

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی کرمان

دانشکده علوم زراعی

گروه گیاهپزشکی

پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد (M.Sc.) در رشته بیماریهای گیاهی

**عنوان :**

**ردیابی و پراکنش ویروس تریستزای مرکبات در استان گلستان  
و واکنش پنج رقم از مرکبات در برابر ویروس تریستزا مرکبات**

**پژوهش و نگارش :**

مریم عسگری زیارت

**استاد راهنما :**

سعید نصراله نژاد

**اساتید مشاور :**

جمشید شایگان

اسماعیل متکی

تابستان ۱۳۸۷



تقدیر و تشکر

با تشکر از همه کسانی که مرا در انجام این پایان نامه یاری رساندند به خصوص همسر عزیزم

## تقدیر و تشکر

به نام خداوند لوح و قلم  
خدائی که داننده رازهاست

حقیقت نگار وجود و عدم  
نخستین سرآغاز آغازهاست

خداوند را شاکرم که لطف و کرم بیکرانیش را شامل حال این جانب نمود تا بتوانم این تحقیق را به پایان برسانم.

در ابتدا از پدر و مادرم به خاطر زحماتی که تا کنون در راه تحصیل علم برای اینجانب کشیده اند بی نهایت سپاسگذارم

مراتب سپاس صمیمانه خود را از آقای دکتر نصراله نژاد که زحمت راهنمایی پایان نامه را به عهده داشتند و در کمال اخلاص اندوخته علمی خود را در اختیار اینجانب قرار دادند ابراز می دارم.

همچنین از آقای مهندس شایگان که به عنوان استاد مشاور در انجام این پایان نامه مرا یاری نمودند کمال تشکر را دارم.

از جناب آقای مهندس متکی مدیریت محترم سازمان حفظ نباتات استان گلستان که هم به عنوان مشاور در این تحقیق نقش داشتند و هم تمامی امکاناتی را که برای انجام این پایان نامه مورد نیاز بود در اختیار اینجانب قرار دادند تا در هیچ یک از مراحل انجام پایان نامه کمبودی از نظر مواد و امکانات لازم احساس نشود نیز سپاسگذارم.

در پایان از آقای زاهدی کارشناس محترم آزمایشگاه بیماری شناسی گیاهی که همواره با صبر و شکیبایی همکاری نمودند کمال تشکر را دارم.

## چکیده

ویروس تریستزا مرکبات (CTV) مخربترین بیماری مرکبات را ایجاد می کند که به درختان پرتقال، نارنگی، گریپ فروت و سایر ارقام مرکبات خسارت می زند. این بیماری توسط مواد گیاهی آلوده تقریباً به همه کشورهای پرورش دهنده مرکبات از جمله ایران منتقل شده است. بیماری تریستزای مرکبات تا کنون در استان گلستان گزارش نشده است اما در سالهای اخیر علائم مشکوک به این بیماری در برخی از نهالستانهای استان مشاهده شده است بدین منظور ردیابی CTV در این استان و واکنش پنج رقم از مرکبات نسبت به این ویروس در این تحقیق بررسی شده است. نمونه ها از باغات استان در طی دو سال جمع آوری گردید مطالعه نمونه ها با روش DAS-ELISA و با استفاده از آنتی سرم پلی کلونال ویروس CTV انجام گرفت. واکنش ۵ رقم از مرکبات شامل پرتقال تامسون، یافا، لیموترش، گریپ فروت و نارنگی در شرایط گلخانه با جدایه های CTV بررسی شد. نتایج تحقیقات نشان داد، آلودگی روی رقم نارنگی انشو در مناطق گرگان، خان بیین و بندرگز وجود دارد. به منظور تعیین استرین، ویروس CTV به گیاهان محک (لیمو مکزیکی، گریپ فروت، پرتقال و نارنج) مایه کوبی گردید علائم آبله ای شدن ساقه پرتقال و گریپ فروت، زردی رگبرگ لیمو مکزیکی ظاهر شد که بیانگر وجود استرین Stem-pitting در استان گلستان می باشد. همچنین نتایج نشان می داد که پرتقال تامسون ( $OD = 0/846$ ) و یافا با جذب نوری ( $OD = 0/834$ )، بیشترین حساسیت و نارنگی محلی با جذب نوری ( $OD = 0/687$ ) کمترین حساسیت را به ویروس CTV دارند.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	.....مقدمه
۱	.....۱-۱- تاریخچه
۲	.....۲-۱- مرکبات در ایران
۲	.....۳-۱- مرکبات در استان گلستان
۳	.....۴-۱- مشخصات گیاهشناسی
۳	.....۱-۴-۱- پونسیروس
۴	.....۲-۴-۱- فورچونلا
۴	.....۳-۴-۱- سیتروس
۴	.....۱-۳-۴-۱- پرتقال
۵	.....۲-۳-۴-۱- نارنج
۵	.....۳-۳-۴-۱- نارنگی
۵	.....۱-۳-۳-۴-۱- نارنگی ساتسوما
۶	.....۲-۳-۳-۴-۱- نارنگی کلماتین
۶	.....۳-۳-۳-۴-۱- نارنگی محلی
۶	.....۴-۳-۴-۱- گریپ فروت
۷	.....۵-۳-۴-۱- لیمو ترش
۷	.....۶-۳-۴-۱- لایم
۷	.....۷-۳-۴-۱- بالنگ و باد رنگ
۷	.....۸-۳-۴-۱- پوملو
۸	.....۵-۱- بیمار یهای ویروسی
۸	.....۶-۱- مهمترین بیماریهای ویروسی و شبه ویروسی مرکبات
<b>فصل دوم</b>	
<b>بررسی منابع</b>	
۱۱	.....۱-۲- بیماری ویروسی تریستزا مرکبات
۱۸	.....۲-۲- پراکنش جغرافیایی
۱۹	.....۳-۲- دامنه میزبانی
۲۰	.....۴-۲- علائم بیماری تریستزا
۲۱	.....۱-۴-۲- زوال
۲۱	.....۱-۴-۲- ۱-۱- زوال سریع
۲۱	.....۲-۴-۲- ۲-۱- زوال تدریجی
۲۱	.....۲-۴-۲- ۲-۲- آبله ای شدن ساقه

۲۲	..... ۳-۴-۲- چوب پنبه ای شدن رگبرگ
۲۲	..... ۴-۴-۲- فنجان شدن برگ
۲۲	..... ۵-۴-۲- روشن شدن رگبرگ
۲۳	..... ۵-۲- خصوصیات عامل بیماری
۲۵	..... ۶-۲- استرین های ویروس
۲۵	..... ۱-۶-۲- نژاد تریستزا یا زوال
۲۵	..... ۲-۶-۲- استرین آبله ای شدن ساقه
۲۶	..... ۳-۶-۲- استرین زردی گیاهچه
۲۶	..... ۴-۶-۲- استرین مرگ سر شاخه لیمو
۲۷	..... ۵-۶-۲- نژاد کوتولگی هاساکو
۲۷	..... ۷-۲- روشهای انتقال
۲۷	..... ۱-۷-۲- انتقال شته ای
۲۸	..... ۱-۱-۷-۲- شته قهوه ای مرکبات
۲۹	..... ۲-۱-۷-۲- شته پنبه و جالیز
۲۹	..... ۳-۱-۷-۲- شته اسپیره
۳۰	..... ۴-۱-۷-۲- شته سیاه مرکبات
۳۰	..... ۲-۷-۲- انتقال با پیوند
۳۰	..... ۳-۷-۲- انتقال مکانیکی
۳۰	..... ۴-۷-۲- انتقال از طریق بذر
۳۰	..... ۸-۲- ارتباط ویروس با میزبان
۳۱	..... ۹-۲- تعامل ویروس ، ناقل و گیاه
۳۱	..... ۱۰-۲- درجه حرارت و انتقالات ویروس
۳۲	..... ۱۱-۲- حفاظت تقاطعی
۳۲	..... ۱۲-۲- روشهای ردیابی بیماری
۳۳	..... ۱-۱۲-۲- روشهای مزرعه ای
۳۳	..... ۱-۱-۱۲-۲- آزمون ید
۳۳	..... ۲-۱-۱۲-۲- آبله شدن معکوس
۳۳	..... ۳-۱-۱۲-۲- آبله ای شدن تنه
۳۳	..... ۲-۱۲-۲- استفاده از گیاهان محک
۳۵	..... ۳-۱۲-۲- استفاده از میکروسکوپ الکترونی
۳۵	..... ۴-۱۲-۲- استفاده از میکروسکوپ نوری
۳۶	..... ۵-۱۲-۲- روشهای سرولوژیکی
۳۶	..... ۱-۵-۱۲-۲- نشت دوطرفه در تیمار با SDS
۳۶	..... ۲-۵-۱۲-۲- تلفیق سرولوژی با الکترون میکروسکوپی
۳۷	..... ۳-۵-۱۲-۲- الیزا

۳۷	.....Double antibody sandwich ELISA -۱-۳-۵-۱۲-۲
۳۸	.....Plat trapped antigen ELISA -۲-۳-۵-۱۲-۲
۳۹	.....DAS indirect ELISA -۳-۳-۵-۱۲-۲
۳۹	.....DAS indirect ABC ELISA -۴-۳-۵-۱۲-۲
۴۰	.....Enzyme-amplified ELISA -۵-۳-۵-۱۲-۲
۴۰	.....Radioimmunosorbent assay(RISA) -۶-۳-۵-۱۲-۲
۴۱	.....۷-۳-۵-۱۲-۲- رديابی نمونه ها به وسیله آنتی بادیهای نشاندار شده با مواد فلورسانت به وسیله میکروسکوپ نوری (Antibody labeled light microscopy)
۴۲	.....Western blot analysis -۸-۳-۵-۱۲-۲
۴۳	.....Tissue print – Elisa -۹-۳-۵-۱۲-۲-۲
۴۴	.....۶-۱۲-۲- تعیین نقشه اپی توپ.

#### فصل سوم

##### مواد و روشها

۴۶	.....۱-۳- زمان نمونه برداری
۴۶	.....۲-۳- محل نمونه برداری
۴۶	.....۳-۳- روش نمونه برداری
۴۷	.....۴-۳- موارد و وسایل مورد نیاز برای تست سرولوژیک.
۴۸	.....۵-۳- مراحل آزمایش الیزا
۶۰	.....۶-۳- ایندکس کردن روی مرکبات جهت تعیین استرین.
۶۰	.....۷-۳- تعیین غلظت ویروس در میزبانهای مختلف
۶۱	.....۸-۳- روش تجزیه و تحلیل داده ها.

#### فصل چهارم

##### نتیجه گیری و بحث

۶۲	.....۱-۴- نتایج حاصل از رديابی ویروس.
۶۶	.....۲-۴- بررسی احتمال انتقال از طریق شته های ناقل
۶۶	.....۳-۴- تعیین استرین ویروس.
۷۳	.....۴-۴- مقایسه غلظت ویروس در ارقام مختلف مرکبات.

#### فصل پنجم

۷۶	.....پیشنهادات
۷۸	.....منابع



## فهرست جداول

صفحه	عنوان جدول
۳۵	جدول ۱-۲- طبقه بندی ایزوله های شناسایی شده ویروس تریستزا مرکبات.....
۵۴	جدول ۱-۳- باغات نمونه برداری شده گرگان.....
۵۵	جدول ۲-۳- باغات نمونه برداری شده کردکوی.....
۵۶	جدول ۳-۳- باغات نمونه برداری شده علی آباد.....
۵۷	جدول ۴-۳- باغات نمونه برداری شده فاضل آباد.....
۵۸	جدول ۵-۳- باغات نمونه برداری شده بندر گز.....
۵۹	جدول ۶-۳- باغات نمونه برداری شده رامیان.....
۶۴	جدول ۱-۴- جدول تجزیه واریانس آلودگی باغات.....
۶۵	جدول ۲-۴- مقایسه میانگین میوه ها.....
۷۲	جدول ۳-۴- مقایسه شدت سه ایزوله پیوند شده.....
۷۴	جدول ۴-۴- مقایسه عکس العمل ارقام در برابر ۳ ایزوله منتخب.....
۷۵	جدول ۵-۴- مقایسه غلظت ویروس در ارقام مختلف.....

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان شکل
۲۳	شکل ۲-۱- ویروس تریستزا مرکبات.....
۳۸	شکل ۲-۲- ساندویچ دوطرفه الیزا.....
۳۹	شکل ۲-۳- روش ساندویچ دوطرفه غیر مستقیم الیزا.....
۴۰	شکل ۲-۴- روش DAS indirect ABC ELISA.....
۴۹	شکل ۳-۱- برداشتن آنتی سرم با سمپلر.....
۵۰	شکل ۳-۲- نمونه از دستگاه الیزا واشر.....
۵۲	شکل ۳-۳- نمونه ای از دستگاه الیزا ریدر.....
۵۳	شکل ۳-۴- نمونه ای از یک پلیت الیزا با چند نمونه آلوده.....
۶۲	شکل ۴-۱- نهال دو ساله نارنگی انشو آلوده به ویروس تریستزا.....
۶۳	شکل ۴-۲- متورم شدن رگبرگها در اثر آلودگی به ویروس تریستزا مرکبات.....
۶۷	شکل ۴-۳- علائم آبله ای روی ساقه نهال آلوده پرتقال تامسون.....
۶۸	شکل ۴-۴- علائم آبله ای روی ساقه گریپ فروت.....
۶۹	شکل ۴-۵- علائم آبله ای روی ساقه لیمو مکزیکی.....
۷۰	شکل ۴-۶- علائم آبله ای ساقه لیمو ترش.....
۷۱	شکل ۴-۷- زرد شدن رگبرگ در لیمو مکزیکی.....

## فهرست ضمیمه ها

صفحه	عنوان ضمیمه
۱	ضمیمه الف- فرمولاسیون بافرها.....
۱	ضمیمه الف-۱- بافر پوششی.....
۱	ضمیمه الف-۲- بافر فسفات حاوی نمک.....
۱	ضمیمه الف-۳- بافر شستشو.....
۲	ضمیمه الف-۴- بافر سوپسترا.....
۲	ضمیمه الف-۵- بافر عصاره گیری.....
۲	ضمیمه الف-۶- بافر کاندجوگیت.....
۳	ضمیمه ب- جدول OD نمونه های تهیه شده از سطح استان.....
۸	ضمیمه پ- جدول OD نمونه های مربوط به آزمایش تعیین غلظت ویروس در میزبانهای مختلف.....

# فصل اول

## مقدمه

۱- مقدمه

۱-۱- تاریخچه

مبدا مرکبات، آسیای جنوب شرقی و مجمع الجزایر مالزی می باشد. تصاویری از میوه بالنگ (*citrus medica.L*)، که متعلق به ۱۵ قرن قبل از میلاد مسیح بود، در معبد کارناک در شمال نیجریه کشف گردید (وبر، ۱۹۴۸). سالها قبل از پیدایش پرتقال (*c.sinensis*)، نارنج (*c.aurantium*) و لیمو (*c.limon*) در اروپا، این مرکبات در چین کشف شده بودند.

سیاحت‌های دریایی در قرن پانزده، یک فرصت بزرگ برای انتقال مواد تکثیری بسیاری از گیاهان، بخصوص مرکبات را به جاهای دیگر از جمله اروپا امکان‌پذیر کرد. کلمبوس<sup>۱</sup> در سفر دوم دریایی خود، در سال ۱۴۹۳ بذور مرکبات را به هایتی<sup>۲</sup> برد (وبر، ۱۹۴۸).

حدود ۴۰۰ سال قبل مرکبات (به جز بالنگ) وارد ایران شدند. ایران دروازه خروج مرکبات از آسیا به سایر مناطق دنیا بود. به عبارت دیگر مرکبات از موطن اصلی خود به ایران و سپس فلسطین و بالاخره به کشورهای اروپای جنوبی و آمریکا انتقال یافت. از زمان صفویه به علت تردد کشتی‌های کشور پرتغال در جنوب ایران، بذور پرتقال در اختیار مردم جنوب قرارگرفت و کشت شد. سپس بذور آن از جنوب در حدود ۳۰۰ سال قبل به شمال کشور آورده شد و در محله خرم آباد شهر تنکابن کشت گردید. از آن زمان به بعد به ویژه از اوایل سال ۱۳۰۰ شمسی گونه‌ها و ارقام مختلفی از مرکبات تدریجا وارد ایران شد.

مرکبات بین عرضهای جغرافیایی ۴۰ درجه شمالی و جنوبی از خط استوا با خاک مناسب، رطوبت کافی و در صورت عدم یخبندان تولید می شود. در سطوح تجاری، مناطق عمده کشت مرکبات در نواحی گرمسیر بالاتر از ۲۰ درجه شمالی یا جنوب قرار دارد (دیویس و همکاران، ۱۹۹۴).

<sup>۱</sup> - Columbus

<sup>۲</sup> - Haiti

کشورهای عمده تولید مرکبات در جهان از نظر سطح زیر کشت به ترتیب چین، برزیل، نیجریه، مکزیک و آمریکا می باشند این درحالی است که براساس میزان تولید مرکبات، کشورهای برزیل ( بیش از ۱۷/۸ میلیون تن )، آمریکا، چین، مکزیک و اسپانیا در رده های اول تا پنجم قرار گرفته اند. از لحاظ عملکرد مرکبات به ترتیب آمریکا، ترکیه، آفریقای جنوبی، ژاپن و آرژانتین مقامهای اول تا پنجم را دارا هستند. کشور آمریکا با اینکه از نظر سطح زیر کشت مقام پنجم و از نظر تولید مقام دوم جهانی را دارا است ولی از نظر تولید در واحد سطح در ردیف اول جهان قرار دارد که بیانگر رعایت اصول باغداری نوین، در این کشور است.

### ۱-۲- مرکبات در ایران

بر اساس آمار منتشره توسط فائو در سال ۲۰۰۵، ایران با سطح زیر کشت حدود ۲۳۲۵۰۰ هکتار، هشتمین کشور تولید کننده مرکبات می باشد مهمترین استان های تولید کننده مرکبات در ایران به ترتیب مازندران، فارس، هرمزگان و کرمان می باشند. که جمعا ۸۷٪ سطح بارور مرکبات کشور در این مناطق قرار دارند. در میان محصولات مختلف مرکبات انواع پرتقال و نارنگی از مهمترین محصولات مرکبات به شمار می آیند این دو گونه مرکبات در جهان نیز بالاترین میزان سطح زیر کشت و تولید را نسبت به سایر ارقام مرکبات برخوردارند.

### ۱-۳- مرکبات در استان گلستان

استان گلستان در شمال ایران واقع شده است از سمت شمال به دریای خزر، از جنوب به استان سمنان، از غرب به استان مازندران و از شرق به استان خراسان محدود می گردد. استان گلستان در حدود ۲۰۴۳۷ کیلومتر مربع مساحت دارد. سطح زیر کشت مرکبات در استان گلستان ۴۰۹۳ هکتار می باشد. اکثر باغات مرکبات استان گلستان در شهرستان های بندرگز و کردکوی و به نسبت کمتر در گرگان واقع شده است از سمت غرب به شرق استان، باغات مرکبات محدود می شود. در چند سال اخیر احداث باغات مرکبات نسبت به گذشته در حال افزایش است.

ارقام مرکباتی که در استان گلستان کشت می شوند شامل: نارنگی محلی، انشو، پرتقال یافا، تامسون و خونی می باشد.

از مهمترین بیماریهای مرکبات در استان میتوان به فیتوفترا و آنتراکنوز اشاره کرد. بیماری تریسترای مرکبات تا کنون در استان گلستان گزارش نشده است این بیماری قبلا در مازندران توسط ابراهیمی (۱۹۷۱)، ابراهیم نسب و نین هاوس (۱۹۷۸) به اثبات رسیده است. به علت هم جواری استان گلستان با استان مازندران احتمال دارد این بیماری از طریق پیوندک و نهال آلوده به استان گلستان منتقل شده باشد. با توجه به اینکه استان گلستان یکی از بزرگترین تولید کنندگان نهال کشور می باشد لذا شناسایی کانون های آلودگی و ریشه کنی این کانون ها جهت جلوگیری از انتشار بیماری، دارای اهمیت ویژه ای می باشد.

### ۴-۱- مشخصات گیاهشناسی

مرکبات از خانواده Rutaceae و زیر خانواده Aurantoidae هستند این زیر خانواده دارای ۳۳ جنس است که فقط سه جنس آن یعنی پونسیروس، فورچونلا و سیتروس جنبه اقتصادی دارند. مرکبات گیاهانی درختچه ای یا درختی با شاخ و برگ متراکم و دارای گلهای سفید مایل به ارغوانی هستند. گلها ۴-۸ گلبرگ ضخیم (سفید، قرمز یا ارغوانی رنگ)، ۴-۵ کاسبرگ و ۱۶-۳۲ پرچم دارند. مرکبات با داشتن گلهای معطر و شهد فراوان توجه حشرات را به خود جلب می نمایند. سه جنس از مرکبات که در کشورهای تولید کننده مرکبات اهمیت دارند به شرح زیر می باشد (فتوحی قزوینی، فتاحی مقدم، ۱۳۸۵).

#### ۱-۴-۱- پونسیروس<sup>۱</sup>

گونه ای درختچه ای، به ارتفاع ۳-۴ متر، دارای برگ های سه برگچه ای و خزان کننده می باشد و دارای تیغ فراوان و مقاومت بالا در مقابل سرما بوده و تا دمای ۲۰- درجه سانتیگراد را تحمل می کند.

---

<sup>۱</sup> - Poncirus

میوه این گیاه کوچک، تلخ و غیر قابل استفاده می باشد و تعداد دانه یا بذر در میوه خیلی زیاد است از این جنس به عنوان پایه برای انواع مرکبات استفاده می شود (الهی نیا، ۱۳۸۳). از ترکیب پونسیروس و ارقام مختلف سیتروس دو رگه های متعددی به وجود آمده است که از مهمترین آنها می توان به سیترنج (*C.sinensis* × *Poncirus. trifoliata*) و سیتروملو (*C.paradisia* × *P.tlifoliata*) اشاره کرد که به عنوان پایه استفاده می شود. بذور ارقام دو رگه دارای درصد چند جنینی بالایی هستند (فتوحی قزوینی، فتاحی مقدم، ۱۳۸۵).

#### ۱-۴-۲- فورچونلا<sup>۱</sup>

درختچه ای کوتاه، با برگهای کوچک، که دارای میوه کشیده و یا گرد که با نام کومکوات می باشد و پوست میوه، مانند سایر مرکبات تلخ نیست بلکه کمی ترش مزه است (خویی، ۱۳۷۱). این میوه به صورت تازه همراه با پوست مصرف شده یا از آن در تهیه مربا استفاده می شود (الهی نیا، ۱۳۸۳). از ارقام این جنس به عنوان گیاهان زینتی و یا گلدانی استفاده می شود و از گونه های آن می توان به *F.margarita*، *F.japonica*، *F.hindsii* اشاره کرد (هاگسون، ۱۹۷۹).

#### ۱-۴-۳- سیتروس<sup>۲</sup>

این جنس، کلیه مرکباتی که ما می شناسیم در بر می گیرد. کلمه مرکبات یک لغت عربی می باشد که به جای کلمه ی سیتروس در زبان فارسی رایج شده است این جنس شامل گونه های زیادی است که به برخی از آنها در زیر اشاره می شود.

#### ۱-۴-۳-۱- پرتقال<sup>۳</sup> *C.sinensis* (L.) Osbeck

پرتقال بعد از سیب، دومین میوه ای است که مورد مصرف عموم مردم در جهان می باشد بومی شمال شرقی هند و نواحی مرکزی چین می باشد. شکل عمومی درختان پرتقال بزرگ و عمودی با ساقه های افقی است که دارای ارقام متنوعی بوده و در مقابل سرما نسبت به سایر مرکبات، دارای مقاومت

<sup>1</sup>- Furtunella

<sup>2</sup>- Citrus

<sup>3</sup>- Sweet Orange



متوسط می باشد (دیویس و همکاران، ۱۹۹۴). پرتقالها بر حسب مشخصات ظاهری و ترکیبات شیمیایی به چهار دسته ی پرتقالهای گرد، نافدار، رنگدانه دار و غیر اسیدی تقسیم می شوند که پرتقالهای گرد اهمیت تجاری بیشتری دارند (فتوحی قزوینی، فتاحی مقدم، ۱۳۸۵). از ارقام پرتقال محلی می توان به شهسواری، آملی، بهشهر و از ارقام خارجی می توان واشنگتن ناول، تامسون ناول، پرتقال خونی، هاملین مارس و والنسیا را نام برد (خوئی، ۱۳۷۱).

#### ۱-۴-۳-۲- نارنج<sup>۱</sup> *C.aurantium* L.

نارنج به عنوان پایه مرکبات کاربرد دارد این درخت نسبت به خاکهای سنگین و پوسیدگی طوفه مقاوم است ولی نسبت به بیماری تریستزا حساسیت دارد. از سال ۱۹۷۳ دیگر از نارنج به عنوان پایه استفاده نمی شود (ساست و رز، ۱۹۹۶).

#### ۱-۴-۳-۳- نارنگی<sup>۲</sup> *C.reticulate* Blanco

این رقم نسبت به سرما مقاوم می باشد ولی میوه به دلیل نازکی پوست و کوچکی به سرعت از سرما آسیب می بیند. درختانی که در مناطق گرم و مرطوب زندگی می کنند، میوه های معطر تولید می کنند و به همین دلیل کشت نارنگی در مناطق سرد توصیه نمی شود. نارنگی ها بر اساس خصوصیات پوست، کیفیت گوشت، آب میوه و رشد عمومی درخت به دو گروه ماندارین و تانجرین که تقریباً مشابه هم هستند تقسیم می شوند. گروه ماندارین به نارنگی های متداول در چین، اسپانیا، ایتالیا و آفریقای جنوبی و تانجرین به نارنگی هایی که دارای مواد رنگی بالا هستند گفته می شود و بیشتر در آمریکا، استرالیا و چین کشت می شود (جکسون، ۱۹۹۱).

#### ۱-۴-۳-۱- نارنگی ساتسوما<sup>۳</sup> *citrus unshiu* Marc.

تقریباً ۱۰۰ رقم نارنگی ساتسوما وجود دارد که از نظر زمان رسیدن، شکل میوه و کیفیت داخلی میوه

<sup>1</sup>- Sour orange

<sup>2</sup>- Tangerine , Mandarin

<sup>3</sup>- Satsuma

با هم متفاوت هستند. این گونه برای رسیدن میوه نیاز به گرمای کمی دارد. بذر نارنگی ساتسوما در سال ۱۳۰۹ وارد ایران شد و در سال ۱۳۴۷ به علت مقاومت به سرمای ۱۳ درجه زیر صفر، برای کشت در شمال کشور معرفی گردید. درختان از عرض رشد کرده و شکل چتری پیدا می کنند و پر محصول، بی تیغ و میوه دارای پوست صاف، نازک، پر آب، درشت و با دم کشیده است. نارنگی ساتسوما به دو دسته ی وازه و اواری تقسیم می شود در گروه وازه ارقام ایشی کاوا، سوچی یاما و میاگاوا قرار دارد که نسبت به گروه اواری زودرس تر، پا کوتاه تر و کم رشدتر می باشد. گروه اواری دارای میوه هایی با اندازه متوسط، پوست نسبتا صاف با اتصال کم به گوشت و بی بذر است و میوه کیفیت کمتری نسبت به وازه دارد. از ارقام این گروه می توان به سوچی یاما، ناگاشی و سیلورمیل اشاره کرد. ارقام ایشی کاوا و سوچی یاما در سال ۱۳۴۸ وارد ایران گردید.

### ۱-۴-۳-۲- نارنگی کلمانتین<sup>۱</sup>

از گروه ماندارینها می باشد که به آن نارنگی الجزایری هم می گویند. میوه دارای اندازه های مختلف، گوشت نارنجی تیره، شیرین و معطر است و نسبت به سرما مقاوم هستند به علت مقاومت به سرما جزء ارقام اقتصادی نارنگی در شمال می باشد با استفاده از این رقم ارقام جدید نارنگی به نامهای پیچ، ناول و نظایر آن حاصل شدند (فتوحی قزوینی، فتاحی مقدم، ۱۳۸۵).

### ۱-۴-۳-۳- نارنگی محلی

این رقم میان رس و دارای درصد چند جنینی بالایی بوده، پوست ضخامت مادری خود را حفظ کرده است (خویی، ۱۳۷۱). و فاقد بیماری های ویروسی می باشد در شمال نارنگی انشو جانشین این رقم شده است. نارنگی محلی، بسیار حساس به شپشک آرد آلود و کنه قرمز می باشد.

### ۱-۴-۳-۴- گریپ فروت<sup>۲</sup> *C.paradisi*

از تلاقی پوملو با پرتقال به دست آمده است. درختان گریپ فروت دارای رشد زیاد و حجم شاخساره

<sup>1</sup>- Clemantin

<sup>2</sup>- Grapefruit

بالایی هستند و اسکلت قوی، برگهای یکنواخت تر و بزرگتر از سایر مرکبات دارند. مهمترین رقم آن، رقم دانکن می باشد (دیویس و آلبریگو، ۱۹۹۴).

#### ۱-۴-۳-۵- لیموترش *C.limon* Burm

دو رگ حاصل از تلاقی لایم و بالنگ می باشد و نسبت به سایر مرکبات به سرما حساستر می باشد. دارای گل های قرمز کامل و شاخه های پر تیغ بوده و مهمترین ارقام موجود در ایران رقم محلی اورکا و لیسبون است (یلنسکی، ۱۹۸۵).

#### ۱-۴-۳-۶- لایم<sup>۱</sup> *C.aurantifolia* L.

درختان لایم بسیار قوی، پر رشد بوده و عادت به رشد عمودی و ایجاد شاخه های پراکنده دارد. به دو گروه اسیدی و غیر اسیدی تقسیم می شوند. از گروه اسیدی می توان، ارقام تاهیتی لایم<sup>۲</sup> و مکزیکن لایم<sup>۳</sup> را نام برد. و از گروه غیر اسیدی می توان به لیمو شیرین اشاره کرد که مصرف دارویی دارد (هاگسون، ۱۹۷۹).

#### ۱-۴-۳-۷- بالنگ و بادرنگ<sup>۴</sup> *C.medica* L.

پوست بالنگ صاف بوده ولی پوست بادرنگ ناصاف است. میوه این گیاه برای مریا استفاده می شود (ویر و همکاران، ۱۹۶۷).

#### ۱-۴-۳-۸- پوملو<sup>۵</sup> *C. grandis* L.Osb

میوه های این گونه از تمام گونه های مرکبات بزرگتر بوده و به آن سلطان مرکبات هم می گویند (ابراهیمی، ۱۳۶۳).

---

1- Lime

2- Tahiti lim

3- Mexican lime

4- Citron

5- Pummelo

### ۱-۵- بیماریهای ویروسی

بیماریهای ویروسی در گیاهان از اهمیت ویژه ای برخوردارند. ویروسها از نظر بیماریزایی در گیاهان، بعد از قارچها در درجه دوم اهمیت قرار دارند. قدیمی ترین سابقه از وجود بیماریهای ویروسی در گیاهان مربوط به شکستگی رنگ گلبرگ لاله است. اکثر بیماریهای ویروسی از سال ۱۹۰۰ به بعد توصیف شدند. بیماریهای ویروسی به طرق مختلف از قبیل حشرات، پیوند، گرده، مکانیکی، بذر و تکثیر غیرجنسی منتقل می شوند.

تشخیص بیماریهای ویروسی در گیاهان کاری مشکل است چون علائم ایجاد شده توسط ویروسها در بسیاری از موارد با علائم ناشی از عوامل محیطی، تغذیه ای، هورمونها، اختلالات ژنتیکی و یا علائم دیگر عوامل بیماریزا مشابهت دارند بنابراین برای تشخیص قطعی یک بیماری ویروسی ابتدا باید ثابت کنیم، علائم فوق نقشی در ایجاد آن بیماری ندارند و سپس با تکنیکهای آزمایشگاهی، ویروس را در گیاه ردیابی کنیم (الهی نیا، ۱۳۷۸). بعضی از بیماریهای ویروسی به علت عدم ایجاد علائم بیماری یا ایجاد علائم تدریجی مورد توجه کشاورزان قرار نمی گیرند و این مورد در محصولات چند ساله مثل درختان میوه بسیار مهم می باشد چون درختان آلوده می توانند در باغ به عنوان یک منبع آلودگی به شمار آیند و بیماری به طرق مختلف از این درختان به درختان مجاور سرایت کند. در مورد بیماریهای ویروسی به دلیل عدم وجود روشی خاص جهت درمان بیماری، تنها راه مبارزه ریشه کنی درختان آلوده در باغات است (جعفرپور و همکاران، ۱۳۸۲).

تولید محصول مرکبات و باغهای اقتصادی، همواره با بیماریهای ویروسی مختلف مورد تهدید قرار گرفته است به عبارت دیگر معمولاً بیماریهای ویروسی در مناطق مرکبات خیز موجب بحرانهای شدید می شوند و ابتلا به بعضی از انواع ویروسها به سرعت سبب مرگ درختان می شود (فتوحی قزوینی و فتاحی مقدم، ۱۳۸۵).

### ۱-۵- مهمترین بیماریهای ویروسی و شبه ویروسی مرکبات

ویروسهای زیادی باعث ایجاد بیماری در مرکبات می گردند که از مهمترین آنها می توان به موارد زیر