جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنایع و معادن
سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران

شرکت مهندسین مشاور
پویا راهکار کیان

مطالعه امکان‌سنجی طرح‌های صنعتی

نام طرح:

خدمات سردخانه کانتینری اتمسفریک

کارفرما:

شرکت شهرک‌های صنعتی استان آذربایجان غربی

مشاور:

شرکت مهندسین مشاور پویا راهکار کیان

فروردین ۱۳۸۹

فهرست

۱- فصل اول: چکیده مطالعات فنی –اقتصادی- مالی ۶
۱-۱- *عنوان طرح* ٦
۱-۲- *شاخص‌های عملیاتی* ٦
۱-۳- *وضعیت پرسنلی* ٦
۱-۴- *زمین و ساختمان* ٦
۱-۵- *تأسیسات (میلیون ریال)* ۷
۱-۶- *ماشین‌آلات خط تولید* ۷
۱-۷- *کل سرمایه‌گذاری فاز ساخت:* ۷
۱-۸- *فروش سالیانه* ۷
۱-۹- *شاخص‌های اقتصادی طرح:* ۸
۲- فصل دوم: مطالعه بازار و بررسی اقتصادی طرح ۱۰
2-1- مقدمه ۱۰
2-2- معرفی محصولات ۱۰
۲-۲-۱- مشخصات، ویژگی‌ها و تعاریف محصول ۱۰
۲-۲-۱-۱- اصول نگهداری مواد خوراکی ۱۱
۲-۲-۱-۲- کاربرد سردخانه ۱۳
۲-۲-۱-۳- انواع سردخانه ۱٤
۲-۲-۱-۴- سردخانه اتمسفریک ۱٦
۲-۲-۲- معرفی کدهای ISIC متعلق به محصول مورد بررسی ۱۸
۲-۲-۳- شماره تعرفه گمرکی و شرایط واردات ۱۹
۲-۲-۴- استانداردهای ملی و بین المللی محصول ۱۹
2-2-5- قیمت فروش محصولات طرح : ۲۱
۲-۲-۶- کالاهای قابل جانشین ۲۲
۲-۲-۷- اهمیت استراتژیک کالا در دنیای امروز ۲۳
۲-۲-۷-۱- تاریخچه‌انبارداری با اتمسفر کنترل شده در انگلستان: ۲٤
۲-۲-۷-۲- تاریخچه انبار با اتمسفر کنترل شده در ایالات متحده آمریکا ۲٦
2-3- عرضه ۲۹
2-4- پیش‌بینی امکانات عرضه: ۳٤
2-5- تقاضا: ۳۸
2-6- تحلیل موازنه پیش‌بینی امکانات عرضه و پیش‌بینی تقاضا : ٤۳
2-7- بررسی ویژگی‌های روش نگهداری محصولات در سردخانه با کنترل اتمسفریک و مقایسه آن با سایر روش‌ها ٤٤
۲-۷-۱- برخی مشکلات و عوارض در کنترل اتمسفریک ٤٦

۲-۷-۱-۱- اختلالات فیزیولوژی : ٤٦
۲-۷-۱-۲- سوختگی سطحی: ٤٦
۲-۷-۱-۳- قهوه‌ای شدن بافت: ٤٧
۲-۷-۱-۴- لکه تلخ: ٤٧
۲-۷-۱-۵- آسیب سرمایی: ٤٨
۲-۷-۲- دانش اولیه اثر گازها بر روی محصولات: ٤٩
۲-۷-۳- اثر انبار با اتمسفر کنترل شده بر روی طعم،کیفیت و فیزیولوژی محصولات خوراکی ٥٠
۲-۸- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی ٥٣
2-8-1- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی ٥٣
2-8-2- حمایت‌های مالی(واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها – شرکت های سرمایه‌گذار ٥٣
۳- فصل سوم: مطالعه فنی ۵۶
3-1- هدف از اجرای طرح ٥٦
3-2- مواد اولیه، کمکی و بسته‌بندی ٥٦
3-3- روش ارایه خدمات در سردخانه ٥٦
۳-۳-۱- شرایط نگهداری مواد غذایی مختلف به روش سرد ٥٨
۳-۳-۱-۱- سبزی ٥٨
۳-۳-۱-۲- نگهداری میوه‌ها: ٥٩
3-3-1-3- نگهداری در شرایط اتمسفر کنترل شده: (atomosphere-C.A Controlled) ٦٠
۳-۳-۲- نکات قابل توجه در نگهداری میوه‌های مختلف در سردخانه ٦١
3-3-2-1- سیب ٦١
۳-۳-۲-۲- گلابی: ٦٧
۳-۳-۲-۳- انگور: ٦٩
3-3-2-4- آلو و گوجه: ٧٤
۳-۳-۲-۵- انجیر تازه: ٧٤
۳-۳-۲-۶- آلبالو و گیلاس: ٧٥
۳-۳-۲-۷- زردآلو: ٧٥
۳-۳-۲-۸- هلو : ٧٦
۳-۳-۲-۹- شلیل : ٧٨
۳-۳-۲-۱۰- گیلاس: ٧٩
۳-۳-۲-۱۱- آلو : ٨٠
۳-۳-۳- نکات قابل توجه در نگهداری سبزی‌ها و صیفی‌جات مختلف در سردخانه ٨١
۳-۳-۳-۱- گوجه فرنگی: ٨١
۳-۳-۳-۲- سیب‌زمینی: ٨٢
۳-۳-۳-۳- پیاز و سیر: ٨٥
۳-۳-۳-۴- هندوانه و خربزه : ٨٦

3-3-3-5- مارچوبه: ۸۷
۳-۳-۳-۶- گل کلم: ۸۷
۳-۳-۳-۷- کلم: ۸۷
۳-۳-۳-۸- کرفس: ۸۸
۳-۳-۳-۹- کاهو: ۸۸
۳-۳-۳-۱۰- اسفناج: ۸۹
۳-۳-۳-۱۱- خیار: ۸۹
۳-۳-۳-۱۲- قارچ: ۸۹
۳-۳-۳-۱۳- جعفری: ۹۰
۳-۳-۳-۱۴- لوبیای سبز: ۹۰
۳-۳-۳-۱۵- نخود فرنگی: ۹۰
۳-۳-۳-۱۶- هویج فرنگی: ۹۰
۳-۳-۴- تشریح نحوه کنترل کیفیت ۹۱
۳-۳-۴-۱- روش نگهداری ۹۱
۳-۳-۴-۲- مراحل و مناطق کنترل کیفیت ۹۳
۳-۳-۵- تعیین ظرفیت و برنامه تولید ۹٤
3-4- هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح ۹۸
3-4-1- زمین ۹۹
3-4-2- محوطه‌سازی ۹۹
۳-۴-۳- ساختمان : ۱۰۰
3-4-4- ماشین‌آلات: ۱۰۳
3-4-5- تأسیسات: ۱۱۰
3-4-6- وسایل نقلیه: ۱۱۳
3-4-7- تجهیزات آزمایشگاهی: ۱۱۳
3-4-8- تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی: ۱۱٤
۳-۴-۹- وسایل کارگاهی ۱۱٤
3-4-10- هزینه‌های متفرقه و پیش‌بینی نشده: ۱۱٤
3-4-11- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری ۱۱٤
3-4-12- سرمایه در گردش ۱۱٥
3-5- نقشه جانمایی ساختمان ۱۱٦
3-6- هزینه‌های تولید ۱۱۸
۳-۶-۱- مواد اولیه، کمکی و بسته‌بندی : ۱۱۸
۳-۶-۲- حقوق و دستمزد : ۱۱۸
۳-۶-۳- هزینه آب، برق، سوخت و ارتباطات : ۱۱۹
۳-۶-۴- تعمیر و نگهداری : ۱۲۰

۳-۶-۵- هزینه استهلاک: ۱۲۰
3-6-6- هزینه‌های متفرقه و پیش‌بینی‌نشده: ۱۲۱
۳-۶-۷- محاسبه نقطه سر به سر: ۱۲۱
4- فصل چهارم: مطالعه مالی-اقتصادی ۱۲۴
۴-۱- مقدمه ۱۲۴
4-2- صورت‌های مالی ۱۲۴
۴-۳- برخی از نسبتهای مالی ۱۲۹
۴-۴- منابع و ماخذ ۱۳۰

فصل اول

چکیده

مطالعات فنی–اقتصادی– مالی

۱- فصل اول: چکیده مطالعات فنی – اقتصادی- مالی

۱-۱- عنوان طرح

خدمات سردخانه کانتینری اتمسفریک با ظرفیت ۵۰۰۰ تن در استان آذربایجان غربی

۱-۲- شاخص‌های عملیاتی

تعداد روز کاری: ۲۷۰ روز

تعداد شیفت کاری: ۳ شیفت

تعداد ساعت کاری: ۸ ساعت

۱-۳- وضعیت پرسنلی

جمع کل نفرات: ۱۴ نفر

بخش تولید

مدیر سردخانه	۱
تکنیسین‌ها	۲
کارگران ماهر	۲
کارگران ساده	۳

بخش اداری

مدیر عامل	۱
مدیر اداری مالی	۱
کارمند اداری، مالی و بازرگانی	۲
نگهبان و سرایداری	۲

۱-۴- زمین و ساختمان

مساحت زمین: ۱۲۰۰۰ مترمربع

ساختمان‌های تولید و انبار: ۳۰۰۲ مترمربع

ساختمان‌های اداری-رفاهی-نگهبانی- آزمایشگاه: ۲۵۱ مترمربع

۱-۵- تأسیسات (میلیون ریال)

برق‌رسانی۳۴۵ کیلو وات	٤٥٠
آب‌رسانی	۵۰
مخازن گازوییل	۲۵
سرمایش-گرمایش	۵۰
اطفاء حریق	۳۳
باسکول	۳۰۰
نقاله‌های انتقال	۴۰
ارتباطات	۱۰

میزان مصرف

برق	2,211,000 کیلووات
گازوییل	۱۵۲۰۰۰ لیتر

۱-۶- ماشین‌آلات خط تولید

ماشین‌آلات ساخت داخل به ارزش: ۵۰۶۶ میلیون ریال

۱-۷- کل سرمایه‌گذاری فاز ساخت:

سرمایه ثابت:	۱۴۵۹۸ میلیون ریال
وام مورد نیاز بخش سرمایه ثابت:	۹۲۰۰ میلیون ریال
نسبت وام سرمایه ثابت به سرمایه ثابت:	۶۵ درصد

۱-۸- فروش سالیانه

جمع کل فروش سالیانه در ۱۰۰ درصد ظرفیت : ۵۷۱۱ میلیون ریال

۱-۹- شاخص‌های اقتصادی طرح:

نقطه سر به سر درسال چهارم (سال مبنا)	67.8 درصد
نرخ بازده داخلی	9.2%
نرخ بازده حسابداری(ARR)(درصد)	9%
نرخ بازده سرمایه بکار گرفته شده (ROCE) (درصد)	18%

فصل دوم

مطالعه بازار و بررسی اقتصادی طرح

۲- فصل دوم: مطالعه بازار و بررسی اقتصادی طرح

۲-۱- مقدمه

یکی از مهم‌ترین بخش‌های گزارشات امکان‌سنجی پروژه‌های صنعتی مطالعه بازار می‌باشد. به‌طوری که با اهمیت یافتن هر چه بیشتر مباحث بازار و بازاریابی مطالعه بازار گستره بیشتری پیدا کرده است. مفهوم مطالعه بازار، جمع‌آوری و ثبت و تجزیه و تحلیل نظامند داده‌های مرتبط با بازار و فراهم ساختن زمینه تبیین، تشریح و طبقه‌بندی بازار فعلی و پیش‌بینی بازار آتی محصول مورد بررسی می‌باشد. اجرای یک پر وژه با استفاده از منابع موجود، نظیر مواد اولیه مورد نیاز، منابع انسانی و تکنولوژی و هم‌چنین مکان‌یابی آن، زمانی محقق می‌شود که مفاهیم اولیه بازار نظیر تقاضای فعلی مؤثر، تقاضاهای ارضاء نشده، مزیت‌های رقابتی واردات و صادرات و غیره تعیین شده باشد. از این‌رو مطالعه بازار به‌عنوان بخشی از فرآیند مطالعات امکان‌سنجی باید با دقت و با هدف حصول اطلاعات فوق‌الذکر در زمان مناسب صورت پذیرد. گزارش جاری به منظور بررسی توجیه اقتصادی – فنی و مالی ایجاد واحد خدمات سردخانه کانتینری اتمسفریک می‌باشد.

۲-۲- معرفی محصولات

۲-۲-۱- مشخصات، ویژگی‌ها و تعاریف محصول

نگهداری مواد فاسدشدنی به‌ویژه مواد غذایی و خوراکی، یکی از رایج‌ترین کاربردهای سردخانه‌ها و سیستم‌های تبرید مکانیکی است و به همین دلیل در مطالعات تبرید باید به ماهیت مواد غذایی و خوراکی توجه خاصی نمود. مواد غذایی و خوراکی مختلف از ترکیبات شیمیایی ساده و یا بسیار پیچیده که اغلب با موجودات ذره‌بینی و یا حشرات آلوده می‌باشند، تشکیل شده‌اند. شکر، نمک و آب از جمله غذاهای ساده و شیر، گوشت، میوه، سبزی، غلات و غیره دارای ترکیبات شیمیایی پیچیده‌ای هستند که از خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی برخوردار می‌باشند. باکتری‌ها، مخمرها، کپک‌ها، ویروس‌ها و حشرات، موجودات زنده‌ای هستند که روی موادغذایی پیدا می‌شوند و ممکن است بسیاری از آن‌ها از نظر بهداشتی خطرناک و یا حتی از نظر صنعتی مفید باشند در حالی که برخی دیگر، خود و یا ترشحات‌شان غذا را به یک ماده مسموم کننده و بیماری‌زا مبدل می‌سازند.

تعریف فساد و علل آن به‌طور خلاصه به شرح زیر می‌باشد:

منظور از فساد آن است که ماده خوراکی به نحوی تغییر یافته و از ارزش خوراکی آن کاسته شود و یا به عبارت دیگر در شرایط معمولی غیر قابل قبول برای فروش و مصرف باشد.

لذا لغت فساد همیشه مترادف با خطر بهداشتی نیست و در حقیقت فسادهای بدون خطر بهداشتی خیلی بیشتر از فسادهای مضر می‌باشند. به عنوان مثال می‌توان لخته‌شدن شیر پاستوریزه را نام برد که به علت فعالیت میکروب‌های غیر پاتوژن مسلماً فاقد میکروب‌های مضر می‌باشد، ولی با این حال به‌طور معمول کسی چنان شیری را

که می‌تواند به جای ماست مصرف شود، خریداری و یا مصرف نخواهد کرد، لذا به‌طور کلی می‌توان گفت که هر نوع تغییر بدون کنترل در مواد خوراکی، فساد محسوب خواهد شد.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد بعضی از مواد خوراکی دارای ترکیبات شیمیایی ساده بوده و یا ترکیبات آن‌ها طوری است که رشد تعداد محدودی از موجودات زنده را تأمین می‌کنند و لذا این گروه دیرتر فاسد می‌شوند، حال آن‌که در برخی دیگر شرایط رشد تعداد بیشتری از موجودات زنده وجودد دارد، از این رو زودتر فاسد می‌شوند.

از گروه اول، غذاهای ساده‌ای چون: شکر، نمک و آن‌هایی که رطوبت کم و یا اسیدیته بالا دارند را می‌توان نام برد و در گروه دوم می‌توان به غذاهای کاملی مانند شیر، گوشت و غیره که علاوه بر داشتن کلیه‌ی مواد غذایی جهت رشد بسیاری از میکروب‌ها از لحاظ مقدار رطوبت و اسیدیته نیز مناسب و دارای سایر شرایط می‌باشند، اشاره کرد. راه دیگر فساد فعل و انفعالات کنترل نشده و ناپسند شیمیایی در مواد غذایی می‌باشد.مثلاً قهوه‌ای شدن میوه‌های خشک شده و یا جدا شدن آب میوه‌های کدر مثل آبلیمو و پرتقال به سرم و مواد معلقه آن‌ها و تشکیل یک لایه‌ی رسوب و امثالهم از این نوع فساد می‌باشند. با این که بسیاری از تغییرات اثر سویی در تغذیه ما ندارند ولی اشخاص این چنین مواد غذایی را که ظاهری ناپسند دارند نخریده و در استفاده از آن‌ها شک و تردید خواهند کرد.

عوامل فساد شیمیایی بسیارند ولی مهم‌ترین آن‌ها در نتیجه عمل کاتالیزری آنزیم‌ها و اکسیداسیون مواد رنگی و چربی‌ها و در مواد غذایی می‌باشند. از جمله فسادهای شیمیایی متداول، ترکیب غذا با ظروف خود می‌باشد.

نوع سوم فساد، ناشی از تغییرات فرم فیزیکی مواد غذایی است. جذب رطوبت اضافی شکر و نمک، خرد شدن بادام و چیپس، پلاسیدن اسفناج و سایر سبزی‌ها قبل از مصرف، مثال‌هایی چند از انواع فسادهای فیزیکی می‌باشد.با این‌که هیچ یک از این تغییرات از نقطه نظر تغذیه عامل سویی محسوب نمی‌شوند ولی چون کلیه این تغییرات از درجه بازارپسندی مواد غذایی می‌کاهد، لذا ما آن‌ها را جزو عوامل فساد محسوب می‌داریم.

۲-۲-۱-۱- اصول نگهداری مواد خوراکی

هر عملی که نگهداری غذا را طولانی کند، کنسرواسیون و یا نگهداری مواد غذایی و خوراکی نامیده می‌شود.لذا روش‌های مختلف کنسرواسیون می‌تواند یک عمل ساده حرارت دادن باشد، مانند پاستوریزاسیون شیر و یا یک رشته عملیات پیچیده و کنترل شده، مانند تبدیل گندم به نان و یا خشک کردن تصعیدی[1]. جدول شماره ۱۱ روش‌های مختلف کنسرواسیون غذا را طبقه‌بندی می‌کند.

اصول و نگهداری غذا در کلیه روش‌های بالا بر سه اساس است:

۱- از بین بردن میکروب‌ها و یا جلوگیری از فعالیت آن‌ها.

[1] Freeze-drying

۲- از بین بردن عوامل مؤثر در فعل و انفعالات شیمیایی مانند آنزیم‌ها و اکسیژن و یا جلوگیری از به‌وجود آمدن ترکیبات شیمیایی.

۳- بسته‌بندی به جهت جلوگیری آلودگی مجدد غذا با میکروب‌ها و عوامل مؤثر در فعل و انفعالات شیمیایی.

جدول۲-۱- روش‌هایمختلفنگهداریمواد غذایی و خوراکی

طبقه‌بندی	روش	نمونه ماده غذایی- خوراکی
پاستوریزاسیون	حرارت (زیر ۱۰۰)	شیر
استرلیزاسیون	حرارت (بالای ۱۰۰)	غذاهای قوطی شده
سرخ کردن	حرارت	سیب‌زمینی
اشعه دادن	الکترونی	گوشت
خشک کردن	تبخیر	میوه‌ها و سبزی‌ها
کمپس کردن	بیولژیکی	سیب-سیب‌زمینی
شیمیایی	شیمیایی	آب‌میوه‌ها و نان
دود دادن و نمک زدن		تغلیظ ماهی
تغلیظ	تغلیظ	آب میوه‌ها و شیر
تخمیر	بیولژیکی	ماست-ترشی‌ها-پنیر
سردخانه	سردکردن(بالای صفر)	سبزی‌ها و میوه‌های تازه
یخ زدن	سردکردن(زیر صفر)	سبزی‌ها و میوه‌هاو مواد گوشتی

به عنوان مثال برای قوطی کردن، ابتدا غذا را حرارت می‌دهیم تا هوای بین سلولی و حل شده خارج شود، سپس قوطی را از غذا پرکرده و هوای بالای آنرا به نحوی خالی می‌کنیم و آن‌گاه درب قوطی را تحت خلاء به‌طور غیر قابل نفوذ بسته و در نهایت آنرا استرلیزه می‌کنیم(در مورد غذاهای اسیدی، پاستوریزه کردن کافی است). به این طریق با دو عمل اول اکسیژن را که عامل اکسیداسیون غذا و یا احیاناً جداره‌ی قوطی می‌باشد بیرون رانده‌ایم و بدین ترتیب با درب‌بندی، از ورود اکسیژن و هوای آلوده و میکروب به داخل قوطی جلوگیری کرده‌ایم و با این روش کلیه‌ی عوامل فساد را از بین برده‌ایم و از آلوده شدن مجدد غذا جلوگیری کرده‌ایم. با این روش انتظار می‌رود که غذا در حدود دوسال ذکر می‌کنند.

درمورد یخ زدن، آب آزاد بین سلولی را با کریستاله کردن برای فعل و انفعالات شیمیایی و بیولوژی غیر قابل استفاده می‌کنیم و در مورد خشک کردن و تلغیظ مقدار آب را از حداقل مورد لزوم فعالیت‌های میکروبی یا شیمیایی با بالا بردن مقدار اسیدیته یا ماده دیگر شیمیایی مانند الکل، محیط را برای فعالیت‌های میکروبی و شیمیایی، نامناسب می‌سازیم.

۲-۲-۱-۲- کاربرد سردخانه

بر اساس استاندارد ملی شماره ۴۵۵۹، تعریف سردخانه به شرح زیر است:

«به فضایی دربسته (مسدود) ثابت یا درحرکتی گفته می‌شود که دارای سامانه و یا دستگاه سرمازا باشد.»

صنعت سردخانه یا تبرید گسترش زیادی در روزگار ما دارد که به طور اختصار کاربردهای آن را می‌توان در شش گروه زیر بیان نمود:

۱- تبرید خانگی
۲- تبرید تجاری
۳- تبرید صنعتی
۴- تبرید حمل و نقل
۵- تهویه مطبوع ساختمان‌ها
۶- تهویه صنعتی

در ادامه هر یک از این کاربردها به اختصار معرفی می گردد:

- **تبرید خانگی :**

وسعت تبرید خانگی محدود می‌باشد و به‌طور عمده به یخچال و فریزرهای خانگی مربوط می‌شود ولی به دلیل کثرت استفاده، بخش قابل ملاحظه‌ای از بحث تبرید را شامل می گردد.دستگاه‌های تبرید خانگی معمولاً کوچک هستند و با ظرفیت‌های ورودی ۳۵ تا ۳۵۷ وات تولید می‌شوند. دراین دستگاه‌ها ازکمپرسورهای بسته استفاده می‌شود.

- **تبرید تجاری :**

تبرید تجاری به طراحی و ساخت، نصب و تعمیر دستگاه‌های سردکننده مورد استفاده درمغازه‌ها، رستوران‌ها، هتل‌ها و مؤسسات تهیه و تولید مواد غذایی و فاسد شدنی محدود می‌شود.

- **تبرید صنعتی :**

به‌دلیل مشخص نبودن حدود دقیق تبرید صنعتی و تجاری، اغلب آن‌ها را با یکدیگر اشتباه می کنند. به‌طور کلی دستگاه‌های تبرید صنعتی از نظر اندازه بزرگ‌تر از دستگاه‌های تجاری می‌باشد و یک نفر تکنسین باتجربه از آن‌ها نگهداری می‌نماید. از نمونه‌های معمول تبرید صنعتی واحدهای یخ‌سازی، بسته‌بندی مواد پروتئینی بزرگ (گوشت، ماهی، مرغ، غذای منجمدو...)، نوشابه‌سازی، بستنی‌سازی و واحدهای صنعتی نظیر پالایش گاه‌های روغن، واحد شیمیایی، واحدهای لاستیک‌سازی و..... می‌باشد.

- **تبرید حمل و نقل :**

قسمتی از کاربردهای این گروه را می‌توان به‌عنوان شاخه‌ای از تبرید تجاری و قسمتی دیگر را شاخه‌ای از تبرید صنعتی درنظر گرفت. به هر صورت هر دو مورد به اندازه کافی وسیع و قابل توجه هستند. تبرید کشتی‌ها درکشتی‌های صیادی و مخازن حمل و نقل محصولات فاسد شدنی مشاهده می‌شود. تبرید حمل و نقل به تجهیزات تبرید مورد استفاده درکامیون‌ها برای حمل و نقل طولانی یا محلی و واگن‌های راه‌آهن مربوط می‌شود.

- **تهویه مطبوع :**

به‌طوری که از اسم تهویه مطبوع برمی‌آید این مقوله با شرایط هوا درنواحی یا فضاهای مورد نظر درارتباط می‌باشد و نه تنها کنترل دما بلکه کنترل رطوبت و سرعت وزش هوا را نیز به همراه تصفیه و تمیز کردن آن را شامل می‌شود.کاربردهای تهویه مطبوع بر دو نوع خانگی و صنعتی می‌باشد.

۲-۲-۱-۳- انواع سردخانه

سردخانه‌ها به سه قسمت عمده تقسیم می‌شوند :

- سردخانه‌های کوتاه‌مدت یا موقت
- سردخانه‌های بلندمدت
- سردخانه‌های انجماد

در سردخانه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، محصول تا دمای بالاتر از نقطه انجمادش سرد و نگهداری می‌شود ولی درسردخانه‌های انجماد، محصول منجمد در دماهای بین ۱۲ تا ۲۳ درجه سانتیگراد نگهداری می‌شود.

نگهداری کوتاه‌مدت یا موقت معمولاً با وارد نمودن تدریجی محصول و تعویض سریع آن همراه است و بر اساس نوع محصول، زمان نگهداری از یکی دو روز تا یک‌هفته یا بیشتر تغییر می‌کند ولی به‌ندرت از ۱۵ روز تجاوز می‌نماید.

نگهداری بلند مدت در انبارهای نگهداری تجاری(سردخانه‌های عمومی) انجام می‌شود. دراین مورد نیز زمان نگهداری محصول به نوع و شرایط ورودی محصول بستگی دارد. زمان نگهداری محصول در این سردخانه‌ها از هفت تا ده روز برای بعضی محصولات حساس نظیر گوجه‌فرنگی،تا شش یا هشت ماه برا یمحصولات مقاوم نظیر پیاز و یا بعضی گوشت‌های دودی تغییر می‌کند. درصورتی که مواد غذایی فاسد شدنی برای مدت طولانی نگهداری می‌شوند بایستس منجمد گردند و در سردخانه انجماد قرار داده شوند. برای نگهداری طولانی‌مدت چنین محصولاتی بایستی از روش‌های دیگری استفاده نمود.

برای نگهداری مواد غذایی و کالاهای فاسد شدنی انواع مختلف سردخانه با مشخصات فنی متفاوت وجود دارد که در ۳ گروه عمده طبقه‌بندی می‌شوند :

- **سردخانه‌های بالای صفر درجه:** این نوع تأسیسات برای نگهداری میوه و سبزی‌جات برای مدت معین به‌وجود آمده و کالا در درجه حرارت ۲ تا ۳ درجه بالای صفر به‌صورت تازه حفظ می‌نماید.
- **سردخانه پایین صفر:** در این سردخانه‌ها فرآورده‌های دامی،ماهی و کلاً مواد غذایی که احتیاج به نگهداری طولانی به صورت یخزده را دارند نگهداری می‌شوند.
- **سردخانه دو مداره:** ترکیبی از دو نوع بالا بوده و بسته به کالایی که باید درآن نگهداری شود، درجه آن تنظیم می‌گردد اصولاً سردخانه‌ها به دو صورت مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی به‌صورت واحدی وابسته به صنایع در کارخانجات تولیدی که صرفاً مواد مشخص و یکسانی را در آن‌ها نگهداری می‌نمایند و دوم سردخانه‌های مستقل که بسته به موارد نیاز و مواد خوراکی که به آن‌ها سپرده می‌شود برنامه خودرا تنظیم می‌نمایند. بدین صورت که گاهی در اختیار شرکت گوشت یازمانی دراختیار سازمان تعاون شهر و روستا و یا استفاده‌کنندگان دیگر قرار داده می‌شوند.

از یک دیدگاه دیگر سردخانه‌ها به دو نوع ثابت و متحرک تقسیم می‌شوند که تعریف آن‌ها در زیر می‌آید:

- **سردخانه‌های متحرک :**علاوه بر تمام دستگاه‌های تبرید که به آن اشاره شده است، تعدادی از دستگاه‌های تبرید در طرح‌های مختلف و برای نگهداری محصولات متفاوت و کاربردهای خاص ساخته می‌شود که جهت حمل و نقل گوشت، مرغ،شیر، بستنی، صندوق‌های گل فروشی و سردخانه‌های بیمارستانی و غیره می‌باشد.این سردخانه‌ها بر روی وسایل نقلیه نظیر کامیون، تریلر،وانت و غیره نصب گردیده و جهت حمل و نقل مواد،جابه‌جایی آن‌ها از مکانی به مکان دیگر یا از محل تولید به مرکز مصرف به‌کار برده می‌شود. در این سردخانه‌ها عمدتاً از گاز فریون ۲۲ استفاده شده و سیستم عملکرد آن‌ها با سیستم سردخانه‌های ثابت کمی متفاوت است.
- **سردخانه‌های ثابت:** سردخانه‌های ثابت مجموعه‌ای از ساختمان وتأسیسات مناسب است که بتواند مصنوعاً شرایط خاص نگهداری کالای مورد نظر از نظر رطوبت نسبی و درجه حرارت و در صورت لزوم شرایط اختصاصی دیگر را دارا بوده و قابل نقل و انتقال نباشد . سردخانه‌های ثابت به پنج دسته کلی تقسیم می‌گردند:

✓ **سردخانه‌های تولیدی**

سردخانه مواد غذایی و محصولات کشاورزی برای جنس و یا اجناس به‌خصوص ساخته می‌شود؛ نظیر سردخانه سیب،سردخانه گوشت، سردخانهمحصولات کشاورزی و غیره. مدت نگهداری کالا در این سردخانه‌ها می‌تواند از دو تا نه ماه به طول انجامده و ظرفیت آن‌ها با معیارهای اقتصادی سنجیده شده و تعیین می‌گردد.

- ✓ **سردخانه‌های ذخیره‌ای**

این سردخانه‌ها نزدیک به محل مصرف و یا تولید ساخته می‌شود . تنوع کالا درآن‌ها معمولازیاد نیست، کالای مورد نظر را می‌توان در آن نزدیک به حداکثر زمان نگهداری که درجدول استاندارد درآمده است، ذخیره نمود و دفعات ورود و خروج سالیانه کالا در این سردخانه کم است.

- ✓ **سردخانه توزیعی**

این سردخانه‌ها در مراکز مصرف و یا نزدیک به آن ساخته شده و به‌منظور توزیع کالاهای نگهداری شده بین عمده‌فروشی‌ها و تأمین نیاز بازار از آن استفاده می‌شود، لذا دفعات ورود و خروج و هم‌چنین تنوع کالا در آن زیاد است.

- ✓ **سردخانه ترانزیتی**

مواد غذایی از جمله کالاهایی است که نمی‌تواند درگمرکات برای خروج به‌مدت طولانی باقی بماند؛ زیرا کالایی است فاسدشدنی و در اثر کوتاهی در حمل آن‌ها به مقصد صاحب کالا دچار خسارت خواهد شد. از این جهت درنقاط گمرکی و مکان‌هایی که به‌وسیله حمل و نقل تغییر می‌یابد به‌منظور جوگیری از ضرر و زیان اقدام به احداث سردخانه‌هایی به نام سردخانه‌های ترانزیتی می‌شود تا در صورت به تعویق افتادن حمل محصول بتوان آن را در مکانی مطمئن و سالم نگه داشت. ورود و خروج کالا در این سردخانه‌ها معمولاً به‌صورت مقدار زیاد صورت گرفته و مدت نگهداری کالا در آن‌ها کوتاه است.

- ✓ **سردخانه اختصاصی**

این سردخانه‌ها معمولاً درجوار هتل‌ها، رستوران‌ها،سوپرمارکت‌ها، بیمارستان‌ها و سایر مراکز کم مصرف ساخته می‌شود. ظرفیت این نوع سردخانه‌ها معمولاً در حدود ۲۵تن می‌باشد. ساختمان، تأسیسات و شرایط خاص نگهداری در این نوع سردخانه‌ها مشمول مقررات استاندارد نبوده، لکن ملزم به رعایت مقررات خاص مراجع قانونی کشور در مورد حفظ بهداشت و نگهداری مواد غذایی می‌باشد.

۲-۲-۱-۴- سردخانه اتمسفریک

گرچه هیچ تعریف رسمی از انبار با اتمسفر کنترل شده (سردخانه اتمسفریک) وجود ندارد اما این محیط می‌تواند به عنوان کنترل سطح گازهای محیط اطراف و در نتیجه گازهای داخل میوه‌ها و سبزی‌ها فرض گردد. در این گزارش، انبار با اتمسفر کنترل شده، به تنظیم و بازسازی مداوم اکسیژن و دی اکسید کربن در انبارها و کانتینرهای نفوذ ناپذیر به گاز اشاره دارد. ترکیب گاز به طور مداوم بر اثر فعالیت تنفسی میوه‌ها و سبزی‌های انبار و

نشت گازها از طریق درب و دیوار تغییر می‌کند. بنابراین گازها در فاصله‌های زمانی مشخص اندازه‌گیری می‌شوند و توسط هوای تازه، نیتروژن یا عبور اتمسفر انبار از میان یک ماده شیمیایی برای گرفتن دی اکسید کربن ، تنظیم می‌شوند. بی شاپ (۱۹۹۶)[1]، انبار با اتمسفر کنترل شده را به عنوان یک اتمسفر با میزان دی اکسید کربن بالاو اکسیژن پایین که با تنفس طبیعی یا به صورت مصنوعی ایجاد می‌شود، بیان کرد که از طریق اندازه گیری و اعمال اصلاحات، کنترل می‌گردد. با توجه به روش و میزان کنترل گازها، انبارهای اتمسفر کنترل شده مختلفی وجود دارد. برخی از محققان ترجیح می‌دهند که از دو اصطلاح انبار اتمسفر کنترل شده ساکنو جاری[2] برای تعریف دو سیستم عمده استفاده کنند. در نوع ساکن، اتمسفر توسط خود محصول ایجاد می‌گردد در حالی که در نوع جاری اتمسفر با جریان مداوم گاز تأمین می‌شود. سیستم‌ها ممکن است طوری طراحی شوند که ابتدا روش جاری میزان اکسیژن را پایین آورد، سپس با تزریق گاز دی اکسید کربن یا تنفس طبیعی محصوا اتمسفر مناسب را ایجاد کرد که با تهویه و استفاده از جاذب، این اتمسفر حفظ خواهد شد. عمل جذب کردن [3]جدا کردن انتخابی دی اکسید کربن از اتمسفر با گرفتن آن می‌باشد. در برخی موارد، محصول اتمسفر کنترل شده را ایجاد می‌کند یا این‌که اتمسفر کنترل شده با تزریق به وجود می‌آید. بسته‌بندی یا انبار با اتمسفراصلاح شده در مواردی است که میوه یا سبزی با لایه پلاستیکی دارای نفوذ پذیری بسیار کم به گازهای تنفسی بسته می‌شود. سپس گازهای درون بسته بندی تغییر می‌کند طوری که غلظت‌دهی پایین‌تری از اکسیژن و بالاتری از دی اکسید کربن نسبت به هوای تازه، ایجاد می‌گردد بی شاپ (۱۹۹۶) اتمسفر اصلاح شده را به عنوان یک اتمسفر با ترکیب مورد نظر بیان می‌کردکه با تنفس یا جریان اجباری گاز در محصول بسته بندی شده ایجاد می‌گردد. این ترکیب اتمسفر باید عمر انباری را بدون کنترل‌های اضافی، افزایش دهد. انبار اتمسفر اصلاح شده می‌تواند بیانگر انبارها و ظروفی باشد که در کل نسبت به گاز نفوذ ناپذیر می‌باشند اما از مجموعه بخش‌های تشکیل دهنده آن گازها به آرامی عبور می‌کنند. در انبار و بسته‌بندی اتمسفر کنترل شده، سطح گازهای اطراف میوه و سبزی به موارد زیر بستگی دارد:

- وزن میوه یا سبزی درون بسته بندی
- دمای میوه یا سبزی و هوای اطراف آن
- نوع و ضخامت لایه یا غشاء پلاستیکی سطحی مورد استفاده
- رطوبت کندانس شده بر روی لایه یا غشاء سطحی
- جریان هوای بیرونی در اطراف لایه یا غشاء

به دلیل وجود متغیرها و فاکتورهای متقابل زیاد، استفاده از مدل ریاضی به منظور پیش بینی سطح گازهای اتمسفر میوه یا سبزی، ضروری می‌باشد سطوح اسیژن و دی اکسید کربن اتمسفر انبار یا بسته‌بندی بر حسب درصد داده شده است. در مواردی به صورت کیلوپاسکال[4] به عنوان معیار بیان می‌شود که یک پاسکال برابر یک نیوتون

[1] bishop
[2] Flushed controlled atmosphere storage
[3] scrubbing
[4] Kpa

متر مربع است که با فشار جزیی گازهای اطراف میوه ارتباط دارد و تقریباً وابسته به درصد گاز خالص می باشد زیرا یک اتمسفر برابر ۱۰° نیوتون برمتر مربع برابر ۱۰۰ کیلو پاسکال است. رطوبت انبار به صورت درصد رطوبت نسبی است اما به صورت کسر فشار بخار نیز بیان می‌گردد که آب گازی شکل اتمسفری است و به حداکثر ظرفیت اتمسفر در دمای معین، بستگی دارد. به عنوان مثال در دمای ۱۲ درجه سانتیگراد با رطوبت نسبی ۷۰درصد، ۲/۷ میلی‌متر جیوه و در دمای ۱۲ درجه سانتیگراد با رطوبت نسبی ۹۸ درصد ۰/۶ میلی‌متر جیوه می‌باشد.

بنا به استاندارد ملی شماره ۴۵۵۹ در عمل دو نوع هوای کنترل شده و به شرح زیر وجود دارد:

نوع اول - هوایی است، که میزان اکسیژن آن به اندازه کمی کاهش یافته و به 18 تا 11 درصد حجمی رسیده و دی اکسید کربن آن کم و بیش افزایش یافته و به 3 تا 10 درصد حجمی رسیده، به گونه‌ای که مجموع اکسیژن و دی اکسید کربن آن 21 درصد حجمی باشد .

مثال : 8 درصد حجمی دی اکسید کربن،13 درصد حجمی اکسیژن و 79 درصد حجمی نیتروژن این نوع هوا که هوای تعدیل شده نیز نامیده می‌شود با افزایش دی اکسید کربن بر اثر تنفس میوه ایجاد می‌شود و بنابراین ترجیح داده نمی‌شود .

اندازه دی اکسید کربن تنها می‌تواند با هوادهی از هوای بیرون که همراه با افزایش اکسیژن است کاهش یابد . این نوع هوای کنترل شده برای سیب سفارش می‌شود و ممکن است در مناطق گرمسیری برای میوه هایی مانند موز که به مدت‌کوتاه نگهداری می‌شوند نیز سودمند باشد .

نوع دوم - هوایی است با: ۲ درصد تا 4 درصد حجمی اکسیژن (میانگین 3 درصد حجمی) و 3 درصد تا 5 درصد تا 5 درصد حجمی دی اکسید کربن .یا با :کاهش بسیار اکسیژن (1 درصد تا 2 درصد حجمی) و 1 درصد تا 2 درصد حجمی دی اکسید کربن به گونه ای، که مجموع اکسیژن و دی اکسید کربن کمتر از 21 درصد حجمی باشد .

مثال : 3 درصد حجمی دی اکسید کربن و 3 درصد حجمی اکسیژن و 94 درصد حجمی نیتروژن.

برای بدست آوردن غلظت‌های بالا دستگاههای ویژه ای مورد نیاز می‌باشد . از این نوع هوای کنترل شده بیشتر بهره‌گیری می‌شود . به طور کلی لازم است که در آمیخته گاز با نگرش به شرایط زیر تغییراتی داده شود:

- حساسیت میوه به میزان بالای دی اکسید کربن با کمبود اکسیژن .
- درجه رسیده بودن میوه .
- مدت نگهداری .

۲-۲-۲- معرفی کدهای ISIC متعلق به محصول مورد بررسی

ISIC نوعی طبقه بندی استاندارد برای فعالیتهای اقتصادی تولیدی است . هدف اصلی ISIC فراهم کردن مجموعه‌ای از رده‌های فعالیتی است بطوری که در آن بتوان موجودیت‌های اقتصادی را بر اساس نوع فعالیتی که

انجام می‌دهند طبقه بندی کرد. وزارت صنایع و معادن از این طبقه‌بندی برای دسته‌بندی فعالیت‌های صنعتی استفاده می‌نماید. کد خدمات سردخانه در ویرایش سوم این طبقه‌بندی به شرح ذیل می‌باشد:

خدمات سردخانه ای جهت نگهداری موادغذائی	15135010
خدمات سردخانه ای جهت نگهداری موادغذائی (سیار)	15135015
سردخانه بالای صفر	15135011
سردخانه زیر صفر	15135012
سردخانه دومداره	15135013

۲-۲-۳- شماره تعرفه گمرکی و شرایط واردات

در زمینه خدمات سردخانه‌ای واردات و صادرات به انجام نمی‌رسد و اصولاً مقرون به صرفه نمی‌باشد که جهت نگهداری مواد غذایی، سبزیجات و میوه‌جات از سردخانه‌های خارج از کشور استفاده شود و یا معمول نمی‌باشد که خدمات سردخانه‌ای برای خارج از کشور ارایه گردد. به طور معمول خدمات سردخانه‌ای در داخل محدوده یک استان ارایه می گردد.

۲-۲-۴- استانداردهای ملی و بین المللی محصول

سردخانه که به‌منظور نگهداری و حفظ مواد غذای و برای‌جلوگیری از فساد محصولات ساخته می‌شود، می‌بایستی با توجه به معیارهایی ساخته گردد که بتواند به راحتی محصولات را درخود جا داده و از ایجاد هرگونه خرابی در مواد نگه داشته شده جلوگیری به‌عمل آورد. به‌همین منظور مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران دستورالعمل‌هایی برای ساخت سردخانه و نحوه نگهداری محصولات در آن‌ها تدوین نموده است. جمع‌استانداردهای تهیه شده، حدود ۴۰ شماره (به شرح جددول صفحه بعد) بوده که شماره ۱۶-۱۸۹۹ آن مربوط به آیین نامه کار ساختمان تأسیسات و تجهیزات فنی و نگهداری سردخانه مواد غذایی،شماره ۳۵۸۹ مربوط به محاسبه ظرفیت وزنی سالن‌ها، شماره ۲۷۲۰ مربوط به محاسبه بار برودتی سردخانه مواد غذایی و سایر شماره‌ها مربوط به آیین کار نگهداری میوه‌جات و سبزی‌جات مختلف، گوشت و فرآورده‌های پروتئینی می‌باشد. در این آیین کارها ضوابط کلی مربوط به هر کدام از عناوین بیان گردیده و طی سال‌های گذشته با توجه به پیشرفت‌های علمی جهان مورد تجدیدنظر قرار گرفته است .

سردخانه‌های بزرگ ثابت می‌بایستی استانداردهایی را که برای آن‌ها نوشته شده رعایت نموده و خودرا مشمول استانداردهای تعیین شده قرار دهند. لذا پیشنهاد می گردد که مجری طرح قبل از هرگونه اقدام، به مطالعه

استانداردهای تعیین شده پرداخته و از انجام اعمال مربوط به ایجاد سردخانه و نگهداری در آن آگاهی کامل پیدا نماید.

جدول۲-۱- استانداردهای ملی ایران مرتبط با نگهداری مواد غذایی در سردخانه

شماره استاندارد	موضوع	سال چاپ	ICS_Code
۴۵۵۹	روشهای نگهداری میوه‌ها و سبزیها در سردخانه با هوای کنترل شده	۱۳۷۷	67/080/01
۸۳۰	میوه ها و سبزی ها- نگهداری در سردخانه -آیین کار	۱۳۸۷	۰۸۰/۰۲۰،۶۷/۵۵
۹۴۶	آیین کار نگهداری سیب در سردخانه	۱۳۶۹	۱۰/۰۸۰/۶۷
۱۱۸۵	راهنمای نگهداری و حمل و نقل گلابی در سردخانه	۱۳۷۷	۲۰/۰۸۰/۶۷
۱۳۶۹	راهنمای حمل و نقل و نگهداری هلو در سردخانه		۱۰/۰۸۰/۶۷
۱۶۹۶	نگهداری گل‌کلم در سردخانه		۲۰/۰۸۰/۶۷
۱۷۲۹	نگهداری گیلاس پیوندی و گیلاس مشهد (در سردخانه)	۱۳۷۳	۱۰/۰۸۰/۶۷
۱۷۵۷	نگهداری هویج در سردخانه	۱۳۵۶	۲۰/۰۸۰/۶۷
۱۷۵۸	نگهداری آلو و گوجه در سردخانه	۱۳۵۶	۱۰/۰۸۰/۶۷
۱۸۹۹	آئین کار ساختمان- تجهیزات و ایمنی سردخانه مواد خوراکی	۱۳۷۵	
۱۶-۱۸۹۹	آئین کار ساختمان، تاسیسات، تجهیزات فنی بهداشت و نگهداری سردخانه مواد غذائی	۱۳۷۰	۱۴۰/۹۱ ،۰۴۰/۹۱، ۲۲۰/۵۵
۲۰۱۶	میوه ها و سبزیها - زردآلو – آئین کار نگهداری درسردخانه (ازمرحله برداشت تانگهداری)(تجدید نظر)	۱۳۸۱	۱۰/۰۸۰/۶۷
۲۰۱۷	نگهداری کرفس در سردخانه	۱۳۵۷	۲۰/۰۸۰/۶۷
۲۱۹۹	شرایط فیزیکی نگهداری خوراکی ها در سردخانه -تعریف ها و اندازه گیری	۱۳۸۷	۲۰۰/۲۷
۲۷۲۰	آیین کار محاسبه بار برودتی سردخانه مواد غذایی	۱۳۶۷	۲۰۰/۲۷
۲۸۴۷	آیین کار نگهداری انگور در سردخانه	۱۳۶۸	۱۰/۰۸۰/۶۷ ،۲۰۰/۲۷
۳۳۹۹	آیین کار روش چیدن کالا در سردخانه مواد غذایی	۱۳۷۳	۲۰۰/۲۷
۳۵۲۴	آیین کار نگهداری واتربری لوبیا سبز در سردخانه	۱۳۷۳	۲۰/۰۸۰/۶۷
۳۵۸۸	آیین کار و ترابری گوجه‌فرنگی در سردخانه	۱۳۷۴	۲۰/۰۸۰/۶۷
۳۵۸۹	آیین کار محاسبه ظرفیت وزنی سالن‌های نگهداری سردخانه مواد غذایی	۱۳۷۴	۲۰۰/۲۷
۳۶۹۷	آیین کار نگهداری و ترابری هندوانه در سردخانه	۱۳۷۴	۱۰/۰۸۰/۶۷
۳۶۹۸	آیین کار نگهداری و ترابری کلم‌پیچ در سردخانه	۱۳۷۴	۲۰/۰۸۰/۶۷
۳۸۹۴	آیین کار نگهداری و ترابری خیار در سردخانه	۱۳۷۵	۲۰/۰۸۰/۶۷
۳۸۹۵	آیین کار نگهداری و ترابری کاهو در سردخانه	۱۳۷۵	۲۰/۰۸۰/۶۷
۴۰۹۸	آیین کار نگهداری توت فرنگی در سردخانه	۱۳۷۶	۱۰/۰۸۰/۶۷

شماره استاندارد	موضوع	سال چاپ	ICS_Code
۴۱۰۷	آئین کار رسانیدن میوه‌ها پس از نگهداری در سردخانه	۱۳۷۷	۱۰/۰۸۰/۶۷
۴۲۱۵	آیین کار نگهداری و ترابری سبزی‌های ریشه‌ای در سردخانه	۱۳۷۶	۲۰/۰۸۰/۶۷
۴۵۵۹	روشهای نگهدای میوه‌ها و سبزیها در سردخانه با هوای کنترل شده	۱۳۷۷	۰۱/۰۸۰/۶۷
۴۵۶۰	آئین کار نگهدای و ترابری تره فرنگی در سردخانه	۱۳۷۷	۶۰/۰۸۰/۶۷
۴۹۲۲	آیین کار پیشگیری و مقابله با نشت گاز آمونیاک در سردخانه‌ها	۱۳۷۸	۲۰۰/۲۷
۴۹۷۳	آیین کار نگهداری و ترابری گیلاس و آلبالو در سردخانه	۱۳۷۸	۱۰/۰۸۰/۶۷
۶۱۵۵	آلبالو ـ آئین کار برداشت، ترابری و نگهداری در سردخانه	۱۳۸۱	۲۰/۰۸۰/۶۷
۶۴۰۹	میوه ها و سبزیها – انار– نگهداری در سردخانه	۱۳۸۱	
۶۸۰۳	میوه ها و سبزی ها – نگهداری کیوی در سردخانه – آئین کار	۱۳۸۲	۱۰/۰۸۰/۶۷
۸۰۳۱	فلفل تازه شیرین–نگهداری در سردخانه –آئین کار	۱۳۸۴	۲۰/۰۸۰/۶۷
۸۵۷۴	میوه ها –خربزه–نگهداری سرد و ترابری سردخانه ای–آیین کار	۱۳۸۴	۱۰/۰۸۰/۶۷
۹۶۱۲	ماهی و فراورده های آن–فرآوری ،جابجایی و یخ زدن در کارگاه فراوری و سردخانه ساحل–آیین کار	۱۳۸۶	۳۰/۱۲۰/۶۷
۱۰۹۲۴	باربر سردخانه دار– بار گنج–آیین کار	۱۳۸۷	۰۲۰/۱۰،۶۷/۱۸۰/۵۵
۱۰۹۲۵	باربر سردخانه دار– خودرو–آیین کار	۱۳۸۷	۰۲۰/۱۰،۶۷/۱۸۰/۵۵

۲-۲-۵- قیمت فروش محصولات طرح :

با توجه به آن‌که محصولات نگهداری شده در سردخانه‌ها متعلق به افراد مختلف بوده و اصولاً سردخانه‌داران خود به‌طور معمول کالایی را برای نگهداری تولید نمی‌نمایند وصرفاً به‌منظور استفاده تولیدکنندگان محصولات غذایی با فروشندگان آن‌ها اقدام به ایجاد سردخانه می‌نمایند، لذا وضعیت بازار سردخانه با سایر کالاها متفاوت است .در این کار صاحب سردخانه خدمات خودرا به فروش می‌رساند و این معمولاً با معیار فروش تن در روز انجام می‌گیرد. بنابراین سردخانه‌ها از نظر صنعتی دارای جایگاه خاصی بوده و وضعیت سوددهی آن‌ها با سایر صنایع مغایر است. ناگفته نماند که سوددهی سردخانه‌ها با دریافت دستمزدهای گفته شده، هزینه‌های به‌کار رفته برای نگهداری محصولات و کاهش هزینه‌ها از طریق جلوگیری از هدر رفتن انرژی، تکمیل ظرفیت سردخانه در طی سال و تحویل کالا بدون ضایعات به صاحب کالا در ارتباط مستقیم بوده و از این جهت مکرراً دیده می‌شود که سردخانه‌هایی دارای متقاضیان زیاد بوده که این موجب سودآوری آن‌ها گردیده و بالعکس سردخانه‌هایی وجود دارند که هیچ وقت به ظرفیت کامل نرسیده و همیشه قسمتی از ظرفیت آن‌ها خالی است که این دلیل عدم رعایت اصول صحیح نگهداری محصول و بالا بودن هزینه آن‌ها می‌باشد.

به گزارش روابط عمومی سازمان حمایت مصرف کنندگانو تولیدکنندگان؛ با عنایت به مصوبه دولت مبنی بر تعیین تعرفه خدمات سردخانهای و در راستای درخواست برخی از استانها مبنی بر تعیین نرخهای موردعمل

سردخانهداران طی سالهای ۸۸ و ۸۹ ، و در پی توافقات بعمل آمده با شرکت تعاونی سردخانه‌داران ایران، از این پس سردخانه هابا نرخهای اعلامی طبق شرح زیر نسبت به نگهداری کالا اقدام می نمایند:

واحدتن/روز

- ✓ پنیرو کره 2479 ریال
- ✓ گوشتلاشه، ماهیفلهو مرغکارتنی ۲۸۸۳ ریال
- ✓ گوشت کارتنیو ماهیکارتنی ۲۷۲۴ ریال
- ✓ خرماو ربو کالاهای مشابه 3054 ریال
- ✓ *کیویو انارو مرکباتو انگور 4536 ریال*
- ✓ *موزو آناناس 4958 ریال*
- ✓ سیب درختی *3214ریال*
- ✓ تخم مرغ 4132 ریال
- ✓ سیب زمینی 2810ریال
- ✓ پیازبا توافق طرفین
- ✓ بستنیو شیرینی های تربا توافق طرفین

با توجه به حداکثر بودن نرخهای اعلامی بمنظور خدمات سردخانهای، سازمانهای بازرگانی در سراسر کشور، بنا به شرایط خاص استان قادرند نرخهایی پایین تر از نرخهای مذکور را اجرا و در این راستا استانهای خوزستان ، بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان بنا به تشخیص مجازند حداکثر به میزان ۱۰ درصد به تعرفه‌های تعیین شده اضافه نمایند.

از آنجا که طرح جاری برای نگهداری میوه و سبزی پیش‌بینی شده و بیشترین حجم محصولات مرتبط در استان آذربایجان غربی سیب و انگور می‌باشد، لذا میانگین قیمت نگهداری این محصولات که برابر با ۴۲۳۰ ریال به ازای هر تن در روز می‌باشد، به عنوان مبنای محاسبات در نظر گرفته می‌شود.

۲-۲-۶- کالاهای قابل جانشین

روش تبرید یکی از روش‌های نگهداری مواد غذایی و خوراکی برای مصرف درازمدت می‌باشد. در نتیجه تمامی روش‌هایی که برای افزایش عمر محصولات غذایی و خوراکی مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌توانند به عنوان جایگزین این روش مورد استفاده قرار گیرند. روش‌هایی که در جدول شماره ۱ همین گزارش اشاره شد، هر یک می‌توانند به عنوان جایگزین سردخانه مد نظر باشند، اما سردخانه دو مزیت اصلی دارد. یکی آنکه برعکس بسیاری از روش‌های دیگر ماهیت محصول در این روش دچار تغییر نمی‌شود و مواد خوراکی را پس از دوره قرارگیری در سردخانه، تقریباً به عنوان محصول تازه می‌توان مورد استفاده قرار داد. دومین مزیت سردخانه آن است

که در این روش مواد جانبی به مواد خوراکی اضافه نمی‌شود و مانند بسیاری از روش‌های دیگر نظیر تهیه آب میوه، کنسرو نمودن و ... که همراه با اضافه نمودن مکمل‌های بسیار بوده و برخی از آن‌ها با سلامتی انسان رابطه منفی دارند، در این روش مکمل خاصی مورد نیاز نمی‌باشد و از طریق کنترل عوامل محیطی نظیرر رطوبت، دما و ... میوه و سبزی را در سردخانه نگهداری می‌نمایند.

۲-۲-۷- اهمیت استراتژیک کالا در دنیای امروز

در حال حاضر نگهداری غذا بیش از گذشته برای بشر اهمیت دارد و جمعیت شهرهای امروزی به مقادیر متشابهی غذا نیاز دارند که قسمت عمده آن بایستی درنواحی دور از محل مصرف، تولید شود. مواد غذایی تولید شده بایستی تازمان مصرف، درحمل و نقل و در محل، در سردخانه‌ها درشرایط ویژه نگهداری شود. نگهداری محصولات غذایی ممکن است ساعت‌ها، روزها، هفته‌ها، ماه‌ها، و حتی دربعضی موارد سال‌هاطول بکشد. هم‌چنین بعضی محصولات خصوصاً میوه و سبزی‌جات فصلی است و برای این‌که بتوان از آن‌ها در تمام طول سال استفاده نمود بایستی آن‌ها را سردخانه‌ها انبار و نگهداری نمود.

نگهداری مواد غذایی یکی از مسایل اصلی می‌باشد و تقریباً از همان آغاز حیات انسان در کره برای ادامه حیات، یافتن راه‌های نگهداری غذا و تهیه آن درفصول وفور محصولات برای فصل‌هایی که محصولات غذایی کمیاب می‌شدند مطرح بوده است. بشر قبل از این‌که دانشی درباره فاسد شدن غذا داشته باشد روش‌هایی نظیرخشک کردن، دودی کردن، ترشی کردن و نمک‌زدن را برای نگهداری غذا کشف کرده بود. این روش‌های مدرن برای نگهداری غذا امروزه هم به‌طور وسیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال در آمریکا سالانه میلیون‌ها تن انواع میوه‌های خشک شده، شیر، تخم مرغ، ماهی، گوشت، سیب‌زمینی و..... به همراه مقادیر متنابهی محصولات دودی، ترشی و نمک زده نظیر گوشت به مصرف می‌رسد. روش‌های قدیمی برای نگهداری بعضی از انواع مواد غذایی کاملاً مناسب بوده و غالباً محصولات خوشمزه‌ای به‌وجود می‌آورند که نمی‌توان به طرق دیگر به‌دست آورد. این روش‌ها معایب عمده‌ای که استفاده ازآن‌ها را محدود سازد را ندارند ولی به دلیل تغییراتی که در ظاهر و مزه محصولات به وجود می‌آورند نمی‌توان از آن‌ها برای نگهداری تمام خوراکی‌ها استفاده نمود. به‌علاوه حفظ کیفیت غذاهای نگهداری شده با این روش‌ها محدود است و چنان‌چه بخواهیم محصولی برای مدتی طولانی نگهداری شود باید از روش‌های دیگری استفاده کرد.

برای این‌که مواد غذایی حالت تازه و اولیه خودرا حفظ نمایند برای نگهداری آن‌ها باید از روش‌های تبرید استفاده شود. البته این مزیت اصلی تبرید بر سایر روش‌های نگهداری مواد غذایی می‌باشد. نگهداری مواد فاسد شدنی به وسیله تبرید، استفاده از دماهای پایین مانند دماهای بالا در از بین بردن عوامل فساد مؤثر نیستند، نگهداری مواد فاسد شدنی در دماهای پایین آنزیم‌ها و میکروارگانیسم‌ها را به‌طور مؤثر کاهش می‌دهد و روشی عملی برای نگهداری مواد فاسد شدنی برای دوره‌های مختلف زمانی در همان حالت تازه اولیه‌شان فراهم می‌سازد

در اوایل پیدایش تبرید مکانیکی، دستگاه‌های موجود حجیم وگران بودند و راندمان زیادی نداشتند و می‌بایست فردی متخصص از آن‌ها نگهداری می‌نمود. به‌همین دلیل تبرید مکانیکی صرفاً به چند کاربد بزرگ نظیر واحدهای تولید، یخ، بسته‌بندی گوشت و یخچال‌های بزرگ محدود می‌شد ولی این صنعت درعرض چند دهه به سرعت رشد نموده و به‌صورت امروزی درآمده است. این رشد سریع حاصل چند عامل مختلف بود . با پیشرفت روش‌های تولید دقیق امکان تجهیزات کوچکتر با راندمان بالاتر فراهم شد. این امر به همراه تهیه مبردهای بی‌خطر و اختراع موتورهای الکتریکی با قدرت کمتر، امکان ساخت واحدهای تبرید کوچک را که امروزه درکاربردهایی نظیر یخچال‌ها و فریزرهای خانگی، دستگاه‌های هواساز کوچک و دستگاه‌های تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرند فراهم نمود.

برای مثال امروزه بدون بهره‌گیری از صنعت تبرید، تهیه و نگهداری مواد پروتئینی با رشد فزاینده جمعیت ممکن نخواهد بود. هم‌چنین دربیشتر ساختمان‌های بزرگ نظیر مجتمع‌های مسکونی،تجاری و صنعتی، درصورتی که از تجهیزات تهویه مطبوع و تبرید مکانیکی بهره‌گیری نشود به دلیل گرمای محیط درتابستان، این ساختمان‌ها غیر قابل تحمل خواهند بود.

علاوه بر کاربرد تبرید درتهویه مطبوع و استفاده ازآن درفرآیندهای انجماد و سردخانه‌ها، در حمل و نقل و نگهداری غذاهای فاسد شدنی، از تبرید مکانیکی در تهیه و عرضه اغلب مواد یا اجناس فروشگاه‌های امروزی استفاده می‌شود. تعداد فرآیندها یا محصولاتی که با استفاده از تبرید مکانیکی تحقق یا بهبود یافته‌اند بی‌شمار است.

۲-۲-۷-۱- تاریخچه‌انبارداری با اتمسفر کنترل شده در انگلستان:

شارپلز[1](۱۹۸۹) در بررسی مقالات طبقه‌بندی شده علم باغبانی[2]، کید و وست [3]را به عنوان یابندگان انبار مدرن با اتمسفر کنترل شده معرفی کرد. وی در مورد زمینه‌های کار آن دو دانشمند و این که چگونه به آن رسیدند، مطالبی را بیان نمود. مقاله‌ای عالی توسط دالریمپل ٤ (۱۹۶۷) در گسترش انبار اتمسفر کنترل شده وجود دارد که بیان می‌کند شروع واقعی انبارداری با اتمسفر کنترل شده باید پس از تمام کارهای دو دانشمند انگلیسی به نام کید و وست بر روی نقاط مزیت این سیستم انجام گیرد. بنابراین منطقی است که با کار این دو دانشمند و بررسی‌های قبل و بعد از آن،یک مفهوم تاریخی از انبار اتمسفر کنترل شده،به وجود آید. در انگلستان طی جنگ جهانی اول،نشریاتی توسط دولت درباره کمبود مواد غذایی منتشر شد.

یکی از روش‌های حل مشکل، با تحقیقی صورت می‌گیرد که سازمان بازرسی مواد غذایی نیز در سال ۱۹۱۷ در کمبریج تحت نظارت مستقیم هاردی تشکیل شد که بعدها جایزه پژوهشی انجمن سلطنتی را دریافت کرد. در سال ۱۹۱۸ در کمبریج، مطالعاتی بر روی فیزیولوژی بخش‌های مختلف گیاهان خوراکی در دماهای پایین، توصیف

[1]sharples
[2]horiticulture
[3] Kidd and west
[4] dalrimple

شد. اثر اتمسفر محیط یعنی میزان اکسیژن، دی اکسید کربن و بخار آب توسط دکتر کید[1] بررسی شد. ترکیب هوای انبار میوه اهمیت زیادی داشت طوری که نتایج قابل توجهی در توقف جوانه سیب زمینی به دست آمد و اطلاعات دیگر نیز اهمیت ترکیب هوا را اثبات نمود. سازمان بازرسی مواد غذایی، ضایعات بالای انبار سیب را به عنوان یک مشکل بیان کرد که فرانکلین کید و سیریل وست در مدرسه گیاهشناسی دانشگاه کمبریج بر روی اثر سطوح دی اکسید کربن اتمسفر بر روی بذرها و همچنین اثر اکسیژن و دی اکسید کربن بر روی جوانه زنی سیب زمینی، بررسی‌هایی انجام دادند. در سال ۱۹۱۸ در کمبریج،آزمایشگاه تحقیقاتی با دمای پایین ایجاد شد که آزمایشاتی را به نام انبار گازی[2] بر روی سیب انجام دادند تا این که در سال ۱۹۲۰ آزمایش‌های نیمه تجاری در مزرعه هیستون کمبریج برای تبدیل یافته‌های آزمایشگاهی به مقیاس تجاری تنظیم شد. به این منظور مقالاتی در مورد جنبه‌های انبارداری سیب با مخلوط‌های اکسیژن،دی اکسید کربن و نیتروژن منتشر گردید. همچنین آنها بر روی گلابی، آلو و میوه های نرم بررسی‌هایی انجام دادند(کید و وست) . بعدها سازمان بازرسی مواد غذایی دوباره تحقیقات خود را ادامهداد. اولین مرحله، تشکیل هیئت بازرسی مواد غذایی توسط انجمن انبارداری سرد با استفاده از یخ می‌باشد(آنون۱۹۱۹). این هیئت که وظیفه تنظیم و هماهنگی بازرسی مواد غذایی را به عهده دارد از دکتر هاردی هاپکینز، فارمی و پروفسور دبلیو ام، تشکیل می‌شود. بیلیز در مورد انبارهای سرد تحقیق کرد و به دنبال آن هیئت تحقیق انبارداری سرد تأسیس شد اما چون این عنوان، بسیاری از عوامل مورد استفاده در نگهداری مواد غذایی را توصیف نمی‌کند، هیئت بازرسی مواد غذایی دوباره تحت عنوان «سازماندهی و کنترل تحقیق برای تهیه و نگهداری مواد غذایی» نامگذاری شد.

هیئت یازرسی مواد غذایی در کمبریج تحت نظر دکتر بلاکمن [3]آزمایشاتی را درباره انبار اتمسفر کنترل شده توت‌فرنگی در دماهای مختلف تشریح کرد که سابقاًتوسط کید و وست در مدرسه گیاهشناسی انجام شده بود. انبار اتمسفر کنترل شده در دماهای پایین برای آلو، سیب و گلاب به وسیله آنون(۱۹۲۰) توصیف شد و مقیاس بزرگ اُن بر روی سیب و گلابی آزمایش گردید. گزارش شده است که رسیدن آلو در انبار نیتروژن به طور کامل متوقف شد اما برای مدت زیادی می‌تواند فقدان کامل اکسیژن را تحمل کند بدون اینکه طعم‌های نامناسب و الکلی ایجاد گردد. آنون (۱۹۲۰) تحقیقات کید و وست را در انبار خیابان جان در لندن بر روی سیب در دمای ۱ درجه سانتیگراد با رطوبت نسبی ۸۵ درصد،درجه سانتیگراد با رطوبت نسبی ۸۵ درصد و ۵ درجه سانتیگراد با رطوبت نسبی ۶۰ درصد توصیف کرد. سیب‌های دهکده استرلینگ در ۱۴ درصد دی اکسید کربن و ۸ درصد اکسیژن از ۱۷ سپتامبر سال ۱۹۱۹ تا ۱۲ می ۱۹۲۰ انبار شد.

در حالت اول ۱۰ درصد میوه‌ها در پایان نوامبر کیفیت بازاری خود را از دست دادند در حالی که در میوه های نگهداری شده در انبار گازی همین میزان ضایعات پس از ۳ ماه تا پایان فوریه به وجود آمد. کید و وست علاوه

[1] Dr, fi.kidd
[2] Gas storage
[3] blackman

بر تعریف ترکیب گازی مناسب جهت افزایش عمر انباری سیب، اثر متقابل را نیز بررسی کردند. آنها نشان دادند که اثرات گازها در افزایش عمر انبارداری با دما تغییر می‌یابد به طوری که در انبار گازی ۱۰ درجه سانتیگراد، عمر انبارداری میوه به میزان ۱/۵ تا ۱/۹ برابر، طولانی‌تر از هوای عادی می‌باشد در حالی که در دمای ۱/۵ درجه سانتیگراد، عمر انباری با دمایی عادی یکسان است.

همچنین نشان دادند که سیب‌ها در اتمسفر کنترل شده با دمای پایین سریع‌تر از هوای عادی تجزیه می‌شود(کید و وست۱۹۲۷). آزمایشگاه دیتون مربوط به ایستگاه تحقیقاتی تفریحگاه شرقی کنت با سرپرستی هاردی توسط انجمن بازاریابی امپراتوری تأسیس شد (شکل۱) که در آن زمان ایستگاهی مستقل از ایستگاه تحقیقاتی دماهای پایین کمبریج بود. امکانات تحقیقاتی کاملی نظیر سردخانه‌های کشتی برای انجام آزمایش‌ها بر روی میوه حین حمل دریایی در ایستگاه طراحی شد. سیریل وست به سرپرستی آزمایشگاه دیتون[1] در سال ۱۹۳۱ منصوب شد. وی در سال ۱۹۴۸ بازنشست شد و تومکینز تا زمان بازنشستگی وی در سال ۱۹۶۹ به سرپرستی منصوب گردید. در آن زمان آزمایشگاه دیتون با ایستگاه تحقیقاتی تفریحگاه شرقی به عنوان بخش انبارداری میوه که فیدلر رییس آن بود،همکاری کرد. شارپلز و جانسون موفق به سمت‌های بعدی شدند. کار آزمایشگاه به عنوان یک مرکز عالی در تحقیقات انبار اتمسفر کنترل شده تا سال ۱۹۹۲ ادامه یافت تا این که امکانات جدید در ایستگاه تحقیقاتی تفریحگاه شرقی ساخته شد و فعالیت‌های تحقیقاتی به ساختمان کوه جیم منتقل شدند. درسال ۱۹۹۰ آزمایشگاه باغ کاونت[2] به صورت بخش آزمایشگاهی دیتون در سال ۱۹۲۵ تغییر یافت سپس به صورت تجارت عمده میوه در لندن با سرپرستی تومکینز[3]، جایگزین شد. آنون(۱۹۵۸) تحقیقاتی را بر روی هلو و موز، همچنین تیمارهای پیش از بسته بندی گوجه فرنگی، انگور، هویج و ریواس توصیف نمود. انبارهای اتمسفر کنترل شده در بسیاری از بخش‌های دنیا به خصوص آمریکا و کانادا بنا نهاده شده است. اولین انبارها در سال ۱۹۷۸ در آفریقای جنوبی بنا شد که تا ۱۹۸۹ حجم انبار اتمسفر کنترل شده به ۲۳۰۰۰۰ واحد حجم سیلو افزایش یافت و بیش از ۴۰ درصد انبارهای اتمسفر کنترل شده ایالت متحده را در سال، گلابی و سیب تشکیل می‌دهند.

۲-۲-۷-۲- تاریخچه انبار با اتمسفر کنترل شده در ایالات متحده آمریکا

رابرت ام اسموک[4] در اواسط دهه ۱۹۳۰ در ایالات متحده، تحقیقات انبار اتمسفر کنترل شده را بر روی سیب، گلابی و میوه‌های هسته سخت(زردآلو، هلو) بنا نهاد(اسموک۱۹۳۸).

شارپلز(۱۹۸۹) تحقیقات اسموک را با ایجاد تکنولوژی انبار اتمسفر کنترل شده در آمریکای شمالی تأیید نمود. واضح است که اسموک نام انبار اتمسفر کنترل شده را ابداع کرد. این اصطلاح تکنولوژی را بهتر از نام انبار گازی توسط کید و وست توصیف می‌کند. در هر حال نام انبار اتمسفر کنترل شده تا سال ۱۹۶۰ در بریتانیا پذیرفته

[1] Ditton laboratory
[2] Covent garden laboratory
[3] tomkins
[4] Robert M. smock

نشد(فیدلر و همکاران۱۹۷۳). هیل تحقیقات انجام شده در دانشگاه کرنل[1] را بر روی سفتی هلوی نگهداری شده در گاز معمولی و دی اکسید کربن، گزارش نمود. وی مشاهده کرد که سرعت تنفسی میوه‌ها کاهش می‌یابد و تا چندین روز پس از انبارداری در اتمسفر دی اکسید کربن ، به حالت طبیعی برنمی‌گردد. بروکس و کوکلی بر روی سیب‌های انبار شده در بخش کشاورزی ایلات متحده در ظروفی که ۳ بار در هفته با هوای ۵ درصد دی اکسید کربن اضافی جایگزین می‌شد. بررسی‌هایی انجام دادند و متوجه شدند که پس از ۵ هفته انبارداری میوه‌ها سبز، سفت ترد هستند اما کمی الکلی بودند و حالت نامناسبی در آنها ایجاد شده بود که قابل برگشت نمی‌باشد.

مگنس و دیل[2] بین نرم شدن سیب و غلظت دی اکسید کربن دراتمسفر حاوی ۵ درصد دی اکسید کربن رابطه‌ای پیدا کردند که سرعت نرم شدن با افزایش غلظت دی اکسید کربن کاهش یافت اما افزایش دی اکسید کربن به میزان ۲۰ درصد طعم را نامناسب می‌کند. تحقیقاتی درباره انبار اتمسفر کنترل شده در دانشگاه کالیفرنیای دیویس انجام گرفت که توسط اورهولسر(۱۹۲۸) گزارش شد، و شامل بررسی‌های کلی و برخی نتایج مقدماتی بر روی میوه آووکادو می‌باشد. وی در سال ۱۹۳۰ دانشگاه را ترک کرد . جایگزین آلن سرپرست انبار و حمل و نقل میوه‌های تازه در اتمسفر مصنوعی شد. آلن در انبار اتمسفر کنترل شده سیب‌های نیوتون زرد[3] تحقیقاتی ارایه شروع نمود. این سیب‌ها مانند سیب کوکس و براملی انگلیسی، در معرض خطر آسیب سرمایی دماهای پایین حتی بالاتر از صفر درجه سانتیگراد قرار می‌گیرند(آلن و مکینون۱۹۳۵). این آزمایشات به صورت صنعتی بر روی سیب‌های نیوتونی زرد در سال ۱۹۳۳ د رشرکت انبار سرد و یخ منجمد در واتسون ویل[4] انجام گرفت.

تورنتون(۱۹۳۰) درباره غلظت‌های قابل تحمل دی اکسید کربن توسط میوه‌ها،سبزی‌ها و گل‌های انتخابی،در ۶ درجه در محدوده ۳۲ تا ۷۷ درجه حرارت در محدوده ۳۲ تا ۷۷ درجه فارنهایت(صفر تا ۲۵ درجه سانتیگراد) آزمایش‌هایی را انجام داد. به منظور نشان دادن اهمیت تجاری این نوع آزمایش‌ها، بودجه‌ای جهت انجام طرح توسط شرکت یخ خشک آمریکا[5] تأمین شد.

اسموک (۱۹۳۵) در دانشگاه کالیفرنیای دیویس بررسی‌هایی بر روی سیب، گلابی،آلو و هلو انجام داد(آلن و اسموک۱۹۳۸). در سال ۱۹۳۶ و ۱۹۳۷ آلن زمانی را با کید و وست در دیتون صرف کرد و سپس در دیویس به کارش ادامه داد در حالی که در سال ۱۹۳۷ اسموک به دانشگاه کرنل منتقل شد که تحقیقاتش را بر روی انبار اتمسفر کنترل شده سیب، ادامه داد. هم‌چنین یک سال را با کید و وست در دیتون صرف نمود. تحقیقات انبار اتمسفر کنترل شده در کرنل بر روی توت فرنگی و توت انجام شد(وان دورن و همکاران۱۹۴۱).

تحقیقات اسموک(۱۹۵۳) در دانشگاه ایالتی نیویورک به تکمیل امکانات انبارداری مدرن به خصوص در اتمسفرهای کنترل شده کمک کرد. یک گزارش مفصل از یافته‌های گروه کرنل در یک بولتن معتبر آمده است که

[1]Cornell university
[2]J.R Magness and H.C.Diehl
[3]Coxs Orange pippin
[4]bramley
[5]Dry ice corporation of america

نتایج تحقیق در اتمسفر، درجه حرارت وواکنش رقم میوه را همانند ساختمان و عمل انبار نشان می‌دهد. علاوه بر تلاش‌های تحقیقاتی در دیوس وکرنل، چندین گروه دیگر در ایالات متحده امریکا نیز مطالعاتی را در انبار اتمسفر کنترل شده انجام دادند. تحقیقی روی یک واریته از میوه‌ها و سبزی‌ها به وسیله میلر و بروکس در سال ۱۹۳۲ و میلر و داود در سال ۱۹۳۶ توصیف شد. همچنین تحقیقی بر روی سیب به وسیله فیشر (۱۹۳۹) و مرکبات توسط استال [1] و کین (۱۹۳۷) وسامیچ [2] (۱۹۳۷) تشریح گردید.

پیشنهادات واقعی انبار اتمسفر کنترل شده در آمریکا از اوایل دهه ۱۹۵۰ آغاز شد. هم‌چنین انبارهای اتمسفر کنترل شده در انگلستان(۱۹۵۰) ، میشیگان ونیوجرسی (۱۹۵۶) واشنگتن، کالیفرنیا و اورگون(۱۹۵۸) و ویرجینیا (۱۹۵۰) تأسیس شدند تا سال‌های ۱۹۵۵ تا ۱۹۵۶، کل انبار اتمسفر کنترل شده در حدود ۸۱۴/۰۰۰ حجم (یک حجم معادل ۸ گالن یا ۲۲۰ اینچ مکعب) بود که ۶۸۴/۰۰۰ حجم یا ۸۴ درصد آن در نیویورک و انگلستان بود. در بهار همین سال دالریمپل مطالعه‌ای صنعتی در نیویورک انجام داد و نمونه‌ای از انبارهای اتمسفر کنترل شده را در مزارع بزرگ میوه پیدا کرد. میانگین کل ظرفیت انبار اتمسفر کنترل شده هر مزرعه ۳۱/۲۰۰ واحد حجم است که در محدوده ۶۵۰۰ تا ۷۵۰۰ واحد حجم متغیر می‌باشد. ظرفیت متوسط اتاق انبار ۱۰/۸۰۰ واحد حجم است. بیشتر از سه چهارم ساختار مدرن دارند در حالی که یک چهارم دیگر از انبارها دوباره مدلسازی شده می‌باشند. قسمت عمده ظرفیت یعنی در حدود ۶۸ درصد آن به کشاورزان و انبار کنندگان قرض داده می‌شود.

[1] Stal and Cain
[2] Samich

۲-۳- عرضه

بر اساس آمارهای منتشر شده توسط وزارت صنایع و معادن تا پایان شهریورماه سال ۱۳۸۸ ظرفیت ارایه انواع خدمات سردخانه‌ای3 ،870،638تن و در قالب ۷۳۵ سردخانه بوده است. لازم به ذکر است که در این سال در استان آذربایجان غربی ۱۵۸ سرخانه بالای صفر با ظرفیت 396360 تن و ۱۰ سردخانه زیر صفر با ظرفیت ۸۰۰۰ تن وجود داشته است.

جدول ۲-۲- واحدهای فعال خدمات سردخانه‌ای در پایان شهریور ماه سال ۱۳۸۸

خدمات سردخانه ای جهت نگهداری موادغذائی15135010	ظرفیت	واحدسنجش	تعداد
آذربایجان شرقی	**61750**	تن	**27**
اردبیل	**3000**	تن	**1**
اصفهان	**77500**	تن	**12**
ایلام	**3000**	تن	**1**
تهران	**20792**	تن	**11**
چهارمحال بختیاری	**26000**	تن	**2**
خوزستان	**204525**	تن	**10**
زنجان	**7000**	تن	**3**
سیستان و بلوچستان	**8650**	تن	**2**
فارس	**3000**	تن	**1**
قزوین	**3000**	تن	**1**
کردستان	**4500**	تن	**2**
کرمان	**7000**	تن	**2**
کرمانشاه	**4025**	تن	**1**
گیلان	**5300**	تن	**2**
مرکزی	**5579**	تن	**2**
هرمزگان	**1670**	تن	**4**
جمع واحدسنجش	446291	**تن**	84

مأخذ: مشخصات واحدهای صنعتی – تولیدی، دفتر آمار و اطلاع‌رسانی، معاونت توسعه صنعتی، وزارت صنایع و معادن، مهر ۱۳۸۸

جدول ۲-۳-واحدهای فعال خدمات سردخانه‌ای در پایان شهریور ماه سال ۱۳۸۸

سردخانه بالای صفر 15135011	ظرفیت	واحدسنجش	تعداد
آذربایجان شرقی	**5850**	تن	**7**
آذربایجان غربی	**396360**	تن	**158**
اردبیل	**6900**	تن	**2**
اصفهان	**56880**	تن	**18**
ایلام	**25000**	تن	**2**
بوشهر	**1480**	تن	**4**
تهران	**73453**	تن	**16**
خراسان جنوبی	**2000**	تن	**1**
خراسان رضوی	**118630**	تن	**37**
خراسان شمالی	**3000**	تن	**1**
زنجان	**2200**	تن	**2**
سمنان	**21660**	تن	**16**
سیستان و بلوچستان	**10222**	تن	**16**
فارس	**61200**	تن	**11**
قزوین	**30180**	تن	**6**
قم	**16700**	تن	**4**
کردستان	**3750**	تن	**3**
کرمان	**87850**	تن	**58**
کرمانشاه	**150**	تن	**1**
کهکیلویه وبویراحمد	**2840**	تن	**6**
گلستان	**14100**	تن	**7**
گیلان	**10300**	تن	**5**
مازندران	**34100**	تن	**26**
مرکزی	**900**	تن	**1**
هرمزگان	**1827800**	تن	**5**
همدان	**29300**	تن	**10**
جمع واحدسنجش	2842805	**تن**	423

مأخذ: مشخصات واحدهای صنعتی – تولیدی، دفتر آمار و اطلاع‌رسانی، معاونت توسعه صنعتی، وزارت صنایع و معادن، مهر ۱۳۸۸

جدول ۲-٤- واحدهای فعال خدمات سردخانه‌ای در پایان شهریور ماه سال ۱۳۸۸

سردخانه زیرصفر 15135012	ظرفیت	واحدسنجش	تعداد
آذربایجان شرقی	400	تن	1
آذربایجان غربی	8000	تن	10
اصفهان	7550	تن	7
ایلام	22000	تن	2
بوشهر	11960	تن	24
تهران	10050	تن	4
چهارمحال بختیاری	100	تن	1
خراسان رضوی	5400	تن	5
خوزستان	500	تن	1
زنجان	50	تن	1
سمنان	12520	تن	4
سیستان و بلوچستان	20166	تن	37
فارس	24500	تن	8
قزوین	3000	تن	2
قم	650	تن	2
کردستان	4000	تن	4
کرمان	13200	تن	11
کرمانشاه	1600	تن	4
کهکیلویه وبویراحمد	1240	تن	6
گیلان	4200	تن	6
مازندران	13450	تن	10
مرکزی	300	تن	1
هرمزگان	15060	تن	11
همدان	9950	تن	7
جمع	**۱۸۹۸٤٦**	**تن**	**۱٦۹**

مأخذ: مشخصات واحدهای صنعتی – تولیدی، دفتر آمار و اطلاع‌رسانی، معاونت توسعه صنعتی، وزارت صنایع و معادن، مهر ۱۳۸۸

جدول ۲-۵- واحدهای فعال خدمات سردخانه‌ای در پایان شهریور ماه سال ۱۳۸۸

سردخانه دومداره 15135013	ظرفیت	واحدسنجش	تعداد
آذربایجان شرقی	**17000**	تن	**7**
اصفهان	**500**	تن	**1**
ایلام	**800**	تن	**1**
بوشهر	**4000**	تن	**1**
تهران	**62430**	تن	**18**
خراسان رضوی	**18900**	تن	**7**
خراسان شمالی	**5000**	تن	**1**
خوزستان	**4000**	تن	**2**
فارس	**7500**	تن	**3**
کرمان	**12200**	تن	**4**
گلستان	**10000**	تن	**2**
لرستان	**2000**	تن	**1**
مازندران	**9870**	تن	**8**
هرمزگان	**5700**	تن	**2**
جمع واحدسنجش	159900	**تن**	58

مأخذ: مشخصات واحدهای صنعتی – تولیدی، دفتر آمار و اطلاع‌رسانی، معاونت توسعه صنعتی، وزارت صنایع و معادن، مهر ۱۳۸۸

جدول ۲-٦-واحدهای فعال خدمات سردخانه‌ای در پایان شهریور ماه سال ۱۳۸۸

خدمات سردخانه ای جهت نگهداری موادغذایی(سیار)	ظرفیت	واحدسنجش	تعداد
تهران	**28**	تن	**1**
جمع واحدسنجش	28	**تن**	1

مأخذ: مشخصات واحدهای صنعتی – تولیدی، دفتر آمار و اطلاع‌رسانی، معاونت توسعه صنعتی، وزارت صنایع و معادن، مهر ۱۳۸۸

بر پایه اطلاعات بدست آمده ظرفیت خدمات سردخانه در ۵ سال گذشته به شرح جدول زیر می‌باشد که نشان‌دهنده رشد متوسط سالانه ۴,۵٪ در سطح کشور و ۱۵,۵٪ در سطح استان آذربایجان غربی می‌باشد:

جدول ۲-۷-میزان ارایهخدمات سردخانه در ۵ سال گذشته (تن)

نام محصول	ظرفیت ارایه خدمات در ۱۳۸٤	ظرفیت ارایه خدمات در ۱۳۸۵	ظرفیت ارایه خدمات در ۱۳۸٦	ظرفیت ارایه خدمات در ۱۳۸۷	ظرفیت ارایه خدمات در ۱۳۸۸
خدمات سردخانه در کل کشور	3 ،056، 162	3 ،181، 838	3 ،312، 098	3 ،541، 407	3 ،638، 870
خدمات سردخانه بالای صفر در استان آذربایجان غربی	222،590	234،110	273،210	353،360	396،360
خدمات سردخانه زیر صفر در استان آذربایجان غربی	۶۹۰۰	۶۹۰۰	۷۰۰۰	۸۰۰۰	۸۰۰۰

مأخذ: مشخصات واحدهای صنعتی – تولیدی، دفتر آمار و اطلاع‌رسانی، معاونت توسعه صنعتی، وزارت صنایع و معادن، مهر ۱۳۸۸

۲-۴- پیش‌بینی امکانات عرضه:

بر اساس آمار منتشر شده توسط وزارت صنایع و معادن تعداد واحدهای در دست احداث در حوزه خدمات سردخانهتا پایان شهریورماه ۱۳۸۸ به شرح جداول زیر می‌باشد. بر این اساس در سطح کشور تعداد ۲۱۴ سردخانه با ظرفیت 676،029،1 تن و پیشرفت فیزیکی بالای ۴۰ درصد در دست احداث می‌باشد که سهم استان آذربایجان غربی ۲۸ سردخانه بالای صفر با ظرفیت ۷۹۹۰۰ تن و ۷ سردخانه زیر صفر با ظرفیت ۵۷۵۰ تن می‌باشد.

جدول ۲-۸-واحدهای در دست احداث با پیشرفت فیزیکی ۴۰-۹۹ درصد تا پایان شهریور ۱۳۸۸

خدمات سردخانه ای جهت نگهداری موادغذائی15135010	ظرفیت	واحد سنجش	تعداد
آذربایجان شرقی	20950	تن	5
اصفهان	8000	تن	3
تهران	1000	تن	1
خوزستان	8500	تن	4
کهکیلویه وبویراحمد	2500	تن	1
جمع واحدسنجش	**40950**	**تن**	**14**

مأخذ: مشخصات واحدهای صنعتی – تولیدی، دفتر آمار و اطلاع‌رسانی، معاونت توسعه صنعتی، وزارت صنایع و معادن، مهر ۱۳۸۸

جدول ۲-۹- واحدهای در دست احداث با پیشرفت فیزیکی ۴۰-۹۹ درصد تا پایان شهریور ۱۳۸۸

سردخانه بالای صفر 15135011	ظرفیت	واحد سنجش	تعداد
آذربایجان شرقی	23050	تن	7
آذربایجان غربی	79900	تن	28
اردبیل	3000	تن	1
اصفهان	62166	تن	5
بوشهر	11850	تن	6
تهران	104850	تن	17
خراسان رضوی	9500	تن	4
زنجان	5500	تن	2
سمنان	14400	تن	5
سیستان و بلوچستان	40	تن	1
فارس	14700	تن	5
قزوین	5000	تن	1
کردستان	20000	تن	1

کرمان	10500	تن	9
گیلان	3900	تن	3
لرستان	3200	تن	2
مازندران	35000	تن	19
هرمزگان	5100	تن	2
همدان	31500	تن	2
یزد	8000	تن	1
جمع واحدسنجش	**451156**	**تن**	**121**

مأخذ: مشخصات واحدهای صنعتی – تولیدی، دفتر آمار و اطلاع‌رسانی، معاونت توسعه صنعتی، وزارت صنایع و معادن، مهر ۱۳۸۸

جدول ۲-۱۰-واحدهای در دست احداث با پیشرفت فیزیکی ۴۰-۹۹ درصد تا پایان شهریور ۱۳۸۸

سردخانه زیرصفر 15135012	ظرفیت	واحد سنجش	تعداد
آذربایجان شرقی	2000	تن	3
آذربایجان غربی	5750	تن	7
اصفهان	1500	تن	2
بوشهر	12780	تن	10
تهران	39650	تن	9
خراسان رضوی	1750	تن	3
زنجان	700	تن	1
سمنان	1150	تن	2
سیستان و بلوچستان	600	تن	2
فارس	2500	تن	2
قم	30000	تن	2
کردستان	20000	تن	1
کرمان	4000	تن	2
گیلان	1600	تن	2
لرستان	2290	تن	3
مازندران	3050	تن	3
هرمزگان	18950	تن	5
همدان	20500	تن	2
یزد	8500	تن	2
جمع واحدسنجش	**177270**	**تن**	**63**

مأخذ: مشخصات واحدهای صنعتی – تولیدی، دفتر آمار و اطلاع‌رسانی، معاونت توسعه صنعتی، وزارت صنایع و معادن، مهر ۱۳۸۸

جدول ۲-۱۱-واحدهای در دست احداث با پیشرفت فیزیکی ۴۰-۹۹ درصد تا پایان شهریور ۱۳۸۸

سردخانه دومداره 15135013	ظرفیت	واحد سنجش	تعداد
آذربایجان شرقی	3000	تن	1
تهران	36800	تن	8
خراسان جنوبی	1000	تن	1
خراسان رضوی	8000	تن	2
فارس	305000	تن	3
کرمانشاه	6500	تن	1
جمع واحدسنجش	**360300**	**تن**	**16**

مأخذ: مشخصات واحدهای صنعتی – تولیدی، دفتر آمار و اطلاع‌رسانی، معاونت توسعه صنعتی، وزارت صنایع و معادن، مهر ۱۳۸۸

بر اساس تجارب و اطلاعات گذشته معمولاً زمانی که یک واحد صنعتی شروع به تولید می‌نماید با ۷۰ درصد ظرفیت اسمی خود به عرضه محصول به بازار می‌پردازد و به مرور و پس از شناخته شدن در بازار سالانه ۱۰ درصد ظرفیت خود را افزایش دهد. جدول ۳-۴- زمان‌بندی افزایش ظرفیت یک واحد صنعتی را پس از بهره‌برداری نشان دهد:

جدول ۲-۱۲-زمان‌بندی افزایش ظرفیت یک واحد صنعتی – تولیدی پس از بهره‌برداری

زمان‌بندی	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
ظرفیت اسمی	٪ ۷۰	٪ ۸۰	٪ ۹۰	٪ ۱۰۰	٪ ۱۰۰

بر این اساس پیش‌بینی امکانات عرضه در سال‌های آتی در استان آذربایجان غربی به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۲-۱۳- پیش‌بینی امکانات عرضه طرح‌های دردست اجرا طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۳

نام محصول	تعداد کل واحدها	امکانات عرضه طی سال آتی (تن)				
		۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳
خدمات سردخانه بالای صفر در استان آذربایجان غربی	۲۸	۵۵۹۳۰	۶۳۹۲۰	۷۱۹۱۰	۷۹۹۰۰	۷۹۹۰۰
خدمات سردخانه زیر صفر در استان آذربایجان غربی	۷	۴۰۲۵	۴۶۰۰	۵۱۷۵	۵۷۵۰	۵۷۵۰

مأخذ: مشخصات واحدهای صنعتی – تولیدی، دفتر آمار و اطلاع‌رسانی، معاونت توسعه صنعتی، وزارت صنایع و معادن، مهر ۱۳۸۸ (و با توجه فرضیات صفحه قبل)

ماحصل امکانات عرضه استان آذربایجان غربی بر اساس جداول ۲-۱ تا ۳-۱۳ در جدول زیر آمده است:

جدول ۲-۱٤- امکانات عرضه صنعت طی سال‌های ۱۳۸۹ – ۱۳۹۳ در استان آذربایجان غربی(تن)

شرح / سال		۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳
خدمات سردخانه بالای صفر	ظرفیت عملی واحدهای فعال	**396360**	**396360**	**396360**	**396360**	**396360**	**396360**
	ظرفیت عملی طرح‌های در دست اجرا		۵۵۹۳۰	۶۳۹۲۰	۷۱۹۱۰	۷۹۹۰۰	۷۹۹۰۰
	جمع	**396،360**	**452،290**	**460،280**	**468،270**	**476،260**	**476،260**
خدمات سردخانه زیر صفر	ظرفیت عملی واحدهای فعال	۸۰۰۰	۸۰۰۰	۸۰۰۰	۸۰۰۰	۸۰۰۰	۸۰۰۰
	ظرفیت عملی طرح‌های در دست اجرا		۴۰۲۵	۴۶۰۰	۵۱۷۵	۵۷۵۰	۵۷۵۰
	جمع	**8،000**	**12،025**	**12،600**	**13،175**	**13،750**	**13،750**

۲-۵- تقاضا:

بر اساس برخی مطالعات پیشین[1] استان آذربایجان غربی دارای اضافه ظرفیت در حوزه خدمات سردخانه زیرصفر می‌باشد و نیازی به احداث این نوع سردخانه در استان وجود ندارد اما در ارتباط با سردخانه بالای صفر تقاضا وجود دارد که در این بخش بدان پرداخته می‌شود. به‌منظور تعیین ظرفیت سردخانه بالای صفر مورد نیاز استان از دو روش مازاد تولید بر مصرف و روش صادرات استفاده می‌شود که برای محاسبه آن به شرحی که در ادامه می‌آید عمل می‌شود.

الف- روش مازاد تولید بر مصرف

در این روش ابتدا موارد زیر را مشخص می کنیم :

دوره نگهداری محصولات :دوره نگهداری پسته، خرما، مرکبات، سیب، سیب‌زمینی،پیاز و سیر، گوجه‌فرنگی،خربزه و هندوانه در جدول زیر آورده شده است[2]:

جدول ۲-۱۵- جدول زمان (تولید، مصرف و نگهداری) محصولات کشاورزی

ردیف	محصول	طول زمان تولید(ماه)	طول زمان مصرف (ماه)	دوره نگهداری‌درسردخانه(ماه)
۱	پسته	۲	۱۲	۱۰
۲	خرما	۲	۱۲	۱۰
۳	مرکبات	۳	۶	۳
۴	سیب	۳	۹	۶
۵	گوجه‌فرنگی	۹	۱۲	۴
۶	خربزه و هندوانه	۳	۴	۲
۷	سیب‌زمینی	۳	۱۲	۶
۸	پیاز وسیر	۳	۱۲	از۳الی۷
۹	انگور	۳	۷	۵
۱۰	گیلاس	۴	۴	۱
۱۱	آلو و گوجه	۴	۳	۳
۱۲	هلو	۴	۴	۲
۱۳	زردآلو	۴	۴	۲
۱۴	آلبالو	۴	۴	۱

[1] فهیمی‌فر، جمشید (۱۳۸۵)، بررسی جذب سرمایه‌گذرای خارجی در زیرساخت‌های بخش بازرگانی استان‌ها، فاز اول:سردخانه، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، چاپ اول، تهران

[2] منبع فوق

مصرف سرانه روزانه : مصرف سرانه روزانه بر مبنای مصرف سرانه سال‌های ۷۹، ۸۰ و ۸۱ استخراج گردیده است، بدین صورت که میانگین این سه سال برای سال‌های ۸۳ تا ۸۸ ثابت درنظر گرفته شده است. در جدول زیر مصرف سرانه روزانه در مناطق شهری استان آذربایجان غربی برای همه محصولات نشان داده شده است[1].

جدول ۲-۱۶-میانگین مصرف سرانه شهری برخی محصولات کشاورزی (گرم در روز)

استان	خرما	مرکبات	سیب	سیب‌زمینی	پیاز و سیر	گوجه‌فرنگی	خربزه و هندوانه	انگور	گیلاس	آلو و گوجه	هلو و شلیل	زردآلو	آلبالو
آذربایجان غربی	۵,۰۸	۴۲,۹	۳۲,۵۱	۶۲,۴۳	۵۲,۱۹	۴۹,۴۴	۳۹,۶۴	۱۷	۸	۱۰	۱۰	۱۲	۷

جمعیت :در برآورد جمعیت از سرشماری سال ۸۵و برآوردهای مرکز آمار ایران استفاده شده است .جدول زیر برآورد جمعیت شهری استان آذربایجان غربی را طی سال‌های ۸۵ تا ۸۸ نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که مطابق سرشماری سال ۱۳۸۵ میانگین رشد سالانه جمعیت استان ۱,۴ درصد بوده که این عدد بررای مناطق شهری استان برابر با ۲,۷ درصد بوده است.

جدول ۲-۱۷-جمعیت شهری استان آذربایجان غربی در فاصله ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۳

سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۷	سال ۱۳۸۸	سال ۱۳۸۹	سال ۱۳۹۰	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۲	سال ۱۳۹۳
۹۵۴،۷۲۴،۱	۵۲۸،۷۷۱،۱	۳۵۹،۸۱۹،۱	۴۸۲،۸۶۸،۱	۹۳۱،۹۱۸،۱	۷۴۲،۹۷۰،۱	۹۵۲،۰۲۳،۲	۵۹۹،۰۷۸،۲	۷۲۱،۱۳۴،۲

ضریب هم‌زمانی گردش کالا درسردخانه(ضریب حداکثر بار سردخانه در هر ماه) :

کالاها بر حسب نوع دارای دوره‌های مختلف تولید،نگهداری و مصرف می‌باشند. با استفاده از اطلاعات پیشین،نحوه گردش کالا درسردخانه به صورت جدول زیر آورده شده و همین اطلاعات در محاسبه ظرفیت سردخانه‌ها ملاک قرارگرفته است.

جدول ۲-۱۸-نحوه گردش محصولات فسادپذیر کشاورزی برای دی ماه

استان	خرما	مرکبات	سیب	سیب‌زمینی	پیاز و سیر	گوجه‌فرنگی	خربزه و هندوانه	انگور	گیلاس	آلو و گوجه	هلو و شلیل	زردآلو	آلبالو
ضریب حداکثر بار سردخانه	0.80	0.67	0.83	0.78	0.67	0.67	0.88	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67

[1] منبع فوق

محاسبه ظرفیت مورد نیاز برای نگهدازی محصولات غذایی در استان :

ابتدا میزان کالای قابل نگهداری در سردخانه، با توجه به مازاد محصول تولیدی در استان، از فرمول زیر محاسبه و در مرحله بعد با اعمالضریب حداکثر بار، ظرفیت سردخانه‌های مورد نیاز استان مشخص می گردد.

مازاد تولیدمحصول iام استان jام (تن) = مصرف کل محصول iام استان jام –تولید محصول iام استان jام

۳۶۵/ { دوره نگهداری محصول (روز)×مازاد تولید محصول iام استانjام(تن)} =کل کالا درسردخانه برای محصول iام استان jامبر اساس روش مازاد تولید

در این قسمت با توجه به این‌که برای کمبود تولید ظرفیت منفی در نظر گرفته نمی‌شود، مقادیر کمبود تولیدرا در فرمول بالا، صفر درنظر می گیریم .با توجه به این‌که حداکثر بار سردخانه برای سردخانه‌های بالای صفر در دی ماه اتفاق می‌افتد، میزان ظرفیت‌استان را در دی ماه مورد محاسبه قرار می‌دهیم؛ چرا که در بقیه ماه‌های سال میزان ظرفیت مورد نیاز استان کمتر از دی‌ماه می‌باشد. بدین ترتیب ظرفیت مورد نیاز هر یک از مناطق کشور از فرمول زیرقابل محاسبه است:

ضریب حداکثر بار سردخانه × کل کالا در سردخانه برای محصول iام استان jام(تن) = Y_{ij}ظرفیت مورد نیاز برای محصول iام استان jام(تن)

در این فرمول Y_{ij}میزان ظرفیت مورد نیاز بالای صفر استان‌ها برای محصولات ذکر شده می‌باشد. میزان تولید محصولات عمده باغی در استان آذربایجان غربی در بازه زمانی ۱۳۸۵ الی ۱۳۸۸ و ظرفیت مورد نیاز برای ذخیره این محصولات در دوره یاد شده بر اساس روش فوق به شرح جدول زیر است:

جدول ۲-۱۹-میزان تولید و فضای سردخانه مورد نیاز محصولات عمده باغی در استان آذربایجان غربی در دوره زمانی ۱۳۸۵ الی ۱۳۸۸

سال / محصول	خرما	مرکبات	سیب	سیب زمینی	پیاز و سیر	گوجه فرنگی	خربزه- هندوانه	انگور	گیلاس	آلو و گوجه	هلو و شلیل	زردالو	آلبالو	جمع
تولید 1386-1385تن	-	-	849، 864	۸۱۹،۲۶	۱۰۴،۵۹	۱۴۰،۱۸۹	۶۶۲،۵۴	123، 160	458، 6	145، 14	027، 26	940، 21	126، 3	**408 ،411،1**
تولید 1387-1386تن	-	-	864، 889	366، 70	700، 38	000، 198	237، 52	566، 174	768، 7	352، 16	981، 31	589، 28	573، 3	**021 ،487،1**
تولید 1388-1387تن	-	-	412، 957	995، 75	796، 41	840، 213	416، 56	028، 66	593، 4	184، 16	915، 25	901، 37	419، 1	**499 ،497،1**
مصرف کل سال ۸۵ تن	3، 198	27، 010	469، 20	306، 39	859، 32	128، 31	958، 24	703، 10	037، 5	296، 6	296، 6	555، 7	407، 4	**223 ،219**
مصرف کل سال ۸۶ تن	3، 285	27، 739	021، 21	368، 40	746، 33	968، 31	632، 25	992، 10	173، 5	466، 6	466، 6	759، 7	526، 4	**142 ،225**
مصرف کل سال ۸۷ تن	3، 373	28، 488	589، 21	458، 41	658، 34	831، 32	324، 26	289، 11	313، 5	641، 6	641، 6	969، 7	648، 4	**221 ،231**
ظرفیت سردخانه مورد نیاز در سال ۸۵- تن	-	-	424، 170	-	628، 8	291، 43	545، 8	142، 41	78	297، 1	173، 2	584، 1	-	**162 ،277**
ظرفیت سردخانه مورد نیاز در سال ۸۶- تن	-	-	397، 173	506، 11	629، 1	488، 45	654، 7	039، 45	143	633، 1	810، 2	294، 2	-	**593 ،291**
ظرفیت سردخانه مورد نیاز در سال ۸۷- تن	-	-	292، 192	247، 13	347، 2	591، 49	657، 8	072، 15	-	577، 1	123، 2	297، 3	-	**203 ،288**

ب- روش صادرات

در این روش ابتدا متوسط سهمی از تولید محصولات را که صادر می‌شود بر اساس داده‌های سال ۱۳۶۸تا ۱۳۸۱ مشخص می‌کنیم (جدول ۲-۲۰)،سپس این نسبت را ثابت می‌گیریم و آن را در تولید محصولات استان(جدول قبل) ضرب می‌نماییم. بدین طریق صادرات محصولات استان از فرمول زیر به‌دست می‌آید:

تولید محصول iام استان jام × متوسط سهمی ازتولید که صادر می‌شود = X_{ij} ذخیره‌سازی محصول iام در استان jام (تن) به‌منظور صادرات

جدول ۲-۲۰- نسبتی از محصولات که صادر می‌شود

محصول	خرما	مرکبات	سیب	سیب زمینی	پیاز و سیر	گوجه فرنگی	خربزه- هندوانه	انگور	زردالو
نسبت صادرات	10.22	0.90	6.19	0.44	3.10	0.20	5.87	0.20	1.00

جدول زیر ذخیره‌سازی به منظور صادرات محصولات را برا ی کل محصولات بر اساس صادرات به‌دست می‌دهد.

جدول ۲-۲۱- میزان ظرفیت سردخانه مورد نیاز برای ذخیره‌سازی محصولات صادراتی استان آذربایجان غربی

سال	خرما	مرکبات	سیب	سیب زمینی	پیاز و سیر	گوجه فرنگی	خربزه- هندوانه	انگور	زردالو	جمع
1385	-	-	52،606.58	118.00	1،832.22	378.28	3،208.66	320.25	219.40	**60،068**
1386	-	-	53،537	310	1،200	396	3،066	349	286	**60،529**
1387	-	-	59،264	334	1،296	428	3،312	132	379	**66،531**

بر این اساس و بر پایه جداول ۲-۱۹ و ۲-۲۱ مجموع ظرفیت مورد نیاز سردخانه‌ها در استان آذربایجان غربی در فاصله سال‌های ۸۵ الی ۸۸ به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۲-۲۱- میزان ظرفیت سردخانه‌های بالای صفر مورد نیاز استان آذربایجان غربی

سال	ظرفیت بر اساس مازاد تولید	ظرفیت بر اساس صادرات	جمع
1385	162،277	60،068	337،230
1386	593،291	60،529	352،122
1387	203،288	66،531	354،734

۲-۶- تحلیل موازنه پیش‌بینی امکانات عرضه و پیش‌بینی تقاضا :

از مقایسه جداول ۲-۲۱ و ۲-۷ مشخص می‌شود که در فاصله سال‌های ۸۵ الی ۸۷ همواره با کمبود ظرفیت سردخانه‌های مورد نیاز در استان آذربایجان غربی روبه‌رو بوده‌ایم. هر چند این کمبود با افزایش چشمگیر ظرفیت در سال ۱۳۸۷ تا حدی کاهش یافته است، اما روند افزایش ظرفیت در سال‌های بعدی آهنگ آهسته‌تری به خود گرفته است که بر اساس جدول ۲-۱۴- روند افزایش ظرفیت سردخانه‌های استان با رشد متوسط ۵ درصد در فاصله سال‌های ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۳ ادامه خواهد یافت. اما از سوی دیگر میزان تولید محصولات باغی استان با روند رشد بالاتری روبه‌رو می‌باشد. بر اساس جدول ۲-۱۹ تولید محصولات باغی در استان، به طور میانگین سالانه ۲۰ درصد در فاصله سال‌های ۸۵ الی ۸۸ رشد داشته است که اگر همین روند در سال‌های بعدی حفظ شود، نیاز بسیاری به ایجاد ظرفیت‌های سردخانه‌ای بالای صفر وجود خواهد داشت.

جدول شماره ۲-۲۲- مقایسه وضعیت ظرفیت مورد نیاز و موجود سردخانه‌های استان آذربایجان غربی سال‌های ۸۵-۸۸

سال / شرح		پیش‌بینی امکانات عرضه	پیش‌بینی تقاضا	پیش‌بینی کمبود (مازاد)
خدمات سردخانه بالای صفر	۱۳۸۵	234،110	337،230	-۱۲۰،۱۰۳
	۱۳۸۶	273،210	352،122	-۹۱۲،۷۸
	۱۳۸۷	353،360	354،734	-۳۷۴،۱

بر این اساسدر استان آذرباجان غربی در چند سال آتی با کمبود فضاهای سردخانه‌ای بالای صفر، به منظور نگهداری میوه و سبزی روبه‌رو خواهیم بود و زمینه برای ورود شرکت‌های جدید در این حوزه مساعد می‌باشد. بر اساس بررسی‌های به عمل آمده و بررسی نمونه‌های مشابه و استعلام از شرکت‌های تولید کننده ماشین‌الات و تجهیزات سردخانه‌ای، حداقل ظرفیت اقتصادی برای احداث سردخانه بالای صفر ۵۰۰۰ تن در سال می‌باشد، که این ظرفیت مبنای محاسبات طرح جاری قرار گرفته است.

۲-۷- بررسی ویژگی‌های روش نگهداری محصولات در سردخانه با کنترل اتمسفریک و مقایسه آن با سایر روش‌ها

نگهداری یا گسترش کیفیت و قابلیت ماندگاری پس از برداشت میوه‌ها و سبزی‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است که به طور عمده با وضعیت بازار یعنی محل عرضه میوه‌ها و سبزی‌ها برای مشتریان ارتباط دارد و تقاضا همواره رو به افزایش می‌باشد. بنابراین تأکید بیشتری بر روی کیفیت، برای حفظ یا افزایش سود بازاری نیاز می‌باشد. هم‌چنین تأمین انتظار مصرف کننده برای انواع میوه‌ها وسبزی‌ها در طول سال ضروری است که به طور عمده با حمل و نقل و انبار داری طولانی مدت بسیاری از محصولات میسر می‌باشد. انبار با اتمسفر کنترل شده، نوعی تکنولوژی است که می‌تواند به این نیاز با شیوه‌های معین، پاسخ دهد به طوری که با انتخاب واریته‌های معینی از محصولات، عمر بازاری به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد.

استفاده از اتمسفر کنترل شده برای نگهداری میوه‌ها و سبزی‌های تازه در اغلب تحقیقات قرن بیستم مورد توجه بوده است. نشان داده شده که این روش در افزایش عمر وکیفیت پس از برداشت محدوده وسیعی از میوه‌ها و سبزی‌ها تازه مؤثر می‌باشد. انبار با اتمسفر کنترل شده، زمانی مؤثر خواهد بود که با کنترل دما همراه باشد و در تمام دماها مؤثر نخواهد بود. بنابراین مقادیر گاز و درجه حرارت در این تکنولوژی از اهمیت زیادی برخوردار است. اگر از انبار با اتمسفر کنترل شده به طور صحیحی استفاده نشود، زیان‌آور خواهد بود. افزایش استفاده تجاری این تکنولوژی در سال‌های اخیر، به علت پاسخ به نیاز مشتریان برای انواع میوها و سبزی‌ها در طول سال می‌باشد. علت دیگر استفاده از این تکنولوژی، عدم استفاده از مواد شیمیایی در مواد غذایی مورد مصرف است.

علی‌رغم اثرات واقعی که مقادیر اکسیژن ودی اکسید کربن را در اتمسفر محصولات تغییر می‌دهد، فاکتورهای زیر نیز در این امر مؤثر می‌باشند:

- گونه‌های محصول
- رقم محصول
- غلظت گازها در انبار
- دمای محصول
- مرحله رسیدگی محصول در زمان برداشت
- درجه‌رسیدگی میوه‌های کلیماتریک
- شرایط رشد قبل از برداشت
- وجود اتیلن در انبار

اثر متقابلی نیز بین دو گاز دی اکسید کربن واکسیژن وجود دارد. تامپسون (۱۹۹۶)، اثرات دی اکسید کربن را در واکنش‌های پس از برداشت میوه‌ها، سبزی‌ها وگل‌ها به شرح زیر بررسی وخلاصه کرد:

- کاهش سرعت تنفسی

- تأخیر در رسیدن میوهای کلماتریک
- افزایش عمر انباری
- کاهش اکسیداسیون سوبسترا
- تأخیر در تجزیه کلروفیل
- کاهش سرعت تولید اتیلن
- تغییر سنتز اسید چرب
- کاهش سرعت تجزیه پکتین‌های محلول
- ایجاد عطر وطعم نامطلوب
- تغییر بافت
- افزایش ضایعات فیزیولوژی

در همین سال وی اثر سطوح بالا را بر روی میوه‌ها و سبزی‌های انباری به صورت زیر بررسی کرد:

- کاهش واکنش‌های سنتزی در میوهای کلیماتریک
- تأخیر در شروع رسیدگی
- توقف برخی از واکنش‌های آنزیمی
- کاهش تولید برخی از مواد فرار آلی
- متابولیسم اصلاح شده برخی از اسیدهای آلی
- کاهش سرعت تجزیه مواد پکتیکی
- جلوگیری از تجزیه کلروفیل
- ایجاد طعم نامطلوب
- تحریک ضایعات فیزیولوژیک
- تأخیر در رشد قارچ بر روی محصول
- جلوگیری ازتأثیر اتیلن
- تغییر مقدار قند(سیب زمینی)
- تأثیر در جوانه‌زدن(سیب زمینی)
- حفظ تردی
- کاهش تغییر رنگ

شرایط مطلوب انبار، با توجه به پیشرفت تکنولوژی کنترل مقدار گازهای اتمسفر انبار تغییر کرده است. بی‌شاپ(۱۹۹۴)، تکامل تدریجی توصیه‌های انباری را برای سیب‌های رقم کوکس اورنج پیپین[1](۱۹۲۰) نشان داد.

[1]-Cox’s Orange pipin

انبار با اتمسفر کنترل شده عمدتاً برای سیب به کار می‌رود، اما مطالعات سایر میوه‌ها و سبزی‌ها و همچنین حمل ونگهداری محصولات مختلف در شرایط اتمسفر کنترل شده کاربرد وسیع‌تر آن را نشان می‌دهد که برای دامنه وسیعی از گل‌ها، ومیوه‌ها وسبزی‌ها مفید می‌باشد.

۲-۷-۱- برخی مشکلات و عوارض در کنترل اتمسفریک

۲-۷-۱-۱- اختلالات فیزیولوژی :

اختلالات متعددی وجود دارد که در اثر عفونت میکروارگانیسم‌ها نمی‌باشند ومی‌توانند در طول انبارداری مواد غذایی تازه، ایجاد شوند که در مجموع به عنوان اختلالات یا آسیب فیزیولوژی، شناخته می‌شوند. نقش این گزارش فراهم آوردن اطلاعات جزیی برای آسیب‌های فیزیولوژی طی انبارداری اتمسفر کنترل شده، نیست اما علایم و برخی عوامل ایجاد کننده اختلالات در این گزارش ذکر شده است. بحث کامل‌تر آن را می‌توان در مقالات فیدلر و همکارمان (۱۹۷۳) و اسنودون [۱](۱۹۹۰و۱۹۹۲) پیدا کرد. لی و همکاران [۲](۱۹۷۳) نشان دادند که فشار جزیی پایین‌تر از ۱ درصد اکسیژن می‌تواند سبب آسیب فیزیولوژی انبار گردد که ناشی از تخمیر بی‌هوازی است. هم‌چنین نشان دادند که سطح اکسیژن برای انبارداری طولانی مدت گوجه‌فرنگی در دمای ۱۲ تا ۱۳ درجه سانتیگراد در حدود ۲ تا۴درصد می‌باشد.

۲-۷-۱-۲- سوختگی سطحی:[۳]

سوختگی یک آسیب فیزیولوژی است که در سیب وگلابی طی انبار داری گسترش می‌یابد وبا سطح اتیلن انبار مرتبط می‌باشند. در این ضایعه ناحیه‌ای از پوست سیب یا گلابی طی انبار داری قهوه‌ای رنگ می‌شود. حساسیت به سوختگی در سیب‌های دلیشز [۴]وابسته به گونه آن می‌باشد. در میوه‌های استارکینگ [۵]و هارولد رد [۶]که پس از مراحل رسیدگی برداشت شدند در اتمسفر ۰/۷ درصد اکسیژن، سوختگی به طور مؤثرتری کاهش نشان داد در حالی‌که در میوه‌های استارکیمسون [۷]پس از ۸ ماه انبارداری، این کاهش مشاهده نشد(لاو و یاسترمسکی [۸]۱۹۹۳).

واندرمرو [۹]۱۹۹۶، دمای ۰/۵- درجه سانتیگراد ودی اکسید کربن صفر تا ۱ درصد با ۱/۵ درصد اکسیژن را به مدت ۷ ماه پیشنهاد کرد.سیب‌های گرانی اسمیت [۱۰]در دمای ۰/۵ درجه سانتی گراد به مدت ۶ ماه در اتمسفر طبیعی و ۹ماه در اتمسفر ۱۵درصد اکسیژن وصفر درصد دی اکسید کربن انبار شدند.پس از طی زمان انباری، میوه‌ها قبل از

[1]Fiddler et al and snowdown
[2] Li et al
[3] Supercritical scaled
[4] delicious
[5] starking
[6] Harrold red
[7] starkimson
[8]Lau and yastremski
[9]Vander mrwe
[10]Granny smith

زمان ارزیابی سوختگی سطحی به مدت ۷ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد، قرار گرفتند. در اتمسفر طبیعی در تمام میوه‌ها سوختگی گسترش یافت. در حالی که در انبار اتمسفر کنترل شده فقط در چند سیب، سوختگی پدیدار شد. سوختگی سیب می‌تواند با کاربرد آنتی اکسیدان قبل از انبار داری، کنترل گردد. اتوکسی کوین[1](۲،۱دی هیدرو۲،۴،۲ تری متیل کوئینولین۶ ایل تر) به عنوان متوقف کننده سوختگی[2] و دی فنیل‌آمین به عنوان عامل عدم سوختگی[3] یاکوروز[4] است که باید به طور مستقیم بر روی میوه یک هفته قبل از برداشت به کاررود. در ایالات متحده آمریکا قوانینی برای کاربرداین دو ماده شیمیایی در سیب بر اساس ماگزیمم باقیمانده۳ پی‌پی‌ام برای اتوکسی کوین و۱۰پی‌پی‌ام برای دی فنیل‌آمین وضع شده است. باقیمانده دی‌فنیل آمین در سیب به شیوه استفاده و موقعیت مکانی میوه در جعبه بستگی دارد.

۲-۷-۱-۳- قهوه‌ای شدن بافت:[5]

این اختلال در چندین گونه سیب توصیف شده است که طی انبار داری به صورت تغییر رنگ بافت به صورتی یا قهوه‌ای می‌باشد. در این حالت بخش گوشتی میوه سفت می ماند که به طور معمول با آسیب دی‌اکسید کربن[6] همراه است وممکن است با آسیب سرمایی و تجزیه در اثر پیری نیز به وجود آید. اثرات شوک اکسیژن در آسیب فیزیولوژی نیز توصیف شده است. جانسون و ارتان[7](۱۹۸۳) پیدا کردند که سیب‌های انبار شده در ۴ درجه سانتیگراد و۱درصد اکسیژن، کیفیت بهتری نسبت به ۲ درصد اکسیژن داشته‌اند ضمن این‌که آسیب‌های فیزیولوژی نظیر قهوه‌ای شدن بافت وسایر اختلالات در آنها مشاهده نشد. وانگ[8](۱۹۹۰) اثرات دی اکسید کربن را در قهوه‌ای شدن بافت بررسی کرد وآن‌را ناشی از سطوح بالای دی اکسید کربن در دمای پایین بیان کرد.

سیب‌های انبار شده در صفر درصد اکسیژن برای ۱۰ روز اول انبارداری، بررسی شدند واین میزان اکسیژن در جلوگیری از فساد بافت سیب‌های جاناتان[9] زود برداشت شده مؤثر بوده است که در هیچ کدام فساد ناشی از تنفس بی‌هوازی مشاهده نشد.

۲-۷-۱-۴- لکه تلخ[10]:

ایجاد وگسترش لکه تلخ به وسیله بالانس دینامیکی مواد معدنی در بخش‌های مختلف میوه، دمای انبارداری وسطح اکسیژن ودی اکسید کربن انبار تحت تأثیر قرار می‌گیرد. افزودن لیستین[11](فسفاتیدیل کولین) همراه با کلسیم

[1] ethoxyquin
[2] Stop – scaled
[3] No - scaled
[4] coroza
[5] Core flush
[6] Co2- injury
[7] Jounson and earth
[8] wang
[9] jonathan
[10] Bitter pit
[11] lecithin

می‌تواند در کنترل لکه تلخ مؤثر باشد: در سیب‌های تیمار شده با کلسیم (کلرید سدیم ۴درصد) در دمای ۱۸ درجه سانتیگراد، سرعت تنفسی پایین می‌آید که با افزودن لسیتین به میزان قابل توجهی افزایش خواهد یافت. در سیب‌های تیمار شده با لسیتین در دمای ۳درجه سانتیگراد تولید اتیلن کاهش می‌یابد اما هیچ تأثیری در تولید دی اکسید کربن نداشته است.

۲-۷-۱-۵- آسیب سرمایی[1]:

نقطه انجماد میوه‌ها وسبزی‌ها، پایین‌تر از نقطه انجماد آب می‌باشدبه عنوان مثال انواع سیب در دمای ۱/۵-، موزدر ۰/۸، انبه در ۱- ، انگور در ۲/۲- و خرم[2] در ۱۶- درجه سانتیگراد منجمد می‌شوند. نقطه انجماد واقعی محصول بین ارقام مختلف یا حتی شرایط متفاوت رشد، متغیر است. دلیل آن میزان مواد جامد محلول در شیره گیاه است که تنها با نوع میوه یا سبزی بلکه حتی بین سیب‌های مختلف یک رقم و بخش‌های مختلف یک میوه یا سبزی نیز تغییر می‌کند. وقتی که محصولات در معرض دماهای پایین‌تر از نقطه انجماد قرار گیرند، فاسد می‌شوند که آسیب انجمادی[3] نامیده‌می‌گردد. در مواردی که دمای نگهداری بالاتر از حد مطلوب باشد، آن‌را کاهش می‌دهند تا عمر انباری افزایش یابد اما برای برخی از محصولات مشخص که در معرض آسیب سرمایی قرار می‌گیرند، دما باید افزایش یابد اما برای برخی از محصولات مشخص که در معرض آسیب سرمایی قرار می‌گیرند، دما باید اصلاح گردد.آسیب سرمایی در مواردی است که دمای محصول بالاتر از نقطه انجماد باشد وسبب اختلالات فیزیولوژی یا حالت غیر طبیعی آن شود. همچنین ممکن است سبب ناتوانی در رسیدن میوه‌های کلیماتریک، تغییر رنگ داخلی و خارجی محصول وحساسیت محصولات به آسیب سرمایی تحت تأثیر فاکتورهایی نظیر زمان قرار گرفتن در معرض سرما، رقم محصول وشرایط رشد محصول می‌باشد. گرم کردن متناوب ودمای مناسب پیش از نگهداری، اثر آسیب سرمایی را در محصولات معین کاهش می‌دهد.

مکانیسم دقیق آسیب سرمایی محصول به‌طور کامل مشخص نشده است اما آن را به کاهش سختی غشا، نشت یون‌ها از سلول وتغییر در فعالیت آنزیم‌ها نسبت می‌دهند. علت دقیق حساسیت برخی محصولات و مقاوم بودن سایر محصولات، هنوز هم از موضوعات اصلی قابل تحقیق است.

در بسیاری از محصولات، آسیب سرمایی در دماهای پایین که بالاتر از نقطه انجماد،آنها می‌باشد، ممکن است تا زمان قرار گرفتن محصول در دمای یخچال قرار گیرد،ممکن است مشخصات مطلوب باشد،اما زمانی که در معرض دماهای بالای در بازار قرار گیرد علایم آسیب سرمایی ظاهر خواهد شد. از طرفی اگر محصول بلافاصله پس از انبارداری سرد فرآیند گردد، ممکن است علایم آسیب سرمایی به دلیل زمان کوتاه، ظاهر نشود. کاربرد کلسیم در آووگادرو [4]می‌تواند حساسیت آنرا نسبت به آسیب سرمایی طی انبارداری کاهش دهد.

---

[1] Chilling injury
[2] date
[3] Freezing ingury
[4] avocado

۲-۷-۲- دانش اولیه اثر گازها بر روی محصولات:

اثر گازها بر روی محصولات برداشت شده، برای کشورهای زیادی شناخته شده است. در کشورهای شرقی، میوه‌ها به کلیسا برده می‌شدند جایی که صمغ خوشبویی را برای تسریع در رسیدن، می‌سوزانیدند. بی‌شاپ(۱۹۹۶)، نشان داد که مصری‌ها وسومری‌ها برای انبارداری محصولات، از سردابه‌های سنگ آهک استفاده می‌کرده‌اند. وی هم‌چنین از گزارش مقدس بیان می کند که این تکنولوژی ممکن است در مصر قدیم طی هفت بلای آسمانی از طرف خدا به منظور آزاد سازی بچه‌های بنی اسراییل، استفاده شود. دیلی[1](۱۹۹۰)، اشاره به نگهداری میوه‌ها وسبزی‌ها در غار ومقبره نمود که این نیاز به ساختاری نفوذناپذیر به گاز دارد به‌طوری که میوه‌ها وسبزی‌ها،اکسیژن را مصرف می‌کنند و بنابراین به نگهداری محصولات کمک می‌شود. گزارشی نشان می‌دهد که دانش تنفسی میوه‌ها، در قرن نوزدهم توصیف شده است(دالریمپل۱۹۶۷). در محصولات انگلیسی انبار شده در چاله تهویه در آن محدود است، در برخی موارد عمر انبازی افزایش می‌یابد. اولینمطالعات علمی مستند درباره انبار با اتمسفر کنترل شده در سال ۱۸۱۹ توسط برناد در فرانسه صورت گرفت. وی نشان داد که میوه‌های برداشت شده اکسیژن را جذب و دی اکسید کربن را دفع می‌کنند. هم‌چنین نشان داد که میوه‌های نگهداری شده در اتمسفر فاقداکسیژن نمی‌رسند اما اگر فقط برای مدت کوتاهی در این اتمسفر نگهداری شوند وسپس به هوای عادی منتقل گردند، شروع به رسیدگی خواند کرد.

این آزمایش‌ها نشان می‌دهند که نگهداری در میزان اکسیژن صفر درصد، عمری برابر با ۲۸ روز تا یک ماه برای هلو، آلو وزردآلو ودر حدود ۳ ماه برای سیب وگلابی خواهد داشت. میزان دی اکسید کربن نیز خواهد شد. در سال ۱۸۵۶ ساختمان تاپس که یک انبار سرد تجاری در آمریکا می‌باشد با استفاده از یخ دمای آن پایین‌تر از ۳۴ درجه فارنهایت رسد. وی در دهه ۱۸۶۰ آزمایش‌هایی را با اصلاح میزان 0_2 ودی اکسید کربن با ایجاد نفوذناپذیری نسبت به هوا انجام داد. بیان می‌شود که ۴۰۰۰ بوشل[2] (معادل ۳۶ لیتر میوه یا غله) از سیب در شرایط مناسبی تا ۱۲ ماه نگهداری می‌شود، اما وی اشاره داشت که برخی از میوه‌ها دچار آسیب دی اکسید کربن خواهند شد. میزان اسید کربنیک خیلی بالا یا سطح اکسیژن در انبار خیلی پایین بود.هم‌چنین وی از کلرید کلسیم برای کنترل سطح رطوبت استفاده کرد(دالریمپل۱۹۶۷) وتحقیقات انجام گرفته در دانشگاه واشنگتن در سال ۱۹۰۳ را بر روی چندین گاز مختلف در انبار توصیف کرد. آنها یافتند که سیب‌های نگهداری شده در دی اکسید کربن بافتی سفت ورنگی مناسب داشتند گرچه گاز داخل شیشه طعم تخمیری ملایمی داشت.اما آسیبی بر روی طعم سیب نداشت. سیب‌های نگهداری شده در هیدروژن، نیتروژن،اکسیژن دی اکسید گوگردکیفیت خوراکی مناسبی نداشتند.آنها بعداً اثرات دی اکسید کربن را بر رروی تمشک و شاتوت مطاله کردند و یافتند که توت‌هایی که در ۳ روز اول در هوای عادی نرم شدند، در اتمسفر دی اکسید کربن به مدت ۷ تا ۱۰ روز سفت باقی ماندند فولتون (۱۹۰۷) مشاهده کردکه زمانی که مقدار اکسیژن بیش از حد باشد، اما وجود مقدار کم دی اکسید کربن در هوای انبار تخریبی

---

[1]- Dilley
[2] Bushels

ایجاد نکرد. تاچر(۱۹۱۵)، مقاله‌ای در تشریح تحقیقات بر روی سیب‌های درون جعبه با مقادیر مختلف گازها ارایه داد ونتیجه گرفت که دی اکسید کربن به میزان زیادی از رسیدگی جلوگیری می‌کند.

۲-۷-۳- اثر انبار با اتمسفر کنترل شده بر روی طعم،کیفیت و فیزیولوژی محصولات خوراکی

انبار اتممسفر کنترل شده، می‌تواند بر روی کیفیت خوراکی میوه‌ها و سبزی‌ها، تأثیر داشته باشد. در مقالات به هر دو اثر مثبت و منفی این سیستم بر کیفیت مواد غذایی اشاره شده است. در میوه‌های نگهداری شده در انبار اتمسفر کنترل شده،طعم به مدت طولانی‌تری در مقایسه با انبار عادی حفظ شده است. همچنین ممکن است در بهبود طعم نیز مؤثر باشد. اما مرحله رسیدگی میوه زمان شروع انبارداری، اثرات عمده‌ای بر روی طعم،شیرینی، اسیدیته و بافت آنها دارد. بنابراین تعیین دقیق اثر انبار اتمسفر کنترل شده روی میوه مشکل می‌باشد زیرا اثر بر روی طعم ممکن است با رسیدگی میوه ناسازگار باشد و حالت نامناسبی را ایجاد نماید. مثالی در این مورد، نگهداری گوجه فرنگی در غلظت‌های پایین اکسیژن است که اثر کمتری بر روی میوه‌هایی دارد که بعداًمرحله رسیدگی را طی می‌کنند. در آزمایشی دیگر خربزه ارلی فیوریت[1]، در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد در شرایط مختلف زیر نگهداری شدند.

- در شرایط معمولی و متداول
- در فشار پایین ۸۰ تا ۱۰۰ میلی متر جیوه
- در کیسه‌های پلی اتیلن
- در یک اتمسفر کنترل شده با ۲/۴۶ درصد اکسیژن ، ۰/۹۸ درصددی اکسید کربن و ۹۶/۵۶ درصد N2.

بهترین طعم در میوه‌های نگهداری شده در اتمسفر کنترل شده بود. استول (۱۹۷۴۶)، نشان داد که گلابی‌های لوئیس بونه[2] پس از گذشت ۳ تا ۴ ماه در سردخانه، کیفیت مشابه نگهداری به مدت ۵ تا ۶ ماه در اتمسفر کنترل شده داشتند. بهترین طعم میوه، حداکثر تا مدت ۴ تا ۴/۵ ماه حفظ شد. بلدیخ و همکاران[3] نشان دادن که درصد بالای دی اکسید کربن در سیستم اتمسفر کنترل شده (۵ تا ۸ درصد اکسیژن)، تا ۲ ماه کیفیت بازاری رقم‌های گیلاس را حفظ کرد. در یک دوره آزمایشی ۶ ساله روی ارقام سیب گلدن، آرالیا، اسپارتان و استار کیسون،اثرات ۴ تاریخ برداشت و ۴ زمان نگهداری در سردخانه(۳ درجه سانتیگراد،رطوبت نسبی ۸۵ تا ۹۰ درصد) یا در انبارهای اتمسفر کنترل شده(۱۳ درصداکسیژن با ۸ درصد دی اکسید کربن یا ۳ درصد اکسیژن و ۳ درصد دی اکسید کربن)، بر روی طعم مورد مطالعه قرار گرفت. طعم محصول در ۱ تا ۲ ماه اول پس از برداشت در تمامی شرایط مناسب بود و در زمان‌های دیرتر برداشت این طعم بهتر حفظ شد. نگهداری طولانی، زمان برداشت زودتر و کاربرد اتمسفر کنترل شده،کیفیت را بهتر حفظ کرد. در آزمایش دوم ۱۱ رقم میوه مختلف پس از ۱۸۰ روز انبارداری در سردخانه کیفیت

[1]Early favourite
[2]Luise bonne
[3]Bledykh et al

تمامی ارقام به جز بوسکوب نامطلوب و ضعیف بود. پس از ۱۸۰ روز نگهداری در اتمسفر کنترل شده، تنها ۲ رقم گلاسر ۶۹ و جاناتان طعم مناسبی داشتند. انبار گلابی‌های اب فتال[1]، در شرایط اکسیژن پایین ۰/۵- درصد ۰/۵- درجه سانتیگراد، کمترین میزان بروز آسیب پوستی و قهوه‌ای شدن رنگ را از خود نشان داد اما عطر و طعم محصول افت کرد. این نظریه مطرح است که شاید با بالا بردن غلظت اکسیژن تا ۱ درصد بتوان این مشکل را حل کرد. ۳ نوع سیب را به مدت ۱۰۰ یا ۲۰۰ روز در دمای ۲ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۵ درصد رد یک انبار با غلظت ۱۵ تا ۱۶ درصد اکسیژن به همراه ۵ تا ۶ درصد دی اکسید کربن انبار و سپس به سردخانه‌های ۵، ۱۰ یا ۱۵ درجه سانتیگراد (همگی با ۶۶ درصد رطوبت نسبی) برای تعیین عمر انباری منتقل شدند. بهبود طعم انباری تنها پس از ۱۰۰ روز نگهداری در اتمسفر کنترل شده پدید آمد در حالی که پس از ۲۰۰ روز، آفت طعم مشهود بود. اسپالدینگ و ریدر(۱۹۷۴)، لیموها را در سردخانه ۱۰ درجه سانتیگراد با فشارهای ۰/۳ ،۰/ و ۰/۱ اتمسفر یا انبارهای با ۵ درصد اکسیژن ،درصد دی اکسید کربن یا ۲۱ درصد اکسیژن با ۷ دی اکسید کربن درصدانبار کردند. مقدار اتلاف رطوبت در حد قابل قبولی بود و طعم مناسبی نیز داشتند. در میوه‌های نگهداری شده در اتمسفر کنترل شده نسبت به سردخانه‌های عادی،افت میزان اسید و قند بیشتر است. کیفیت طعم میوه‌ها یا میزان اکسیژن پایین دی اکسید کربن بالا نسبت به هوای عادی کاهش یافتند. تروتر همکاران(۱۹۹۴)، نشان دادن که زردآلوهای انبار شده در ۰/۵ در جه سانتیگراد با ۱/۵ درصددی اکسید کربن و ۱/۵ درصداکسیژن در مقایسه با انواعی که در هوای عادی نگهداری شدند، پس از گذشت ۶ هفته طعم مناسب‌تری داشتند.

طعم‌های نامطلوب :

برخی از اثرات گزارش شده بر روی طعم میوه و سبزی، حاصل تنفس بی‌هوازی است. به طور مثال طعم کاهو در اتمسفر ۲۰ درصددی اکسید کربن نامطلوب شد و غلظت‌های اتنول و استالدئید نیز در آن افزایش یافت. کی و همکاران(۱۹۹۱)، توصیف کردند که در سیب‌های گرانی اسمیت،نیوتونی زرد، گلابی قرن بیستم و آلوهای آنگلنو که در هوای عادی با شرایط ۰/۲۵ یا ۲ درصد اکسیژن نگهداری شدند، طعم نامطلوب الکلی به وجود آمد. ماتیز و همکاران(۱۹۹۱)، سیب دلشیز را در ۰/۵ درصداکسیژن به علاوه ۰/۲ دی اکسید کربن در سردخانه ۱ درجه سانتیگراد به مدت ۳۰ روز نگهداری کردند و دریافتند که غلظت‌های بالایی از اتانول و استالدئیر ایجاد شد. پرتقال‌هایی که در هوای ۱۰ تا ۱۵ درصد دی اکسید کربن انبار شدند میزان الکل در آنها افزایش یافت،اما در ۵ درصد دی اکسید کربن چنین پدیده‌ای اتفاق نیفتاد. همچنین نشان داد انگورهایی که در ۱۲ درصد دی اکسید کربن ،۲۱ درصد اکسیژن و ۶۷ درصد نیتروژن به مدت ۳۰ روز انبار شدند،تنها ۱۷ میلی گرم در ۱۰۰ گرم الکل داشتند. دیل و مگنس(۱۹۲۴)، بیان کردند که در غلظت‌های دی اکسید کربن بیشتر از ۲۰ درصد، طعم نامناسب می‌گردد. در عوض آلوهای نگهداری شده به مدت طولانی در فقداناکسیژن بیشتر از ۲۰ درصد،هیچگونه طعم الکی نداشتند. میزان الکل توت فرنگی با افزایش زمان نگهداری و غلظت‌های بالای دی اکسید کربن افزایش یافت.

[1]Fetel pears

غلظت بالای ۲۰ درصد دی اکسید کربن پس از ۳۰ روز آسیب شدیدی به محصول وارد کرد. کی و همکاران(۱۹۹۱)،یک رقم از هلو را به نام فیرتایم[1] در هوای ۰/۲۵ یا ۰/ ۰۲ درصد دی اکسید کربن در سردخانه صفر یا ۵ درجه سانتیگراد تا ۴۰ روز نگهداری کردند. هوای با اکسیژن پایین، تغییرات معنی داری روی رنگ پوست میوه،سفتی گوشت میوه و میزان مواد جامد محلول نداشتند اما روی افزایش ph و اسیدیته قابل تیتر تأثیر داشتند. طعم میوه‌هایی که در ۰/02 درصد اکسیژن و ۵ درجه سانتیگراد نگهداری شده بودند به دلیل تجمع و افزایش میزان اتانول و استالدئید نمونه‌ها تحت تأثیر قرار گرفت. میوه‌های نگهداری شده در هوا یا ۰/۲۵ درصددی اکسید کربن در صفر درجه سانتیگراد یا در هوای ۰/۲۵ یا ۰/02 درصداکسیژن در ۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱۴ روز نگهداری شده بودند، طعمی خوب تا عالی داشتند اما طعم انواع نگهداری شده در ۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۹ روز،غیر قابل ارزیابی شد. دیلیلت و برچ(۱۹۸۹)، نشان دادند که در صورت انبارداری سیب زمینی شیرین در ۲ درصددی اکسید کربن با ۶۰ درصد دی اکسید کربن طعم خاص محصول کاهش و طعم‌های نامطلوب کاهش می‌یابد. توت فرنگی‌ها در دمای ۱، ۰/۵، ۰/۲۵ درصداکسیژن یا هوای معمولی به علاوه ۲۰ درصد دی اکسید کربن در صفر درصد دی اکسید کربن در صفر یا ۵ درجه سانتیگراد تا ۱۰ روز بدون هیچ افت و فسادی، نگهداری شدند. همچنین می‌توان میوه‌ها را در صفر درصد دی اکسید کربن یا ۵۰ و ۸۰ درصداکسیژن تا ۶ روز بدون بروز آسیب، نگهداری کرد. ارزیاب‌های آموزش دیده طعم نامطلوب کمی را در توت فرنگی‌های جی ۳ نگهداری شده در ۲۵ درصد یا صفر درصد اکسیژن تشخیص دادند و این طعم‌ها را به وجود اتانول، اتیل استات و استالدئید در عصاره نسبت دادند. انتقال میوه به هوای صفر درجه سانتیگراد به مدت چند روز پس از نگهداری در اتمسفر کنترل شده، میزان استالدئید و اتانول را تا حدی کاهش داد که منجر به بهبود در کیفیت حسی نهایی محصول گردید. توت فرنگی‌های پاجارو[2] در هوای عادی یا هوای غنی شده با ۱۰،، ۳۰ درصد دی اکسید کربن به مدت ۵ روز در دمای ۵ درجه سانتیگراد نگهداری و پس از آن ۴ روز در هوای معمولی با همان دما انبار شدند. میزان تجمع اتانول و استالدئید بسیار ناچیز بود، اما ارزیابی حسی میوه گسترش طعم‌های نامطلوب پس از نگهداری را نشان داد. در کیسه‌های سربسته منفذدار پلی‌اتیلن طی نگهداری تا ۲۸ روز هیچ طعم نامطلوبی پیدا نشده است. کارلوس و گارسیا(۱۹۹۷)، دریافتند که آووکادوهای انبار شده به مدت ۳۰ روز در هوای عادی، ۵ درصدی‌اکسیژن با ۱۵ درصد دی اکسید کربن با ۲ درصد اکسیژن ، اتانول و استالدئید بیشتری در مقایسه با شرایط اتمسفر کنترل شده داشتند.

[1] fairtime
[2] pajaro

۲-۸- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

۲-۸-۱- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی

حمایت تعرفه گمرکی شامل دو بخش تعرفه واردات ماشین‌آلات و مواد نیاز طرح حقوق گمرکی صادرات محصولات واحد تولیدی است که می بایست در جهت رشد صنعت انتخاب و اعمال شود. حقوق ورودی ماشین‌آلات خارجی مورد نیاز طرح همانند اکثر ماشین‌آلات صنعتی حدود ۱۰ درصد است که تعرفه نسبتاً پایینی است و به سرمایه‌گذاران هزینه بالایی را تحمیل نمی‌کند. از طرف دیگر در سال‌های اخیر دولت جمهوری اسلامی ایران برای محصولاتی که توانایی رقابت در بازارهای بین‌المللی را داشته باشند و بتوان آن‌ها را به خارج از کشور صادر کرد، مشوق‌هایی در نظر گرفته است و به این واحدها جوایز صادراتی می‌دهد، این مسأله باعث شده است که حجم صادرات غیر نفتی کشور در سال‌های اخیر از رشد فزاینده‌برخوردار شود. بنابراین در صورت تولید محصولات گوشتی آماده و نیمه‌آماده از مرغ و ماهی، با کیفیت و قیمت مناسب مشوق‌هایی برای صادرات آن از طرف دولت در نظر گرفته شده است که باعث رقابتی‌تر شدن محصول در بازارهای کشور هدف می‌شود.

۲-۸-۲- حمایت‌های مالی(واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها – شرکت های سرمایه‌گذار

حمایت‌های مالی واحد های تولیدی شامل اعطای تسهیلات بانکی و نحوه بازپرداخت آن‌ها، هم‌چنین معافیت‌های مالیاتی است که در صورت مناسب بودن آن‌ها تسهیل در اجرای طرح می‌شوند و شرایط را برای سرمایه‌گذاری افراد کارآفرین مهیا می‌کند. در ادامه به برخی از این شرایط پرداخته می‌شود.

یکی از تسهیلات بانکی مهم برای واحدهای تولیدی، پرداخت وام بانکی بلندمدت تا ۷۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت توسط بانک‌های دولتی کشور است. این مقدار برای مناطق محروم در صورت استفاده از ماشین‌آلات خارجی تا ۹۰ درصد هم قابل افزایش می‌باشد.

نرخ سود تسهیلات ریالی بلندمدت در بخش صنعت ۱۲ درصد است که برای برخی از شرکت‌های تعاونی و واحدهای احداث شده در مناطق محروم قسمتی از سود تسهیلات، توسط دولت به بانک‌ها پرداخت می‌شود.

مدت زمان بازپرداخت تسهیلات بانکی بلند مدت با توجه به ماهیت طرح تولید، نوع تکنولوژی و امکان صادر شدن محصول تا حداکثر ۸ سال می‌باشد که امکان استفاده از دوره تنفس یک الی دو ساله بازپرداخت اقساط نیز وجود دارد.

یکی دیگر از تسهیلات بانکی مهم، وام های کوتاه مدت (۶ الی ۱۲ ماهه) برای استفاده به عنوان سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام فرآیندهای تولید است که شبکه بانکی تا ۷۰درصد آن را تأمین می کند. اخذ تسهیلات کوتاه مدت تا این میزان، منوط به جلب اعتماد بانک‌های عامل و سابقه مطلوب در انجام بازپرداخت تسهیلات دریافتی قبلی است.

علاوه‌بر تسهیلات بانکی که برای احداث واحدهای تولیدی جدید وجود دارد، برای تشویق سرمایه‌گذاران و هدایت آن‌ها به احداث کارخانجات در مناطق محروم، معافیت‌های مالیاتی در نظر گرفته شده است که برخی از آن ها عبارتند از:

- معافیت مالیاتی تا ۱۰ سال برای طرح در مناطق محروم
- معافیت مالیاتی تا ۴ سال برای اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی

فصل سوم

مطالعه فنی
و بررسی
هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح

۳- فصل سوم: مطالعه فنی

۳-۱- هدف از اجرای طرح

طرح ایجاد سردخانه کانتینری اتمسفریک به منظور نگهداری ۵۰۰۰ تن محصول در سال می‌باشد. در این واحد ۲۷۰ روز کاری به صورت سه شیفت و هر شیفت ۸ ساعت فعالیت تولیدی انجام خواهد شد. محل اجرای طرح یکی از شهرستان‌های استان آذربایجان غربیمی‌باشد.

۳-۲- مواد اولیه، کمکی و بسته‌بندی

گرچه واحدهای سردخانه‌ای واحدهای صنعتی محسوب می‌شوند، لیکن به دلیل ماهیت صنعتی- خدماتی بودن آن‌ها فاقد مواد اولیه اساسی بوده و مواد اولیه مصرفی آن‌ها شامل گاز آمونیاک و قطعات یدکی احتمالی برای ماشین‌آلات می‌باشد. به‌طور کلی کمپرسورها به دو دلیل نیاز به گازآمونیاک پیدا می‌کنند : اول، وجود نشتی که ممکن است در حین کار کمپرسور پیش آید و دیگر خرابی کمپرسور که موجب تخلیه گاز می‌گردد. قسمت دیگر مربوط به قطعات یدکی است که معمولاً درکارخانجات ۲تا۳درصد قیمت ماشین‌آلات را تشکیل می‌دهد و جزء محاسبات تعمیرات و نگهداری بوده و معمولاً جز اقلام مواد اولیه منظور نمی‌گردد. برای مقدار گاز آمونیاک مصرفی در طرح حاضر برای نشتی‌ها و احتمالات خرابی که به آن اشاره شد، حدود ۳۲ کپسول ۶۰کیلوگرمی مورد نیاز است.

۳-۳- روش ارایه خدمات در سردخانه

به‌طور کلی کالاهایی قابل نگهداری درسردخانه می‌باشند که فاسدشدنی بوده و در اثر مجاورت با حرارت ازحد مصرف خارج می‌گردند. این مواد شامل مواد غذایی، مواد شیمیایی، داروها و بعضی از کالاهای صنعتی و قطعات خاص با ترکیبات مخصوص می‌باشند. سردخانه‌هایی که به‌طورمعمول امروزه ساخت آن‌ها رواج دارد مربوط به نگهداری مواد غذایی بوده و برای سایر مواد گفته شده، سردخانه‌هایی با ظرفیت کم و اختصاصی ساخته می‌شود.

مواد غذایی که می‌بایستی در سردخانه نگهداری شوند به‌طور کلی به دو دسته تقسیم می‌گردند : ۱- مواد پروتئینی و روغن و ۲- میوه‌جات و سبزی‌جات . برای نگهداری فرآورده‌های گوشتی و پروتئینی معمولاً از سردخانه‌زیر صفر مجهز به تونل انجماد استفاده نموده و مواد پس از نگهداری در درجه حرارت ۴۰ـ و سپس ۲۰ـ درجه سانتی‌گراد منجمد شده، آن‌گاه به سردخانه ۱۰ـ درجه منتقل شده و تا مدتی که لازم باشد نگهداری می‌شوند. برای نگهداری سبزی‌جات و میوه‌جات از سردخانه‌های بالای صفر استفاده می‌کنند، لیکن به دلیل آن‌که محصولات، هرکدام دمای مناسبی برای نگهداری لازم دارند (ضمن آن‌که این دماهازیاد با هم اختلاف ندارند)، لذا

سعی می‌شود تجهیزات و تأسیسات بالای صفر به‌گونه‌ای طراحی گردد که بتواند پاسخگوی محصولات مختلف باشد.

طرح حاضر در چارچوب انواع سردخانه‌های ثابت برای نگهداری مواد غذایی با درجه حرارت بالای صفر که معمولاً شامل میوه‌جات و سبزی‌جات می‌باشد طراحی گردیده و نکات مربوط به این فرآورده‌ها به شرح زیر مدنظر قرار گرفته است. به‌طور کلی در انبارهای سرد برای حفظ سلامت محصولات نگهداری شده چند اصل مهم را باید در نظر داشت و مورد کنترل دقیق قرار داد. این اصول عبارتند از:

الف- درجه حرارت نگهداری

این درجه حرارت بر حسب سانتی‌گراد در جداول مختلف صنعتی در نظر گرفته شده و دمای مناسب برای محصولات مختلف کمی با یکدیگر تفاوت دارد. دمای لازم برای نگهداری سبزی‌جات اغلب صفر درجه و در پاره‌ای از آن‌ها نظیر بادنجان، سیب‌زمینی و فلفل شیرین دمای مناسب تا ۱۰ درجه نیز می‌تواند برسد. لیکن نکته اصلی در نظر گرفتن حداقل درجه لازم می‌باشد؛ چرا که درجه حرارت و سایر عوامل گفته شده به‌منظوراستفاده درمحاسبه بار برودتی کالا مورد نیاز بوده که طبیعتاً حداقل آن باید مورد نظر باشد. درجه حرارت مناسب نگهداری میوه‌جات و صیفی‌جات نیز متفاوت و اغلب بین صفر تا ۵+ درجه سانتی‌گراد بوده، اگرچه برای نگهداری بعضی ازآن‌ها نظیر خربزه، زیتون، طالبی، گریپ‌فروت و موز تا ۱۰درجه سانتیگراد نیز پیشنهاد گردیده است. بنابراین آن‌چه از ارقام ذکر شده در مورد درجه حرارت به‌دست می‌آید،آن است که درجه حرارت مناسب نگهداری صفر تا ۱۰درجه و متوسط آن ۵ درجه سانتی‌گراد است لیکن از آن‌جا که می‌بایستی از تأمین کار برودتی سردخانه مطمئن شده و بتوان درجات لازم برودتی را برای نگهداری محصولات در سردخانه فراهم نمود، لذا مبنای صفر درجه برای محاسبه دستگاه‌های مورد استفاده برای تأمین سرمای لازم پیشنهاد می‌گردد.

ب- رطوبت نسبی

رطوبت نسبی در سالن اصلی نگهداری مواد غذایی بالای صفر، نباید از ۸۵درجه پایین‌تر باشد؛ زیرا کم شدن رطوبت نسبی باعث افزایش تبخیر رطوبت میوه و سبزی‌جات شده و نهایتاً موجب چروکیدگی و کاهش وزن آن‌ها می‌گردد. برای بعضی از مواد غذایی، رطوبت نسبی می‌بایستی از رقم گفته شده بالاتر باشد. به‌طور مثال رطوبت نسبی لازم برای زیتون تازه، سیب، زردآلو و خرمالو و بعضی دیگر ۹۰درصد، توت‌فرنگی از سبزی‌جات تازه ۹۵درصد و در عوض برای کالاهایی نظیر برگ هلو ۶۰درصداست. از این جهت لازم است امکانات رطوبتی را به طریقی فراهم نمود که بتواند حداکثر رطوبت نسبی مورد نیاز را تأمین کند که برای محاسبات این رقم با گردش هوای کافی ۹۰درصد پیشنهاد می‌گردد. ناگفته نماند که در رطوبت نسبی بیش از ۹۰درصد نیز در صورتی گردش هوا یکنواخت نباشد، روی سطح میوه و دیواره‌ها به‌صورت شبنم درآمده و سبب نشو و نمو قارچ‌ها می‌گردد که به

نوبه خود باعث خسارت میوه و آلودگی سالن می‌شود. رطوبت نسبی ۹۰درصد با چرخش مناسب هوا و پخش یک‌نواخت آن می‌تواند جایگزین رطوبت ۹۵درجه باشد.

ج- گردش هوا

حجم هوایی که برای سرد کردن میوه به‌کار می‌رود باید بین ۴۰-۳۰ متر مکعب دردقیقه برای هرتن محصول باشد. طریقه چیدن بسته‌های میوه‌جات و سبزی‌جات باید طوری باشد که توزیع هوا بین بسته‌ها به‌صورت یک‌نواخت انجام گیرد و از ایجاد زوایای مرده و نقاطی که هوای سرد به اندازه کافی به آن نرسد جلوگیری شود. بعضی از سردخانه‌ها مجهز به دستگاه تهویه برای خروج تدریجی گازهای فرار ناشی از تنفس محصول بوده و در بعضی دیگر عمل تهویه با باز کردن در سالن‌ها انجام می‌گیرد. سایر مواردی که می‌بایستی در زمان نگهداری محصولات در سردخانه‌ها مورد توجه قرار گیرد، مدت تقریبی نگهداری محصولات و ممانعت ازافزایش این مدت و حفظ درصد آب موجود در محصولات است. پاره‌ای از محصولات از نظر شرایط به‌گونه‌ای هستند که نمی توانند برای مدت طولانی در سردخانه نگهداری شوند، نظیر اسفناج که تا ۱۴ روز، بادنجان تا ۱۰ روز و باقلا تا ۵ روز قابل نگهداری باشند. لیکن بعضی از سبزی‌جات و میوه‌جات برای طولانی‌مدت قابل نگهداری هستند، نظیر سیب، پیازخشک و غیره. از این جهت لازم است در زمان حمل این محصولات به سردخانه توجه خاص به مدت زمان مناسب برای نگهداری صورت گیرد. هم‌چنین وجود آب در محصولات از جمله مواردی است که بایستی در زمان نگهداری محصول در سردخانه به آن توجه داشت، به‌طوری که محصولی که از سردخانه خارج می‌گردد رطوبت درون آن با رطوبت زمان ورود متفاوت نباشد.

۳-۳-۱- شرایط نگهداری مواد غذایی مختلف به روش سرد

شرایط پیشنهادی نگهداری به ویژه برای دوره‌ی انبارداری، حداکثرمدت زمانی است که میوه یا سبزی را می‌توان نگهداری کرد. با فرض این‌که محصول قبل از انبار در شرایط عالی بوده است و فرض شودکه مراقبت های قبل از انبارداری نظیر قارچ‌زدایی و پیش سرد کردن صورت‌گرفته باشد و بین زمان برداشت محصول و انبارکردن نیز وقفه‌ای نباشد و در مورد میوه‌ها نیز یک فرضیه دیگر وجود دارد که میوه در مرحله مناسب رسیدگی برداشت شود.

ذکر یک نکته در اینجا ضروری است و آن اینکه در کشور ما تجربه محدودی در خصوص نگهداری مواد غذایی در سردخانه‌های اتمسفریک وجود دارد، بر این اساس ما در این گزارش مجموعه‌ای از تجارب و یافته‌های تحقیقات خارجی را با ذکر منبع ارایه خواهیم نمود تا مورد توجه سرمایه‌گزاران این حوزه در استان قرار گیرد.

۳-۳-۱-۱- سبزی

اغلب سبزی‌هایی که بدون انجام فرآیند خاص، نگهداری می‌شوند عمل سرد کردن با به‌کار بردن آب سرد، یخ، یا سردکننده‌های مکانیکی انجام می‌شود یا همان طوری که در مورد کاهو استفاده می‌شود این عمل توسط سرد

کردن خلاء (رطوبت به اضافه خلاء) صورت می‌پذیرد. در خیلی از موارد، سرد کردن مقدماتی به عنوان مثال، سرد کردن قبل از نگهداری در سردخانه، بلافاصله بعد از برداشت محصول با استفاده از پاشیدن آب سرد (Hydro coolin) انجام می‌شود. هر نوع سبزی، درجه حرارت و رطوبت نسبی مطلوبی برای نگهداری در سردخانه نیاز دارد که به پاره‌ای از آن‌ها در ادامه اشاره گردیده است. تازه کردن (Freshing) سبزی‌های برگی مثل کاهو و اسفناج به وسیله پاشیدن آب سرد علاوه بر سرد کردن این محصولات به نگهداری آن‌ها کمک خواهد کرد.

غالباً سبزی‌ها دارای مقدار زیادی آب هستند و زود پژمرده می‌شوند و بعضی حرارت زیادی متصاعد می‌کنند که باید سریعاً سرد شوند. شستشوی سبزی باعث تسریع در فساد می‌شوند. بنابراین مدت نگهداری در سردخانه کاهش می‌یابد. بعضی سبزی‌ها به سرما حساس هستند مانند گوجه‌فرنگی و خیار و تعدادی از آن‌هامانند کلم در مقابل سرما مقاوم هستند.

چون سبزی‌ها و میوه‌ها بعد از برداشت به فعالیت فیزیولوژیکی خود ادامه می‌دهند جهت افزایش عمر نگهداری این گونه محصولات مبادرت به ایجاد سردخانه‌ایی با اتمسفر کنترل شده نموده‌اند. به تجربه ثابت شده است که اگر از اکسیژن هوای انبار کاسته و بر میزان انیدرید کربنیک افزوده گردد، واکنش‌های تنفسی کمتر صورت می‌گیرند.

کنترل ترکیب هوای سرد خانه به میزانی که در میوه‌ها کاربرد دارد، برای نگهداری سبزی‌ها مورد استفاده قرار نگرفته است. اضافه کردن گازکربنیک یا ازن به هوای محیط توسط عده‌ای از دانشمندان توصیه شده است. استفاده از اشعه ماوراء بنفش به دلیل این‌که به تمام سطوح سبزی‌هایی‌که بسته‌بندی شده‌اند برخورد نمی‌کند موفقیت آمیز نبوده است.

۳-۳-۱-۲- نگهداری میوه‌ها:

همانند سبزی‌ها، میوه‌ها نیز دارای درجه حرارت و رطوبت نسبی مناسب برای نگهداری در سردخانه می‌باشند. حتی واریته‌های یک نوع میوه نیز در شرایط مورد نیاز ممکن است با یکدیگر اختلاف داشته باشند.قبل یا در حین نگهداری میوه‌در سردخانه با استفاده از مواد شیمیایی مختلف می‌توان به بهبود شرایط نگهداری کمک نمود، موادی از قبیل: هیپوکلرید، بی‌کربنات سدیم، براکس، پروپیونات‌ها،بی‌فنیل، ارتوفنیل فنل، دی‌اکسید گوگرد، تیواوره، تیابندازول، دی‌بروموتتراکلرواتان و سایر مواد شیمیایی توصیه شده‌اند. هم‌چنین میوه‌ها در پوشش‌های آغشته به مواد شیمیایی مثل کاغذ سولفیت برای انگور، کاغذ یددار برای انگور و گوجه فرنگی، یا کاغذ آغشته به براکس برای پرتقال بسته‌بندی می‌گردند. از پوشش‌مومی، پارافین، روغن، موم‌ها و روغن‌های معدنی برای محافظت مکانیکی استفاده می‌شود.

تحقیق و بررسی قابل توجهی در مورد ترکیب و کنترل هوای سالن نگهداری میوه‌ها صورت گرفته است. این کنترل امکان دارد شامل صرفاً تنظیم غلظت گازهای اکسیژن و گاز کربنیک در هوا باشد یا احتمالاً اضافه کردن یا حذف گاز کربنیک یا اکسیژن یا گاز ازن باشد.

۳-۳-۱-۳- نگهداری در شرایط اتمسفر کنترل شده: (atomosphere-C.A Controlled)

همانطور که پیشتر اشاره شد، در انبارهای اتمسفریک برای نگهداری میوه و سبزی از ترکیبات مختلف هوا استفاده می شود. مطابق استاندارد ملی شماره هوایی را که آمیزه آن با هوای معمولی تفاوت دارد می‌توان در اطاق‌های ویژه نگهداری که دارای ابزار لازم هستند ایجاد کرد، یا به گونه استثنایی در جعبه هایی که به جعبه‌های بسته بندی فیزیولوژیکی معروف شده‌اند و تراوایی آنها به گونه‌ای طراحی شده است که آمیزه اکسیژن و دی اکسید کربن را با ترکیب ویژه به دست می‌دهد ایجاد کرد .

یکی از راههای بهره‌گیری از این روش نگهداری فرآورده‌ها در کیسه‌ها یا در اطاق هایی که با یک پوشش نیمه تراوا، ساخته شده از پلاستیک هایی با ترکیبات سیلیسیاز مارسلینو لتنتوریرمی‌باشند است.

هوای کنترل شده با اندازه مشخص دی اکسید کربن و اکسیژن برای نگهداری فرآورده‌ها به آسانی در اطاق‌های نگهداری مجهز به ابزار و تأسیسات ویژه به دست می‌آید. عمل بهره‌گیری از دی اکسید کربن بالا در کوتاه مدت ممکن است برای فرآورده‌های ویژه‌ای مانند سیب زرد5به کار رود .

در جدول ۹شرایط نگهداری چند میوه و سبزی در اتمسفر کنترل شده ذکر گردیده است. غلظت و میزان مناسب گازهای دی‌اکسیدکربن و اکسیژن بر حسب نحوه میوه و حتی واریته‌های یک نوع میوه متفاوت می‌باشد که در ادامه جزییات آن ها مورد اشاره قرار گرفته است.

جدول شماره ۳-۱- شرایط نگهداری چند نوع میوه و سبزی در سردخانه اتمسفریک

نوع محصول	درصدگاز کربنیک	درصد اکسیژن
سیب	1.5-10	2.5
کاهو	2.5	2.5
کلم	2.5	5
پیاز	5-10	3
هلو	5	0

اگرچه اساساً گازکرنیک برای نگهداری سیب استفده می‌شود معهذا می‌توان در مورد گلابی، وز، مرکبات، آلو، انگورو سایر میوه‌ها نیز به‌طور موفقیت‌آمیزی آن را به‌کار برد.

گزارش شده‌است که استفاده از گاز ازن با غلظت ۲ تا۳ P.P.Mمدت نگهداری بسته‌های کوچک که به‌طور محکم بسته‌بندی نشده‌اند، میوه‌های تازه نظیر توت‌فرنگی، تمشک، کشمشو انگورو گونه‌های حساس و ظریف سیب را تا دو برابر افزایش می‌دهد.از گاز اتیلن در هوای محیط به منظور تسریع عمل رسیدن میوه یا تولید رنگ مطلوب

استفاده می‌شود واگر چه ترکیبی از این گاز و هیدروکربن‌های فعال شده برای نگهداری میوه‌ها توصیه شده است ولی به عنوان یک ماده نگهدارنده مورد توجه قرار نمی‌گیرد.

۳-۳-۲- نکات قابل توجه در نگهداری میوه‌های مختلف در سردخانه

۳-۳-۲-۱- سیب

سیب از میوه‌هایی است که نگهداری آن در سردخانه بسیار معمول و متداول بوده، بیشتر حجم سردخانه اغلب به وسیله آن اشغال می‌شود. در صورتی که هنگام برداشت و در تمام مدت نگهداری دقت و مراقبت‌های لازم درمورد سیب انجام گیرد در تمام فصول سال می‌توان میوه تازه و سالم به بازار عرضه نمود.

مدت نگهداری سیب برای واریته‌های مختلف متفاوت است، در صورتی که بخواهند برایمدت طولانی آن را در سردخانه نگه دارند می‌بایست از گونه‌های دیررس انتخاب نمایند. هم‌چنین هنگام برداشت باید دقت شود که میوه کاملاً رسیده نباشد چون سیب‌هایی که قبل از رسیدن کامل از درخت دست‌چین می‌شوند می‌توانند برای مدت طولانی نگهداری گردند ولی عطر و بوی طبیعی که معمولاً در میوه‌های رسیده وجود دارد به‌طور کامل در آن‌ها به‌وجود نمی‌آید.

اندازه سیب نیز در نگهداری آن بسیار مؤثر است، سیب‌هایی که اندازه آن‌ها از حد معمولی خیلی بزرگ‌تر می‌باشد در مقایسه با سیب‌های با اندازه نرمال و طبیعی برا یمدت کمتری می‌توانند نگهداری شوند.هم‌چنین سیب‌هایی را که خیلی از حد معمول کوچک‌تر هستند در سردخانه نگهداری نمی‌کنند چه نگهداری آن‌ها در سردخانه اقتصادی و مقرون به‌صرفه نمی‌باشد.بنابراین بهتر است سیب‌هایی به اندازه طبیعی (با قطر ۵۵/۷۵ میلی‌متر) را در سردخانه نگهداری کرد.

نکته‌ای که فوق‌العاده حایز اهمیت بوده بایستی رعایت گردد این است که سیب را باید قبل از قرار دادن در سردخانه از نظر میزان رسیدگیاندازه، نوع و واریته طبقه‌بندی نموده، شرایط نگهداری آن‌ها را به‌دقت مطالعه و بررسی نمود.این موضوع باعث می‌شود که از انبار نمودن میوه‌ای مخلوط با اندازه‌ها و درجه رسیدگی مختلف جلوگیری شده، میوه‌های صدمه‌دیده، زخمی و آلوده به آفت و بیماری از میوه‌های سالم جدا گردد.

بهترین شرایط نگهداری سیب در هوا سرد:

محصول را باید سریعاً پس از چیدن به سردخانه حمل نمود.درجه حرارت لازم برای نگهداری سیب نسبت به واریته‌های مختلف، متفاوت است ولی معمولاً حدود صفر تا ۵درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی حدود ۹۰٪ می‌باشد.درجه حرارت مناسب و مخصوص هر واریته باید به دقت تنظیم شده، در آن سطح ثابت گردد(جدول۱۰۳). درصورتیکه حرارت از مقدار مناسب بیشتر باشد باعث می‌گردد که میوه را نتوان برای‌مدت زیادی نگهداری کرد و در صورتی که حرارت پایین‌تر از حد مناسب باشد موجب سرمازدگی و صدمه‌زدن به کیفیت سیب می‌شود. ثابت ماندن رطوبت نسبی در طول نگهداری حایز اهمیت است سیب در هنگام برداشت حاوی ۸۴٪ رطوبت می‌باشد. به منظور حفظ آبموجود و جلوگیری از چین‌خوردگی پوست بایستی رطوبت نسبی در زمان نگهداری ۹۰٪ باشد

چنان‌چه رطوبت نسبی بالاتر باشد رشد و نمو قارچ‌ها در سطح میوه افزایش می‌یابد. برای رفع این نقص هوای سردخانه را به‌هم زدن دایم برای جایگزینی و رشد و نمو کپک‌ها و قارچ‌ها نامساعد می‌نماییم.

با استفاده از ازن به مقدار ۱ تا۲PPM می‌توان رطوبت نسبی را به ۹۰۹۵درصد رسانید.

بهترین شرایط نگهداری سیب در سردخانه با اتمسفرکنترل شده:

برای نگهداری سیب در اتمسفر کنترل شده بایستی پیش‌بینی‌های زیر را اجرا کرد:

- ا

نتخاب درجه حرارت مناسب

- ا

نتخاب ترکیب هوای مناسب سردخانه : زیرا هر واریته‌ای به درجه حرارت و ترکیب شیمیایی هوای مناسب نیاز دارد.حداقل مقدار اکسیژن ۲درصد و حداکثر مقدار انیدریدکربنیک ۱۰٪ است.

- ب

ه‌هم زدن هوای داخل سردخانه. سیب در سردخانه کنترل اتمسفر سفت‌تر و سخت‌تر از سردخانه معمولی باقی ماند.

تکنیک‌های مختلفی در انبار تجاری سیب استفاده می‌شودکه یکی از آن‌هارا می‌توان در مثال زیر تشریح نمود: در یک انبار تجاری در انگلستان (شرکت کنت، ۱۹۹۴) که از انبار اکسیژن فوق‌العاده پایین استفاده می‌شود، اتمسفر کنترل شده با بستن درب‌ها پس از بارگیری، کاهش دما به زیر۱۰ درجه سانتیگراد و استفاده از کیسه‌های آهک آب‌دیده قبل از بستن درب‌های انبار، به عنوان روش خارج کردن دی اکسید کربن ایجاد می‌شود. سپس دما بیشتر پایین می‌آید و زمانی‌که زیر ۵ درجه سانتیگراد می‌رسد برای کاهش سطح اکسیژن ، در حدود ۳درصد نیترون برای واریته کوکس به داخل انبار تزریق می‌گردد.سپس اجازه می‌دهند تا سطح اکسیژن به حدود ۲ درصد برای ۷روز کاهش یابد که در ۷روز بعدی به سرعت 1/2 درصد خواهد رسید.

شرایط انبار توصیه شده برحسب واریته‌های سیب کشور تولید کننده و سالی که تحقیقات انجام شده است، متفاوت می‌باشد. فاکتور اخیر، درتکنولوژی موجود برا ی کنترل دقیق غلظت گاز با توجه به آنالیز دقیق گاز داخل انبار زمانی که امکان استفاده از کامپیوتر موجود نیست، کنترل به صورت تجربی صورت می‌گیرد.بورتون(۱۹۷۴) اشاره کرد که اختلاف بین غلظت‌هایاکسیژن توصیه شده برای واریته‌های مختلف سیب، به خوبی بیان نشده است.که این اختلاف حساسیت نسبت دی اکسید کربن ، ممکن است در نتیجه تفاوت درساختار یا ترکیبات بیوشیمیایی باشد. تغییرات مواد گیاهی، کنترل دقیق اتمسفر داخل سلول را نیز مشکل می‌سازد. اتمسفرهای کنترل شده می‌توانند فقط به منظور جلوگیری از شرایط بی‌هوازی و مقدار نامناسب دی اکسید کربن در مرکز میوه یا سبزی با حداقل قابلیت نفوذ طراحی شوند. توصیه‌های عمومی انبار شامل ۱ تا۲درصد دی اکسید کربن و ۲ تا۳

درصد اکسیژن برای واریته‌های حساس به سرما می‌باشد(سیلند). لاوتون[1](۱۹۹۶) یک پیشنهاد عمومی دیگر در شرایط ۲درصددی اکسید کربن ، ۳درصد اکسیژن و ۹۵درصد نیتروژن را بیان کرد. پیشنهاد عمومی دیگر در شرایط صفر تا۲درجه سانتیگراد با ۱ تا۲درصد دی اکسید کربن و ۲تا۳درصد اکسیژن بود(کیدر،۱۹۸۵). اما کیدر(۱۹۹۲) برعکس آن یعنی ۱تا ۵ درصد دی اکسید کربن با ۱تا۳ درصد اکسیژن را پیشنهاد نمود.در جنوب ایتالیا، توصیه عمومی ۱تا۲درصد اکسیژن می باشد(چاپن و تریلوت،۱۹۹۲).

عوارض معمول در دوره نگهداری

الف- پژمردگی: در اثر از دست دادن آب محصول این عارضه ناشی می‌شود به‌وسیله تنظیم صحیح رطوبت نسبی می‌توان از آن جلوگیری نمود.

ب- پوسیدگی مربوط به حمله قارچ:

از محل لک و یا ضربه و یا جراحت وارد شده به میوه، قارچ‌ها قادرند در سردخانه به میوه حمله نمایند. این قارچ‌ها بیشتر الترناریا(پوسیدگی سیاه سخت) و پنیسیلیوم(پوسیدگی کپکی آبی) هستند.

عواملی که باعث شدت حمله موجودات ذره‌بینی به سیب در انبار می‌شوند عبارتند از:

- ✓ وجود تاول و جراحت در سطح میوه
- ✓ بالا بودن درجه حرارت سردخانه
- ✓ ریختن میوه روی یکدیگر

عواملی که از حمله موجودات ذره‌بینی به سیب در سردخانه جلوگیری می‌نمایند عبارتند از:

- ✓ گندزدایی سردخانه با محلول ۲۵٪ هیپوکلریت سدیم. البته گندزدایی کردن دیوارهای سردخانه به‌وسیله مخلوط گاز کربنیک و اکسید اتیلن نیز پیشنهاد شده است.
- ✓ استفاده از مواد قارچ کش در هنگام شستن و گندزدایی محصول
- ✓ سردکردن سریع محصول و پایین بودن درجه حرارت داخل سردخانه
- ✓ جلوگیری از صدمه و آسیب پوست که راه را برای آلودگی باز می‌نماید.

ج- گرمازدگی:

در اثر این عارضه سطح سیب به مقدار کم یا زیاد قهوه‌ای می‌شود. شدت حمله بیشتر شامل قسمت‌های سبز میوه می‌گردد و سیب‌هاییی که خیلی زودتر از موعد معمول چیده شده‌اند نیز حساس هستند. قهوه‌ای شدن به تدریج تا عمق محصول اثر می‌گذارد. شرایط زیر سیب را برای گرمازدگی آماده می‌کند:

[1]-Lawton

- ✓ تهویه نامناسب داخل سردخانه
- ✓ افزایش مواد فرار درداخل سردخانه
- ✓ بالا بودن درجه حرارت داخل سردخانه
- ✓ میوه خیلی سبز
- ✓ تابستانی خیلی گرم و خشک نیز در زمان تولید سیب باعث این عارضه می‌شود.
- ✓ بسته‌بندی سیب در کاغذهای روغنی که با ۱۲ تا ۲۵ درصد روغن شیمیایی خالص آغشته باشد.
- ✓ تهویه صحیح داخل سردخانه و استفاده از فیلتر زغالی برای جذب مواد فرار
- ✓ جلوگیری و یا اصلاح کردن سیب‌ها با ماده‌ای به نام دی‌فنیل آمین
- ✓ استفاده از سردخانه کنترل اتمسفر

د -تغییر رنگ ناشی از گاز آمونیاک:

نقاط یا لکه‌های دایره‌ای در سطح پوست ایجاد می‌کند رنگ سبز مات در سمتی که قرمزنمی‌باشد و رنگ قهوه‌ای متمایل به سیاه در سمت قرمز تولید می‌کند. تهویه شدید سبب جلوگیری از عارضه می‌شود.

ه -تجزیه در برودت‌های پایین:

در صورتی که برودت سردخانه پایین‌تراز نقطه انجماد سیب($29^{\circ}F$ یا $17^{0}c$) یا پایین‌تر از حد لازم باشد تجزیه صورت می‌گیرد که نتیجه آن قهوه‌ای شدن گوشت میوه در زیر پوست است، در حالی‌که پوست سالم و بی اثر باقی می‌ماند. پس از آن لکه‌های شیشه‌ای بی‌رنگ در روی پوست ظاهر می‌شود، یعنی قهوه‌ای شدن سیب در زیر پوست از نشانه‌های بارز سرمازدگی می‌باشد.

برای جلوگیری از این نقیصه باید برودت سردخانه را در حد متعادل و مناسب قرار داد و برای واریته‌هایی که حساس هستند مانند کاکس، جاناتان و غیره دمای سردخانه را به‌تدریج پایین برد.

و-لکه‌های جاناتان Jonathon Spots :

این لکه‌ها اختصاص به واریته‌های جاناتان دارد ولی روی سایر واریته‌ها نیز دیده می‌شود. لکه‌ها ابتدا سیاهرنگ و کوچک هستند اما به‌تدریج بزرگ می‌شوند برای جلوگیری از این نقیصه بایستی دقت گرد که سیب را بعد از چیدن سریعاً به سردخانه حمل نمود. در سردخانه‌های مجهز به دستگاه کنترل اتمسفر این عارضه کمتر دیده می‌شود.

ز- حفره‌های تلخ Bitter Pit :

یکی دیگر از بیماری‌ها سردخانه‌ای بیمار لکه‌ها یا حفره‌های تلخ می‌باشد که سیب‌های گلدن دلیشس به‌خصوص نسبت به آن حساسیت زیاد نشان می‌دهند. این کلمه‌ها هنگامی که میوه بر روی درخت است ایجاد شده

ولی به چشم نمی‌آیند و پس از حمل کردن میوه به سردخانه رشد نموده و به شکل حفره یا لکه‌های سیاهرنگ و کوچک ظاهر می‌گردند.

این پدیده در اثر به‌هم خوردگی وضع فیزیولوژیکی گیاه ایجاد می‌گردد که سلول‌های زیر پوست شکسته و نوعی ناهماهنگی در بافت زیر پوست میوه به وجود می‌آورد، به‌طوری که با وارد شدن حتی فشار خیلی کم در سطح میوه سیب باعث ایجاد این لکه به صورت خشک و قهوه‌ای رنگ می‌گردد. ضمناً در این ناحیه از پوست، لکه مزبور طعم تلخی دارد.

جهت کنترل و جلوگیری از حفره‌های تلخ در سیب ضروری است که درختان سیب با سموم مناسب سمپاشی شوند(مثل ترکیبات کلسیم) و سیب‌های چیده شده بایستی حداقل به مدت ۱۰ روز در سردخانه نگهداری گردند چون اگر سیب آلوده به این عارضه باشد تا ۱۰ روز حتماً بروز می‌نماید و با چشم دیده می‌شود.البته در بعضی کشورها مرسوم است که نه تنها درختان را سمپاشی می‌کنند بلکه سیب‌ها را نیز قبل از ورود به سردخانه در محلول‌های مخصوص قرار می‌دهند.

ح-لکه سیاه دانه‌ای یا منفذی Lentical rots :

این حالت معمولاً در سردخانه به‌وجود می‌آید و هنگامی بیشتر به‌نظر می‌رسد که میوه از سردخانه بیرون آورده شود. در اطراف و ته سیب لکه‌ها و دانه‌های قهوه‌ای یا سیاه‌رنگ به‌وجود می‌آیند که بروز بیماری باعث مردن سلول‌های گوشت میوه در نقاط مزبور گردد. نگهداری سیب در سردخانه به مدت طولانی و یا روباز گذاشتن جعبه‌ها و کارتن‌های حاوی سیب در سردخانه‌ای که گاز آمونیاک در فضای داخل سردخانه منتشر می‌شود و یا سردخانه‌هایی که با گازهای انیدریدسولفوروSاکسیژن و یا فرم آلدئید کار می‌کنند باعث بروز این نوع لکه سیاه می‌شوندو باید در این نحوه سردخانه‌ها از ریخت وپاش و یا نشت گاز آمونیاک شدیداً جلوگیری به‌عمل آید. هم‌چنین لکه‌های سیاهی از نوع پوسیدگی حلقه‌ای و پوسیدگی سبز نیز گاه‌گاه در سردخانه به‌وجود می‌آیند که به نوبه خود از اهمیت زیادی برخوردارند.

برای جلوگیری و کنترل ضایعات لکه سیاه‌دانه‌ای، پوسیدگی حلقه‌ای و پوسیدگی سبز در سردخانه بایستی به نکات ذیل توجه گردد:

- ✓ همیشه جعبه‌ها و بسته‌های میوه تمیز و گندزدایی شده را روی پاکت یا باکس پالت‌های نو یا گندزدایی شده قرار داده، استفاده نمایند.
- ✓ دستگاه‌های سورت(تفکیک کننده) و بسته‌بندی سیب با مواد مجاز و میزان تعین شده و روش مناسب گندزدایی گردد.
- ✓ در هنگام خالی شدن سالن‌های سردخانه باید بلافاصله آن‌ها را گندزدایی نمایند.
- ✓ سیب‌های چیده شده سریعاً به سردخانه حمل گردند.

- ✓ قبل از قرار دادن میوه در سردخانه بایستی عمل تفکیک (سورت) انجام گیردو سیب‌های پوسیده و دارای ضربات و لطمات مکانیکی یا طبیعی حذف شوند.
- ✓ بعد از گندزدایی سالن‌های سردخانه بایستی به مدت دو هفته با بازگذاشتن درهای سالن در معرض هوای آزاد قرار گیرد و در مدت یاد شده از آن استفاده نگردد.

ط- قهوه‌ای شدن مرکز سیب Internal browning:

در این حالت پوست سیب ظاهر طبیعی دارد. گاهی اوقات رنگ قهوه‌ای فقط در مرکز میوه دیده می‌شود و قسمت گوشتی خارجی سالم باقی می‌ماند. گاهی فقط قسمت بیرونی را در بر می‌گیرد ولی در این حالت معمولاً قهوه‌ای شدن با قسمت مرکز میوه همراه است. بیشتر در سیب‌های سفت و ظاهر سالم دیده می‌شود.با نگهداری سیب در اتمسفر کنترل شده در حرارت3/30c برای سیب زرد نیوتن با سایر گونه‌های حساس می‌توان از این عارضه جلوگیری کرد.

ی- گری سیبScab:

معمولاً لکه‌های گری در زمان نگهداری توسعه خواهند یافت .میوه ممکن است در مزرعه آلوده شود ولی بیماری را در زمان ورود به سردخانه نشان نمی دهد. نشانه این بیماری بروز لکه‌های قهوه‌ای متمایل به سیاه کمرنگ روی پوست سیب است. با سمپاشی منظم درختان سیب از بیماری جلوگیری می‌شود.

به طور کلی بایستی توجه کرد که سیب بوهای خارجی را به سرعت جذب می‌کند بنابراین نبایستی با موادی که بوی شدید دارند دریک سالن نگهداری شوند. ضمناً گاز اتیلن حاصل توسط سیب می‌تواند بر روی محصولات دیگر از قبیل هویج اثر گذارد علاوه بر آن بوهای شدید را به سایر محصولات منتقل می‌نماید لذا بایستی سالن جداگاده‌ای برای نگهداری سیب در نظر گرفت و تا زمانی که کاملاً تمیز و گندزدایی نشده برای محصول دیگری مورد استفاده قرار نگیرد.

در مجموع مدت نگهداری سیب در سردخانه بر اساس گونه‌های مختلف کشور به شرح جدول زیر است:

جدول شماره ۳-۲- مدت نگهداری، درجه حرارت و رطوبت مناسب انواع سیب در سردخانه

نوع سیب	درجه حرارت نگهداری به سانتیگراد	درصد رطوبت نسبی	مدت نگاهداری به ماه	فسادهای انباری پیش‌بینی شده و حساسیت میوه در هنگام نگاهداری
سیب گلدن دلیشس(لبنانی زرد)	صفر تا1+	85تا ۹۰	۶ تا ۷ ماه	به هنگام برداشت محصول بایستی توجه شود، چون در زمان نگهداری آن مؤثر است.
سیب ردنیشس(سیب قرمز)	صفر تا2+		۵ تا۶ ماه	پس از ۶ ماه نگهداری بایستی بیشتر تحت کنترل قرار گیرد تا طعم آن نامطبوع نشود.

سیب دماوندی	+5		۳ماه	در سرمای زیاد لمه دار می‌گردد در نگاهداری طولانی پوست میوه چروکیده می‌شود.
سیب شمیرانی	3+ تا5+		۳ تا۴ماه	تحمل سرمای زیاد ندارد.
سیب گلاب	5+تا7+		یک ماه	برای نگاهداری در سردخانه باید کمی نارس چیده شود. نگاهداری طولانی باعث تغییر رنگ درونی می‌گردد.
سیب سینگانی	5+تا6+		۲ماه	در سرمای زیاد درون آن قهوه‌ای می‌شود.نگاهداری طولانی پوست آن چروکیده می‌شود.
سیب شفیع آبادی قرمز	+7		۲ماه	قابل نگهداری برای مدت طولانی نیست.
سیب قرمز مشهدی	4+تا5+	۸۰ تا ۹۰	۳ماه	از سرما درون آن قهوه‌ای می‌شود نگهداری در خارج ا ز سردخانه باعث پوک شدن میوه می‌گردد.
سیب کاکس	3+تا4+		۳ماه	از سرما متأثر می‌شود و روی پوست آن لکه ظاهر می‌گردد.
سیب‌های زردرنگ صورتی رنگ محصول منطقه اراک، همدان و غرب ایران	3+تا4+		۳ماه	از سرما متأثر و لکه‌دار می‌شود. بایستی زود به سردخانه سپرده شود تا رطوبت خود را از دست ندهد.

۳-۳-۲-۲- گلابی:

حمل میوه به سردخانه باید فوراً صورت پذیرد زیرا میوه‌هادر حرارت معمولی سریعاً تغییر حالت می‌دهند. برداشت میوه باید صحیح صورت گیرد و بعد از برداشت باید در سایه قرار داده و در سردخانه نباید فاصله زیادی نسبت به باغ میوه داشته باشد.حمل و نقل میوه بایستی به وسیله کامیون‌های سردخانه‌دار صورت گیردو گلابی باید سریعاً سرد شود. گلابی را معمولاً در برودت‌های حدود صفر درجه سانتیگراد نگهداری می‌کنند و مدت نگهداری آن به میزان رسیدگی میوه بستگی دارد. اکثر واریته‌های گلابی نمی‌توانند بعد از برداشت و در حین نگهداری د رسردخانه به رشد خود ادامه داده، به رسیدگی کامل برسند، بنابراین بعد از مدت نگهداری و هنگامی که می‌خواهند آن‌ها را از سردخانه خارج کنند می‌بایستی مدتی آن‌ها را در حرارت‌های بالا مگهداری کنند تا کاملاً رسیده و برای خوردن مناسب گردند.برای این منظور از اتاق‌های مخصوص به نامRipening room استفاده می‌نمایند که برای عرضه گلابی به بازار به تدریج گلابی به حد کافی رسیده شد به بازار عرضه می‌نمایند.گلابی دارای حرارت تنفسی زیادی است بنابراین انبارها و فضاهای سردخانه باید به‌خوبی تهویه گردند.هم‌چنین رطوبت نسبی بالا و حداقل ۸۵ تا۹۰ درصد باید در نظر گرفته شود.

در خصوص نگهداری در انبار اتمسفریک فلوز(۱۹۸۸) حداکثر ۵ درصد و حداقل ۲ درصد را برای دی اکسید کربن را برای رقم بارتلت[1] پیشنهاد نمود. کولت(۱۹۹۲) ۰/۵ درجه سانتیگراد با ۰/۵ تا ۱ یک درصد دی اکسید کربن و ۲ تا ۲/۵ درصداکسیژن را پیشنهاد نمود. سیلند(۱۹۹۱) صفر تا یک درصد دی اکسید کربن با ۲ تا۳ درصد را پیشنهاد نمود. لاوتن(۱۹۹۶) دمای صفر درجه سانتی گراد با ۹۳ درصد رطوبت نسبی ۰/۵ درصد دی اکسید کربن ۱/۵ درصد اکسیژن را پیشنهاد نمود. انبار ۳تا ۵ درجه سانتی گراد با صفر تا ۱ درصد دی اکسید کربن و ۲ تا ۳ درصد توسط کیدر(۱۹۸۵) پیشنهاد گردید. جانسون (۱۹۹۴) دمای ۰/۵- تا۱- درجه سانتی گراد با کمتر از ۱درصد دی اکسید کربن و ۲ درصد دی اکسید کربن و۲ درصد را برای رقم کنفرانس[2] کنکورد پیشنهاد نمود. شاپلز و استو(۱۹۸۶) دمای ۰/۵- تا۱- درجه سانتیگراد با کمتر از یک درصد و ۲ درصد دی اکسید کربن را برای رقم کنفرانس پیشنهاد نمود. قرار گرفتن آنجو بلافاصله پس از برداشت به مدت ۲ هفته در شرایط ۱۲ درصد دی اکسید کربن اثر خوبی روی تأخیر در رسیدگی میوه داشت. پیشنهادات دیگری شامل ۰/۸تا ۱درصد دی اکسید کربن ودر حدود ۱۵ درصد اکسیژن برای هلوهای ویلیامز بن کرتین تولید شده در سویس را پیشنهاد داد. چن و وارگا[3] دریافتند که انبار با اتمسفر کنترل شده دارای ۰/۵ تا ۲ درصداکسیژن امکان کنترل اختلال فیزیولوژی روی گلابی‌های دوآنجیو را طی ۶ یا ۸ ماه نگهداری به وجود نمی‌آورد. آنها نشان دادند که انبار با ۰/۵ درصد اکسیژن کمتر از ۰/۱ دی اکسید کربن منجر به بروز سوختگی و لکه‌های سیاه در سطح بالایی می‌گردد. امهرگودز (مکاتبات شخصی،۱۹۹۳) و مهرویک(۱۹۹۳) انبار با اتمسفر کنترل شده رقم‌های انتخابی کشورهای مختلف را مورد مقایسه قرار دادند.

عوارض ناشی از نگهداری گلابی به وسیله سرما

الف-فساد قارچی:

قارچ‌های مختلفی در سردخانه به گلابی حمله می‌نمایند که مهم‌ترین آنها عبارتند از :

مونیلیا، پنیسیلیوم، کلادسپوریوم، فوزاریوم، تریکوتسیوم(پوسیدگی کپکی صورتی)، بوتریتیس(پوسیدگی کپکی خاکستری) و آلترناریا(پوسیدگی سیاه سخت). برای مبازره با Botrytis بسته‌بندی میوه را در کاغذهای آغشته به املاح مسی توصیه می‌نمایند.

ب-پژمرده شدن گلابی:

هر چه گلابی زودتر جمع آوری شود مقدار چین و چروک سطح آن بیشتر است.

---

[1] Bartelett-
[2] Conference-
[3] chen and varga-

ج-یخ زدن:

چنان‌چه درجه حرارت سردخانه مدت پایین‌تر از نقطه انجماد گلابی قرار گیرد میوه یخ می‌زند.اگر یخ زدن گلابی شدید نباشد، پس از خروج سردخانه میوه به زندگی خود ادامه می‌دهد.

د- گرمازدگیScald:

لکه‌های سطحی اطراف گلابی را گرمازدگی می‌نامند. این لکه‌ها توسعه یافته، در همه سطح پخش می‌شود.میوه سفت باقی می‌ماند و دارای عطر کم است. علت گرمازدگی، میوه خیلی رسیده، مدت توقف طولانی میوه در سردخانه و درجه حرارت بالا در سردخانه می‌باشد.

ه-قهوه‌ای شدن داخل گلابیCore Breakdown:

این بیماری همراه با نرم‌شدن اطراف دانه‌های گلابی و وسط آن می‌باشد و باعث جدا شدن این قسمت از بقیه میوه می‌شود. گوشت میوه سخت‌شده، طعم و عطر آن نامطبوع می‌گردد(بوی نامطبوع استالدیید). در صورتی که گلابی را مدت زیادی در سردخانه نگهداری کنند، به این بیماری مبتلا می‌شود.

اجتناب از رسیدگی خیلی زیاد میوه در روی درخت، سردکردن سریع و نگهداری آن در حدود صفر درجه سانتیگراد از عارضه فوق جلوگیری می‌کند.

و- قهوه‌ای شدن مرکز گلابی:

این بیماری مربوط به قهوه‌ای شدن عمق زیاد قسمت مرکز میوه می‌باشدمیوه‌های که در جعبه‌های با آستر پلی اتیلن بسته‌بندی شده‌اند و قابلیت نفوذنامناسبی دارند ممکن است درجات مختلفی از قهوه‌ای شدن مرکز میوه را نشان دهند. نگهداری طولانی درغلظت ۴درصد یا بیشتر گاز کربنیک اغلب علت این عارضه می‌باشد. به‌ویژه اگر گلابی خیلی رسیده باشد و یا بعد از بسته‌بندی به‌کندی سرد شود.

۳-۳-۲-۳- انگور:

انگور به‌خصوص ساقه آن به اثر خشکی هوا به دلیل سطح تماس نسبتاً زیاد آن خیلی حساس می‌باشد. برای نگهداری انگور در سردخانه نحوه برداشت و چیدن آن حایز اخمیت است. در صورتی که با دقت چیده شود و صدمه ندیده باشد می‌تواند برای مدت زیادی درسردخانه نگهداری کرد.

برای برداشت انگور باید ابتدا خوشه‌هایی که دارای حبه‌های رسیده، سالم و یکسان هستند به وسیله قیچی باغبانی از ساقه درخت قطع نمود و حتی‌المقدور فقط خوشه‌های سالم را برا ی نگهداری انتخاب کرد. عملبرداشت نباید در هوای بارانی یا هنگامی که شبنم روی خوشه و حبه‌ها است، انجام پذیرد. انگور بعد از برداشت به‌موقع

موجب کوتاه شدن عمرآن د رسردخانه می‌شود بنابراین برداشت آن می‌بایست د روقت مناسب و بلافاصله پس از رسیدن کامل بیش از نیمی از حبه‌های خوشه، انجام پذیرد.خوشه انگور باید عاری از جراحت باشد و خیلی سریع آن را به سردخانه حمل نمود.

خوشه‌های چیده شده ی تمیز را می‌توان بر حسب شکل، ظاهر خوشه و میزان بازارپسندی آن را درجه‌بندی نمود و خوشه‌های هر درجه را در ظروف جداگانه‌ای قرار داد. خوشه‌های چیده و احیاناً درجه‌بندی شده را بایدطوری در ظروف قرارداد که ضخامت آن درجعبه‌ای حتی‌المقدور یکسان بوده با لبه جعبه کمی فاصله داشته باشند به طوری که وقتی در سردخانه جعبه‌ها روی هم چیده می‌شوند فشاری روی انگورها وارد نشود.

بهتر است ظروف حاوی انگور را در همان روز برداشت و هر چه سریع‌تر به سردخانه منتقل نمود. در صورتی که انتقال انگور به سردخانه د رهمان روز برداشت میسر نباشد باید انگور را درمحل برداشت و با استفاده از امکانات موجود سرد کرد اگر تسهیلاتی برای سرد کردن در اختیار نباشد، باید ظروف حاوی انگور را در زیر زمین یا محل مسقف و یا زیر سایبان نگهداری و حداکثر ظرف ۲۴ ساعت به سردخانه حما نمود.

به محض رسیدن انگور به سردخانه و قبل از چیدن ظروف آن در محل اصلی نگهداری، باید حرارت آن را به سرعت پایین آورد. با قراردادن ظروف حاوی انگور در سالن پیش سردکردن باید درجه حرارت آن تا حدود4oc+ در مدت ۶ تا ۲۴ ساعت به گردش هوای سرد تقلیل یابد.

پس از پایین آمدن دمای انگور، ظروف را به محل اصلی نگهداری در سردخانه انتقال می‌دهند. مناسب‌ترین دما برای نگهداری انگور در مورد ارقام مختلف آن کمی با هم تفاوت دارد ولی بهترین دمای نگهداری انگورهای پرورش یافته در هوای آزاد بین صفرتا 1oc+ می‌باشد. رطوبت نسبی باید بین ۹۰ تا۹۵ درصد حفظ شود. باید دقت نمود که رطوبت نسبی از ۹۰درصد پایین‌تر نیاید. درصورتی که رطوبت نسبی از ۹۰درصد کمتر شود چوب خوشه و دم حبه خشک شده و سپس پلاسیدگی و خشک شدن حبه‌هارا به دنبال خواهد داشت. در صورتی که انگور مقدار ۱ تا 1/5 درصد آب از دست بدهد ظاهری نامناسب پیدا می‌کند. مدت زمان نگهداری ۲-۳ ماه است ارقامی که قابلیت مگهداری خوبی دارند را می‌توان تا۶ ماه تازه نگه داشت(جدول ۱۱و۱۲).

بهترین شرایط نگهداری انگورسیاه در سردخانه با اتمسفرکنترل شده:

انبار ۲ تا۴درجه سانتیگراد با ۴۰ تا۵۰ درصد دی اکسید کربن و ۵ تا۶ درصد اکسیژن برای محصول پیشنهاد شده است. پس از انبار با میزان ۴۰درصد دی اکسید کربن در دمای 18/3 درجه سانتیگراد برای مدت ۵روز، میوه‌ها عمر بازاری ۲روزه داشتند و فقط ۲ تا۳ درصد میوه‌ها با توجه به پوسیدگی، مورد بازارپسند نبودند.

اسکرزینسکی[1] (۱۹۹۰) آزمایش‌هایی را توصیف کرد که میوه‌های رقم رودنوب[2] در ۲ تا ۶ درجه سانتیگراد با یکی از شرایط انبار زیر حمل و نقل شدند:

[1] -Skrzynski
[2] -Roodknop

- ✓ ۲۰درصد دی اکسید کربن با ۳ درصداکسیژن
- ✓ ۲۰ درصد دی اکسید کربن با ۳ درصداکسیژن برای۱۴ روز و سپس ۵درصد دی اکسید کربن با ۳درصداکسیژن
- ✓ ۱۰ درصد دی اکسید کربن با ۳ درصداکسیژن
- ✓ ۵ درصد دی اکسید کربن با ۳ درصداکسیژن
- ✓ هوای طبیعی

بهترین تیمارجهت نگهداری کل اسید آسکوربیک در هر دو تیمار، ۲۰درصد دی اکسید کربن بود.

انبار با ۲۰درصد دی اکسید کربن از کپک‌زدگی در اثر گونه‌های بوتریتیس، موکور و رایزوپوس در سال‌های دارای آب و هوای مناسب برای برداشت کاملاً جلوگیری می‌کند. اسمیت (۱۹۵۷) انبار ۲ درجه سانتیگراد با ۵۰درصد دی اکسید کربن به مدت ۷روز و به دنبال آن در۳درجه سانتیگراد با ۲۵درصد دی اکسید کربن به مدت ۳ هفته را جهت تهیه آب میوه پیشنهاد نمود. با طولانی شدن زمان انباری، میزان الکل و استالدئید افزایش یافت. اما درکیفیت آب میوه اثری نداشت.

بهترین شرایط نگهداری انگور در سردخانه با اتمسفرکنترل شده:

توصیه‌های انباری ۱تا۲درصد دی اکسید کربن همراه با ۳ تا۵ درصد اکسیژن بود(سیلند۱۹۹۱). کیدر(۱۹۹۲-۱۹۸۹) انبار صفرتا ۵درجه سانتیگراد با ۱تا ۳درصد دی اکسید کربن و ۳ تا۵ درصد اکسیژن را پیشنهاد نمود ولی انبار با اتمسفر کنترل‌شده با قارچ‌کش دراکسید سولفور ناسازگار بود. ماگومدر[1](۱۹۸۷)نشان داد که رقم‌های مختلف به شرایط انبار با اتمسفر کنترل شده متفاوتی نیاز دارند. رقم‌های آگادایی و دول‌چاتی[2] در ۳درصد دی اکسید کربن با ۵ درصداکسیژن ، بهتر انبار می‌گردند در صورتی که برای رقم ماسکات دربنتسکی[3] انبار ۵درصد دی اکسید کربن و ۵درصداکسیژن یا ۳درصد دی اکسید کربن و ۲درصداکسیژن مناسب می‌باشد. رقم ماسکات دربنتسکی، دول‌چاتی و آگادایی عمر انباری به ترتیب ۷، ۶ و ۵ ماه در انبار با اتمسفر کنترل‌شده داشتند.

بهترین نتیجه برای اتمسفر انبار کنترل شده رقم مولدوا[4] ۸ یا ۱۰درصد دی اکسید کربن با ۲ یا۳درصداکسیژن بود. تحت این شرایط ۸۹، ۸۰و۷۵درصد انگور درجه یک پس از ۶/۵،۵ و7/5 ماه انبارداری حاصل شد. در دیگر آزمایش‌ها رقم‌های ماسکات هامبورگ و ایتالیا که به مدت ۳ تا۷ ماه در شرایط معمولی یا در اتمسفر کنترل شده نگهداری شدند، تقریباً مناسب ارزیابی گردید. بهترین نتیجه انبار با اتمسفر کنترل شده‌ی ۸درصد دی اکسید کربن با ۲تا۳ درصد اکسیژن برای رقم ماسکات و هامبورگ و ۵درصد دی اکسید کربن با ۲تا۳درصد اکسیژن برای رقم ایتالیا به‌دست آمد. توربین و ولوشین[5](۱۹۸۴) نشان دادندکه انبار با ۸ درصد دی اکسید کربن با

[1] -Magomedov
[2] -A gadai and Dol cha
3 -Muskat Deskiirbent
[4] -Moldova
[5] -Turbin and Voloshin

۳ تا۵ درصداکسیژن به مدت کمتر از ۵ماه برای رقم ماسکات هامبورگ و ۵ تا۸ درصد دی اکسید کربن با ۳ تا۵درصداکسیژن برای رقم ایتالیا و ۸درصد دی اکسید کربن با ۵تا۸ درصداکسیژن برای گالان[1] به مدت کمتر از ۵ ماه بسیار مناسب است.

رقم‌های انگور والتام کراس و بارلینگا که در اتمسفر کنترل نشده 5/.- درجه سانتیگراد به مدت ۴ هفته انبار شدند، درصد شل‌شدن حبه‌های رقم والتام کراس در ۲۱درصد اکسیژن و ۵ درصد دی اکسید کربن بالاترین درصد(بیشتر از ۵درصد) نسبت به سطوح پایین اکسیژن بود(لازلو، ۱۹۸۵)،بری و آکد(۱۹۷۷) در تحقیق با انگور بی‌دانه تامپسون که به مدت ۱۲ هفته در صفر تا ۱درجه سانتیگراد انبار شدند، نشان داد که اتمسفرهای دارای ۱۵ تا ۲۵ درصد دی اکسید کربن در حدود ۹۰ تا ۱۰۰ درصد ازآلودگی قارچ بوتریتیس سینرا بدون تأثیر در طعم انگور، جلوگیری کرد.

می‌توان نتیجه گرفت که انباربا اتمسفر کنترل شده برای کنترل آفات انگور می‌تواند استفاده گردد. در آزمایشی که چهار رقم انگور در معرض ۴۵درصد دی اکسید کربن و 11/5 درصد اکسیژن در دمای صفر درجه سانتیگراد قرارگرفتند بدون این‌که به انگور آسیبی وارد شود، آفات پلانتینوتا استولتانا [2]تترانیکوس پاسیفیکوس[3] و فرانکلینیلا اوکسیدنتالیس[4] کنترل شد. رقم آگیورگیتیکو[5] که به مدت ۱۰ روز در۲۳ تا ۲۷ درجه سانتیگراد در۱۰۰درصد دی اکسید کربن و یا در هوا انبار شدند قبل ازآنالیز به مدت ۲۰ ساعت پس از خروج از انبار دردمای صفر درجه سانتیگراد قرارگرفتند. در مورد ترکیبات فرار، میزان ۱۱۴ ترکیب در میوه‌های انبار شده در۱۰۰ درصد C اکسیژن و۶۰ ترکیب فرار در میوه‌های انبار شده در هوا شناسایی گردید. بن‌آری(۱۹۹۶) روش بسته‌بندی اتمسفر اصلاح شده را جهت حمل و نقل دریایی توصیف نمود. بدین صورت که نیم تن از میوه‌ها در کارتن‌های پوشیده شده در لایه‌های پلی اتیلن حمل گردید. مزایای این کار نسبت به پوشیده شدن با کارتن تنها این بود که جعبه‌ها قبل از بسته‌بندی با پلاستیک، سرد می‌شدند و هیچ منفذی باقی نمی ماند و سردشدن نیز خیلی سریع صورت می‌گیرد.

در مجموع و بر اساس یافته‌های تحقیقات مختلف ارقامی از انگورهای کشور که قابلیت نگهداری متوسط و خوب دارند به شرح جداول زیر می‌باشند. لازم به ذکر است که این ارقام، موارد شناخته شده‌ای هستند که روی آن‌ها کارهای عملی انجام گرفته است ولی امکان دارد ارقام دیگری، نیز در مناطق انگورخیز کشور باشند که هنوز مورد مطالعه قرار نگرفته‌اند.

جدول ۳-۳- ارقام انگورهایی که قابلیت نگهداری متوسط دارند.

ردیف	نام محلی‌انگور	مناطق تولید	مشخصات رقم، شکل، رنگ،اندازه، دانه
۱	بی‌دانه	ارومیه، تاکستان، قزوین، شهریار، همدان	حبه، آبدار با پوست نازک به رنگ قرمز و سفید، شکل حبه گرد

[1] -Galan
[2] -Platynota
[3] -Tetranichus pacificus
[4] -Francliniella Occidentalis
[5] -Agiorgitiko

ردیف	نام محلی‌انگور	مناطق تولید	مشخصات رقم، شکل، رنگ،اندازه، دانه
			و بی دانه است.
۲	ریش بابا	تاکستان، قزوین، ارومیه،شیراز، همدان	به رنگ سفید و قرمز، پوست حبه ضخیم، شکل حبه کشیده، دانه‌دار
۳	کندری	شیراز	سفید مایل به سبز، پوست حبه ضخیم، حبه گرد، دانه‌دار
۴	رجبی	تقریباً در تمام مناطق انگور خیز	حبه درشت، دانه‌دار، رنگ حبه سبز مایل به زرد و شکل حبه استوانه‌ای
۵	صاحبی قرمز	تقریباً در تمام مناطق انگور خیز	حبه قرمز، پوست نازک، درشتی حبه متوسط و به شکل بیضی
۶	تبرزه	ارومیه	دانه‌دار، رنگ حبه سبز، حبه کشیده و فوق‌العاده شیرین

جدول ۳-٤- ارقام انگورهایی که قابلیت نگهداری خوب دارند.

ردیف	نام محلی‌انگور	مناطق تولید	مشخصات رقم، شکل، رنگ،اندازه، دانه
۱	سرخ فخری	شاهرود	حبه درشت و پوست ضخیم، دانه‌دار و گوشتی، سفید مایل به صورتی
۲	سمرقندی	شاهرود، شیراز و اطراف مشهد	حبه درشت، شکل استوانه‌ای، دانه‌دار و شکل خوشه مخروطی کوتاه صورتی رنگ
۳	قزل‌اوزوم	ارومیه	حبه نسبتاً درشت، پوست ضخیم، دانه‌دار وشکل حبه تخم‌مرغی، به رنگ قرمز تیره
۴	دیوانه[1]	بجنورد	حبه درشت، دانه‌دار، پوست ضخیم به رنگ صورتی مایل به سفید

گاهی حبه‌های انگور ترک خورده رنگ آن‌ها قهوه‌ای یا خیلی سیاه می‌شود ولی بیشتر از همه قطعه قطعه شدن خوشه‌ها و حمله کپک‌ها می‌توان نام برد.

معمولاً روی حبه‌های انگور قارچ‌هایی وجود دارند که بعضی از آن‌ها می‌توانند در طول مدت نگهداری باعث گندیدگی، ترشیدگی سیاه شدن حبه‌ها شوند. تعداد این قارچ‌ها زیاد است ولی عمده‌ترین آن‌ها عبارتند از: بوتریتیس(پوسیدگی کپکی خاکستری)، کلادوسپوریوم(پوسیدگی کپکی سبز-زیتونی)، پنیسیلیوم (پوسیدگی آبی)، رایزوپوس و آلترناریا. برای مبارزه بر علیه قارچ‌ها بایستی رطوبت نسبی داخل سردخانه را تنظیم نمود. ضمناً از مواد شیمیایی قارچ کش استفاده می‌شود که در حال حاضر دود گوگرد یا گاز Sاکسیژن متداول‌ترین قارچ کش می‌باشد.

[1]- رقم دیوانه در بجنورد به «بدرانلو» موسوم است و احتمال دارد که ارقام دیگر نیز در مناطق مختلف دارای اسامی متفاوتی باشند.

به هر حال از بیماری مهم و شایع انگور در سردخانه بوتریتیس Botrytis است. این بیماری به‌خصوص در انگورهایی که بعد از بارندگی برداشت و بسته‌بندی شده‌اند و بارندگی موجب آلودگی آن‌ها شده دیده می‌شود. برای جلوگیری و محدود کردن آلودگی باید انگور را با گاز Sاکسیژن گندزدایی نمود.این عمل را می‌توان به فواصل ۱۰-۱۴ روز و درتمام مدت نگهداری انگور در سردخانه انجام داد.

نحوه عمل به این طریق است که گازSاکسیژن را از طرفی که محتوی آن است به وسیله سیفونی وارد فضای سردخانه می‌نماید. ارقامی که دارای قابلیت نگهداری متوسط هستند و می‌توان آن‌ها را تا سه ماه تازه نگه داشت به شرح جدول فوق می‌باشند.

۳-۳-۲-۴- آلو و گوجه:

آلو و گوجه برا ی نگهداری باید زمانی از درخت چیده شوند که دارای مواد جامد بیشتر باشند. میوه چیده شده باید با دقت درجه‌بندی شود و میوه‌های آفت‌زده فاسد و آسیب دیده قبل از بسته‌بندی جدا گردند. باید آلو را با دقت از درخت چید و تاسر حد امکان از دست‌کاری آن خودداری نمود و سپس آن رادر سایه گذاشته، سریعاً سرد کرد.

آلو و گوجه را می‌توان د رکیسه‌های پلاستیکی مجاز که دارای سوراخ‌های ریز باشند بسته‌بندی کرد. هرگاه در جعبه بسته‌بندی گردد جعبه باید تهویه شود. آلو باید در اسرع وقت پس از چیدن سرد گردد و درجه آن تا صفر الی $1^{o}c+$ پایین آورده شود. انجام این کار د رحین حمل و نقل نیز ممکن خواهد بود. درجه نگهداری آلو و گوجه $5/.$ تا $1^{o}c+$ در رطوبت نسبی ۸۵ تا ۹۰درصد است. درصفر درجه مدت نگهداری آلو و گوجه ۲ تا۸ هفته می‌باشد.

برخی از دانشمندان نگهداری آلو در سردخانه را در دو درجه حرارت متفاوت زیر ترجیح می‌دهند.

برای این منظور درمورد قطره طلا، درجه حرارت ابتدایی صفر درجه به مدت ۴هفته و $6^{o}c+$ به مدت ۸ هفته تعیین شده است.

۳-۳-۲-۵- انجیر تازه:

بهترین درجه حرارت نگهداری $5^{o}c/._$ تا صفر درجه رطوبت نسبی ۸۵ تا ۹۰درصد به مدت ۷الی ۱۰ روز می‌باشد. به طور کلی انجیر در مقابل نگهداری درسردخانه بسیار حساس است و به همین دلیل فقط برا یمدت کوتاهی می‌توان آن را نگهداری کرد.

شایع‌ترین قارچ که در سردخانه روی انجیر ظاهر می‌شود آلترناریا و آسپرزیلوس (پوسیدگی کپکی سیاه) است که معمولاً ظهور و توسعه آن از مزرعه می‌باشد.

۳-۳-۲-۶- آلبالو و گیلاس:

در تحت شرایط مناسب می‌توان آلبالو و گیلاس را برای مدت ۳هفته نگهداری نمود. البته بعد از مدت نگهداری، میوه مزه، عطر و طعم خود را از دست داده، ظاهر آن تغییر می‌کند. درجه برودت مناسب نگهداری آلبالو و گیلاس 1_ تا صفر درجه سانتیگراد می‌باشد. گیلاس را می‌توان در برودت‌های پایین‌تر برای مدت بیشتری نگهداری نمود ولی در عوض به مقدار زیادی از کیفیت و طعم آن کاسته خواهد شد ولی آلبالو در 1_درجه سانتیگراد نیز کیفیت و مزه‌اش از دست نمی‌رود.

در صورتی که آلبالو و گیلاس را بلافاصله بعد از برداشت و قبل از قراردادن در سردخانه با آب خنک سرد نمایند مفید خواه بود. بهتر است میوه را صبح زود جمع‌آوری نمود. به هر حال برای نگهداری گیلاس چه کوتاه‌مدت و چه طولانی مدت باید درمدتی کمتر از ۲۴ ساعت درجه حرارت آن پایین آورده شود و معادل درجه حرارت در سردخانه باشد. این عمل را می‌توان در اتاق پیش سردکن سردخانه انجام داد. بهترین رطوبت نسبی ۹۰ تا ۹۵درصد است. در صورت وجود کلیه شرایط مساعداگر برای نگهداری گیلاس از جعبه‌های آستردار پلی‌اتیلن که کاملاً در برابر نفوذ هوا مقاوم است استفاه شود، امکان نگهداری آن یک هفته افزایش می‌یابد. مدت نگهداری بین ۱ تا ۴ هفته می‌باشد.

۳-۳-۲-۷- زردآلو:

زردآلو میوه‌ای است که برای مدت طولانی قابل نگهداری نمی‌باشد. چنان‌چه قبل از رسیدن کامل از درخت چیده شود و میوه سالم باشد و هم‌چنین عمل سرد کردن روی آن انجام گیرد ممکن است بتوان دو تا سه هفته آن را نگهداری کرد. به طور کلی ارقام دیررس که دارای میوه‌های درشت می‌باشند برای نگهداری مناسب هستند ارقام زودرس با میوه‌های ریز را به طور محدود برای چند روز می‌توان نگهداری کرد.

زردآلوهایی که برای نگهداری در سردخانه در نظر گرفته می‌شوند باید سالم و عاری از آسیب‌دیدگی بوده، فساد در اثر باکتری، قارچ و یا آسیب فیزیولوژیکی نداشته باشند و روی آن اثر کپک یا حمله آفت زنده موجود نباشد.

در ظرف ۲۴ ساعت پس از چیدن، میوه باید به سرخانه انتقال یابد. درجه حرارت نگهداری زردآلو در سردخانه باید بین ۰/۵ – تا C ۰/۵ + (c ۰) باشد. چون وزن زردآلو در اثرتبخیر به سرعت کاهش می‌یابد لذا رطوبت نسبی ۹۵٪ توصیه می‌شود. با پوشاندن بسته‌های محتوی زردآلو با ورقه‌های پلی‌اتیلن، می‌توان از کم شدن رطوبت آن جلوگیری کرد. موقع بیرون آوردن زردآلو از سردخانه باید آن را به‌تدریج گرم نمود تا قطرات آب روی میوه ظاهر نشود. پس از بیرون آوردن از سردخانه باید زردآلو هر چه زودتر مورد استفاده قرار گیرد. رطوبت نسبی مناسب ۹۰ درصد و مدت نگهداری ۱ تا ۲ هفته است.

سیلند[1](۱۹۹۱) انبار ۲ تا۳درصد دی اکسید کربن را توصیه کرد و شرایط انبار نمونه زردآلو(شاهد)، صفر تا۵ درجه سانتیگراد با ۲تا۳درصد اکسیژن توسط بی‌شاپ ارایه شد. هم‌چنین گزارش گردید که انبار اتمسفر کنترل‌شده منجر به افزایش قهوه‌ای شدن بافت در بعضی ارقام گردید. میوه رقم روج دروسیلیون[2] و کانینو[3] که در مرحله نیمه‌رسیده یا رسیده چیده شدند، پس از پیش‌تیمار با مقادیر بالای دی اکسید کربن (۱۰ تا۳۰درصددی اکسید کربن)برای مدت‌های مختلف (۲۴،۴۸،۷۲ساعت) در انبار هوا و یا در انبار با اتمسفر (۵درصد اکسیژن و ۵درصد دی اکسید کربن) قرار گرفتند و مقایسه شدند. میزان اسیدیته به طور مداوم طی دوران انبار سرد کاهش یافت و بعد از ۲۴ روز به میزان پیش‌تیمار دی اکسید کربن درهوا رسید. اما برای میوه‌های انبار شده در اتمسفر کنترل‌شده بالا باقی خواهد ماند. تنفس در میوه‌های زردآلوی انبار شده در هوا یک پیک تنفسی ویژه‌ای نشان دادند که با پیش‌تیمار دی اکسید کربن به تأخیر افتاد و با انبار اتمسفر کنترل شده به طور کامل متوقف گردید. بهترین پیش‌تیمار دی اکسید کربن قرار گرفتن میوه در برابر ۲۰درصد دی اکسید کربن به مدت ۲۴ تا۴۸ ساعت بود. غلظت‌های بالاتر با مدت طولانی منجر به تخمیر آن گردید.در ابتدای مراحل انبار سرد سودمندی پیش‌تیمار دی اکسید کربن قابل توجه بود. اما به‌تدریج کاهش یافت و با افزایش درجه حرارت اثرات این موارد ظرف ۲۴ ساعت از بین رفت. دو رقم زردآلو در صفر تا5/. درجه سانتیگراد در چهار اتمسفرمختلف کنترل‌شده صفر، 5،2/5 یا 7/5 درصد دی اکسید کربن و ۵درصد اکسیژن انبار گردیدند.

۳-۳-۲-۸- هلو :

هلو میوه بسیار لطیف و ظریفی است و فقط می‌توان آن را برای مدت کوتاهی نگهداری کرد. این میوه خیلی زود در حین نگهداری مزه و طعم خود را از دست می دهد به خصوص هلوهایی که خیلی زود بسته‌بندی شده‌اند به زودی خشک و بیرنگ می‌شوند.

چیدن میوه قبل از رسیدن کامل موجب کاهش کیفیت مصرف تازه آن می‌گردد لیکن تولید و عرضه این میوه به میزان تجاری مستلزم آن است که هلو قبل از رسیدن کامل از درخت چیده شود.

چیدن هلو تماماً با دست صورت می‌گیرد. سرد نمودن در زمان وتاه عد از چیدن نهایت ضرورت را دارد و این عمل را می توان توأم با شستن گرد و خاک و ارات سمپاشی انجام داد. درجه حرارت آب شستشو بایستی صفر درجه سانتیگراد باشد و تأثیر شستشو بستگی تام به میازن و مقدار آب مورد مصرف خواهد داشت. آب مورد مرف باید به نسبت ۱۰۰ قسمت در میلیون (PPM) دارای کلر باشد.

پس از خنک شدن میوه باید درجات سرد نگهداری شود زیرا میوه گرم و خیس به زودی فاسد می‌شود در آب شستشو و سردسازی میوه می توان ماده گندزدای سدیم اورتوفنیل فنل بنومیل benemil orthophenilphenol یاSodium Dichloro 4nitroaniline ۶-۲ در صورت مجاز بکار برده شود. در صورتی که استفاده از مواد

[1] Sealand-
[2] -Rouge de Roussillon
[3] -Kanino

مزبور مجاز نباشد با فرو بردن میوه به مدت ۲ تا ۳ دقیقه در آب c ۵۴ به مدت ۳۰ دقیقه همان نتیجه را می‌توان به دست آورد.

در صورتی که از حرارت استفاده شود، سرد نمودن با آب صفر درجه سانتیگراد بایستی متعاقب آن انجام گیرد.و سرد نمودن در زمان کوتاه برای حمل و نقل و نگهداری هلو نهایت اهمیت را دارا می‌باشد و حداکثر ۱۲ ساعت پس از چیدن درجه حرارت میوه تا ۸ الی c ۱۰ بایستی پایین آورده شود.

به هنگام حمل هلو برای عرضه به بازار درجه حرارت آن بایستی صفر درجه سانتیگراد باشد زیرا رسیدن هلو در ۲۵ درجه سانتیگراد در یک شبانه روز برابر میزان آن صفر درجه سانتیگراد در ۱۶ روز است.

درجه حرارت نگهداری هلو بین ۱- تا ۱۰+ درجه سانتیگراد توصیه می‌شود و مدت نگهداری از ۱ تا ۴ هفته است. رطوبت نسبی مورد توصیه ۸۵ تا ۹۰ درصد می‌باشد در مورد بعضی از انواع حساس یک دوران ۲ تا ۵ روز درجه حرارت بالاتر کمک خواهد نمود که میوه حالت «پنبه‌ایی » به خود نگیرد.

هلو نگهداری شده در صفر درجه کاملاً نمی‌رسد و برای بهبود کیفیت، بهتر است قبل از عرضه، در درجات ۱۰ درجه سانتیگراد و بالاتر نگهداری شود. برای بعضی از انواع با نگهداری در صفر درجه و در محیط دارای ۸ تا ۱۰ درصد گاز کربنیک و ۱۱ تا ۱۳ درصد اکسیژن نتایج خوبی به دست آمده است.

ضایعات هلو در سردخانه علاوه بر عوارضی که در اثر میکروار گانیسم‌ها شروع می گردد شامل قهوه‌ایی شدن درون میوه و حالت « پنبه‌ایی » داشتن آن است. قهوه‌ایی شدن از اطراف هسته شروع شده و اغلب دایره وار گسترش می‌یابد و علل آن می‌تواند، انبار نمودن در درجات خیلی پایین و یا برای مدت طولانی باشد.

حالت « پنبه‌ای » داشتن اغلب موقعی مشاهده می‌شود که درجه حرارت بین ۲ و ۴ درجه سانتیگراد و در صفر درجه بندرت اتفاق می افتد. این حالت در سردخانه و در عملیات بعدی رسانیدن میوه ظاهر می‌گردد. با نگهداری میوه در صفر درجه و نیز نگهداری در درجات بالا قبل از انتقال به سردخانه می‌توان از حالت « پنبه‌ای » جلوگیری کرد.

نگهداری طولانی مدت هلو در دمایی که معمولاً برای میوه قابل تحمل می‌باشد ممکن است تأخیر در تولید بوی مخصوص هلو شود و این حالت برای بروز رنگ قرمز در گوشت میوه مناسب می‌باشد.

انبار با ۵ درصد دی اکسید کربن و ۱ درصد اکسیژن کیفیت هلو را حفظ کرد و تخریب بافت داخلی میوه را تقریباً دو برابر مدت انبار شده در هوا به تأخیر می‌اندازد(۱۹۹۰). انبار با اتمسفر کنترل شده به اضافه گرم کردن تا ۱۸ درجه سانتیگراد هر سه یا چهار هفته یکبار به مدت دو روز نتیجه امید بخش داشت (۱۹۹۰) سیلند (۱۹۹۱) ۵ درصد دی اکسید کربن و ۱ تا ۲ درصد اکسیژن را پیشنها کرد. کیدر (۱۹۸۹، ۱۹۹۲) نیز صفر تا ۵ درجه سانتیگراد با ۳ تا ۵ درصد دی اکسید کربن و ۱ تا ۲ درصد اکسیژن را برای هلوهای هسته آزاد و هسته چسبیده پیشنهاد نمود/ شرایط ویژه انباری صفر تا ۵ درجه سانتیگراد، ۳ تا ۵ درصد دی اکسید کربن و ۱ تا ۲ درصد اکسیژن به وسیله بی‌شاپ (۱۹۹۶) ارایه شد. عمر انباری هلوهای صحرایی در هوای صفر تا ۵ درجه سانتیگراد حدود ۷ روز بود اما در انبار با اتمسفر ۱/۵ درصد دی اکسید کربن با ۱/۵ درصد اکسیژن با همان دما توانست

برای چهار هفته نگهداری شود (۱۹۹۶) . شرایط قبل از انبار شدن در ۵ درجه سانتیگراد با ۵ درصد دی اکسید کربن و ۲۱ درصد اکسیژن به مدت ۲۱ روز است تا زمانی که سفتی میوه به ۵/۵ کیلوگرم برسد. آندرسون (۱۹۸۲)رقم ریواسوجم ۱۲ را در صفر درجه سانتیگراد با ۵ درصد دی اکسید کربن و ۱ درصد اکسیژن تا بیست هفته با گرم کردن تا ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتیگراد هر دو روز یکبار انبار کرد که باعث خذف تخریب بافت داخلی میوه در هوا شد. برت و همکاران (۱۹۸۲) نشان دادند که انبار با اتمسفرهای کنترل شده متفاوتی وجود دارد. آن‌ها ۵ رقم را در ۱/۱ – درجه سانتیگراد با ۵ درصد دی اکسید کربن و ۲ درصد اکسیژن انبار کردند و دریافتند که انبار شدن رقم لودل و کارولین تا ۴ هفته با موفقیت بود. در صورتی که رقم آندروسهٔ هالفورد و کلامت فقط برای دوره کوتاهی انبار شدند.

وید (۱۹۸۱) نشان داد که انبار کردن رقم جی اچ هال در ۱ درجه سانتیگراد منجر به ایجاد علایم آسیب سرمایی (بدی رنگ گوشت میوه و نرم شدن بافت میوه) گردید. اما میوه های انبار شده در همان دما با اتمسفر ۲۰ درصد دی اکسید کربن پس از ۴۲ روز منجر به آسیب در سطح ملایمی گردید. بگدان و همکاران(۱۹۷۸) نشان دادند که رقم های البارتا و فلاکارا در انبار هوای صفر درجه سانتیگراد به مدت سه یا چهار هفته نگهداری شد و در انبار با اتمسفر ۵ درصد دی اکسید کربن و ۳ درصد اکسیژن با همان دما به مدت ۶ هفته نگهداری گردید. تروتر و همکاران (۱۹۹۴) نشان دادند که رقم‌های ام سارل، پراف نیتلینگ و کاکاماس در صفر تا ۵ درجه سانتیگراد با ۱/۵ درصد دی اکسید کربن و ۱/۵ درصد اکسیژن و یا با ۵ درصد دی اکسید کربن و ۲ درصد اکسیژن به مدت شش هفته و با کمی اتلاف وزن در حد ۱ درصد با موفقیت انبار شدند. در صورتی که اتلاف وزن هلو طی دوران نگهداری در هوا در همان دما برای رقم ام سارل ۲۰/۷ درصد و برای رقم پراف نیتلینگ ۱۲/۶ درصد بود. انبار اتمسفر کنترل شده گرچه روی بروز پوسیدگی مؤثر نبوده اما میوه با کیفیت قابل قبولی پس از ۶ هفته نگهداری در انبار حفظ شد و نیز برای کنسرو شدن شرایط بسیار مناسبی داشت. بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح شده با غلظت دی اکسید کربن بالا برای رقم های الگانت لیدی و اوهنری در انبار صفر درجه سانتیگراد مورد آزماش قرار گرفت. اتمسفرهای داخل بسته‌بندی بین ۱۰ و ۲۵ درصد برای دی اکسید کربن و ۱/۵ و ۱۰ درصد برای اکسیژن متفاوت بود.نبت نرم شدن و قهوه‌ایی شدن گوشت میوه در تمام بسته‌ها کاهش یافت اما تفاوتی بین اثرات بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح شده روی بدی طعم و آردی شدن بافت وجود داشت(۱۹۷۷) . و اندرمرو (۱۹۹۶) برای هلوهای کنسروی دمای ۰/۵ – درجه سانتیگراد با ۱/۵ درصد دی اکسید کربن و ۱/۵ درصد اکسیژن را به مدت ۴ هفته پیشنهاد نمود.

۳-۳-۲-۹- شلیل :

توصیه های انباری برای انبار با اتمسفر کنترل شده و دمای مشابه شرایط انباری هلو یعنی ۵ درصد دی اکسید کربن و ۲/۵ درصد اکسیژن به مدت ۶ هفته می‌باشد(هاردنبرگ و همکاران، ۱۹۹۰) انبار ۰/۵ درجه سانتیگراد با ۹۰ تا ۹۵ درصد رطوبت نسبی و ۵ درصد دی اکسید کربن با ۲ درصد اکسیژن به مدت ۱۴ تا ۱۸ روز پیشنهاد شد

(هاردنبرگ و همکارن، ۱۹۹۱) . هم‌چنین شرایط صفر تا ۵ درجه سانتیگراد با ۵ درصد دی اکسید کربن و ۱ تا۲ درصد اکسیژن یا صفر تا ۵ درجه سانتیگراد با ۳ تا ۵ درصد دی اکسید کربن و ۱ تا ۲ درصد اکسیژن که دارای اثر خوبی بود برای استفاده تجاری محدودیت داشت. برای انبارداری توصیه شد. عمر انباری در هوای صفر تا ۵ درجه سانتیگراد در حدود ۷ روز بود اما میوه های انبار شده در همان دما با اتمسفر ۱/۵ درصد دی اکسید کربن و ۱/۵ درصد اکسیژن به مدت ۵ تا ۸ هفته نگهداری شدند (واندرمرو، ۱۹۹۶) شرایط اولیه میوه جهت انبار کردن، قرار دادن در ۵ درصد دی اکسید کربن با ۲۱ درصد اکسیژن و ۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲ روز برای ایجاد سفتی میوه تا حد ۵/۵ کیلوگرم ضروری است.

فولچی و همکاران رقم ایندیپندنت را در کمتر از ۱ درصد دی اکسید کربن با ۰/۳ درصد اکسیژن انبار کردندو دریافتندکه میزان اتانول و آلدئید میوه با افزایش زمان انباریۀ زیاد می‌گردد. اندرسون(۱۹۸۲) رقم رگ ال گراند را در صفر درجه سانتیگراد با ۵ درصد دی اکسید کربن و ۱ درصداکسیژن تا ۲۰ هفته با گرم کردن تا ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتیگراد هر دو روز یک بار انبار کردند که قهوه‌ای شدن داخلی که همراه با انبار هوای اکسیژن دار است، حذف گردید.

۳-۳-۲-۱۰- گیلاس:

انبار با ۲۰ تا ۲۵ درصد دی اکسید کربن یا ۲ تا ۵ درصداکسیژن ، سفتی، سبزی ساقه و روشن بودن رنگ میوه را حفظ کرد (هاردنبرگ و همکاران، ۱۹۹۰) ، لاوتن (۱۹۹۶) شرایط ۵ درجه سانتیگراد با ۱۰ تا ۱۵ درصد دی اکسید کربن و ۳ تا ۱۰ درصد اکسیژن همراه با ۹۵ درصد رطوبت نسبی را پیشنهاد نمود. سیلند (۱۹۹۱) ۱۰ تا ۱۲ درصد دی اکسید کربن با ۳ تا ۱۰ درصد اکسیژن برای گیلاس ترش و ۲۰ تا ۲۵ درصد دی اکسید کربن و ۱۰ تا ۲۰ درصد اکسیژن را برای گیلاس شیرین پیشنهاد نمود. شرایط ویژه انبار با ۱۰ تا ۱۵ درصد دی اکسید کربن و ۳ تا ۱۰ درصد اکسیژن در صفر تا ۵ درجه سانتیگراد توسطبی‌شاپ (۱۹۹۶) ارایه شد.

انبارداری برای رقم‌های گیلاس شیرین صفر تا ۵ درجه سانتیگراد ۱۰ تا ۱۲ درصد دی اکسید کربن با ۳ تا ۱۰ درصد اکسیژن توسط کیدر در سال (۱۹۸۵) و صفر تا ۵ درجه سانتیگراد با ۱۰ تا ۱۵ درصد دی اکسید کربن و ۳ تا ۱۰ درصد اکسیژن در سال ۱۹۸۹ پیشنهاد گردید. استلا وکاربودور اریز و همکارن (۱۹۹۴) دریافتند که برای رقم های ناپلئون که در شرایط‌های صفر درصد دی اکسید کربن با ۲۱ درصد اکسیژن ، ۵ درصد دی اکسید کربن با ۵ درصد اکسیژن ، ۱۰ درصد دی اکسید کربن با ۳ درصد اکسیژن ، ۲۰ درصد دی اکسید کربن با ۲ درصد اکسیژن و صفر درصد دی اکسید کربن و ۲ درصد اکسیژن در صفر درجه سانتیگراد همراه با ۹۰ تا ۹۵ درصد رطوبت نسبی آزمایش شدند، شرایط مطلوب ۵ درصد دی اکسید کربن و۵ درصد اکسیژن بود. یونسکو و همکاران (۱۹۷۸) دمای صفر درجه سانتیگراد و ۵ درصد دی اکسید کربن با ۳ درصد اکسیژن را به مدت ۳۰ روز همرا با ۹ درصد اتلاف وزن برای رقم های هدلفینگن و جرمرزدورف و برای رقم‌های ترس کریسانا و موکانستی نیز دمای

صفر درجه سانتیگراد و ۵ درصد دی اکسید کربن با ۳ درصد اکسیژن را به مدت فقط ۲۰ روز که منجر به اتلاف ۷ درصدی شد، پیشنهاد نمودند.

برای کشتن کامل حشرات به وسیله سطوح اکسیژن کمتر از ۱ درصد زمان لازم است و اتمسفرهای دارای اکسیژن پایین به عنوان تیمارهای مطمئن پس از برداشت برای برخی از میوه ها کارایی مفیدی دارند. میوه‌ها رقم بینگ با ۰/۲۵ با ۰/۰۲ درصد اکسیژن در صفر، ۵ یا ۱۰ درجه سانتیگرادبه منظور مطالعه اثرات حشره‌کشی اتمسفر دارای اکسیژن پایین روی کیفیت و خصوصیات فیزیولوژی پس از برداشت میوه، تیمار شدند. گسترش طعم بد الکلی همراه با تجمع اتانول، معمولی‌ترین اثر مهمی بود که تحمل میوه را در مقابل اکسیژن پایین محدود می کرد. چن و همکاران (۱۹۸۱) تیمارهای مختلف اتمسفر کنترل شده را برای رقم بینگ در ۱ و ۱ – درجه سانتیگراد برای مدت ۳۵ روز آزمایش نمودند و دریافتند که مخلوط ۰/۰۳ درصد دی اکسید کربن همراه با ۰/۰۵ تا ۲ درصد اکسیژن سبزی ساقه، روشنی رنگ میوه و بالا بودن اسیدیته میوه را از دیگر تیمارها بهتر نگهداری کرد. انبار با ۱۰ درصد دی اکسید کربن اثرات مشابه‌ای به جز نگهداری رنگ بز ساقه داشت. فولچی و همکاران (۱۹۹۴) رقم نرو ۱ را در شرایط کمتر ار ۰/۱ درصد دی اکسید کربن با ۰/۳ درصد اکسیژن انبار نمودند و دریافتند که با افزایش زمان انبارداری مقدار اتانول و آلدئید افزایش پیدا کرد. برتولینی رقم دوروان نئو ۱ را در صفر درجه سانتیگرادتا ۲۰ روز در هوا با ۲۰ درصد دی اکسید کربن و ۱۷ درصد اکسیژن و یا در کیسه های نایلونی پلی اتیلنی ۰/۰۵ میلی متر ضخامت انبار نمود. میوه های داخل بسته‌های پلی اتیلنی سفتی و رنگ میوه را بهتر حفظ کرد.

۳-۳-۲-۱۱- آلو :

انبار در صفر تا ۵ درجه سانتیگراد با صفر تا ۵ درصد دی اکسید کربن و ۱ تا ۲ درصد اکسیژن با داشتن اثر مناسب روی میوه گزارش شده است اما مورد استفاده تجاری قرا نگرفت (۱۹۸۵) و اندرمرو (۱۹۹۶) دمای ۰/۵ – درجه سانتیگراد و ۵ درصد دی اکسید کربن با ۳ درصد اکسیژن را برای میوه‌های رسیده با درجه سفتی ۵/۵ کیلوگرم قبل از انبار شدن به مدت ۷ تا ۸ هفته (وابسته به رقم آن) پیشنهاد نمود. آسیب فیزیولوژیکی در انبار ۰/۵ درجه سانتیگراد در رقم مونارچ در شرایط ۲/۵ درصد دی اکسید کربن و ۵ درصد اکسیژن به میزان ۲۵ درصد کمتر از انبار با هوای عادی بود (۱۹۶۸) . رقم های سانتاروزا و سان گولد رسیده با سفتی ۴/۵ کیلوگرم قبل از انبار شدن در شرایط انبرای ۰/۵ درجه سانتیگراد با ۴ درصد اکسیژن و ۵ درصد دی اکسید کربن به مدت ۷ تا ۱۴ روز با شرایط مناسبی نگهداری شدندو نیز در جهار هفته بعدی در اتمسفر معمولی ۷/۵ درجه سانتیگراد شرایطی عالی داشتند. تخریب بافت داخلی میوه به وسیله این تیمار به طور کامل حذف شد و میوه ها پس از رسیدگی با کیفیتی عالی بودند (۱۹۹۲) .

تونینی و همکاران (۱۹۹۳) نشان دادند که کاهش بافت داخلی در آلوی رقم استانلی در اتمسفرهای با ۲۰ درصد دی اکسید کربن در مقایسه با هوای صفر درجه سانتیگراد وجو داشت. غلظت های بالا دارای سمیت بود. برای رقم آنجلو غلظت دی اکسید کربن بیشتر از ۲/۵ درصد سمیت را طی انبارداری ایجاد کرد. در ۱ درجه

سانتیگراد با ۱۲ درصد دی اکسید کربن و ۲ درصد اکسیژن برای رقم بولرفروتزج پس از ۴ هفته انبارداری دارای سفتی و ظاهری مناسب بود (۱۹۸۹) در رقم بولرفروتزج طی انبارداری با غلظت دی اکسید کربن پایین تر از ۱۶ درصد آسیب دی اکسید کربن مشاهده نشد (۱۹۸۹). سیلند (۱۹۹۱) صفر تا ۵ درصد دی اکسید کربن و ۲ درصد اکسیژن را پیشنهاد نمود. شرایط انبار ویژه صفر تا ۵ درجه سانتیگراد با صفر تا ۵ درصد دی اکسید کربن و ۱ تا ۲ درصد اکسیژن به وسیله بی‌شاپ (۱۹۶۶) ارایه شد. میوه های رقم آنگلنو در هوا و شرایط ۰/۲۵ درصد دی اکسید کربن یا ۰/۰۲ درصد اکسیژن و ۰/۵ یا ۱۰ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. قرار گرفتن در اتمسفر با غلظت اکسیژن پایین، از رسیدگی شامل کاهش نسبت اتیلن به تأخیر انداختن تغییر رنگ و نرم شدن بافت گوشتی میوه جلوگیری کرد و اسیدیته قابل تیتر حفظ شده و مقاومت به نفوذ دی اکسید کربن را افزایش داد. اثرات مهم تیمار اکسیژن پایین ایجاد طعم بد الکلی بود (۱۹۹۱) .

در کره شرایط مناسب برای انبار کردن رقم سولدام صفر درصد دی اکسید کربن به اضافه ۱ درصد اکسیژن به مدت ۱۲ هفته بدون ایجاد هیچ گونه تغییر کیفی بود (۱۹۹۴) انبار با ۱ درصد اکسیژن در ۰/۵ درجه سانتیگراد با گرم کردن در طی انبار شدن اثرات مفیدی را نشان داد (۱۹۹۰). نیچنکو و رومانچاک (۱۹۸۴) انبار ۲ – درجه سانتیگراد برای رقم ونجرکا اوبیکنونایا را پیشنهاد نمود. در این دما در شرایط خوبی نگهداری می‌شود که در این دما فقط ۱۹ روز در انبار هوا و در ۵ درصد دی اکسید کربن و ۳ درصد اکسیژن با ۹۲ درصد نیتروژن تا ۱۲۵ روز نگهداری گردید..میوه های رقم ویکتوریا در مراحل مختلف رسیدگی در شرایط ۳ یا ۲۰ درصد اکسیژن و ۰/۴ یا ۷ درصد دی اکسید کربن در ۰/۳ یا ۰/۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴ ماه نگهداری گردیدند.(برخی از میوه ها نارس و بقیه با رنگ مناسب ولی بدون رسیدگی کامل انبار شدند) . در میوه های قرار گرفته در ۳ درصد اکسیژن بهبود رنگ مشاهده شده است.

۳-۳-۳- نکات قابل توجه در نگهداری سبزی‌ها و صیفی‌جات مختلف در سردخانه

۳-۳-۳-۱- گوجه فرنگی:

درجه حرارت سردخانه برای نگهداری گوجه‌فرنگی، بستگی به میزان رسیدگی آن دارد. گوجه‌فرنگی سبز یا نارس باید حرارت۱۲درجه سانتیگراد نگهداری شود در حالی‌که حرارت مناسب جهت نگهداری گوجه‌های رسیده ۸درجه سانتیگراد است. گوجه‌فرنگی نیز مانند خیار نسبت به سرما فوق‌العاده حساس است و در صورتی که مدت زیادی در دمای پایین‌تر از ۷درجه سانتیگراد نگهداری گردد موجب پیدایش عوارض ناشی از سرما در آن می‌شود که نشانه آن بروز رنگ ارغوانی روی گوجه‌فرنگی و نرم شدن آن است. در هنگام خروج از سردخانه، گوجه‌فرنگی را باید سریعاً به مصرف رسانید.

گاهی اوقات از گاز اتیلن برای رسانیدن بیشتر گوجه‌فرنگی سبز استفاده می‌شود. در اتاق‌های مخصوص رساندن، غلظت معادل ۱ قسمت اتیلن به‌ازای ۵۰۰۰ قسمت هوا، روزانه به مدت ۳ تا۴ روز معمولاً دوره رسانیدن گوجه‌فرنگی را تا حدود ۲ روز در ۱۸ تا۲۰ درجه سانتیگراد کوتاهتر خواهد کرد. به محض قرمز شدن گوجه‌فرنگی

عملیات رسانیدن به وسیله اتیلن باید قطع شود. رطوبت نسبی مناسب برای انواع گوجه‌فرنگی ۸۰ تا ۸۵درصد می‌باشد. درجه حرارت برای نوع نارس ۱۰ تا ۱۳درجه سانتیگراد و مدت نگهداری ۳ تا ۵ هفته، در مورد گوجه‌فرنگی سبز رسیده ۱۳ تا ۱۴ درجه سانتیگراد و ۳ تا ۴ و برا ی محصول رسیده ۶ تا +۱۰ درجه سانتیگراد و تا ۲ روز می باشد.

۳-۳-۳-۲- سیب‌زمینی:

قبل از حمل محصول به سردخانه باید آن را خشک نمود تا جراحت کوچک سطحی نیز التیام پذیرد. سیب‌زمینی‌ها را در کیسه‌و یا د رجعبه می‌ریزند و به سردخانه حمل می‌نمایند. هرچند نگهداری سیب‌زمینی بدون ایجاد شرایط سرد امکان‌پذیرمی‌باشد. لیکن در پاره‌ای موارد از جمله در آب و هوای گرم و یا در صورت احتیاج به نگهداری برای مدت بیشتر، انبار کردن و نگهداری در شرایط سرد برتری دارد.

هدف از انبار کردن این محصول در شرایط سرد، ممانعت از بروز تغییرات شیمیایی در مدت نگهداری، کاهش فعالیت پارازیت‌ها، اثرات نامناسب سردی و گرمی هوا، کم شدن وزن و سبز شدن آن می‌باشد.

در هنگام نگهداری سیب‌زمینی مهم‌ترین تغییر شیمیایی که بروز می‌کند شیرین شدن آن است که به دو علت صورت می‌گیرد:

۱- ش

یرین شدن در اثر سرما که برای جلوگیری از آن، محصول باید در ۱۰درجه سانتی‌گراد و یا بالاتر نگهداری شود.

۲- ش

یرین شدن در اثر طولانی بودن مدت نگهداری.

انواع مختلف سیب‌زمینی ر ۱۰ درجه سانتی‌گرا نگهداری می‌گردد.اما برای بعضی از انواع که زود سبز می‌شوند دمای بین ۴ تا ۷ درجه سانتی‌گراد مناسب‌تر خواهد بود.

سیب‌زمینی بایدعاری از خاک باشد. خاک مزرعه نباید به محل انبار و سایر محل‌های نگهداری و توزیع انتقال داده شود چون وسایل مکانیکی جمع‌آوری سیب‌زمینی به پوست آن آسیب وارد می‌کند بنابراین بلافاصله پس از جمع‌آوری باید برای مدت دو تا سه هفته در درجات بین ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد با رطوبت نسبی نسبتاً بالا نگهداری شود تا محل آسیب دیده پوست التیام یابد. ممکن است التیام پوست سیب‌زمینی در محل انبار صورت گیرد لیکن هرگاه در مدت توصیه شده فوق لکه زرد روی آن ظاهر شود برای جلوگیری از فساد باید درجه حرارت انبار در اسرع وقت به ۴ تا ۵درجه سانتیگراد پایین آورده شود. در این وضعیت به منظور خشک کردن سطح خارجی سیب‌زمین یرطوبت نسبی باید پایین و گردش هوا تأمین گردد زیرا خشک کردن سطح خارجی مانع گسترش فساد خواهد شد.

عکس‌العمل سیب‌زمینی در مقایسه با میوه‌ها و سایر سبزی‌ها در برابر درجه حرارت استثنایی است. به‌طور کلی درجات حرارت پایین از جوانه زدن و فساد جلوگیری کرده، میزان تنفس آن را کمتر می‌کند لیکن همان طوری که ذکر شده طعم سیب‌زمینی شیرین خواهد شد. اگرچه درجات حرارت توصیه شده در جدول زیر برای انواع مختلف سیب‌زمینی متفاوت است لیکن برای بیشتر انواع مناسب می‌باشد.

نوع مصرف	درجه حرارت
سیب‌زمینی برای مصرف پختن	۴۷ درجه سانتیگراد
سیب‌زمینی برای مصرف چیپس	۷۱۲ درجه سانتیگراد(دارای قندکمتری خواهد بود).
سیب‌زمینی برای سرخ کردن و خشک کردن	۵ تا۸ درجه سانتیگراد

در صورت افزایش مقدار قند سیب‌زمینی در مورد بعضی از انواع می‌توان با بالا بردن درجه حرارت به ۱۶ تا ۲۰ درجه سانتی گراد برای مدت یک هفته یا بیشتر میزان قندآن را کاهش داد.

رطوبت نسبی مورد نیاز باید بین ۹۰ تا۹۵درصد باشد.تحت شرایط صحیح سیب‌زمینی مدت ۸ تا۱۰ ماه قابل نگهداری می‌باشد در یک ماه اول نگهداری حدود ۳درصد از وزن سیب‌زمینی کاسته خواهد شد و در پایان مدت نگهداری مقدار کاهش وزن ممکن است به ۶ تا۸درصد برسد. سیب‌زمینی نباید با میوه‌آجیل، تخم مرغ یا فرآورده‌های لبنی در یک سالن نگهداری شوند زیرا بوی پنیر یا مواد شیمیایی فرار را جذب نماید. سیب‌زمینی در بوردت زیر3_درجه سانتی‌گراد یخ می‌زن که سبب سختی و ساهی آن می‌شود. جوانه زدن سیب‌زمینی در دمایی بالاتر از ۴درجه سانتیگراد صورت می‌پذیرد و پایین‌تر از آن بسیار نادر است که دراین صورت با افزایش درجه حرارت میزان جوانه‌زدن افزایش می‌سابد. درجات خیلی پایین موجب تبدیل نشاسته سیب‌زمینی به قند خواهد شد. در صورتی که مدت نگهداری طولانی نباشد، برای برخی از انواع ، برای جلوگیری از جوانه‌زن از همان درجات پایین استفاده می‌شود.سیب‌زمینی‌هایی که در درجه حرارت بتلای 5+درجه سانتیگراد نگهداری شده‌اند بعد از ۲ تا۳ ماه شروع به جوانه‌زدن می‌کنند که این امر موجب شده است که برای چلوگیری از جوانه‌زدن از مواد شیمیایی استفاده شود.

فلوز (۱۹۸۸) شرایط مناسب انبار با اتمسفر کنترل شده را حداکثر ۱۰ درصد دی اکسید کربن و حداقل ۱۰ درصد اکسیژن پیشنهاد نمود. مقدار اکسیژن و دی اکسید کربن در اتمسفر انبار سیب‌زمینی می تواند روی جوانه زدن، پوسیدگی، اختلالات فیزیولوژیکی، شدت تنفسی، میزلن قند و کیفیت فراوری آن تأثیر بگذارد. اگر سیب‌زمینی‌ها برای فراوری چیپس یا تکه‌های سیب‌زمینی خشک شده باشد سطح قند پایین و اسیدهای آمینه باید به حدی باشد که واکنش مایلارد طی سرخ شدن صورت گیرد که باعث تولید رنگ طلایی و طعم خوب محصول خواهد شد. اگر مقدار قند خیلی بالا باشد چیپس یا سیب‌زمینی پس از سرخ شدن خیلی تیره و غیر بازار پسند می گردد. سیب‌زمینی‌ها در دمای پایین حدود ۴ درجه سانتیگراد دارای مقدار قند بیشتری نسبت به دمای بالاتر یعنی از ۷ تا ۱۰ درجه سانتیگراد بود که منجر به تولید چیپس یا خرده سیب‌زمینی تیره رنگ‌تر از انواع انبار شده در دمای پایین می‌گردد. در دمای پایین انبار غده‌های سیب زمینی قندهای احیا کننده افزایش می‌یابند اما اثرات دی اکسید کربن

روی میزان قند می‌تواند اثر بگذارد . در ۶ درصد دی اکسید کربن و ۱۵ تا ۲۰ درصد اکسیژن طی ۱۷۸ روز انبار در ۸ تا ۱۰ درجه سانتیگراد رنگ آن حین سرخ شدن خیلی تیره بود (۱۹۸۴) . مازا و سیمنز (۱۹۹۰) در مطالعات با ۱ تا ۳/۲ درصد دی اکسید کربن روی سیب‌زمینی دریافت که تیرگی خرده سیب‌زمینی زمانی اتفاق می‌افتد که در انبار دی اکسید کربن اضافی وجود داشته باشد. میزان ۸ تا ۱۲ درصد دی اکسید کربن در انبار، رنگ چیپس سرخ شده را نسبت به سیب‌زمینی انبار شده در هوا تیره‌تر می کند (۱۹۹۱) . در ۲ درصد اکسیژن میزان قندهای احیا شده کاهش می‌یابد یا در دمای پایین تجمع خواهند یافت و سطح اکسیژن ۵ درصد کمتر مؤثر بود (۱۹۶۹) .

رقم بینتج در ۶ درجه سانتیگراد با شرایط اتمسفری صفر، ۳ و ۶ یا ۹ درصد دی اکسید کربن و ۲۱، ۱۸، ۱۵ یا ۱۲ اکسیژن انبار شد. در مراحل اولیه انبارداری اثر نامطلوب غلظت دی اکسید کربن بالا روی رنگ چیپس مشاهده شد و تا سه ماه افزایش داشت. در مراحل بعدی غده‌های انبار شده در هوای بدون دی اکسید کربن بد رنگ شد و افزایش دی اکسید کربن کمتر اثر گذاشت. (۱۹۰۴) . خانباری و تامپسون (۱۹۹۴) غده‌های سیب‌زمینی رقم رکورد را در ۴ درجه سانتیگراد با شرایط دی اکسید کربن پایین (۱/۸ تا ۷/۰ درصد) و سطح اکسیژن (۲/۱ تا۳ درصد) انبار نمود و دریافت که به طور معنی داری رنگ خرده سیب زمینی روشن‌تر و رشد جوانه ها و پوسیدگی غده ها نسبت ه انواع انبار شده در سطح دی اکسید کربن ۰/۹ درصد و اکسیژن ۲۱ درصد پایین تر بود. غده های انبار شده در شرایط بی هوازی نیتروژنی از تجمع قند در دمای پایین جلوگیری به عمل آورد اما اثرات جانبی نا مطلوبی روی غده ها داشت (۱۹۷۱) . شواتن (۱۹۹۲) در رابطه با اثرا انبار با اتمسفر اصلاح شده روی جوانه زنی سیب‌زمینی‌های انبار شده بیان داشت که رشد جوانه ها در شرایط ۶ درجه سانتیگراد با ۳ درصد دی اکسید کربن تحریک می گردد ولی در شرایط ۶ درصد دی اکسید کربن در برخی موارد باعث جلوگیری از رشد می‌شود. رشد جوانه در شرایط ۱ درصد اکسیژن و ۶ درجه سانتیگراد متوقف شد اما تحلیل فیزیولوژیکی در این میزان اکسیژن ممکن است صورت گیرد. تخریب بافت در میزان اکسیژن کمتر از ۱ درصد مشاهده شد. تحریک رشد جوانه به طور ناچیزی در سطح اکسیژن بالاتر با شروع انبار اتمسفر کنترل شده اتفاق افتاد. اگر شروع انبار از ماه ژانویه به بعد باشد سطح اکسیژن پایین، کمتر روی تحریک رشد جوانه مؤثر است در نتیجه انبار با اتمسفر کنترل شده ۶ درجه سانتیگراد جایگزین کنترل شیمیای روی رشد جوانه‌های سیب‌زمینی‌های مصرفی نبود.

شواتن (۱۹۹۴) در مراحل اولیه انباری نشان داد که تحریک جوانه زنی در ۳ تا ۶ درصد دی اکسید کربن اتفاق می افتد و در ۹ درصد دی اکسید کربن جلوگیری می‌گردد.در طی مراحل بعد تمام غلظت های دی اکسید کربن از جوانهزنی جلوگیری می کنند. خانباری و تامپسون (۱۹۹۴) نشان دادند که غلظت دی اکسید کربن بالا و اکسیژن پایین طی انبارداری از جوانه‌زنی جلوگیری کرد اما باعث تیرگی رنگ چیپس گردید. اما پس از انتقال به شرایط دیگر مانند سیب‌زمینی‌های انبار شده در سایر اتمسفرهای کنترل شده دارای همان سطح توقف جوانه زنی و تیرگی رنگ چیپس بود. انتقال به شرایط دیگر در مورد غده‌های انبار شده می تواند باعث کاهش میزان قند گردد و رنگ سرخ شده آن را بهبود بخشد (۱۹۹۷). اسکوتن (۱۹۹۴) انتقال به شرایط ۱۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲ تا ۴ هفته را پیشنهاد نمود و نشان داد که این تیمار رنگ سرخ شده چیپس را بهتر اما جوانه‌زنی را تحریک می کند.

غده‌های انبار شده در اتمسفر ۰/۷ تا ۱/۸ درصد دی اکسید کربن با ۲/۱ تا ۳/۹ درصد اکسیژن به طور معنر داری دارای اتلاف وزنی بالاتر و چروکیدگی بیشتری پس از انتقال به شرایط دیگر در مقایسه با غده‌های انبار شده در هوا نشان داد (۱۹۹۴). غده های انبار شده در دی اکسید کربن بالا به خصوص در ۱۰ یا ۱۵ درجه سانتیگراد آغاز پوسیدگی زودتری داشت در شرایط غلظت دی اکسید کربن پایین (۰/۷ تا ۱/۶ درصد) و اکسیژن پایین (۲ تا ۲/۴ درصد) نیز افزایش پوسیدگی غده‌ها وجو داشت (۱۹۹۴) .

۳-۳-۳-۳- پیاز و سیر:

انواعی برای نگهداری در سردخانه مناسب هستند که درصد کمتری آب دارا باشند و ضمناً دیررس هم باشند.پیازها را قبل از حمل به سردخانه باید دست‌چین نمود و آن‌هایی که سفت، رسیده، سالم، بدون زخم و لک و حتماً خشک باشند انتخاب نمود. خشکانیدن روی زمین و بعد از برداشت صورت می گیرد. رطوبت نسبی نسبتاً پایینی برای نگهداری موفقیت‌آمیز پیاز خشک ضروری است.

پیازها را در کیسه‌هایی که دارای سوراخ‌های درشت باشند می‌ریزند. جعبه یا کیسه‌های پیاز باید به‌خوبی تهویه گردند و به‌نحوی در سردخانه قرار داده شوند که جریان هوا در بین آن‌ها کاملاًبرقرار بوده، از یک تهویه خوب برخوردار باشند. مناسب‌ترین دما جهت نگهداری پیاز زصفر تا یک درجه سانتیگراد است و رطوبت نسبی باید ۶۵ تا ۷۰درصد باشد.پیاز در کمتر از صفر یخ می‌زندو در صورتی که در حالت یخ‌زدگی جابجا نگردد صدمه‌ای به آن نمی‌رسد.

هنگام خروج پیاز از سردخانه باید تدریجاً با هوای گرم محیط تماس حاصل نماید وگرنه ضربه فیزیکی موجب جوانه زدن آن می‌شود. برای نگهداری پیاز انجماد کم حدود ۳ـ درجه سانتیگرادنه تنها خطری ندارد بلکه مدت نگهداری آن را به هشت ماه افزایش می‌دهد، مشروط بر این که رفع انجماد د رشرایط مناسب در هوا یا د رمقابل نور خورشید و یا خشک‌کننده‌های مصنوعی صورت پذیرد. در مورد شدیدتر باید پس از خروج پیاز از سردخانه سریعاً آن را مصرف نمود. محل نگهداری پیاز باید تاریک باشد و به منظور آگاهی از حالت محصول باید گاه‌گاهی از انبار نمونه‌برداری نمود. از نگهداری پیاز درمجاورت سایر محصول بایدجلوگیری کرد.مدت نگهداری پیاز در سردخانه ۳ تا ۶ماه می‌باشد.

برای نگهداری در انبار اتمسفریک سیلند (۱۹۹۱) انبار با صفر درصد دی اکسید کربن و ۱ تا ۲ درصد اکسیژن را پشنهاد نمود و مونزینی و گورینی (۱۹۷۴) انبار با ۳ درجه سانتیگراد و ۵ درصد دی اکسید کربن با ۳ درصد اکسیژن را به مدت ۶ ماه پیشنهاد نود. جوانه‌های سیر در صفر درجه سانتیگراد با ده ترکیب اکسیژن (۳ تا ۶/۵ درصد) و دی اکسید کربن (صفر تا ۱۲ درصد) انبار شدند. شرایط مناسب انباری ۳ درصد دی اکسید کربن و ۸ درصد اکسیژن بود که باعث نگهداری کلروفیل، قند، تازگی غنچه های گل بعد از ۲۳۵ روز شد اما در برخی موارد پوسیدگی و ضایعات وجود داشت. پوسیدگی با کاهش غلظت اکسیژن افزایش یافت در صورتی که افزایش دی اکسید کربن باعث کاهش رشد قارچ گردید. استفاده از یک ژنراتور نیتروژن با غربال مولکولی در انبار با

اتمسفر کنترل شده جوانه‌های سیر، مورد بررسی قرار گرفت. ایجاد کربن انبار در اثر نیتروژن تولید شده توسط ژنراتور باعث کاهش غلظت اکسیژن به ۱ تا ۵ درصد و افزایش دی اکسید کربن در اثر تنفس به ۲۷ درصد شد. پس از ۲۴۰ تا ۲۷۰ روز، کیفیت جوانه های سیر بسیار بالا باقی ماند.(زو و همکاران، ۱۹۹۲).

۳-۳-۳-۴- هندوانه و خربزه :

هندوانه را می‌توان در حرارت ۴ درجه نگهداری کرد اما خربزه چون فوق‌العاده نسبت به حرارت‌های پایین حساس است نمی‌توان در حرارت‌های پایین‌تر از c ۵۰ + نگهداری نمود. خربزه‌هایی که برای مدت زیادی در حرارت های پایین نگهداری می‌گردند، پس از خروج از سردخانه خیلی زود فاسد و خراب می‌شوند.

هندوانه را می‌توان به مدت چند ماه در سرخانه نگهداری کرد ولی به مقدار زیادی طعم، مزه و ظاهر خود را از دست می‌دهد. رطوبت نسبی مورد نیاز برای هر دو میوه ۹۰ تا ۹۵ ٪ و مدت نگهداری از ۲ تا ۶ هفته در دمای ۷ تا c ۱۰ + می‌باشد.

در ارتباط با نگهداری در انبار اتمسفریک در یک تحقیق میوه‌های هندوانه در حالت رسیدگی برداشت شد و در شرایط مختلف برای مدت ۲ هفته انبار گردید. کیفیت میوه ها بعد از نگهداری در ۱۵ درجه سانتیگراد در اتمسفر کنترل شده ۲۱، ۵ و ۲/۵ درصد اکسیژن با صفر ۲/۵ ، ۵ یا ۱۰ درصد دی اکسید کربن و هوا مشابه بود. میوه‌های انبار شده برای سه هفته در ۲/۵ درصد اکسیژن با ۲/۵ درصد دی اکسید کربن رنگ سبز را بهتر حفظ کردند و پوسیدگی و ترکیدگی کمتری نسبت به میوه‌های انبار شده درهوا داشتند.

در خصوص خربزه، انبار با ۱۰ تا ۱۵ درصد دی اکسید کربن و ۳ تا ۵ درصد اکسیژن برای رقم کانتالوپ، ۵ تا ۱۰ درصد دی اکسید کربن و ۳ تا ۵ درصد اکسیژن برای رقم های هونی‌دیو و کاسابا توصیه شد(سیلند، ۱۹۹۱) مارتینز جاوگا و همکاران (۱۹۸۳) رقم تندرال را در ۱۲ درصد دی اکسید کربن با ۱۰ درصد اکسیژن در دمای ۲ تا ۱۲ درجه سانتیگراد انبار کردند و دریافتند که هیچ اثری روی آسیب سرمایی یا پوسیدگی در مقایسه با میوه های انبار شده در هوا در همان دما را ندارد. کیدر (۱۹۹۱- ۱۹۸۵) شرایط ۳ تا ۷ درجه سانتیگراد با ۱۰ تا ۱۵ درصد دی اکسید کربن و ۳ تا ۵ درصد اکسیژن را برای رقم کانتالوپ پیشنهاد نمود که اثر خوبی روی انبار داشت اما برای استفاده تجاری محدودیت دارد.

کیدر(۱۹۹۲ و ۱۹۸۵)برای رقم هونی‌دیو شرایط ۱۰ تا ۱۲ درجه سانتیگراد با صفر درصد دی اکسید کربن و ۳ تا ۵ درصد اکسیژن را پیشنهاد نمود که اثر مناسبی داشت اما استفاده تجاری نداشت. سالتویت (۱۹۸۵) شرایط ۵ تا ۱۰ درجه سانتیگراد با ۱۰ تا ۲۰ درصد دی اکسید کربن و ۳ تا ۵ درصد اکسیژن را پیشنهاد نمود. شرایط ویژه انباری ۲ تا ۷ درجه سانتیگراد با ۱۰ تا ۲۰ درصد دی اکسید کربن و ۳ تا ۵ درصد اکسیژن به وسیله بی‌شاپ برای رقم کانتالوپ و تندرال مقایسه شد و دریافت که میوه های انبارشده دراتمسفر کنترل شده کیفیت ظاهری بهتری داشتند. مارتینز جاوگا و همکاران (۱۹۸۳) گزارش دادند که میوه های بسته‌بندی با تک لایه پلی اتیلنی با ضخامت ۰/۰۱۷ میلی متر، آسیب سرمایی آن در انبار ۷ تا ۸ درجه سانتیگراد کاهش داشته است.

۳-۳-۳-۵- مارچوبه:

مارچوبه از آب غنی است و به آسانی آب خود را از دست می‌دهداز طرفی خیلی حساس می‌باشد، بنابراین نگهداری آن در بسته‌هایی که قابلیت نفوذ کم باشد مانند سلوفان مفید می‌باشد.

این سبزی در حرارت بیش از ۲/۲ درجه سانتیگراد و به‌خصوص حرارت معمولی خیلی زود کیفیت خود را از دست داده، تیغک‌های آن چروکیده و چوبی می‌شود، بنابراین بایستی بلافاصله بعد از برداشت، با استفاده از آب سرد، آن را سرد نمود.بهترین شرایط سردخانه برای نگهداری مارچوبه دمای صفر تا۲/۲+درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی حدود ۹۵درصد است که حداکثر دوره نگهداری آن ۲الی ۳ هفته می‌باشد. گاز کربنیک با غلظت بالای ۲۰۲۵٪ باعث بهبود مارچوبه و جلوگیری از رشد قارچ‌ها می‌شود.

۳-۳-۳-۶- گل کلم:

گل کلم نسبت به سرما حساس می‌باشد و فقط برای مدت کوتاهی می‌توان آن را در برودت‌های پایین نگهداری نمود. نگهداری برای مدت بیشتر در دمای کمتر از صفر درجه سانتیگراد موجب پیدایش عوارض ناشی از سرما در آن می‌گردد.گل کلم بعد از برداشت باید به‌اندازه کافی برگ همراه داشته باشد، خشک، سفت، سفید بوده و از آثار حمله انگل‌ها و تجمع آن‌ها عاری باشد. گل کلم باید در کوتاه‌ترین مدت به سردخانه انتقال یابد. در حرارت ۱۵درجه سانتیگراددر کمتر از ۴۸ ساعت رنگ آن زرد می‌شود و دیگر قابل نگهدارینمی‌باشد.

بسته‌بندی در جعبه‌های چوبی صورت می‌گیرد، جعبه را باید قبلاً مرطوب نمود. برای جلوگیری از نرم شدن گل کلم باید رطوبت سردخانه معادل ۹۰۹۵٪ باشد. در درجه حرارت صفر تا ۲درجه می‌توان ۳۴ هفته ان را نگهداری کرد. یکنواخت بودن درجه حرارت اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد پس از نگهداری و قبل از عرضه به بازار، برگ‌های پژمرده در اطراف گل کلم باید جدا شود و انتهای ساقه که زرد شده کوتاه گردد. محیط حاوی ۵درصد یا بیشتر گازکربنیک به گیاه آسیب می‌رساند، اگرچه ممکن است این صدمه تا بعد از پختن ظاهر نشود.

۳-۳-۳-۷- کلم:

کلم را بدون احتیاج به سرمای مصنوعی نگهداری می‌کنند.فقط بایستی از دماهای خیلی پایین اجتناب ورزید. کلیه واریته‌های مختلف برای نگهداری مناسب نیستند. کلم دیررس به‌دست آمده از خاک غنی از ازت باید پس از رسیدگی و در روزهای خنک موقعی که دانه آن بسته است برداشت شود.چنان‌چه برداشت کلم در زمان مرطوب صورت گیردباید آن را چند روزی گذاشت تا خشک گردد.ریشه‌ها و برگ‌های صدمه دیده خارجی را باید حذف کرد.بسته‌بندی در جعبه‌های چوبی صورت می‌گیرد گاهی آن را در روی طبقه‌ای از کاه می‌چینند .کلم دیررس برای مدت ۳ تا ۴ ماه قابل نگهداری است.

درجه حرارت +۱ تا+۲ درجه سانتیگراد باشد. رطوبت نسبی هوا ۹۰ تا ۹۵ درصد و حداکثردوره نگهداری نوع زودرس ۳ تا ۴ هفته خواهد بود.در حین نگهداری، تلفات ویتامین C ناچیز است، در صورتی که از بین رفتن

قند آن قابل ملاحظه می‌باشد. در هنگام خروج از سردخانه باید برگ‌های اطراف آن را جدا نمود سپس می‌توان آن را برای مدت ۲الی ۳ هفته در حرارت معمولی نگهداری کرد.

۳-۳-۳-۸- کرفس:

کرفسی که به منظور نگهداری در سردخانه برداشت می‌شود باید قبل از این که کاملاً برسد با مقداری از ریش‌های سطحی آن را برداشت کرد. کرفس از سبزی‌هایی می‌باشد که لازم است پس از برداشت جهت نگهداری، درجه حرارت آن در فاصله زمانی پایین آورده شود در غیر این صورت د رزمان کوتاهی پلاسیده می‌گرد. یکی از وسایل پایین آوردن درجه حرارت وزش هوای سرد روی فرآورده می‌باشد ولی این روش باعث کم شدن رطوبت و کاهش وزن آن شده، مدت زمان نگهداری را کوتاه می‌نماید. مناسب‌ترین روش، استفده از آب سرد می‌باشد که معمولاً با این روش حرارت از ۴ تا ۶۰درجه سانتیگراد پایین‌تر نخواهد آمد و تکمیل عمل پایین آوردن حرارت باید در اتاق‌های سردخانه انجام شود.

کرفس را باید در محل برداشت و پس از پایین آوردن درجه حرارت در جعبه‌های مشبک بسته‌بندی کرد. درجه حرارت مناسب برای نگهداری کرفس زیر صفر درجه سانتیگراد است و محصول در دمای حدود 0/5درجه سانتیگرادزیر صفر منجمد می‌شود.

کرفس از سبزی‌هایی است که میزان تولید گازکربنیک آن را تقریباً از تمام سبزی‌های دیگر کمتر می‌باشد ودر صفر درجه سانتیگراد یک کیلوگرم کرفس در یک ساعت ۷ میلی‌گرم گاز تولید می‌نماید.برای حفظ تازگی کرفس جعبه‌های حاوی آن باید طوری روی یکدیگر قرار گیرند که از بالا و اطراف و پایین قابل تهویه بوده تا حرارت ایجاد شده در اثر تنفس به‌سهولت دفع شود، به‌همین منظور نباید جعبه‌ها را تا ارتفاع زیاد روی یکدیگر قرار داد. رطوبت نسبی مناسب ۹۵درصد می‌باشد.مدت نگهداری ۱تا ۳ ماه است.

آسیب‌های انباری کرفس بیشتر مربوط به منجمد شدن آن می‌باشد.کرفس پس از انجماد تردی خود را به‌کلی از دست می‌دهد و امکان استفاده تازه آن نیست. ساقه‌های درونی کرفس در موقع نگهداری کمی رشد می‌نماید، این نمو در طعم و عطر کرفس تأثیری نخواهد داشت.

۳-۳-۳-۹- کاهو:

استفاده از یخ نرم شده در حمل و نقل و نگهداری کوتاه‌مدت توصیه می‌شود. برای این منظور یخ نرم شده را در داخل ظروفی می‌ریزند که یخ در حین ذوب شدن سرما و رطوبت مورد لزوم را تأمین می‌نماید. انتهای کاهو باید سفت باشد. استفاده از کاغذ آغشته به پرافین مفید است.دمای مناسب برای آن صفر تا +۲درجه سانتیگرا، رطوبت ۹۵ تا۹۸درصد و عمر نگهداری ۲ تا۳ هفته می‌باشد.

۳-۳-۳-۱۰- اسفناج:

اسفناج از سبزی‌هایی است که فقط می‌تواند برای مدت زمان کوتاه ۱۰تا ۱۴ روز در صفر درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۰۹۵ درصد نگهداری شود.برای نگهداری اسفناج باید آن را شست تا عاری از گل و لای شود. شستن با آب خیلی سرد مدت نگهداری اسفناج را طولانی‌تر خواهد کرد.

اسفناج از سبزی‌هایی می‌باشد که لازم است بلافاصله پس از برداشت، درجه حرارت آن پایین آورده شود.بهترین راه برای کاهش درجه حرارت آن، قرار دادن یخ خردشده در زیر، بالا و لابلای آن می‌باشد که باید بلافاصله پس از برداشت انجام شود. اسفناج را باید بلافاصله پس از پایین آوردن درجه حرارت و درمحل برداشت، درجعبه‌های مشبک بسته‌بندی کرد.

۳-۳-۳-۱۱- خیار:

خیار فوق‌العاده نسبت به سرما حساس می‌باشد از این جهت نباید آن را در حرارتی کمتر از ۷درجه سانتیگراد نگهداری کرد.

عوارض ناشی از سرما به‌صورت نقاط آبی تیره رنگ روی پوست خیار ظاهر می‌شود که به سرعت فاسد شده، می‌پوسد. حرارت‌های بالا نیز به کیفیت آن لطمه زده، رنگ خیار زرد شده و عوارض ناشی از امراض قارچی در آن ظاهر می‌گر.نگهداری خیار در سردخانه‌های کنترل اتمسفر جهت جلوگیری از زرد شدن آن فوق‌العاده مؤثر و مفید است.

برای بهبود نگهداری خیار بهتر است از بسته‌بندی مخصوص انفرادی سلوفان، کاغذ پارافین‌دار یا اندود شده استفده نمود. ضمناً بسته‌بندی نباید کاملاً عایق به رطوبت باشد.

بهترین درجه حرارت +۷تا+۹ درجه سانتیگرادرطوبت نسبی ۹۰ تا ۹۵ درصد برای مدت ۱۰ تا ۱۴ هفته می‌باشد.پایان نگهداری را می‌توان به وسیله نرم شدن سطح میوه تشخیص داد.

۳-۳-۳-۱۲- قارچ:

قارچ را معمولاً در سردخانه نگهداری نمی‌کنند، ولی در صورت لزوم می‌توان آن را در حرارت‌های صفردرجه سانتیگراد انبار نمود، ناشی از سرما است. رطوبت نسبی باید ۹۰رص باشد. عمر نگهداری آن در صفر درجه سانتیگرا ۵روز، در ۴۰ درجه سانتیگراد ۲روزو ۱۰۰درجه سانتیگراد یا بالاتر حدود یک روز می‌باشد. نگهداری در اتمسفر کنترل شده در صورتی که غلظت اکسیژن ۹٪ و یا میزان گازکربنیک ۲۵ تا ۵۰٪باشد می‌توان عمر نگهداری قارچ را طولانی کرد.

۳-۳-۳-۱۳- جعفری:

برای نگهداری در سردخانه، جعفری نباید خیس باشد و بهتر است آن را در بسته‌های سلوفان بسته‌بندی کرد.در دمای صفر ا+۱ درجه سانتیگراو رطوبت نسبی ۹۰ تا ۹۵ درصد به مدت ۱تا۲ ماه آنرا نگهداری می کنند.عطر آن در در ۳۰درجه سانتیگراد بهتر حفظ می‌شود.

۳-۳-۳-۱۴- لوبیای سبز:

نگهداری لوبیای سبز در سردخانه برای مدت خیلی کوتاه صورت می گیرد زیرا لوبیا سبز به سرما حساس می‌باشد و در طی نگهداری حرارت زیادی متصاعد می کند.نگهداری به وسیله سرما باید اختصاص به لوبیا سبز غیر مرطوب داشته باشد و جریان هوا در جهات مختلف صورت می گیرد.درجه حرارت مناسب ۴ تا۷ سانتیگراد، رطوبت نسبی ۹۰ تا۹۵درصد است.مدت زمانانگهداری یک هفته می‌باشد.درطی نگهداری در سردخانه ویتامین آن کاهش یافته، ممکن است یخ‌زده، لک‌اندازد و یا تولید رنگ شبیه زنگ نماید.

۳-۳-۳-۱۵- نخود فرنگی:

نخودفرنگی بعد ازبرداشت باید درسایه نگهداری و سپس سریعاً سرد شود تا در طی حمل ونقل بدطعمنگردد. درصورتی که نخود فرنگی بلافاصله، پس از برداشت سرد نشود قسمتی از قند خود را به سرعت از دست می‌دهد.سردکردن نباید به مدت طولانی انجام پذیرد.بعضی از انواع به سرما حساس بوده، در طی نگهداری لکه‌دار می‌شود. در سردخانه آب خود را از دست می‌دهد و نقصان وزن آن ۲۰درصد در مدت ۲ماه است.

بهترین شرایط نگهداری آن در ۱ تا+۲درجه سانتیگراد با رطوبت نسبی ۹۰۸۵درصد برای مدت ۱تا ۲ هفته می‌باشد. نخودفرنگی بدون پوست بهتر نگهداری می‌شود.

۳-۳-۳-۱۶- هویج فرنگی:

برای نگهداری باید هویج‌هایی انتخاب شوند که دیرتر کشت شده‌اند و در موقع جمع‌آوری خیلی رسیده نباشند. پس از برداشت برگ‌های بالای آن باید چیده شود بدون آن که آسیبی به ریشه وارد گردد. در مواقعی که در هوای بارانی جمع‌آوری می گردد خشک کردن رطوبت حاصله از باران ضروری است.

هویج برای نگهداری باید کاملاً سفت و سالم بوده و شروع به تولید تخم نکرده باشد. می‌توان آن را در جعبه یا کیسه بسته‌بندی، یا به‌طور فله در انبار نگهداری کرد. حداکثر ارتفاع در مورد اول ۳ و در مورد دوم 1/75 مترمی‌باشد. هویج در اسرع وقت پس از برداشت باید سرد و دمای آن تا درجه‌آی که قرار است نگهداری گردد پایین آورده شود.بهترین درجه حرارت صفر تا +۱۰درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۵درصد یا بالاتر و مدت نگهداری ۳ تا۶ ماه می‌باشد.

۳-۳-۴- تشریح نحوه کنترل کیفیت

۳-۳-۴-۱- روش نگهداری

روش نگهداری محصولات در سردخانه نشات گرفته از روش‌های قدیمی است؛ بدین معنی که حفظ و نگهداری محصولات در ایران سابقه طولانی داشته و در بعضی از مناطق روستایی کشورمان روش‌های سنتی متداول بوده و هنوز ادامه دارد. از جمله این روش‌ها پوشاندیدن محصولاتی نظیر سیب و میوه‌جات توسط کاه، خاک و انبار کردن آن‌ها در زیرزمین می‌باشد. در مورد سبزی‌جات روش‌های نگهداری محدود به خشک کردن آن‌ها می‌گردید. لیکن امروزه در دنیا و از جمله در ایران استفاده از سردخانه با الهام‌گیری از روش‌های قدیمی شدیداً رواج یافته است؛ به‌طوری که محصولات کشاورزی خصوصاً میوه‌جات را می‌توان برای مدت‌طولانی نگهداری و در زمانی که از نظر بازار صرفه اقتصادی دارد عرضه نمود. نگهداری محصولات غذایی در سردخانه به صول زیر متکی است :

- ✓ کنترل درجه حرارت و دادن برودت لازم به محیط
- ✓ محدود نمودن باکتری‌ها و قارچ‌ها و جلوگیری از فساد میوه
- ✓ جلوگیری از تغییرات سریع کیفی از قبیل تغییر رنگ، رسیدگی بیش از حد و آردی شدن میوه
- ✓ نگهداری در رطوبت نسبی بالا به‌منظور تبخیر شدید و حفظ حرارت سبزی‌جات و میوه‌جات، هم‌چنین خارج نمودن یا بی‌اثر کردن گازهای فرار ناشی از فعالیت حیاتی سبزی‌جات و میوه‌جات و نگهداری آن در سردخانه‌هایی که دارای اتمسفر کنترل شده هستند، می‌تواند مدت نگهداری بعضی از کالاهای تازه را طولانی‌تر کند.

نگهداری محصولات در سردخانه روش واحدی دارد که کلیه سردخانه‌ها متکی بر دو روش کلی مزبور، به شرحی که خواهد آمد می‌باشند. لیکن باید گفت که علاوه بر نگهداری صحیح محصول رعایت اصول فوق‌الذکر، سلامت محصولات در سردخانه به عوامل دیگری از جمله روش و طریقه برداشت محصول، روش حمل و وسایل به‌کار گرفته در این زمینه نوع بسته‌بندی و جور کردن و درجه‌بندی محصولات بستگی تام دارد. به‌طور مثال در مورد برداشت سیب می‌بایست ظروف مناسب برداشت نظیر سطل، سبد و زنبیل مورد استفاده قرار گیرد تا از ایجاد لکه روی سیب‌ها ولهیدگی پنهانی جلوگیری به‌عمل آید. از نظر زمان برداشت نیز محصول را باید در مرحله‌ای از رسیدن برداشت نمود که طولانی‌ترین عمر نگهداری را در سردخانه داشته باشد. به این نکته نیز باید توجه داشت که چون درمورد بعضی از میوه‌جات نظیر سیب قسمتی از رسیدن در سردخانه انجام می‌گیرد، لازم است آن را قبل از رسیدن کامل برداشت نمود.

برای نگهداری محصولات همان‌طور که گفته شد،بایستی تأسیسات و تجهیزات به‌گونه‌ای انتخاب گردند که بتوانند حداقل درجه برودتی لازم برای نگهداری را فراهم نمایند. این میزان با توجه به آن‌چه که در بخش نگهداری آمد، صفردرجه بوده و بر این اساس کمپرسورها انتخاب می‌گردند. در این‌جا مجدداً تکرار می‌گردد که گرچه برای نگهداری تعدادی از محصولات نیاز به این مقدار سرما نمی‌باشد، لیکن نظر به‌این‌که سردخانه پیشنهادی برای

نگهداری کلیه محصولات در درجه حرارت بالای صفر طراحی شده است، لذا لازم است قدرت کمپرسورها به‌گونه‌ای باشد که تا صفر درجه را که برای پاره‌ای از محصولات مورد نیاز می‌باشد،تأمین کند.

عامل اصلی دیگری که از آن بحثی درصفحات قبل به بیان آمد، رطوبت نسبی و میزان آن برای محصولات مختلف است. امکانات تأمین رطوبت نسبی درسالن اصلی را باید طوری فراهم نمود که بتواند برای محصولات مختلف پاسخگو بوده و همان‌طورکه گفته شد رقم ۹۰ درصد پیشنهاد می‌گردد. رطوبت نسبی سالن اصلی نباید از حد مجازی که برای محصولات در نظر گرفته شده است کمتر گردد؛ زیرا موجب چروکیدگی و کاهش وزن آن‌ها خواهد شد. هم‌چنین به دلایل گفته شده نیز از حد مجاز حداکثر ۹۵درصد نباید فراتر رود که در این صورت موجب نشو و نمو قارچ‌ها می‌گردد. دقت در رعایت اصول گفته شده همراه با گردش هوای کامل و جلوگیری از ایجاد نقاط مرده موجب خواهد شد که محصولات تا مدت زیادی به‌طور سالم درسردخانه نگهداری گردد. درعمل برای تأمین دو عامل اصلی فوق‌الذکر ازکمپرسورهایی که قدرت آن‌ها منطبق با ظرفیت سردخانه انتخاب شده و در صفحات بعد خواهد آمد، استفاده می‌شود. گاز آمونیاک پس از فشرده شدن توسط کمپرسورها از کندانسور گذشته و خنک شده،به‌صورت مایع کامل درآمده و به اپراتور داخل سردخانه پمپاژ می‌شود. در اپراتور، حرارت سردخانه به آمونیاک مایع منتقل و آمونیاک که در این حال به گاز تبدیل شده است مجدداً وارد کمپرسور شده و این سیکل جریان که در یک مدار بسته صورت می‌گیرد، تکرار می‌شود. در گذشته برای تأمین رطوبت داخل سردخانه از پاشیدن آب و یا بخار آب استفاده می‌شد . لیکن امروزه به دلایل مختلف ازجمله از بین رفتن کارتن‌ها،عدم امکان کنترل صحیح میزان آب و قرارگرفتن رطوبت به‌صورت شبنم روی محصولات و درنتیجه نشو و نمو قارچ و کپک، از دستگاه‌های رطوبت پخش‌کن که درارتفاع سردخانه نصب می‌گردد استفاده می‌شود. رطوبت پخش‌کن‌ها مجهز به سیستم‌های کنترل رطوبت بوده و با تنظیم آن‌ها مقدار لازم رطوبت به داخل سالن وارد می‌شود . هم‌چنین به‌منظور به جریان انداختن هوا از بادبزن‌های دیواری و سقفی، که در محل‌های معینی نصب می‌گردند، و برای تهویه از هواکش استفاده می‌شود. به‌منظور جلوگیری از هدر رفتن برودت و باز و بسته نمودن بیش از حد درب‌های سردخانه معمولاً کنترل درجه حرارت و رطوبت به‌وسیله ترمومتر و رطوبت‌سنج نصب شده درخارج ازسالن صورت می‌گیرد.

در زمان رسیدن محصول به سردخانه ابتدا آن‌ها را در راهروها ویا پیش سردکن نگهداری نموده، نمونه‌برداری اولیه انجام و سپس آن را به سردخانه منتقل کرده، در محل‌های اصلی نگهداری و ظروف حاوی محصولات را طوری در کنار هم قرار می‌دهند که هوای سردخانه درحین گردش به راحتی به تمام ظروف و محتوی آن‌ها برسد.

مناسب‌ترین حد استفاده از فضای سالن‌های نگهداری متوسط ۲/۲ تن درهر متر مکعب میوه‌جات و سبزی‌جات است . به‌عبارت دیگر با محاسبه فضاهای دیگر،هر تن محصول در فضای تقریبی به حجم ۲/۲ تن متر مکعب می‌تواند نگهداری شود، که این رقم با توجه به متوسط وزن قابل نگهداری محصولات مختلف در متر مکعب بر اساس جدول استاندارد می‌باشد. به‌منظور جریان راحت هوا و دسترسی به محصولات برای جابه‌جایی و نمونه‌برداری فاصله سطح بالایی جعبه‌ها از سقف سردخانه نباید از ۶۰سانتی‌متر کمتر بوده و از دیوارهای اطراف بین

۱۰-۷ سانتی‌متر باشد . جعبه‌های محصول درسردخانه‌ها در داخل پالت‌های مخصوص سردخانه قرار داده شده و لذا نقل و انتقال آن‌ها به‌راحتی صورت می‌گیرد .

۳-۳-۴-۲- مراحل و مناطق کنترل کیفیت

کالاهایی که توسط صاحب کالا به سردخانه سپرده می‌شود می‌بایست پس از اتمام زمان تعیین شده با حفظ سلامتی کامل به صاحب کالا برگشت داده شود . از این جهت لازم است که کیفیت نگهداری محصول مورد توجه مسؤولین سردخانه قرار گرفته و این امر را مهم بدانند . لیکن گاه اتفاق می‌افتد که کالاهای وارد شده به سردخانه از ابتدای امر معیوب بوده و طی مدت نگهداری نه تنها بر عیوبش اضافه می‌شود، بلکه موجب ضایع شدن بقیه کالاها خواهد شد. بنابراین لازم است که از ابتدای ورود محصول به سردخانه کار کنترل کیفیت صورت گیرد. به‌طور کلی کنترل کیفیت درسردخانه در سه مرحله می‌بایست انجام شود:

الف- مرحله اول یا مرحله ورود کالا

به‌محض رسیدن محصول به سردخانه و قبل از قرار دادن ظروف آن در محل اصلی نگهداری باید از آن نمونه‌برداری نمود. مشخصات نمونه باید در فرم مخصوص ثبت گردد و به امضای صاحب کالا برسد. این مرحله که در حقیقت مرحله بازرسی بوده و کنترل اولیه را شامل می‌شود،به‌منظور جلوگیری از بروز مشکلات بعدی ضروری بوده و در صورتی که محصول دارای معایب فراوان باشد بهتر است به صاحب کالا عودت داده شود .

ب- مرحله دوم یا کنترل در سردخانه

از آن‌جا که در طول‌مدت نگهداری در سردخانه عوارضی بروز می‌کنند که اگر به‌موقع کشف و شناخته نشوند و از توسعه آن‌ها جلوگیری نگردد،خسارت قابل توجهی به بار می‌آورند، لذا لازم است که از محصولات انبار شده در سالن‌های مختلف سردخانه در فواصل زمانی معین(۵ تا ۱۰ روز یک‌بار) نمونه‌برداری کرده و نمونه‌ها را مورد معاینات دقیق قرار داده و به‌محض تشخیص بروز عارضه‌ای در صوت امکان از توسعه آن جلوگیری و در غیر این صورت نسبت به عرضه آن به بازار اقدام نمود. عوارضی که در طول‌مدت نگهداری محصول در سردخانه بروز می‌نمایند انواع مختلف دارند که اهم آن‌ها عبارت‌اند از :

- ✓ عوارضی که منشا باغی داشته و در اثر مشکلات زمان رویش به‌وجود آمده و اکنون خودرا نشان داده‌اند.
- ✓ عوارضی که ناشی از پیری و طول‌مدت نگهداری محصول در سردخانه هستند.
- ✓ عوارضی که منشا آن‌ها سرمای اضافی سردخانه است نظیر یخ‌زدگی و غیره.
- ✓ عوارضی که منشا قارچی دارند. در این‌گونه عوارض قارچ‌ها اکثراً از راه منافذی که در نتیجه خراش پوست میوه یا ضرب‌خوردگی آن ایجاد می‌شود به بافت نفوذ کرده و سبب بروز عارضه می‌گردند.
- ✓ عوارضی که علل نامشخص دارند نظیر ایجاد نقاط رنگی روی میوه‌جات، ایجاد لکه سیاه و غیره .

فواصل نمونه‌برداری می‌تواند بر اساس قرارداد منعقده بین سردخانه‌دار و صاحب میوه باشد. کنترل کیفی محصولات بایستی هم به طریق ظاهری بوده، یعنی محصولات را معاینه ظاهری نموده وهم خصوصاً میوه‌جات را به‌طور عمودی و افقی بریده و مقاطع آن‌ها را از نظر عوارض داخلی معاینه نمود. لازم به‌ذکر است که در پاره‌ای از موارد محصولات مورد معاینه از نظر ظاهری و هم‌چنین مقاطع عمودی و افقی دارای عیب مشهودی نبوده ولی اطلاع از وضع کیفی آن‌ها به‌منظور پیش‌بینی امکان ادامه نگهداری، مورد توجه می‌باشد. در این صورت می‌توان با اندازه‌گیری مواد جامد محلول در آب، اسیدیته و مقاومت نمونه‌ها و مقایسه نتایج حاصله با جداولی که به همین منظور تهیه شده‌اند، از وضع کیفی و امکان ادامه نگهداری و مدت تقریبی آن مطلع شد.

ج- مرحله سوم یا مرحله تحویل محصول

پس از اتمام قرارداد و رسیدن وقت تحویل کالا به صاحب آن می‌بایستی از کالای نگهداری شده مطابق آن‌چه که در ابتدای امر صورت گرفته، نمونه‌برداری شده و ضمن مقایسه با ورقه مخصوص زمان تحویل که در آن میزان رسیدگی، آثار انگشت، صدمات مکانیکی،وضعیت ظاهری و بالاخره آلودگی به امراض و بیماری‌ها مشخص شده است و هم‌چنین درصد مجاز ضایعات که طبیعتاً درمحصول به‌وجود خواهد آمد، فرم لازم تکمیل و پس از امضای طرفین به صاحب کالا تحویل داده شود.

در هر صورت کنترل کیفی و بازرسی‌های فوق قاعده‌ای کلی برای حفظ تأمین سلامت محصول و مواد غذایی تحویلی به سردخانه بوده و بدون آن نه تنها هیچ‌گونه امنیتی برای حفظ محصولات نخواهد بود،بلکه موجب عدم اطمینان صاحبان کالا به سردخانه و در نتیجه عدم موفقیت سرمایه‌گذاری خواهد بود.

۳-۳-۵- تعیین ظرفیت و برنامه تولید

انتخاب ظرفیت و برنامه تولید مناسب برای واحدهای صنعتی علاوه بر بهره‌برداری بهینه از سرمایه‌گذاری انجام‌شده، عاملی در جهت کسب بیشترین سود ممکن خواهد بود. نظر به اینکه احداث واحدهای صنعتی مستلزم سرمایه‌گذاری اولیه‌ای است که در بعضی موارد تقریباً ثابت است، لذا انتخاب ظرفیت‌های خیلی کم، سودآوری طرح را غیرممکن می‌سازد. علاوه برآن در صنایع کوچک انتخاب ظرفیت‌های بالا، سرمایه‌گذار را مجبور به تأمین سرمایه زیادی می‌کند که در آن صورت واحد موردنظر از چهارچوب مطالعات صنایع کوچک و احداث آن فراتر می‌رود. لذا در این بخش با توجه به بررسی بازار، شناخت کانون‌های مصرف، نیازهای داخلی، امکان صادرات و ... ظرفیت طرح با توجه به سودآوری ظرفیت‌های بالا و محدودیت‌های صنایع کوچک ونیازهای مصرفی تعیین می‌گردد.

بدیهی است که اکثر صنایع در سال‌های اولیه احداث، دارای مشکلات فنی داخلی، مشکلات بازاریابی و ورود به صحنه رقابت می‌باشند. بنابراین راه‌اندازی طرح با ظرفیت اسمی غیرممکن می‌باشد. براین اساس برنامه تولید پیشنهادی برای ۵ سال اول راه‌اندازی به این صورت می‌باشد که راه‌اندازی طرح در سال اول با ۷۵٪ ظرفیت شروع

شده، در سال دوم به ۸۵ ٪ ظرفیت می‌رسد و در سال سوم به ۹۵ ٪ ظرفیت و از سال چهارم به بعد با ظرفیت اسمی به تولید خواهد پرداخت.

ظرفیت سردخانه با متوسط تولید در منطقه از یک سو، و توجه به آینده‌نگری و ملاحظات زیر از طرف دیگر محاسبه و تخمین زده می‌شود:

- ✓ الف-محصولات زودرس غالباً در سردخانه نگهداری نمی‌شوند و نیز محصولی که دارای کیفیت خوب و مرغوب نمی‌باشد، نگهداری آن‌ها در سردخانه مقرون به صرفه نمی‌باشد.
- ✓ ب- محصولاتی که از نظر طبقه‌بندی خیلی بزرگ و کوچکتر از حد معمول می‌باشند، برای نگهداری در سردخانه مناسب نیستند.
- ✓ ج-مقدار محصولی که بعد از برداشت بلافاصله به فروش می‌رسد در محاسبه منظور نمی‌گردد.
- ✓ د-مقدار محصولی که پیش‌بینی می‌گرد در سال‌های آتی در اثر رشد درختان جدید یا عوامل دیگر بر تولیدمنطقه افزوده می‌گردد باید مورد توجه قرار گرفته در محاسبه منظور شود.

برای این‌که ورود و خروج کالا از سردخانه به سهولت انجام گیرد می‌بایست راهروها و درهای سردخانه به اندازه کافی وسعت داشته باشند(عرض راهروها ۴ تا ۶متر و عرض درها در حدود ۲متر) بهتر است درهای سردخانه، کشویی ساخته شوند.

با توجه به وضعیت کشاورزی و تولید محصولات و مدنظر گرفتن سرمایه‌گذاری‌های لازم و هم‌چنین اقتصادی بودن ظرفیت، ظرفیت پیشنهادی دربدو امر برای اجرای طرح ۵ هزار تن می‌باشد. لیکن چنان‌چه در سال‌های بعد نیاز به توسعه باشد می‌توان با طراحی به‌عمل آمده با کمترین هزینه نسبت به افزایش آن اقدام نمود.

در مورد مدت کارکرد سردخانه لازم است توضیحی داده شود و آن این‌که سردخانه‌های بالای صفر معمولاً در مناطقی احداث می‌گردند که دارای محصولات باغی و زراعی فراوان قابل نگهداری درسردخانه بوده و در این نقاط به‌طور قطع و یقین شش‌ماه از زمان ظرفیت سردخانه به‌طور کامل پر می‌باشد. به‌عنوان مثال در مناطقی نظیر آذربایجان غربی که کشت درختان سیب رواج دارد و یا انگور به‌وفور به‌دست می‌آید دارندگان این محصولات مقدار زیادی از تولیدات خود را درسردخانه‌ها نگهداری می‌نمایند تا در موقع مناسب با قیمت بالا به فروش برسانند. سیب و مرکبات عرضه شده در ایام نوروز از این قبیل است. این سردخانه‌ها در سه‌ماه از سال نیز صرف نگهداری کالاهای دیگر نظیر خرما، برگه زردآلو، میوه‌جات سیاه درخت و بسته به نوع محصول تولیدی درهر استان به تفاوت از ظرفیت کامل سردخانه استفاده می‌شود. البته این نه بدان معنی است که سه ماه دیگر از سال سردخانه بدون استفاده خواهد ماند، بلکه استفاده از بخشی از ظرفیت سردخانه دراین مدت می‌تواند برای ضریب اطمینان از استفاده از ظرفیت کامل درسه‌ماه گفته شده درمحاسبات منظور گردد که در این صورت چنان‌چه ضریب گفته شده برای استفاده از ظرفیت سه‌ماه انتهایی تابستان را منظور نماییم، جمع مدت کارکرد سالیانه سردخانه برابر ۲۷۰ روز پیوسته بوده که مبنای محاسبات قرار می‌گیرد. تعداد شیفت کاری در شبانه‌روز،سه شیفت و در هر شیفت ۸ ساعت می‌باشد.

مشخصات فنی طرح جاری به شرح زیر است:

جدول ۳-۵- مشخصات فنی پروژه

درجه حرارت محیط	۴۰+درجه سانتی‌گراد
درجه برودت سردخانه	صفر درجه سانتی‌گراد
ظرفیت سردخانه	۵۰۰۰تن
حجم کل سردخانه حدود	۱۲۰۰۰مترمکعب
تعداد سالن‌ها	۱۰ واحد
پیش سرد کن(کریدور)	۱واحد
ماده مبرد	آمونیاک
ماده عایق کننده	پلاستوفوم- در صورت تقاضای متقاضی پلی‌پورتان
جریان برق مورد نیاز	۳مرحله، ۳۸۰ولت، ۵۰ سیکل

جداول صفحه بعد پیش‌بینی برنامه تولید طرح را طی سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۳ به عنوان سال مبنا[1] و میزان فروش را (بر اساس قیمت ارایه خدمات به میزان هر تن در روز ۴۲۳۰ ریال) در این سال‌ها نشان می‌دهند.

جدول ۳-٦ - پیش‌بینی برنامه ارایه خدمات

مقادیر بر حسب واحدتن

سال / شرح	سال ۱۳۹۰	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۲	سال مبنا ۱۳۹۳
درصد استفاده از ظرفیت عملی	۷۵	۸۵	۹۵	۱۰۰
ظرفیت ارایه	۳۷۵۰	۴۲۵۰	۴۷۵۰	۵۰۰۰

جدول۳-۷- برنامه تولید و قیمت فروش طرح

ارقام به میلیون ریال

سال بهره‌برداری / شرح	سال ۱۳۹۰	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۲	سال مبنا ۱۳۹۳
جمع ظرفیت (واحد بر حسب تن)	۳۷۵۰	۴۲۵۱	۴۷۵۲	۵۰۰۰

[1] سال مبنا سالی است که به حداکثر ظرفیت عملی می‌رسیم این حداکثر ظرفیت باید ۱۰۰ درصد ظرفیت عملی باشد.

فروش کل	**4283**	**4854**	**5425**	**5711**

۳-۴- هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح

به‌طورکلی در دو مرحله اجرای طرح و بهره‌برداری ازطرح، سرمایه‌گذاری صورت می‌گیرد.سرمایه مورد نیاز در دوران اجرای طرح، سرمایه ثابت وسرمایه مورد نیاز در دوران بهره‌برداری از طریق سرمایه‌درگردش تأمین می‌شود.

دارایی های ثابت درمرحله اجرای طرح خریداری وطی دوارن بهره‌برداری مورد استفاده قرار می‌گیرند. عوامل دارایی ثابت را می‌توان به صورت‌های مختلف دسته‌بندی نمود ازجمله:

الف- از نظر استهلاک ب- از نظر عینیت فیزیکی ج- دارایی‌های خارج از طرح

بر این اساس مجموع سرمایه‌گذاری طرح جاری به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۳-۸- هزینه‌های سرمایه‌گذاری در طرح ارقام: میلیون ریال

شرح	مورد نیاز						جمع کل	
	هزینه های ریالی	هم‌ارز ریالی هزینه های ارزی	جمع هزینه های ارزی وریالی		آورده شرکت وتسهیلات ازمحل (بانک			
			جمع	سهم شرکت	سهم بانک (تسهیلات پیشنهادی)	درصد سهم بانک	مبلغ	در صد سهم بانک
زمین	900	0	900	900	0	0%	900	0%
ساختمان و محوطه سازی	6,370	0	6,370	1,370	5,000	78%	6,370	78%
تأسیسات	958	0	958	258	700	73%	958	73%
جمع ساختمان و تاسیسات	**7,328**	**0**	**7,328**	**1,628**	**5,700**	**78%**	**7,328**	**78 %**
ماشین آلات داخلی	5,066	0	5,066	1,566	3,500	69%	5,066	69%
ماشین آلات خارجی	0	0	0	0		0%	0	0%
جمع ماشین آلات و تجهیزات	**5,066**	**0**	**5,066**	**1,566**	**3,500**	**69%**	**5,066**	**69 %**
وسائط نقلیه، وسایل آزمایشگاهی و کارگاهی	380	0	380	380		0%	380	0%
اثاثیه و ملزومات	100	0	100	100	0	0%	100	0%
متفرقه‌و پیش بینی نشده	644	0	644	644	0	0%	644	0%
قبل از بهره برداری	180	0	180	180	0	0%	180	0%
جمع سرمایه‌گذاری ثابت	**14,598**	**0**	**14,598**	**5,398**	**9,200**	**63%**	**14,598**	**63 %**
سرمایه درگردش	641	0	641	641		0%	641	0%

جمع کل سرمایه گذاری	**15,239**	**0**	**15,239**	**6,039**	**9,200**	**60%**	**15,239**	**60 %**

۳-۴-۱- زمین

زمین طرح به مساحت ۱۲۰۰۰ مترمربع در یکی از شهرک‌های صنعتی آذربایجان غربی و یا زمین‌های دارای مجوز صنعتی و مورد تایید سازمان حفاظت محیط زیست پیش‌بینی شده که بر اساس قیمت‌های موجود هزینه لازم به شرح زیر برآورد می‌گردد:

جدول ۳-۹- مشخصات زمین طرح تأسیس **مبالغ: میلیون ریال**

شرح	متراژ	بهای هر مترمربع (ریال)	جمع
زمین در شهرک صنعتی	۱۲۰۰۰	۷۵۰۰۰	۹۰۰
جمع			**۹۰۰**

۳-۴-۲- محوطه‌سازی

جدول۳-۱۰- هزینه محوطه‌سازی طرح **مبالغ: میلیون ریال**

شرح	مقدار کار	واحد	هزینه واحد (هزارریال)	جمع
فضای سبز (۲۵ درصد زمین محوطه باز)	۲۰۰۰	متر مربع	۱۰۰	200
دیوارکشی	۷۰۰	متر	۵۰۰	350
خیابان‌کشی و آسفالت معابر	۱۲۰۰	مترمربع	۱۲۰	144
روشنایی محوطه	۶۰	عدد	۱۲۰۰	۷۲
درب ورودی	۱	عدد	۱۲۰۰۰	12
جمع				**۷۷۸**

مشخصا ت فنی در بخش محوطه سازی :

کل فضای محوطه باز حدود ۸۰۰۰ مترمربع است که براساس استانداردهای زیست محیطی ۲۵ در صد آن زیر پوشش فضای سبز قرار می گیرد

در بخش دیوار کشی از بلوک سیمانی وملات ماسه سیمان به ارتفاع ۱/۵متر وپی چینی بصورت پی با سنگ لاشه وملات ماسه سیمان به ارتفاع ۰/۵مت ونرده فلزی به ارتفاع ۱ متر مربع استفاده شده است .نمای معماری وسطح خارجی دیوار محوطه با پوشش سیمانی واندود سیمان سفید می باشد.

مساحت ۱۲۰۰ متر مربع از محوطه به ایجاد معابر وخیابان کشی اختصاص دارد که که در این بخش بعد از شن ریزی کامل محوطه وانجام عملیات آبپاشی وکوبش آن یک لایه اسفالت به ضخامت ۵ سانتیمتر در محوطه پخش ومتراکم می گردد.

۳-۴-۳- ساختمان :

اختصاص فضای مناسب و کافی جهت امور تولید و تأسیسات کارخانه از نظر سهولت در امر تردد کارکنان و جابجایی مواد اولیه و محصولات حایز اهمیت است. مساحت مربوط به هر یک از قسمت‌های واحد تولیدی اعم از سالن تولید، انبارها، تأسیسات، آزمایشگاه و غیره در این بخش برآورد می‌گردد.
برای بنای ساختمان یک سردخانه قبلاً باید نکات اساسی و مقدماتی زیر توجه داشت:

- **موقعیت محل سردخانه**

محل سردخانه باید در مرکز منطقه تولید و درکنار راه‌های اصلی بوده، در فصول مختلف سال قابل دسترسی باشد. راه‌هایی‌که سردخانه را به مرکز شهر و مناطق تولید مربوط می‌سازد بایستی خوب و به‌نحوی باشند که آمد و رفت کامیون‌های سنگین در فصول مختلف سال در آن‌ها مقدور باشد.
زمین سردخانه باید دارای زهکش خوب و برای احداث ساختمان مناسب باشد به‌طوری که به خوبی بتواند سنگینی یک ساختمان بزرگ و وزین را تحمل نماید و آب سطح آن جمع نشود.همچنین دارای آب کافی و برق بوده و یا تهیه آن مقدور باشد.

- **طرح ساختمان**

نقشه ساختمانی یک سردخانه به‌نحوی باید طرح شود که کلیه انبارها به یک راهرو، اصلی بازگرداندن انبارهایی که به وسیله در انبار دیگر باز می‌شوند مناسب نبوده، وارد و خارج کردن باز با اشکال مواجه می‌گردد. بهتر است سقف انبار کاملاً صاف و یکنواخت بوده و جنس آن از سیمان باشد. در فضای انبار نیز باید ستون وجود داشته باشد، قرار دادن پله در جلو درها مناسب نبوده و کف سردخانه می‌بایست کاملاً هم سطح کریدور و راهروهای اصلی و دارای زهکشی خوب و مناسب باشد.
جنس دیوار بایستی از مواد مقاوم شستشو و گندزدایی باشد. اتاق ماشین خانه باید در مرکز ساختمان باشد تا لوله کشی مورد نیاز به حداقل تقلیل داده شود.

- **اندازه انبارها**

اندازه انبارها بستگی دارد به این‌که به چه منظور مورد استفاده قرار گیرد. نکته‌ای که می‌بایست به آن توجه داشت این است که محصولات و فرآورده‌های مختلف را نمی توان و نباید با یکدیگر انبار نمود حتی واریته‌های مختلف یک جنس و یک میوه را باید در انبارهای جداگانه نگهداری کرد.

- **اسکلت سردخانه**

اسکلت سردخانه ممکن است به صورت اسکلت یا مصالح بنایی، اسکلت فلزی، بتن آرمه مختلط فلزی و بتنی و یا پیش ساخته طرح و ساخته شود.

- **جزئیات ساختمانی**

✓ **کف سردخانه**

کف سردخانه می‌بایست دارای زهکشی خوب و مناسب بوده و تا عمق ۳۰ سانتیمتر از ریگ و شن پوشیده شده باشد روی شن به ترتیب طبقات زیر قرار می‌گیرند:

الف-یک لایه بتن به ضخامت ۵ تا ۱۰ سانتیمتر

ب- عایق رطوبتی-جنس نفوذ ناپذیر در برابر آب (مانند مواد قیر اندود شده-یا مشابه آن).

ج- عایق حرارتی –در دو لایه باشد آن چنان که درزها روی هم قرار نگیرند. انواع متداول عایق حرارتی عبارتند از: چوب‌پنبه، پشم شیشه، فرآورده‌های پتروشیمی نظیر پلی‌استیرن، پلی اورتان و غیره.

د- در روی عایق ۱۰ سانتیمتر بتن که این لایه باید مسلح گردد.

ه-سطح تمام شده بتنی بایستی از نوع تخته ماله زبر یا هر نوع دیگری که لغزندگی نداشته باشد درست شود.

ضمناً باید حتی‌الامکان از نصب کفشو در کف اتاق‌های سرد اجتناب شود و در صورت ضرورت نصب کفشو، دهنه خروجی آن در کف باید درپوش داشته باشد و نحوه لوله‌گذاری چنان باشد که از یخ‌زدگی و هم‌چنین ورود جانوران موذی به داخل سردخانه جلوگیری شود.

✓ **دیوارها**

جزییات دیوارهای سردخانه با توجه به نوع اسکلت ساختمانی آن و هم‌چنین رعایت مسایل فنی مربوط به عایق‌کاری طرح و اجرا می‌گردد.دیوار سردخانه از قسمت بیرون سردخانه به طرف داخل از بخش‌های زیر تشکیل می‌گردد:

- اندود سیمانی: در صورتی که به علت مسطح نبودن دیوار بدان نیاز باشد.

- عایق رطوبتی: قیر و گونی گونی قیراندود، نوعی کاغذپیتومن با مواد پلاستیکی.
- عایق حرارتی:عایق حرارتیدر دو لایه بر روی دیوارچنان چسبیده می‌شود که درزها روی هم نباشند.چنان‌چه عایق حرارتی از نوع پاشیدنی و یا تزریقی به‌طور یکپارچه باشد، در این صورت در یک لایه بر روی دیوار قرار می‌گیرد.
- لایه نهایی و تمام شده ممکن است از نوع رابیتز و اندود سیمانی و یا صفحات گالوانیزه، ورق‌های آلومینیومی، فولاد ضد زنگ و غیره باشد.

✓ **سقف**

پوشش سقف سردخانه ممکن است به یکی از دو نوع باشد:

- سقف تخت
- سقف شیب‌دار

در مورد سقف‌های تخت بایستی نکات زیر(از قسمت بیرون به داخل سردخانه) مطابق شکل ۳-۳ رعایت شوند.

در صورتی‌که در سردخانه سقف کاذب وجود داشته باشد، تهویه فضای بالای سقف کاذب(فضای مابین سقف کاذب و سقف اصلی) برای جلوگیری از تقطیر آب و پایین آمدن درجه حرارت ضروری می‌باشد. سقف‌های شیب‌دار از نوع پوشش مخصوص و غیره هستند.

✓ **درها**

در سردخانه، باید با حجم آن، نوع کالایی که نگهداری می‌شود و روش حمل و نقل متناسب باشد. برای رفت و آمد بالابر(لیف‌تراک)، اندازه در حدود ۱/۶۰×۲/۵۰ متر تعیین شده است. در سردخانه باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- از به‌کار بردن موادی که محل مناسبی برای رشد و نمو باکتری‌ها، حشرات و غیره می‌باشد، برای ساخت آن، خودداری گردد.
- چهارچوب و در ، هردو باید هوابندی شده باشند.
- بدنه باید عایق بوده، روکش محافظ رطوبت، داشته باشد.
- بهتر است در اتاق‌های سرد، با فرمان خودکار باز و بسته شود.
- درسردخانه‌های تجارتی، در ورودی نباید مستقیماً با محیط خارج تماس داشته باشد، لازم است فضایی بسته جلوی آن تعبیه شود.

بر این اساس مجموعه ساختمان‌های مورد نیاز طرح به شرح زیر می‌باشد

جدول ۳-۱۱- ساختمان‌های مورد نیاز طرح

شرح	مساحت (مترمربع)	بهای واحد (هزارریال)	جمع (میلیون ریال)
سالن تولید	۲۰۸۹	1900	3,969
انبارها	۹۱۳	۱۲۵۰	1,141
آزمایشگاه	۱۲	۲۲۰۰	26
ساختمان تاسیسات و تعمیرات	۹۴	۱۷۰۰	160
ساختمان اداری	۷۰	۲۵۰۰	175
ساختمان رفاهی و سرایداری	۷۵	۲۵۰۰	188
جمع	**۳۲۵۳**		**5,659**

۳-۴-۴- ماشین آلات:

اساس و عمل یک سیکل سرماسازی همواره چنین می‌باشد که ماده سرماساز در یک سیستم بسته تکرار می‌شود و هر لحظه اثر خنک‌کنندگی بیشتر می‌گردد. در این عمل مایع سرماساز تبخیر شده،مجدداً به مایع تبدیل می‌شود. تجهیزات تولید و توزیع سرما عبارتند از : کمپرسورCompressor، و کندانسورCondensor(برج خنک‌کننده)، ظروف محتوی مواد مبرد، اواپراتور evaporator(تبخیرکننده)و پمپ‌ها و وسایل مربوطه. این تجهیزات بایستی برای حداکثر بار برودتی سردخانه طرح‌ریزی شود. کمپرسور قسمت اصلی در سیکل سرماسازی است و گازی را که دارای فشار کمی است متراکم کرده، به کندانسور تخلیه می‌کند. کندانسور حرارت سرماساز را به محیط اطراف انتقال داده، سرماساز را از حالت گازی به صورت مایع درمی‌آورد و سپس در مخزن دریافت‌کننده ذخیره می‌شود. این مایع از میان شیر انبساط (جایی که فشار کاهش پیدا می‌کند) به داخل اوپراتور (جایی که مایع تبخیر می‌گردد) وارد و حرارت جذب شده به وسیله سرماساز آن را به صورت بخار درآورده وارد قسمت مکش کمپرسور می‌گردد(شکل‌های ۴-۳ و ۵-۳). این جریان تا زمانی که محیط به درجه حرارت مطلوب و مناسبی که مورد نیاز است برسد تکرار می‌شود.

مواد مبرد یا سیال‌های سرماساز

مکانیسم تولید برودت بر اساس تغییر حالت فیزیکی بعضی از عناصر از حالت مایع به بخار می‌باشد چه برای تبدیل هر ماده از حالت مایع به بخار مقداری حرارت لازم می‌باشد مثلاً یک لیتر آب ۵۴۰کیلوکالری حرارت می‌گیرد تا به بخار تبدیل گردد ولی چون نقطه جوش آب ۱۰۰درجه سانتیگراد است نمی‌تواند به عنوان ماده سردکننده مورد استفاده قرار گیرد.

شرایط مورد نظر برای انتخاب یک ماده مبرد در یک سیستم سرماسازی عبارتند از:

- دارای خاصیت تولید حداکثر سرما باشد.

- دارای فشار کندانسور و فشار اواپراتور قابل قبولی باشد.
- از نظر شیمیایی ثابت و پایدار باشد و اکسیدکننده نباشد.
- روی فلز تأثیری نداشته باشد(خاصیت خورندگی بدنه لوله و فلزات را نداشته باشد).
- روی روغن بی اثر باشد.
- سمی نبوده و تأثیر بدی بر روی اعضای بدن از نظر بهداشتی نداشته باشد.
- قابل اشتعال نباشد.
- به آسانی بتوان فراریت آن را در سیستم تبرید با وسایلی تشخیص داد.
- ارزان باشد.
- حداقل قدرت برای فشردن آن به کار رود.
- از نوع گازهای پایدار باشد.
- دارای گرمای نهان متعادلی برای مقدار تبخیر در واحد زمان باشد.
- قادر به‌عمل کردن در فشار کم باشد(نقطه جوش پایین)

به‌طور کلی از نظر ایمنی مواد مبرده به سه گروه تقسیم شده‌اند:

- گروه Iشامل مبردهای هالوژنه و انیدریدکربنیک می‌باشد.غلظت طبیعی این گروه کمتر از ۲ تا ۴ درجه حجمی در هوا بوده که برای تنفس بی‌خطر می‌باشد و قابل اشتعال نمی‌باشد.
- گروهII شامل مواد مبردی نظیر آمونیاک، اتیلن کلراید، متیل کلراید، انیدریدسولفورو و نظایر آن می‌باشد. این مواد معمولاً خورنده و سمی بوده و در غلظت بین ۵ تا ۲۵ درصد قابل انفجار می‌باشند.
- گروهIIIشامل مبردهایی از نوع هیدروکربورها مانند اتان، پروپان، بوتان و غیره می‌باشد که قابل اشتعال هستند. این مواد با غلظت بین 0/4 تا ۵ درصد برای تنفس به مدت دو ساعت مضر نمی‌باشند ولی چون قابلیت اشتعال آن‌ها خیلی زیاد است بایستی احتیاط‌های لازم به عمل آید.

معمولاً امروزه برای تولید برودت از انواع فریون‌ها از جمله فریون ۱۱ یا تری کلرومنوفلورومتان ((ccl3F))، فرئون ۱۲ یا دی کلرو دی فلورومتان ((ccl2F)) فرئون ۲۲، فرئون ۱۲ یا دی کلرو دی فلورومتان(CHCIF2)، فریون ۵۰۲ (R502) و یا آمونیاک ($R717NH_3$) استفاده می‌کنند چون نقطه تبخیر آن‌ها در فشار معمولی زیر صفر درجه سانتیگراد می‌باشد.

ماشین‌آلات و تجهیزات اصلی مورد نیاز

در انتخاب ماشین‌آلات طرح بایستی نهایت دقت صورت گیرد؛ زیرا نامناسب بودن هر کدام از دستگاه‌های ذکر شده و خرابی به‌موقع آن‌ها موجب ایجاد لطمه به کیفیت کالای موجود درسردخانه شده که ضمن آن‌که خسارات فراوانی را به بار خواهد آورد، از اعتبار سردخانه خواهد کاست. ماشین‌آلات طرح عبارت‌اند از :

- **کمپرسورها**

کمپرسور وسیله‌ای است که با ایجاد تراکم در گاز آمونیاک و تبدیل آن به مایع همراه با استفاده از کندانسور و سایر لوازم،موجب ایجاد برودت درسردخانه شده و پس از جذب حرارت سردخانه، آمونیاک مجدداً به‌صورت گاز درآمده، به کمپرسور برگشت داده شده و این روند تازمانی که نیاز به سرما در سردخانه باشد، ادامه پیدا می‌کند. برای محاسبه قدرت کمپرسورها می‌بایستی عوامل مختلف ایجاد حرارت را در نظر گرفت و برای جبران هر کدام از آن‌ها برودت لازم را محاسبه کرد. از این جهت دراین‌جا با توجه به خصوصیات معمول و متوسط مناطق کشور و منظور نمودن احتمالاتی برای استفاده از این طرح در شرایط مختلف به محاسبه برودت لازم و درنتیجه تعداد کمپرسورهای مورد نیاز پرداخته می‌شود.

محاسبه بار سرمایی سردخانه

آفت سرما به علت نفوذ از دیوارها با فرض آن‌که حرارت داخل سالن همان‌گونه که گفته شد،صفر درجه سانتی‌گراد و محیط خارج از سردخانه حداکثر ۴۰درجه و ضریب هدایت گرما یا سرما برای عایق مصرفی دیوارها که معمولاً پلی‌اورتان یا پلاستونوم با ضخامت x= ۱۰سانتی‌متر برابر K=2%hr kcal/m می‌باشد. افت و تلفات سرما از دیوارهای خارجی برابر است با: $Q1 = \frac{k}{x} A(T)$

$$Q1 = \%2\frac{\square}{0}.1 \times (40-0)\left(2 \times 75 \times \frac{5}{4} + 2 \times 30 \times \frac{5}{6} + 10 \times 15 \times 15\right)$$

$$Q1 = 27072\ kcal\frac{\square}{hr}$$

- **افت حرارتی کریدور**

در این طرح ۱۰ سلول ۱۵×۱۵ متر و یک کریدور در وسط با درب ورود و خروج به عرض ۵ متر و ارتفاع ۶متر که ۶۰ سانتی‌متر از بالا خالی و ۵/۴ متر آن مفید خواهد بود در نظر گرفته شده که شرح آن در قسمت ساختمان خواهد آمد. افت سرما به علت نفوذ از دیوارها و سقف و کریدور با توجه به ضریب هدایت گرما یا سرما برای عایق پلی‌اورتان ۰,۰۲ کیلوکالری در ساعت و درجه حرارت کریدور ۱۵ درجه می‌باشد.

$$Q2 = \%2\frac{\square}{0}.1 \times (40-15)\left(5 \times 2 \times \frac{5}{4} + 75 \times 5\right)$$

$$Q2 = 2145\ kcal\frac{\square}{hr}$$

- **تفاوت درجه حرارت کریدور تا سالن‌ها**

$$Q3 = \%2\frac{\square}{0}.1 \times (15-0)\left(2 \times 75 \times \frac{5}{4}\right)$$

$$Q3 = 243\ kcal\frac{\square}{hr}$$

- **تهویه و تجرید هوا :**

اگر تهویه را سه مرتبه درروز برای خروج گاز کربنیک ایجاد شده و یک‌مرتبه نیز جهت ورود و خروج هوا درموقع باز و بسته شدن درها درنظر بگیریم جمعاً هوای سالن ۴ مرتبه تخلیه گردیده و هوای تازه خارج جایگزین آن خواهد شد که در این صورت خواهیم داشت :

$$Q4 = \frac{30(3+1)\cdot 10\cdot 15 * 15\cdot\frac{5}{4}}{24}$$

$$Q4 = 60750\ kcal\frac{\square}{hr}$$

- **بار حرارتی حاصل ازکارگران :**

وجود کارگران، فعالیت و تنفس آن‌ها موجب ایجاد حرارت درسردخانه خواهد شد. حال چنان‌چه روزانه به‌طور متوسط جهت انجام اعمال داخل سردخانه۴ نفر کارگر هر یک به مدت ۵ ساعت داخل سالن باشند،برودت جبرانی برای آن‌ها برابر است با: (۳۰۰ کیلوکالری حرارت حاصله از تنفس هر کارگر درهر ۲۴ ساعت می‌باشد).

$$(300 \times 4 \times 10 \times 16) \div 24 = 250\ \text{kcal}\frac{\square}{\text{hr}} Q5 =$$

- **بار حاصل از روشنایی :**

از جمله عوامل دیگری که موجب تولید گرما در سردخانه شده بایستی برودت جبرانی برای آن در نظر گرفته شود،روشنایی حاصل از لامپ‌های داخل سردخانه خواهد بود. حال به فرض منظور نمودن ۱۰ وات روشنایی برای هر متر مربع و ۸ساعت روشنی لامپ‌ها و حرارت حاصل از هر وات درساعت برابر است با :

$$Q6 = \frac{0}{860} \times 8(10 \times 2 \times 75 \times 15) \div 24$$

$$Q6 = 645 0 kcal \frac{\square}{hr}$$

- **بار حاصل از عملیات بادبزن‌ها و اپراتورها :**

چنان‌چه برای ایجاد ۳بادبزن در هر سالن قرار داده شده و هریک به قدرت ۲کیلو وات ساعت بوده و ۱۶ساعت کار روزانه انجام داده و در شیفت سوم خاموش باشد،بار حاصل از عملیات بادبزن‌ها برابر است با :

$$Q7 = (860 \times 6 \times 10 \times 16) \div 24 = 344 \square 0 \ kcal \frac{\square}{hr}$$

- **گرمای حاصل از نقش میوه‌جات درصفردرجه برای ظرفیت ۵۰۰۰ تن پیشنهادی و تکمیل ظرفیت سردخانه:**

چنان‌چه کالری حاصل از تنفس هر تن محصول را به‌طور متوسط ۵۵۰ کیلو کالری در نظر بگیریم،برای مدت ۲۴ ساعت مقدار ۱۱۴۵۸۳ کیلوکالری گرما تولید می‌کندکه بایستی به‌وسیله کمپرسورها خنثی گردد.

$$Q8 = (5000 \times 550) \div 24 = 1145 \square 3 \ kcal \frac{\square}{hr}$$

۵۵۰ کیلوکالری از متوسط چند محصول از جمله سیب درختی، سیب‌زمینی،پیاز و..... به‌دست آمده است.

- **بار حاصل از پذیرفتن محصول اولیه به میزان ۱۵۰ تن در روز :**

با توجه به آن‌که محصول خصوصاً درزمانی که فصل نگهداری آن‌ها در سردخانه فرا رسیده به ناگهانی وارد و ظرف چندروز فضای سالن‌ها را پر می‌نماید، لذا در زمان دریافت،سردخانه با تمام قدرت فعالیت نموده و ظرفیت خودرا بر ۱۵۰ تن در یافت در روز قرار خواهد داد که بتواند درکم‌ترین زمان کالاها را تحویل گرفته و در سردخانه جای دهد. ایجاد امکانات برای تحویل بیش از مقدار ذکر شده نیز مقدور است، لیکن به دلیل عدم استفاده‌های بعدی

در طی سال از آن‌ها از نظر سرمایه‌گذاری مقرون به‌صرفه خواهد بود که ضمن برنامه‌ریزی برای دریافت درکوتاه‌ترین‌مدت، اقتصادی بودن سرمایه‌گذاری نیز در نظر گرفته شود .

همان‌گونه که در صفحات قبل گفته شد، نظر به این‌که بعضی از محصولات را می‌بایستی تا صفر درجه نگهداری نمود و از طرفی درجه حرارت محل‌های فرستادن محصول و محیط خارج از سردخانه دارای درجه حرارت متغییر ومتفاوتی می‌باشد،لذا از نظر آن‌که قدرت کمپرسور بتواند جواب‌گوی پایین نگه‌داشتن درجه حرارت خارج از سردخانه را ۴۰ درجه سانتی‌گراد و ضریب حرارتی را 0/82 برای هر کیلوگرم درنظر گرفته که دراین صورت بار حاصل از پذیرش محصول اولیه به میزان ۱۵۰۰۰۰ کیلوگرم در روز برابر است با :

$$Q9 = 150000 \times \frac{0}{82} \times (40 - 0) \div 24 = 205000 \frac{kcal}{hr}$$ کیلو کالری در ساعت

بنابراین کل کالری ایجاد شده برابر است با :

$$Q = Q1 + Q2 + Q3 + Q4 + \cdots..$$

$$Q = 27027 + 2145 + 2430 + 60750 + 250 + 6450 + 34400 + 114583 + 20500$$

$$Q = 5308\,0 kcal \frac{\square}{hr}$$

دراین‌جا لازم است به یک نکته اساسی و ظریف اشاره شود و آن این‌که گرچه سردخانه طی سه شیفت فعالیت دارد،لیکن عملیات کالری‌زایی که شامل موارد گفته شده است بیشتر در دو شیفت و یا کمتر صورت گرفته و در شیفت سوم فعالیت چشم‌گیری روی سردخانه انجام نمی‌شود. به‌عنوان مثال مدت زمان کار کارگران درشبانه‌روز در داخل سردخانه ۵ ساعت، فعالیت بادبزن‌ها ۱۶ ساعت،روشنایی لامپ‌ها ۸ ساعت و بقیه نیز از این قبیل خواهد بود. مضافاً آن‌که به علت پایین بودن درجه حرارت محیط خارج سردخانه افت سرمایی کم‌تر خواهد شد. بنابراین با توجه به زمان‌ها و عوامل گفته شده و نیز تجربیات سردخانه با مقدارکالری بر اساس ۱۶ ساعت فعالیت و ۲۴ ساعت نگهداری محصول،محاسبه و به قرار زیر می‌باشد.

$QT \times 24 \div 16 = 53080 \times 24 \div 16 = 796$ کیلوکالری‌موردنیاز برایکالری 16 ساعت...ار

- **کمپرسورها**

با توجه به رقم ۷۹۶۲۰ کیلو کالری مورد نیاز واحد به سه دستگاه کمپرسور مدل ۴۱۱ مجموعاً به ظرفیت ۶۷۹۰۰۰ کیلو کالری و به قدرت ۱۱۰ کیلو وات ساعت احتیاج دارد.

یک‌دستگاه کمپرسور به‌عنوان یدک و ذخیره به ظرفیت ۱۴۰ هزار کیلو کالری نیز لازم می‌باشد که در صورت خراب شدن هر یک از کمپرسورها جایگزین آن گردد. نظر به این‌که ظرفیت پیشنهادی ۵۰۰۰تن می‌باشد، لذا وجود بیش از یک‌دستگاه کمپرسور به‌عنوان ذخیره لازم نبوده و چنان‌چه در آینده این ظرفیت به بیش از ۵۰۰۰ تن برسد به کمپرسور بیشتری برای ذخیره احتیاج می‌باشد.

- **کندانسور**

کندانسور تبخیری از نوع اپراتور ساخته شده از لوله مانسمان به‌صورت کویل دارای ۲۰۳ متر مربع تبادل، با فن‌های اکسیال، شیرهواگیری، تانک جمع‌آوری گاز مایع (receiver) به ظرفیت ۷۵۰ لیتر، کنترل کننده فشار بالا و پایین گاز، کنترل کننده فشار روغن، درایر، سایت گلاس، سلونویید والو،دستگاه تبادل حرارت جمعاً به ظرفیت ۲۲۰ تن برودتی سه دستگاه و برج خنک کننده آب با متعلقات.

۱- جهت انتقال برودت به سردخانه‌ها همراه با بادبزن‌ها، سیستم تک کردن برفک‌ها و متعلقات مربوط به ظرفیت ۴۰۰۰۰ کیلوکالری در ساعت، ۲۰ دستگاه هواکش.

به‌منظور تخلیه حدود ۵۴۰۰۰ مترمکعب هوا در۱۶ ساعت کار در روز به ظرفیت هر کدام ۱۶/۹ متر مکعب در ساعت قدرت در کیلو وات به تعداد ۲۰ دستگاه پنکه با قدرت جابه‌جایی ۴متر مکعب هوا دردقیقه۲ کیلو وات برای هر کدام به تعداد ۳۰ دستگاه.

- **دستگاه رطوبت پخش‌کن**

برای تأمین رطوبت داخل سالن به میزان ۹۰درصد به تعداد ۱۰ دستگاه. لازم به توضیح است که درطرح حاضررطوبت داخل سالن به‌وسیله دستگاه رطوبت پخش‌کن تأمین شده تا از آب گرفتگی کارتن‌ها و محصولات و ایجاد کپک و قارچ جلوگیری به‌عمل آید.

- **سایر لوازم و تجهیزات**

سایر لوازم و تجهیزات برودتی شامل تجهیزات متوازن کننده دی‌اکسید کربن و اکسیژن، پمپ‌های سیرکولاسیون آمونیاک وآب، لوله‌های رساندن آمونیاک و برگشت آن،رطوبت‌سنج و ترموتر به تعداد سالن‌ها و مخزن روغن می‌باشد. حال با توجه به آن‌چه گفته شد، فهرست ماشین‌آلات به شرح زیر خلاصه می‌شود[1] :

جدول۳-۱۲- مشخصات کلیه دستگاه‌ها جهت ماشین‌آلات داخلی موردنیاز

ردیف	نوع تجهیزات	تعداد	منبع تأمین	مشخصات فنی	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	کمپرسور و متعلقات	۴	خارجی	مدل ۴۱۱ سه دستگاه به ظرفیت مجموعاً	1,400

[1] در برآورد قیمت ماشین‌آلات از همکاری شرکت سانده تجهیزات برودتی، قصر یخ استفاده شده است.

				۶۷۹۰۰۰ کیلوکالری و به قدرت ۱۱۰ کیلو وات و یک دستگاه رزرو به ظرفیت ۱۴۰۰۰۰ کیلو کالری درساعت	
۲	کندانسور-تانک جمع‌آوری گاز مایع و سایر اجزا کنداسینگ یونیت و برج خنک کننده	۳	داخلی	به ظرفیت ۲۲۰ تن برودتی با ۲۰۳ متر مربع سطح تبادل	810
۳	اپراتور و متعلقات	۲۰	داخلی	به ظرفیت ۴۰۰۰۰ کیلو کالری در ساعت	720
۴	هواکش	۲۰	داخلی	با قدرت تخلیه ۳۳۷۰ متر مکعب هوا در ساعت جمعاً و قدرت هر کدام ۳کیلو وات	140
۵	بادبزن یا پنکه	۳۰	داخلی	با قدرت جابه‌جایی ۱۰۰مترمکعب هوا دردقیقه و قدرت ۲کیلو وات ساعت	27
۶	رطوبت پخش کن	۱۰	داخلی	تا ۹۰درصد داخل سالن	680
۷	پیش سرد کن(کریدور)	۱	داخلی		750
۸	درب ریلی	۱۱	داخلی	ایزوله شده با پلی‌پورتان مجهز به ریل و دستگیره ۵ به ابعاد ۳۰۰×۳۰۰ سانتی‌متر	39
۹	سایر لوازم	به تعداد سردخانه	داخلی	ترمومتر- متروگراف- کنترل کننده رطوبت- متوازن کننده اکسیژن و دی‌اکسید کربن	500
	جمع				**۵،۰۶۶**

۳-۴-۵- تأسیسات:

هر واحد تولیدی، علاوه بر دستگاه‌های اصلی خط تولید، جهت تکمیل یا بهبود فرایندها، نیاز به تجهیزات وتأسیسات جانبی، نظیر؛ تأسیسات گرمایش و سرمایش، آب، برق، دیگ بخار، کمپرسور،تأسیسات اطفاءحریق و...خواهد داشت. انتخاب موارد فوق باید با توجه به شرایط منطقه‌ای، ویژگی‌های فرآیند و محدودیت‌های زیست محیطی انجام می‌گیرد. به طور کلی تاسیسات مورد نیاز طرح جاری به شرح زیر است:

- **برق مورد نیاز**

با توجه به دستگاه‌های نصب شده و قدرت هر کدام از پمپ‌ها و غیره، هم‌چنین قسمت تأسیسات روشنایی محوطه سردخانه به‌ازای هر متر مربع ۱۰ وات و روشنایی ساختمان‌ها به ازای هر مترمربع ۲۰ وات می‌باشد.

جدول۳-۱۳- مقدار برق مصرفی سردخانه

ردیف	نام تجهیزات و محل	برق مصرفی (کیلو وات ساعت)
۱	ماشین‌آلات	۲۱۰
۲	تأسیسات و تعمیرگاه	۱۳
۳	سایر	۴۵
۴	روشنایی ساختمان‌ها	۵۶
۵	روشنایی محوطه	۲۰
۶	**جمع**	**۳٤٤**

- **آب**

آب مصرفی کارخانه از یک حلقه چاه عمیق حفر شده در محل احداث سردخانه تأمین و میزان آن در حدود ۳۰ متر مکعب در روز خواهد بود. این میزان آب به مصرف تأمین رطوبت داخل سالن،مصارف بهداشتی و آشامیدنی کارکنان و فضای سبز خواهدرسید.

علاوه بر آن به‌منظور خنک کردن دستگاه‌های برج خنک کننده نیاز به آب بوده که البته این آب پس از خنک شدن به‌صورت سیر کولاسیون به جریان اولیه خود برمی‌گردد و پرت آن به مصرف در فضای سبز می‌رسد. مقدار آب در نظر گرفته شده برای هر نفر از کارکنان حدود ۱۵۰ لیتر در روز است.

به‌منظور استفاده بهینه از آب چاه حفر شده،از یک منبع آب هوایی به ظرفیت ۲۰ هزار لیتر و یا دو مخزن ۱۰هزار لیتری و برای خالص سازی آن از املاح و نمک،از یک دستگاه سختی‌گیر استفاده خواهد شد.

- **تأمین هوای سرد و گرم**

با توجه به این‌که سردخانه نیاز به وسایل مزبور نداشته و تنها تأسیسات رفاهی و امور اداری احتیاج به وسایل گرمایشی و سرمایشی دارند، بنابراین می‌توان ازطریق استفاده از کولر برای تأمین هوای خنک و بخاری برای تأمین گرما استفاده نمود. با توجه به سطح زیر بنای امور ادرای و رفاهی واحد، تعداد چهار دستگاه کولر ۴۵۰۰ فوت مکعب در دقیقه و شش دستگاه بخاری مورد نیاز است.

- **مخزن سوخت**

برای نگهداری سوخت مصرفی بخاری‌ها در زمستان با در نظر گرفتن مصرف ۱۲۰ لیتر در روز بریا کلیه آن‌ها و استفاده تقریبی ۱۱۰ روز در سال از آن‌ها مقدار مصرف نفت طی مدت ذکر شده بالغ بر ۱۳۲۰۰لیتر بوده که می‌تواند در دو مرحله با خرید مستقیم از شرکت نفت تأمین گردد. بنابراین برای نگهداری سوخت وسایل گرمایشی

احتیاج به یک مخزن ۸هزار لیتری می‌باشد. هم‌چنین برای نگهداری گازوییل مورد نیاز ژنراتور اضطراری، نیاز به یک مخزن دو هزار لیتری می‌باشد.

- **آتش‌نشانی**

تأمین لوازم آتش‌نشانی برای هر دستگاه تولیدی ضروری می‌باشد. واحد حاضر نیز که از این قاعده مستثنی نیست باید مجهز به لوازم ایمنی آتش‌نشانی باشد که با توجه به سطح زیربنای آن تعداد ۲۳کپسول آتش‌نشانی مورد نیاز است.

- **باسکول**

محصولات وارد شده به سردخانه می‌بایستی از نظر وزنی به تایید برسد و لذا هر سردخانه باید برای خود دارای یک باسکول باشد که با توجه به وزن بار حمل شده، به‌طور معمول یک دستگاه باسکول ۳۰ تنی برای طرح پیشنهاد می‌گردد.

- **نقاله‌های انتقال**

برای انتقال بار داخل کامیون‌ها به سکوی بارانداز و انتقال بعضی از بسته‌ها به خارج از سردخانه نیاز به یک دستگاه نقاله متحرک است. لازم به توضیح است که طول نقاله هفت متر و با داشتن چرخ قادر به جابه‌جایی می‌باشد.

- **سایر تجهیزات**

سایر تجهیزات طرح شامل خرید دو خط تلفن و لوازم اداری، طراحی و مهندسی و... می‌باشد.

در مجموع تأسیسات و تجهیزات موردنیاز این طرح بر اساس موارد فوق، در ذیل تشریح می‌گردد.

جدول ۳-۱۴-هزینه‌های تأسیسات در طرح

مبلغ: میلیون ریال

شرح	مشخصات	هزینه
برق‌رسانی	برای ۳۴۵ کیلو وات با تابلو برق- پست هوایی- ترانسفورماتور کابل ورودی همراه با ژنراتور اضطراری ۸۰ کیلو وات	۴۵۰

شرح	مشخصات	هزینه
آب‌رسانی	یک حلقه چاه ، مخزن آب- سختی گیر و پمپ مربوطه برای ۲۱ مترمکعب در روز	۵۰
مخازن گازوییل	۲ عدد مخزن ۸ و ۲ هزار لیتری	۲۵
سرمایش-گرمایش	۴عدد کولر ۴۵۰۰ و ۶ عدد بخاری	۵۰
اطفاء حریق	۳۳ عدد کپسول آتش نشانی	۳۳
باسکول	۳۰ تنی	۳۰۰
نقاله‌های انتقال	متحرک هفت متری	۴۰
ارتباطات	سه خط تلفن و تجهیزات اینترنت	۱۰
جمع		958

۳-۴-۶- وسایل نقلیه:

نظر به این‌که جعبه‌ها و کارتن‌های حاوی محصول روی پالت‌هایی قرار گرفته که وزن آن‌ها به بیش از ۵۰۰کیلوگرم خواهدرسید و از طرفی جابه‌جایی و قرار دادن آن‌ها در ارتفاع با استفاده از نیروی کارگری مقدور نیست، لذا وجود یک لیفت‌تراک برقی برای حمل و نقل داخل و خارج سردخانه نیاز است. ضمناً به دلیل رشته فعالیت که جز رده صنایع غذایی است،استفاده از لیفت‌تراک گازوییلی ممنوع بوده و بایستی از لیفت‌تراک برقی استفاده گردد. در مجموع یک لیفتراک یک تنی که ارزش آن ۱۳۰ میلیون ریال برآورد می‌گردد، مورد نیاز می‌باشد.

۳-۴-۷- تجهیزات آزمایشگاهی:

همان‌طور که گفته شد از نظر اطمینان از سلامت محصول وارداتی، کنترل کیفیت آن‌ها حین نگهداری و سلامت در موقع تحویل، نیاز به محلی برای آزمایشات لازم روی محصولات به شرحی که قبلاً آمده دارد. خصوصاً برای زمانی که نیاز به بررسی بافت محصولات از نظر اطمینان از نفوذ قارچ و امراض دیگر به داخل میوه‌جات می‌باشد. بنابراین نیاز به آزمایشگاه وجود داردکه هزینه تجهیزات مربوطه از قبیل دستگاه اندازه‌گیری اسید و سایر لوازم ۱۵۰ میلیون ریال برآورد می‌گردد.

۳-۴-۸- تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی:

تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی از جمله اثاثه اداری، لوازم آشپزخانه و رستوران، تلفن، زیراکس، فکس، کامپیوتر، چاپگر، وسایل نظافت و آبدارخانه، تجهیزات بهداری و ... مورد نیاز واحد می‌باشد که ارزش این تجهیزات حدود ۱۰۰ میلیون ریال برآورد می گردد.

۳-۴-۹- وسایل کارگاهی

به‌منظور تعمیر دستگاه‌ها و تجهیزات موجود و سرویس و تعویض بعضی از قطعات نیاز به تعمیرگاه است. در این تعمیرگاه اقدام به تعمیرات جزیی ماشین‌آلات شده و در صورت نیاز به تعمیرات کلیو استفاده از لوازم گران قیمت که نگهداری و خرید آن‌ها برای مصارف احتمالی سردخانه مقرون به صرفه نیست، از تعمیرگاه‌های خارج از سردخانه استفاده خواهد شد. بر این اساس جهت انجام امور کارگاهی و انجام تعمیرات موردی یک سری وسایل کارگاهی از قبیل سنگ‌ساب، فرز، ریل۲۸ پایه‌دار، قیچی و ... و به ارزش مجموع ۱۰۰ میلیون ریال پیش‌بینی می گردد.

۳-۴-۱۰-هزینه‌های متفرقه و پیش‌بینی نشده:

با توجه به این‌که در اغلب موارد در مرحله بررسی طرح جهت تأمین نیاز مالی و تصمیم گیری جهت تخصیص اعتبار و تسهیلات بانکی، جزییات دقیق طرح در اختیار نیست و در طول اجرای طرح، تغییراتی در حجم عملیات اجرایی و هزینه‌های آن و قیمت‌ها وجود خواهد داشت از این‌رو با توجه به نوع طرح درصدی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت مورد نیاز تا تکمیل به استثنای هزینه‌های قبل از بهره‌برداری به منظور پیشگیری از خطای احتمالی محاسبات، رعایت احتیاط و مقابله با افزایش قیمت‌ها و تغییرات احتمالی تحت عنوان هزینه‌های پیش بینی نشده در نظر گرفته می‌شود. با ویژگی‌های طرح جاری این رقم ۵ درصد و به میزان ۶۴۴ میلیون ریال برآورد می گردد.

۳-۴-۱۱-هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

هزینه‌های قبل از بهره‌برداری شامل هزینه‌هایی هستند که جهت اجرای طرح و راه‌اندازی و بهره‌برداری آزمایشی (تا قبل از بهره‌برداری تجاری) و به منظور انجام امور طرح ضروری می باشند لیکن به‌طور مستقیم منجر به ایجاد دارایی عمومی ثابت نمی‌شوند. بدون انجام این هزینه‌ها، امکان اجرای طرح و بهره‌برداری تجاری از آن ممکن نخواهد بود. در برآورد هزینه‌های قبل از بهره‌برداری کلیه اموری که از ابتدای فراهم آوردن امکانات برای اجرای طرح و دوران اجرای آن و حصول به بهره‌برداری تجاری (که منتج به تولید محصول قابل فروش خواهد شد) انجام می گیرد مد نظر می‌باشد. جمع‌بندی این هزینه‌ها در جدول زیرآمده است.

جدول۳-۱۵- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری طرح

ارقام: میلیون ریال

ردیف	شرح	جمع
۱	هزینه حقوق ودستمزد پرسنل در دوره اجرا	50
۲	هزینه مسافرت ماموریت و آموزش	0
۳	هزینه مطالعات،مشاوره،طراحی‌وکمکهای فنی	50
۴	هزینه کارشناسی بانک	14
۵	هزینه تنظیم قرارداد رهن وثائق	46
۶	سایر هزینه‌ها (تأسیس‌شرکت، اخذمجوزها، ثبت‌قراردادها، اجاره و...)	20
۷	**جمع**	**180**

۳-۴-۱۲- سرمایه در گردش

سرمایه در گردش یک واحد تولیدی عبارت است از مجموعه امکانات، ارزش موجودی‌ها و کار در جریان، مطالبات و نقدینگی جهت به کارگیری و بهره‌برداری از سرمایه‌گذاری ثابت به منظور تولید و حفظ تداوم و استمرار عملیات. تعیین مبنای میزان موجودی‌ها، کار در جریان و مطالبات بستگی به شرایط تجاری، بازرگانی در تهیه مواد، فروش محصول و شرایط فنی کار در جریان دارد.سرمایه در گردش تنها برای یک دوره طرح و براساس هزینه‌های تولید دوره اول بهره‌برداری تعیین می‌شود.

اقلام عمده در تعیین سرمایه در گردش عبارتند از:

- **مواد اولیه (داخلی و خارجی)**

به منظور جلوگیری از وقفه در جریان تولید با توجه به نوع صنعت، میزان تولید، منبع و نحوه تأمین مواد، فاصله زمانی لازم از مرحله سفارش تا مرحله دریافت مواد، زمان تحویل و حمل آن، میزان مواد اولیه، کمکی و بسته‌بندی مورد نیاز به عنوان یکی از اقلام سرمایه در گردش و مدت زمان ذخیره آن برای یک دوره، تعیین می گردد.

- **کالای ساخته شده و در جریان ساخت**

با در نظر گرفتن مراحل و روش تولید، مدت زمان لازم برای ساخت کالا و نگهداری آن درانبار بررسی شده و هزینه های مربوط به آن به عنوان سرمایه در گردش منظور می شود.

- **مطالبات**

وجوه مورد انتظار از کالای به فروش رفته که وصول آنها در کوتاه مدت اتفاق می‌افتد. مدت زمان کسب وجوه مورد انتظار باید معین شود (بدون در نظر گرفتن هزینه‌های تولید مواداولیه و استهلاک).

- **تنخواه گردان**

جهت پرداخت هزینه های جاری شرکت مدت زمانی بعنوان موجودی نقدی یا تنخواه گردان در محاسبه سرمایه در گردش براساس هزینه‌های تولید (بدون در نظرگرفتن هزینه های تولید مواداولیه و استهلاک) منظور می‌شود.

بر اساس موارد فوق و بر اساس ویژگی‌های خاص طرح جاری سرمایه در گردش طرح به شرح جدول ۴-۱۸ می‌باشد

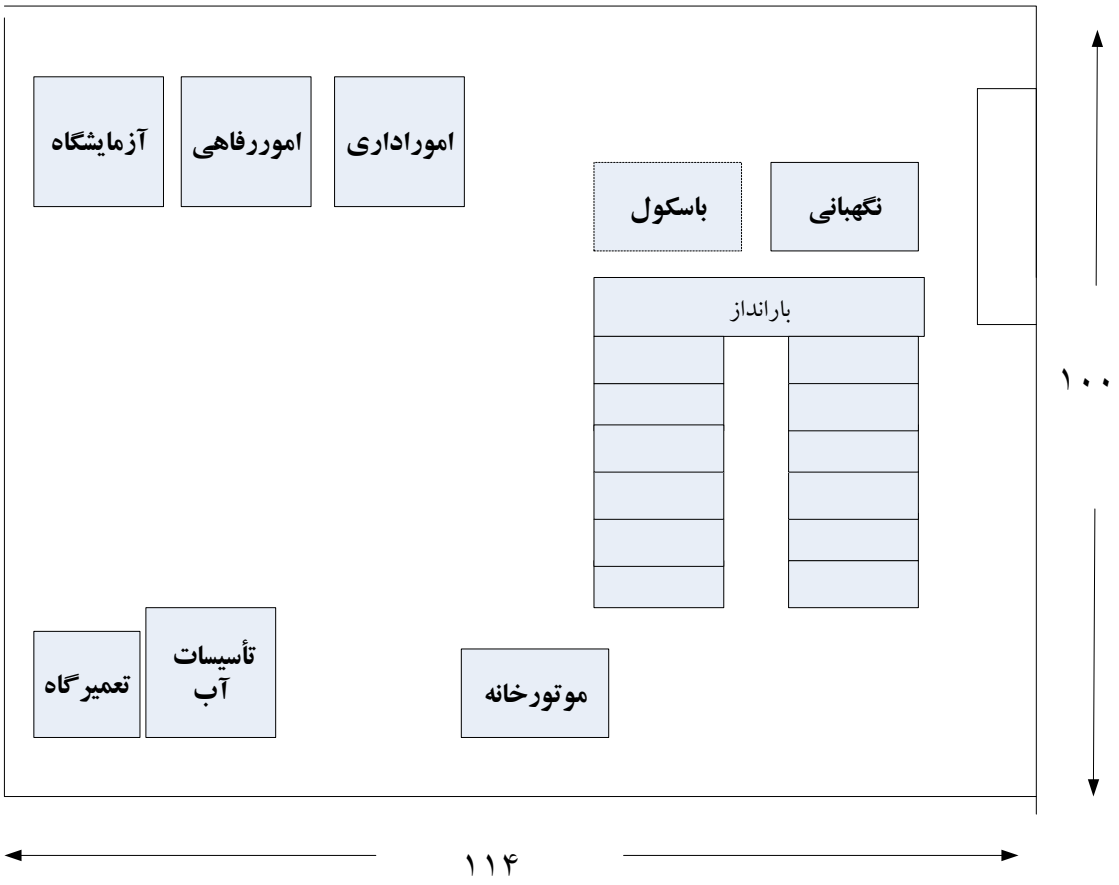
جدول ۳-۱۶- هزینه‌های سرمایه در گردش در طرح

مبلغ: میلیون ریال

شرح	روز	هزینه مورد نیاز
مواد اولیه و کمکی	۶۰	۳
کالای در جریان ساخت	۰	۰
مطالبات	۳۰	۳۱۳
تنخواه‌گردان	۶۰	۴۷۶
بستانکاران	۰	۰
جمع		**۷۹۲**

۳-۵- نقشه جانمایی ساختمان

طریقه قرار گرفتن ساختمان‌ها بایستی به‌صورتی باشد که کم‌ترین زمان برای رفت و آمد کار انجام گیرد. بر این اساس نقشه پیشنهادی به‌شرح زیر خواهد بود بدیهی است این نقشه با تغییر ابعاد زمین قابل تغییر بوده و با توجه به آن‌چه گفته شد به‌صورت دیگری پیاده گردد.


آزمایشگاه
امورفاهی
اموراداری
باسکول
نگهبانی
بارانداز
تعمیرگاه
تأسیسات آب
موتورخانه
۱۰۰
۱۱۴

۳-۶- هزینه‌های تولید

۳-۶-۱- مواد اولیه، کمکی و بسته‌بندی :

جدول ۳-۱۷- مشخصات و هزینه مواد اولیه، کمکی و بسته‌بندی جهت محصولات طرح بر اساس ۱۰۰ درصد ظرفیت

ردیف	شرح	واحد	میزان مصرف کل	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	گاز آمونیاک	کپسول ۶۰ کیلویی	۳۲	۲۰۰۰۰۰	۶,۴
۲	سایر مواد اولیه				۱۰
۱۴	**جمع**				**۱۶,٤**

۳-۶-۲- حقوق و دستمزد :

کارایی و اثربخشی هر سازمان تا حدود زیادی به مدیریت صحیح و بکارگیری مؤثر منابع انسانی بستگی دارد. تعیین تعداد مشاغل و تنظیم وظایف هر شغل در طبقات مختلف سازمان، از اصول اساسی تشکیلات یک واحد می‌باشد. مراحل اولیه طرح با برآورد نیاز نیروی انسانی و تعیین پست سازمانی همراه است.

در این بخش با توجه به لیست ماشین‌آلات ارایه شده پرسنل تولید برآورد می‌گردد. حد تخصص موردنیاز برای کار با یک ماشین و میزان وابستگی ماشین به کارکرد (درجه اتوماسیون ماشین) از عوامل تعین‌کننده‌ای است که مشخص می‌کند هر ماشین چه تعداد پرسنل و با چه مهارتی لازم دارد. با توجه به موارد فوق، مهارت‌های مورداستفاده در صنایع به ترتیب تخصص و مهارت عبارتند از : مهندس، تکنیسین، کارگر ماهر و ساده، دراین واحد با توجه به ویژگی‌های فنی فرآیند و حدود تخصصی موردنیاز ماشین‌آلات، پرسنل تولیدی شامل خط تولید، انبار و آزمایشگاه برآورد شده است. نتیجه محاسبات در جداول زیر آمده است.

جدول ۳-۱۸-- حقوق و دستمزد پرسنل اداری

ردیف	سمت	موردنیاز (نفر)	حقوق ماهانه (هزار ریال / هر نفر)	جمع حقوق سالانه (میلیون ریال)
۱	مدیر عامل	۱	۸۰۰۰	۹۶
۲	مدیر اداری مالی	۱	۴۵۰۰	۵۴
۳	کارمند اداری، مالی و بازرگانی	۲	۳۰۰۰	۷۲
۴	نگهبان و سرایداری	۲	۳۰۰۰	۷۲
جمع		۶	۰	۲۹۴
مزایای شغلی، بیمه و پاداش ٪ ۷۰		۰	۰	۲۰۶

جمع کل	۶	۰	۵۰۰

جدول ۳-۱۹- حقوق و دستمزد پرسنل تولید

ردیف	سمت	موردنیاز (نفر)	حقوق ماهانه (هزار ریال / هر نفر)	جمع حقوق سالانه (میلیون ریال)
۱	مدیر سردخانه	۱	۵۰۰۰	۶۰
۲	تکنیسین‌ها	۲	۳۸۰۰	۹۱
۳	کارگران ماهر	۲	۳۴۰۰	۸۲
۴	کارگران ساده	۳	۳۰۰۰	۱۰۸
جمع		۸	۰	۳۴۱
مزایای شغلی، بیمه و پاداش (٪ ۹۰)			۰	۳۰۷
جمع کل		۸	۰	۶۴۸

۳-۶-۳- هزینه آّب، برق، سوخت و ارتباطات :

بر اساس نوع ماشین‌الات، فرآیند تولید و میزان زیربنا و تعداد پرسنل، مصرف سوخت واحد جاری به شرح جدول زیر برآورد می گردد:

جدول ۳-۲۰- برآورد میزان مصرف برق، آب، سوخت، ارتباطات و غیره

شرح	مقدارمصرف سالانه	واحد	هزینه‌واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون‌ریال)
آب مصرفی	آب چاه است	متر مکعب	3,000	0
برق مصرفی	2,211,000	کیلو وات	300	663
دیماند برق	320	کیلو وات	8,000	3
گاز مصرفی		متر مکعب	200	0
گازوئیل مصرفی	152,000	لیتر	200	30
بنزین مصرفی	0	لیتر	1,000	0
ارتباطات	۱	۰	۱۰,000,000	10
جمع				**706**

۳-۶-۴- تعمیر و نگهداری :

هزینه‌های سالانه تعمیر و نگهداری به صورت درصدی از ارزش دارایی‌های عمده مربوطه در طرح در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۳-۲۱- تعمیر و نگهداری **ارقام: میلیون ریال**

ردیف	شرح	میزان سرمایه‌گذاری	درصد تعمیر و نگهداری	هزینه کل
۱	ساختمان و محوطه‌سازی	6,370	۲	127
۲	ماشین آلات و تجهیزات	5,066	۵	253
۳	تأسیسات	958	۱۰	96
۴	وسائط نقلیه و وسایل کارگاهی و آزمایشگاهی	380	۱۰	38
۵	اثاثه و ملزومات	100	۱۰	10
جمع		**12,874**		**۵۲٤**

۳-۶-۵- هزینه استهلاک:

با گذشت زمان، سرمایه‌های ثابت به استثنای زمین (منظور زمینی است که برای ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد) قابلیت بهره‌دهی خود را از دست می‌دهند. بدین لحاظ بهای تمام‌شده این قبیل دارایی‌ها باید در طی عمر مفیدشان، به‌طور منظم به تدریج به حساب هزینه منظور گردد. این کاهش تدریجی بهای تمام‌شده، استهلاک خوانده می‌شود . مازاد بهای تمام‌شده نسبت به ارزش اسقاطی دارایی ثابت، نشان‌دهنده مبلغی است که باید طی دوره عمر مفید دارایی به عنوان هزینه استهلاک در حساب‌ها منظور شود. چنان‌چه ارزش اسقاطی در مقایسه با بهای تمام‌شده دارایی، قابل توجه نباشد در محاسبه استهلاک می‌توان از آن صرفنظر نمود. در این قسمت برای محاسبه استهلاک، انتخاب روش محاسبه بر اساس اطلاعات گرفته شده از کتاب قانون مالیات، به روش مستقیم استخراج گردیده است.

جدول ۳-۲۲- استهلاک **ارقام: میلیون ریال**

ردیف	شرح	میزان سرمایه‌گذاری	درصد استهلاک	نرخ قراضه	هزینه استهلاک
۱	ساختمان و محوطه‌سازی	6,370	۷	۱۰	319
۲	ماشین آلات و تجهیزات	5,066	۱۰	۱۰	50۶
۳	تأسیسات	958	۱۰	۱۰	96
۴	وسائط نقلیه و وسایل کارگاهی و آزمایشگاهی	380	۲۰	۱۰	76
۵	اثاثه و ملزومات	100	۲۰	۱۰	20
جمع		**۱۲،۸۷٤**			**۱۰۱۷**

۳-۶-۶- هزینه‌های متفرقه و پیش‌بینی‌نشده:

معمولا درصد معینی (معمولاً حدود ۶ ٪) از جمع هزینه‌های تولید به‌جز استهلاک بعنوان هزینه‌های پیش بینی‌نشده در نظر گرفته می شود.

۳-۶-۷- محاسبه نقطه سر به سر:

جدول ۳-۲۳- شرح هزینه‌های ثابت و متغیر واحد

شرح	جمع	هزینه ثابت		هزینه متغیر	
		درصد	مبلغ	درصد	مبلغ
مواد خارجی	0	0%	0	100%	0
مواد داخلی	16	0%	0	100%	16
جمع مواد اولیه	16	0%	0	100%	16
دستمزد تولیدی	648	65%	421	35%	227
سوخت	706	20%	141	80%	565
تعمیرونگهداری	525	20%	105	80%	420
متفرقه	76	4%	27	4%	49
استهلاک	1,017	100%	1,017	0%	0
حقوق کادر اداری	500	100%	500	0%	0
هزینه توزیع و فروش	57	0%	0	100%	57
هزینه دفتر مرکزی	0	100%	0	0%	0
بیمه	27	100%	27	0%	0
هزینه اجاره زمین (بعد از بهره برداری)	0	100%	0	0%	
ه. ق.ا بهره برداری	18	100%	18	0%	0
سود تسهیلات بانکی	712	100%	712	0%	0
جمع	4,301	–	2,968	–	1,333

جدول ۳-۲٤ – برآورد نقطه سربسر در ۱۰۰ درصد ظرفیت

شـــرح		واحد
مقدار تولید در نقطه سربسر	3390	تن
مبلغ فروش در نقطه سربسر	3871.9	م.ر
درصد استفاده از ظرفیت اسمی در نقطه سربسر	67.8	درصد
حاشیه سود	76.7	درصد

فصل چهارم

تجزیه و تحلیل مالی طرح

٤- فصل چهارم: مطالعه مالی-اقتصادی

۴-۱- مقدمه

به منظور تعیین میزان سوددهی و شاخص‌های اقتصادی طرح، ابتدا لازم است بررسی‌های مالی که مشتمل بر برآورده هزینه‌ها (کل هزینه‌های سرمایه‌ای، هزینه‌های مواداولیه، تعمیرات و نگهداری، عملیاتی و استهلاک) و تنظیم جداول مالی می‌باشد، صورت گیرد.

این جداول باید همزمان و هماهنگ تکمیل گردند زیرا در آن‌ها ارقام مشترکی وجود دارند که نیاز به همترازی خواهند داشت.

در این فصل بر اساس برآوردهای فنی به‌عمل آمده در فصل چهارم، با ارایه معیارهای محاسبه هریک از موارد برآورد سرمایه ثابت و در گردش و توضیح پیرامون هر یک، هزینه‌های ثابت و متغیر طرح، پیش‌بینی و قیمت تمام‌شده و همچنین سود سالیانه طرح محاسبه گردیده است. سپس مهم‌ترین شاخص‌های مالی و اقتصادی طرح مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۴-۲- صورت‌های مالی

پیش بینی عملکرد سودوزیان **ارقام به میلیون ریال**

شرح	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
فروش خالص	4271	4852	5423	5710	5711
هزینه های تولید:					
مواد	12	14	15	16	16
حقوق و دستمزد	591	614	636	648	648
سوخت و انرژی	565	622	678	706	706
تعمیرو نگهداری	420	462	504	525	525
پیش بینی نشده	63	68	73	76	76
استهلاک	1017	1017	1017	1017	1017
جمع هزینه های تولید	2668	2796	2923	2987	2987
تعدیل موجودی	74	4	4	2	0
قیمت تمام شده کالای فروش رفته	2594	2792	2920	2985	2987
سود (زیان) ناویژه	1677	2060	2504	2725	2724
هزینه های عملیا تی :					

حقوق کادر اداری	500	500	500	500	500
هزینه های توزیع وفروش	57	57	54	49	43
هزینه اجاره زمین(بعد از بهره برداری)	0	0	0	0	0
هزینه های دفتر مرکزی	0	0	0	0	0
جمع هزینه های عملیاتی	557	557	554	548	543
سود (زیان) عملیاتی	2167	2168	1950	1512	1135
هزینه های غیرعملیا تی :					
استهلاک قبل ازبهره برداری	18	18	18	18	18
سود تسهیلات ارزی	0	0	0	0	0
سود تسهیلات بلند مدت ریالی	712	712	712	712	712
سود تسهیلات کوتاه مدت	0	0	0	0	0
بیمه‌ءداراییهای ثابت	27	27	27	27	27
جمع هزینه های غیرعملیاتی	757	757	757	757	757
سود (زیان) ویژه قبل ازمالیات	1409	1410	1192	755	377
کسرمی شود: مالیات	0	0	0	0	0
سود (زیان) ویژه بعد ازمالیات	1409	1410	1192	755	377
اندوخته قانونی	0	0	0	0	0
سود سهام	141	141	119	0	0
سود (زیان) سنواتی	1268	1269	1073	755	377
سود (زیان) انباشته	3474	2205	1132	377	
سود (زیان) نقل به ترازنامه	4742	3474	2205	1132	377

پیش بینی منابع ومصارف

ارقام به میلیون ریال

شـــرح		دوره اجرا	دوره بهره برداری				
			سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
:منابع							
منابع داخلی	سود (زیان) ویژه قبل از مالیات		377	755	1,192	1,410	1,409
	استهلاک دارائیهای ثابت		1,017	1,017	1,017	1,017	1,017
	استهلاک هزینه قبل از بهره برداری		18	18	18	18	18
جمع منابع داخلی			0	1,412	1,789	2,227	2,445
منابع خارجی	سرمایه	0					
	افزایش سرمایه	0					
	اندوخته ها						
	وام شرکا	5,662	376				
	تسهیلات بانک ارزی	0					
	تسهیلات بانک بلند مدت ریالی	9,200					
	تسهیلات بانک - کوتاه مدت	0	0	0	0	0	۰
جمع منابع خارجی		14,862	14,862	0	0	0	0
جمع کل منابع		14,862	14,862	1,789	2,227	2,445	2,444
مصارف							
هزینه سرمایه گذاری ثابت		14,418					
هزینه قبل از بهره برداری		۱۸۰					
سرمایه در گردش	مواداولیه	۰	۰	۰	۰	۰	
	تنخواه گردان	۲۰	۲۰	۲۰	۱۰	۰	۰
	مطا لبات	۳۵۶	۳۵۶	۴۸	۴۸	۲۴	۰
	کالای در جریان وساخته شده	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	سایر	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جمع سرمایه درگردش		۲۶۵	۳۷۶	۶۹	۵۸	۲۴	۰
پرداختها	مالیات		0	0	0	0	۰
	سود سهام					۱۱۹	۱۴۱
بازپرداختها	اقساط تسهیلات ارزی		۰	۰	۰	۰	۰
	اقساط تسهیلات بلند مدت ریالی		۱,۸۴۰	۱,۸۴۰	۱,۸۴۰	۱,۸۴۰	۱,۸۴۰
	بازپرداخت تسهیلات کوتاه مدت		۰	۰	۰	۰	۰
	بازپرداخت وام شرکا						

شـــرح	دوره اجرا	دوره بهره برداری				
		سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
جمع کل مصارف	۱۴,۸۶۲	۲,۲۱۶	۱,۹۰۹	۱,۸۹۸	۱,۹۸۳	۱,۹۸۱
مازاد (کسری) دوره مالی	۰	-۴۲۸	-۱۱۹	۳۲۹	۴۶۲	۴۶۳
مازاد (کسری)انباشته		۰	-۴۲۸	-۵۴۷	-۲۱۸	۲۴۴
مازاد (کسری) نقل به ترازنامه	۰	-۴۲۸	-۵۴۷	-۲۱۸	۲۴۴	۷۰۷

پیش بینی ترازنامه

ارقام به میلیون ریال

شـــرح		دوره اجرا	دوره بهره برداری				
			سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
دارائیها:							
دارائیهای جاری	نقد وبانک	263	283	303	313	313	313
	موجودی مواد اولیه	2	2	3	3	3	3
	کالای درجریان وساخته شده	0	0	0	0	0	0
	مطالبات	0	356	404	452	476	476
	سایر	0	0	0	0	0	0
	مازاد (کسری) منابع	0	-428	-547	-218	244	707
جمع دارائیهای جاری		**265**	**213**	**163**	**550**	**1,036**	**1,499**
دارائیهای ثابت	دارائیهای ثابت	14,418	14,418	14,418	14,418	14,418	14,418
	کسر می شود : استهلاک	0	1,017	2,034	3,051	4,068	5,085
خالص دارائیهای ثابت		**14,418**	**13,401**	**12,384**	**11,367**	**10,350**	**9,333**
سایر دارائیها	هزینه های قبل ازبهره برداری	180	180	180	180	180	180
	کسر می شود استهلاک	0	18	36	54	72	90
خالص سایر دارائیها		**180**	**162**	**144**	**126**	**108**	**90**
جمع کل دارائیها		**14,862**	**13,776**	**12,690**	**12,043**	**11,494**	**10,922**

شـــرح		دوره اجرا	دوره بهره برداری				
			سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام:							
بدهی های جاری	حصه جاری تسهیلات ارزی	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	حصه جاری تسهیلات بلند مدت	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	کوتاه مدت	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	مالیات	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	حصه جاری وام شرکا	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	سود سهام	۰	۰	۰	119	141	141
جمع بدهی های جاری		**۶۵,۰۷۸**	**۶۵,۰۷۸**	**۳,۰۷۸**	**۹,۹۰۳**	**۱۰,۸۲۶**	**۷,۷۵۰**
بدهی‌های بلندمدت	مانده تسهیلات ارزی	0	0	0	0	0	0
	مانده تسهیلات بلند مدت	7,360	5,520	3,680	1,840	0	0
	مانده وام شرکا	5,662	6038.657764	6038.657764	6038.657764	6038.657764	6038.657764
جمع بدهی بلند مدت		**13,022**	**11,559**	**9,719**	**7,879**	**6,039**	**6,039**
حقوق صاحبان سهام	سرمایه	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	مانده حساب سود(زیان)	0	377	1,132	2,205	3,474	4,742
	اندوخته قانونی	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جمع حقوق صاحبان سهام		**0**	**377**	**1,132**	**2,205**	**3,474**	**4,742**
جمع بدهیها و حقوق صاحبان سهام		**14,862**	**13,776**	**12,690**	**12,043**	**11,494**	**10,922**
مغایرت		**۰**	**۰**	**۰**	**۰**	**۰**	**۰**

۴-۳- برخی از نسبتهای مالی

شرح نسبتها	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
نسبتهای نقدینگی :					
نسبت جاری	0.1	0.1	0.3	0.5	10.6
نسبت آنی	0.1	0.1	0.3	0.5	10.6
نسبت دارائیهای جاری	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
نسبتهای فعالیت :					
دوره گردش موجودیها (روز)					
دوره وصول مطالبات (روز)	15	28	28	29	30
دوره گردش دارائیها (روز)	1161	942	799	725	689
نسبتهای سودآوری :					
سود ناخالص به فروش (درصد)	39.3	42.5	46.2	47.7	47.7
بازده فروش (درصد)	8.8	15.6	22.0	24.7	24.7
بازده دارئیها (درصد)	2.5	5.5	9.4	11.7	12.3
بازده حقوق صاحبان سهام (درصد)	100.0	66.7	54.1	40.6	29.7
نسبتهای سرمایه گذاری :					
نسبت مالکانه (درصد)	2.7	8.9	18.3	30.2	43.4
نسبت بدهی (درصد)	97.3	91.1	81.7	69.8	56.6
نسبت بدهی جاری (درصد)	13.4	14.5	16.3	17.2	1.3
پوشش اقساط تسهیلات	**0.8**	**1.0**	**1.2**	**1.2**	**1.2**

نرخ بازده داخلی	9.2%
نرخ بازده حسابداری(ARR)(درصد)	9%
نرخ بازده سرمایه بکار گرفته شده (ROCE) (درصد)	18%

۴-۴- منابع و ماخذ

۱-آبرومند ,ع .م .(1384) .کاربرد سردخانه و انبار در نگهداری مواد غذایی .اهواز :نشرعلوم کشاورزی.

۲-بهادر قدوسی ,ح & .,نیک‌خواه ,ش .م .(1386) .شیوه‌های نوین نگهداری مواد غذایی .مشهد : انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۳-فهیمی‌فر ,ج .,صفوی ,ب & .,همکاران ,و .(1385) .جذب سرمایه‌گذاری خارجی د رزیر ساخت‌های بخش بازرگانی استان‌ها)فاز اول سردخانه‌ها .(تهران :مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.

۴-قریشی ,غ & .,نخچیان ,ح .(1382) .نگهداری و میوه‌ها و سبزی‌ها د راتمسفر کنترل شده .مشهد :تیهو.

۵-معتمدزادگان ,ع & .,اسماعیل زاده کناری ,ر .(1388) .اصول طراحی کارخانه‌های مواد غذایی . تهران :نشر علوم کشاورزی.

۶-اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.

۷-مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی

۸-کتاب " مقررات صادرات و واردات سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۸ "، انتشارات شرکت چاپ و نشر دانشگاهی

۹-پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز آمار ایران

۱۰-پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز پژوهش های مجلس جمهوری اسلامی ایران

۱۱-نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات

۱۲-پایگاه اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولیدکننده ماشین‌آلات

۱۳-سازمان توسعه تجارت ایران