

# SID



ابزارهای  
پژوهش



سرویس ترجمه  
تخصصی



کارگاه های  
آموزشی



بلاگ  
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری  
STES



فیلم های  
آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقالات ISI

آموزش مهارت های کاربردی  
در تدوین و چاپ مقالات ISI



روش تحقیق کمی

روش تحقیق کمی



آموزش نرم افزار Word برای پژوهشگران

آموزش نرم افزار Word  
برای پژوهشگران

## بررسی روشهای کاهش ضایعات در توت فرنگی

### Study of procedures for reducing strawberry losses

فرهاد کرمی و امین رستمی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان

#### چکیده

توت فرنگی علاوه بر عطر و طعم خوشمزه به لحاظ دارا بودن مقادیر قابل توجهی آنتی اکسیدان، ویتامین C و الاجیک اسید (Ellagic acid) از ارزش غذایی بالایی برخوردار است. از محدودیت های مهم تولید توت فرنگی، پایین بودن عمر انباری، فسادپذیری و ضایعات قابل توجه پس از برداشت این محصول می باشد. توت فرنگی از جمله میوه هایی است که شدت تنفس آن در مقایسه با سایر میوه ها بسیار بالاتر بوده و درجه حرارت نقش اصلی را در کاهش فعالیت های تنفسی و افزایش مدت نگهداری میوه ایفاء می نماید. مهمترین عامل آلودگی میوه توت فرنگی، کپک خاکستری (قارچ *Botrytis cinerea*) می باشد و در تمام نقاط کشت و کار توت فرنگی بیشترین خسارات را وارد می سازد.

در این مقاله راههای جلوگیری از ضایعات و افزایش عمر انباری توت فرنگی در دو بخش روشهای کنترل ضایعات قبل از برداشت (استفاده از قارچکش ها و تغذیه برگ با کلرید کلسیم) و روشهای کنترل بعد از برداشت (دادن پیش سرما، انبارهای سرد، انبارهای CA، بسته های MAP، کنترل شیمیایی، پرتوتابی، کنترل بیولوژیکی و محلولپاشی ترکیبات عصاره میوه) آمده است.

## مقدمه

توت فرنگی از جمله میوه های سریع فاسد شونده می باشد و تا اوایل قرن اخیر به ندرت انبار می شد و بیشتر مصرف تازه خوری داشت اما مسایل بازاریابی و پیشرفتهای قابل توجهی که در زمینه حمل و نقل این میوه با هواپیما و کشتی به نقاط دور دست حاصل شده بسیاری از محققان را به بررسی راههای مناسب افزایش عمر انباری این محصول لوکس حتی به مدت چند روز علاقه مند ساخته است.

همانطور که می دانیم پس از برداشت میوه، تنفس و تعرق ادامه دارد و چون ارتباط میوه با گیاه مادر قطع شده، موادی را که در اثر تنفس و تعرق از دست می دهد، به وسیله شیره گیاه جایگزین نمی شود، در این حالت از آب و مواد اندوخته خود استفاده کرده که در نتیجه باعث زوال و فساد میوه می شود و بدیهی است که هرچه شرایط محیطی از نظر نگهداری نامساعدتر باشد (مانند درجه حرارتهای بالا، رطوبت پایین، آلودگی به انواع قارچها و...) فساد میوه سریعتر صورت می گیرد. این مقاله حاصل بررسی منابع مختلفی در زمینه روش های کنترل و یا کاهش ضایعات توت فرنگی در نقاط مختلف دنیا می باشد که بطور کلی می توان آنها را در دو گروه تیمارهای قبل از برداشت توت فرنگی و تیمارهای پس از برداشت مورد بررسی قرار داد.

## الف- تیمارهای پیش از برداشت توت فرنگی

در بیشتر موارد کنترل ضایعات پس از برداشت باید پیش از برداشت محصول از مزرعه آغاز شود. به هر صورت که ممکن باشد باید منابع آلودگی از میان برده شوند و تیمارهای تغذیه ای در جهت استحکام بافت میوه و افزایش دوام میوه صورت گیرد. دو تیمار مهم قبل از برداشت توت فرنگی عبارتند از:

## ۱- استفاده از قارچ کش ها

در سال ۱۹۸۷ تحقیقی در این زمینه صورت گرفت. در این آزمایش مزرعه توت فرنگی را با قارچ کش های **Metameclan** , **Iprodion** و یا **Captafol** بصورت هفته ای یک بار در طول دوره گلدهی و تکامل میوه سمپاشی کردند و میوه های رسیده یک هفته بعد از محلولپاشی قارچ کش ها برداشت شدند و در ظروف مخصوص صادرات که گنجایش ۲۵۰ گرم میوه را داشت، بسته بندی شده و به مدت ۱۰ روز در دمای ۲ درجه سانتی گراد انبار شدند. سپس توسط کشتی به بازارهای دور فرستاده شدند که در این شرایط دما ۲۰ درجه سانتی گراد و زمان حمل و نقل ۲ روز به طول انجامید.

نتایج آزمایش نشان داد هر سه قارچکش بطور معنی داری میزان فساد میوه را به میزان ۴۰-۱۰٪ در مدت ۱۲ روز نگهداری کاهش دادند (جدول ۱).

## ۲- تغذیه برگی با کلرید کلسیم :

از تیمارهای دیگری که در افزایش عمر انباری توت فرنگی مؤثر است، محلول پاشی با کلرید کلسیم می باشد. اهمیت کلسیم در تنظیم بلوغ و رسیدگی میوه جات و سبزیجات به خوبی مشخص شده است. مطالعه پیری برگها و رسیدگی میوه ها نشان می دهد میزان کلسیم بافت بر خصوصیات مختلف پیری، میزان کلروفیل و همچنین بر شدت تنفس اثر می گذارد.

محلول پاشی کلرید کلسیم قبل از برداشت و بعد از برداشت به منظور جلوگیری از بیماریهای فیزیولوژی و تأخیر در رسیدگی میوه های مختلف به کار برده شده است. بیشتر کلسیم وارد شده به بافت ، در ساختمان دیواره سلولی و غشاء ها که به نظر می رسد ناحیه عمل ضد پیری کلسیم می باشد، تجمع می یابد. تغذیه برگی با کلسیم می تواند با تأخیر در رسیدگی و رشد کپک خاکستری (*Botrytis cinerea*)، اثرات سودمندی در انبار داری توت فرنگی داشته باشد.

بر همین اساس در سال ۱۹۹۰ تحقیقی در دانشگاه کبک کانادا در این زمینه انجام گرفت و نتایج نشان داد محلولپاشی کلسیم چند روز قبل از برداشت با غلظت ۲۰ کیلوگرم در هکتار، رسیدگی بیش از حد و همچنین رشد کپک خاکستری را به تعویق انداخته و خسارات ناشی از حمله این پاتوژن را بطور معنی داری کاهش می دهد.

در این آزمایش میوه ها به مدت ۲۳ روز در دمای ۴ درجه سانتی گراد و رطوبت ۱۰۰٪ نگهداری شدند و بر اساس همین گزارش در دمای ۴ درجه سانتی گراد فقط قارچ *Botrytis cinerea* توانست توسعه پیدا کند که با افزایش غلظت کلسیم تا حد ۲۰ کیلو گرم در هکتار، تأخیر در توسعه قارچ افزایش می یابد.

## ب- تیمارهای بعد از برداشت

تیمارهای فیزیکی و شیمیایی زیادی پس از برداشت توت فرنگی به منظور کنترل ضایعات مورد استفاده قرار می گیرد که از مهمترین این تیمارها می توان به موارد زیر اشاره نمود:

## ۱- دادن پیش سرما (precooling)

تمام میوه های ریز از جمله توت فرنگی پیش سرما داده می شوند، برای این منظور در اتاقهای مخصوص تحت خلاء روی محصول آب پاشیده می شود و در اثر تبخیر آب، گرمای محصول گرفته می شود. در روش دیگر محصول را در معرض هوای سرد و پر فشار سیستم های خنک کننده قرار می دهند. در مورد توت فرنگی پیش سرما با آب سرد (Hydrocooling) مرسوم نیست و اگرچه به عقیده cooler پیش سرما با آب خنک تا دمای ۴/۴ درجه سانتی گراد به دلیل افزایش تازگی (freshness) و کاهش از دست رفتن رطوبت و وزن میوه سبب افزایش بازار پسندی توت فرنگی می شود اما سایر محققان آنرا به عنوان یک روش اقتصادی پیشنهاد نکرده اند.

## ۲- استفاده از انبارهای سرد

به طور کلی جابجایی و انبار کردن در دمای پایین، هنوز هم مهمترین روش کنترل ضایعات پس از برداشت بسیاری از محصولات باغبانی می باشد و بیشتر روشهای دیگر به عنوان مکمل عمل می کنند. کاهش دما دارای اثرات سودمندی از قبیل کاهش فعالیتهای آنزیمی که منجر به کاهش تنفس می گردد، می باشد. همچنین سبب کاهش شدید رشد میکروبوها می گردد. چنانچه دما به اندازه کافی پایین باشد، بسیاری از اسپورهایی قارچ جوانه نخواهند زد.

بطور کلی میان میزان تنفس و عمر انباری رابطه ای معکوس وجود دارد یعنی محصولی که دارای سرعت تنفسی کمتری می باشد را می توان بمدت بیشتری انبار نمود. با توجه به اینکه توت فرنگی از میوه های نافرازگرا (Non-climacteric) می باشد باید به صورت رسیده برداشت شود و از آنجا که درحالت رسیده نسبت به سایر میوه ها از شدت تنفسی بالایی برخوردار است (75 ml Co2/kg/h)، عمر انباری کوتاهی دارد. آزمایشات نشان داده است، محصول توت فرنگی را می توان به مدت حداکثر ۵ روز در دمای ۱ الی ۴ درجه سانتی-گراد نگهداری کرد و در دمای ۴ C فقط کپک خاکستری که عامل اصلی فساد توت فرنگی می باشد، می تواند رشد کند. بنا به گزارش بعضی محققین این قارچ حتی در دمای ۴ C- هم قادر به رشد می باشد. در درجه حرارتهای بالای ۴/۵C سایر قارچها نیز خسارات شدیدی می زنند. علاوه بر انبار سرد بعضی ارقام توت فرنگی به خوبی قابلیت انجماد (freezing) را دارند بطوریکه سالانه حدود صد هزار تن توت فرنگی به منظور فرآورده های تبدیلی یا دسر به صورت بسته های یخزده نگهداری می شوند.

## ۳- بسته بندی با پوشش نازک PVC :

بسته بندی، کاهش وزن و چروکیدگی میوه را در جریان بازاریابی به حداقل می رساند. استفاده از لایه های نازک پلاستیکی برای بسته بندی توت فرنگی روش مناسبی است که علاوه بر داشتن نیروی کششی مناسب، دارای نفوذ پذیری قابل کنترل بوده و قیمت آن اقتصادی می باشد. آزمایشاتی که در زمینه بسته بندی توت فرنگی انجام گرفته است، نشان می دهد پوشاندن توت فرنگی های تازه برداشت شده که درون ظروف پلاستیکی یا فیبری قرار دارند به وسیله پوشش های پلی اتیلنی سبب تجمع ذرات ریز آب در داخل بسته ها شده و همچنین یک محیط غنی از CO2 (ناشی از تنفس میوه ها) ایجاد می نماید.

آزمایشی توسط Aharoni و همکاران (۱۹۸۷) در مورد مقایسه فیلم های نازک پلی وینیل کلراید (PVC) و تأثیر آن بر روی جلوگیری از فساد توت فرنگی انجام گرفت. در این آزمایش فیلم های نازک PVC را با ضخامت های مختلف که دارای نفوذ پذیری متفاوتی نسبت به گازها بودند، بر روی ظروف حاوی توت فرنگی کشیده و سپس این ظروف پوشش یافته را در کارتن های بزرگتری که هر کدام گنجایش ۸ ظرف را داشتند، قرار داده و به مدت ۱۰ روز در انبار با دمای ۲ C و سپس ۲ روز در دمای ۲۰ C قرار دادند.

نتایج آزمایش نشان می دهد در بسته های پوشش یافته با فیلم های PVC به ضخامت ۱۸، غلظت  $CO_2$  پس از ۱۲ روز انبارداری در داخل بسته ها به ۱۰/۵٪ رسیده است و غلظت اکسیژن تا حد ۱۱/۲٪ تنزل پیدا کرده است و این اتمسفر تغییر یافته سبب پایداری بهتر کیفیت و سفتی میوه، تأخیر در خشک شدن کاسبرگ ها و کاهش قابل توجهی در بروز فساد میوه شد (جدول ۲، ۳ و ۴).

۴- استفاده از انبارهای کنترل اتمسفر (CA):

با توجه به اینکه معادله کلی تنفس به صورت:  $CO_2 + آب \rightarrow$  اکسیژن + گلوکز می باشد، بنا براین با محدود کردن اکسیژن و یا افزایش غلظت  $CO_2$  می توان شدت تنفس را کاهش داد. افزایش تنها چند درصد گاز کربنیک تأثیر تعیین کننده ای در کاهش تنفس خواهد داشت. اما اگر غلظت  $CO_2$  بسیار بالا باشد شرایط غیر هوازی (کمبود اکسیژن) پیش خواهد آمد. توت فرنگی بر خلاف بسیاری از میوه ها به راحتی غلظت های بالای  $CO_2$  را تحمل می نماید. مقالات زیادی در زمینه اثرات سودمند اتمسفر تغییر یافته در افزایش عمر انباری توت فرنگی بویژه در دهه های اخیر نوشته شده است و در بیشتر آنها تأکید بر افزایش غلظت  $CO_2$  بوده است نه کاهش غلظت اکسیژن، چرا که نتایج بعضی آزمایشات نشان داده است کاهش اکسیژن و رساندن غلظت آن به حد ۲٪ یا کمتر سبب بی طعمی و در مواردی بد طعم شدن میوه می گردد در حالی که توت فرنگی مانند گیلاس و آلبالو در غلظتهای بالای  $CO_2$  طعم و کیفیت خود را حفظ می نماید (جدول ۵).

غلظت بالای  $CO_2$  علاوه بر کاهش تنفس نقش عمده ای را در کاهش فعالیت قارچها دارد و از سال ۱۹۵۰ از یخ خشک بعنوان قارچکش در حمل و نقل توت فرنگی استفاده شده است. آزمایش دیگری که توسط Larsen و همکاران (۱۹۹۵) انجام گرفت نشان داد میوه های توت فرنگی که بمدت ۲ روز در دمای صفر درجه و غلظت ۲۰٪  $CO_2$  نگهداری شده بودند و متعاقباً به انبار معمولی با دمای صفر درجه منتقل شده بودند، سفتی و کیفیت خود را تا ۱۲ روز حفظ کردند بدون آنکه ترکیبات معطر میوه کاهش یابد و یا طعم میوه تغییر نماید. بنابراین افزایش  $CO_2$  نه تنها سبب نگهداری بیشتر توت فرنگی می گردد بلکه دارای اثرات پایداری در نگهداری توت فرنگی های انتقال یافته به هوای آزاد نیز می باشد.

۵- کنترل شیمیایی ضایعات:

از مواد شیمیایی مختلفی به منظور جلوگیری از توسعه قارچها و افزایش عمر انباری توت فرنگی استفاده شده است که به اختصار می توان موارد زیر را نام برد:

-تدخین بوسیله بخار استالدئید: آزمایشاتی که در زمینه استفاده از استالدئید در حفظ و افزایش عمر انباری توت فرنگی انجام گرفته است نشان می دهد فساد میوه ناشی از قارچهای *Botrytis* و *Rhizopus* می تواند با تدفین بخار استالدئید کنترل شود.

ماده شیمیایی دیگری که استفاده می شود **Folicot** نام دارد که یک ماده ضد تنفسی برگرفته از پارافین می باشد. میوه ها را قبل از بسته بندی در محلول ۵ درصد **Folicot** قرار داده و این محلول پوسیدگی میوه را تا حد ۶۰-۵۵٪ کاهش می دهد.

علاوه بر این مواد، **So2, captfol** و دی اتیل پروکاربامات نیز بطور قابل توجهی شیوع پوسیدگی های قارچی را کاهش می دهند، اما به دلیل خطرات احتمالی و عوارض جانبی ناشی از مصرف این مواد، کمتر در نگهداری توت فرنگی مورد استفاده قرار می گیرند.

#### ۶- کنترل بیولوژیکی فساد قارچی:

امکان افزایش مقاومت قارچ ها به مواد شیمیایی و محدودیت استفاده از این مواد ما را نیازمند روشهای دیگری جهت کنترل بیماری های قارچی بعد از برداشت می کند. کنترل بیولوژیکی، به معنای استفاده از میکروارگانیسم های مواد مترشحه از آنها که در طبیعت یافت می شود، می تواند یکی از این راهها باشد.

**Takeda** و همکاران (۱۹۹۰) گزارش داده اند که قارچ **pseudomonas cepacia** فعالیت آنتاگونیستی بالایی بر علیه قارچهای **Mucar, Botrytis** و **Penicillium** دارد. یک ترکیب استخراج شده از قارچ **p. cepacia** بنام پیروول نیترین (**pyrrolnitrin**) در حال حاضر بعنوان یک ماده ضد قارچ در افزایش عمر انباری توت فرنگی استفاده می شود.

فرو بردن میوه ها در محلول پیروول نیترین با غلظت **۲۵۰ mg/liter**، ظهور پوسیدگی را در دمای **۴°C** تا ۱۸ روز به تعویق می اندازد.

گونه هایی از قارچ ساپروفیت **Trichoderma** نیز به عنوان آنتاگونیست قارچ **Botrytis** گزارش شده اند که آلوده نمودن میوه ها به این قارچ، آنها را در برابر پوسیدگی ناشی از قارچ **Botrytis** حفظ می نماید.

#### ۷- پرتوتابی:

ارقامی که دارای میوه های سفت تری می باشند همچنین میوه های رسیده بدلیل توسعه عطر و طعم برای انجام پرتوتابی مناسب ترند. پرتوتابی اگر چه از شیوع کپک خاکستری (**Botrytis Cinerea**) جلوگیری می کند اما گفته می شود سود و ضرر آن یکسان است.

در سال ۱۹۹۳ آزمایشی در زمینه تأثیر اشعه گاما بر روی ترکیبات دیواره سلولی توت فرنگی انجام گرفته است که نشان می دهد پرتوتابی میوه ها با دوز **۴ KGY** سبب نرم شدن قابل توجه بافت ها و از بین رفتن پلی ساکاریدهای دیواره سلولی می شود. این تأثیر، استفاده از اشعه گاما را در کنترل عوامل میکروبی بعد از برداشت محدود می سازد. عدم پذیرش میوه توسط مصرف کننده نیز از دیگر دلایل ناموفق بودن استفاده از اشعه گاما می باشد.

#### ۸- استفاده از ترکیبات فرار عصاره توت فرنگی :

از جمله تکنیک های جدیدی که در زمینه افزایش عمر انباری توت فرنگی مورد تحقیق قرار گرفته است، استفاده از ترکیبات معطر استخراج شده از عصاره توت فرنگی یا تمشک به عنوان بازدارنده فساد قارچی بعد از برداشت می باشد. در سال ۱۹۹۳، محققین وزارت کشاورزی آمریکا (USDA) تأثیر ۱۵ نوع ترکیب فرار استخراج شده از تمشک ها و توت فرنگی را بر روی کنترل فساد قارچی توت فرنگی مورد آزمایش قرار دادند. بنا به گزارش این پژوهشگران از پانزده ترکیب آزمایش شده، ترکیبات بنزآلدئید، ۱- هگزانول، ۲-هگزانال، ۲-هگزنونل و ۲-نونانول کاملاً رشد قارچی را روی میوه های آلوده متوقف نمودند.

از میان این ترکیبات، ۲-نونانول کند رها شونده (بصورت گرانول با پوشش نشاسته) به عنوان یک ترکیب ضد قارچ در سطح تجاری جهت جلوگیری از فساد میوه های انباری استفاده می شود. از دیگر مزایای ۲-نونانول، بی خطر بودن آن برای موجودات زنده، طعم و بوی خوش، مقاومت در برابر تجزیه سریع و قابلیت تبخیر خوب آن می باشد (جدول ۶).

### نتیجه

بطور کلی تحقیقات اخیر نشان داده است در صورتیکه میزان  $O_2$  و  $CO_2$  طی دوره نگهداری توت فرنگی در حد نرمال باقی بماند، بیشترین کیفیت را پس از انبار داری خواهیم داشت. از طرفی استفاده از مواد شیمیایی یا اشعه گاما بدلیل عوارض جانبی و عدم پذیرش توسط مصرف کننده روش مناسبی نمی باشد. بنابراین استفاده از ترکیبات طبیعی ضد قارچ همراه با بسته بندی مناسب و نگهداری در دمای پایین از شیوه های مناسب برای افزایش دوره نگهداری توت فرنگی می باشد.

جدول ۱- اثر محلولپاشی قارچکش ها بر کنترل فساد توت فرنگی طی ۱۰ روز نگهداری در  $20^{\circ}C$  و  $2^{\circ}C$  و ۲ روز در  $20^{\circ}C$

درصد فاسد شدن میوه					
تعداد هفته بعد از اولین محلول پاشی					
قارچکش	غلظت	۹	۱۱	۱۳	۱۵
ایپرودیون (Iprodione)	٪ ۰/۲	۰/۷a	۷/۹a	۸/۰a	۱۳/۰a
متامکلان (Metameclan)	٪ ۰/۲	۱/۵a	۱۲/۳a	۷/۸a	۱۲/۸a
کاپتافول (Captafol)	٪ ۰/۱	۲/۳a	۸/۹a	۹/۱a	۱۲/۲a
شاهد	(آب)	۱۱/۴b	۲۵/۴b	۳۱/۵b	۳۱/۷b

\* برداشت یک هفته پس از پایان تمارهای محلولپاشی انجام گرفت.

جدول ۲- غلظت های  $CO_2$  و  $O_2$  درون بسته های پوشش یافته با انواع PVC طی ۱۰ روز نگهداری در  $20^{\circ}C$  دو روز پس از آن در  $20^{\circ}C$

نوع پلاستیک و ضخامت آن (μ)	پس از ۱۰ روز در $20^{\circ}C$		پس از ۲ روز در $20^{\circ}C$	
	$O_2$	$CO_2$	$O_2$	$CO_2$
PVC ، ۱۳	۰/۷	۱۹/۲	۲/۱	۱۹/۵
PVC ، ۱۵	۰/۹	۱۹/۰	۵/۵	۱۴/۰
PVC ، ۱۸	۱/۹	۲۰	۱۰/۵	۱۱/۲



---

سلوفان منفذ دار (= هوا)

---

Archive of SID

جدول ۳- اثر پوششهای PVC بر کیفیت توت فرنگی های انبار شده به مدت ۱۰ روز در ۲۰C و ۲ روز در ۲۰C

نوع پلاستیک و ضخامت (μ)	استفاده از قارچکش*	درصد ضایعات	سفتی میوه** (۱-۵)	وضعیت کاسبرگ (۱-۵)	رنگ میوه (۱-۵)	ظاهر میوه (۱-۵)
PVC, ۱۳	-	۱۵/۷ c	۲	۲/۸	۴	۱/۵
PVC, ۱۵	-	۱۱/۶ c	۲	۲/۶	۴	۲
PVC, ۱۸	-	۹ b	۲	۲	۴	۲/۷
PVC, ۱۸	+	۲/۲ a	۲	۲	۴	۴
سلوفان منفذ دار (شاهد)	-	۱۹/۵ d	۳	۴	۴	۱/۱

\*محلولپاشی با قارچکش Iprodione بصورت هفته ای با غلظت ۰/۱٪

\*\*سفتی میوه: ۱=سفت، ۵=خیلی نرم  
رنگ میوه: ۱=سبز-سرخ، ۵=قرمز پررنگ  
کاسبرگ: ۱=سبز و تازه، ۵=خشک و فحوه ای  
ظاهر میوه: ۱=خیلی نامناسب، ۵=بسیار عالی

جدول ۴- تأثیر انواع پوشش های PVC بر میزان کاهش وزن توت فرنگی در جریان انبارداری و پس از آن

نوع پلاستیک و ضخامت (μ)	پس از ۱۰ روز در ۲۰C	پس از ۲ روز در ۲۰C
PVC, ۱۳	۰/۸	۱/۱
PVC, ۱۵	۰/۴	۰/۷
PVC, ۱۸	۰/۳	۰/۳
سلوفان سوراخ شده (=هوا)	۴	۴

جدول ۵- تأثیر غلظتهای مختلف CO2 بر جلوگیری از فاسد شدن میوه طی شرایط مختلف نگهداری

شرایط نگهداری	(هوا) 0% CO2	۱۰% CO2	۲۰% CO2	۳۰% CO2
۳ روز در دمای ۵C در شرایط کنترل اتمسفر	۱۱/۴	۴/۵	۱/۷	۱/۳
+ ۱۵C در ۲ روز در هوای معمولی	۳۵/۴	۸/۵	۴/۷	۴
+ ۱۵C در ۲ روز در هوای معمولی	۶۴/۴	۲۶/۲	۱۰/۸	۸/۳

جدول ۶- اثر ۲-نونان پوشش دار بر کنترل ضایعات توت فرنگی نگهداری شده در ۱۰C بمدت یک هفته

تیمار	غلظت ۲-نونان (میکرو گرم بر میلی لیتر)	ضایعات میوه (درجه بندی ۰-۳)*	تمشک
شاهد (۷ روز)	۰	۲/۵ a	۲/۳ a
رهایی تدریجی (۲۴ ساعت)	۰/۰۴	۰ b	۰ b
رهایی سریع (۲۴ ساعت)	۰/۱۱	۰ b	۰/۲ b
رهایی تدریجی (۷ روز)	۰/۱۳	۰ b	۰/۴ b
رهایی سریع (۷ روز)	۰/۱۳	۰ b	۰/۴ b

\* متوسط ضایعات میوه: 0 = میوه های سالم و بدون ضایعات ، ۳ = میوه های کاملاً نکرزده و آبی

منابع مورد استفاده:

- ۱- راحمی، م. ۱۳۷۳. فیزیولوژی پس از برداشت. انتشارات دانشگاه شیراز. شیراز. ۲۶۰ صفحه.
- ۲- کاشی، ع. و ج. حکمتی. ۱۳۷۰. پرورش توت فرنگی. چاپ احمدی (کرج). ۱۲۱ صفحه.
3. Aharoni, Y. and R. Barkai-Golam. 1987. Pre-harvest fungicide sprays and polyvinyl Wraps to control Botrytis rot and prolong the postharvest storage life of strawberries. *J. Hort. Sci.* 62:177-181
4. Cheour, F.; C. Willemot ; J. Arul ; Y. Desjardins; J. Makhlof ; P. M. Charest and A. Gosselin. 1990. Foliar application of calcium chloride delays postharvest ripening of strawberry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115:789-792.
5. Damour, T. J. ; C. Gosselin ; J. Arul ; F. Castaigne and C. Willemot. 1993. Gamma – radiation effects cell wall composition of strawberries. *J. Food Sci.* 58:182-185.
6. Larsen, M. and C. B. Watkins. 1995. Firmness and aroma composition of strawberries following short-term High Carbon-dioxide treatment. *Hortscience.* 30: 303-305.
7. Li, C. and A. Kader. 1989. Residual effects of controlled atmospheres on postharvest physiology and quality of strawberries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114:629-634.
8. Melvin, H. and J. M. Wells. 1969. Low oxygen or high-carbon-dioxide atmospheres to control postharvest decay of strawberries. *J. Phytopathology.* 60: 47-48.
9. Melvin couey, H. et al. 1967. Low-oxygen atmosphere for control of postharvest of fresh strawberries. *J. Phytopathology.* 56:1339-1341.

10. Morris, J.R. et al. 1985. Effect of cultivar, postharvest storage, preprocessing dip treatments and style of pack on the processing quality of strawberries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110:172-177.
11. Prasad, K. and G. J. Stadelbacher. 1975. Effect of acetaldehyde vapor on postharvest decay and market quality of fresh strawberries. *J. Phytopathology.* 64: 948-951.
12. Shewfelt, R.L. 1986. Postharvest treatment for extending the shelf life of fruits and vegetables. *J. Food Technology.* 3: 70-77.
13. Takeda, F. et al. 1990. Pyrrolnitrin delays postharvest fruit rot in strawberries. *Hortscience.* 25: 320-322.
14. Vaughn, S. F. et al. 1993. Volatile compounds from raspberry and strawberry fruit inhibit postharvest decay fungi. *J. Food Science.* 58 :793-796.
15. Woodward, J. R. and A. J. Topping. 1972. The influence of controlled atmospheres on the respiration rates and storage behaviour of strawberry fruits. *J. Hort. Sci.* 47: 547-553.

Archive of SID

# SID



ابزارهای  
پژوهش



سرویس ترجمه  
تخصصی



کارگاه های  
آموزشی



بلاگ  
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری  
STES



فیلم های  
آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



تازه های آموزش  
آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقالات ISI

آموزش مهارت های کاربردی  
در تدوین و چاپ مقالات ISI



تازه های آموزش  
روش تحقیق کمی

روش تحقیق کمی



تازه های آموزش  
آموزش نرم افزار Word برای پژوهشگران

آموزش نرم افزار Word  
برای پژوهشگران