های با پوست سبز و یا با شکست رنگ جزیی، جوان محسوب شده و نگهداری بهتری دارند.

در شرایط اقلیمی جنوب کشور، گروه پرتقال ها شامل تامسون ناول در بازه زمانی اواسط مهر تا آبان، هاملین به دلیل زودرس بودن در نیمه اول مهرماه، پرتقال والنسیا با هدف انبارداری از ۲۰ دی تا ۱۵ بهمن و با هدف تازه خوری در اواخر اسفند برداشت می شوند. گروه نارنگی ها شامل نارنگی کلمانتین در ۱۵ آبان، کینو در اواخر آذر، اورلاندو تانجلو در دی و مینولاتانجلو در اواخر بهمن برداشت می شوند.

لایم ها در دو مرحله برداشت می شوند. مکزیکن لایم در مرحله اول از نیمه مرداد تا اوایل شهریور و در مرحله دوم نیمه مهر برداشت می شود. پرشین لایم نیز در مرحله اول اوایل مرداد و در مرحله دوم نیمه مهر برداشت می شود. لیموی لیسبون در اواخر بهمن و لیموشیرین ها از نیمه مهر تا نیمه آبان برداشت می شوند. گریپ فروت ردبلاش نیز از اواخر آذر تا ۲۰ دی ماه قابلیت برداشت دارد.

۳-۲- روش برداشت

در برداشت میوه توصیه می شود از کارگران ماهر که مسلط به برداشت مناسب هستند استفاده شود. در نواحی مرطوب که پوسیدگی پنی سیلومی رایج است سعی

شود نارنگی به ویژه انشو که ممکن است بخشی از پوست میوه همراه با دم روی ساقه باقی بماند با قیچی برداشت شود (شکل‌های ۳ و ۴). در موقع برداشت میوه‌ها، به منظور جلوگیری از ایجاد زخم در سطح پوست، کارگران باید دارای ناخن‌های کوتاه بوده و از دستکش استفاده نمایند. از مخلوط کردن میوه‌هایی که قبل از برداشت روی خاک افتاده‌اند با میوه‌های تازه چیده شده خودداری شود. این میوه‌ها باید به طور جداگانه جمع‌آوری و مصرف شود و از ورود آنها به انبار جلوگیری شود. بهتر است میوه‌های مرکبات بلافاصله پس از برداشت به فضای سرپوشیده، انبار و یا سردخانه حمل شود و از قرار دادن محصول برداشتی در محوطه باغ به دلیل نوسانات آب و هوایی و احتمال بارندگی خودداری شود.



شکل ۴- باقی ماندن دم میوه سبب زخمی شدن میوه‌های مجاور می‌شود



شکل ۳- برداشت میوه طوری که دم میوه همسطح با محیط میوه باشد.

۳-۳- انتقال میوه به انبار

از مهمترین موارد ایمنی که جهت حمل و نقل سالم میوه از درخت تا انبار باید به آنها توجه نمود به شرح ذیل است:

۱- برای برداشت میوه از کیسه های مخصوص برداشت یا سطل‌های مخصوص لاستیکی استفاده شود.

- ۲- سنگریزه و یا خرده چوب در داخل سطل‌های برداشت میوه نباشد.
- ۳- میوه‌های داخل کیسه برداشت، حین انتقال فشرده نشوند.
- ۴- تخلیه میوه به آرامی و بدون آسیب رسیدن به میوه و به روش غلطیدن در داخل جعبه‌ها صورت گیرد.
- ۵- جلوگیری از تکان خوردن جعبه‌ها هنگام انتقال در جاده‌های ناصاف.

۳-۴- نقش شرایط محیطی انبار در میزان ضایعات

میوه در انبار و حتی در بازار زنده است و از ترکیبات شیمیایی مفید ذخیره شده در میوه استفاده می‌کند. این واکنش‌ها پیچیده است ولی در این واکنش‌ها ابتدا قندها و اکسیژن هوا برای (تولید دی‌اکسید کربن و انرژی یا حرارت) مصرف می‌شود. همین فعل و انفعالات است که به‌عنوان مرحله‌ی رسیدن میوه شناخته می‌شود. با ادامه رسیدن و تغییرات ناشی از رسیدگی زیاد، میوه به شدت نرم شده و تبدیل به ضایعات می‌شود. در این حالت دمای پایین عامل اصلی در تاخیر و یا کنترل مراحل رسیدن است. دو عامل مهم دیگر چون خشکیدگی پوست و میوه و بیماری‌های ناشی از نفوذ قارچ‌های پنسیلیومی از عوامل اصلی ضایعات در انبار هستند. دمای پایین فعالیت میکروارگانیسم‌ها را کاهش می‌دهد. عامل چروکیدگی پوست ناشی از آب از دست دهی نیز مرتبط با رطوبت نسبی پایین هوای انبار است. جلوگیری از آن منوط به حفظ مطلوب رطوبت نسبی انبار است.

هر رقم بسته به مقاومت آن به دمای پایین، رطوبت بالا، اکسیژن پایین، دی‌اکسید کربن بالا، میزان اتیلن و صدمات مکانیکی شرایط متفاوتی از انبارداری دارند. شرایط اقلیمی که میوه در آن شرایط رشد می‌کند در میزان واکنش آن به دمای پایین طی انبارداری موثر است. استفاده از قارچکش‌های توسعه یافته به صورت غوطه‌وری پس از برداشت یا بصورت بخار در بسته‌ها مقبول است. در پرتقال‌ها انجام کیورینگ در دمای ۳۰ درجه همراه به رطوبت نسبی ۹۵-۹۰ درصد قبل از سبزدایی

سبب ترمیم زخم‌های کوچک می‌شود. انبارداری بلند مدت با بیش از ۱۵-۱۰ درصد ضایعات، اقتصادی نیست.

۴- عملیات انبارداری

۴-۱- سیستم‌های انباری

به دلیل افزایش سالانه تولید مرکبات در ایران نیاز به تمرکز بیشتر روی طراحی، ساختار و مدیریت انبارها است. در زمان باستان، در کشورهای ژاپن و چین از انبارهای روباز و ساده برای کوتاه مدت استفاده می‌شد. این نوع انبارها از مصالح ارزان در درون و یا اطراف باغ و بطور موقتی طی برداشت احداث می‌شدند. انبارهای معمولی امروزی نوع توسعه یافته آنها هستند که حاوی ۴-۲ واحد همراه با تهویه هستند.

در حال حاضر انواع متفاوتی از ساختمان‌های سرد تبخیری، کانال‌های رها شده معادن سنگ نیز در مناطقی از آسیا به عنوان انبار استفاده می‌شود. سردخانه و انبارهای با دمای پایین امکانات نسبتاً مدرنی هستند. در حال حاضر نیز از آنها جهت طولانی کردن زمان انبارداری استفاده می‌شود. شکی نیست که این سیستم‌ها گران همراه با صرف انرژی بالا است. در جاهایی که دمای محیط پایین است (مانند شمال ایران) میوه‌ها در شرایط سر پوشیده به مدت کوتاه نگهداری می‌شوند. از سایر سیستم‌های نگهداری میوه می‌توان به انبار با اتمسفر کنترل شده، انبار هیپوباریک، انبارهای با دمای متناوب گرم و سرد، سیستم پاکت با اتمسفر تغییر یافته اشاره کرد.

۴-۲- مکان احداث انبار

محل احداث انبار از دو جنبه بسیار اهمیت دارد. یکی انتخاب منطقه مناسب از نظر طول و عرض جغرافیایی و خصوصاً ارتفاع که با استفاده از آمار هواشناسی محل و میانگین دمای مطلوب انبار در مدت نگهداری میوه قابل سنجش است. دیگری محل

احداث انبار که در این زمینه جهت و امتداد شیب اهمیت دارد. شناسایی نقاط سرماگیر و گرم محل مورد نظر، وضعیت وزش باد و آفتابگیر بودن یا نبودن نیز مطرح است. انبار در سطح بالاتری از زمین احداث شود. خاک محل احداث انبار نرم نباشد و از شیب مناسب جهت خروج زه آب برخوردار باشد. محل احداث انبار طوری باشد که امر جابجایی محصولات را تسهیل نماید. در صورت احداث انبارهای بزرگ لازم است در طراحی اولیه، جایگاه‌های درجه‌بندی، فرآوری و بسته‌بندی میوه‌ها را هم در نظر گرفت. بنابراین هرگونه توسعه در تاسیسات باید در نقشه اولیه پیش‌بینی شده باشد (شکل ۵).



شکل ۵- مجموعه‌ای از انبار، واحدهای بسته‌بندی و سورتینگ (بهشهر)

۴-۳- وضعیت کف، سقف و دیوارها

دیوارها و سقف‌ها بدون استثناء باید از مصالح غیر قابل اشتعال ساخته شده باشند. سقف باید از عایق بندی با ضخامت مناسب به منظور جلوگیری از اتلاف دمای خنک داخل انبار برخوردار باشد (شکل ۱۰). در شرایط شمال از سقف‌های شیروانی با جنس فلز گالوانیزه، ایرانی‌تی و سفالی استفاده می‌شود. در سایر کشورها معمولاً از

موادی چون پلی‌اورتان، استیروفوم، فایبرگلاس و سایر ترکیبات عایق‌بندی خوب در ساخت انبارها استفاده می‌شود. سقف باید مقاوم، قابل تمیز کردن و به گونه‌ای باشد که از تجمع گرد و خاک و لانه‌گزینی حشرات و پرندگان جلوگیری کند. فاصله و فضای باز بین دیوارها با سقف وجود نداشته باشد.

کف انبار باید نسبت به مایعات غیر قابل نفوذ، دارای سطحی صاف و غیرلغزنده، فاقد هرگونه ترک و شکاف باشد و به راحتی تمیز شود. مقاومت کف انبار نیز در رابطه با نوع وسایل سنگین که در آن رفت و آمد می‌کند تعیین می‌شود. معمولا از بتن مسلح و مقاوم ساخته می‌شود تا در برابر وزن اجسام مستحکم باشد. کف انبارها باید دارای شیب ملایم باشد تا در صورت شستشو، آب در نقاطی جمع نشود.

دیوارها باید صاف، بدون ترک، بدون خلل و فرج، قابل شستشو و تمیز باشند. دیوارها بگونه‌ای ساخته شده باشد که از لانه‌گزینی جوندگان ممانعت نمایند و شاید به همین دلیل ساختن دیوارهای دو جداره در انبار مرکبات مناسب نباشد. در مقابل استفاده از مواد عایق در میان دیوار مناسب است (شکل ۹). دیوارهای انبار و ستون‌های داخل انبار بایستی جهت افزایش میدان دید تا ارتفاع ۲ متر از سطح زمین با رنگ‌های روشن یا رنگ‌های ایمنی (نوار مورب زرد و سیاه) رنگ آمیزی شود.

بر اساس استاندارد انبارها، فاصله بین سقف انبار و مرتفع‌ترین نقطه جعبه چیده شده بصورت زیر است:

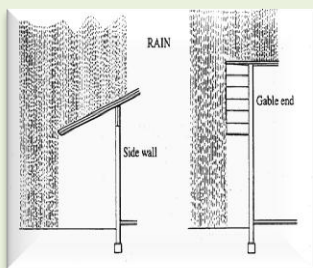
الف) اگر ارتفاع جعبه چیده شده از $\frac{4}{5}$ متر بیشتر باشد فاصله تا سقف حداقل $\frac{1}{5}$ متر است.

ب) اگر ارتفاع جعبه‌های چیده شده بین $\frac{2}{60}$ تا $\frac{4}{5}$ متر باشد فاصله تا سقف حداقل ۱ متر باشد.

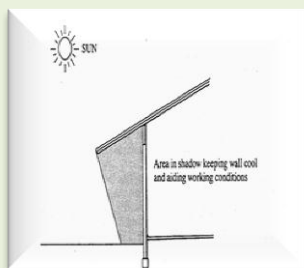
ج) چنانچه در انبارها ارتفاع جعبه‌های میوه کمتر از $2/60$ متر باشد فاصله تا سقف حداقل ۴۰ سانتی‌متر باشد.

د) در انبارهایی که عرض آنها کمتر از ۳۵ متر باشد حداکثر سطح اشغال شده توسط جعبه‌های میوه ۲۵۰ مترمربع و فاصله آن با قسمت دیگر ۱ متر خواهد بود.

ه) چنانچه عرض انبار از ۳۵ متر بیشتری باشد حداکثر سطح اشغال شده توسط جعبه‌های میوه ۳۰۰ متر و فاصله آن با قسمت دیگر حداقل ۲ متر خواهد بود.



شکل ۷- امتداد شیروانی به منظور جلوگیری از ریزش باران روی دیوار و پنجره‌ها



شکل ۶- امتداد شیروانی به منظور سایه‌اندازی روی دیوار انبار



شکل ۹- استفاده از مواد عایق در ساخت دیوارهای انبار



شکل ۸- نمونه‌ای از وضعیت لبه‌های سقف و موقعیت پنجره‌ها (کترا)



شکل ۱۱- سقف نامناسب و بدون عایق بندی



شکل ۱۰- عایق بندی سقف انبار

۴-۴- دمای انبار

کنترل دمای انبار عامل اصلی برای افزایش عمر انباری میوه مرکبات است. دمای پایین سبب کاهش عوامل قارچی موثر در ضایعات می‌شود، فشار بخار بین محصول و محیط خارج را کاهش می‌دهد که سبب کاهش آب، از دست‌دهی و تازه ماندن میوه می‌شود. دمای مطلوب نگهداری مرکبات برای پرتقال‌ها ۷-۵ درجه، نارنگی‌ها ۳-۲، لیموها ۱۰ درجه است. در سردخانه‌ها این دما قابل کنترل و تنظیم است لیکن در انبارهای معمولی متاثر از شرایط آب و هوایی است.

میوه‌های برداشت شده بعد از بلوغ تجاری به پوسیدگی و بد طعمی حساسیت کمتری دارند ولی به آسیب‌رسانی ناشی از دمای پایین انبار حساس هستند. وقتی میوه در دماهای زیر ۶ درجه سانتی‌گراد نگهداری شود در آنها تجمع بالای از مواد فرار شکل می‌گیرد. در دمای بالاتر تولید اتیلن درونی نیز بیشتر است. پرتقال‌های سبز و بدون تیمار با اتیلن با قرار گرفتن در انبار با دمای ۲۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد رنگ آنها توسعه می‌یابد که از این نظر برای ایجاد رنگ بازارپسند مناسب است ولی میزان کاهش وزن و پوسیدگی در این دماها بالاست. وقتی میوه‌ها از دمای پایین انبار خارج می‌شوند هرگونه تغییر در ترکیبات شیمیایی، سرعت تنفس و مواد فرار حین

بازاررسانی قابل توجه است. وجود دستگاه دماسنج ثبات دما در انبارهای معمولی با اطمینان از کارکرد و کالیبره بودن آنها ضروری است.

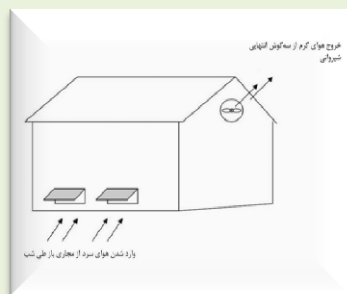
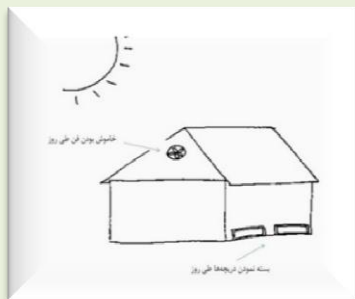
۴-۵- رطوبت انبار

انبار خنک به خوبی می‌تواند دما را نسبت به شرایط باغ، سایه و اتاق معمولی در سطح پایین حفظ نماید. بر اساس گزارش‌ها میزان رطوبت در این انبارها حدود ۸۵ درصد است که در شمال ایران حفظ چنین رطوبتی به طور طبیعی میسر است ولی در شرایط جنوب کشور نیاز به تامین رطوبت است. رطوبت نسبی بطور مستقیم روی کیفیت میوه به صورت از دست‌دهی آب، چروکیدگی پوست، نرمی بافت تاثیرگذار است. در انبار مرکبات میزان رطوبت نسبی به میزان ۸۵ درصد توصیه می‌شود. در مقادیر بالا تا ۱۰۰ درصد میزان فعالیت میکروارگانیسم‌ها و در مواردی ترک پوست رخ می‌دهد. رطوبت انبار را می‌توان با خیس کردن کف انبار، قرار دادن پوشش پلاستیکی در اطراف جعبه‌ها و یا قرار دادن یک ظرف آب در باز تامین کرد. وجود دستگاه رطوبت سنج و ثبت تغییرات رطوبت در انبار معمولی مرکبات ضروری است. در رطوبت نسبی پایین‌تر (۶۵ درصد) میوه دارای تنفس بالاتر، پیری زودرس و زوال سریع‌تر از نظر ظاهری نسبت به میوه‌های انبار شده در رطوبت ۹۵-۹۰ درصد دارند. در شرایط با رطوبت پایین، میزان CO_2 درونی میوه سریعاً افزایش و از طرفی اکسیژن کاهش می‌یابد. مشخص شده که اگر میوه‌ها ضدعفونی شوند و در رطوبت نسبی بالا نگهداری شوند بهتر می‌توان میوه را از پوسیدگی حفظ کرد. در این حالت حتی می‌توان میوه‌ها را در دماهای بالاتر (۱۰-۵ درجه بالاتر از حد نرمال) نیز نگهداری کرد که هم در مصرف انرژی صرفه‌جویی شده و هم از خطر آسیب‌های ناشی از دمای پایین در انبارداری طولانی مدت جلوگیری می‌شود.

۴-۶- تهویه انبار

تهویه و گردش هوا از عوامل مهم دیگر در مدیریت انبار هستند. در عمل تهویه وارد کردن هوای تازه مهم بوده و معمولاً معادل حجم خالی انبار در هر ساعت است. میزان تهویه انبار بسته به تنفس میوه، مقدار دی‌اکسید کربن، میزان حساسیت میوه به تجمع دی‌اکسید کربن (مرکبات حساسند) و حجم میوه درون انبار دارد. مرکبات همانند سایر میوه‌ها چون کیوی و موز تولید اتیلن نمی‌کنند ولی در اثر تنفس میوه، دی‌اکسید کربن در انبار تجمع می‌یابد. با عمل تهویه، اکسیژن کافی در اختیار میوه قرار گرفته و از تنفس غیرهوازی در میوه که بدطعمی میوه را در پی دارد جلوگیری می‌شود. لازم به یادآوری است که مرکبات به کمبود اکسیژن حساس بوده و نباید به کمتر از ۵ درصد در انبار برسد. همچنین حداکثر میزان دی‌اکسید کربن که توسط مرکبات تحمل می‌شود (لیمو، لایم، گریپ‌فروت) مقدار ۱۰ درصد است.

برای تهویه مناسب می‌بایست دریچه‌هایی در دیواره انبار در قسمت‌های پایین تعبیه شوند که قابل باز و بسته شدن باشند و فن‌هایی در بالای انبار برای خروج هوا نصب گردد. معمولاً شب‌ها دریچه‌ها را باز نگه می‌دارند تا هوا وارد شود و از قسمت فوقانی فن‌ها به خروج هوا و جایگزینی هوای جدید از طریق دریچه‌های پایینی کمک می‌کند. در روز دریچه‌ها بسته و فن خاموش نگه داشته می‌شود (شکل‌های ۱۳ و ۱۴). ظرفیت فن‌ها و زمان خروج هوا و جایگزینی هوای تازه قابل محاسبه است و پس از آن باید جابجایی متوقف شود زیرا جابجایی بیش از حد هوا باعث ازدست رفتن بیشتر آب میوه و خسارت می‌شود. برای تهویه مناسب می‌بایست چیدمان سبدهای میوه به گونه‌ای باشد که علاوه بر وجود راهروهای کافی فاصله ردیف‌ها نیز حفظ شود.



شکل ۱۳- تهویه هوای انبار در شب با روشن کردن فن و باز گذاشتن دریچه‌ها
 شکل ۱۴- خاموش کردن فن و بستن دریچه‌ها در روز به منظور جلوگیری از ورود هوای گرم

۴-۷- مرمت و ضدعفونی انبار

پیش از شروع بهره‌برداری از انبار، قسمت‌های آسیب دیده در سقف و دیوارها مرمت شود و داخل آن از نخاله و غبار پاک‌سازی شود. علف‌های هرز اطراف انبار که می‌تواند کانونی برای آفات و بیماری‌ها باشد حذف شوند. مصالح و ساخت انبارها طوری در نظر گرفته شود که عملیات تمیز کردن، غبارروبی و ضدعفونی امکان‌پذیر باشد. پوسیدگی‌های پنسیلومی از مهم‌ترین آلودگی‌های قارچی انبار مرکبات هستند. به همین دلیل باید قبل و بعد از انبارداری، دیوارها و کف انبار را با گندزداهای مجاز (محلول هیدرو کلرید سدیم یا کلسیم) ضدعفونی نمود. بعد از این ضدعفونی اولیه می‌توان با قارچکش‌های مجاز چون مخلوط برداکس یا سولفات مس اسپورهای قارچ‌ها را از فضای انبار زدود. ایمازالیل به میزان ۱/۵ در هزار مخلوط در واکس حفاظ خوبی در سطح میوه در برابر پوسیدگی‌های پنسیلیومی، بوتریتیس و آلترناریا است. باید دقت شود تا فقط میوه‌های سالم و بدون آلودگی قرار داده شده در جعبه‌های تمیز وارد انبار نگهداری شود. میوه‌های آلوده نیز بلافاصله از انبار خارج و در محلی دور از انبار دفن شوند. جهت تهویه و گردش هوا، فاصله کافی بین جعبه از دیوار و

کف باشد. معمولا فاصله‌ی بین جعبه و دیوار را به میزان ۴۵ سانتی‌متر و کف ۱۰ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند. پنجره‌های انبار باید دارای توری ضد حشره باشد (شکل‌های ۱۷ تا ۲۲).



شکل ۱۸- مرمت بخش‌های آسیب دیده سقف و دیوار انبار قبل از ورود میوه‌ها



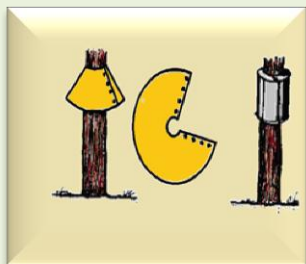
شکل ۱۷- در انبار مرکبات پنجره شیشه‌ای متداول نیست. به عنوان مجاری قابل تنظیم تهویه بهینه‌سازی شود.



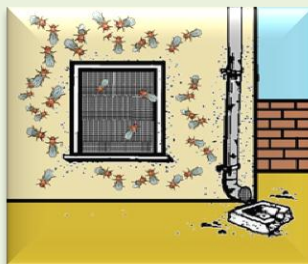
شکل ۲۰- سوزاندن و یا دفن میوه‌های آلوده



شکل ۱۹- حذف علف‌های هرز و کوتاه نمودن شاخه‌های درختان مجاور



شکل ۲۲- نصب ورقه فلزی در انبارهایی که روی ستون بنا شده‌اند جهت جلوگیری از ورود موش



شکل ۲۱- اطمینان از توری پنجره‌ها برای جلوگیری از ورود حشرات

۴-۸- بخش شستشو

یکی از مهمترین بخش های سیستم انبارداری است که میوه‌ها قبل از ورود به انبار شستشو می‌شوند و زه‌آب آن بایستی خارج شود. عمل شستشو ممکن است بلافاصله بعد از برداشت انجام شود. از فواید این حالت در دسترس بودن کارگر در فصل برداشت و حذف آلودگی های سطحی است که ممکن است طی انبارداری مشکل‌ساز شوند. در حالت شستشو قبل از فروش نیز به فوایدی چون تراکم کاری کمتر و افزایش کیفیت ظاهری میوه قبل از عرضه به بازار اشاره نمود.

۴-۹- وسایل گردش هوا

در همه انبارها جلوگیری از سکون هوا بوسیله ایجاد جریان ضروری است ولی در انبارهای خنک و مرطوب مهم‌تر است. گردش کافی هوا سبب کاهش پوسیدگی‌ها در شرایط رطوبتی بالاست. یکی از روش‌های افزایش جریان هوا ایجاد فاصله بین جعبه‌ها با هم و یا دیوار است. استفاده از فن گزینه خوبی برای ایجاد جریان هوا و همچنین حفظ دمای لازم در انبار و کاهش پوسیدگی است. در صورت استفاده از تهویه طبیعی از طریق پنجره، توجه به نصب توری مناسب و سیستم مکش هوا متناسب با میوه مرکبات و شرایط آب و هوایی منطقه ضروری است.



شکل ۲۴- فاصله مناسب بین جعبه‌ها
جهت گردش هوا



شکل ۲۳- فاصله ندادن بین جعبه‌ها
و پوشاندن سطح آنها

۴-۱۰- درب‌ها و پنجره‌های انبار

درب‌ها سازه مهمی در انبار بوده و در صورت اشتباه در نوع و محل نصب آن، در ورود و خروج محصول ایجاد مشکل می‌کند. معمولاً درب‌های جانبی به درب‌هایی که به بیرون باز می‌شوند ارجحیت دارند. به دلیل اینکه در زمان باز شدن ایجاد کشش هوا به بیرون و در نتیجه جایگزینی هوای بیرون با هوای مرطوب درون انبار نمی‌کند. درب‌های جانبی برای انبارهای با اندازه متوسط و بزرگ بهترین هستند. نصب یک پرده پلاستیکی در محل درب، سبب حفظ دمای انبار می‌شود. گاهی یک درب کوچک در درون درب بزرگ و یا در بخش دیگری از انبار تعبیه می‌شود. درب انبارها باید از جنس فلز و سطح داخلی آن صاف و بدون شکاف باشد.

کلیه پنجره‌ها باید دارای اندازه مناسب و قابل شستشو باشند. پنجره انبارها باید فلزی و مجهز به حفاظ و تور سیمی باشد و به گونه‌ای طراحی شود که از ورود گرد و غبار، آلودگی، حشرات و جانوران موذی به داخل انبار ممانعت نماید. معمولاً پنجره‌ها بدون شیشه و ورود نور به انبار هستند چون بهتر است میوه مرکبات در شرایط تاریک باشند. برای استفاده بهینه از تهویه طبیعی بهتر است پنجره‌ها در بالاترین قسمت دیوار انبارها نصب شود و استاندارد سطح پنجره ها ۲۰٪ سطح کف انبار می‌باشد (شکل‌های ۲۵ و ۲۶). در حالت نبود پنجره و تهویه مصنوعی، فن‌ها در بالاترین قسمت دیوار و دریچه‌ها در قسمت پایین ایجاد می‌شوند (شکل‌های ۱۵ و ۱۶).



شکل ۲۶- درب‌های جانبی برای انبارهای با اندازه متوسط و بزرگ



شکل ۲۵- ارتفاع پایین درب و باز شدن به بیرون

۴-۱۱- روشنایی انبار

تامین نور طبیعی و مصنوعی لازم برای انبارها در زمان فعالیت ضروری است. شرایط ایده‌آل برای نگهداری میوه‌ها تاریکی است. لامپ‌های روشنایی باید دارای حفاظ با حباب باشد. از دستگاه‌های حرارتی شعله باز نباید در داخل انبارها استفاده کرد. از تابش مستقیم نور خورشید به جعبه‌های میوه داخل انبار بخصوص آنهایی که کنار پنجره قرار می‌گیرد ممانعت شود.

۵- برخی نکات بهداشتی در بهره برداری از انبار

- همیشه خروجی انبار باید محل قرارگیری آن دسته از جعبه‌های میوه باشد که زودتر به انبار وارد شده‌اند.
- جهت کاهش گرد و خاک در انبار که مامنی برای اسپورهای قارچ است می‌توان در صورت قابل شستشو بودن کف انبار و عدم آسیب به جعبه‌ها، کف انبار را شستشو نمود.
- عملیات جمع‌آوری میوه‌های پوسیده و خارج کردن آنها از انبار مورد توجه باشد.
- وجود سطل‌های زباله کافی و مناسب در انبار سبب تشویق افراد شاغل در انبار به حفظ نظم و بهداشت انبار می‌شود.
- استعمال دخانیات در انبارها ممنوع است.
- حیوانات خانگی چون سگ، مرغ، اردک و ... از انبار میوه مرکبات دور باشند.
- لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی برای کارگران تهیه شود.
- معاینات پزشکی کارگران طبق دستورالعمل‌های موجود انجام شود.
- حتی الامکان میوه‌ی مرکبات از نوع یکسان در یک انبار قرار گیرند.
- علائم و تابلوهای راهنما و هشداردهنده بهداشتی و نکات ایمنی در محل‌های مناسب نصب شوند.
- آموزش افراد شاغل در انبار با توجه به مسئولیت و وظیفه آنها ضروری است.
- وجود جعبه کمک‌های اولیه در محل انبار ضروری است.

۶- برخی تجهیزات جانبی مورد نیاز در انبارها

- دارای دماسنج و رطوبت سنج مناسبی باشند تا حداکثر و حداقل تغییرات دمای هوا و رطوبت هوا را ثبت نمایند.
- وجود شیرهای آتش‌نشانی به تعداد کافی برای اطفاء حریق احتمالی ضروری است.
- وجود سیستم اعلان حریق مناسب در انبارها نیز ضروری است.
- وسایل توزین مناسب در محل انبار در صورت نیاز تهیه شود.

۷- پیشنهادات

- بازدید و بررسی‌های مداوم از انبارهای مرکبات جهت بررسی کیفی میوه‌ها
- برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه مدت جهت آگاهی تولیدکنندگان مرکبات
- توجه جدی به بهداشت انبارها و به‌سازی مداوم تاسیسات انبار

باقری رحیم، مجتبی فدائی و فاطمه حاتم پور. ۱۳۹۰. شیوه‌های نوین انبارداری. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی اصفهان. مدیریت خدمات پشتیبانی.

Agarwal P.K. ۲۰۱۲. Masterplan for cold storage requirements in kerala . Govt. of India, Ministry of Agriculture, Department of Agriculture and Co-Operation, Directorate of Marketing and Inspection.

Garland Mason. ۲۰۱۲. Old Storage Options for Small-Scale Diversified Farms in the Northeast . New Agricultural Markets Research Associate. Green Mountain College Farm & Food Project. December ۱۲, ۲۰۱۲.

Ladaniya, M. ۲۰۰۷. Citrus fruit biology, technology and evaluation. Academic Press.

Liu F.W. ۲۰۱۰. Development and Application of Citrus Storage Technologies with Concurrent Consideration of Fruit Quality Preservation, Energy Use, and Costs. AARDO Workshop on Technology on Reducing Post-harvest Losses and Maintaining Quality of Fruits and Vegetables. P. ۲۶-۴۷

Roy S. K. ۲۰۱۰. On-farm storage technology can save energy and raise farm income. Amity Science, Technology & Innovation Foundation. Amity University Uttar Pradesh, Expressway, Sector-۱۲۵, Noida

Watkins C. B. and J. F. Nock. ۲۰۱۲. Production Guide for Storage of Organic Fruits and Vegetables. NYS IPM Publication No. ۱۰

انبارها علاوه بر نقشی که در نگهداری میوه‌ها دارند در ثبات قیمت و تنظیم عرضه میوه به بازار نقش مهمی دارند. وجود انبار مناسب سبب کاهش ریسک تولیدکننده در زمان عرضه و فروش و از طرفی تشویق به تولید بیشتر می‌شود. در زمان سقوط قیمت‌ها که معمولا بلافاصله پس از برداشت مرکبات رخ می‌دهد، به منظور جلوگیری از پوسیدگی میوه در مدت انتظار جهت عرضه به بازار نیاز به انبار مناسب جهت نگهداری با کیفیت میوه است.

تهیه شده در اداره رسانه های آموزشی