



دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده کشاورزی

گروه علوم باغبانی

پایان نامه کارشناسی ارشد

عنوان:

تأثیر تیمارهای مختلف گرمادهی متناوب بر خصوصیات کیفی نارنگی کینو

نگارش:

عبدالرضا دهقان هراتی

اساتید راهنما:

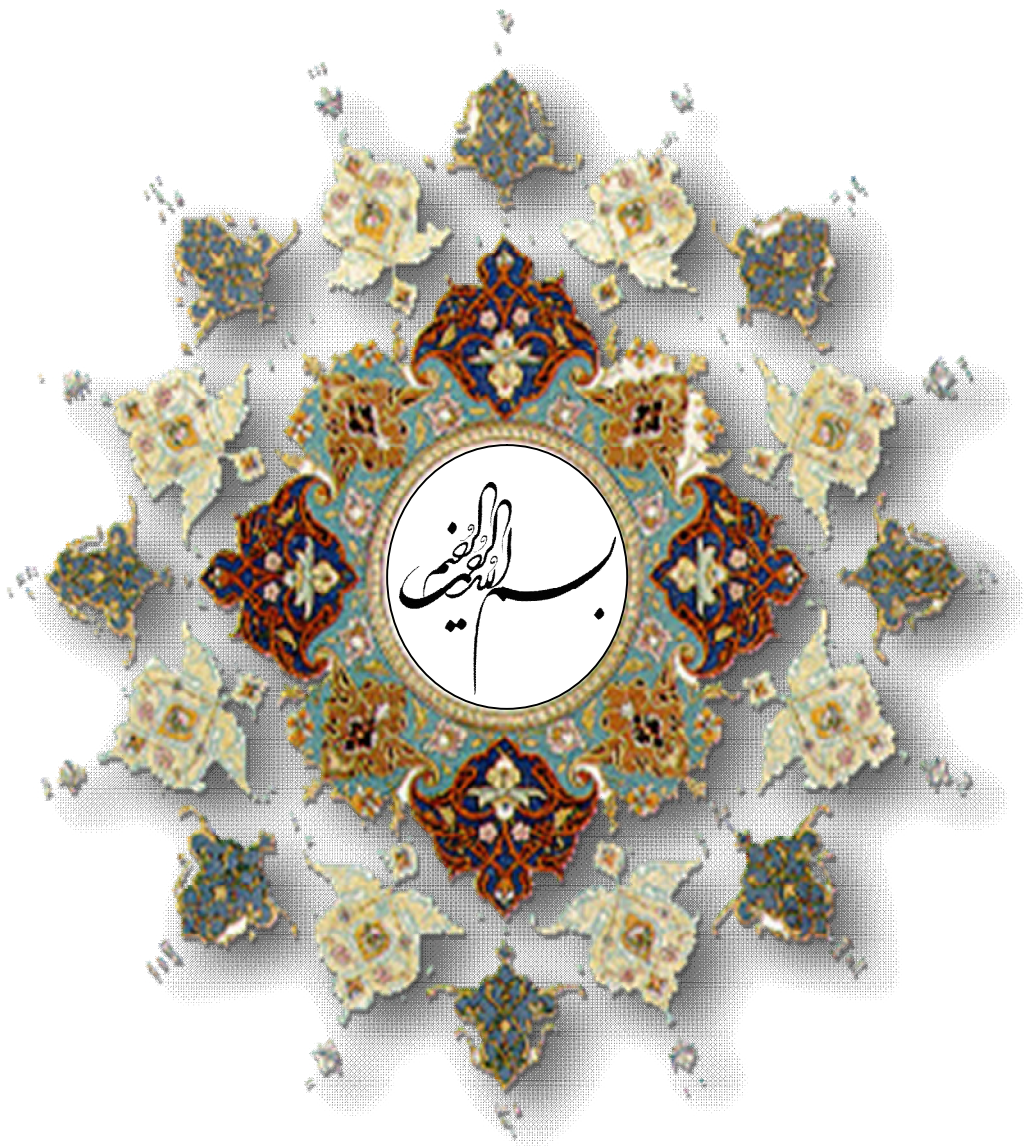
دکتر سیدمحمد حسن مرتضوی

دکتر مجید راحمی

استاد مشاور:

دکتر نوراله معلمی

شهریور ۱۳۸۹



تقدیم به:

خانواده گرامیم

و

آنانکه

چون خاک افتاده

همچون سرو استوار

و همانند مرکبات همیشه سبزند.

## تقدیر و تشکر:

به نام مهربان آفریدگاری که به وسیله قلم آموزش داد، به انسان آنچه نمی دانست، بیاموخت. اکنون که با عنایت و توفیق الهی این پژوهش به پایان رسید، وظیفه خود می دانم از زحمات تمام کسانی که در انجام این پایان نامه مرا یاری نموده اند تشکر نمایم.

وظیفه خود می دانم از اساتید راهنمای بزرگواریم جناب آقای دکتر سیدمحمد حسن مرتضوی و جناب آقای دکتر مجید راحمی به خاطر راهنمایی ها و مساعدتهای بی دریغشان در تمامی مراحل این پژوهش تشکر نمایم.

شایسته است از استاد مشاور گرامیم جناب آقای دکتر نوراله معلمی که از راهنمایی ها و تجربیات ارزشمندشان استفاده نمودم تشکر کنم.

از اساتید محترم جناب آقای دکتر موسی موسوی و جناب آقای دکتر مختار حیدری که زحمت داوری این پایان نامه را تقبل نمودند نهایت تشکر را دارم.

وظیفه خود می دانم از مدیر محترم گروه باغبانی سرکار خانم دکتر چهرازی و نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر حسیبی تشکر نمایم.

شایسته است از مدیر محترم گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز جناب آقای دکتر صالحی، مهندس بخشی، مهندس رحیمیان، مهندس رستمی و سایر پرسنل آن دانشکده که در انجام این پژوهش مرا یاری رساندند تشکر کنم.

وظیفه خود می دانم از همکاری صمیمانه آقایان مهندس محمدرضا ابولی پور، عباسعلی یزدانی، هادی محمدی، ناصر محمودی و حسین حیدری که در تمامی مراحل این پژوهش مرا یاری نمودند تشکر نمایم.

عبدالرضا دهقان هراتی

شهریور ۱۳۸۹

نام خانوادگی: دهقان هراتی	نام: عبدالرضا
<b>عنوان پایان نامه: تأثیر تیمارهای مختلف گرمادهی متناوب بر خصوصیات کیفی نارنگی کینو</b>	
اساتید راهنما: دکتر سیدمحمدحسن مرتضوی، دکتر مجید راحمی	استاد مشاور: دکتر نوراله معلمی
درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: باغبانی	گرایش: میوه کاری
محل تحصیل: دانشگاه شهید چمران اهواز	دانشکده: کشاورزی – گروه علوم باغبانی
تاریخ فارغ التحصیلی: ۸۹/۶/۳۱	تعداد صفحات: ۷۰
واژه های کلیدی: نارنگی، گرمادهی متناوب، سرمازدگی، نشست یون، نشست یون پتاسیم.	
<b>چکیده</b>	
<p>به منظور بررسی تأثیر تیمارهای مختلف گرمادهی متناوب بر خصوصیات کیفی نارنگی کینو، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در سال ۸۹-۱۳۸۸ در دانشگاه شیراز اجرا شد. این آزمایش شامل دو فاکتور شامل فاکتور گرمادهی متناوب در ۵ سطح (انتقال به دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد هر هفت روز یکبار به مدت ۲۴ ساعت، انتقال به دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد هر هفت روز یکبار به مدت ۲۴ ساعت، انتقال به دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد هر هفت روز یکبار به مدت ۴۸ ساعت، شاهد، انتقال به دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد هر ۱۴ روز یکبار به مدت ۲۴ ساعت و انتقال به دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد هر ۱۴ روز یکبار به مدت ۴۸ ساعت) و فاکتور دوم زمان تیمار گرمادهی که در دو سطح (۴۵ روز پس از قرار گرفتن در سردخانه و ۹۰ روز پس از قرار گرفتن در سردخانه) بود. نتایج نشان دادند که تیمار گرمادهی و مدت زمان گرمادهی بر میزان کاهش وزن میوه‌ها موثر بوده و بر این اساس بیشترین میزان کاهش وزن در تیمار انتقال به دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد هر هفت روز یکبار به مدت ۴۸ ساعت مشاهده شد. در این پژوهش مشخص شد که التیام دهی در دمای بالا باعث کاهش پوسیدگی در میوه می‌گردد به گونه‌ای که کمترین میزان سرمازدگی در ۴۵ روز اول و در تیمار انتقال به دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد هر ۷ روز یکبار به مدت ۲۴ ساعت حاصل شد که با تیمار چهارم (انتقال به دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد هر ۱۴ روز یکبار به مدت ۲۴ ساعت) تفاوت معنی‌داری نداشت و به همین دلیل میزان نشست یون پتاسیم نیز در این تیمارها کمتر از دیگر تیمارها بود. همچنین بر اساس نتایج مشخص گردید در این آزمایش هر چه طول دوره گرمادهی افزایش یافت، باعث کاهش میزان ویتامین ث در گوشت میوه گردید و به طور کلی در ۴۵ روز اول مقدار ویتامین ث بیشتری در میوه‌ها وجود داشت.</p>	

## فهرست مطالب

۱	فصل اول: مقدمه و هدف
۵	فصل دوم: بررسی منابع
۶	۱-۲- تاریخچه و منشأ مرکبات
۷	۲-۲- مشخصات گیاهشناسی مرکبات
۸	۳-۲- نواحی تولید مرکبات در ایران
۹	۴-۲- اهمیت و میزان تولید مرکبات در ایران و جهان
۱۱	۱-۴-۲- وضعیت تولید نارنگی در ایران و استان فارس
۱۲	۵-۲- ارزش غذایی
۱۳	۶-۲- نارنگی
۱۴	۱-۶-۲- نارنگی کینو
۱۴	۷-۲- انبارداری
۱۵	۸-۲- سرمایه‌گذاری و تئوری‌های سرمایه‌گذاری
۱۸	۹-۲- جنبه‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی سرمایه‌گذاری
۱۹	۱-۹-۲- نقش غشاء
۱۹	۲-۹-۲- تحریک تولید اتیلن
۲۰	۳-۹-۲- تغییر در فعالیت‌های تنفسی
۲۱	۴-۹-۲- تولید و مصرف انرژی
۲۲	۵-۹-۲- جریان پروتوپلاسمی
۲۳	۱۰-۲- روش‌های کاهش خسارت سرمایه‌گذاری
۲۳	۱-۱۰-۲- استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد
۲۵	۲-۱۰-۲- تیمارهای شیمیایی و طبیعی
۲۷	۳-۱۰-۲- مدیریت دمایی و گرمادرمانی
۲۷	۴-۱۰-۲- گرمادهی با استفاده از هوای خشک
۲۸	۵-۱۰-۲- گرمادهی متناوب

- ۳۲..... ۲-۱۰-۶- آب داغ
- ۳۲..... ۲-۱۰-۷- انبار با اتمسفر کنترل شده
- ۳۳..... ۲-۱۰-۸- رطوبت نسبی بالا
- ۳۳..... ۲-۱۰-۹- واکس و بسته‌بندی با کیسه‌های پلاستیکی
- ۳۴..... ۲-۱۰-۱۰- انبار با فشار پایین
- ۳۴..... ۲-۱۰-۱۱- اختلافات ژنتیکی
- ۳۶..... **فصل سوم: مواد و روش‌ها**
- ۳۷..... ۳-۱- انتخاب رقم
- ۳۷..... ۳-۲- مشخصات باغ محل برداشت میوه‌ها
- ۳۷..... ۳-۳- نقشه و طرح آزمایشی
- ۳۸..... ۳-۴- صفات اندازه‌گیری شده
- ۳۸..... ۳-۵- روش‌های اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی
- ۳۸..... ۳-۵-۱- اندازه‌گیری کاهش وزن
- ۳۹..... ۳-۵-۲- اندازه‌گیری درجه سرمازدگی
- ۳۹..... ۳-۵-۳- اندازه‌گیری نشت یون
- ۳۹..... ۳-۵-۴- اندازه‌گیری نشت یون پتاسیم
- ۴۰..... ۳-۵-۵- اندازه‌گیری pH
- ۴۰..... ۳-۵-۶- اندازه‌گیری اسید آسکوربیک (ویتامین ث)
- ۴۰..... ۳-۵-۷- اندازه‌گیری اسیدپتته قابل تیتراسیون
- ۴۱..... ۳-۵-۸- اندازه‌گیری مواد جامد محلول
- ۴۲..... **فصل چهارم: نتایج و بحث**
- ۴۳..... ۴-۱- میزان کاهش وزن
- ۴۶..... ۴-۲- سرمازدگی
- ۴۸..... ۴-۳- نشت یون
- ۵۰..... ۴-۴- نشت یون پتاسیم

- ۵۲..... ۴-۵- درصد مواد جامد محلول
- ۵۴..... ۴-۶- تأثیر بر میزان PH
- ۵۵..... ۴-۷- تأثیر بر میزان اسید آسکوربیک
- ۵۷..... ۴-۸- اسیدیته قابل تیتراسیون
- ۶۰..... ۴-۲- نتیجه گیری کلی
- ۶۰..... ۴-۳- پیشنهادات
- ۶۱..... منابع



## فهرست جداول

- جدول ۱-۲- سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد در هکتار محصول مرکبات در ده کشور برتر ..... ۱۰
- جدول ۲-۲- تولید محصول نارنگی در کشور طی سالهای ۱۳۸۲ لغایت ۱۳۸۴. ۱۱
- جدول ۳-۲- تولید محصول نارنگی در استان فارس طی سالهای ۱۳۸۲ لغایت ۱۳۸۶. ۱۲
- جدول ۱-۴- مقادیر اندازه گیری شده برای صفات کیفی در ابتدای انبارداری. ۴۳
- جدول ۲-۴- تجزیه واریانس اثر تیمارهای گرمادهی و زمان انبارداری بر خصوصیات کیفی نارنگی کینو. ۴۴
- جدول ۳-۴- اثر متقابل تیمارهای گرمادهی متناوب و زمان انبارداری بر درصد سرمازدگی میوه های نارنگی. ۴۷
- جدول ۴-۴- اثر متقابل تیمارهای گرمادهی متناوب و زمان انبارداری بر میزان نشت یون . ۴۹
- جدول ۵-۴- اثر متقابل تیمارهای گرمادهی متناوب و زمان انبارداری بر میزان نشت یون پتاسیم . ۵۱
- جدول ۶-۴- اثر متقابل تیمارهای گرمادهی متناوب و زمان انبارداری بر درصد مواد جامد محلول. ۵۳
- جدول ۷-۴- اثر متقابل تیمارهای گرمادهی متناوب و زمان انبارداری بر میزان pH. ۵۴
- جدول ۸-۴- مقایسات میانگین بین تیمارهای گرمادهی و زمان انبارداری بر میزان اسید آسکوربیک. ۵۶
- جدول ۹-۴- مقایسات میانگین بین تیمار های گرمادهی و زمان انبارداری بر میزان اسید یته قابل ..... ۵۸
- جدول ۱۰-۴- ضرایب همبستگی بین خصوصیات کیفی اندازه گیری شده در نارنگی کینو. ۵۹

## فهرست اشکال

- شکل ۱-۲- میوه هسپریدیوم در مرکبات. ۸
- شکل ۲-۲- تولید نارنگی در استان فارس به تفکیک شهرستان در سال ۱۳۸۶. ۱۲
- شکل ۱-۴- اثر تیمارهای گرمادهی متناوب بر میزان کاهش وزن میوه های نارنگی. ۴۵
- شکل ۲-۴- اثر زمان انبارداری بر میزان کاهش وزن میوه های نارنگی. ۴۵
- شکل ۳-۴- اثر تیمارهای گرمادهی متناوب بر میزان سرمازدگی میوه های نارنگی. ۴۷
- شکل ۴-۴- اثر زمان انبارداری بر میزان سرمازدگی میوه های نارنگی. ۴۸
- شکل ۵-۴- اثر تیمارهای گرمادهی متناوب بر میزان نشت یون. ۴۹
- شکل ۶-۴- اثر زمان انبارداری بر میزان نشت یون. ۵۰
- شکل ۷-۴- اثر تیمارهای گرمادهی متناوب بر میزان نشت یون پتاسیم. ۵۱
- شکل ۸-۴- اثر زمان انبارداری بر میزان نشت یون پتاسیم. ۵۲
- شکل ۹-۴- اثر تیمارهای گرمادهی متناوب بر درصد مواد جامد محلول. ۵۳
- شکل ۱۰-۴- اثر زمان انبارداری بر درصد مواد جامد محلول. ۵۴
- شکل ۱۱-۴- اثر تیمارهای گرمادهی متناوب بر میزان pH. ۵۵
- شکل ۱۲-۴- اثر زمان انبارداری بر میزان pH. ۵۵
- شکل ۱۳-۴- اثر تیمارهای گرمادهی متناوب بر میزان اسید آسکوربیک. ۵۶
- شکل ۱۴-۴- اثر زمان انبارداری بر میزان اسید آسکوربیک. ۵۷
- شکل ۱۵-۴- اثر تیمارهای گرمادهی متناوب بر میزان اسیدیتته قابل تیتراسیون. ۵۸
- شکل ۱۶-۴- اثر زمان انبارداری بر میزان اسیدیتته قابل تیتراسیون. ۵۹

# فصل اول

## مقدمه و هدف

میوه‌ها و سبزی‌ها از منابع اصلی تأمین کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، اسیدهای آلی، ویتامین‌ها و مواد معدنی مورد نیاز برای تغذیه انسان به شمار می‌روند. تمامی محصولات باغی برداشت شده، قبل از بسته‌بندی و جهت عرضه به بازار می‌بایست عاری از عوامل بیماریزا، حشرات و سموم شیمیایی باشند. حساسیت میوه‌های برداشت شده نسبت به عوامل بیماریزای غیرزیستی و زیستی<sup>۱</sup> با طولانی شدن دوره انبارداری زیاد می‌گردد و تغییرات فیزیولوژیکی ایجاد شده زمینه نفوذ عوامل بیماریزا در بافت میوه را بیشتر فراهم می‌کند. بسیاری از مواد شیمیایی که امروزه برای کنترل آفات و بیماری‌های پاتولوژیکی و نابسامانیهای فیزیولوژیکی<sup>۲</sup> در میوه‌ها و سبزی‌ها بکار می‌روند برای سلامتی انسان مضر می‌باشند. پوسیدگی پس از برداشت مهمترین عامل محدود کننده عمر نگهداری تعداد زیادی از میوه‌ها و سبزی‌ها بوده و بنابراین پیدا کردن روشهای غیرشیمیایی موثر در کنترل پوسیدگی محصولات برداشت شده ضرورت دارد. استفاده از تیمارهای گرمائی<sup>۳</sup> روش امیدبخشی در کنترل بیماریهای پوسیدگی محصولات برداشت شده می‌باشد که استفاده از این تیمارها در کاهش سرمازدگی محصولات بسیار موثر است (شه باک و همکاران، ۱۹۹۴).<sup>۴</sup>

مرکبات یکی از مهمترین میوه‌های نیمه‌گرمسیری جهان به شمار می‌روند. منشأ مرکبات به نظر بسیاری از پژوهشگران، جنوب شرق آسیا و شامل کشورهای مالزی، اندونزی، فیلیپین و همچنین از جنوب هیمالایا تا اندونزی بوده است. در بین این مناطق شاید هند و نواحی شمال برمه موطن و مرکز اصلی مرکبات محسوب می‌شوند (دیویس و آلبریگو، ۱۹۹۴).<sup>۵</sup>

میوه مرکبات حاوی املاح مختلف و سرشار از ویتامین‌های A، B و C می‌باشد که از نظر ارزش غذایی و نیز دارویی حائز اهمیت زیادی می‌باشند. نزدیک به یکصد صنعت از مرکبات در تولید فرآورده‌های خود استفاده می‌کنند (کلارک و پاراکاش<sup>۶</sup>، ۲۰۰۱). تولید بسیاری از ترکیبات موجود در مرکبات از جمله روغن بذر، روغن و اسانس پوست میوه، فلاوونوئیدهای مرکبات، پکتین و سایر موارد در اغلب کشورهای تولیدکننده جزء محصولات ثابت صنعت مرکبات بوده که سالانه عایدات قابل توجهی را متوجه این کشورها می‌سازد (فتوحی قزوینی، ۱۳۸۵).

---

<sup>۱</sup> - Biotic and abiotic

<sup>۲</sup> - Physiological disorders

<sup>۳</sup> - Heat treatment

<sup>۴</sup> -Shah back

<sup>۵</sup> -Davies and Albrigo

<sup>۶</sup> -Clark and parakash

کشور ایران طی سالهای ۱۳۵۱ تا ۱۳۵۷ یکی از واردکننده‌های عمده مرکبات بوده است. اما از سال ۱۳۷۰ به دلیل توجه به مرکبات و افزایش سطح زیر کشت، تولید آن شروع به افزایش نمود و طی ۱۰ سال گذشته با یک روند صعودی صادرات مرکبات (عمدتاً به کشورهای حاشیه جنوب خلیج فارس و دریای عمان و کشورهای آسیای میانه) ادامه داد و هم اکنون ایران یکی از کشورهای عمده تولیدکننده مرکبات است (محمدی و همکاران، ۱۳۸۴).

افزایش جمعیت در جهان به ویژه در کشورهای جهان سوم دشواری‌هایی را در زمینه تأمین غذای کافی در برخی نقاط جهان پدید آورده است. گرچه حجم تولیدات کشاورزی با افزایش سطح زیر کشت و بالا بردن میزان تولید در واحد سطح و صرف وقت و هزینه‌های زیاد، افزایش یافته است، اما ضایعات محصولات کشاورزی که به دلایل متعددی از جمله رعایت نکردن اصول صحیح برداشت، جابه‌جایی و نگهداری این محصولات صورت می‌گیرد، از مسائل مهم کشاورزی به شمار می‌رود. در فواصل زمانی بین برداشت تا مصرف در مناطق گرمسیری که دما و رطوبت نسبی بالا می‌باشد، آلودگی میوه بوسیله میکروارگانیسم‌های مختلف به سرعت صورت می‌گیرد و طبق برآوردهای انجام شده، میزان ضایعات مرکبات در این مناطق بین ۲۸ تا ۳۱ درصد تخمین زده می‌شود. افزون بر این، همه ساله مقدار زیادی از محصول مرکبات به خاطر عدم تعادل بین عرضه و تقاضا و همچنین مسائل و مشکلاتی چون حمل و نقل از بین می‌رود که این مقدار محصول تولید شده هرگز به دست مصرف کننده نمی‌رسد (فتاحی مقدم و فقیه نصیری، ۱۳۸۴).

انبارهای سرد یکی از مهم‌ترین ابزارهای مورد استفاده برای حفظ کیفیت بسیاری از میوه‌ها و سبزی‌ها می‌باشند. دمای سرد باعث کاهش تنفس و تولید اتیلن، تأخیر در پیری، رسیدن و کاهش تغییرات متابولیکی نامناسب و پوسیدگی خواهد شد. هم چنین در برخی از حالات از توسعه‌ی عوامل بیماری‌زا روی میوه جلوگیری می‌کند (وانگ<sup>۱</sup>، ۱۹۹۴).

بیشتر میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری نسبت به آسیب‌های دمای پایین حساس هستند و شدت آن اغلب با زمینه رشد طبیعی آن‌ها مربوط می‌شود. بیشتر میوه‌های گرمسیری نسبت به سرمازدگی حساس هستند و می‌بایستی در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شوند، یعنی اگر با دماهای بالای نقطه‌ی یخ‌زدگی و پایین‌تر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد مواجه گردند یک سری اعمال غیرعادی فیزیولوژیکی را متحمل می‌شوند که این نابهنجاری‌ها به طور معمول خسارت سرمازدگی نامیده می‌شود (راحی، ۱۳۸۴).

شروع مراحل رسیدن و پیری در میوه‌ها و سبزی‌ها با حساس‌تر شدن بافت آنها نسبت به آلودگی توسط پاتوژن‌های مختلف و سرمازدگی همراه می‌باشد. بنابراین تأخیر در تغییراتی که با رسیدن محصولات همراه می‌باشد می‌تواند باعث کاهش حساسیت آنها نسبت به عوامل بیماری‌زا و سرمازدگی و همچنین طولانی شدن عمر انبارداری آنها شود. کاهش دما در یک حد بهینه همراه با رطوبت بالای انبار، از روش‌های افزایش

<sup>۱</sup> -Wang

عمر انباری میوه‌ها و سبزی‌ها می‌باشد. برای استفاده از اثر مفید دمای پایین، میوه‌های مرکبات پیش از انتقال به دمای پایین سردخانه می‌بایست مقاوم گردند. استفاده از قارچکش‌های شیمیایی، تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی و انبار با اتمسفر کنترل شده (وانگ، ۱۹۹۷)، بالا بردن متناوب دما در انبار (کلوگ<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۳)، آماده سازی محصول با دمای بالا و پایین (وانگ، ۱۹۹۷) و تیمار آب گرم (فالیک<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴) خسارت سرمازدگی را در میوه‌های مختلف کاهش می‌دهد.

آگاهی از تغییرهای فیزیولوژیکی که در میوه‌ها همراه با قرار گرفتن در دمای پایین رخ می‌دهد، اهمیت زیادی در کاهش خسارت ناشی از سرمازدگی پس از برداشت محصول دارد. غوطه‌ور کردن میوه‌ها در آب گرم باعث افزایش سطح پلی‌آمین‌ها (لافونت<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۳) و کریوهیدراتها (هولند و همکاران، ۲۰۰۲) در بافت پوست میوه مرکبات می‌شود که می‌تواند باعث انگیزش تحمل به سرمازدگی در میوه شود.

کاربرد تیمارهای گرمایی امروزه به صورت وسیعی جهت کنترل عوامل سرمازدگی در محصولات باغبانی مورد استفاده قرار می‌گیرد (گلشن تفتی و شاه بیگ، ۱۳۸۳). میوه‌های مرکبات تغییرات فیزیولوژیکی کمی را در مرحله پس از برداشت از خود نشان می‌دهند اما فعالیت پایین این میوه‌ها در طی انبارمانی طولانی مدت منجر به تغییرهای زیادی در ویژگی‌های کیفی میوه می‌گردد. مرکبات جزء محصولات نافرازگرا هستند که تنفس و میزان اتیلن آنها در زمان برداشت پایین می‌باشد (کادر و آرپایا<sup>۴</sup>، ۱۹۹۲).

نابسامانی‌های مختلفی در مورد مرکبات دیده می‌شود از جمله می‌توان به سرمازدگی<sup>۵</sup> و Pitting که نتیجه روبه رو شدن بافت‌های ارقام حساس مرکبات به دماهای سرد بالاتر از صفر است اشاره کرد و تاکنون از روش‌های زیادی جهت حفظ و نگهداری پس از برداشت این محصول استفاده شده است.

با توجه به اینکه تعدادی از ارقام نارنگی تقریباً همزمان با برداشت، به بازار فرستاده می‌شوند، عرضه و تنوع زیاد این محصول در بازار، قیمت آن را در زمان برداشت کاهش می‌دهد. با انبار کردن بخشی از این میوه‌ها می‌توان مدت زمان عرضه آنرا به بازار افزایش داد و از تلفات میوه در فصل برداشت جلوگیری نمود. با توجه به اهمیت حفظ کیفیت و نگهداری نارنگی پس از برداشت، در این پژوهش تأثیر تیمارهای مختلف گرمادهی متناوب بر خصوصیات کیفی نارنگی کینو (با توجه به اینکه از هیچ گونه ماده شیمیایی استفاده نشد) مورد بررسی قرار گرفت.

---

<sup>۱</sup> - Kluge

<sup>۲</sup> - Fallik

<sup>۳</sup> - Lafuente

<sup>۴</sup> - Kader and Arpaia

<sup>۵</sup> - Chilling injury

# فصل دوم

## بررسی منابع

## ۱-۲- تاریخچه و منشأ مرکبات

مرکبات از جمله میوه‌های گرمسیری و نیمه‌گرمسیری جهان می‌باشند. مرکبات در واژه‌شناسی، لغتی عربی است که در زبان فارسی به مجموعه انواع پرتقال، نارنگی، لیموترش و شیرین، بالنگ و بادرنگ، گریپ فروت، لایم، نارنج، سلطان مرکبات و دورگ‌های حاصله از آنها اطلاق می‌گردد. آسیای شرقی موطن اصلی بسیاری از گیاهانی است که منابع غذایی جهان مدیون آنها هستند. شواهدی موجود است که مرکبات در کشورهای چین، هند شرقی، مالایا و ژاپن پرورش یافته و از میوه آن استفاده می‌شده و از این مناطق به سایر نقاط جهان رفته است (دیویس و آلبریگو<sup>۱</sup>، ۱۹۹۴).

قدمت استفاده از میوه درختان مرکبات را در جهان نمی‌توان به طور دقیق تعیین کرد، ولی از مطالعه تاریخ ملل قدیم نتیجه گرفته می‌شود که در جنوب چین و هند خصوصاً جنوب ویتنام پرورش مرکبات احتمالاً از ۲۴۰۰ سال قبل از میلاد مسیح شروع شده است (فتوحی قزوینی و فتاحی مقدم، ۱۳۸۵). یکی از انواع مرکبات کنونی بالنگ ایرانی (*Citrus medica*) می‌باشد. یونانی‌ها این گونه را به این اسم نامگذاری کرده‌اند زیرا برای اولین بار آن را در سرزمین ماد یعنی ایران قدیم دیده‌اند. بنا به شواهد تاریخی، عبری‌ها از قرن بیستم قبل از میلاد مسیح با میوه مرکبات آشنایی داشتند. از سواحل دریای مازندران نیز به عنوان مرکز ثانوی انتشار انواع مرکبات نام برده شده است، زیرا در شمال ایران انواع وحشی و غیر اقتصادی مرکبات مانند سلطان مرکبات، دارابی و توسرخ، زیاد دیده می‌شود (فتوحی قزوینی و فتاحی مقدم، ۱۳۸۵). جنگ‌های صلیبی موجب شد که درختان مرکبات از کشورهای ساحلی جنوب دریای مدیترانه به اروپا برده شوند. در سال ۱۴۹۲ میلادی کریستف کلمب در اولین سفر خود به آمریکا بذور پرتقال و لیمو را به همراه خود آنجا برد. بدون شک مرکبات امروز برای رسیدن به وضع حاضر مسیری بس طولانی را پیموده است و در این مسیر تغییرات وسیعی نسبت به ارقام اولیه شناخته شده در آسیا حاصل نموده است. موتاسیون‌های طبیعی و دورگ‌گیری‌هایی که انسان روی ارقام مختلف آن انجام داده به واریته‌های معروف و اقتصادی امروز رسیده است (خوئی، ۱۳۷۱).

امروزه کشت و کار درختان مرکبات در همه نواحی گرمسیری و نیمه معتدله گسترش یافته است که نواحی با ۴۱ درجه شمالی تا ۳۱ درجه جنوبی را شامل می‌شود. امروزه درختان مرکبات در بیش از ۱۱۳ کشور جهان که شرایط آب و هوایی آنها برای این گیاه مناسب است کاشته می‌شوند. مهم‌ترین کشورهای تولیدکننده مرکبات به ترتیب اولویت عبارتند از چین، برزیل، آمریکا، مکزیک، هند، اسپانیا، ایتالیا، ایران، نیجریه و مصر که ده کشور تولیدکننده اول دنیا را از نظر میزان تولید تشکیل می‌دهند (فتوحی قزوینی و فتاحی مقدم، ۱۳۸۵).

<sup>۱</sup> -Davies and Albrigo



## ۲-۲- مشخصات گیاهشناسی مرکبات

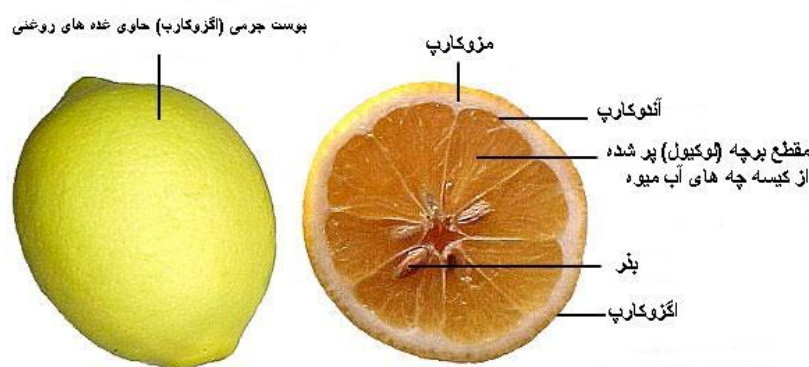
مرکبات، درختان یا درختچه‌هایی همیشه سبز در مناطق گرمسیری هستند که به راسته ژرانیال<sup>۱</sup>، تیره سداب<sup>۲</sup> و زیر تیره اورانتیوئیده<sup>۳</sup> تعلق دارند. این زیر تیره دارای بیش از ۳۳ جنس است که فقط جنس سیتروس<sup>۴</sup>، پونسیروس<sup>۵</sup> و فورچونلا<sup>۶</sup> جنبه اقتصادی داشته و در کشورهای تولیدکننده مرکبات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. سایر جنس‌های این زیر تیره کمتر مورد توجه بوده، احتمالاً در برنامه‌های به‌نژادی مورد استفاده قرار می‌گیرند. جنس پونسیروس فقط دارای یک گونه بنام نارنج سه برگ (*Poncirus trifoliata*) است که درختان آن خزان‌کننده و متحمل به سرما می‌باشد و به عنوان پایه درختان مرکبات بکار می‌رود. در جنس *Poncirus* بر خلاف مرکبات دیگر، گل به صورت تک‌تک در بهار از جوانه‌های پوشیده از فلس که در تابستان سال قبل به وجود آمده است، ظاهر می‌شود. جنس سیتروس که جوانه‌های گل آنها در زمستان تشکیل می‌شود شامل ۸ گونه مهم در دو گروه است، گروه اول میوه‌هایشان دارای پوست زرد می‌باشند که عبارتند از انواع ترنج، لیمو آب شیراز، لیمو ترش مازندران و گریپ فروت که منشأ این درختان مناطق گرمسیری است. گروه دیگر که میوه‌هایشان دارای پوست نارنجی است عبارتند از نارنج، پرتقال و نارنگی که منشأ این درختان مناطق نیمه‌گرمسیری است. گونه‌های متعلق به جنس فورچونلا بصورت درختچه‌ای کوتاه با برگ‌های ریز، میوه‌ای کشیده و یا گرد که به نام کامکوات<sup>۷</sup> معروف است و گل‌های آن در تابستان ظاهر می‌شود. گل‌های عادی مرکبات عموماً سفید و براق هستند. پنج گلبرگ بزرگ به رنگ سفید یا صورتی و براق که گاهی تعداد آنها بین ۴ تا ۸ عدد متغیر است و تعداد زیادی پرچم (۲۰ تا ۴۰ عدد) به صورت آزاد یا بهم پیوسته درون گلبرگ‌ها روی دو ردیف قرار دارند (فتوحی قزوینی و فتاحی مقدم، ۱۳۸۵).

مرکبات از نظر گرده افشانی، خودبارور هستند. گرده‌افشانی در آنها توسط باد یا حشرات انجام می‌گیرد. گونه‌های مختلف مرکبات می‌توانند همدیگر را تلقیح کنند که از این ویژگی برای ایجاد دورگه‌های بین‌گونه‌ای استفاده می‌شود. تعدادی از مرکبات مانند پرتقال واشنگتن ناول و نارنگی ساتسوما دانه‌گرده عقیم دارند و قادر به تولید میوه بدون بذر هستند. همچنین گونه‌های مختلف مرکبات روی هم قابل پیوند زدن هستند. بذر مرکبات دارای یک یا چند جنین است که یکی از آنها به صورت تقسیم جنسی یا تقسیم کاهش کروموزوم‌ها و بقیه از طریق تقسیم غیر جنسی (از نوع آپومیکسی) ایجاد می‌شوند (خوشخوی و همکاران، ۱۳۷۳ و خوئی، ۱۳۷۱).

---

<sup>۱</sup> - Geraniales  
<sup>۲</sup> - Rutaceae  
<sup>۳</sup> - Aurantioideae  
<sup>۴</sup> - Citrus  
<sup>۵</sup> - Poncirus  
<sup>۶</sup> - Fortunella  
<sup>۷</sup> - Kumquat

میوه مرکبات یک میوه حقیقی به نام هسپریدیوم است، که نوعی سته می‌باشد. میوه در مرکبات از رشد و نمو تخمدان حاصل می‌شود و از ۱۰ برچه<sup>۱</sup> خوشه‌ای به هم چسبیده بوجود آمده‌اند. همانگونه که در شکل ۱-۲ نشان داده شده است، میوه شامل فلاودو (اگزوکارپ)، آلبدو (مزوکارپ) و کیسه‌های آبدار و بذرها می‌باشد (واردوسکی<sup>۲</sup> و همکاران، ۱۹۷۳).



هسپریدیوم (سته با پوست چرمی) - برای مثال لیمون (C. limon)

شکل ۱-۲- میوه هسپریدیوم در مرکبات

## ۲-۳- نواحی تولید مرکبات در ایران

بررسی‌های انجام شده در سالهای گذشته در ایران موجب گردیده است که کشور از دیدگاه مناطق مستعد کشت به سه نوار تقسیم گردد. که در عرض جغرافیایی بین ۳۸ درجه عرض شمالی و ۲۴ درجه عرض جنوبی قرار دارند که شامل گروه‌بندی زیر می‌باشند:

**الف- نوار ساحلی دریای خزر:** شامل استان‌های گیلان، مازندران و گلستان بوده و دارای آب و هوای خاص نزدیک به اقلیم مدیترانه‌ای است که با شرایط جوی مرطوب و بارندگی‌های فصلی، آن را آب و هوای مدیترانه‌ای منزوی نامیده‌اند.

**ب- نوار مرکزی:** که استان‌های خراسان تا خوزستان را در بر می‌گیرد و شامل استان‌های فارس، کرمان، کرمانشاه، ایلام، خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد است و در مقایسه با نوار ساحلی شمال تقریباً عاری از

<sup>۱</sup> - Carpel

<sup>۲</sup> - Wardowski

سرماست و در زیر ۳۳ درجه عرض شمالی قرار دارد. رطوبت نسبی آن پایین و میزان بارندگی سالیانه در این نوار بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر با بادهای گرم، روزهای آفتابی و گرم در تابستان و طوفان‌های همراه با گرد و خاک از ویژگی‌های این نوار می‌باشد.

ج- نوار ساحلی دریای عمان و خلیج فارس: نوار باریکی است که از استان هرمزگان و بوشهر تا چابهار در بلوچستان امتداد یافته و دارای شرایط اقلیمی شبیه آب و هوای گرمسیری است که در ۲۳ درجه عرض جغرافیایی واقع شده و یکی از بهترین مناطق پرورش لایم در منطقه مدیترانه است (محمدعلیان و همکاران، ۱۳۸۰).

مناسب‌ترین خاک برای پرورش مرکبات خاکهای عمیق با بافت شنی لومی و pH ۵/۵ تا ۷ می‌باشد و هدایت الکتریکی بایستی کمتر از ۱/۵ میلی‌موس بر سانتی‌متر باشد. با توجه به شرایط اقلیمی و استعدادهای بالقوه، مناطق پرورش مرکبات کشور از دیدگاه اولویت پرورش به سه گروه تقسیم می‌شوند:

**گروه اول:** شامل استان‌های کرمان، فارس، مازندران و هرمزگان

**گروه دوم:** شامل استان‌های خوزستان و گیلان

**گروه سوم:** شامل استان‌های سیستان و بلوچستان، بوشهر، کهگیلویه و بویراحمد، خراسان و کرمانشاه (قصرشیرین) می‌باشد (خاتمی، ۱۳۶۶).

## ۴-۲- اهمیت و میزان تولید مرکبات در ایران و جهان

بر اساس گزارش سازمان خوار و بار جهانی (فائو)<sup>۱</sup> سطح زیر کشت مرکبات در جهان در سال ۲۰۰۹ میلادی ۸۷۱۹۴۶۹ هکتار بوده است که تولیدی معادل ۱۲۴۴۱۴۰۷۸ تن مشتمل بر انواع محصولات مرکبات (انواع پرتقال‌ها، نارنگی‌ها، لیموها، لایم‌ها، گریپ‌فروت و سایر میوه‌های مرکبات) دارد. در بررسی کشورهای عمده تولید کننده مرکبات به تفکیک، مشخص می‌شود که از نظر سطح زیر کشت به ترتیب کشورهای چین، برزیل، نیجریه، مکزیک و آمریکا مقام‌های اول تا پنجم را به خود اختصاص داده‌اند. این در حالی است که بر اساس میزان تولید مرکبات کشورهای چین، برزیل، آمریکا، مکزیک و هند در رده‌های اول تا پنجم قرار گرفته‌اند (جدول ۲-۱). کشور آمریکا با اینکه از نظر سطح زیر کشت و تولید به ترتیب مقام پنجم و سوم جهانی را داراست ولی از نظر تولید در واحد سطح با عملکردی معادل ۳۴ تن در هکتار در ردیف اول جهان قرار دارد که بیانگر استفاده از اصول باغداری نوین در این کشور است. در میان محصولات مختلف مرکبات، انواع پرتقال و نارنگی از مهم‌ترین محصولات مرکبات به شمار می‌آیند که به همین نسبت در جهان نیز از بالاترین میزان سطح زیر کشت و تولید نسبت به سایر محصولات مرکبات برخوردارند (فتوحی قزوینی و فتاحی مقدم، ۱۳۸۵). ایران یکی از کشورهای عمده تولید کننده مرکبات است که هم از لحاظ میزان تولید و هم سطح زیر کشت در بین کشورهای

<sup>۱</sup> - Food and agricultural organization (FAO)

تولید کننده مرکبات مقام هشتم را داراست و این، جایگاه نسبتاً خوبی در بین ۱۲۵ کشور تولید کننده مرکبات می باشد. بر اساس گزارش فائو در سال ۲۰۰۹، سطح زیر کشت نارنگی در جهان در سال ۲۰۰۸ حدود ۲۱۳۹۴۲۶ هکتار بوده است که تولید میوه آن معادل ۳۰۰۳۵۷۹۹ تن بوده است. در بین کشورهای تولید کننده نارنگی، ایران با سطح زیر کشت حدود ۴۵۰۰۰ هکتار و تولیدی معادل ۷۲۰۰۰۰ تن رتبه پنجم جهان را در اختیار دارد قزوینی و فتاحی مقدم، (۱۳۸۵).

صادرات مرکبات ایران علی رغم دارا بودن ۳/۵ درصد تولید جهانی، حدود ۰/۴ درصد تجارت جهانی مرکبات است. کشور ایران در سال ۱۳۸۴ با صادرات ۵۰۰۰۰ تن مرکبات رتبه ۳۱ جهان را به خود اختصاص داد که مقدار ۲۸۲۵۵ تن پرتقال (رتبه ۲۵ جهان) و ۱۸۸۷۹ تن نارنگی (رتبه ۱۹ جهان) در همین سال صادر گردید. با توجه به اینکه کشور ایران دارای مزیت نسبی بالایی در تولید مرکبات است ولی عوامل چندی از قبیل مشکلات بسته بندی، حمل و نقل، مسائل مربوط به قرنطینه گیاهی، ناآشنایی صادرکنندگان با مقررات قرنطینه و مقررات زیست محیطی و استانداردهای بهداشتی سایر کشورها، عدم بازاریابی و معرفی مناسب محصول در کشورهای واردکننده و برخی مسائل حاشیه ای از قبیل مخالفت های سیاسی با ورود محصولات ایران به بازارهای جهانی دست به دست هم داده تا میزان صادرات ایران در حد نازلی نسبت به کل تولید آن باشد (فتوحی قزوینی و فتاحی مقدم، ۱۳۸۵).

بیش از ۸۰ درصد از تولید کل محصول مرکبات در ۱۰ کشور برزیل، آمریکا، چین، مکزیک، نیجریه، اسپانیا، هند، ایران، ایتالیا و مصر و مابقی در سایر کشورهای جهان تولید می شود. بالاترین میزان تولید پرتقال به کشور برزیل (۱۷۸۰۴۶۰۰ تن)، نارنگی به چین (۱۱۳۹۵۰۰۰ تن)، لیمو به مکزیک و سایر مرکبات به نیجریه تعلق دارد (فتوحی قزوینی و فتاحی مقدم، ۱۳۸۵).

جدول ۱-۲- سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد در هکتار محصول مرکبات در ده کشور برتر تولید کننده جهان (فائو، ۲۰۰۸).

ردیف	کشور	سطح زیر کشت (هکتار)	میزان تولید به تن
۱	چین	۱۷۱۴۳۰۰	۲۲۰۱۹۱۵۶
۲	برزیل	۹۳۰۳۷۹	۲۰۷۷۴۷۵۲
۳	آمریکا	۳۹۷۰۸۰	۱۱۶۹۲۷۷۰
۴	مکزیک	۵۲۳۵۰۵	۷۵۰۲۹۱۷
۵	هند	۲۶۴۵۰۰	۷۱۶۸۷۰۰
۶	اسپانیا	۲۴۰۷۵۹	۵۹۱۱۶۰۰
۷	ایتالیا	۱۷۰۳۳۸	۳۹۰۰۵۷۲
۸	ایران	۲۳۲۵۰۰	۳۷۵۶۰۰۰
۹	نیجریه	۷۳۰۰۰۰	۳۴۰۰۰۰۰
۱۰	مصر	۱۴۱۳۵۸	۳۲۳۰۹۸۶