

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشکده علوم کشاورزی  
گروه علوم خاک  
(گرایش شیمی و حاصلخیزی خاک)

عنوان:

اثر دور آبیاری بر رشد و جذب برخی عناصر غذایی پرتقال تامسون ناول روی سه پایه‌ی نارنج سه  
برگ، سیترنج و نارنج

از:

علیرضا عبدالله‌پور

استادان راهنما:

دکتر مسعود کاوسی

دکتر محمود قاسم‌نژاد

استاد مشاور:

مهندس علیرضا شیخ‌اشکوری

بهمن ۸۹

به پاس محبت های بی دینشان که هرگز فروکش نمی کند،

به پاس تعبیر عظیم و عرفانی شان از کلمه ایشا و از خود گذشتگی،

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان در سردترین روزهای زندگانی، و

به پاس قلب های بزرگشان که فریادرس تنهایی و سرگردانی بوده و ترس در ناہشان به شجاعت می گراید،

این تحفه ناخیز را به الهه های مهر و وفا،

## پدر و مادر عزیزم

تقدیم می کنم.

خداوند اهر که زنگلویم دستم بگیر، عمریست گرفته‌ای، رهایم کن

به حق صداقت، به طراوت گل، به صدای باران، به فروتنی خاک و به احترام عشق، در شیرین‌ترین گاه زندگی خویش پاس میگویم، پاس میگویم مهربانیت را، خداوندیت را. شکر و سپاس این دو مانا و توانا را که یاری نمود تا تحقیق حاضر را به انجام برسانم. بدون تردید حمایت و مساعدت‌های بی‌دریغ تمامی اساتید محترم و دوستان گرامی در انجام این پایان‌نامه، سهمی بس مهم و ارزشمند داشته است. لذا بر خود واجب می‌دانم تا از زحمات این عزیزان شکر و قدردانی نمایم.

از اساتید و راهنمای بزرگوار و کرامت‌مندی جناب آقایان دکتر مسعود کاوسی و دکتر محمود قاسم شاد که همواره از راهنمایی‌های ارزنده و حمایت‌های بی‌دریغشان

بهرمنند

بوده‌ام، صمیمانه سپاسگزارم.

از استاد گرامی جناب آقای مهندس علیرضا شیخ اشکوری

که مشاور این پایان‌نامه بودند و زحمات زیادی در انجام آن تقبل نمودند کمال شکر را دارم.

از داوران ارجمند، جناب آقای دکتر اکبر فرقیانی و آقای دکتر حسین اسدی که زحمات بازخوانی این پایان‌نامه را بر عهده داشتند، تقدیر و تشکر می‌نمایم.

از دیگر اساتید کرامت‌مندی که در گروه علوم خاک، آقای دکتر عزیزی، آقای دکتر شعبانپور و آقای دکتر رمضانپور، نیز که از راهنمایی‌هایشان در این مدت بهره‌مند گشتم، کمال شکر را دارم.

از کارشناسان محترم موسسه مرکبات کشور (راسر)، مهندس مرادی، مهندس جوانخت، مهندس عبادی و مهندس بحرچما که با وجود مشغلات فراوان، کمک‌های بی‌دریغشان امید بخش ادامه راهم بود، بی‌نیابت ممنون و سپاسگزارم.

از زحمات ارزنده آقای مهندس فرخ‌پی و سرکار خانم مهندس پویان که در تمامی مراحل انجام آزمایش کمک‌های بی‌دریغشان نمودند، صمیمانه شکر و قدردانی می‌نمایم.

از تمامی دوستان و هم کلاسی های عزیزم، به ویژه آقایان مرتضی ابراهیمی حسین نجفی، مصطفی سفیدروح، امیر رحمتیان و سرکار خانم مهندس رضایی به پاس نگاه های بی دریغشان کمال تشکر را داشته و آرزو مند بهترین ها در زندگی برایشان، هستم.

علیرضا عبدالله پور

بهمن ماه ۱۳۸۹

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده فارسی.....	ش
چکیده انگلیسی.....	ص
مقدمه.....	۱
فصل اول: کلیات و مرور منابع.....	۴
۱-۱- مبدأ و تاریخچه مرکبات.....	۵
۱-۲- سیر تکاملی کاشت مرکبات در ایران.....	۵
۱-۳- آب و هوای مناسب مرکبات.....	۶
۱-۴- خصوصیات خاکی مرکبات.....	۷
۱-۵- ازدیاد مرکبات.....	۷
۱-۶- اهمیت تولید پایه.....	۷
۱-۷- پایه های رایج مرکبات در ایران.....	۸
۱-۷-۱- نارنج.....	۸
۱-۷-۲- نارنج سه برگ.....	۹
۱-۷-۳- سیترنج.....	۱۰
۱-۸- انتخاب نوع پایه.....	۱۰
۱-۹- صفات باغبانی متاثر از پایه ها.....	۱۱
۱-۱۰- تنش خشکی.....	۱۱
۱-۱۰-۱- تأثیر خشکی بر رشد گیاهان.....	۱۲
۱-۱۰-۲- چگونگی پیدایش تنش خشکی.....	۱۲
۱-۱۱- جذب آب در شرایط تنش خشکی.....	۱۳
۱-۱۲- تاثیر خشکی در جذب مواد معدنی.....	۱۴
۱-۱۲-۱- قابلیت دسترسی و جذب مواد معدنی.....	۱۴
۱-۱۲-۲- خشکی و جذب نیتروژن.....	۱۴
۱-۱۲-۳- خشکی و جذب فسفر.....	۱۴
۱-۱۲-۴- خشکی و جذب پتاسیم.....	۱۵
۱-۱۳- تاثیر تنش خشکی در مرکبات.....	۱۵
۱-۱۳-۱- رشد رویشی و زایشی.....	۱۵
۱-۱۳-۲- جذب مواد معدنی.....	۱۶
۱-۱۳-۳- تاثیر پایه و پیوندک در جذب عناصر غذایی.....	۱۷

۱۸	۱-۱۴- خشکی در سایر درختان میوه
۱۹	۱-۱۵- خشکی در گیاهان زراعی
۲۰	۱-۱۶-۲- نیاز آبی درختان مرکبات
۲۰	۱-۱۶-۲-۱- آبیاری باغات مرکبات
۲۱	۱-۱۷- عوامل موثر در ترکیب عناصر معدنی برگها
۲۱	۱-۱۷-۱- سن برگ
۲۱	۱-۱۷-۲- شرایط خاک
۲۲	۱-۱۷-۳- دمای محیط
۲۲	۱-۱۷-۴- نوع پایه و پیوندک
۲۳	۱-۱۷-۵- ترکیب پایه و پیوندک
۲۴	<b>فصل دوم: مواد و روش ها</b>
۲۵	۲-۱- زمان و مکان آزمایش
۲۵	۲-۲- نحوه اعمال تیمار آبیاری
۲۶	۲-۳- اندازه گیری خصوصیات مخلوط خاکی
۲۶	۲-۳-۱- بافت خاک
۲۶	۲-۳-۲- pH و EC
۲۶	۲-۳-۳- کربن آلی
۲۷	۲-۳-۴- اندازه گیری کربنات کلسیم معادل
۲۸	۲-۳-۵- کلسیم و منیزیم قابل جذب
۲۹	۲-۳-۶- رطوبت وزنی
۲۹	۲-۳-۷- درصد رطوبت اشباع خاک
۲۹	۲-۳-۸- نیتروژن کل
۳۰	۲-۳-۹- فسفر قابل جذب
۳۰	۲-۳-۱۰- آهن، روی، منگنز و مس
۳۱	۲-۳-۱۱- پتاسیم خاک
۳۱	۲-۳-۱۱-۱- پتاسیم محلول
۳۱	۲-۳-۱۱-۲- پتاسیم قابل جذب
۳۱	۲-۳-۱۱-۳- پتاسیم تبادلی
۳۱	۲-۳-۱۱-۴- پتاسیم بین لایه ای
۳۲	۲-۳-۱۱-۵- تثبیت پتاسیم
۳۲	۲-۴- بررسی کیفیت آب آبیاری
۳۲	۲-۴-۱- مجموع کلسیم و منیزیم

۳۳	..... ۲-۴-۲- سدیم و پتاسیم
۳۳	..... ۲-۴-۳- کلر
۳۳	..... ۲-۴-۴- کربنات و بی کربنات
۳۴	..... ۲-۴-۵- اندازه گیری کل ماده خشک باقیمانده (TDS)، pH و شوری (EC)
۳۴	..... ۲-۵-۵- اندازه گیری صفات رویشی
۳۴	..... ۲-۵-۱- ارتفاع پیوندک و ارتفاع کل نهال پیوندی
۳۴	..... ۲-۵-۲- قطر پایه و قطر پیوندک
۳۴	..... ۲-۵-۳- تعداد برگ
۳۴	..... ۲-۵-۴- میزان کلروفیل
۳۵	..... ۲-۵-۵- اندازه گیری درصد رطوبت برگ
۳۵	..... ۲-۶-۱- اندازه گیری ترکیب معدنی برگ
۳۵	..... ۲-۶-۱- روش تهیه نمونه ها
۳۵	..... ۲-۶-۲- آماده سازی نمونه ها
۳۶	..... ۲-۶-۳- نیتروژن برگ
۳۶	..... ۲-۶-۴- پتاسیم برگ
۳۶	..... ۲-۶-۵- فسفر برگ
۳۷	..... ۲-۶-۶- اندازه گیری آهن، روی، منگنز و مس
۳۷	..... ۲-۷-۷- طرح آزمایشی و تجزیه آماری
۳۸	..... فصل سوم: نتایج و بحث
۳۹	..... ۳-۱- کیفیت آب آبیاری
۴۰	..... ۳-۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مخلوط خاکی
۴۱	..... ۳-۳- نتایج مربوط به خصوصیات رشد رویشی
۴۱	..... ۳-۳-۱- ارتفاع نهال پیوندی
۴۴	..... ۳-۳-۲- ارتفاع پیوندک
۴۵	..... ۳-۳-۳- تعداد برگ
۴۷	..... ۳-۳-۴- قطر نهال
۴۹	..... ۳-۳-۵- قطر پیوندک
۵۰	..... ۳-۳-۶- کلروفیل
۵۳	..... ۳-۳-۷- درصد رطوبت برگ
۵۴	..... ۳-۴-۱- نتایج ترکیب معدنی برگ
۵۴	..... ۳-۴-۱- نیتروژن
۵۵	..... ۳-۴-۲- فسفر

۵۶	..... ۳-۴-۳- پتاسیم
۵۷	..... ۳-۴-۴- آهن
۵۸	..... ۳-۴-۵- روی
۵۹	..... ۳-۴-۶- مس
۵۹	..... ۳-۵-۵- غلظت عناصر معدنی مخلوط خاکی در پایان آزمایش
۵۹	..... ۳-۵-۱- نیتروژن
۶۱	..... ۳-۵-۲- فسفر
۶۲	..... ۳-۵-۳- پتاسیم
۶۳	..... ۳-۵-۴- روی
۶۴	..... ۳-۵-۵- مس
۶۴	..... ۳-۵-۶- آهن
۶۵	..... ۳-۵-۷- پتاسیم محلول ( $K_1$ )
۶۶	..... ۳-۵-۸- پتاسیم تبادلی ( $K_{ex}$ )
۶۷	..... ۳-۵-۹- پتاسیم بین لایه‌ای ( $K_{in}$ )
۶۸	..... ۳-۵-۱۰- پتاسیم تثبیت شده ( $K_{fix}$ )
۷۰	..... ۳-۶- نتیجه گیری
۷۱	..... ۳-۷- پیشنهادها
۷۲	..... منابع

## فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۳۹	جدول ۱-۳- خصوصیات کیفی آب آبیاری مورد استفاده.....
۴۰	جدول ۲-۳- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مخلوط خاکی مورد استفاده در انجام آزمایش.....
۴۱	جدول ۳-۳- تجزیه واریانس برخی از صفات رویشی پرتقال تامسون ناول روی سه پایه مختلف.....

## فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۳-۱- تغییرات ارتفاع نهال پیوندی پرتقال تامسون روی سه پایه مختلف با گذشت زمان	۴۲
شکل ۳-۲- اثر متقابل پایه و دور آبیاری بر ارتفاع نهال پیوندی پرتقال تامسون	۴۳
شکل ۳-۳- تغییرات ارتفاع پیوندک پرتقال تامسون روی سه پایه مختلف با گذشت زمان	۴۴
شکل ۳-۴- اثر متقابل پایه و دور آبیاری بر ارتفاع پیوندک پرتقال تامسون	۴۵
شکل ۳-۵- تاثیر نوع پایه بر تعداد برگ پیوندک پرتقال تامسون ناول روی سه پایه مختلف	۴۶
شکل ۳-۶- اثر متقابل دور آبیاری و نمونه برداری بر تعداد برگ پرتقال تامسون پیوند شده روی پایه های مختلف	۴۷
شکل ۳-۷- تغییرات قطر پایه های مختلف مرکبات در طی مدت آزمایش	۴۸
شکل ۳-۸- اثر متقابل پایه و دور آبیاری بر قطر پایه نارنج، سیترونج و پونسیروس	۴۸
شکل ۳-۹- تغییرات قطر پیوندک پرتقال تامسون ناول در طی مدت آزمایش	۴۹
شکل ۳-۱۰- اثر متقابل نوع پایه و دور آبیاری بر قطر پیوندک تامسون ناول	۵۰
شکل ۳-۱۱- تغییرات میزان کلروفیل برگ پرتقال تامسون ناول در طی مدت آزمایش	۵۱
شکل ۳-۱۲- اثر متقابل نوع پایه و دور آبیاری بر میزان کلروفیل برگ تامسون ناول	۵۱
شکل ۳-۱۳- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر درصد رطوبت برگ برگ پرتقال تامسون ناول	۵۳
شکل ۳-۱۴- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت نیتروژن برگ پرتقال تامسون ناول	۵۴
شکل ۳-۱۵- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت فسفر برگ پرتقال تامسون ناول	۵۵
شکل ۳-۱۶- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت پتاسیم برگ پرتقال تامسون ناول	۵۶
شکل ۳-۱۷- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت آهن برگ پرتقال تامسون ناول	۵۷
شکل ۳-۱۸- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت روی برگ پرتقال تامسون ناول	۵۸
شکل ۳-۱۹- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت مس برگ پرتقال تامسون ناول	۵۹
شکل ۳-۲۰- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت نیتروژن مخلوط خاکی در پایان دوره آزمایش	۶۰
شکل ۳-۲۱- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت فسفر مخلوط خاکی در پایان دوره آزمایش	۶۱
شکل ۳-۲۲- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت پتاسیم مخلوط خاکی در پایان دوره آزمایش	۶۲
شکل ۳-۲۳- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت روی مخلوط خاکی در پایان دوره آزمایش	۶۳
شکل ۳-۲۴- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت مس مخلوط خاکی در پایان دوره آزمایش	۶۴
شکل ۳-۲۵- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت آهن مخلوط خاکی در پایان دوره آزمایش	۶۵
شکل ۳-۲۶- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت پتاسیم محلول مخلوط خاکی در پایان دوره آزمایش	۶۶
شکل ۳-۲۷- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت پتاسیم تبادل مخلوط خاکی در پایان دوره آزمایش	۶۷
شکل ۳-۲۸- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت پتاسیم بین لایه مخلوط خاکی در پایان دوره آزمایش	۶۸
شکل ۳-۲۹- تاثیر نوع پایه و دور آبیاری بر غلظت پتاسیم تثبیت شده مخلوط خاکی در پایان دوره آزمایش	۶۹

## چکیده

اثر دور آبیاری بر رشد و جذب برخی عناصر غذایی پرتقال تامسون ناول، روی سه پایه ی : نارنج سه برگ، سیترنج و نارنج

علیرضا عبدالله پور

در پژوهش حاضر، اثر دور آبیاری بر رشد و ترکیب معدنی برگ پرتقال تامسون ناول پیوند شده روی سه پایه مختلف ارزیابی گردید. پایه ها شامل نارنج سه برگ (پونسیروس)، سیترنج و نارنج که در گلدان های پلاستیکی کشت شده بودند و با فواصل ۲، ۴، ۶ و ۸ روز یک بار آبیاری شدند. در طی دوره تیمار آبیاری، شاخص های رشد رویشی از قبیل ارتفاع نهال پیوندی، ارتفاع پیوندک، تعداد برگ، قطر پایه، قطر پیوندک و میزان کلروفیل برگ با فاصله هر ۱۶ روز یکبار اندازه گیری شد. در پایان آزمایش نیز ترکیب معدنی برگ و وضعیت عناصر غذایی مخلوط خاک گلدان اندازه گیری گردید. نتایج نشان داد که با طولانی شدن دور آبیاری و اعمال تنش خشکی تمامی شاخص های رشد رویشی پرتقال کاهش یافته است. اگرچه پایه ها تاثیر متفاوتی روی شاخص های رویشی با فواصل آبیاری کم داشته اند، اما با طولانی شدن دور آبیاری و اعمال تنش خشکی تفاوتی بین پایه ها دیده نشد. نوع پایه و دور آبیاری روی جذب عناصر غذایی برگ تاثیر می گذارد. تفاوت بین پایه های مختلف در جذب عناصر غذایی با فواصل آبیاری کوتاه مثل دو روز بیشتر دیده شد. با طولانی شدن دور آبیاری تفاوت زیادی در پایه های مختلف برای جذب اکثر عناصر غذایی نشان ندادند. نتایج تجزیه خاک در پایان آزمایش نشان داد که دور آبیاری و نوع پایه تاثیر زیادی در مقدار عناصر معدنی به جا مانده داشته است.

کلید واژه ها: تنش خشکی، مرکبات، پایه، غلظت عناصر، پرتقال تامسون

**Abstract:****Effect of irrigation duration on growth and uptake of some nutrient elements in Thomson Navel orange on three rootstock (Sour orange, Citrange, Trifoliate orange)****Ali Reza Abdollahpour**

In this research, the effect of irrigation duration on the growth and mineral compound of the Novel Thompson's leaf grafted on 3Rootstocks was evaluated. The Rootstocks include sour orange three leaf (*Poncirus*), citrange and sour orange which were planted in plastic vases and irrigated in the time delays of once 2, 4, 6 and 8 days. During the period of treatment the germination indices including the length of grafted sapling, the length of scion, the number of leaves, the diagonal of Rootstock, the diagonal of scion and the chlorophyll degree of the leaf were measured once 16 days. At the end of the experiment the mineral compound of the leaf and the state of compound nutritional elements in the soil of vase were also measured. The results showed that with the prolongation of cycle irrigation and the application of drought stress, all of the germination indices of orange have been declined. Although the Rootstocks have different effects on the germination indices in short time delays of irrigation, no difference was seen among the Rootstocks with the prolongation of irrigatio duration n and applying drought stress. The type of Rootstock and irrigation duration affect the absorption of the leaf's nutritional elements. The difference among different Rootstocks in the absorption of nutritional elements in short time delays such as two days was seen. With the prolongation of irrigation duration, there was not a big difference in different stocks for the absorption of most of the nutritional elements. The results of the soil analysis at the end of the essay showed that cycle irrigation and the type of stock have taken a big effect on the amount of mineral elements.

**Key words:** Drought stress, Citrus, RootStock, Concentration of Elements, Thompson orange

مقدمه

## مقدمه

ایران از جمله کشورهای مهم تولید کننده مرکبات در جهان است. بر اساس آمار منتشر شده از سازمان خوار و بار جهانی (۲۰۰۸) تولید مرکبات در جهان به ۱۰۰ میلیون تن افزایش یافته است و میزان تولید آن در ایران تا ۳/۵ میلیون تن رسیده است، که از این میزان ایران در بین کشورهای اصلی تولید کننده مرکبات مقام هشتم را دارا می باشد (۹۵).

مرکبات از جمله میوه هایی هستند که برای رشد و تولید اقتصادی نیاز به آب کافی دارند. در اثر کمبود، آب درختان مرکبات دچار تنش کم آبی می شوند که با کاهش رشد و تولید میوه همراه می باشد. در شرایط تنش میزان آب قابل استفاده از خاک کم می شود و جذب عناصر غذایی به عنوان یکی از عوامل اصلی در رشد نمو گیاهان در افق های سطحی خاک کاهش می یابد (۳۸). این کاهش جذب عناصر غذایی در گیاهان تحت تنش با کاهش رشد رویشی، زایشی، کاهش اندازه و تعداد برگ، عملکرد و کیفیت میوه ها همراه می باشد (۲۷، ۵۶، ۳۵، ۷۳ و ۹۱). همچنین کاهش انتقال یون ها از خاک به ریشه ها، تغییر جذب یون ها به وسیله ریشه ها، تغییر تقاضای ریشه ها و اندام های هوایی برای مواد معدنی و کاهش انتقال از طریق گیاه از اثرات متقابل تنش خشکی و جذب عناصر غذایی می باشد (۱۴). مدیریت صحیح در انتخاب پایه ها برای درختان میوه یکی از روش هایی است که می تواند تا حدودی اثرات نامطلوب تنش خشکی را کاهش دهد.

استفاده از پایه در باغهای مرکبات در تمامی مناطق مرکبات خیز دنیا رایج است. به طوری که، بیش از ۲۰ نوع خصوصیت یک گیاه پیوندی، تحت تاثیر پایه قرار دارد (۳۱). از جمله آنها میزان مقاومت به خشکی و جذب عناصر غذایی است (۳۱). توانایی این پایه ها از لحاظ جذب عناصر غذایی در شرایط تنش خشکی و اثر متقابل آنها با پیوندک متفاوت می باشد، بنابراین لازم است، در مدیریت احداث باغ های مرکبات بیشتر توجه شود. از آنجایی که اکثر باغ های مرکبات در ایران به خصوص نواحی شمالی کشور، به صورت دیم می باشد و میزان بارندگی هم به طور منظم در فصول رشد اتفاق نمی افتد، ناخواسته این گیاهان تحت تاثیر تنش خشکی و کم آبی قرار می گیرند، که مطالعه آنها می تواند بسیار با اهمیت باشد. دوره های مختلف آبیاری به لحاظ تأثیر بر جذب و رشد گیاه و همچنین تأثیرگذاری بر خصوصیات شیمیایی خاک و ترکیب معدنی برگ درختان میوه و چگونگی واکنش پایه های مختلف نسبت به تغییرات ایجاد شده مورد توجه قرار دارند. بنابراین، از اهداف پژوهش حاضر، بررسی واکنش ترکیب پایه و

---

پیوندک های مختلف مرکبات، نسبت به دوره های مختلف آبیاری، که بعضا باعث تنش خشکی می شود و نیز پیدا کردن ترکیبی از پایه و پیوندک در مرکبات که کمترین خسارت را از لحاظ رشدی نسبت به تنش خشکی نشان دهد، بوده است.

# فصل اول

کلیات و مرور منابع

## ۱-۱- مبدأ و تاریخچه مرکبات

قدمت استفاده از میوه مرکبات در جهان به طور دقیق مشخص نیست، ولی از مطالعه تاریخ ملل قدیم نتیجه گرفته می‌شود که پراکنش آن در جنوب و شرق آسیا، از شرق عربستان تا فیلیپین و از جنوب هیمالیا تا اندونزی یا استرالیا بوده است. در داخل این محدوده بزرگ جغرافیایی به نظر می‌رسد که جنوب چین، شمال شرقی هند و شمال برمه، مرکز اولیه پیدایش و تنوع این گیاه باشد. در این مناطق پرورش مرکبات احتمالاً از ۲۴۰۰ سال قبل از میلاد مسیح شروع شده است (۴، ۵ و ۳۰). در حال حاضر از مرکبات علاوه بر مصرف تازه خوری و فرآوری شده، از پوست آن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی<sup>۱</sup> طبیعی استخراج می‌شود که ارزش غذایی زیادی دارد (۲۱). امروزه درختان مرکبات در هر نقطه از جهان که شرایط آب و هوایی ایجاب کند، مخصوصاً در آمریکا، برزیل، چین، مکزیک، هندوستان، ایران، ایتالیا و پاکستان کشت و کار می‌شوند (۹۵).

## ۱-۲- سیر تکاملی کاشت مرکبات در ایران

بعضی از ارقام مرکبات مثل نارنج<sup>۲</sup>، لیمو<sup>۳</sup>، لایم<sup>۴</sup> و نارنگی<sup>۵</sup> به وسیله تجار عرب به ایران وارد شده که بین ۸۰۰-۱۰۰۰ سال سابقه دارد. ولی سوابق نشان می‌دهد که کشت اقتصادی مرکبات در ایران، از ۳۰۰ سال تجاوز نمی‌کند. روسیه تزاری دروازه دیگر ورود مرکبات به شمال ایران بوده است. اولین رقم پرتقال در شمال، در سیاورز تنکابن کاشته شد که دارای ۳۰۰ سال سابقه کشت می‌باشد (۴ و ۵). اولین گروه اصلاح شده مرکبات ۱۵ رقم بوده است که از سال ۱۳۰۹ تا ۱۳۱۳ از ترکیه، ایتالیا و فلسطین اشغالی وارد ایران شده و در سال ۱۳۲۹ نیز بذر نارنج سه برگ توسط ظهیرالدوله از ژاپن وارد ایران شده که از این سال در ایستگاه تحقیقات مرکبات رامسر مورد بررسی قرار گرفت. سرمازدگی سال ۱۳۴۲ موجب گردید که ۷۰۰۰۰۰ پیوندک مرکبات از ۲۰ رقم وارد کشور شده و در ایستگاه های تحقیقاتی شمال و جنوب مورد بررسی قرار گیرد (۴ و ۵). بذر<sup>۶</sup> ترویر سیترنج<sup>۷</sup> نیز برای اولین بار

- 
1. Antioxidant
  2. Sour orange
  3. Lemon
  4. Lime
  5. Mandarin
  6. Poncirus trifoliata
  7. Troyer citrange

با این محموله وارد کشور گردید. در سال ۱۳۴۷ بذور برخی از ارقام دیگر مرکبات که عبارت بودند از پرتقال هاملین<sup>۱</sup>، پاپای<sup>۲</sup>، پارسون براون<sup>۳</sup> و انواع ارقام نارنگی پیچ<sup>۴</sup>، نوا<sup>۵</sup> و لی<sup>۶</sup> توسط مهندس ابراهیمی وارد ایران و در ایستگاه تحقیقات رامسر نهال های نوسلار و عاری از بیماری های ویروسی آنها تهیه گردید (۱). براساس تحقیقات صورت گرفته و تجربیات به دست آمده، تاکنون ۲۰ رقم پرتقال<sup>۷</sup>، نارنگی، گریپ فروت<sup>۸</sup>، لیمو و لایم برای سه نوار مرکبات خیز کشور معرفی گردیده است (۱).

### ۱-۳-آب و هوای مناسب مرکبات

مرکبات از درختان حساس به سرما بوده و در صورتیکه دمای محیط به ۳ درجه زیر صفر برسد، سرمازدگی میوه ارقام مختلف مرکبات اتفاق می افتد. رطوبت هوا، دما، بارندگی، نور خورشید و باد عوامل مهم آب و هوایی برای مرکبات هستند. به طور کلی، در کلیه نقاطی که در زمستان دما به صفر نمی رسد، کاشت مرکبات امکان دارد. همان طوری که دمای زیر صفر موجب خسارت می شود، دمای بالاتر از ۳۷ درجه سانتی گراد نیز مشکلاتی را فراهم می کند. بنابراین، مرکبات در بین دمای ۱۲-۳۶ درجه سانتیگراد دارای فعالیت طبیعی است. هرگونه دمای خارج از این محدوده موجب توقف رشد می شود. دمای بهینه برای رشد مرکبات ۲۰-۱۶ درجه سانتیگراد است. گرمای بالاتر از ۴۰ درجه سانتیگراد باعث خشکیدگی برگ ها و شاخه های جوان، کم آبی و تقلیل کیفیت میوه ها می گردد. اگر دما در زمستان بین ۱۰-۱ درجه بالای صفر در نوسان باشد، برای ارقام مرکبات در طول دوره استراحت بسیار مناسب است. وقتی دما به ۴ درجه سانتی گراد زیر صفر برسد، آثار خسارت سرما روی برگها پدیدار می گردد. مقدار مصرف آب را برای مرکبات از ۵۰۰-۹۰۰ میلی لیتر برحسب شرایط آب و هوایی و تنوع خاک محاسبه نموده اند. در نقاط با رطوبت نسبی مناسب و ۸۵۰ میلی لیتر بارندگی سالیانه و توزیع مناسب، امکان کاشت مرکبات به صورت دیم وجود دارد (۴، ۹ و ۳۰).

- 
1. Hamelin
  2. Pine apple
  3. Parson Brown
  4. Page
  5. Nava
  6. Lee
  7. Orange
  8. Grap fruit

### ۱-۱-۴- خصوصیات خاکی مرکبات

درختان مرکبات به خاک به خصوصی احتیاج ندارند و با هر نوع خاکی سازگاری دارند. مرکبات در هر گونه خاکی، به شرط اینکه دارای خلل و فرج کافی، جهت نفوذ ریشه‌های راست به اعماق خاک باشد، رشد می‌کنند. برخلاف اغلب درختان میوه، مرکبات فاقد ریشه‌های موئی می‌باشد. به واسطه فقدان ریشه‌های موئی، وجود هوموس جهت اصلاح خاک ضروری به نظر می‌رسد (۲۴ و ۳۰). ریشه به سنگینی خاک حساس است. چون از یک طرف نیاز زیادی به اکسیژن دارد و از طرفی در این خاک‌ها به واسطه جمع شدن آب باعث شیوع بیماری گوموز مرکبات می‌گردد، به عبارتی خاک‌های با حاصلخیزی کم ولی مناسب از نظر زهکشی و سایر خصوصیات فیزیکی به خاک‌های با حاصلخیزی زیاد ولی فقیر از نظر تهویه ارجحیت دارد. میزان  $\text{pH}$  ۵/۵-۶ برای مرکبات مطلوب بوده و ترجیح داده می‌شود، ولی مرکبات در دامنه  $\text{pH}$  ۸-۴ قادر به ادامه زندگی است (۲۴، ۳۰ و ۹۳).

### ۱-۵- ازدیاد مرکبات

مرکبات نیز مثل بسیاری از درختان میوه به وسیله قلمه زدن، خوابانیدن، کاشت بذر و پیوند زدن تکثیر می‌شوند. اما رایج‌ترین روش ازدیاد مرکبات کاشت بذر پایه‌های مختلف و پیوند آنها با ارقام تجاری انتخاب شده می‌باشد (۱، ۴ و ۳۰).

### ۱-۶- اهمیت تولید پایه

گفته شده است میوه کاری اصولاً مدیریت فتوستتز شاخساره است. در این سیستم از مدیریت، باید اهمیت پایه را با یک ساختار ژنتیکی متفاوت از پیوندک با آن نیز مورد توجه قرار داد. کولینچوف<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹۷۱) اظهار نمودند، ریشه‌های درختان میوه مانند برگ‌ها فعالند و تمام سیستم ریشه با سیستم بیرون زمین تعامل دارند و در رشد و نمو و میوه‌دهی گیاه نقش مهمی را بر عهده دارد. در نتیجه کسی که باغدار است، باید از ساختار و فعالیت تمام گیاه اطلاعات کافی داشته باشد و بتواند کارهای هماهنگ ریشه‌ها و برگ‌ها را روزانه کنترل نماید (۷).