



تدریجی نرم شده و به دلیل از دست دادن کروفیل بیشتر، زرد می شوند و نیز اسدیته آنها کاهش می یابد و گسترش طعم و آروما بطور زیادی به نوع واریته، رسیدگی در زمان برداشت و دوره انبار داری و ترکیب هوای انبار بستگی دارد. بعلاوه تغییرات در ویژگی های شیمیایی و ساختار میوه روی کیفیت تاثیر گذار است. اختلاف فیزیولوژیک در میوه در طول انبار داری ممکن است توسعه یابد.

هدف از نگهداری سیب در انبار کنترل شده، پایین آوردن تنفس و سنتز اتیلن و کنترل اختلافات فیزیولوژیک است که در نهایت باعث طولانی کردن عمر نگهداری سیب و حفظ کیفیت آن به نحو مطلوب می شود. عملکرد انبار CA این است که بطور کلی الگوی رسیدن نرمال سیب ها را به هم زده و باعث تاخیر در تغییرات پیگمان ها، شدت تنفس، تاخیر در تبدیل پروتوپکتین (ترکیبی که در میوه خام وجود دارد) به پکتین می شود. در طول دوره نگهداری، سیب ها بطور



۲. متیل بوتونات که حد آستانه  $1000 \text{ ppm}$  /  
داشته و بعد از برداشت در سیب به وجود  
می آید.

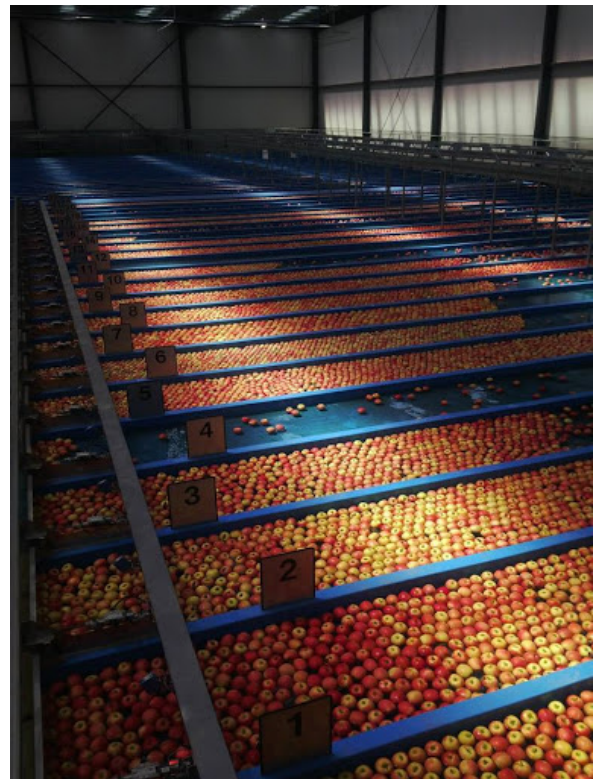
۳. محصولات اکسید اسیون لیپیدها نظیر  
E2- هگزانال

۴. ترکیبات ترپنوئید

می شوند. انبار CA تولید ترکیبات این  
چینی را به نصف کاهش می دهد. اثر  
توقفی ترکیبات مولد عطر و طعم توسط  
انبار متفاوت بوده، برخی از آنها به طور  
کامل و برخی دیگر به طور جزئی کاهش  
می یابند. بطور کلی هرچه غلظت اکسیژن  
بیشتر و غلظت در اکسید کربن کمتر و  
طول مدت زمان انبار داری بیشتر باشد،  
توقف در ایجاد این نوع ترکیبات نیز بیشتر  
می شود.

### علت کاهش یا توقف:

منحرف کردن مسیر سنتزی این  
ترکیبات، خوب عمل نکردن آنزیم های  
استرینیکاسیون و محدود بودن ذخایر



بی نظمی های خاص از طریق نقص های  
ذاتی در زمان برداشت میوه به وجود می  
آید مثل حفره هایی که با کمبود کنسیم  
در ارتباط است.

اثر انبار CA بر پارامترهای کیفی سیب  
ترکیبات اصلی که مسوول عطر سیب  
هستند شامل:

۱. استرهای مولد بوی پوست سیب مثل  
اتیل



دیگر انبارهای CA بستن راه های سنتز ترکیبات پیش ساز ترکیبات فرار نظیر اسید آمینه و اسید چرب می باشد. یک تکنولوژی بکار رفته برای کاهش تاثیر توقفی انبار CA روی ترکیبات آروما، ترکیب هوای انبار با اکسیژن کم است. ترکیبات اروما در اتمسفر با اکسیژن کم بیشتر مربوط به استرهای چون mg/gr ۹۲۰ اتیل استات، اتیل پروپیونات، پروپیل استات، ۲- متیل بوتیل استات است که از بیوسنتزها اسیدهای آمینه شاخه ای

مربوط به پیش سازهای مواد فرار می باشد. انبار CA روی تبدیل آلدهید به الکل و در نهایت استری شدن آنها با کربوکسیلیک اسیدها، اثر کاهش می دارد. سنتز الکل های ۳-۶ کربنه، پروپانول، بوتانول، هگزانول و هیدروکربن، aفارنسن از ۴۵ تا ۷۵ درصد کاهش داشته است. همچنین انبار CA باعث کاهش فعالیت استرازها و حضور کمتر سوبسترا برای استریفیکاسیون اسیدهای چرب بلند زنجیر پیش ساز الکل ها می شوند. اثر



کیفیت نگهداری این سیب ها با توسعه اختلالات قهوه ای شدن گوشت میوه محدود می شود. BBD در واقع تشکیل حفره های عدسی شکل در قسمت میانی میوه است. ظهور BBD در انبار با فشار بالای  $CO_2$  در سیب هایی که به مدت ۳۲ هفته نگهداری شده اند، زیادتر بود.

**عوامل موثر بر ظهور BBD شامل:**

۱) فشار  $CO_2$

۲) کاهش فشار  $O_2$

۳) قرار گرفتن فوری سیب بعد از چیده شدن در انبار می شود.

بوجود می آیند. در انبار با اکسیژن کم نیز اثر توقفی جزئی و کم ترکیبات آروما دیده می شود ولی حد آستانه ترکیبات تولید شده کم و بیش قابل تشخیص هستند. اثر انبار CA بر اختلالات فیزیولوژیکی: آزمایشات انجام گرفته روی سیب های Brae bum اولین بار در سال ۱۹۷۷ بی نظمی فیزیولوژیکی بنام قهوه ای شدن درونی (Brown hear) را نشان می داد که به اختصار با BBD نشان می دهیم.





به Starkrimson apples نام scald به و Emprie apple و ۲ درصد  $CO_2$  در ۱ درجه سانتی گراد و scald کنترل می شود. در غلظت پایین  $0.25$  ( $0/kpa$ )، scald در واریته فوق دیده شده است. علت scald فعالیت فنلاز و اکسیداسیون ترکیبات هیدرو کربن نظیر a-فارنسان و تشکیل -۶متیل ۵هپتن ۲ ان (MHO) و اکسیداسیون، کرومولکول ها و لیپید های غشای آمینو اسید ها می باشد. استفاده از آنتی اکسیدان هایی نظیر دی فنیل آمین در غلظت  $2700-1000$  ppm به صورت

بهترین فشار  $CO_2$  برای جلوگیری از بروز اختلالات، فشار کمتر از  $1 kpa$  و فشار  $3 kpa$ ،  $O_2$  می باشد. به طور کلی، علت BBD تغییر ناگهانی در پاسخ متابولیک سلول ها به  $CO_2$  و یا به دلیل منع فعالیت سوکسینات دهیدروژناز و در نتیجه تجمع متابولیت هایی نظیر منوکسینیک اسید و افزایش فعالیت فنلازها می باشد. از دیگر اختلالات فیزیولوژیکی خانباری، Scald یا تاول ابناری می باشد که لکه های قهوه ای روی سیب ایجاد می شوند. واریته حساس





و طعم صورت می گیرد.  
۵- ارقامی را که در دمای زیر صفر یا ۱ درجه سانتی گراد صدمه می بیند می توان بدون تغییر در کیفیت آنها در دمای بالاتر از ۲/۵-۳/۵ درجه سانتی گراد نگهداری کرد.  
۶- رطوبت نسبی را می توان بدون بیم از رشد قارچ ها و کپک ها تا ۹۵ درصد بالا برد (سیب هایی با چروکیدگی کمتر تولید می شود).

اسپری کردن یا غوطه وری و یا آغشته کردن اضافه و پوشش سیب، می تواند از بروز اختلالاتی چون BBD و scald جلوگیری کند.

نتیجه گیری کلی:

۱- انبار CA باعث افزایش طول دوره نگهداری سیب می گردد.

۲- کنترل اختلالات فیزیولوژیکی بهتر صورت می گیرد.

موش ها و حشرات در انبار CA نمی توانند زندگی کنند و کنترل دقیق MO در این انبار ها صورت می گیرد.

۴- در انبار با اکسیژن کم (با توجه به نوع واریته سیب) حفظ کیفیت از نظر اسیدیته، مواد جامد محلول، استحکام بافت و عطر