

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شهید باهنر کرمان

دانشکده کشاورزی

بخش علوم باغبانی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی باغبانی گرایش  
میوه کاری

---

تأثیر پوتریسین و متیل جاسمونات روی تغییرات فیزیکی، بیوشیمیایی و  
ساختارهای ترشحات میوه پرتقال رقم والنسیا طی انبارمانی

---

مؤلف:

سهیلا محمدرضاخانی

استاد راهنما ۱:

دکتر زهرا پاک کیش

استاد راهنما ۲:

دکتر وحیدرضا صفاری

استاد مشاور:

دکتر فرخنده رضائزاد

تیرماه ۱۳۹۱



این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط درجه کارشناسی ارشد به

**بخش علوم باغبانی**

**دانشکده کشاورزی**

**دانشگاه شهید باهنر کرمان**

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو : سهیلا محمدرضاخانی

استاد راهنما ۱: دکتر زهرا پاک کیش

استاد راهنما ۲: دکتر وحیدرضا صفاری

استاد مشاور: دکتر فرخنده رضائزاد

داور ۱: دکتر ایرج توسلیان

داور ۲: دکتر مسعود خضری

نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر مهدی سرچشمه پور

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده: دکتر مجید رحیم پور

**حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.**

### **تقدیم به پدر و مادر عزیزم:**

مهربان فرشتگانی که لحظات ناب باور بودن، لذت و غرور دانستن، جسارت خواستن، عظمت رسیدن و تمام تجربه‌های یکتا و زیبای زندگیم، مدیون حضور سبز آنهاست.

سایه پر مهر وجودشان پاینده باد.

### **تقدیم به برادران مهربانم:**

که همیشه و در همه حال بی‌ریاترین محبت‌ها را نثارم کردند. همواره در طول تحصیل متحمل زحماتم بودند و تکیه‌گاه من در مواجهه با مشکلات و وجودشان مایه دلگرمی.

### **تقدیم به:**

اولین و مهربانترین آموزگارانم آنانکه الفبای عشق را چه زیبا برایم هجی کردند.

## تشکر و قدردانی:

حمد بی پایان و سپاس بیکران خدای منان که از جلوه‌های جمال و تجلی کمالش چراغ عرفان افروخته گشت و از پرتو جلالش عالم هستی به نور دانش فروغ بی‌زوال یافت. شکر بی‌پایان بر آفرینشگر آسمان و یگانه دانای علم آفرین که با یاری‌ها، برکات و تأییدات او موفق به تحصیل علم و دانش و تدوین و تنظیم این پایان‌نامه گشتم.

با تشکر از استاد عزیزم **خانم دکتر زهرا پاک‌کیش** که شخصیت و منش ایشان را به عنوان الگوی پشتکار، فعالیت و مهربانی، همیشه در خاطر خواهم داشت. در طول این دوره همواره حمایت‌های بی‌شائبه‌ی ایشان در به ثمر رسیدن این پایان‌نامه نقش ارزنده‌ای داشت. از اساتید ارجمند و بزرگوارم **آقای دکتر وحیدرضا صفاری** به خاطر راهنمایی‌های ارزنده و محبت‌های بی‌دریغشان در انجام و تصحیح این پایان‌نامه و همچنین استاد مشاورم **خانم دکتر فرخنده رضانژاد** به واسطه زحمات و تلاش‌های بی‌شائبه و راهنمایی‌های مدبرانه ایشان و نیز به خاطر تمام آموخته‌های علمی و اخلاقی که از ایشان فرا گرفتم، کمال تشکر قدردانی و تشکر را دارم. از اساتید گرانقدرم، **آقایان دکتر ایرج توسلیان و دکتر مسعود خضری** که زحمت داوری پایان‌نامه اینجانب را تقبل فرمودند کمال تشکر و امتنان را دارم. از تمام اساتید بخش باغبانی که با آموختن علم مرا مدیون خود ساختند کمال تشکر قدردانی را می‌نمایم و برای همگی این عزیزان از خداوند بزرگ آرزوی توفیق و سلامتی دارم. از همکاری‌های صمیمانه آقای مهندس اصغری و آقای مهندس امیری تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم. از تمامی دوستان عزیزم بخصوص دوستانم در آزمایشگاه تکوین که در طول این دوره مرا یاری دادند، صمیمانه قدردانی می‌نمایم. در پایان با تمام وجود از محبت‌های بی‌دریغ پدر، مادر و برادران عزیزم که در تمام مراحل زندگی تکیه‌گاهی مطمئن و راهنمایی دلسوز هستند، سپاسگزارم و از درگاه حضرت حق سلامت، سعادت و توفیق روزافزون را برای آن‌ها خواستارم. باز هم او را سپاس می‌گویم که وسعت کرمش به وسعت اقیانوسی است در برابر قطره ناچیز وجودم.

تأثیر پوتریسین و متیل جاسمونات روی تغییرات فیزیکی، بیوشیمیایی و ساختارهای  
ترش‌چی میوه پرتقال رقم والنسیا طی انبارمانی ( *Citrus sinensis* L. var. )  
(Valencia)

### چکیده

پرتقال یکی از مهم‌ترین محصولات تجاری در ایران می‌باشد که بطور کلی به شرایط آب و هوایی در برخی از نواحی ایران مانند جیرفت سازگار شده است. حساسیت میوه‌های پرتقال به صدمه‌های سرما یکی از مهم‌ترین فاکتورهای است که انبارمانی آنها را در دمای پایین برای مدت طولانی محدود می‌کند. تیمارهای شیمیایی مانند پلی‌آمین‌ها و متیل‌جاسمونات مقاومت به سرما را در میوه‌ها طی نگهداری در دمای پایین تحریک می‌کند. در پژوهش حاضر به بررسی اثرات پوتریسین و متیل‌جاسمونات روی صدمه‌های سرمازدگی و کیفیت پوست و گوشت میوه‌های پرتقال والنسیا پرداخته شده است. میوه‌های پرتقال با پوتریسین (۰، ۲/۵ و ۵ میلی‌مولار) و متیل‌جاسمونات (۰، ۱۰ و ۲۰ میکرومولار) تیمار و در دمای  $5 \pm 1$  با رطوبت نسبی ۸۵ درصد برای مدت ۴ ماه ذخیره شدند. پارامترهایی مانند خسارت سرمازدگی، پراکسیداسیون لیپیدها، کاهش وزن، کل مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراژ، اسیدهای آلی، ویتامین ث، پوسیدگی، آب اکسیژنه، ترکیبات فنولی، آنتوسیانین و کاروتنوئید، میزان آب میوه، فعالیت آنزیم‌های پلی‌فنول اکسیداز و پراکسیداز و ساختارهای کیسه‌های ترش‌چی بررسی شدند. نتایج نشان دادند، که کاربرد پوتریسین ۵ میلی‌مولار و ترکیب آن با متیل‌جاسمونات ۱۰ میکرومولار صدمه‌های سرما را در میوه‌های پرتقال کاهش دادند. پروکسیداسیون لیپیدها، کاهش وزن، میزان آب اکسیژنه، درصد پوسیدگی و اسیدهای آلی کاهش پیدا کرد و میزان ترکیبات فنولی در میوه‌های تیمار شده کمتر از میوه‌های شاهد بود. کل مواد جامد محلول، ویتامین ث، آنتوسیانین، کاروتنوئیدها، فعالیت آنزیم‌های پروکسیداز و پلی‌فنول اکسیداز و میزان آب در میوه‌های تیمار شده بیشتر از میوه‌های شاهد بود. pH در میوه‌های تیمار شده تفاوت معنی‌داری با میوه‌های شاهد نداشتند. پوتریسین و متیل‌جاسمونات تأثیر معنی‌داری روی ساختارهای ترش‌چی در میوه‌های تیمار شده در طی مدت انبارمانی نداشتند. بطور کلی نتایج نشان دادند که کاربرد پوتریسین ۵ میلی‌مولار و ترکیب آن با متیل‌جاسمونات ۱۰ میکرومولار موثرترین تیمار می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** انبارمانی، پرتقال، پوتریسین، خسارت سرمازدگی، متیل‌جاسمونات

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول مقدمه:
۲	۱-۱- مقدمه .....
	فصل دوم مروری بر پژوهش‌های پیشین:
۸	۱-۲- تاریخچه و خاستگاه .....
۹	۲-۲- گیاهشناسی .....
۹	۳-۲- پرتقال .....
۱۰	۴-۲- پرتقال والنسیا .....
۱۰	۵-۲- شرایط آب و هوایی پرتقال .....
۱۰	۶-۲- رشد و نمو میوه پرتقال .....
۱۱	۷-۲- رشد و نمو کیسه‌های ترش‌چی در پرتقال .....
۱۳	۸-۲- شاخص‌های برداشت .....
۱۳	۹-۲- نگهداری پرتقال .....
۱۴	۱۰-۲- بعد از برداشت پرتقال .....
۱۴	۱۱-۲- ضایعات بعد از برداشت پرتقال .....
۱۵	۱۲-۲- علل ضایعات پرتقال .....
۱۵	۱-۱۲-۲- صدمات مکانیکی .....

- ۱۶.....۲-۱۲-۲-صدمات ناشی از پاتوژن‌ها
- ۱۷.....۳-۱۲-۲-ناهنجاری‌های بعد از برداشت
- ۱۷.....۱-۳-۱۲-۲-عوامل درونی
- ۱۷.....۱-۱-۳-۱۲-۲-پیری
- ۱۷.....۴-۱۲-۲-عوامل محیطی
- ۱۷.....۱-۴-۱۲-۲-سرمازدگی
- ۱۸.....۲-۴-۱۲-۲-فرورفتگی
- ۱۸.....۲-۴-۱۲-۲-قهوه‌ای شدن
- ۱۸.....۱۳-۲-کنترل ضایعات بعد از برداشت
- ۱۸.....۱-۱۳-۲-کنترل رطوبت نسبی
- ۱۹.....۲-۱۳-۲-رعایت بهداشت
- ۱۹.....۳-۱۳-۲-کنترل شرایط سبزدایی
- ۱۹.....۱۴-۲-تیمارهای میوه قبل از انبار یا سردخانه
- ۱۹.....۱-۱۴-۲-واکس زدن
- ۱۹.....۲-۱۴-۲-قارچ کش
- ۲۰.....۳-۱۴-۲-تیمارهای فیزیکی
- ۲۱.....۴-۱۴-۲-ترکیب گرما و قارچکش
- ۲۲.....۵-۱۴-۲-کاربرد هورمون‌ها



۲۲	..... کنترل بیولوژیکی
۲۳	..... جاسمونات
۲۴	..... انتقال جاسمونات
۲۴	..... بیوشیمی جاسمونات
۲۴	..... بیوسنتز جاسمونات در گیاهان
۲۶	..... فرم‌های ایزومری جاسمونیک اسید
۲۶	..... اثرات بازدارندگی جاسمونات
۲۷	..... اثرات تحریک‌کنندگی جاسمونات
۲۸	..... پلی‌آمین‌ها
۲۹	..... اشکال‌های پلی‌آمین:
۳۰	..... بیوسنتز پلی‌آمین
۳۲	..... کاتابولیسم پلی‌آمین
۳۳	..... اثرات فیزیولوژی پلی‌آمین
۳۶	..... ارتباط تیمارهای شیمیایی با پلی‌آمین‌های درونی میوه

### فصل سوم مواد و روش‌ها:

۳۹	..... مواد گیاهی
۳۹	..... اندازه‌گیری خسارت سرمازدگی میوه
۴۰	..... اندازه‌گیری کاهش وزن میوه
۴۰	..... اندازه‌گیری آب میوه

- ۴۰ ..... ۵-۳- اندازه گیری آب پوست میوه
- ۴۱ ..... ۶-۳- اندازه گیری میزان پوسیدگی میوه
- ۴۱ ..... ۷-۳- اندازه گیری مواد جامد محلول:
- ۴۱ ..... ۸-۳- اندازه گیری قندهای احیاء کننده پوست
- ۴۲ ..... ۱-۸-۳- منحنی استاندارد گلوکز
- ۴۲ ..... ۹-۳- اندازه گیری اسید آلی
- ۴۳ ..... ۱۰-۳- اندازه گیری میزان اسیدیته
- ۴۴ ..... ۱۱-۳- اندازه گیری اسید اسکوربیک
- ۴۴ ..... ۱۲-۳- اندازه گیری پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء
- ۴۵ ..... ۱۳-۳- اندازه گیری کاروتنوئیدها
- ۴۵ ..... ۱۴-۳- اندازه گیری آنتوسیانین
- ۴۶ ..... ۱۵-۳- اندازه گیری ترکیبات فنل
- ۴۶ ..... ۱۶-۳- اندازه گیری آب اکسیژنه
- ۴۷ ..... ۱۷-۳- اندازه گیری فعالیت آنزیم
- ۴۷ ..... ۱-۱۷-۳- استخراج پروتئین
- ۴۷ ..... ۲-۱۷-۳- آنزیم پراکسیداز
- ۴۷ ..... ۳-۱۷-۳- آنزیم پلی فنل اکسیداز
- ۴۸ ..... ۱-۳-۱۷-۳- تهیه بافر فسفات نمکی

- ۴۸.....۳-۱۷-۴-منحنی استاندارد پروتئین.....
- ۴۹.....۳-۱۸-تهیه برش های میکروتومی.....
- ۵۲.....۳-۱۹-طرز تهیه چسب هایت.....
- ۵۲.....۳-۲۰-طرز تهیه رنگ هماتوکسیلین.....
- ۵۲.....۳-۲۱-طرز تهیه رنگ ائوزین الکلی ۷۰ درصد.....
- ۵۲.....۳-۲۲-روش تهیه برش دستی.....
- ۵۳.....۳-۲۳-تجزیه و تحلیل آماری.....

### فصل چهارم نتایج

- ۵۶.....۴-۱-میزان خسارت سرمازدگی.....
- ۵۶.....۴-۲-درصد کاهش وزن.....
- ۵۷.....۴-۳-تغییرات میزان آب میوه طی انبارمانی.....
- ۶۰.....۴-۴-پوسیدگی.....
- ۶۱.....۴-۵-میزان مواد جامد محلول.....
- ۶۳.....۴-۶-اسیدهای آلی.....
- ۶۴.....۴-۷-اسیدیته.....
- ۶۵.....۴-۸-اسید اسکوربیک (ویتامین ث).....
- ۶۶.....۴-۹-پراکسیداسیون لیپیدها.....
- ۶۹.....۴-۱۰-کاروتنوئید.....
- ۷۲.....۴-۱۱-آنتوسیانین.....

۷۳..... ۱۲-۴- فنول

۷۵..... ۱۳-۴- آب اکسیژنه

۷۸..... ۱۴-۴- آنزیم پرکسیداز

۷۹..... ۱۵-۴- آنزیم پلی فنول اکسیداز

۸۲..... ۱۶-۴- بافت شناسی کیسه های ترشحي

### فصل پنجم بحث و نتیجه گیری:

۹۸..... ۱-۵- بحث

۱۱۶..... ۲-۵- نتیجه گیری کلی

۱۱۷..... ۳-۵- پیشنهادات

### فصل ششم منابع:

۱۱۹..... منابع

۱۴۱..... پیوست

# فصل اول

## مقدمه

## ۱-۱ مقدمه

پرتقال، یکی از محصولات کشاورزی است و تولید آن در کشور ما سابقه تاریخی و طولانی دارد. بسیاری از محققان، ایران را کشور باغبانی می‌دانند. در بین مهم‌ترین محصولات باغبانی ایران، می‌توان به انار، انجیر، خرما، پسته و پرتقال اشاره کرد که پرتقال در میان کشورهای تولیدکننده، مقام هشتم را به ایران اختصاص داده است و این جایگاه خوبی در بین ۱۲۵ کشور تولیدکننده مرکبات می‌تواند، باشد. شرایط اقلیمی متنوع ایران موجب شده است، که تنوع بسیاری زیادی در ارقام و گونه‌های درختان میوه وجود داشته باشد و میوه‌های تولید شده از کیفیت مناسبی برخوردار باشند. در بین محصولات باغبانی کاشت و پرورش مرکبات بخصوص پرتقال، از گذشته‌ای خیلی دور در ایران متداول بوده است (فتوحی قزوینی و فتاحی مقدم، ۱۳۸۵).

در ایران افراد زیادی به طور مستقیم یا غیر مستقیم از مرکبات امرار معاش می‌کنند و این آمار همه ساله در حال افزایش است. نگاهی به درآمدهای ارزی حاصل از فروش صادرات غیرنفتی نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از این درآمدها به محصولات یا فرآورده‌های کشاورزی اختصاص دارد.

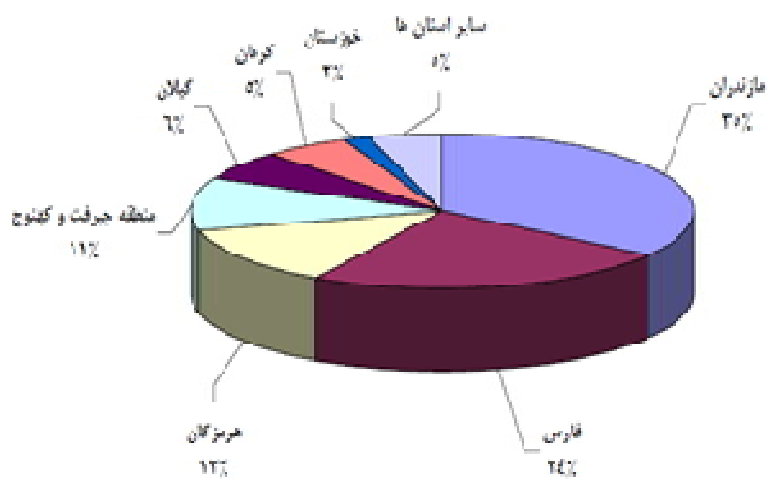
با توجه به این که ادامه حیات سیاسی و اقتصادی کشور، بدون درآمد حاصله از فروش نفت میسر نیست و منابع و مخازن نفتی کشور هم با گذشت زمان رو به اتمام است، از این رو باید توجه بیشتری را معطوف صادرات غیرنفتی کرد، زیرا از سال ۱۳۷۰ به دلیل توجه به مرکبات و افزایش سطح زیر کشت و تولید، صادرات مرکبات شروع به افزایش نمود و کشورهای حاشیه جنوبی خلیج فارس و دریای عمان و کشورهای آسیای میانه واردکننده مرکبات ایران هستند. کیفیت میوه‌های ایران در مقایسه با مشابه آنها در اروپا و حتی غرب آمریکا، که از بسیاری جهات به ایران شباهت‌های طبیعی دارند، بسیار بالاتر است (شیخی و امینی اشکوری، ۱۳۸۴).

سطح زیر کشت مرکبات کشور در سال ۱۳۸۷ حدود ۲۹۱ هزار هکتار برآورد شده است که ۸/۸۲ درصد آن درختان بارور مرکبات و ۲/۱۷ درصد بقیه نهال می‌باشد. از حدود ۲۴۱ هزار هکتار سطح بارور درختان مرکبات کشور ۳/۸۵ درصد آن آبی و ۷/۱۴ درصد بقیه فقط در استان‌های گیلان و مازندران به صورت دیم برآورد شده است. استان مازندران با ۶/۳۴ درصد از اراضی بارور مرکبات کشور، بیشترین سطح را دارا است و استان‌های فارس، هرمزگان، منطقه جیرفت و کهنوج، گیلان و کرمان به ترتیب با ۸/۲۳، ۴/۱۲، ۳/۱، ۱/۶ و ۵/۵ درصد از اراضی بارور مرکبات مقام‌های دوم تا ششم

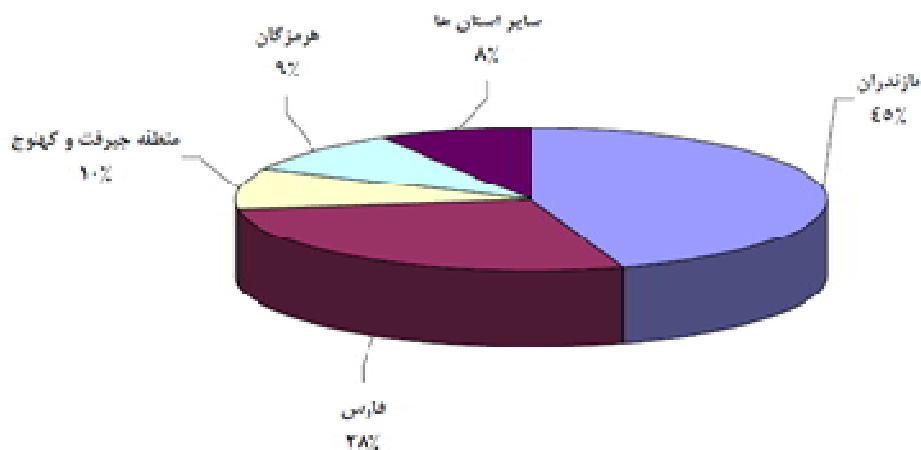
کشت این محصول را به خود اختصاص داده‌اند و شش استان مزبور در مجموع ۹۳/۷ درصد سطح بارور مرکبات کشور را دارا بوده‌اند (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹).

تولید مرکبات کشور حدود ۴ میلیون تن برآورد شده و ۸۶/۳ درصد آن از اراضی آبی حاصل شده است. در بین استان‌ها، بیشترین تولید مرکبات با ۴۵/۱ درصد از کل تولید این محصول در استان مازندران بوده است. استان‌های فارس، منطقه جیرفت و کهنوج، هرمزگان، گیلان و کرمان به ترتیب ۲۷/۵، ۹/۷، ۹/۴، ۲/۵ و ۲/۱ درصد سهم در تولید مرکبات کشور در رتبه‌های بعدی قرار دارند. شش استان مزبور در مجموع ۹۶/۴ درصد مرکبات کشور را تولید کرده‌اند.

راندمان تولید مرکبات آبی در کشور ۱۶۹۳۱/۶ کیلوگرم در هکتار است. بیشترین و کمترین عملکرد آبی به ترتیب با ۲۱۸۳۲/۲ و ۴۸۳/۷ کیلوگرم به استان‌های مازندران و لرستان تعلق دارد. متوسط تولید در هکتار مرکبات دیم کشور، ۱۵۵۶۱/۳ کیلوگرم می‌باشد. استان مازندران با تولید ۲۱۶۶۲/۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین و استان گیلان با تولید ۶۸۹۰/۲ کیلوگرم در هکتار کمترین، عملکرد دیم را داشته‌اند (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹).



شکل ۱-۱. توزیع سطح بارور مرکبات استان‌ها نسبت به کل کشور در سال ۱۳۸۷.



شکل ۱-۲. توزیع میزان تولید مرکبات استان‌ها نسبت به کل کشور در سال ۱۳۸۷.

امروزه بزرگترین خطری که بازارهای داخلی و خارجی مرکبات بخصوص پرتقال ایران را تهدید می‌کند، بالا رفتن هزینه‌های تولید و پایین بودن راندمان آن در واحد سطح است و عدم توجه مناسب به انبارمانی و عمر پس از برداشت این محصولات در کاهش راندمان و بازاری‌پسندی پرتقال مزید بر علت است. محدودیت آب و عدم استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی به خصوص تغذیه مطلوب گیاهی و بالا بودن املاح معدنی در آب کشاورزی، موجبات کاهش شدید محصول را در اغلب نقاط مرکبات خیز کشور فراهم می‌آورد. بنابراین، از آنجایی که پرتقال و سایر مرکبات سرشار از ویتامین‌های محلول در آب خصوصاً ویتامین ث می‌باشند، ارزش غذایی آنها را بسیار بالا برده است و از این رو شرایط قبل از برداشت و بهینه نمودن شرایط بعد از برداشت، تاثیر معنی‌داری روی کیفیت میوه خواهد داشت (Chang, 1992).

بنابراین، بسیار مهم است که به مسایل پس از برداشت یا به عبارت دیگر به انبارمانی پرتقال بیشتر توجه نمود، زیرا سالانه میزان زیادی از محصولات باغی در کشور، بر اثر عدم توجه صحیح به نکات انبارمانی از بین می‌روند. پرتقال‌های شیرین مانند والنسیا در دمای ۷-۲ درجه سانتی‌گراد برای ۳-۴ ماه، بسته به نوع رقم و محل تولید قابل نگهداری هستند. این میوه‌ها نسبتاً حساس به دمای پایین می‌باشند.



نگهداری میوه‌ها در دمای پایین‌تر از ۳-۲ درجه سانتی‌گراد منجر به فرورفتگی در سطح میوه‌ها و همچنین منجر به کاهش وزن و پوسیدگی می‌شود (Singh, 1971).

دمای پایین، باعث کاهش سرعت تولید متابولیت‌ها، کاهش رشد قارچ‌ها و بنابراین، افزایش کیفیت میوه می‌شود و در مقابل اگر اصول صحیح انبارمانی رعایت نشود نه تنها کیفیت محصول حفظ نمی‌شود بلکه خسارت‌هایی نظیر سرمازدگی و حمله عوامل بیماری‌زا، افزایش می‌یابد که به دنبال آن، ضرر زیادی متوجه باغدار می‌گردد. اکثر میوه‌های مرکبات برای ۲ تا ۳ ماه قابلیت انبارمانی دارند و اگر این انبارمانی همراه با تیمارهای شیمیایی و روش‌های متفاوتی مانند پوشش‌دهی باشد، صدمه‌های سرما را به حداقل می‌رساند (Ladaniya, 2008).

زمان کاربرد تیمارها به منظور افزایش عمر انبارمانی پرتقال نقش مهمی بر عمر پس از برداشت آن دارد، گاهی قبل یا در طی انبارمانی استفاده می‌شوند و صدمه سرمازدگی را کاهش می‌دهند (Zhang et al., 2000). از آنجایی که، پرتقال میوه‌ای است که در جهان و ایران مورد مصرف عموم مردم می‌باشد، بنابراین در حفظ و افزایش عمر انبارمانی آن باید تحقیقات بیشتری صورت گیرد.

پرتقال دارای انواع متنوعی می‌باشد، از جمله هاملین، والنسیا، یافا، سالوستیانا، مارس، واشنگتن ناول، پرتقال‌های خونی و پرتقال رقم والنسیا از ارقام پرمحصول، دیررس و سال آور است که از اسپانیا به همه نقاط دنیا منتقل شده است. در شمال ایران به دلیل سرمای زمستان و مواجه شدن میوه‌های نارس با دمای زیر صفر امکان بهره‌برداری را ندارند. ولی در جنوب بخصوص در ناحیه جیرفت عملکرد رضایت‌بخشی داشته است. این پرتقال به دلیل داشتن آب میوه فراوان، بوی مطبوع و اسید کم، مورد علاقه بسیاری از مردم کشور ایران می‌باشد (Jackson, 1991). در منطقه جیرفت بیش از ۸۰ درصد زمین‌های زیر کشت مرکبات به این نوع پرتقال اختصاص دارد. بنابراین، توجه به مسائل بعد از برداشت پرتقال والنسیا در جهت کاهش ضایعات و حفظ کیفیت میوه آن حایز اهمیت می‌باشد (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹).

انبار کردن محصولات شامل یک‌سری تغییرات است که به دنبال هم صورت می‌گیرند که این فرآیندها همراه با نرم شدن میوه و سبزیجات و تخریب دیواره سلولی و پژمردگی در گل‌ها است، که همراه با کاهش کیفیت ظاهری و درونی محصولات می‌باشد (جهت متوقف نمودن فرآیند نمو

محصولات و کاهش میزان رسیدن میوه‌ها، جهت افزایش عمر انباری آنها، معمولاً از دماهای پایین استفاده می‌شود، اگر چه نگهداری در انبار در دمای پایین سرعت رسیدگی محصولات و در نتیجه عوارض ناشی از آن را کاهش می‌دهد و موجب افزایش عمر ماندگاری نسبت به نگهداری در دمای معمولی می‌شود، اما عمدتاً استفاده از دماهای پایین جهت نگهداری همراه با یک سری مشکلات است، مهم‌ترین مشکل نگهداری در دماهای پایین سرمازدگی و عوارض ناشی از آن می‌باشد (Mirdehghan *et al.*, 2007b). بررسی‌ها نشان می‌دهند که قرارگیری محصولات در انبار باعث افزایش میزان پلی‌آمین‌های درونی میوه می‌شود ولی هنوز مشخص نشده است که این افزایش یک مکانیسم دفاعی علیه خسارت سرمازدگی است، یا این که واکنش بافت‌ها به تنش‌ها می‌باشد، روش‌های مختلفی برای کنترل خسارت سرمازدگی در انبار گزارش شده است، که شامل استفاده از انبارهای کنترل اتمسفر، قرار دادن متناوب در گرما و کاربرد پلی‌آمین‌ها می‌باشد (Mirdehghan *et al.*, 2007a).

بنابراین، هدف از اجرای این پژوهش، افزایش عمر انبارمانی پرتقال رقم والنسیا با تیمارهای پوتریسین و متیل جاسمونات و بررسی تغییرات فیزیکی، بیوشیمیایی و ساختارهای ترش‌چی در میوه پرتقال رقم والنسیا طی مدت انبارمانی می‌باشد.

# فصل دوم

مروری بر پژوهش‌های پیشین

## ۱-۲- تاریخچه و خاستگاه

خاستگاه مرکبات به نظر بسیاری از پژوهشگران، جنوب شرقی آسیا شامل کشورهای مالزی، فیلیپین و همچنین از جنوب هیمالیا تا اندونزی بوده است. در بین این مناطق شاید شمال شرقی هند و نواحی شمال برمه موطن و مرکز اصلی مرکبات محسوب می‌شوند (Davies and Albrigo, 1994). شواهدی از گونه‌های وحشی مرکبات در دنیا وجود ندارد، اگرچه در موارد زیادی بذرها از طریق پرندگان، جریان آب و عوامل انسانی در فواصل طولانی گسترش پیدا کرده است. نارنج سه‌برگ به طور وحشی در مرکز و شمال چین پرورش یافته است. جکسون<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) بیان کردند که ممکن است میوه‌های مرکبات در شمال شرقی هند و برمه بوجود آمده باشند، معرفی و کشت چندین گونه از مرکبات در چین مرسوم بوده است. کوپر<sup>۲</sup> و چاپوت<sup>۳</sup> (۱۹۷۷)، لمون و گریپ‌فروت را جز گونه‌های واقعی قرار نمی‌دهند. کشت و پرورش بالنک در ابتدا در هند و نارنگی و احتمالاً دیگر گونه‌های مرکبات در چین بوجود آمده است. تنوع گونه‌های وحشی مرکبات در یونان در سال‌های پیشین کشف شده است (Gumitter and Hu, 1990).

جریان رودخانه‌ها و حرکت یونانی‌ها باعث پراکندگی مرکبات در جهان می‌شود. به استناد مدارک تاریخی، ایران دروازه خروج مرکبات از آسیا به سایر مناطق دنیا می‌باشد. از زمان صفویه به لحاظ تردد کشتی‌های پرتغال در جنوب ایران، بذور پرتقال در اختیار مردم جنوب قرار گرفت و کشت شد. سپس بذور آن از جنوب در حدود ۳۰۰ سال قبل به شمال کشور آورده شد و در محله خرم آباد شهرستان تنکابن کشت گردید. از آن به بعد به ویژه از اوایل سال ۱۳۰۰ شمسی، گونه‌ها و ارقام مختلفی از مرکبات بطور تدریجی وارد ایران شد و در ایستگاه‌های تحقیقات مرکبات و یا در برخی باغات کشت شد (فتوحی قزوینی و فتاحی مقدم، ۱۳۸۵). مرکبات بعنوان یکی از مهم‌ترین میوه‌ها در نواحی شرق آسیا و شمال آفریقا تولید شده‌اند. اولین رتبه در تولید مرکبات مربوط به ایالات متحده و سپس مربوط به برزیل، اسپانیا و ژاپن می‌باشد. بهرحال، اسپانیا مهم‌ترین صادرکننده مرکبات می‌باشد. در نواحی شرقی و شمال آفریقا تولید پرتقال، نارنگی، لمون و گریپ‌فروت بترتیب ۱۳، ۱۷، ۲۰ و ۸ درصد تولید در جهان می‌باشد (Spren, 2001).

<sup>1</sup> Jackson

<sup>2</sup> Cooper

<sup>3</sup> Chapot