



۳/۴۹۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پیش بینی و تعیین بلوغ فیزیولوژیکی و بررسی اثرات گرما،
کلرید کلسیم و پرمنگنات پتاسیم بر عمر انباری سیب گلدن
دلشس (*Mallus domestica Borkh*) در سردخانه

توسط

محمد سیاری

پایان نامه

ارائه شده به دانشکده تحصیلات تکمیلی به عنوان بخشی از فعالیت‌های
تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته

باغبانی

از

دانشگاه شیراز

شیراز، ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

امضاء اعضاء کمیته پایان نامه:

..... دکتر مجید راحمی، دانشیار بخش باغبانی (رئیس کمیته)

..... دکتر عنایت اله تفضلی، استاد بخش باغبانی

..... دکتر یحیی امام، دانشیار بخش زراعت و اصلاح نباتات

شهریور ماه ۱۳۷۹

۳۱۴۹۷

۹۰۹۹

تقدیم به :

پدر بزرگوارم که با تلاش بی وقفه زمینه
تحصیل مرا فراهم نمود. بوسه بر پینه‌های
دستش می‌زنم.

تقدیم به :

مادر عزیزم. طیب‌های که برایم حرمت
عشق و سرچشمه لطف خداست. وجودم
فدای خاک پایش باد.

سپاسگزاری

سپاس خدایی را که انسان را از گل، کالبد بخشید و از روح خود در کالبد بی جان او دمید و به او آموخت که با استفاده از شریعت الهی و عقل خویش راه کمال و سعادت را طی کند. شکرگزار آن خالقیم که به ما نعمت بودن، فهمیدن، دوست داشتن و ... را ارزانی داشته است.

اکنون که به کمک حضرت حق تعالی و توجهات خاص آقا امام زمان (عج) کارهای پژوهشی پایان نامه خود را به اتمام رساندم لازم می دانم صمیمانه از راهنمایی های حکیمانه و زحمات بی شاعبه استاد راهنمای عزیزم جناب آقای دکتر مجید راحمی تقدیر و تشکر نمایم. از اساتید مشاور پایان نامه جناب آقایان دکتر عنایت اله تفضلی و دکتر یحیی امام که در پربار شدن این اثر کوشیده اند نیز سپاسگزارم. از کلیه پرسنل محترم بخش باغبانی بخصوص مهندس آذرخش، آقای نیکبخت و آقای سام و همچنین از آقایان مهندس جابری معز، مهندس عابدی، مهندس توکلی، مهندس مجیدیان و دیگر دوستان و آشنایانی که به نحوی در انجام کارهای پایان نامه مرا یاری رسانده اند تشکر می نمایم.

در نهایت از زحمات پدر و مادر بزرگوار و مهربانم که تکیه گاهی مطمئن برایم بودند و نیز همسرم که مشوقم در این راه بود سپاسگزاری میکنم.

چکیده

پیش بینی و تعیین زمان بلوغ فیزیولوژیکی و بررسی اثرات گرما، کلرید کلسیم و پرمنگنات پتاسیم بر عمر انباری سیب رقم گلدن دلشز (*Mallus (domestica Borkh)*) در سردخانه توسط محمد سیاری

سیب از میوه‌های فرازگرا می‌باشد که می‌تواند بعد از برداشت، مراحل رسیدن خود را کامل کند. به منظور نگهداری موفق در انبار بایستی در زمان بلوغ فیزیولوژیکی برداشت گردد. در این مطالعه، بلوغ فیزیولوژیکی ابتدا با استفاده از روش اسمیت و اندازه‌گیری متوسط دمای مینیمم ۱۵ روز بعد از تمام گل درختان سیب گلدن دلشز در منطقه همایجان، پیش بینی و سپس با استفاده از آزمون نشاسته تعیین گردید. بر اساس روش اسمیت بلوغ فیزیولوژیکی در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ به ترتیب ۱۳۶ و ۱۴۲ روز پس از تمام گل درختان پیش بینی و بر اساس آزمون نشاسته به ترتیب ۱۳۷ و ۱۴۱ روز پس از شکوفه کامل تعیین گردید.

بعد از تعیین زمان بلوغ فیزیولوژیکی، میوه‌ها برداشت شده و تیمارهای کلرید کلسیم، با غلظت‌های ۰، ۴ و ۶ درصد بمدت ۳۰ ثانیه به روش نفوذ در خلاء (۲۵۰ میلی متر جیوه) و دمایی (۳۸°C) با ۳ سطح ۰، ۴۸ و ۷۲ ساعت اعمال گردید. سپس میوه‌ها به سردخانه با دمای ۰°C و رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد منتقل شده و به مدت ۲/۵ و ۵ ماه نگهداری شدند. پس از ۲/۵ و ۵ ماه نگهداری در سردخانه کلرید کلسیم ۴ و ۶ درصد بطور معنی‌داری باعث افزایش غلظت کلسیم گوشت میوه شد. همبستگی بین غلظت محلول کلرید کلسیم بکار برده شده و میزان کلسیم گوشت میوه پس از ۵ ماه انبارداری در سطح یک درصد احتمال معنی‌دار بود ($R=0/96$). با افزایش میزان کلسیم گوشت میوه سفتی بافت میوه نیز افزایش پیدا کرد بطوری که بین غلظت کلسیم و سفتی گوشت میوه پس از ۲/۵ و ۵ ماه به ترتیب ضریب همبستگی ۰/۷۷ و ۰/۸۳ بدست آمد. گرمادهی ۴۸ و ۷۲ ساعت نیز بطور

معنی‌داری باعث افزایش سفتی بافت میوه نسبت به شاهد شدند. هر چند که بین آنها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بهترین تیمارهایی که سفتی گوشت میوه را در طول یک هفته پس از انبارداری در دمای 20°C ، حفظ کردند، کلرید کلسیم ۴ درصد همراه با گرمادهی ۴۸ ساعت پس از ۲/۵ ماه و کلرید کلسیم ۶ درصد همراه با گرمادهی ۴۸ ساعت پس از ۵ ماه نگهداری در سردخانه بود. در این آزمون کلرید کلسیم و گرما هرچند تاثیری بر مواد جامد محلول نداشتند ولی کلرید کلسیم از بروز عارضه ازهم‌پاشیدگی و گرما از کاهش وزن میوه‌ها جلوگیری نمود.

در آزمون دیگری که کلرید کلسیم ۴،۰ و ۶ درصد به روش نفوذ در خلاء همراه با پرمنگنات پتاسیم ۱۰،۰ و ۲۰ گرم قبل از انبار میوه‌ها بکار برده شدند. پرمنگنات پتاسیم به تنهایی سفتی بافت میوه را بطور معنی‌داری افزایش داد ولی در تیمارهایی که همراه با کلرید کلسیم بکار برده شده بود نتوانست اثر خود را بروز دهد و اثر تقویت‌کنندگی نیز روی کلرید کلسیم ایجاد نکرد.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

| | |
|---|--------|
| فهرست جداول..... | نه |
| فهرست اشکال..... | دوازده |
| فصل اول: مقدمه ۱ | |
| فصل دوم: پیشینه تحقیق ۵ | |
| ۲-۱- خواص انباری سیب..... | ۵ |
| ۲-۲- عوامل مؤثر در افزایش عمر انباری سیب..... | ۶ |
| ۲-۲-۱- زمان برداشت..... | ۶ |
| ۲-۲-۲- میزان کلسیم گوشت میوه..... | ۱۰ |
| ۲-۲-۲-۱- کلسیم..... | ۱۰ |
| ۲-۲-۲-۲- نقش کلسیم در دیواره سلولی..... | ۱۳ |
| ۲-۲-۲-۳- نقش کلسیم در فعالیت آنزیم‌ها..... | ۱۴ |
| ۲-۲-۲-۴- اثرات کلسیم در میزان سنتز اتیلن..... | ۱۵ |
| ۲-۲-۲-۵- تاثیر کلسیم بر میزان تنفس..... | ۱۶ |
| ۲-۲-۲-۶- اثر کلسیم روی نابسامانی‌های فیزیولوژیکی..... | ۱۷ |
| ۲-۲-۲-۶-۱- لکه تلخ..... | ۱۸ |
| ۲-۲-۲-۶-۲- سوختگی سطحی..... | ۲۰ |
| ۲-۲-۲-۶-۳- از هم پاشیدگی درونی..... | ۲۲ |
| ۲-۲-۲-۶-۴- لکه چوب پنبه‌ای..... | ۲۳ |
| ۲-۲-۲-۷- ارتباط کلسیم و پوسیدگی..... | ۲۴ |

- ۲۷..... ۲-۲-۲-۸- جذب و انتقال کلسیم
- ۲۸..... ۲-۲-۲-۹- چگونگی نفوذ کلسیم به بافت میوه
- ۳۰..... ۲-۲-۳- گرمادهی قبل از انبار
- ۳۱..... ۲-۲-۳-۱- محافظت میوه در برابر عوامل بیماریزا
- ۳۲..... ۲-۲-۳-۲- حفظ میوه در برابر نابسامانی‌های فیزیولوژیکی
- ۳۴..... ۲-۲-۳-۳- تنظیم رسیدن پس از برداشت میوه‌ها
- ۳۵..... ۲-۲-۳-۴- افزایش تاثیر تیمارهای کلسیم
- ۳۶..... ۲-۲-۴- جذب اتیلن متصاعد شده از میوه

فصل سوم: مواد و روش‌ها ۴۰

- ۴۰..... ۳-۱- پیش بینی مناسبترین زمان برداشت سیب گلدن دلشز
- ۳۹..... ۳-۲- تعیین بهترین زمان برداشت
- ۳-۳- بررسی اثرات تیمارهای تلفیقی گرما و کلرید کلسیم بر کیفیت و طول عمر میوه‌های انبار شده در سردخانه ۴۰
- ۴۱..... ۳-۳-۱- نحوه اعمال تیمارها
- ۴۲..... ۳-۳-۲- روش اندازه‌گیری صفات مورد نظر
- ۳-۴- بررسی اثرات تیمارهای تلفیقی کلرید کلسیم و پرمنگنات پتاسیم بر کیفیت و طول عمر میوه‌های انبار شده در سردخانه ۴۳

فصل چهارم: نتایج و بحث ۴۵

- ۴۵..... ۴-۱- تعیین و پیش بینی زمان بلوغ فیزیولوژیکی سیب گلدن دلشز
- ۴-۲- آزمون بررسی اثرات نفوذ در خلاء کلرید کلسیم و گرمادهی بر کیفیت میوه در انبار ۴۷
- ۴۷..... ۴-۲-۱- غلظت کلسیم گوشت میوه
- ۵۲..... ۴-۲-۲- سفتی گوشت میوه
- ۶۱..... ۴-۲-۳- مواد جامد محلول
- ۶۲..... ۴-۲-۴- کاهش وزن

- ۴-۲-۵- میزان ازهم‌پاشیدگی درونی ۶۷
- ۴-۳- بررسی اثرات نفوذ در خلاء کلرید کلسیم و پرمنگنات پتاسیم ۶۹
- ۴-۳-۱- میزان کلسیم گوشت میوه ۶۹
- ۴-۳-۲- سفتی گوشت میوه ۷۲
- ۴-۳-۳- میزان مواد جامد محلول ۸۰
- ۴-۳-۴- کاهش وزن ۸۱
- ۴-۳-۵- ازهم‌پاشیدگی درونی ۸۱

منابع ۸۷

صفحه چکیده و صفحه عنوان به زبان انگلیسی

فهرست جداول

صفحه

جدول

- جدول ۱-۴- اثرات برهمکنش تیمارهای کلرید کلسیم در خلاء و گرمادهی (38°C) بر غلظت کلسیم گوشت میوه (میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک) پس از ۲/۵ و ۵ ماه نگهداری در سردخانه... ۴۸
- جدول ۲-۴- اثرات برهمکنش تیمارهای کلرید کلسیم در خلاء و گرمادهی (38°C) بر سفتی گوشت میوه (کیلوگرم) پس از ۲/۵ و ۵ ماه نگهداری در سردخانه..... ۵۴
- جدول ۳-۴- اثرات برهمکنش تیمار دمایی (38°C) و نفوذ کلرید کلسیم در خلاء بر میزان سفتی گوشت میوه (کیلو گرم) سیب گلدن دلشز بعد از ۲/۵ ماه نگهداری در سردخانه با دمای صفر درجه سانتیگراد و یک هفته پس از خروج میوه‌ها از سردخانه..... ۵۵
- جدول ۴-۴- اثرات برهمکنش تیمار دمایی (38°C) و نفوذ کلرید کلسیم در خلاء بر میزان سفتی گوشت میوه (کیلو گرم) سیب گلدن دلشز بعد از ۵ ماه نگهداری در سردخانه با دمای صفر درجه سانتیگراد و یک هفته پس از خروج میوه‌ها از سردخانه..... ۵۶
- جدول ۵-۴- اثرات برهمکنش تیمار دمایی (38°C) و نفوذ کلرید کلسیم در خلاء بر میزان مواد جامد محلول گوشت میوه (درصد) سیب گلدن دلشز بعد از ۲/۵ ماه نگهداری در سردخانه با دمای صفر درجه سانتیگراد و یک هفته پس از خروج میوه‌ها از

جدول ۶-۴- اثرات برهمکنش تیمار دمایی (38°C) و نفوذ کلرید کلسیم در
خلاء بر میزان مواد جامد محلول گوشت میوه (درصد) سیب
گلدن دلشز بعد از ۵ ماه نگهداری در سردخانه با دمای صفر
درجه سانتی گراد و یک هفته پس از خروج میوه‌ها از

۶۴

سردخانه.....

جدول ۷-۴- اثرات برهمکنش تیمار دمایی و نفوذ کلرید کلسیم در خلاء بر
میزان کاهش وزن (درصد) سیب گلدن دلشز بعد از ۲/۵ ماه
نگهداری در سردخانه با دمای صفر درجه سانتی گراد و یک

۶۵

هفته پس از خروج میوه‌ها از انبار.....

جدول ۸-۴- برهمکنش اثرات تیمار دمایی (38°C) و نفوذ کلرید کلسیم در
خلاء بر میزان کاهش وزن (درصد) سیب گلدن دلشز بعد از ۵
ماه نگهداری در سردخانه با دمای صفر درجه سانتی گراد و یک

۶۶

هفته پس از خروج میوه‌ها از انبار.....

جدول ۹-۴- اثرات برهمکنش تیمارهای کلرید کلسیم در خلاء و پرمنگنات
پتاسیم بر غلظت کلسیم گوشت میوه (میلی گرم در کیلوگرم وزن
خشک) پس از ۲ و ۴ ماه نگهداری در

۷۰

سردخانه.....

جدول ۱۰-۴- اثرات برهمکنش تیمارهای کلرید کلسیم در خلاء و پرمنگنات
پتاسیم بر سفتی گوشت میوه (کیلوگرم) پس از ۲ و ۴ ماه

۷۴

نگهداری در سردخانه.....

جدول ۱۱-۴- اثرات برهمکنش تیمار کلرید کلسیم و پرمنگنات پتاسیم بر
میزان سفتی گوشت میوه (کیلو گرم) سیب گلدن دلشز بعد از ۲
ماه نگهداری در سردخانه با دمای صفر درجه سانتی گراد و یک

۷۵

هفته پس از خروج میوه‌ها از سردخانه.....

جدول ۱۲-۴- اثرات برهمکنش تیمار کلرید کلسیم و پرمنگنات پتاسیم بر

- میزان سفتی گوشت میوه (کیلو گرم) سیب گلدن دلیشز بعد از ۴ ماه نگهداری در سردخانه با دمای صفر درجه سانتیگراد و یک هفته پس از خروج میوه‌ها از سردخانه..... ۷۶
- جدول ۱۳-۴- اثرات برهمکنش تیمارهای نفوذ در خلاء کلرید کلسیم و پرمگنات پتاسیم بر میزان قند گوشت میوه (درصد) سیب گلدن دلیشز بعد از ۲ ماه نگهداری در سردخانه با دمای صفر درجه سانتی گراد و یک هفته پس از خروج میوه‌ها از سردخانه..... ۸۲
- جدول ۱۴-۴- اثرات برهمکنش تیمارهای نفوذ در خلاء کلرید کلسیم و پرمگنات پتاسیم بر میزان مواد جامد محلول گوشت میوه (درصد) سیب گلدن دلیشز بعد از ۴ ماه نگهداری در سردخانه با دمای صفر درجه سانتی گراد و یک هفته پس از خروج میوه‌ها از سردخانه..... ۸۳
- جدول ۱۵-۴- اثرات برهمکنش تیمارهای نفوذ در خلاء کلرید کلسیم و پرمگنات پتاسیم بر میزان کاهش وزن (درصد) سیب گلدن دلیشز بعد از ۲ ماه نگهداری در سردخانه با دمای صفر درجه سانتی گراد و یک هفته پس از خروج میوه‌ها از سردخانه..... ۸۴
- جدول ۱۶-۴- اثرات برهمکنش تیمارهای نفوذ در خلاء کلرید کلسیم و پرمگنات پتاسیم بر میزان کاهش وزن (درصد) سیب گلدن دلیشز بعد از ۴ ماه نگهداری در سردخانه با دمای صفر درجه سانتی گراد و یک هفته پس از خروج میوه‌ها از سردخانه..... ۸۵

فهرست شکل‌ها

صفحه

شکل

- شکل ۴-۱- همبستگی بین غلظت محلول کلرید کلسیم و میزان کلسیم
گوشت میوه پس از ۵ ماه نگهداری در سردخانه..... ۴۹
- شکل ۴-۲- همبستگی بین میزان کلسیم گوشت میوه و سفتی بافت پس
از ۲/۵ ماه نگهداری در سردخانه..... ۵۷
- شکل ۴-۳- همبستگی بین غلظت کلسیم گوشت میوه و سفتی بافت میوه
پس از ۵ ماه نگهداری در سردخانه..... ۵۸
- شکل ۴-۴- اثرات تیمارهای کلرید کلسیم و گرمادهی بر درصد میوه‌های
دارای عارضه ازهم‌پاشیدگی درونی..... ۶۸
- شکل ۴-۵- همبستگی بین غلظت محلول کلرید کلسیم بکار برده شده و
میزان کلسیم گوشت میوه پس از ۴ ماه نگهداری در سردخانه.. ۷۱
- شکل ۴-۶- همبستگی بین غلظت کلسیم گوشت میوه و سفتی بافت آن
پس از ۲ ماه نگهداری در سردخانه..... ۷۷
- شکل ۴-۷- همبستگی بین غلظت کلسیم گوشت میوه و سفتی بافت پس
از ۴ ماه نگهداری در سردخانه..... ۷۸
- شکل ۴-۸- اثرات تیمارهای کلرید کلسیم و پرمنگنات پتاسیم بر درصد
میوه‌های دارای عارضه ازهم‌پاشیدگی درونی..... ۸۶

فصل اول

مقدمه

سیب از قدیمی ترین میوه هایی است که بشر آنرا شناخته و جهت تغذیه خود به پرورش و اهلی کردن آن اقدام نموده است. موطن اصلی درخت سیب را حوالی دریای خزر، قفقاز و سواحل دریای مدیترانه می دانند که از این نقاط توسط جهانگردان به مناطق دیگر جهان انتقال یافته است. این میوه هم اکنون در سراسر نیمکره شمالی پراکنده شده است که با داشتن حدود دو هزار رقم در جهان امکان تولید آن در هر نوع آب و هوایی میسر شده است. این میوه متعلق به جنس *Malus* از خانواده *Rosaceae* با نام علمی *Malus domestica Borkh* می باشد که در جنس آن بیش از ۳۰ گونه و ۶۰ زیر گونه شناسایی شده است (۱۰).

سیب یکی از محصولات مهم باغبانی محسوب می شود و بالاترین میزان تولید به کشورهای چین، آمریکا و فرانسه تعلق دارد. در بین ده کشور تولید کننده سیب، ایران ششمین تولید کننده در جهان می باشد. از آنجایی که ایران در حال حاضر از جایگاه مناسبی از حیث تنوع محصولات صادراتی باغبانی در بازارهای جهانی برخوردار است می تواند با افزایش کمیت و کیفیت میوه ها با کشورهای اصلی صادر کننده که میوه های بهتر و ارزانتری را عرضه می کنند رقابت کند. لازمه این کار افزایش آگاهی باغداران، تولید کنندگان، مروجان کشاورزی، کارشناسان ترویج و باغبانی و به طور کلی، کلیه دست اندرکاران چرخه تولید تا مصرف از نحوه مدیریت باغداری، احداث باغ، مراحل مختلف داشت، مراقبتهای حین برداشت، مراقبتهای

پس از برداشت (شناخت بهترین زمان برداشت، جابجایی، درجه بندی، نگهداری، بسته‌بندی و حمل به بازارهای داخلی و خارجی به منظور کاهش ضایعات محصولات باغی) است (۴).

سیب بعد از مرکبات مقام دوم را از نظر میزان تولید در سطح کشور دارد. در گذشته از آن بعنوان یک میوه تفنی و بیشتر برای مصرف محلی کشت می شده است و بدان جهت ارقام زودرس و خوش خوراک تابستانه سهم بیشتری از تولید را در مقایسه با زمان حاضر داشته اند. در نقاط معدودی از کشور مثل کوهپایه های خراسان، در مناطق بیلاقی اطراف دماوند و شمیرانات و در مناطق کوهستانی آذربایجان مقادیری سیبهای پاییزه که در شرایط آن روز قابل نگهداری در انبار بوده‌اند تولید می شده، اما در سه دهه اخیر جهش غیر عادی در کشت و پرورش این درخت با ارزش ایجاد شده است که مرهون ورود و کاشت ارقام معروف رد دلشس^۱ و گلدن دلشس^۲ می باشد. ورود این ارقام و پخش آنها که اصطلاحاً به سیب لبنانی در ایران معروفند عمدتاً در دهه ۱۳۴۰-۱۳۵۰ انجام گرفت (۱۲).

به علت خاصیت انبارداری بالا و کیفیت بهتر این ارقام، نسبت به رقم های بومی با استقبال مردم روبرو شده و سیب ارزش تازه ای پیدا کرده است. جلب توجه غالب کشاورزان و باغداران باعث توسعه کشت ارقام دلشس بخصوص گلدن (*Malus domestica Borkh*) در بسیاری از مناطق گردید و میزان تولید به طور چشم گیری افزایش یافت. چنانچه طبق آمار منتشره از سوی وزارت کشاورزی این میزان در سال ۱۳۷۵ با سطح زیر کشت ۱۵۰ هزار هکتار $\frac{1}{9}$ میلیون تن بوده است (۱).

افزایش تولید و عرضه بیش از حد میوه در فصل برداشت و نیز تنزل قیمت‌ها می‌طلبد که صنایع تبدیلی و سردخانه ها گسترش یافته و اصول نگهداری و فنون فرآوری میوه شناخته شده و در اختیار تولیدکنندگان و مدیران صنایع قرار گیرد. هر

1-Red Delicious

2- Golden Delicious